

PGE GIEK S.A. Oddział KWB Turów

Fortführung des Abbaus der Braunkohlelagerstätte Turów

Die Umweltverträglichkeitsprüfung
(kodifizierte Fassung)



Bogatynia, Juli 2019

AUTORENTEAM

Koordinierung und Erarbeitung des Inhalts des Berichts

Anita Kuliś
Joanna Tomaszekiewicz
Maria Kilińska
Anna Januszewska
Sławomir Kuliś

Hydrogeologie

dr inż. Janusz Fiszer
Marzena Sadowska

Böden und Ablagerungen

dr Joanna Kryza

Oberflächenwasser

dr Jan Błachuta
Michał Mazurek

Klima

dr Bartłomiej Miszuk
dr Irena Otop
Agnieszka Muskała
Marzenna Strońska

CO₂-Bilanz

Tomasz Lorek

Luftqualität

Małgorzata Paciorek
Mariola Fijołek
Agnieszka Bemka

Lärm

Mariusz Szalej
Mariusz Kreczyk

Natürliche Umwelt

dr hab. Krzysztof Świerkosz
dr Katarzyna Szczepańska
dr inż. Włodzimierz Kita
Paweł Jarzembowski
Piotr Wasiak
Michał Błachuta
Kamil Struś
Tomasz Gottfried
Katarzyna Kozyra
Tomasz Zając
Jan Marek

Landschaft

dr arch. kraj. Piotr Reda
dr inż. arch. kraj. Łukasz Dworniczak
dr inż. arch. Artur Kwaśniewski
Aleksandra Wodzicka
Maja Przyjazna
Rita Pulikowska

Denkmäler

dr inż. arch. kraj. Łukasz Dworniczak
dr inż. arch. Artur Kwaśniewski
Maja Bauer

FORTFÜHRUNG DES ABBAUS DER BRAUNKOHLELAGERSTÄTTE TURÓW – BERICHT ÜBER DIE UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis.....	10
1. Einleitung	11
2. Beschreibung des geplanten Vorhabens	11
3. Varianten Des Geplanten Vorhabens	65
4. Beschreibung der Umgebung	74
5. Nichtaufnahme des Vorhabens einschl. der Beschreibung ihrer Folgen für die Umwelt	118
6. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf DIE GEBIRGSBILDUNG	124
7. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf das Grundwasser.....	125
8. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Erdoberfläche, darunter die Böden.....	182
9. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf das Oberflächenwasser.....	186
10. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf das Klima - CO ₂ -Bilanz.....	187
11. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Luftqualität	188
12. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Veränderungen des akustischen Klimas	192
13. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Biodiversität.....	198
14. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die materiellen Güter und Denkmäler	210
15. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Landschaft	211
16. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Menschen.....	214
17. Charakteristik der Auswirkungen des geplanten Vorhabens	214
18. Antworten auf die Anmerkungen und Anträge, die in dem Scoping-Verfahren durch die betroffenen Parteien eingereicht wurden	215
19. Maßnahmen, die zum Ziel die Vermeidung, Vorbeugung oder Einschränkung negativer Umweltauswirkungen haben	220
20. Analyse nach erfolgter Realisierung und Gebiet mit eingeschränkter Nutzung	224
21. Monitoring.....	224
22. Beschreibung der Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Umwelt	227
23. Schwierigkeiten und Wissensmangel	306
24. Zusammenfassung	307
25. Quellenmaterialien	316
26. WORTSCHATZ BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN.....	316
27. DETAILLIERTE INHALTSVERZEICHNIS.....	320

1. EINLEITUNG

1.1. Ziel der Ausarbeitung

1.2. Gegenstand der Ausarbeitung

1.2.1. Umfang des Vorhabens in der Prozedur des Umweltverträglichkeitsbescheides

1.2.2. Einstufung des Vorhabens

1.2.3. Prozedur der Umweltverträglichkeitsprüfung

1.3. Umfang der Ausarbeitung

1.3.1. Sachlicher Umfang

1.3.2. Territorialer Umfang

1.3.3. Zeitlicher Umfang

1.4. Braunkohletagebau Turów - der historische Umriss

2. BESCHREIBUNG DES GEPLANTEN VORHABENS

2.1. Lage

Der Braunkohletagebau Turów ist im südwestlichen Teil der Woiwodschaft Niederschlesien im Landkreis Zgorzelec, im Gebiet der Gemeinde Bogatynia, an der Staatsgrenze zu der Bundesrepublik Deutschland westlich und zu der Tschechischen Republik südlich und östlich gelegen.

In geografischer Hinsicht liegt er in dem Türchauer Talkessel (poln. Kotlina Turoszowska), der einen Teil von Östlicher Oberlausitz / Zittauer Talkessel (poln. Obniżenie Żytawsko-Zgorzeleckie / Kotlina Żytawska) bildet, was sich entlang der Lausitzer Neiße zwischen dem Ostlausitzer Bergland (poln. Pogórze Wschodniołużyckie) in Deutschland, und dem Isergebirgs-Vorland (poln. Pogórze Izerskie) in Polen erstreckt. Die von dem Tagebau abzubauen Braunkohlelagerstätte Turów liegt in der geologischen Einheit Zittauer Becken (poln. Niecka Żytawska).

Abbildung 1 Lage des geplanten Vorhabens



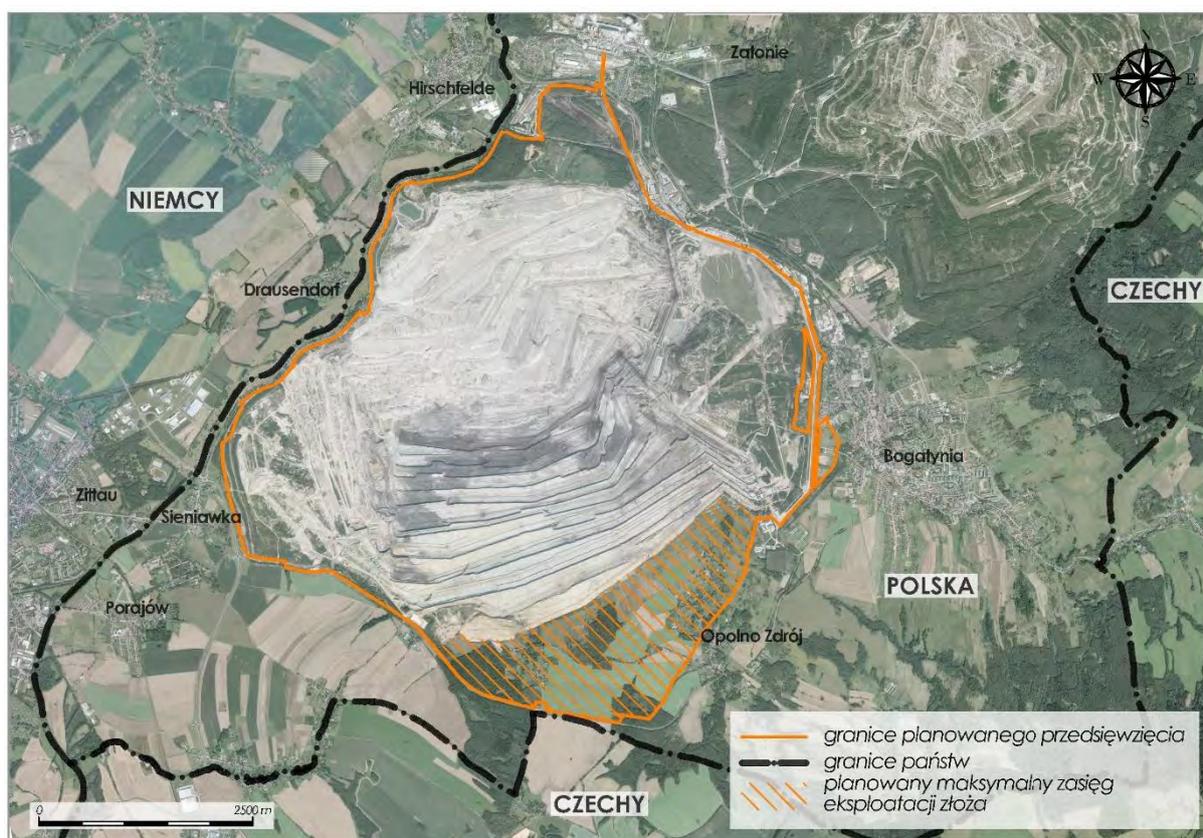
Quelle: Eigene Erarbeitung, Untergrund: Open Street Map

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Zwałowisko wewnętrzne	Interne Kipphalde
Wyrobisko górnice	Abbauraum
Granice zreultywowanego zwałowiska zewnętrznego	Grenzen der rekultivierten externen Kipphalde
Granice planowanego przedsięwzięcia	Grenzen des geplanten Vorhabens
Granice państw	Staatsgrenzen
Elektrownia Turów	Kraftwerk Turów

Ähnlich, wie der bestehende Tagebau sind in den Verwaltungsgrenzen der Gemeinde Bogatynia auch die Grenzen des geplanten Vorhabens vollständig enthalten, dessen detaillierte Lage durch die geographischen Koordinaten der Grenzpunkte (Anlage Nr. 3 zum UVP-Bericht) bestimmt ist.

Abbildung 2 Gebiet der geplanten Fortführung des Abbaus der Braunkohlelagerstätte Turów



Quelle: Eigene Erarbeitung, Untergrund: Orthofoto aus eigenen Beständen

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
Granice planowanego przedsięwzięcia	Grenzen des geplanten Vorhabens
Granice państw	Staatsgrenzen
Planowany maksymalny zasięg eksploatacji złoża	Die geplante maximale Reichweite des Abbaus der Lagerstätte

Foto 1 Blick auf den Braunkohletagebau Turów von der östlichen Seite



Quelle: Eigene Bestände, Foto Michał Szeles

2.2. Charakteristik des geplanten Vorhabens

Das geplante Vorhaben ist im Grunde genommen gleich wie die Tätigkeit, die der Braunkohletagebau Turów gegenwärtig führt. Tatsächlich wird es sich um eine Fortführung des Abbaus des restlichen Teils der verfügbaren Braunkohle aus der Lagerstätte Turów auf der Grundlage der bestehenden Infrastruktur des Tagebaues und des Tagebauverfahrens bis zur Erschöpfung ihrer Ressourcen handeln. Die angenommene Zeit des Abbaus beträgt 24 Jahre. Diese Zeit ist von zwei Grundfaktoren abhängig: wechselnder Bedarf des Landes an der Energie, die aus der Braunkohle produziert wird und Notwendigkeit der optimalen Nutzung der Leistung der Kraftwerksblöcke des Hauptabnehmers d.h. des Kraftwerkes Turów. Die höchste installierte Leistung des Kraftwerkes wird im Jahr 2020 mit der Inbetriebsetzung des im Bau befindlichen neuen Blocks Nr. 11¹ mit einer Leistung von 450 MW erreicht und sie wird ca. 2000 MW betragen.

Der Prozess der Gewinnung von Kohle wird in einem kontinuierlichen und integrierten technologischen System erfolgen. Der weitere Abbau der Braunkohlelagerstätte Turów wird auf den Geländen geführt, die schon für den Abbauraum und die internen Kippalden übernommen wurden und in einem Teil der dokumentierten Lagerstätte südlich und südöstlich der aktuellen Grenzen des Abbauraums. Die Reichweite des Abbaus wurden entlang der Bilanzgrenzen der Lagerstätte unter Berücksichtigung des Verlaufs des Bachbettes Biedzychówka, der Straße Sieniawka – Opolno Zdrój und der Staatsgrenze zu Tschechien geplant. In der geplanten endgültigen Reichweite des Abbaus sind die Ortschaften Opolno-Zdrój und Białopole gelegen, wo sich die Gebiete der Wohn- und Dienstleistungsbebauung, landwirtschaftliche Nutzflächen, eingerichtete und nicht eingerichtete Grünanlagen und vereinzelte Lebensräume im Wald befinden. Diese

¹ Der Block 11 wird infolge der Außerbetriebsetzung von vier alten Blöcken 7 ÷ 10 gegenwärtig auch als Block 7 genannt.

Gebiete werden sukzessiv – je nach dem Fortschritt des Abbaus – von den juristischen und natürlichen Personen abgekauft.

Foto 2 Blick auf die Gebiete der geplanten Fortführung des Abbaus der Braunkohlelagerstätte Turów



Quelle: Eigene Bestände, Foto Michał Szelest

Es wird angenommen, dass sich die jährliche Gewinnung von Kohle in den Jahren 2020 ÷ 2038 auf einem Niveau von 9,0 Mio. Mg und 11,5 Mio. Mg bilden wird. In den nächsten Jahren, bis zum Jahr 2044 wird es kleiner sein und von 3,5 Mio. Mg bis 7,0 Mio. Mg betragen. Die Gewinnung der Kohle wird durch die Abtragung des Abraums in einer Menge von 45 do 55 Mio. m³/Jahr in den Jahren 2020 ÷ 2025, in den Jahren 2026 ÷ 2030 in einer Menge von ca. 40 Mio. m³/Jahr, in den Jahren 2031 ÷ 2040 in einer Menge von ca. 30 Mio. m³/Jahr, und in den Jahren 2041 ÷ 2044 in einer Menge von ca. 6,5 Mio. m³/Jahr begleitet.

Die Gewinnung der Kohle wird selektiv, gleichzeitig in dem II. und I. Kohlenflöz und restlichen, kleinen Partien des III. Flözes mithilfe des technologischen Systems des V. Bremsberges unter Einsatz von dem neu gebauten technologischen Knotenpunkt des sog. VII. Bremsberges und der Kohlenmagistrale geführt. Die Abbaufrenten werden in Form eines allgemeinen Fortschritts in Fächerform in südöstlicher Richtung geführt. Schrittweise, mit dem Fortschritt der Arbeiten wird der endgültige Abhang des Abbauraums geformt. Die Verkippung, die auf der internen Kipphalde geführt wird, wird sukzessiv vergrößert und um weitere Verkippungsebenen erweitert und in den nächsten Jahren hinter den fortschreitenden Abbaufrenten des Tagebaus in südlicher und östlicher Richtung erweitert. Die Grundinformationen zu dem geplanten Vorhaben sind in der nachfolgenden Abbildung (Abbildung 3) dargestellt.

Der Abbauraum einschl. der internen Kipphalde umfasst aktuell eine Fläche von ca. 26 km². Endgültig wird die Fläche, die durch die Tagebauarbeiten umgewandelt wird, ca. 30 km² betragen. Die Höhenordinaten

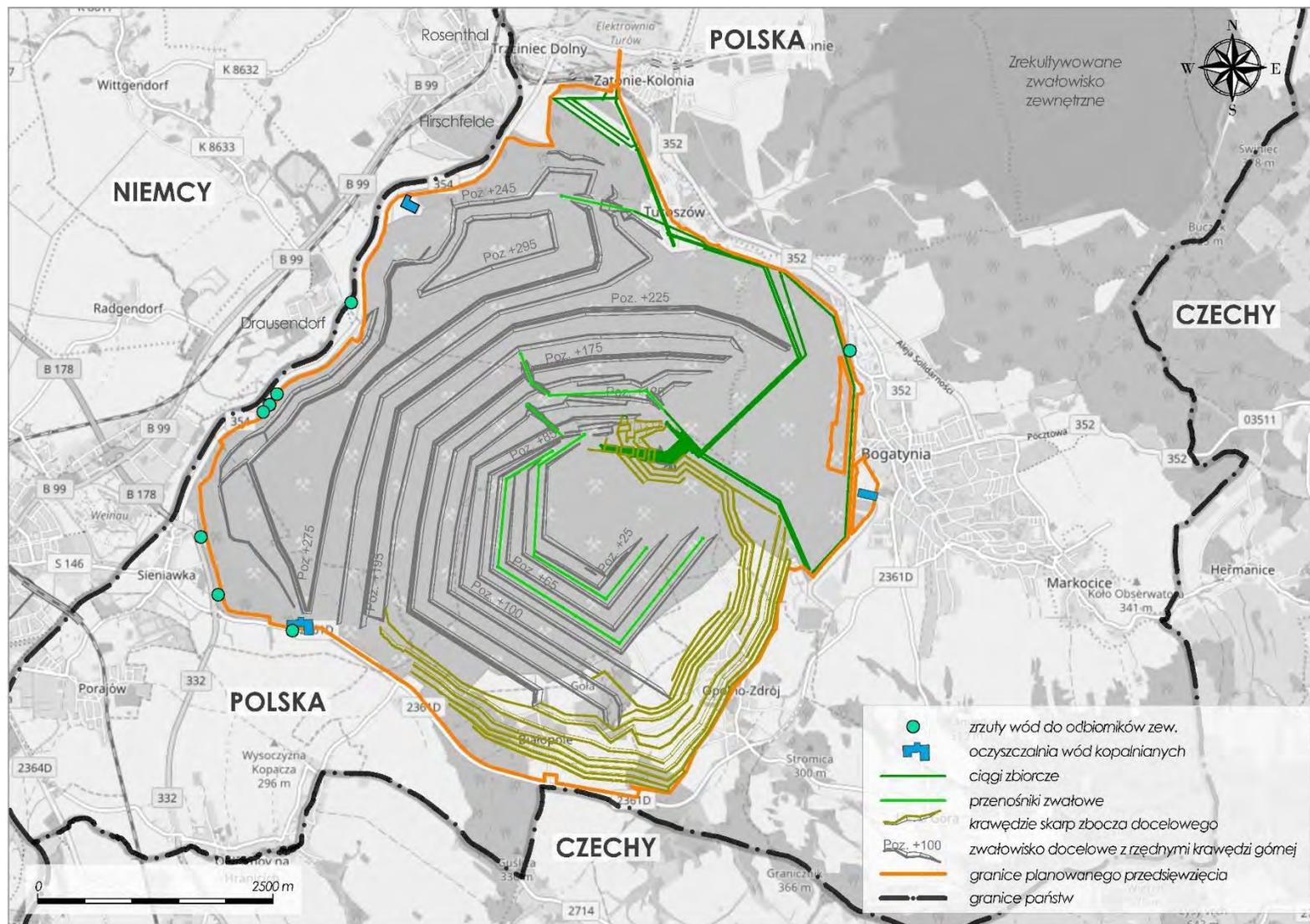
rings um den Abbauraum bilden sich im Bereich von ca. 225 m ü.d.M. bis ca. 300 m ü.d.M. Die Tiefe des Abbauraums erreicht gegenwärtig die Höhenordinaten von ca. 10 m ü.d.M., im Endzustand soll es ca. 20-30 m ü.d.M. erreichen, d.h. an der tiefsten Stelle wird sie ca. 320-330 m betragen. Die Höhenordinaten der Hochfläche der internen Kipphalde erreichen gegenwärtig ca. 250 m ü.d.M. und im Endzustand sollten sie bis ca. 295 m ü.d.M. erreichen, d.h. an der höchsten Stelle wird sie ca. 70 m über der Geländeoberfläche betragen.

Die Gewinnung und Vorbereitung für die Endrekultivierung werden unter Einsatz des aktuell vorhandenen Maschinenparks geführt, der zwecks Realisierung der Gewinnungspläne, die aus dem Kohlebedarf des Kraftwerks Turów und der externen Abnehmer sowie der für die Gewinnung erforderlichen Menge des Abbaus folgen, schrittweise modernisiert wird.

Legende - Abbildung 3:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Zrzuty wód do odbiorników zewnętrznych	Wasserableitungen in die externen Aufnahmegewässer
Oczyszczalnia wód kopalnianych	Kläranlage für Grubenwasser
Ciągi zbiorcze	Sammelwege
Przenośniki zwałowe	Förderer auf der Kipphalde
Krawędzie skarp zbocza docelowego	Ränder der Böschungen des Abhangs im Endzustand
Zwałowisko docelowe z rzędnymi krawędzi górnej	Endgültige Kipphalde mit den Höhenordinaten der Oberkante
Granice planowanego przedsięwzięcia	Grenzen des geplanten Vorhabens
Granice państw	Staatsgrenzen

Abbildung 3 Charakteristik des geplanten Vorhabens



Quelle: Eigene Erarbeitung, Untergrund: Open Street Map

2.3. Bedingungen für die Nutzung des Geländes in einzelnen Phasen des Funktionierens des Vorhabens

Die Umweltverträglichkeitsprüfung in einer klassischer Auffassung sollte für folgende Phasen durchgeführt werden: Realisierung, Abbau oder Nutzung und Stilllegung des Vorhabens.

Wenn das geplante Vorhaben die Fortführung des Abbaus des Rohstoffs bedeutet, ist es nicht möglich, die Realisierungsphase separat auszugliedern. Folgende Kette der Ereignisse ist für den Abbau der Lagerstätte in Form des Tagebaus spezifisch und in Hinsicht der Umweltverträglichkeitsprüfung wichtig: Kauf von Grundstücken → Vorbereitung für den Abbau → Gewinnung des Rohstoffs → Rekultivierungsarbeiten. Wobei alle diese Ereignisse auf verschiedenen Flächen innerhalb des Tagebaus erfolgen, jedoch in derselben Zeit und sie charakterisieren gleichzeitig die Phase der Realisierung (Vorbereitung) und des Abbaus oder der Nutzung des geplanten Vorhabens. Im Rahmen der Stilllegungsphase nach Beendigung der Gewinnung des Rohstoffs aus der Lagerstätte wird die Vorbereitung für die Endrekultivierung erfolgen, die mit der Stilllegung des Tagebaubetriebs und der Formung der Abhänge des Sees für die Endrekultivierung gemäß den für diesen Bedarf erlangten Bescheiden verbunden ist.

Die Bedingungen für die Nutzung des Geländes in den so ausgliederten Phasen des Funktionierens des Vorhabens sind nachfolgend dargestellt.

2.3.1. Kauf der Grundstücke

Die Erweiterung des Abbaus der Lagerstätte in Form des Tagebaus ist mit der Übernahme und Umwandlung neuer Gelände untrennbar verbunden, auf die der Tagebau den Rechtstitel erlangen muss. Der Kauf dieser Gelände wird sukzessiv, zwei, drei Jahre vor dem Fortschritt des Abbaus geführt. Die Vorankündigungsfrist folgt aus der Notwendigkeit der Vorbereitung des Vorfeldes des Tagebaus in formaler und technischer Hinsicht – insbesondere sind es: Erlangung der Bescheide, die die Ausschließung der Grundstücke aus der Land- oder Forstwirtschaft erlauben, Streichung der historischen Objekte aus dem Verzeichnis oder Register, Abriss und Entfernung der Bauobjekte sowie Durchführung von Entwässerungsarbeiten.

Einen wesentlichen Einfluss auf den Kauftermin bei dem Kauf der Liegenschaften von natürlichen Personen hat die Möglichkeit der Einigung hinsichtlich des Verkaufspreises der Liegenschaft. Die Verhandlungen in diesem Bereich können lang dauern, vor allem deshalb, um nicht zu einem Zustand zu führen, in dem es notwendig wäre, eine Enteignung von Liegenschaften durchzuführen.

Im Zusammenhang damit, dass der Prozess des Kaufs der Liegenschaften einen kontinuierlichen Charakter hat, schon jetzt in der Hand von dem Tagebau ein Teil der Liegenschaften ist, die für die Übernahme für den Abbau nach dem 1. Mai 2020 vorgesehen sind. Es folgt aus der oben beschriebenen Spezifität des Kaufs der Liegenschaften von den natürlichen Personen und den Fristen der Ausschreibungen, die für den Verkauf der Liegenschaften durch die juristischen Personen bekanntgegeben werden. Zu den Liegenschaften, die für die Gewinnung und Übernahme nach der Frist der Gültigkeit der aktuellen Konzession erforderlich sind, gehören unbebaute (land- und forstwirtschaftliche Nutzflächen, Straßen) und bebaute Liegenschaften. Endgültig, in der durch den Investor bevorzugten Variante wird es notwendig sein, ca. 30 Liegenschaften zu kaufen, die mit Wohn- und Wirtschaftsgebäuden bebaut sind, wobei 13 Gebäude, die auf diesen Liegenschaften gelegen sind, in die Denkmalliste der Gemeinde eingetragen sind. Außer diesen Objekten befinden sich in der Reichweite des endgültigen Abbaus auch eine Grundschule, ein Ärztehaus, ein Kindergarten, und ein Pflegeheim in Opolno-Zdrój. Der Kindergarten wurde bereits von dem Tagebau erworben und im Falle eines Sozialheims wurde ein Vorvertrag über den Erwerb abgeschlossen.

2.3.2. Vorbereitung für den Abbau

Nach Erlangung eines Rechtstitels auf das Gelände kommt die nächste Etappe der Arbeiten, und zwar physische Vorbereitung für die Gewinnung des Rohstoffs, darunter Entfernung der Bebauung, der Pflanzendecke und der Bodenschicht. Dieses Verfahren besteht aus:

- Abriss von Gebäuden, Entfernung von Fundamenten und Kellern mithilfe,
- Abfuhr des Schuttes mithilfe von Kippern zu den auf dem Tagebaugelände bestehenden Stellen der Wiederverwertung,
- Ebnen/Planieren des Geländes unter Anwendung eines Baggerladers,
- Fällen von Bäumen und Sträuchern unter Anwendung einer Motorsäge und -Sense.

Die nächsten Etappen der Vorbereitungs- und Bereitstellungsarbeiten in dem Tagebau sichern den korrekten Abbau und dazu gehören hauptsächlich:

- Bereitstellung von neuen Abbauebenen,
- Entwässerung des Geländes (Bau eines Entwässerungssystems: Gräben, Becken, Absetzbecken, Haupt- und Hilfspumpstationen),
- Bau der Wege für die Ablieferung von Fördergut (Kohle und Abraum).

Die Vorbereitungsarbeiten auf der internen Kipphalde sichern das korrekte Verkkippen des Abraums und sie bestehen hauptsächlich in folgenden Maßnahmen:

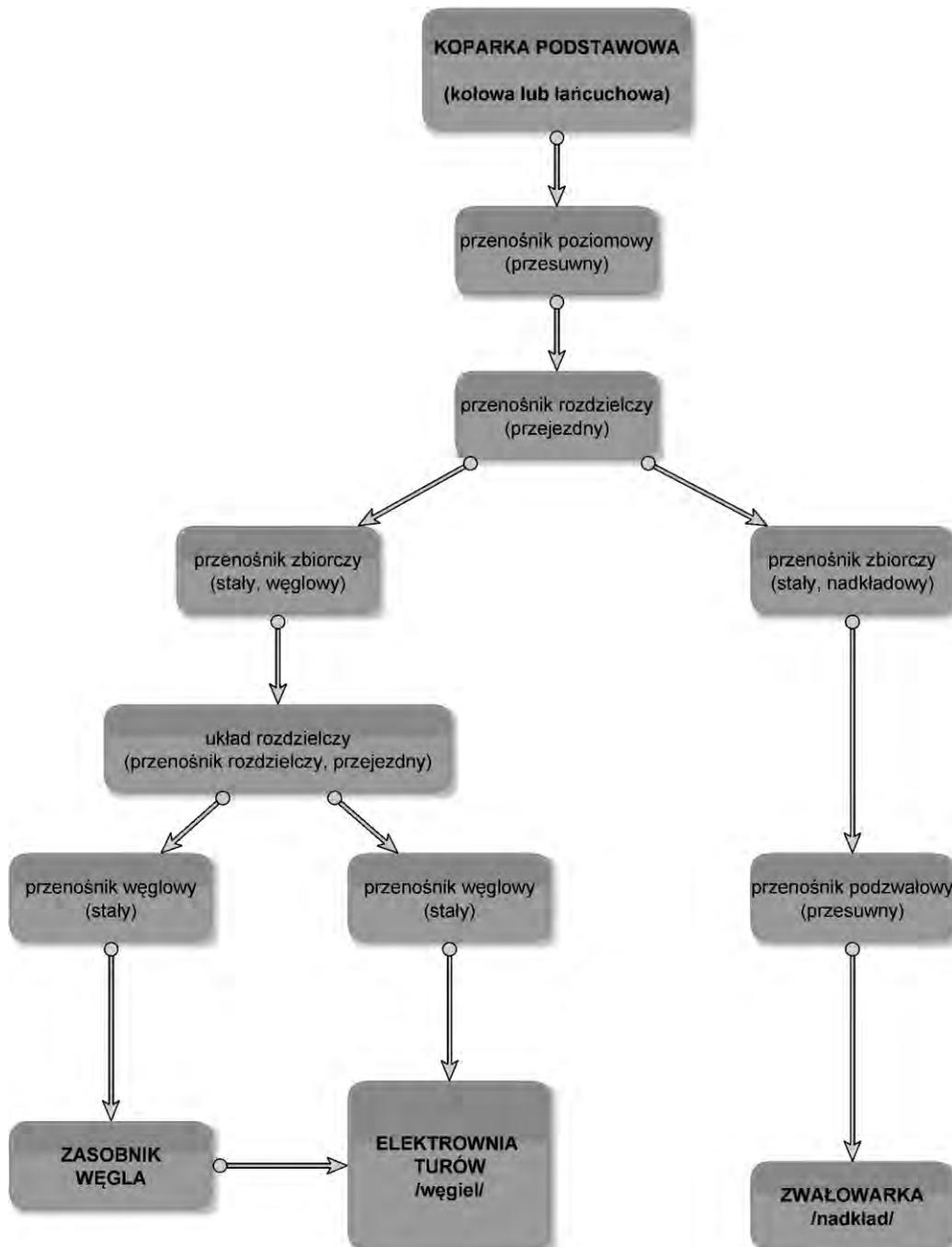
- Durchführung der Entwässerung des Untergrundes der Kipphalde auf ihrem Vorfeld – ein System von Drainagen, Drainageschächten/Drainagebrunnen, Bau, Umbau von Förderern für den Bedarf des Verkkippen und ihre Stilllegung nach Beendigung des Verkkippen auf einzelnen Ebenen,
- laufendes Ebnen/Planieren der Hochebene der geformten Etagen, um sie vor der Durchdringung des Wassers in den Körper der Kipphalde abzusichern.

2.3.3. Gewinnung des Rohstoffes

Die Gewinnung der Kohle in dem Braunkohletagebau Turów wird aufgrund der Arbeit des sog. KTZ-Systems (Bagger – Förderband – Absetzer) geführt. Die einzelnen Etappen dieses Prozesses sind in dem Schema (Abbildung 4) dargestellt.

Die Kohle und der über der Kohle liegende Abraum werden mit den Baggern gewonnen. Der Abbau wird an den Abbaufonten des ober Abbaum-Horizonts gleichzeitig in drei Kohlenflözen (III, II und I) im fächerartigen und parallelen Fortschritt der Arbeiten in südöstlicher Richtung geführt. Das mithilfe von den Baggern gewonnene Fördergut wird zu den direkt damit zusammenarbeitenden Förderbändern auf der Arbeitsebene geleitet und danach mithilfe von Sammeltransportsystemen gefördert. Die Strahlen von Kohle und Abraum werden getrennt und durch die Kohle- oder Abraumwege transportiert. Die Kohle wird direkt in das Kraftwerk Turów oder in den Kohlebunker geleitet. Aus dem Kohlebunker wird sie auch in das Kraftwerk Turów und in die Sortieranlage für die Kohle geliefert, wo sie auch durch andere Abnehmer abgeholt wird. Der Abraum wird durch die Sammelwege der Förderer zu einzelnen Verkkippsfronten transportiert und über die Wege der Förderbänder auf der Arbeitsebene gelangt in die Absetzer. Das Material von der Verkkipung wird auf der internen Kipphalde platziert. Die Absetzer formen die Etagen über und unter den Horizonten im Blocksystm mit fächerartigem Fortschritt der Arbeiten.

Abbildung 4 Schema des Prozesses der Gewinnung des Rohstoffs in dem Braunkohletagebau Turów



Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Koparka podstawowa (kołowa lub łańcuchowa)	Hauptbagger (Radbagger oder Kettenbagger)
Przenośnik poziomowy (przesuwny)	Förderband auf der Arbeitsebene (schiebbar)
Przenośnik rozdzielczy (przejezdny)	Verteilungsförderer (fahrbar)
Przenośnik zbiorczy (stały, węglowy)	Sammelförderer (fest, Kohleförderer)
Przenośnik zbiorczy (stały, nadkładowy)	Sammelförderer (fest, Abraumbörderer)
Układ rozdzielczy (przenośnik rozdzielczy, przejezdny)	Verteilungssystem (Verteilungsförderer, fahrbar)

PL	DE
Przeñośnik węglowy (stały)	Kohleförderer (fest)
Przeñośnik węglowy (stały)	Kohleförderer (fest)
Przeñośnik podzwałowy (przesuwny)	Förderer unter der Kippe (schiebbar)
Zasobnik węgla	Kohlebunker
Elektrownia Turów /węgiel/	Kraftwerk Turów /Kohle/
Zwałowarka /nadkład/	Absetzer /Abraum/

Foto 3 Absetzer bei der Arbeit auf der internen Kipphalde im Braunkohletagebau Turów



Quelle: Eigene Bestände, Foto Michał Szelest

2.3.4. Laufende Rekultivierungsarbeiten

Die Rekultivierungsarbeiten im Tagebau werden sukzessiv und laufend auf allen Geländen geführt, auf welchen der Abbau beendet wurde. Im Rahmen des geplanten Vorhabens werden sie innerhalb dieser Teile der internen Kipphalde geführt, die die endgültigen Höhenordinaten erreicht haben und auf welchen die Verkippungsarbeiten beendet wurden. Für die für den Abbau übernommenen land- und forstwirtschaftlichen Nutzflächen – im Sinne der Vorschriften des Gesetzes über den Schutz der land- und forstwirtschaftlichen Nutzflächen - werden Bescheide über Ausschließung aus der Land- oder Forstwirtschaft sowie die Bescheide über die Richtung der Rekultivierung oder deren Abschluss an den Teilen, an denen die Bergbauarbeiten abgeschlossen sind. Gemäß den bisher erhaltenen Bescheiden ist der Tagebau verpflichtet, die Böden in waldbezogener Form innerhalb von fünf Jahren nach Beendigung der industriellen Tätigkeit zu bewirtschaften, die zu ihren Zerstörungen geführt hat. Der Tagebau verbessert laufend die Technologie zur Rekultivierung und Formung des Biotopes für eine waldartige Bewirtschaftung der nachbergbaulichen Gebiete. Es wird zyklisch Folgendes ausgeführt:

- Bewertung der Eigenschaften des Bodens in Gebieten, die für die biologische Rekultivierung bestimmt sind;
- Erarbeitung laufender Vorgaben für die Behandlungen im Bereich der biologischen Rekultivierung;
- Bewertung der Eigenschaften des Bodens und Wirksamkeit der Durchführung von Behandlungen auf den vorher rekultivierten Flächen;
- Bewertung der Entwicklung der Gemeinschaften von Pflanzen und Bildung von Regosolen auf den rekultivierten Flächen der Kipphalden in Abhängigkeit von der eingesetzten Technologie;
- Bewertung des Gehaltes an Gesamtstickstoff im Pflanzenmaterial, das auf den ausgewählten Flächen der Kipphalden entnommen wurde.

Aus den bis jetzt gesammelten Erfahrungen ergibt sich, dass aus Rücksicht auf die biologische Rekultivierung, die ungünstigsten Eigenschaften der Formationen von der Verkippung des Braunkohletagebaus Turów - ihre chemische Zusammensetzung und die mangelhaften Luft-Wasser-Verhältnisse sind. Die chemische Zusammensetzung der Böden und der Mangel an Nährstoffen erschwert wesentlich die Entwicklung der Vegetation und der Mangel an Struktur verursacht, dass diese Formationen eine sprunghafte Veränderung der Konsistenz von hartplastisch bis flüssig und umgekehrt nachweisen, was auch als Nachteil angesehen werden sollte. Zur Änderung dieser Eigenschaften tragen in großem Maße intensive landwirtschaftstechnische Maßnahmen und ihre Strukturalisierung im Laufe der fortschreitenden bodenbildenden Prozesse bei, die durch die Vegetation intensiviert werden. Unter den Bedingungen eines großen Schwierigkeitsgrades der Rekultivierung, wird für die Beschleunigung des Prozesses des biologischen Wiederaufbaus notwendig sein, eine Unterbettung aus Humusboden in die Löcher während des Anpflanzens von Bäumen bzw. die Aufbringung von Humusboden auf der ganzen Fläche einzusetzen. Außer der Gewinnung von Humus aus dem Vorfeld des Tagebaus können auch andere organische Materialien, darunter die Schlämme aus dem Abwasser eine düngende Rolle spielen.

Während der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turów werden die laufenden Rekultivierungsarbeiten gemäß den aktuellen gesetzlichen Anforderungen und entsprechend den erlangten Bescheiden weitergeführt.

Es wird geschätzt, dass sich die Waldfläche des Tagebaues durch die Rekultivierung von Bergbaugebieten nach dem Abbau fast verdreifachen wird:

- Die Gesamtfläche von ca. 300 ha, von denen ca. 47 ha auf das geplante Vorhaben entfallen, wird durch Abholzung ohne Waldproduktion abgedeckt²,
- Die rekultivierte Fläche in Waldrichtung wird ca. 840 ha von der internen Kipphalde betragen,
- Das Verhältnis der verlorenen Waldflächen zur auf der internen Kippe gepflanzten Waldfläche beträgt etwa 1:2,8.

Gleichzeitig wurde unter Berücksichtigung der vorgenannten Daten und des schlechten Zustands der niedrigen Qualität der zu beseitigenden Waldlebensräume entschieden, dass die Rekultivierungsarbeiten in Waldrichtung eine Form der Schadensbehebung nach § 75 Abs. 3 des Umweltschutzgesetzes darstellen und dass im betrachteten Fall keine gesonderte Naturkompensation erforderlich ist.

² Im Jahr 2018 wurden bereits 13 ha von 47 ha abgeholzt.

2.3.5. Stilllegung des Tagebaubetriebs und Vorbereitung für die Endrekultivierung

Der Tagebaubetrieb und die mit ihm verbundenen nachbergbaulichen Gebiete werden nach Beendigung der Gewinnung von Kohle einer Stilllegung, Endrekultivierung und in der letzten Phase einer neuen Bewirtschaftung unterliegen, die den Gebieten neue Formen und Funktionen der Raumbewirtschaftung verleihen werden. Als Phase der Stilllegung des geplanten Vorhabens werden diese Tätigkeiten angenommen, die zur Vorbereitung des Geländes für die Endrekultivierung führen. Die durchgeführten Vorarbeiten erfordern eine weitere Entwässerung des Vorhabensgebiets, soweit dies den derzeitigen Arbeiten angemessen ist. Nach Beendigung dieser Tätigkeiten wird es ähnlich, wie es schon in anderen stillgelegten Braunkohletagebauen, darunter tschechischen und deutschen³ durchgeführt wurde, angenommen, dass der Abbauraum des Tagebaus Turów im Endzustand mit Wasser bis zur Höhenordinate von ca. 225 m ü.d.M. (wasserbezogene Rekultivierung) gefüllt wird und die Gelände, die oberhalb dieses Niveaus gelegen sind, werden vor allem einer waldbezogenen Rekultivierung unterliegen. Die Richtungen, Umfang und Arten der Endrekultivierung werden in separaten Bescheiden festgelegt, die auf der Grundlage der Rechtsvorschriften, die in mehr als 20 Jahren gelten werden, und übereinstimmend mit dem technologischen Fortschritt erlassen werden, daher wurde das Stadium der Endrekultivierung selbst im Rahmen dieser Studie nicht bewertet.

Die Objekte der industriellen Infrastruktur des Tagebaubetriebs, der stillgelegt wird, die sich in einem ordnungsgemäßen technischen Zustand befinden werden, werden genutzt, soweit sie durch neue Benutzer erworben werden. Die Objekte der Infrastruktur, die sich aus technischen Gründen für die weitere Nutzung nicht eignen werden, oder keine Erwerber finden, werden physisch beseitigt (auseinander genommen oder abgerissen).

Die Grenzen, die Form und die geometrischen Parameter des Abbauraums nach erfolgtem Abbau, der der Stilllegung und der endgültigen Bewirtschaftung unterliegen wird, werden durch den Endzustand des Abbaus der Lagerstätte und des internen Verkippens des Abbaums näher bestimmt. Der Abbauraum nach erfolgtem Abbau wird nur teilweise mit den Massen der internen Kipphalde gefüllt.

Die angenommene wasserbezogene Richtung der Rekultivierung des Abbauraums im Endzustand bewirkt die Notwendigkeit einer entsprechenden Formung seiner Abhänge, um unter Bedingungen des Befüllens mit Wasser die geotechnische Sicherheit der Gelände in direkter Umgebung des Sees zu gewährleisten. Es ist besonders wichtig in Hinsicht der unmittelbaren Nähe der Ortschaften Bogatynia, Opolno-Zdrój (direkt an der Grenze des geplanten Sees), Sieniawka, Drausendorf und Hirschfelde (etwas größere Entfernung von dem geplanten Stausee) und der Lage der geplanten Formen und Objekte der künftigen Bewirtschaftung der rekultivierten nachbergbaulichen Gebiete.

Die zusätzlichen wichtigen Anforderungen an optimale Formung des Abbauraums nach erfolgtem Abbau sind auch:

- Minimierung der Größe der Erdarbeiten, die mit der endgültigen Formung der Mulde des künftigen Sees verbunden sind, um die Kosten der künftigen Rekultivierungsmaßnahmen zu reduzieren (die Erdarbeiten sind dabei das teuerste Element);
- Minimierung des Eingriffs in die vorher geformten und teilweise rekultivierten Bereiche der Kipphalde infolge der sekundären Gewinnung und Verlagerung der Erdmassen; es hat zum Ziel, die Einschränkung der Auswirkung der Erdarbeiten auf die Qualität der Grenzgewässer, Reduzierung der Größe der diffusen Staubemission in die Atmosphäre und Verkürzung der Realisierungszeit

³ z.B. im Gebiet Deutschlands Berzdorf, Obersdorf, im Gebiet der Tschechischen Republik: Kristina

der Rekultivierung der nachbergbaulichen Gebiete (und somit der Zeit zur Erreichung der angenommenen ökologischen Effekte) zu bewirken;

- Gewährleistung des Platzes im südwestlichen Teil der Hochfläche der Kippthalde für einen „Zwischensee“ und anderer Elemente des hydrotechnischen Systems der Zuführung des Wassers aus der Lausitzer Neiße für die Befüllung des Abbauraums im Endzustand.

Die Vorbereitung des Abbauraums für die Endrekultivierung soll generell in Herstellung einer Abstützung der unter Wasser liegenden Teile der Abhänge des Abbauraums (und eventuell teilweise Anhebung seines Bodens) mithilfe von Bodenmassen und Umprofilierung des über Wasser liegenden Teils der Abhänge des Abbauraums zu einer Neigung bestehen, die seine waldbezogene Rekultivierung und andere Arten der Bewirtschaftung von Geländen ermöglicht.

Die Verlagerung der Erdmassen von der internen Kippthalde zum Abbauraum zwecks Abstützung der Abhänge (und eventuelle Anhebung des Bodens des Abbauraums) ist Schlüsselement der Stilllegungsphase des geplanten Vorhabens.

Die bisherigen Projektlösungen in diesem Bereich berücksichtigen folgenden Aufbau der Abhänge des Abbauraums nach erfolgtem Abbau, der für die Rekultivierung und Bewirtschaftung im Endzustand vorbereitet ist:

- der unter Wasser liegende Teil – im Gebiet der internen Kippe wird es Endzustand des beweglichen Abhangs der Kippthalde sein, im restlichen Gebiet werden es Abhänge nach erfolgtem Abbau sein, die bis zu Ordinaten der Wasserspiegellage des künftigen Sees (d.h. bis 225 m ü.d.M.) mithilfe von Aufschüttungen abgestützt werden, die aus den Bodenmassen geformt sind, welche aus der internen Kippe nochmal verlagert wurden;
- Abrasionsterrasse geformt in der Uferlinie in der Zone der Wasserwellen des Sees; die Breite der Terrasse soll mindestens 50 m und die Neigung ca. 1:20 betragen;
- der über Wasser liegende Teil – es wird eine umprofiliertere Anordnung der Böschungen nach erfolgtem Abbau eines Teils der Abhänge oberhalb der Ordinate 225 m ü.d.M. bis zu einer Neigung sein, die nicht größer als 1:3,5 ist.

Es wird die Herstellung einer Abstützung des unter Wasser liegenden Teils des südlichen und südöstlichen Abhangs des künftigen Sees vorgesehen. Die Erdarbeiten sollten unter Anwendung von Massen von der Verkippung durchgeführt, die sekundär gewonnen und aus dem Gebiet der internen Kippe mithilfe eines speziellen K-T-Z-Systems (Bagger-Bandförderer-Absetzer) verlagert werden, das nach Beendigung des Abbaus der Lagerstätte gebaut wird. Der Unterbau der Aufschüttung wird entweder auf den Massen von der Verkippung, die den Boden des Abbauraums anheben oder auf den während des Abbaus der Lagerstätte aufgeschütteten Etagen der internen Kippthalde liegen. Die Formung des Endzustandes der internen Kippe wurde so projiziert werden, damit die Abschnitte der Abhänge des Abbauraums, die der Abstützung bedürfen, mit den Massen von der Verkippung in möglichst großem Maße gefüllt werden.

Der über Wasser liegende Teil der Abhänge sollte in Neigungen, die nicht größer als 1:3,5 sind, infolge von Umprofilierung (durch Scherung auf Basis von Massenbilanz) des Systems der Böschungen nach erfolgtem Abbau geformt werden. Die Höhe des über Wasser liegenden Teils der Abhänge wird unterschiedlich sein – die größte (ca. 90 m) wird im östlichen Teil des festen östlichen Abhangs sein und sie wird in nördlicher Richtung (auf dem östlichen Abhang) und in westlicher Richtung (auf dem südlichen Abhang) bis zu einem guten Dutzend Meter verkleinert.

Der so vorbereitete Abbauraum (während der Endrekultivierungsphase, die nicht Gegenstand dieses Berichts ist) nach erfolgtem Abbau wird mit Wasser hauptsächlich unter Anwendung von Wasser aus dem Fluss Lausitzer Neiße und in kleinerem Maße auch aus dem Fluss Miedzianka gefüllt. Die geplante Art des

Befüllens des Abbauraums im Endzustand mit Wasser aus den Flüssen soll folgende Umweltaforderungen erfüllen:

- Nutzung für das Befüllen des Sees einer Wassermenge, die keine ungünstige Auswirkung auf die Umwelt sowohl in den Flussbetten als auch in der direkten Umgebung verursachen wird;
- Befüllen des Sees in einer Weise, die eine Wasserqualität in dem See gewährleisten wird, welche für die geplante Nutzungsform geeignet ist;
- Formung der Uferlinie und der Uferzone sowie ihre Bewirtschaftungsart, in einer Weise, die ein breites Spektrum ihrer Nutzung ermöglicht.

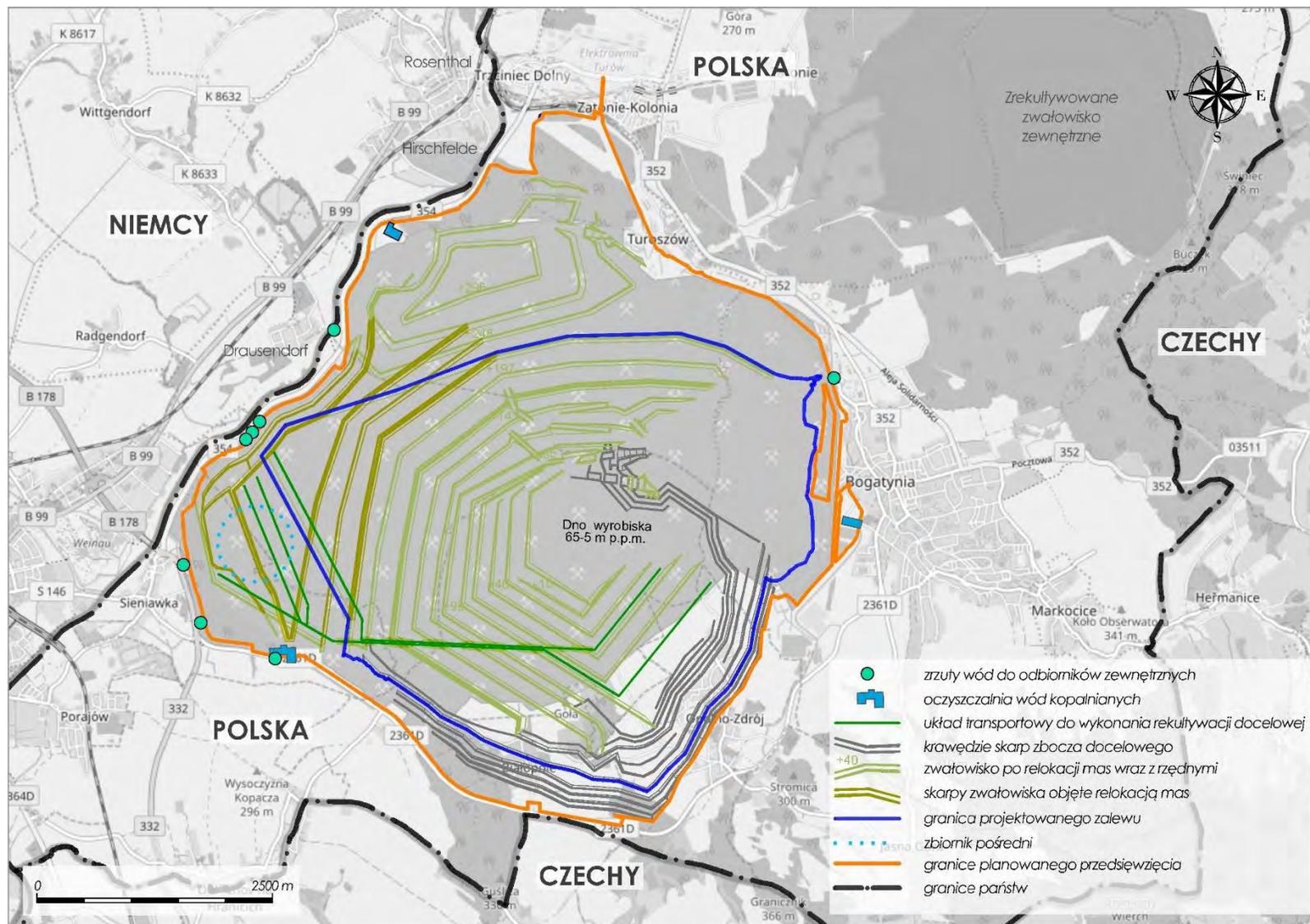
Der vorgesehene Wasserspiegel des Sees nach Beendigung seines Befüllens wird auf der Ordinate von ca. 225 m ü.d.M. liegen, was aus der Lage des Flusses Lausitzer Neiße folgt. Nach dem Befüllen des Sees mit Wasser wird er weiter mit dem Zufluss aus der Lausitzer Neiße durch einen auf der Hochfläche der Kipphalde gelegenen „Zwischensee“ gespeist. Die Ableitung des Wassers wird in den Fluss Miedzianka erfolgen. Die Parameter der Vorbereitung für die Endrekultivierung sind anschaulich grafisch (Abbildung 5) dargestellt.

Die Funktionen des künftigen künstlichen Sees können u.a. Erholung, Wassersport, Angelsport, Retention des übermäßigen Flutungswassers der Lausitzer Neiße sein. Die Gebiete, die oberhalb des Wasserspiegels des Sees gelegen sind, können außer der waldartigen Bewirtschaftung auch in einer anderen Weise teilweise bewirtschaftet werden, indem z.B. Rennbahn für Motorsport, Zentren für Reitsport, Erholungszentren usw. gebaut werden. Die Wahl der Bewirtschaftungsart des Geländes und die Finanzierung ihrer Realisierung werden von dem künftigen Benutzer abhängig sein.

Legende - Abbildung 5:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
Dno wyrobiska	Boden des Abbauraums
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Zrzuty wód do odbiorników zewnętrznych	Wasserableitungen in die externen Aufnahmegewässer
Oczyszczalnia wód kopalnianych	Kläranlage für Grubenwasser
Układ transportowy do wykonania rekultywacji docelowej	Transportsystem für die Endrekultivierung
Krawędzie skarp zbocza docelowego	Ränder der Böschungen des Abhangs im Endzustand
Zwałowisko po relokacji mas wraz z rzędnymi	Kipphalde nach Umlagerung der Massen mit Höhenordinaten
Skarpy zwałowiska objęte relokacją mas	Böschungen der Kipphalde, die der Umlagerung der Massen unterliegen
Granica projektowanego zalewu	Grenze des geplanten Stausees
Zbiornik pośredni	"Zwischensee"
Granice planowanego przedsięwzięcia	Grenzen des geplanten Vorhabens
Granice państw	Staatsgrenzen

Abbildung 5 Vorbereitung für die Endrekultivierung nach Beendigung des Abbaus der Braunkohlelagerstätte Turów



Quelle: Eigene Erarbeitung, Untergrund: Open Street Map

2.4. Merkmale des Produktionsprozesses und der begleitenden Prozesse

Der grundlegende Produktionsprozess des Tagebaus ist die Gewinnung von Kohle und Lieferung der Kohle an die Abnehmer. Ohne eine Reihe von Hilfssystemen, die sich durch ganz andere Eigenschaften charakterisieren, wäre es jedoch nicht möglich. Aufgrund ihrer Spezifität sind in dem Braunkohletagebau Turów folgende – wichtig aus Rücksicht auf die Umweltverträglichkeitsprüfung – begleitende Prozesse zu unterscheiden: Verkippen von Abraum, Tiefen- und Oberflächenentwässerung, Transport, Sortierung der Kohle, Versorgung mit Kraftstoffen, Energie und Materialien.

2.4.1. Gewinnung und Transport der Kohle und des Abraums

Das aktuelle räumliche und technologische System des Tagebaus wurde durch die bisherige langjährige bergbauliche Tätigkeit geprägt. In dem Tagebaubetrieb werden zwei grundlegende technologische Komplexe ausgegliedert: der Abbauraum samt internen Kippalden und ein Sammeltransportsystem. Das technologische KTZ-System des Tagebaus Turów (Bagger-Bandförderer-Absetzer) erfüllt die grundlegenden funktionalen Bedingungen für die Gewährleistung entsprechender Fortschritte des Abbaus der Lagerstätte und die Erreichung der erforderlichen Fortschritte der Gewinnung von Kohle. Das Fördervermögen des technologischen KTZ-Systems (Bagger-Bandförderer-Absetzer) ist an die Aufgaben im Bereich der Gewinnung von Kohle, Abtragung und Verkippen des Abraums entsprechend angepasst. Die Änderungen der Ausstattung des Tagebaus mit den Hauptmaschinen und den Förderern werden gemäß den periodisch aktualisierten bergbaulich-technologischen Voraussetzungen des endgültigen Abbaus der Lagerstätte und des Verkippens des Abraums durchgeführt.

Zu den Hauptmaschinen gehören aktuell:

- 12 Eimerbagger: 3 Bagger KWK-1500S, Bagger KWK-1500.1, 4 Bagger KWK-1200M, 2 Bagger SchRs-1200, Bagger KWK-910 und 1 Kettenbagger vom Typ Rs-560;
- 3 Absetzer ARsP-6500, ZGOT-6300, ZGOT-11500
- 153 Bandförderer mit einer Gesamtlänge von 90 km.

In dem Abbauraum arbeiten außerdem zwei selbstfahrende Förderer – PGOT 4500 und PGOT-4500.70.

Auf dem Kohlebunker arbeiten zwei Umlademaschinen und ein Absetzer:

- auf dem Graben A Umlademaschine vom Typ BK-1500,
- auf dem Graben B Umlademaschine vom Typ B1120M,
- Absetzer ZSOT-4500

Während der Fortführung des Abbaus der Braunkohlelagerstätte Turów zur festgelegten Zeit, in den Jahren 2020 ÷ 2044, wird es geplant, den aktuellen Maschinenpark zu nutzen. In den Jahren 2019-2021 sollten folgende Maschinen eingeführt werden: ein Kettenbagger vom Typ KWŁ-800 (K-20) und ein Absetzer ZGOT-11500 (Z-49) und ein neuer Radbagger vom Typ KWK-910 (K-25). In den nächsten Jahren des Abbaus wird es geplant, je nach der Minderung der Gewinnungsgröße, einzelne Maschinen von dem Betrieb zurückzuziehen.

Die Hauptparameter der Maschinen, die während der Fortführung des Abbaus der Braunkohlelagerstätte Turów eingesetzt werden sollten, sind in der nachfolgenden Tabelle beschrieben (Tabelle 1).

Tabelle 1 Aufstellung von Hauptparametern der Hauptmaschinen im Braunkohletagebau Turów

Name und Art der Maschine	Typ	Baujahr	Theoretische Leistung [m ³ /h]	Höhe [m]	Länge [m]	Breite [m]	Geplante Beendigung der Arbeit*
Aktuell genutzte Bagger							
Radbagger	KWK-1200M	1962/1996	3500/1370	35	75	27	2028
Radbagger	SchRs-1200	1959/1988	3500	35	75	27	2029
Radbagger	SchRs-1200	1962	3500	35	75	27	2023
Radbagger	KWK-1200M	1962/2000	3500/1370	35	75	27	2033
Radbagger	KWK-1200M	1962/1998	3500/1370	35	75	27	2039
Radbagger	KWK-1200M	1963/2002	3500/1370	35	75	27	2040
Radbagger	KWK-1500S	1991	4200	36	153	35	2050
Radbagger	KWK-1500S	1993	4200	36	153	35	2050
Radbagger	KWK-1500S	1995	4200	36	153	35	2050
Radbagger	KWK-910	2006	3600/1150	28	70	24	2040
Radbagger	KWK-1500.1	2013	4200	36		35	2050
Kettenbagger	Rs-560	1963	740	21	67	18	2021
Aktuell genutzte Absetzer							
Raupenabsetzer	ARsP-6500	1983	6500	28	100	20	2030
Raupenabsetzer	ZGOT-6300	1994	6300	30	114	18	2037
Raupenabsetzer	ZGOT-11500	2008	11500	50	190	29	2050
Aktuell genutzte selbstfahrende Förderer							
Selbstfahrender Förderer	PGOT 4500	1992	4500	21	75	-	-
Selbstfahrender Förderer	PGOT 4500.70	2014	4500	21	70	-	-
Aktuell genutzte Maschinen auf dem Kohlebunker							
Umlademaschine	BK-1500	1999	3125	23	63	20,5	-
Umlademaschine	B1120M	1963/2007	2240	19	43	16,5	-
Schienenabsetzer	ZSOT-4500	1999	4500	20	100	11,5	-
Neue Maschinen							
Raupenabsetzer	ZGOT-11500	2019	11500	50	190	29	Im Bau
Kettenbagger	KWŁ-800	2020	1600	22	80	19	Im Bau
Radbagger	KWK - 910	2021	3600/1150	28	70	24	Geplant zum Bau
* das Datum 2050 bedeutet, dass die jeweilige Maschine in der Stilllegungsphase des geplanten Vorhabens genutzt wird							

Quelle: Eigene Erarbeitung

Die Abbaufrent der Lagerstätte stellt den Abbaubereich des Tagebaus dar, der aktuell ca. 300 m hoch ist, der in 13 Abbauebenen mit unterschiedlichen Höhen gegliedert ist. Die Höhen der Ebenen sind vor allem durch die Konstruktionseigenschaften der Bagger begrenzt, die im Tagebau eingesetzt werden und es sind folgende Nennwerte:

- für die Bagger KWK 1500S - 35 m;
- für die Bagger SchRs-1200 und KWK-1200M - 20 m;
- für den Bagger KWK-910 - 20 m;
- für die Kettenbagger RS-560 - 15 m.

Die Tagebauarbeiten werden hauptsächlich mit fächerartigem Fortschritt der Arbeiten in südöstlicher Richtung geführt. Infolge des Abbaus wird sukzessiv der südliche Abhang des Tagebaus geformt. Die Einzelheiten der geplanten Gewinnung sind in fünfjährigen Abschnitten festgelegt. So geplante Fortschritte

des Abbaus der Lagerstätte sind durch die Parameter gekennzeichnet, die in den nachfolgenden Tabelle (Tabelle 2) dargestellt sind.

Tabelle 2 Geometrische Grundparameter des Abbauhangs

Jahr des Abbaus	Teil des Abhangs	Höhenordinaten [m]		Höhe (H) [m]
		Unterkante	Oberkante	
2020	Westlicher Teil	0	+295	295
	Östlicher Teil	+65	+260	195
2021 ÷ 2025	Westlicher Teil	-15	+266	281
	Östlicher Teil	+65	+257	192
2026 ÷ 2030	Westlicher Teil	+5	+258	253
	Östlicher Teil	+125	+246	121
2031 ÷ 2035	Westlicher Teil	-10	+130	140
	Östlicher Teil	+5	+190	185
2036 ÷ 2044	Nördlicher Teil	+20	+110	90
	Südlicher Teil	-5	+130	135

Quelle: Eigene Erarbeitung

Grundbedingung zur Realisierung der geplanten Fortschritte des Abbaus der Lagerstätte und des Verkipens des Abraums und somit zur Erreichung der angenommenen Gewinnungspläne ist die Einhaltung von Grundregeln des Gewinnungsprozesses:

- Gewährleistung der Funktionalität des technologischen KTZ-Systems (Bagger-Bandförderer-Ab-setzer), die der Größe der geplanten Gewinnungsaufgaben und der Verhältnisse der Lagerstätte entspricht;
- entsprechend frühere Gewährleistung eines ausreichenden Einsatzraums für den Verlauf des Hauptprozesses des Abbaus der Lagerstätte an den Abbau- und Verkipungsfronten;
- laufende Erhaltung ausreichender Mengen der Ressourcen der freigelegten Kohle und der Vorräte der Kohle, die in den Flözen bereit liegt;
- laufende und langjährige Erfüllung (bis zum Aufbrauchen der Kohlenressourcen) der festgelegten grundlegenden technischen Bedingungen des sicheren und effektiven Verlaufs des Abbauprozesses.

Diese Regeln sind gegenseitig integriert und man darf sie nicht selektiv betrachten.

2.4.2. Verkkippen des Abraums und Rekultivierungsarbeiten

Seit der Beendigung im Jahr 2006 des externen Verkkippen erfolgt das Verkkippen des Abraums ausschließlich intern – in den Grenzen der Gebiete nach erfolgtem Abbau. Die Lage und die räumliche Entwicklung der internen Kipphalde sind durch folgende Bedingungen determiniert:

- der bisherige Zustand des Abbaus der Lagerstätte – vor allem die Größe und die Lage der Gelände, auf denen die Bilanzressourcen von Kohle abgebaut wurden,
- geplante Richtungen und Umfang der Fortschritte des Abbaus der Lagerstätte,
- Notwendigkeit der Einhaltung von Bedingungen zur sicheren Gewinnung der restlichen Bilanzressourcen von Kohle,
- Anforderungen an Schutz der Umgebung vor ungünstiger Auswirkung der Kipphalde,
- Bedürfnisse im Bereich der künftigen Endrekultivierung des Abbauraums und Stilllegung des Tagebaubetriebs,
- Festlegungen der örtlichen Raumordnungspläne.

Aus Rücksicht auf die örtlichen räumlichen Begrenzungen wird das Verkkippen von Abraum gegenwärtig und bis zum Ende des Abbaus ausschließlich auf den Geländen geführt, die durch die bisherige bergbau-liche Tätigkeit umgeformt wurden, d.h. im Tagebau, auf den Geländen der aktuellen internen Kipphalde und auf den Geländen, wo vorher die industriellen Kohleressourcen abgebaut wurden. Generell wird die Außengrenze der internen Kipphalde die Oberkante des Abbauraums nach erfolgtem Abbau darstellen. Es wird keine Übernahme zusätzlicher Gelände außer dem Gelände des geplanten Vorhabens zum Zweck des Verkkippen vorgesehen. Die Grenzen der internen Kipphalde sind in der Abbildung im Abschnitt 2.2. (Abbildung 3) dargestellt.

Die Formung der Abhänge der internen Kipphalde wurde unter Einhaltung sicherer Bedingungen der Stabilität und Gewährleistung der Möglichkeit zur Aufnahme vorbeugender technischer Maßnahmen im Falle des Auftretens von eventuellen Anzeichen des Zustandes der Gefährdung der Stabilität der Abhänge, welche im Herbst 2016 zustande gekommen ist, geplant.

Während des geplanten Vorhabens bis zur Beendigung des Abbaus wird das Verkkippen von Abraum im nördlichen Teil des Abbauraums geführt und in dem fächerartigen sowie fächerartigen und parallelen Fortschritt der Arbeitsfronten als Folge der sich in südöstlicher Richtung bewegenden Abbaufrenten des Tagebaus erweitert. Der bewegliche Abhang der Kipphalde wird endgültig aus 8 Arbeitsebenen bestehen, auf denen vier Absetzer abwechselnd arbeiten werden, die in der über der Ebene und unter der Ebene geführten Arbeit entsprechende Etagen der internen Kipphalde formen werden.

Die Einzelheiten des Verkkippen des Abraums, ähnlich wie der Gewinnung von Kohle sind in fünfjährigen Zeiträumen festgelegt. Sie sind durch die Parameter gekennzeichnet, die in der nachfolgenden Tabelle (Tabelle 3) dargestellt sind.

Tabelle 3 Geometrische Grundparameter des beweglichen Abhangs der internen Kipphalde

Jahr des Abbaus	Teil des Abhangs	Höhenordinaten [m]		Höhe (H) [m]
		Unterkante	Oberkante	
2020	Westlicher Teil	0	+295	295
	Östlicher Teil	+60	+295	235
2021 ÷ 2025	Westlicher Teil	-5	+245	250
	Mittlerer Teil	+35	+295	260

Jahr des Abbaus	Teil des Abhangs	Höhenordinaten [m]		Höhe (H) [m]
		Unterkante	Oberkante	
	Östlicher Teil	+65	+245	185
2026 ÷ 2030	Westlicher Teil	-25	+245	270
	Mittlerer Teil	+35	+248	213
	Östlicher Teil	+66	+275	209
2031 ÷ 2035	Westlicher Teil	-15	+275	290
	Mittlerer Teil	+35	+295	260
	Östlicher Teil	+66	+275	209
2036 ÷ 2044	Nördlicher Teil	+40	+295	255
	Westlicher Teil	-5	+275	280
	Südlicher Teil	-10	+175	185

Quelle: Eigene Erarbeitung

Auf der internen Kipphalde des Tagebaus wird auch gemäß dem Abfallgesetz die Wiederverwertung der Abfälle aus dem Verbrennungsprozess aus dem Kraftwerk Turów im R-5-Verfahren geführt, das in „dem Füllen mit dem Gemisch aus Abraum und Produkten aus dem Verbrennungsprozess der ungünstig umgewandelten Gebiete“ besteht.

Nach Beendigung des Verkippungsprozesses auf der jeweiligen Fläche der internen Kipphalde werden jetzt und in Zukunft schrittweise Rekultivierungsarbeiten geführt. Dazu gehören sowohl technische als auch biologische Maßnahmen. Sie umfassen folgende Etappen:

- anfängliche Rekultivierung (vorbereitende Rekultivierung) – sie besteht in Erkennung von Faktoren, die die Richtigkeit des Verlaufs der Rekultivierung bedingen – in dieser Phase werden Nivelierungsmessungen geführt, bergbauliche Landkarten erstellt sowie Kostenrechnungs- und Planungsunterlagen erarbeitet,
- grundlegende Rekultivierung (technische Rekultivierung) – sie umfasst Grobplanum (Erdarbeiten, die in entsprechender Formung der Kipphalde im System von Böschungen und Vorsprüngen bestehen), Regulierung der Wasserverhältnisse mithilfe von hydrotechnischen Objekten und Anlagen sowie Wiederherstellung oder Bau von Zufahrtsstraßen,
- ausführliche Rekultivierung (biologische Rekultivierung) – sie besteht in Verbesserung der Bodeneigenschaften in Bezug auf Luft und Wasser, sowie Beseitigung übermäßiger Versäuerung von ihnen, Ergänzung von fehlenden Nährstoffen, Einführung von krautigen Pflanzen und Gehölzpflanzen, die die biologischen Verhältnisse des Geländes wiederherstellen sowie vor der Oberflächenerosion absichern,
- Maßnahmen nach erfolgter Rekultivierung – sie umfassen die Pflege von Setzlingen und Ergänzung von Ausfällen, mineralische Düngung.

Infolge von geführten Rekultivierungsarbeiten wird Folgendes erreicht:

- stabile Formung der Böschung und des Vorsprungs,
- Schutz der Oberfläche dank der kontrollierten Ableitung des Niederschlagswassers,
- Festigung der Oberschicht des Bodens und Absicherung des Geländes vor Erosion,
- Reduzierung der Größe des Abflusses des Niederschlagswassers durch Erhöhung der Retention des Bodens,
- Verbesserung der Qualität des Wassers, das aus der Fläche abfließt, die rekultiviert wurde,
- Reduzierung diffuser Staubemission.

2.4.3. Tiefenentwässerung

Das grundlegende System der Tiefenentwässerung, das im Braunkohletagebau Turów eingesetzt wird, ist ein Brunnensystem. Einzelne Elemente dieses Systems realisieren Entwässerung innerhalb der wasserführenden Horizonte: Abraum-Horizont, zwischen den Flözen liegender Horizont, unter dem Flöz liegender Horizont. Zusätzliche Elemente der Entwässerung der Lagerstätte sind unterirdische Strecken, Drainagen unter den Kippen, gerichtete Drainageöffnungen und eine Dichtwand auf dem Pfeiler der Lausitzer Neiße. Die Entwässerungsmethode unter Einsatz von Brunnen besteht in Herstellung beginnend von Geländeoberfläche und von Niveaus der Abbauräume und der internen Kipphalde der vertikalen Drainageöffnungen mit Filtration (Sickerung). In diesen Öffnungen werden Tiefbrunnenpumpen installiert, mithilfe von denen das Wasser an die Oberfläche gepumpt und direkt in die Aufnahmegewässer abgeleitet wird (die Abwasserwirtschaft des Tagebaues ist in Kapitel 2.6.1 beschrieben). Der Bau und Betrieb von Entwässerungsanlagen sollten entsprechend früher (mindestens 2 Jahre) im Verhältnis zu den geführten bergbaulichen Arbeiten geführt werden. Die Zeit wird auf der Grundlage des Vergleiches der Wasserspiegellage des Abraum-Horizontes mit den geplanten Fortschritten des Abbaus festgelegt.

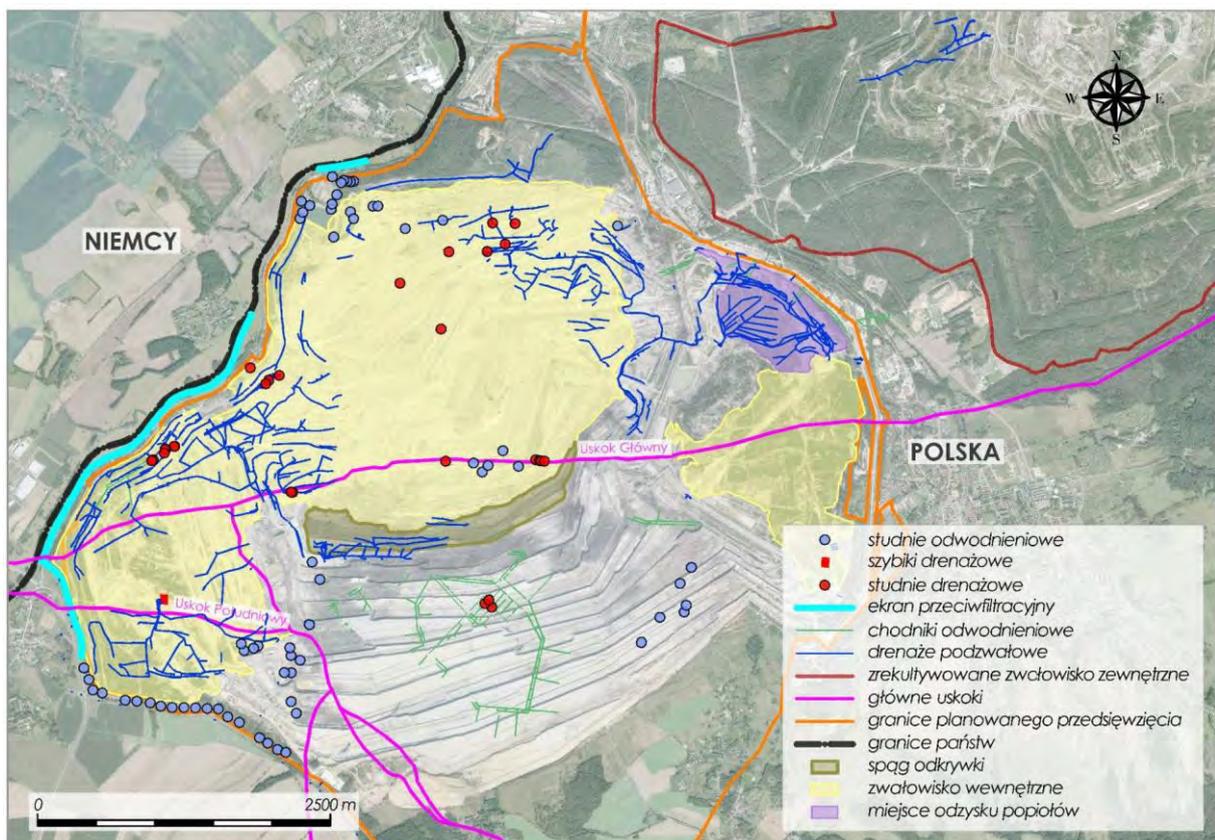
Die interne Kipphalde wird hauptsächlich mithilfe eines Systems der unter den Kippen liegenden Drainagen (mit HSdr-Drainagebrunnen), der gerichteten in die Drainagen eingelegten Öffnungen und Brunnen (HOpp) entwässert. Die Wirkung der Brunnenöffnungen in den Gebieten der Kippalden hat jedoch eine begrenzte Reichweite aus Rücksicht auf schwache Filtrationsparameter (Sickerungsparameter) der geschütteten Böden.

Aufgrund von langjährigen Beobachtungen sowie hydrogeologischen und hydrologischen Messungen wird es vorgesehen, dass die Größe des Zuflusses des Grundwassers zum Tagebau auf einem Niveau bleiben wird, das ähnlich wie in vorigen Jahren ist und sie wird ca. 20 m³/min betragen. Das wird durch die Ergebnisse des jährlichen hydrogeologischen und hydrologischen Mappings mit Messungen der Durchflüsse in den Hauptgräben und Kanälen im Tagebau und Mengen des gepumpten Wassers aus den Entwässerungsanlagen bestätigt.

Legende – Abbildung 6:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Studnie odwodnieniowe	Entwässerungsbrunnen
Szybiki drenażowe	Drainageschächte
Studnie drenażowe	Drainagebrunnen
Ekran przeciwfiltracyjny	Dichtwand
Chodniki odwodnieniowe	Sumpfstrecken
Drenaże podzwałowe	Drainagen unter den Kippen
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Główne uskoki	Hauptverwerfungen
Granice planowanego przedsięwzięcia	Grenzen des geplanten Vorhabens
Granice państw	Staatsgrenzen
Spąg odkrywki	Liegende des Tagebaues
Zwałowisko wewnętrzne	Interne Kipphalde
Miejsce odzysku popiołów	Verwertungsstelle von Asche

Abbildung 6 System der unterirdischen Entwässerung des Braunkohletagebaus Turów



Quelle: Eigene Erarbeitung, Untergrund: Orthofoto aus eigenen Beständen

2.4.4. Oberflächenentwässerung

Die Oberflächenentwässerung des Tagebaus basiert auf der Arbeit von drei Pumpstationen: Pumpstation T-5, Hauptpumpstation T-6 und Hauptpumpstation T-7.

Der Tagebau wird vor dem Zufluss des Wassers aus dem Vorfeld dank den natürlichen Wasserläufen abgesichert: Lausitzer Neiße, Miedzianka, Biedzychówka, Ślad, R-1-Graben, die Gräben, die das Vorfeld entwässern, sowie das Becken „A“ mit Pumpstation, sowie Rückhaltebecken ZbR-2, ZbR-3 und ZbR-6 mit Pumpwerken, sowie Dämme und Spundwände.

Das Oberflächenwasser, das aus den Niederschlägen kommt, Wasser, das aus den Wänden des Abbaurums und den Arbeitsebenen fließt, sowie Wasser aus den Drainagebrunnen wird mithilfe des Systems der umgebenden Entwässerungsgräben und Triebwasserleitungen zu den Hilfspumpstationen, Pumpen-Hilfsstellen, sowie Pumpstationen des Liegenden und danach zu der Hauptpumpstation bzw. direkt zu den Becken bei den Hauptpumpstationen zugeführt.

Das Wasser aus den Hauptpumpstationen wird in die Kläranlagen, die im Vorfeld des Tagebaus gelegen sind, bzw. im Falle von überschüssigem Wasser (nach heftigen Niederschlägen oder Schneeschmelze) direkt in die Aufnahmegewässer gepumpt. Dieser Prozess wurde in Form von einem Schema (Abbildung 7) grafisch abgebildet.

Gemäß den Vorschriften haben die Hauptobjekte der Oberflächenentwässerung zwei unabhängige Energieversorgungen. Die Reserveversorgung deckt zu 100% den Energiebedarf des Objektes.

Im Falle von Niederschlägen, die den 10-jährigen Niederschlag überschreiten, sowie bei Zuflüssen, die die Möglichkeiten des Pumpens durch die Hauptpumpstationen überschreiten, wird das Wasser zum Liegenden des Tagebaus abgeleitet. An jeder Hauptpumpstation ist eine Notableitung installiert, die die Motoren der Pumpen vor Versenkung schützt.

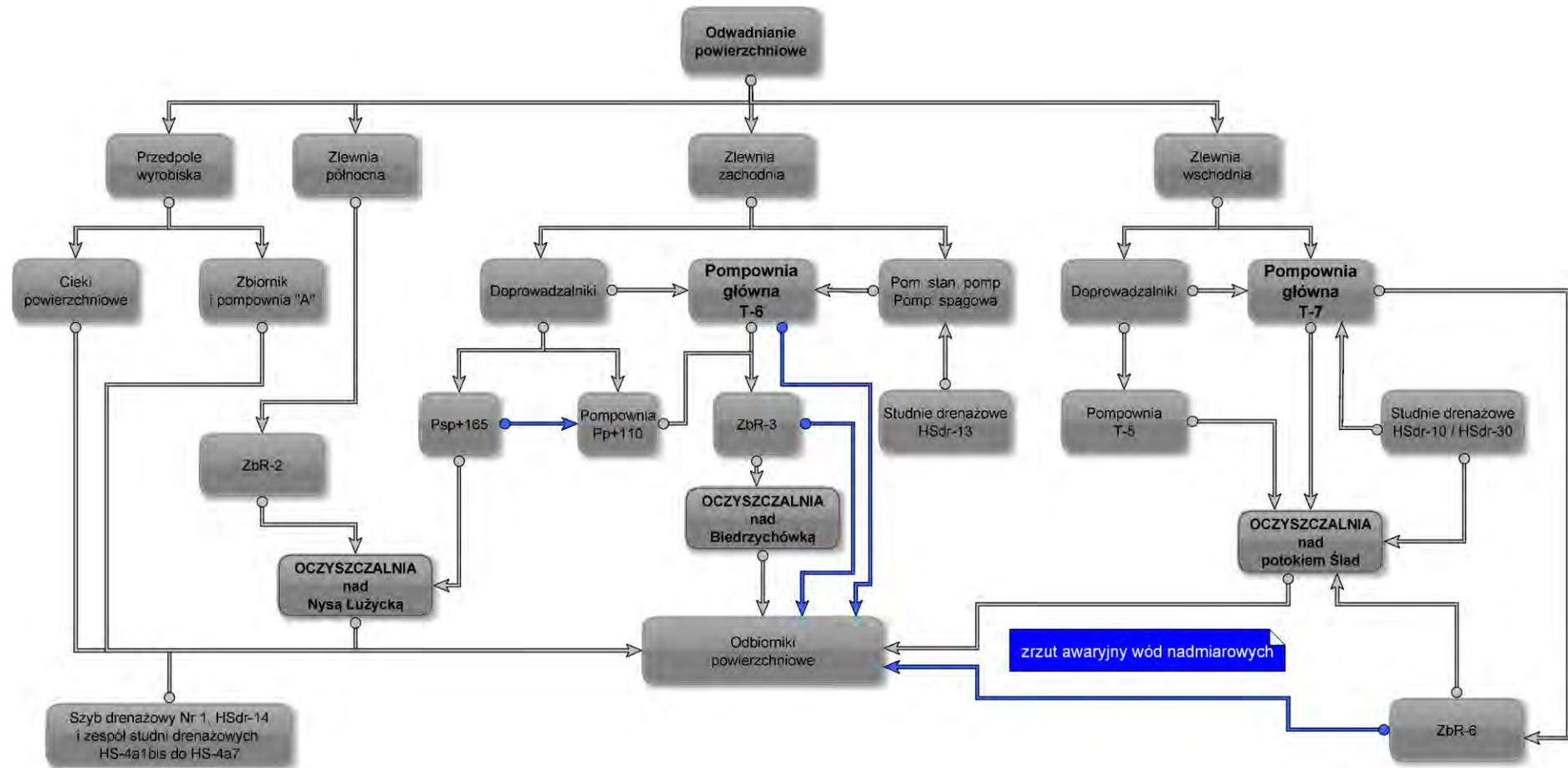
Die Bagger, die auf dem Liegenden des Tagebaus arbeiten haben Fluchtwege zu einer höher gelegenen Ebene und während der Öffnung der Notableitungen verlassen die Bagger das Liegende des Abbauraums.

In der Winterzeit werden die Druckrohrleitungen, die kein Wasser ableiten, im trockenen Zustand gehalten. Die Winterbedingungen auf dem Gelände des Tagebaus Turów haben keinen negativen Einfluss auf die Ableitung des Wassers sowohl aus den Hauptpumpstationen, als auch aus den Hilfspumpstationen und den Pumpen-Hilfsstellen.

Legende – Abbildung 7:

PL	DE
Odwadnianie powierzchniowe	Oberflächenentwässerung
Przedpole wyrobiska	Vorfeld des Abbauraums
Zlewnia północna	Nördliches Sammelgebiet
Zlewnia zachodnia	Westliches Sammelgebiet
Zlewnia wschodnia	Östliches Sammelgebiet
Cieki powierzchniowe	Oberflächenwasserläufe
Zbiornik i pompownia „A”	Becken und Pumpstation „A”
Doprowadzalniki	Triebwasserleitungen
Pompownia główna T-6	Hauptpumpstation T-6
Pom. stan. pomp	Pumpen-Hilfsstellen
Pomp. spągowa	Pumpstation des Liegenden
Doprowadzalniki	Triebwasserleitungen
Pompownia główna T-7	Hauptpumpstation T-7
Pompownia Pp+110	Pumpstation Pp+110
Studnie drenażowe HSdr-13	Drainagebrunnen HSdr-13
Pompownia T-5	Pumpstation T-5
Studnie drenażowe HSdr-10 / HSdr-30	Drainagebrunnen HSdr-10 / HSdr-30
Oczyszczalnia nad Nysą Łużycką	Kläranlage an der Lausitzer Neiße
Oczyszczalnia nad Biedzychówką	Kläranlage an Biedzychówka
Oczyszczalnia nad potokiem Śład	Kläranlage an dem Bach Śład
Odbiorniki powierzchniowe	Aufnahmegewässer
Zrzut awaryjny wód nadmiarowych	Notableitung des überschüssigen Wassers
Szyb drenażowy i zespół studni drenażowych	Drainageschacht und Gruppe von Drainagebrunnen

Abbildung 7 Schema der Oberflächenentwässerung in dem Braunkohletagebau Turów



Quelle: Eigene Erarbeitung

In Übereinstimmung mit dem allgemeinen Plan für die Abwasserwirtschaft, der von dem Tagebau umgesetzt wird ist der Abfluss des Oberflächenwassers aus dem Vorfeld in den Abbauraum durch folgende Aufnahmegewässer begrenzt:

- westlich durch den Fluss Lausitzer Neiße – der Fluss Lausitzer Neiße ist ein Aufnahmegewässer für das überschüssige Wasser aus der Pumpstation T-6, das Wasser aus der Entwässerung des Schutzpfeilers und Zuflüsse aus den Kläranlagen für Grubenwasser,
- östlich durch den Fluss Miedzianka und den Bach Ślad, wobei:
 - der Fluss Miedzianka sperrt den Zufluss des Oberflächenwassers zum Tagebau von der Ostseite ab,
 - Bach Ślad – teilweise einbetoniert und abgesichert mit Faschine und mit einem Wall umgeben – erfüllt folgende Funktionen: sperrt den Zufluss des Wassers aus dem Vorfeld des Tagebaus ab und ist Aufnahmegewässer für das Wasser aus Kläranlage für Grubenwasser aus der Hauptpumpstation T-7 und aus der Pumpstation T-5. Er nimmt auch das überschüssige Wasser aus ZbR-6 auf,
- südöstlich durch den RA-Graben,
- südlich durch den Bach Biedzychówka – das Bachbett aus Beton des umgelegten Baches stellt eine Absicherung vor dem Abfluss des Oberflächenwassers in den Tagebau dar und es ist auch Aufnahmegewässer für das Wasser aus Kläranlage für Grubenwasser und aus der Hauptpumpstation T-6,
- südwestlich durch den Graben R-1, der das überschüssige Wasser aus der Hauptpumpstation T-6 aufnimmt.

In den folgenden Jahren kann sich die oben genannte Organisation für Wasserentnahme leicht ändern (z.B. durch den Umbau des Entwässerungssystems im Tagebau aufgrund verlängerter Genehmigungsverfahren). Sie wird jedoch mit der damals geltenden Rechtslage vereinbar sein.

Gegenwärtig betreibt der Tagebau drei mechanisch-chemische Kläranlagen für Grubenwasser:

- Kläranlage an der Lausitzer Neiße,
- Kläranlage an dem Bach Ślad,
- Kläranlage an dem Bach Biedzychówka.

Die Abwasserwirtschaft des Tagebaues ist in Kapitel 2.6.1 detailliert beschrieben. Bis zur Beendigung des Abbaus der Lagerstätte in dem vorausgesetzten Jahr 2044 sind keine Änderungen in der Lage der Kläranlagen, keine wesentlichen Änderungen in der Technologie oder Lage der Ableitungen in die Aufnahmegewässer vorgesehen. Die Kläranlagen werden periodischen Durchsichten und betriebsbezogenen Reparaturen – ähnlich wie es jetzt durchgeführt wird – unterliegen. Das interne Entwässerungssystem des Tagebaus wird dagegen Änderungen unterliegen, die es an aktuelle Anforderungen im Bereich des Abbaus der Lagerstätte und des Verkippens des Abbaus anpassen.

2.4.5. Straßenverkehr

Der Straßenverkehr in dem Braunkohletagebau Turów dient hauptsächlich der Beförderung von:

- Menschen zu den Arbeitsplätzen,
- Menschen und Materialien für die Reparaturzwecke,

- Materialien und Elementen für den Bau von Straßen, Plätzen, Bandförderern und anderen Objekten gemäß dem Entwicklungsplan für den Tagebau.

Die Transportmittel sind an den Verkehr auf den befestigten und Geländewegen (unbefestigte Wege) angepasst. Ein Netz von festen und provisorischen Straßen befindet sich in dem ganzen Gebiet des Tagebaus. Die festen Straßen werden aus Betonplatten, Betonpflastersteinen gebaut. Die provisorischen Straßen werden auf den Arbeitsebenen entlang der Wege der Förderbänder hergestellt. Während des Abbaus der Lagerstätte werden ihre Länge und ihre Lage geändert.

2.4.6. Sortiersystem für die Kohle und ihre Abholung

Die Sortierung von Kohle erfolgt im nördlichen Teil des Tagebaus in der Nähe von der Bahnstation in Zatonie. Die Kohle wird in 3 Körnungen sortiert:

- Stückkohle mit Körnern von 80 bis 200 mm,
- Nusskohle mit Körnern von 20 bis 80 mm,
- Feinkohle mit Körnern von weniger als 40 mm.

Die Abholung der sortierten Kohle erfolgt in zwei Weisen:

- Bahnverkehr,
- Straßenverkehr - hauptsächlich mit großen LKWs.

Die Straßenfahrzeuge, die die Kohle aus der Sortieranlage abholen, werden auf einer Waage gewogen, die auf dem Tagebaugelände in der Nähe der Sortieranlage gelegen ist. Das Trieren des jeweiligen Fahrzeuges erfolgt einmal pro Monat, was bedeutet, dass neue Fahrzeuge oder solche die neu tariert werden müssen, werden zwei Mal gewogen: einmal bei der Einfahrt auf das Tagebaugelände und das zweite Mal, wenn sie aus dem Tagebau mit der Kohle ausfahren. Die Fahrzeuge, die ein gültiges „Zeugnis von Trieren“ haben, werden nur einmal gewogen – während der Ausfahrt aus dem Tagebau mit der verladenen Kohle. Diese Fahrzeuge bewegen sich auf dem sog. „Kohleweg“, der von der Sortieranlage entlang der Bahnlinie bis zum Ein-/Ausfahrtstor aus dem Tagebau verläuft.

Im Zusammenhang mit der Einführung eines Verbots der Einführung des Braunkohleeinzelhandels im Juni 2020 (gemäß Artikel 7 Absatz 7a Pos. 2 und Absatz 8 Pos. 2 des Gesetzes vom 25. August 2006 über das System zur Überwachung und Kontrolle der Qualität von Brennstoffen (Gesetzblatt (Dz.U.) 2019, Pos. 660) und dem prognostizierten Rückgang der Großhandelsumsätze in den Folgejahren wird es zu einer allmählichen Verringerung der Kohleabnahme im Straßenverkehr (um 50 % bis 2020) kommen, was die Auswirkungen von Lärm und Luftverschmutzung aus der Umgebung der Sortieranlage verringern wird.

Der Tagebau sieht gegenwärtig bis zum Ende des angenommenen Zeitraums des Abbaus keine Änderung der Lage der Sortieranlage vor.

2.4.7. System zur Versorgung mit Kraftstoffen, Energie und Materialien

Kraftstoffe

In dem Braunkohletagebau Turów werden folgende Sorten von flüssigen Kraftstoffen genutzt:

- Dieselmotorkraftstoff ON in der Sommer-, Übergangs- und Winterversion (arktische Version),
- Bleifreies Benzin Pb95.

Der Verbrauch von Kraftstoffen in den Jahren 2013 - 2018 ist in der nachfolgenden Tabelle (Tabelle 4) dargestellt.

Tabelle 4 Verbrauch von Kraftstoffen [dm³] in dem Braunkohletagebau Turów in den Jahren 2013 – 2018

Jahr	ON	Benzin Pb 95
2013	4 232 614	23 502
2014	3 746 379	22 727
2015	3 688 697	27 775
2016	3 819 118	31 695
2017	4 293 875	25 802
2018	3 641 779	25 898

Quelle: Eigene Erarbeitung

Während der Fortführung des Abbaus der Braunkohlelagerstätte Turów werden keine wesentlichen Änderungen in der Menge der verbrauchten Kraftstoffe vorgesehen.

Die Lieferung des Dieselmotorkraftstoffs zur Tankstelle erfolgt mithilfe von Kesselwagen, aktuell im Rahmen eines Vertrags, der mit der Firma Lotos Gdańsk abgeschlossen wurde. Die Entladung der Kraftstoffe erfolgt in einer Entladewanne, indem der Kesselwagen an den Stützen der Entleerstelle angeschlossen wird. Der Kraftstoff fließt dank der Schwerkraft zu den Lagerbehältern. Die Häufigkeit der Lieferungen des Dieselmotorkraftstoffs ist von der Menge des laufenden Verbrauchs des Kraftstoffs abhängig (1 bis 2 Mal pro Monat).

Bleifreies Benzin PB-95 wird mit Tankwagen zwei Mal im Jahr geliefert. Die Entladung des Kraftstoffs besteht darin, dass der Tank des Tankwagens mit einem Entleerstützen verbunden wird. Die Verteilung der Kraftstoffe für die Kraftfahrzeuge und die technologischen Straßenfahrzeuge erfolgt durch fünf Selbstbedienungszapfsäulen, die sich an der Tankstelle befinden. Für die technologischen Straßenfahrzeuge, die sich im Tagebau befinden, wird der Diesel mit Tankwagen geliefert. Zum Befüllen der Tanks der Tankwagen dienen zwei Befüllstellen, die zum Befüllen der Tankwagen mit Diesel von oben dienen.

Auf dem Gelände der Tankstelle des Tagebaus Turów befinden sich 6 unterirdische Tanks für flüssige Kraftstoffe. Sie sind im einheimischen tonig-sandigen Boden in entsprechend projektierten und hergestellten Tanks eingegraben, deren Bau eventuellem Durchsickern in den Boden vorbeugt. Drei doppelmantelige Einkammer-Lagertanks, jeder je 100 m³ einschl. eines Systems der Kraftstoffrohrleitungen, befinden sich neben der Annahmestelle für die Kraftstoffe. Aus den Lagerbehältern wird der Dieselmotorkraftstoff in zwei doppelmantelige geteilte Tanks mit einem Volumen von 50 m³ + 50 m³ und 15 m³+15 m³ umgepumpt, die sich neben den Zapfsäulen der Tankstelle befinden. Ein doppelmanteliger Zweikammertank von 15 m³ (bleifreies Benzin PB-95) und 15 m³ (Dieselmotorkraftstoff) ist neben dem Lager für Öle und Schmierstoffe gelegen. Die Kraftstofftanks besitzen volle Hermetisierung der Dämpfe und ein Kontroll- und Messsystem für den Kraftstoffstand in den Tanks, das auch eventuelle Leckagen im Falle von Undichtigkeit der Tanks signalisiert und die Ausführung eines periodischen Dichtigkeitstests der Anlage und eine automatische legalisierte Erfassung der Lieferungen und Ausgabe von Kraftstoffen ermöglicht. Die Tanks sind abgesichert und befinden sich auf einem eingezäunten, beleuchteten und überwachten Gelände. Die Zapfsäulen sind pausenlos in Betrieb, sie befinden sich unter einer Überdachung, die sie vor den Niederschlägen schützt und sie werden mithilfe eines Systems der Videoüberwachungsanlagen überwacht.

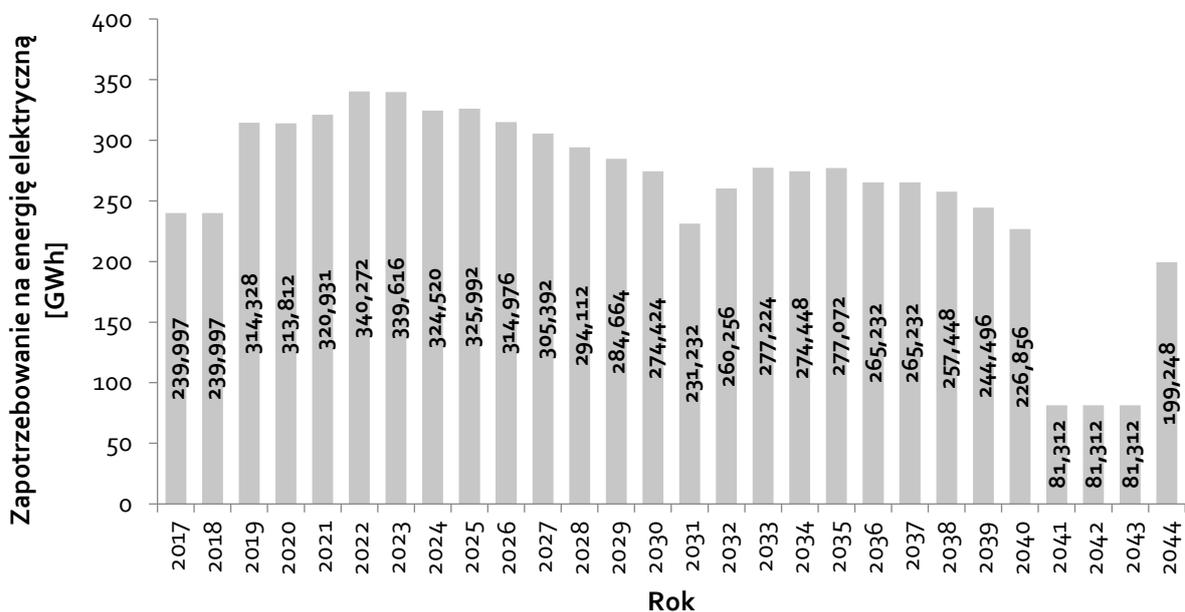
Zurzeit wird keine Stilllegung der Objekte der Kraftstoffinfrastruktur und Tankwagen vorgesehen. Die Entscheidungen bezüglich der Änderungen in diesem Bereich werden unter laufenden Umständen getroffen. Es wird auch keine Entstehung von neuen Objekten der Kraftstoffinfrastruktur oder Änderung der Lage von bestehenden Objekten und realisierten Prozessen vorgesehen, die mit der Lagerung und Vertrieb von flüssigen Kraftstoffen verbunden sind.

Energie

Der Tagebau ist Abnehmer elektrischer Energie von PGE GiEK SA Niederlassung Kraftwerk Turów und er ist direkt an das Verteilungsnetz mit einer Nennspannung von 110kV⁴ angeschlossen. Der Tagebau wird mithilfe von drei Leitungen S 312, S 313/396 und S314 aus der YOAEA Station gespeist, die sich auf dem Gelände der Niederlassung Kraftwerk Turów befindet. Die Leitungen S 312 und S 313/396 bilden gegenseitige Reserven. Jede von ihnen deckt den Bedarf an Abnahmen von elektrischer Energie zu 100 %. Die Leitung S 314 bildet eine gegenseitige Reserve mit der Linie 20 kV L 52. Außerdem kann der Tagebau mithilfe der Linie S 311 aus Deutschland versorgt werden. Sie stellt eine Reserve für den Knotenpunkt „Turów“ bei mangelnder Versorgung aus dem inländischen System.

Der prognostizierte Bedarf an Energie bis zum Jahr 2044 d.h. bis zur geplanten Beendigung des Abbaus ist in dem nachfolgenden Diagramm (Abbildung 8) dargestellt.

Abbildung 8 Vorgesehener Bedarf des Braunkohletagebaus Turów an elektrischer Energie während der Fortführung des Abbaus



Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Zapotrzebowanie na energię elektryczną [GWh]	Bedarf an elektrischer Energie [GWh]

An dem Prozess der Versorgung der Objekte der Niederlassung des Braunkohletagebaus Turów nehmen folgende Umspannwerke teil:

- RT 394 110/20kV – an der Straße Trzciniac – Sieniawka. Das Umspannwerk ist mit zwei Transformatoren 10MVA ausgestattet. Die Versorgung der Pumpstation T-6 und der Entwässerung des südlichen und südöstlichen Gebietes des Tagebaus.
- RT 396 110/20kV – Bereich des V. Bremsberges. Das Umspannwerk ist mit drei Transformatoren

⁴ Gemäß der Verordnung des Wirtschaftsministers vom 4. Mai 2007 über besondere Bedingungen der Funktion des elektroenergetischen Systems (Gesetzblatt (Dz. U.) Nr. 93, Pos. 623 mit nachträglichen Änderungen) gilt der Tagebau als ein Subjekt, das in die II. Anschlussgruppe eingestuft wurde.

mit einer Leistung von 40MVA ausgestattet. Die Schaltanlage 110kV ist mit den Einrichtungen ausgestattet, die die Anforderungen der Betriebsanweisung für Verteilungsnetz erfüllen:

- LTB 125 Schalter mit Löschmittel SF₆,
 - Trennschalter,
 - digitale Sicherungen der Schaltanlage 110/20kV mit einem Aufsichtssystem für 20kV,
 - zentrale Signalanlage mit Aufsichtssystem,
 - Überwachungssystem für das Umspannwerk im Bereich der Brandsicherheit.
- RT 312 – Schaltanlage 110kV Eigentum TAURON Dystrybcja S.A., Schaltanlagen 20 und 6kV Eigentum der Niederlassung des Braunkohletagebaus Turów. Das Umspannwerk ist mit zwei Transformatoren 63MVA ausgestattet. Folgendes wird von den Schaltanlagen 20 und 6kV gespeist:
- Bereich des IV. Bremsberges,
 - Kohlenmagistrale,
 - Kohlebunker,

darüber hinaus wird diese Schaltanlage die Grundversorgung der Pumpstation T-7 bilden.

Die vorgenannten Umspannwerke werden mithilfe von Leitungen 110kV AFL 3x240 (Eigentum TAURON Dystrybcja S.A.) gespeist:

- S 313/396 Länge 12,318 km, Abschnitt YOAEA (Kraftwerk) – RT 396,
- S 310/397 Länge 11,820 km Abschnitt RT 396 – RT 312,
- S 314 Länge 6,290 km Abschnitt RT 394 – YOAEA (Kraftwerk),
- S 312, Länge 1,785 km Abschnitt YOAEA (Kraftwerk) – RT 312 (TAURON Dystrybcja S.A.),
- S 311 Abschnitt Deutschland - RT 312 (TAURON Dystrybcja S.A.).

Während der Betriebsphase und der Stilllegungsphase des geplanten Vorhabens werden keine Änderungen in den Arten der Versorgung des Tagebaus mit elektrischer Energie und keine Änderungen der Lage von Umspannwerken vorgesehen. Mit dem Fortschritt der Abbau- und Stilllegungsarbeiten sowie der Verkipparbeiten wird das interne Stromnetz laufend umgebaut.

Materialien

Die in dem Braunkohletagebau Turów eingesetzten Materialien werden symbolisch in zwei Gruppen geteilt: Reparatur- und Betriebsmaterialien und sonstige.

Der Verbrauch von Reparaturmaterialien hat zum Ziel, vor allem den technischen Wirkungsgrad von Maschinen und Geräten des grundlegenden technologischen Systems im Braunkohletagebau Turów aufrechtzuerhalten, das der Gewinnung und dem Verkippen von Abraum sowie dem Abbau von Kohle dient. Die Reparaturmaterialien werden auch zwecks Erhaltung des erforderlichen technischen Zustandes von sonstigen Aktiva, die für die Funktion des Braunkohletagebaus von Bedeutung sind, z.B. Transportfahrzeuge (Personen- und Geländewagen sowie spezielle Lastfahrzeuge) und spezielle technologische Hilfsmittel (Bagger, Kräne, Raupen, Lader usw.), Objekte des Entwässerungssystems des Braunkohletagebaus Turów, Zufahrtstrassen, Energiespeiseleitungen, Gebäude und Werkstättenanlagen. Zu Reparaturmaterialien gehören vor allem: Schöpfer, Förderbandtragrollen, Lager, Getriebe und andere Materialien aus der mechanischen Branche, die das KTZ-System (Bagger-Bandförderer-Absetzer) betreffen, sowie Förderbänder, Reparaturmaterialien für die Transportfahrzeuge und technologische Geräte, Elektromaterialien, Regeltechnik und Fernmeldewesen sowie Baumaterialien.

Die Betriebsstoffe betreffen u.a. Kraftstoffverbrauch (Dieselkraftstoff) von Transportfahrzeugen und technologischen Geräten sowie chemische Materialien u.a. für den Bedarf der Arbeit von Kläranlage für Grubenwasser. Sonstige Materialien sind vor allem Büromaterialien, Computer-Hardware, Lebensmittel

und Reinigungsmittel. Die Lieferung von Materialien und Kraftstoffen zum Tagebau wird mit dem Eisenbahntransport (Kraftstoffe, großformatige Hüttenmaterialien) und Straßentransport (Reparatur- und Betriebsmaterialien und sonstige) realisiert.

Zur Unterstützung der Arbeit des Tagebaus arbeiten stationäre Geräte und Maschinen zur Verarbeitung von Holzelementen, stationäre Geräte und Schweißarbeitsplätze, stationäre Geräte und Maschinen zur Metallverarbeitung.

Im Hinblick auf die Fortführung des Abbaus der Braunkohlelagerstätte Turów werden keine Stilllegung der Objekte des Hinterlandes und kein Bau neuer Objekte dieser Art vorgesehen. Es ist eine eventuelle Anpassung möglich, die mit der Änderung der Bestimmung des Lagers nach dem Jahr 2020 möglich ist.

2.5. Notsituationen

Der Braunkohletagebau Turów ist kein Betrieb mit erhöhtem Risiko des Auftretens eines bedeutenden industriellen Störfalls im Sinne der Vorschriften des Umweltschutzgesetzes (Art. 248 Abs. 1). Eine umfangreiche Analyse der mangelnden Grundlagen zu einer solchen Einstufung befindet sich im Abschnitt 2.7, Punkt 1. Trotzdem können auf dem Tagebaugelände natürliche oder anthropogene Ereignisse vorkommen, die eine Gefahr für die Sicherheit der Menschen sowie der Maschinen und Geräte verursachen können. Dazu gehören: geotechnische Gefährdungen, Gefährdungen durch endogene Brände, Gefährdungen durch Hochwasser oder Überschwemmungen von Oberflächenwasser sowie Gefährdungen, die mit dem Klimawandel verbunden sind.

2.5.1. Geotechnische Gefährdungen der Böschungen und fester Abhänge des Abbauraums

Der Verlust der Stabilität der Böschungen oder eines Teils des festen Abhangs des Abbauraums kann den Zugang zu einem Teil der für die Gewinnung vorgesehenen industriellen Kohleressourcen unwiederbringlich unmöglich machen. Die Stabilität der Böschungen und Abhänge des Abbauraums kann gefährdet werden, wenn im Aufbau des Gebirges die Faktoren vorkommen, die die Entwicklung von folgenden Deformationsprozessen begünstigen:

- a) Schwächungen der Beständigkeit an den Kontaktstellen der lithologischen Serien und vor allem entlang der Kontaktstellen Kohle-Ton in den Liegenden der Kohleflöze, die infolge der Entspannungsprozesse im Gebirge entstanden sind;
- b) folgerichtige, im Verhältnis zur Neigung der Böschungen und Abhänge, Neigungen der Kontaktflächen der differenzierten lithologischen Serien und vor allem der Kontaktstellen Kohle-Ton in den Liegenden der Kohleflöze und Kohlenschichten;
- c) Verwerfungsflächen, insbesondere in einem parallelen oder schrägen Verlauf im Verhältnis zu der Richtung der Böschungen und Abhänge;
- d) Schwächung des Erdmassivs, insbesondere des unter dem Flöz liegenden Komplexes und des zwischen den Flözen liegenden Komplexes in den Zonen an den Verwerfungen,
- e) Wassersättigung des Gebirges in Form von Restwasser in den Linsen der wasserführenden Formationen, die innerhalb der dominierenden tonigen Formationen isoliert sind und in Form von Wassersättigung der Verwerfungsspalten und Risse des Gebirges;

- f) Schwächung der Beständigkeit der Strukturflächen infolge der Infiltration (Versickerung) von Restwasser oder Niederschlagswasser.

Die Koexistenz der vorgenannten Faktoren im bestimmten Gebiet des festen Abhangs kann zur Entstehung von Rutschgefahr führen. Zurzeit zu den Gebieten der potentiellen Rutschgefahr des Abbauraums des Braunkohletagebaus Turów gehören:

- der südliche Abschnitt des südwestlichen Abhangs, wo die Deformationsprozesse aufgrund des Verlaufs der südlichen Verwerfung nicht ausgeschlossen sind,
- der südliche Abhang in den Verwerfungszonen, Anreißen der Schichten und Auskeilen der Kohleflöze,
- der südöstliche Abhang, wo die monokline und im Verhältnis zum Abhang folgerichtige Form der Kohleflöze und Gefährdung durch sekundäre Bewässerung der Strukturflächen die Generierung der potentiellen Deformationsprozesse begünstigen kann.

In der Phase des geplanten Vorhabens, aus Rücksicht auf die Tatsache, dass der weitere Abbau der Lagerstätte gerade in der südlichen Zone des bestehenden Tagebaus erfolgen wird, können auch diese Gefährdungen auftreten.

Um diesen Risiken entgegenzuwirken, sind die festen Abhänge des Tagebaus in Neigungen und in einer Form zu gestalten, die den Anforderungen im Bereich der Sicherheit der Stabilität entsprechen..

2.5.2. Geotechnische Gefährdungen in den Abbaufonten

Die Analyse der im Laufe der Jahre beobachteten geotechnischen Gefährdungen an den Abbaufonten in dem Braunkohletagebau Turów zeigt, dass die folgenden Typen des geologischen Aufbaus der Arbeitsböschungen am meisten durch die Rutsche gefährdet sind, die in:

- a) den Überschwemmungen, den muldenartigen quartären Strukturen der sandig-kiesigen Ablagerungen, die mit undurchlässigen tertiären Tonen (die höchste Böschung des südlichen Feldes) unterbettet sind,
- b) den Gebieten der Verwerfungsdeformationen – der Hauptverwerfung, der südlichen Verwerfung und der begleitenden Verwerfungen,
- c) den Gebieten der diagenetischen Deformationen (darunter Art der Kompaktion), die in den Randzonen der Lagerstätte und in den Gebieten der scharf umgerissenen Fassaden des Untergrundes (der Abbauraum in tieferen Abbauebenen) vorkommen,
- d) den Gebieten der steilen und folgerichtigen Neigung der grundlegenden lithologischen Grenzflächen, die in den Randzonen des Abbaus und in den Gebieten des morphologisch stark differenzierten Untergrundes (in den tiefsten Arbeitsebenen) vorkommen,
- e) den Gebieten der Risse und Entspannungsspalten, die in den Klotzflötzen (in unteren Abbauebenen) entstehen,
- f) den Gebieten der glazitektonischen strukturellen Störungen (höchste Abbauebenen),
- g) den Gebieten, wo die linsenartigen (isoliert von dem umgebenden Gebirge) wasserführenden Formen – Sammler von Restwasser in den Gebieten des Vorfeldes des Abbaus vorkommen, der der Reichweite der Tiefentwässerung (Abraum-Horizonte) unterliegt,

- h) den Gebieten der lithologisch-strukturellen Störungen der verwitterten Felsen des Untergrundes in den Zonen der Wiederablagerung der Verwitterungsprodukte der Abhänge, lokal in den gespülten Partien der Böden, wo sich lokales Grundwasser unter hohem Druck befinden kann (Randzonen der Lagerstätte und Gebiete der Fassade des Untergrundes in zentralen Teilen des Tagebaus), geformt werden.

Die oben genannten Risiken können auch bei der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte in den Jahren 2020-2044 auftreten.

2.5.3. Geotechnische Gefährdungen des internen Verkippens

Die Bedingungen der Stabilität der Böschungen und der Abhänge der Kipphalde werden durch folgende Faktoren gestaltet:

- Auswirkung des Tiefenwassers, das folgende Quellen haben kann: natürliche Drainagezonen des Grundwassers, die in den Böschungen des Abbauraums und der Kipphalde vorkommen, Überdruck des Wassers des Liegenden im Gebiet der Grundfläche der Kipphalde, das Wasser, das sich in Gebieten der abflusslosen morphologischen Vertiefungen des Untergrundes der Kipphalde sammelt, Infiltration von Oberflächenwasser (aus Niederschlägen und Randseen), und Sickerwasser aus Niederschlägen, das in Gebieten mit kleiner Mächtigkeit der Kipphalde in einer relativ kurzen Zeit zu ihrem Untergrund gelangen kann,
- physikalische und mechanische Eigenschaften der Böden des Untergrundes an der Stelle der bestehenden oder geplanten Kipphalde, insbesondere der abgeschwächten Böden der nach den Rutschen entstandenen Strukturen (aus dem Jahr 2016) und der Böden in der Kontaktzone der Kipphalde mit dem einheimischen Untergrund,
- folgerichtige Neigungen der morphologischen Flächen der Hochebene der Kipphalde und des Liegenden des Abbauraums – durchschnittlich unter einem Winkel von 4-6°, lokal 12-23°.

Die Ausführung von Verkippungsarbeiten unter solchen Bedingungen kann mit folgenden geotechnischen Gefährdungen verbunden werden, die auch in der Zeit des Abbaus und der Stilllegung des geplanten Vorhabens vorkommen können:

- a) einzelne Böschungen unter den Horizonten, die direkt auf dem folgerichtig in Richtung des Verkippens geneigten einheimischen Untergrund, in Abschnitten mit großen Höhenunterschieden seiner Morphologie aufgeschüttet werden, wo im Endeffekt die Böschungen die zulässige maximale Höhe von 25 m überschreiten können und lokal sogar bis zu 35-40 m erreichen;
- b) diejenige, die mit der Schwächung der Tragfähigkeit des Untergrundes in Bereichen des Überdruckes des Wassers des Liegenden verbunden sind, wo die Belastung des Untergrundes mithilfe von Massen von der Verkippung eine vorübergehende Erhöhung des Druckes des Porenwassers in den an der Oberfläche liegenden Schichten des einheimischen Untergrundes verursachen kann;
- c) feste Böschungen in den Zonen der Auswirkung des Wassers, das aus natürlichen Drainagezonen aus den Böschungen des verkipperten Abbauraums seitlich zufließt;
- d) in Gebieten der Aufschüttung auf den abgeschwächten Untergrund, insbesondere auf die Flächen der alten Verkippungsebenen oder in Gebieten des Auftretens der verwitterten Schichten und bewässerten Böden auf dem einheimischen Untergrund;
- e) Böschungen, die aus bewässertem Material und mit einer ungünstigen lithologischen Zusammensetzung geformt werden.

2.5.4. Gefährdungen durch Oberflächenwasser und Grundwasser

Der Abbauraum des Braunkohletagebaus Turów kann im Falle des Auftretens von extremen Durchflüssen potenziell mit Wasser aus der Lausitzer Neiße und Miedzianka überflutet werden. Sonstige Oberflächenwasserläufe stellen keine Gefährdung für den Tagebau aufgrund der geringen Durchflüsse dar.

Beim Auftreten von lang andauernden heftigen Niederschlägen oder starker Schneeschmelze, insbesondere bei dem gefrorenen Boden (bei niedriger oder keiner Infiltration/Versickerung) kann es zur Überflutung des Tagebaus mit Wasser kommen, das aus dem Oberflächenabfluss des Vorfeldes z.B. von der Südseite kommt.

Die wasserbezogenen Gefährdungen können somit einen Einfluss auf die Sicherheit des Abbaus in Form von Tagebau und den Schutz der Kohleressourcen der Lagerstätte haben. Es sind Gefährdungen, die durch folgende Situationen verursacht werden:

- a) Eindringung in den Abbauraum des Wassers aus dem externen hydrografischen Netz – wie im Jahr 2010;
- b) Überflutung durch das Grundwasser – Situation mit einem niedrigen Wahrscheinlichkeitsgrad;
- c) Überflutung durch das Wasser aus dem Vorfeld des Tagebaus, das aus heftigen Niederschlägen oder starker Schneeschmelze in der Umgebung des Tagebaus kommt;

Gemäß der Entscheidung des Leiters für Instandhaltung der Niederlassung des Tagebaubetriebs Braunkohletagebau Turów vom 4.08.2017 wurde die Braunkohlelagerstätte Turów teilweise in den ersten und teilweise in den zweiten Grad der wasserbezogenen Gefährdung eingestuft.

Die Gefährdungen dieser Art können auch während des Betriebs und der Stilllegung des geplanten Vorhabens vorkommen.

2.5.5. Gefährdungen durch endogene Brände

Die endogenen Brände sind Folge der Selbstentzündung von Kohle, die sich beim Auftreten von drei gleichzeitig mitwirkenden Faktoren entwickelt: Vorhandensein der zerkleinerten Kohle, die bereit für die Oxidation bei niedrigen Temperaturen ist, Luftzufuhr und Möglichkeiten zur Akkumulation von Wärme, die während der Oxidation der Kohle freigesetzt wird.

Die Gefährdung durch Selbstentzündung der Kohle kann auf festen und Arbeitsböschungen in den Abbauhohlräumen nach stillgelegten Sumpfstrecken, auf den Lagerplätzen für die Kohle in den Bunkern und den Arbeitsebenen und den Aufschüttungen vorkommen, die aus dem Material mit einem großen Anteil an zerkleinerter Kohle geformt wurden. Auf der Grundlage der Ergebnisse von Prüfungen, die durch GIG Katowice⁵ (Hauptinstitut für Bergbau in Katowice) ausgeführt wurden, wurde die Kohle aus der Lagerstätte Turów in die II und III Gruppe der Selbstentzündbarkeit als Kohle mit einer kleinen und mittleren Neigung zur Selbstentzündung eingestuft.

⁵ GIG (Hauptinstitut für Bergbau), 1995, Ergebnisse von Prüfungen der Neigung der Kohle zur Selbstentzündung aus den Sumpfstrecken, die in dem Flöz II der Braunkohle der Niederlassung des Braunkohletagebaus Turów ausgeführt wurden.

2.5.6. Atmosphärische Bedingungen der Arbeit des Braunkohletagebaus Turów

Der Bereich der atmosphärischen Grenzbedingungen ist von Bedeutung für die sichere Arbeit des Tagebaus. Er ist einerseits durch die Möglichkeit der Arbeit von Hauptmaschinen und andererseits durch die Möglichkeit des Funktionierens des technologischen Systems des Tagebaus als Ganzes festgelegt.

Der Bereich der atmosphärischen Bedingungen der Arbeit von Hauptmaschinen im Braunkohletagebau Turów wird vor allem durch die Windgeschwindigkeit festgelegt – bei einer Geschwindigkeit von 25 m/s werden die Maschinen automatisch ausgeschaltet – an jeder Maschine ist ein Windgeschwindigkeitssensor platziert.

Die atmosphärischen Bedingungen, die eine Gefährdung für die Arbeit des Tagebaus als Ganzes verursachen, sind anhaltende Temperaturen in Höhe von weniger als -15°C und heftige Niederschläge. Für jede solche Situation wurde ein geeigneter Rettungsplan erarbeitet.

Foto 4 Arbeit des Braunkohletagebaus Turów in der Winterzeit



Quelle: Eigene Bestände, Foto Marek Zajac

2.5.7. Risiko für das Vorhaben, das mit dem Klimawandel verbunden ist

Die Ergebnisse des gemeinsamen polnisch-deutschen Projektes Neymo⁶, das durch IMGW-PIB (Institut für Meteorologie und Wasserwirtschaft - Staatliches Forschungsinstitut) in Wrocław und LfULG⁷ in Dresden realisiert wurde, zeigen, dass bis zur Hälfte des laufenden Jahrhunderts die Trends des Klimawandels im analysierten Gebiet schwer zu ermitteln sein werden. In dem weiteren Zeitraum (in den Jahren 2071-2100), schon nach dem angenommenen Zeitraum der Stilllegung des Tagebaus, zeigen die prognostizierten Trends (in Abhängigkeit von dem Szenario) Folgendes:

⁶ https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/neymo/strona_projektu_NEYMO.htm

⁷ Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie: <https://www.smul.sachsen.de/lfulg/>

- unerhebliche Senkung (1%) bis ca. 12% der Menge der Niederschläge in dem Sommerhalbjahr, die während des Winterhalbjahres nicht ausgeglichen wird,
- durchschnittlicher jährlicher Temperaturanstieg von 1°C bis sogar 3,7°C,
- durchschnittlicher jährlicher Anstieg der Sonnenbestrahlung von ca. 80 h bis sogar 300 h und der damit verbundene Anstieg des Dampfens von ca. 30 mm bis sogar 110 mm,
- die klimatische Wasserbilanz, die mit der Menge der Niederschläge und dem Anstieg des Dampfens verbunden ist, wird von 50 mm bis 200 mm reduziert.

Ähnliche Trends sind im Projekt KLIMADA berücksichtigt, im Rahmen von welchem ein strategischer Anpassungsplan für die Sektoren und Gebiete entstanden ist, die gegen den Klimawandel empfindlich sind, darunter auch für den Bergbausektor. Diese Bedingungen werden für den Zeitraum der Endrekultivierung des Tagebaus von Bedeutung sein und bei der Planung ihrer Ausführung muss man die aktualisierten Klimatrends berücksichtigen – insbesondere die Wasserbilanz im oberen Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße.

2.6. Vorgesehene Arten und Mengen von Schmutzstoffen

Mit dem Abbau von Braunkohlelagerstätte im Tagebau sind Emissionen folgender Arten von Stoffen und Energie verbunden: Grubenwasser, Industrieabwasser und Abwasser aus Regen und Schneeschmelze, Hausabwasser, Lärm, elektromagnetische Felder, staubförmige und gasförmige Schadstoffe, Abfälle und Licht.

2.6.1. Grubenwasser, Industrieabwasser und Abwasser aus Regen und Schneeschmelze

Der Tagebau funktioniert auf der Grundlage der erlangten wasserrechtlichen Genehmigungen, die durch den Marschall der Woiwodschaft Niederschlesien oder Direktor des regionalen Wasseramts der staatlichen Wasserwirtschaftsbehörde von Polnischen Gewässer (poln. Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie - Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej) erlassen wurden, und die auch teilweise während des Zeitraums der geplanten Fortführung des Abbaus gelten::

- für die Entwässerung des Tagebaubetriebs des Braunkohletagebaus Turów, DOW-S-VI.7322.5.2013.HB vom 02.09.2013, gültig bis zum 01.09.2033;
- für die Einleitung in den Fluss Lausitzer Neiße (in km 188+590) des Wassers aus fünf Tiefbrunnen, DOW-S-VI.7322.40.2016.AC vom 30.12.2016, gültig bis zum 30.12.2026;
- für die Einleitung in den Bach Ślad des Wassers aus einer mechanisch-chemischen Kläranlage und Einleitung des übermäßigen Wassers aus extremen Niederschlägen in den Fluss Miedzianka, DOW-S-VI.7322.47.2014.Mok vom 02.07.2015, gültig bis zum 02.07.2025;
- für besondere Nutzung der Gewässer d.h. Einleitung des Niederschlagswassers und des Schmelzwassers aus dem östlichen Vorfeld des Tagebaus, das in dem Becken A gesammelt und gereinigt wurde, in den Bach Ślad in km 2+844, DOW-S.VI.7322.20.2012.DM vom 21.12.2012, gültig bis zum 20.12.2022;
- für eine Wasserversorgung, die die Einleitung von Abwasser in das Wasser umfasst, d.h. die Einleitung von gereinigtem Wasser aus der Entwässerung des Tagebaues in den Fluss Lausitzer Neiße in km 188+880, WR.RUZ.421.146.2018.ER vom 23.05.2019, gültig bis 2029;

- für eine Wasserversorgung, die die Einleitung von Abwasser in das Wasser umfasst, d.h. die Einleitung von gereinigtem Wasser aus der Entwässerung der Kipphalde an den Bach Biedrzykówka bei km 2+230, WR.RUZ.421.102.2018.ER vom 21.05.2019, gültig bis 2029.

Das Grubenwasser aus der Tiefenentwässerung und der Oberflächenentwässerung wird in die externen Aufnahmegewässer in unmittelbarer Nähe des Abbauraums (Flüsse, Bäche) abgeleitet. Bevor es darin gelangt, wird es in den Kläranlagen für Grubenwasser und Absetzbecken gereinigt. Die Ausnahme von dieser Regel bildet ein Teil des Grundwassers, das aus der Brunnenentwässerung kommt, das keiner Reinigung bedarf und als reines Wasser direkt in die Oberflächenwasserläufe abgeleitet wird.

Gegenwärtig besitzt der Tagebau Turów drei mechanisch-chemische Kläranlagen für Grubenwasser: an der Lausitzer Neiße, dem Bach Ślad und dem Bach Biedrzykówka (Nowa Biedrzykówka). In diesen Kläranlagen wurden im Jahr 2018 folgende Mengen des Grubenwassers gereinigt:

- Kläranlage an der Lausitzer Neiße 1 054 750 m³
- Kläranlage an dem Bach Ślad 1 698 624 m³
- Kläranlage an dem Bach Biedrzykówka 5 704 788 m³

Gemäß den vorgenannten wasserrechtlichen Genehmigungen überschreiten die Qualitätsanforderungen an Grubenwasser, das in die externen Aufnahmegewässer abgeleitet wird, den folgenden Umfang der Kennziffern nicht:

- Gesamtmenge an Schwebstoffen ≤ 35 mg/dm³
≤ 100 mg/dm³ (für das Niederschlagswasser und Schmelzwasser)
- pH-Wert pH 6,5-9,0
- Summe von Chloriden und Sulfaten ≤ 1500 mg/dm³.
- Erdölkohlenwasserstoffe ≤ 15 mg/l (für Niederschläge)

Die Kläranlagen an dem Bach Ślad und Bach Biedrzykówka sind mit einer Reinigungstechnologie Actiflo ausgestattet, die die Reinigung von Schwebstoffen beschleunigt und ihre Wirksamkeit erhöht.

Die externen Aufnahmegewässer für das Wasser aus der Entwässerung des Tagebaus sind die Lausitzer Neiße, der Graben R-1 und der Bach Biedrzykówka – am rechten Ufer liegende Zuflüsse der Lausitzer Neiße und der Bach Ślad (Jaśnica) – am linken Ufer liegender Zufluss von Miedzianka.

Der Tagebau Turów leitet in die Oberflächenwasserläufe das Wasser aus der Entwässerung des Tagebaus in den Mengen ab, die die Mengen nicht überschreiten, welche in den geltenden wasserrechtlichen Genehmigungen für besondere Nutzung der Gewässer festgelegt sind. Die Geltungsdauer dieser Genehmigungen ist mit der Geltungsdauer der aktuellen Konzession nicht verbunden, somit die Bedingungen zur Nutzung der Gewässer, die in den wasserrechtlichen Genehmigungen festgelegt sind, auch den Zeitraum der Fortführung des Abbaus betreffen werden.

Es wird geplant, vor dem Jahr 2020 eine Station für Entwässerung der Schlämme in der Kläranlage an dem Bach Ślad in Betrieb zu nehmen. Aktuell werden die Bauarbeiten geführt.

Das Industrieabwasser und Abwasser aus Regen und Schneeschmelze aus den Geländen der Sortieranlage und Verteilungsanlage für die Kohle werden in der betriebseigenen mechanisch-chemischen Kläranlage gereinigt und danach in Miedzianka gemäß dem Bescheid des Direktors des regionalen Wasseramts der staatlichen Wasserwirtschaftsbehörde von Polnischen Gewässer Nr. WR.RUZ.421.69.2018.KTB vom

19.12.2018 gültig bis zu 10 Jahren abgeleitet⁸. Die Menge des gereinigten Abwassers, das aus der Sortieranlage und Verteilungsanlage für die Kohle abgeleitet wird, betrug 9 188 m³ im Jahr 2018.

Auf dem Gelände des Braunkohletagebaus Turów funktioniert auch eine Waschanlage – es ist eine stationäre Anlage und dient zur Reinigung der Förderbandtragrollen d.h. der Elemente, die in den Förderbändern genutzt werden. Diese Anlage arbeitet im geschlossenen Kreislauf unter Anwendung von Wasser und entsprechenden chemischen Mitteln. Das technologische Abwasser vom Waschen der Förderbandtragrollen wird in einen unterirdischen dichten Stahlbetonbehälter gelangen, der durch eine zuständige Firma regelmäßig gereinigt wird.

Der Tagebau ist verpflichtet, die Qualitätsmessungen des Wassers, das aus der Entwässerung abgeleitet wird, in dem in den wasserrechtlichen Genehmigungen festgelegten Umfang und mit einer Häufigkeit durchzuführen, die mit den geltenden Vorschriften übereinstimmend ist (Abschnitt 2.6.8.).

2.6.2. Hausabwasser

Das gereinigte Hausabwasser wird von dem Tagebau in die natürlichen Wasserläufe hauptsächlich durch die zentrale mechanisch-biologische Kläranlage der Verwaltungs- und Dienstleistungszentrums (OAU) und die mechanisch-biologische Kläranlage Typ OSA-2 für das Hinterland des V. Bremsberges abgeleitet. Die Abwasserwirtschaft wird auf der Grundlage des Bescheides des Landrates von Zgorzelec Aktenzeichen BS.6341.2.25.2014.4 vom 11. August 2014, gültig bis zum 31. Juli 2024, über die Einleitung in den Fluss Miedzianka des gereinigten Hausabwassers aus dem Verwaltungs- und Dienstleistungszentrum und auf der Grundlage des Bescheides des Landrates von Zgorzelec BS 6341.2.15.2013.4 vom 30.07.2013 und BS.6341.2.15.2013.6 vom 8.10.2013, gültig bis zum 30.06.2023 über die Ableitung des gereinigten Hausabwassers aus dem Verwaltungs- und sozialen Hinterland des Gebietes des V. Bremsberges geführt.

Die Menge des abgeleiteten gereinigten Hausabwassers betrug im Jahr 2016:

- aus der OAU-Kläranlage 75 905 m³,
- aus der OSA-2-Kläranlage 37 800 m³.

Darüber hinaus wird das Hausabwasser aus einem Teil der Gebiete des Hinterlandes des Tagebaus auch in die kommunale Kläranlage in Bogatynia abgeleitet. Im Jahr 2018 wurde in diese Kläranlage 2195 m³ Abwasser abgeleitet.

2.6.3. Lärm

Zu den wesentlichen Lärmquellen, die über den Zustand des akustischen Umfeldes auf den Geländen rings um den Tagebau entscheiden, gehören:

- Elemente des KTZ-Systems (Bagger-Bandförderer-Absetzer) innerhalb des Abbauraums: grundlegende Bergbaumaschinen - Bagger, Absetzer und Umlademaschinen, Bandförderer und ihre Antriebsstationen,
- Maschinen und Förderer des Kohlebunkers, die sich im nördlichen Teil des Tagebaugeländes befinden.

Für den Braunkohletagebau Turów wurden zulässige Lärmpegel in Bezug auf den Lärm, der aus seinem Gelände freigesetzt wird, auch in folgenden Bescheiden festgelegt:

⁸ Die frühere Entscheidung wurde vom Marschall der Niederschlesischen Woiwodschaft in der Sache DM-Ś/AC/6220-94/73-III/08 vom 17.03.2009 erlassen

- 1) Bescheid des Niederschlesischen Woiwoden vom 24. Januar 2006, Aktenzeichen SR.III.6611/12/GI/05/06, der die Lärmpegel hinsichtlich des Lärms festlegt, der aus dem Tagebaugelände während der normalen Arbeit in die Gebiete, die vor dem Lärm geschützt werden, in folgender Höhe durchdringt:
 - 55 dB für die Tageszeit (6:00 - 22:00 Uhr),
 - 45 dB für die Nachtzeit (22:00 - 6:00 Uhr),für die Gebiete der Einfamilienwohnbebauung mit Handwerksdienstleistungen (Konrada Str. 7b in der Siedlung Zatonie);

- 2) Bescheid des Marschalls der Woiwodschaft Niederschlesien vom 22. Dezember 2010, Aktenzeichen DM-S.IV.7652-6/10, Tgb.-Nr. IV/GI/7652-6/675-III/10, der die zulässigen Lärmpegel hinsichtlich des Lärms festlegt, der aus dem Tagebaugelände in die Umwelt in folgender Höhe durchdringt:
 - 55 dB für die Tageszeit (6:00 - 22:00 Uhr),
 - 45 dB für die Nachtzeit (22:00 - 6:00 Uhr),für die Grundstücke, die in folgenden Straßen gelegen sind: Włókiennicza Str. 21 und Turowska Str. 67 und 71 in Bogatynia.

Die Änderungen der Lärmemission in den Jahren der Fortführung des Abbaus, d.h. 2020 – 2044 werden vor allem aus der Verlagerung der Fronten der Kohlegewinnung und des Verkippens des Abraums folgen. Das grundlegende Transportsystem wird ohne Änderungen des Standortes bleiben, die Unterschiede können aus Änderungen in der Intensität des Transportes der Kohle folgen.

2.6.4. Elektromagnetische Felder

Die Messungen der elektromagnetischen Felder (PEM) in der Umwelt werden durch den Woiwodschaftsinspektorat für Umweltschutz (WIOŚ) im Rahmen des Umwelt-Monitorings gemäß den geltenden Rechtsvorschriften geführt. Im Jahr 2014 und 2017 wurden sie u.a. in Bogatynia und Zatonie, im Jahr 2012 und 2015 u.a. in Sieniawka ausgeführt und in keiner Messung wurden Überschreitungen der zulässigen Werte⁹ festgestellt.

Die Bergbaumaschinen werden mit elektrischer Energie gespeist, deshalb auf dem Tagebaugelände ein erweitertes Stromnetz funktioniert. Es werden 26 Umspannwerke betrieben und davon 23 Umspannwerke mit einer Spannung von 20/6 kV, 2 Umspannwerke mit einer Spannung von 110/20 kV als Eigentum des Tagebaus (RT-394 und RT – 396) und 1 Umspannwerk 110/20 kV als Eigentum von Tauron Dystrybucja (R-312).

Die Umspannwerke, in denen dank der Umspannung die Spannungen geändert werden und die Verteilung elektrischer Energie zwischen den Leitungen geführt wird, haben einen differenzierten Einfluss auf die Umwelt, der von der Nennspannung abhängig ist. Und somit die Umspannwerke mit einer Nennspannung von weniger als 110 kV stellen keine wesentlichen Emissionsquellen der elektromagnetischen Strahlung dar und deshalb werden sie als die Vorhaben nicht eingestuft, die sich auf die Umwelt gemäß der Verordnung über den Umweltschutz erheblich auswirken können. Die Umspannwerke mit einer Spannung von mehr als 110 kV werden als die Vorhaben eingestuft, die sich auf die Umwelt potenziell erheblich auswirken

⁹ <http://www.wroclaw.pios.gov.pl/index.php/monitoring-srodowiska/promieniowanie-elektromagnetyczne/pomiary-i-oceny/> - Zugang seit dem 09.05.2018, 11.30 Uhr, Zugang seit dem 15.05.2019 r., 12:19 Uhr

können, weil ihr Betrieb für die Gesundheit der Menschen nicht unbedeutend sein kann. Die elektromagnetische Strahlung dringt durch solche Abschirmungen wie Dämmungen und Wände nicht durch und somit die Umspannwerke, die in den Gebäuden verbaut sind, keinen Einfluss auf die Umwelt haben. Alle Umspannwerke der höchsten Spannungen werden auf einer freien Fläche gebaut und sie werden im Hinblick auf ihr Einfluss auf die Gesundheit der Menschen überprüft.

Die Emission der elektromagnetischen Strahlung erfolgt ausschließlich während der Arbeit der elektroenergetischen Anlagen und die Reichweite ihrer Auswirkung ist sehr eingeschränkt. Die wirksame Art der Absicherung vor ihrem Einfluss ist deshalb die Umzäunung des Geländes des Umspannwerkes in solcher Weise, damit die Reichweite der Auswirkung des elektromagnetischen Feldes in den Grenzen des umzäunten Geländes bleibt. Außer ihm kommen keine elektrischen und magnetischen Felder mit den Werten vor, die den zulässigen Werten ähnlich sind (Rózycki S., 2011). Außer den Umspannwerken muss man jedoch auch die Auswirkung der Freileitungen, insbesondere im Gebiet berücksichtigen, das durch die erste Stützkonstruktion begrenzt ist, die außerhalb des Geländes des Umspannwerkes gelegen ist. Gerade an diesen Stellen der Ableitungen der Hochspannungsfreileitungen (110kV) muss man die höchsten Werte der Stärke des elektrischen und magnetischen Feldes erwarten, die außer der Umzäunung der Schaltanlage gemessen werden. Im Jahr 2004 wurden für den Bedarf der Überprüfung der elektromagnetischen Auswirkung der auf dem Tagebaugelände gelegenen Schaltanlagen und den Bedarf der Erlangung von eventuellen aus den Emissionen folgenden Genehmigungen, die Messungen des elektrischen und magnetischen Feldes in der Umgebung des Umspannwerkes 110 kV (Jaworski M., Szuba M., 2004) ausgeführt. Die erheblichen Entfernungen von der Umzäunung aller Anlagen, die auf dem Gelände des Umspannwerkes installiert wurden (Sammelschienen, Schaltgeräte), die eine Quelle der elektromagnetischen Strahlung darstellen, verursachen, dass die außerhalb der Umzäunung erfassten Felder sehr niedrig sind. Unter den maximal ungünstigen Arbeitsbedingungen der Leitungen, die sich auf dem Gelände des Umspannwerkes befinden (die Messungen wurden unter den Leitungen durchgeführt) hat die Stärke des elektrischen Feldes den Wert von 1,4 kV/m und die Stärke des magnetischen Feldes den Wert von 25,9 A/m nicht überschritten. Gemäß der Verordnung des Umweltministers vom 30. Oktober 2003 betragen die zulässigen Werte entsprechend: 10 kV/m und 60 A/m und betreffen die Stellen, die für die Einwohner oder die Wohnbebauung zugänglich sind.

Die umzäunten und vor dem Zugang Dritter abgesicherten Schaltanlagen, die auf dem Tagebaugelände gelegen sind, stellen keine Gefährdung für die Umwelt und die Gesundheit der Menschen dar. Die auf dem Gelände des Braunkohletagebaus Turów verteilten isolierten Kabel für einzelne Maschinen und Leitungsnetze sowie Schaltanlagen mit kleinen Spannungen (z.B. an den Förderbändern, Kläranlagen, Gebäuden) stellen auch keine Gefährdung für die Menschen und die Umwelt dar. Auf dem Gelände des Braunkohletagebaus Turów befinden sich keine Gebiete, die für die Wohnbebauung bestimmt sind und keine Gebiete, die für die Bevölkerung zugänglich sind, somit werden die Auswirkungen der elektromagnetischen Felder keine Gefährdung für die Gesundheit der Menschen und für die Umwelt bilden.

Um den Einfluss der elektromagnetischen Strahlung auf die Arbeitnehmer (Arbeits- und Gesundheitsschutz) zu überprüfen, werden Messungen geführt, die durch den Tagebau beauftragt werden. Die letzten wurden durch ein akkreditiertes Prüflabor im Jahr 2015 für eine Freiluftschaltanlage RT-396 rund um die Leitungen und Anlagen 110 kV an den Stellen ausgeführt, wo sich die Arbeitnehmer aufhalten können (Maćkowiak R., Wachowiak J., 2015). Auf dieser Grundlage wurden die Grenzen der Schutzzonen mit einer entsprechend angepassten Zeit des Aufenthalts der Arbeitnehmer festgelegt.

Im Falle von Umspannwerken wird auch Lärm generiert, der durch die Transformatoren freigesetzt wird. Die Lage des Umspannwerkes in einer industriellen Umgebung, weit von Gebieten der Bebauung verursacht, dass es keine Gefährdung für die Gesundheit der Menschen darstellt.

Die Entwicklung des Abbaus der Kohlelagerstätte wird eines Umbaus des Umspannwerkes bedürfen, um es an den Fortschritt der Arbeiten anzupassen, es wird jedoch keine Änderung der Lage der Umspannwerke vorgesehen.

Die Emissionen der elektromagnetischen Strahlung, die mit der Tätigkeit des Tagebaus verbunden ist, sind keine und werden keine bedeutenden Umweltauswirkungen sowohl gegenwärtig als auch in der Zeit der Fortführung des Abbaus des geplanten Vorhabens sein.

2.6.5. Gasformige und staubformige Schadstoffe

Auf dem Tagebaugelände befinden sich folgende Quellen der Emissionen der Schadstoffe in die Luft:

1. Gefasste Emission:

- a) Anlage für die Holzbearbeitung – in der Tischlerwerkstatt werden Tischlerarbeiten für den eigenen Bedarf geführt. Die Anlage ist mit einer Kreissäge, einer Bandsäge, einer Drei-Walzen-Schleifmaschine, Hobelmaschinen, Abrichtmaschinen und Fräsmaschinen ausgestattet. Jedes Gerät besitzt einen Abzug, der von unten die verstaubte Luft abzieht, die nach außen zu einem Zyklonabscheider mit Behälter für Sägespäne geleitet wird. Der bedachte Ausgang des Zyklonabscheiders stellt den Emittenten St-1 dar. Die freigesetzten Schadstoffe sind: Feinstaub PM₁₀;
- b) Anlage für Schneiden der Bleche mit Brennschneidmaschinen – die Blechschneiderei befindet sich in der Halle in der Abteilung R-4. Die Prozesse des Schneidens der Bleche werden mithilfe von Brennschneidmaschinen geführt. Die Plätze mit Brennschneidmaschinen sind mit lokalen Abzügen ausgestattet. Die verunreinigte Luft wird durch die Entstaubungsanlage zu dem bedachten Emittenten Wp-1 durch ein modulares Blockfilter FB-M/24 von Firma PATRON geleitet. Die freigesetzten Schadstoffe sind: Feinstaub PM₁₀, Stickstoffmonoxide, Eisen, Mangan;
- c) Anlage für Schweißen von Metallen – auf dem Tagebaugelände in den Instandhaltungsabteilungen befinden sich Schweißarbeitsplätze für Elektroschweißen mithilfe von Elektroden und Schweißdraht. Ein Teil der Arbeitsplätze ist mit mobilen Reinigungsgeräten (vom Typ PEFO) ausgestattet, die nach der Reinigung der Luft, sie in die Halle zurückleiten. Das Schweißen erfolgt auch außerhalb der Hallen. Die sonstigen Schweißarbeitsplätze sind mit typischen Abzugshauben ausgestattet, die die verunreinigte Luft durch die punktuellen Emittenten mit seitlichen oder bedachten Ausgängen aus den Räumen hinaus ableiten. Zu der Anlage gehören 10 Schweißarbeitsplätze Sp-1, Sp-2, Sp-3, Sp-4, Sp-5, Sp-6, Sp-7, Sp-8, Sp-9, Sp-10. Die freigesetzten Schadstoffe sind: Feinstaub PM₁₀, Stickstoffmonoxide, Kohlenstoffmonoxid, Eisen, Mangan, Fluor, Titan, Chrom (VI), Nickel. Die Größen der gefassten Emission von Schadstoffen sind unerheblich.

2. Diffuse Emission:

- a) sie kommt innerhalb der technologischen Wege des KTZ-Systems (Bagger-Bandförderer-Absetzer), der Tagebaustraßen, während der Arbeit der Hauptmaschinen, auf den Bandübergaben der Förderer vor;
- b) sie ist auch ein Ergebnis der Winderosion des Staubs aus der aktiven Fläche von Kipphalde des Abraums und aus der Tagebaufläche;
- c) sie entsteht bei Schweißarbeiten, Malerarbeiten usw., die auf dem Tagebaugelände geführt werden.

Der Braunkohletagebau Turów besitzt eine Genehmigung für die Einleitung von Gasen und Stauben in die Luft gemäß dem Bescheid des Marschalls der Woiwodschaft Niederschlesien, Aktenzeichen DOW-S-

IV.7221.5.2017.AKI vom 1.09.2017. Die Genehmigung ist bis zum 1.09.2027 gültig. Die gefassten Emissionen kommen aus den Prozessen und Quellen, die mit dem Funktionieren des technischen Hinterlandes des Tagebaubetriebs verbunden sind.

In den Jahren 2013 – 2018 wurden in die atmosphärische Luft aus den Quellen der gefassten Emission die Mengen von Stoffen eingeleitet, die in Tabellenform dargestellt sind (Tabelle 5).

Tabelle 5 Emission aus gefassten Quellen auf dem Gelände des Braunkohletagebaus Turów in den Jahren 2013 – 2018

Stoff [kg]	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Kohlenstoffmonoxid (CO)	34,11	30,35	24,42	20,02	6,93	2,54
Stickstoffmonoxide (NOx)	10,21	8,56	7,46	7,20	5,699	4,08
Staub	121,24	322,22	239,76	233,03	243,86	299,65
Aliphatische Kohlenwasserstoffe	57,86	17,87	-	-	-	-
Aromatische Kohlenwasserstoffe	419,55	114,09	17,29	-	-	-
Ketone und ihre Derivate	7,83	2,48	3,57	-	-	-
Metalle und ihre Verbindungen]	0,15	0,13	0,12	0,11	0,5	1,61
Mangan	0,15	0,13	0,12	0,11	0,0033	0,0105
Schwefeldioxid	0,50	0,00	0,00	0,00	-	-
Aliphatische Alkohole und ihre Derivate	14,54	4,58	6,62	0,00	-	-
Aliphatische Aldehyde und ihre Derivate	0,18	0,00	0,00	0,00	-	-

Quelle: Eigene Erarbeitung

Eine separate Angelegenheit ist diffuse Staubemission, die am wichtigsten im Tagebau ist. In dem Braunkohletagebau Turów ist sie mit den technologischen Prozessen verbunden (Gewinnung, Transport und Verkippen des Fördergutes), Wiederverwertung von Abfällen aus dem Verbrennungsprozess, Lagerung von Kohle (Kohlebunker) und Einzelhandel mit Kohle (Kohleplatz). Sie wird um die Emission aus den offenen Flächen ohne Pflanzen ergänzt, die ein Ergebnis des Einflusses der atmosphärischen Bedingungen (Winderosion) ist. Die diffusen Emissionen unterliegen keinen Genehmigungen.

Die Intensität der Emissionen, die mit den bergbaulichen Arbeiten verbunden sind, ist von der eingesetzten Technologie der Gewinnung von Lagerstätte, des Transportsystems, der Technologie des Verkippens abhängig. Die Emissionsquellen sind Bergbaumaschinen, Förderbänder mit den Bandübergabe-Stationen, sowie Lagerplätze, Wendeplätze und Betriebswege. Die Sekundäremission, die mit dem Abbauraum verbunden ist, ist von der Anfälligkeit des Materials auf Winderosion abhängig. Die Staubeinstehung infolge von Windeinwirkung erfolgt, wenn die Windgeschwindigkeit einen Schwellenwert überschreitet, der Grenzgeschwindigkeit des Mitreißens der Staubkörner genannt wird – es ist Windgeschwindigkeit in einer einige Zentimeter großen Atmosphärenschicht direkt oberhalb der Untergrundfläche. Diese Erscheinung ist charakteristisch hauptsächlich für die Sommerzeit, wenn wir mit einer trockenen Untergrundfläche ohne Pflanzen zu tun haben. Sie kommt auch in der Zeit der trockenen, eiskalten und schneelosen Winter vor. Außer der Staubfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit wird die Intensität der Staubeinstehung durch folgende Faktoren beeinflusst: aerodynamischer Ersatzdurchmesser der Staubkörner, ihre Form, spezifisches Gewicht des Staubes, Adhäsionskräfte, die die Körner mit dem Untergrund verbinden, eine Gruppe von atmosphärischen Faktoren (darunter Lufttemperatur und –Feuchtigkeit, Turbulenzen und ihre Dauer) sowie Struktur und Erhebung des Geländes. Im Falle des Abbauraums des Tagebaus Turów ist die Qualität des Untergrundes sehr differenziert – es sind Gebiete der Gewinnung von Braunkohle, des Verkippens von Abraum und Gebiete des Verkippens eines Gemisches aus Abfällen aus dem Verbrennungsprozess mit dem Abraum vorhanden. Die Reichweite der Staubemission aus dem Abbauraum ist von dem natürlichen Luftwechsel in dem Tagebau und den meteorologischen Bedingungen abhängig. Dieser Wechsel weist

eine enge Verbindung mit dem Gleichgewichtszustand der Atmosphäre auf dem Gelände des Abbaureums und außer ihm nach.

Die Änderungen der Schadstoffemissionen in die Luft in den angenommenen Jahren der Fortführung des Abbaus, d.h. 2020 – 2044 werden vor allem aus der Verlagerung der Fronten der Gewinnung von Kohle, des Verkippens von Abraum und Änderungen der Intensität der Gewinnung von Kohle und des Verkippens von Abraum folgen.

2.6.6. Abfälle

Der Braunkohletagebau Turów führt eine Abfallwirtschaft gemäß den geltenden Vorschriften auf der Grundlage der erlangten Bescheide:

Bescheid des Marschalls der Woiwodschaft Niederschlesien vom 15. Dezember 2017 mit späteren Änderungen (Aktenzeichen: DOW-S-V.7221.56.2017.KM). Es ist eine Genehmigung für die Erzeugung von Abfällen, die infolge des Betriebs der Anlagen entstehen, die auf dem Gelände des Braunkohletagebaus Turów gelegen sind.

Die Abfallmengen, die auf dem Gelände des Braunkohletagebaus Turów in den Jahren 2013 – 2018 erzeugt wurden, sind in der nachfolgenden Tabelle (Tabelle 6) zusammengefasst.

Tabelle 6 Abfallmengen in dem Braunkohletagebau Turów in den Jahren 2013 - 2018

Jahr	Abfallmenge (Mg)
2013	10 821,37
2014	13 145,68
2015	9 894,61
2016	13 671,39
2017	17 806,46
2018	24 200,14

Quelle: Eigene Erarbeitung

Die vorgenannte Genehmigung für Erzeugung von Abfällen legt eine maximale zulässige Abfallmenge pro Jahr in Höhe von 35 688,95 Mg fest. In der Genehmigung sind folgende Anlagen berücksichtigt:

1. Anlage für die Gewinnung und den Transport des Rohstoffes einschl. des Abraums und Verkippens des Abraums;
2. Kläranlagen für Hausabwasser;
3. Kläranlagen für Grubenwasser;
4. Stationäre Geräte und Maschinen für Holzverarbeitung;
5. Stationäre Schweißgeräte und Schweißarbeitsplätze;
6. Stationäre Geräte und Maschinen für Metallverarbeitung;
7. Waschanlage für die Förderbandtragrollen;
8. Tankstelle.

Die Genehmigung definiert die Arten (einschl. der Codes) und Mengen von Abfällen, die zur Erzeugung innerhalb eines Jahres vorgesehen sind, sowie die Arten und Orten der Lagerung von Abfällen und die Arten der weiteren Bewirtschaftung. Es wurde darin auch die grundlegende chemische Zusammensetzung, die Eigenschaften und Quellen der Entstehung von gefährlichen Abfällen und anderen Abfällen, die keine gefährlichen Abfälle sind, berücksichtigt, die zur Erzeugung in Verbindung mit dem Betrieb der Anlagen

vorgesehen sind, die auf dem Gelände des Braunkohletagebaus Turów gelegen sind. In der bestehenden Genehmigung wurden gemäß den geltenden Vorschriften die Abfälle nicht berücksichtigt, die mit dem Betrieb der Anlagen nicht verbunden sind – auf dem Gelände des Braunkohletagebaus Turów gilt jedoch ein Abfallbehandlungssystem, das mit den Umweltschutzanforderungen in diesem Bereich übereinstimmend ist.

In dem Braunkohletagebau Turów entstehen sowohl gefährliche Abfälle als auch Abfälle, die keine gefährlichen Abfälle sind. Die größten Mengen unter den gefährlichen Abfällen sind Altöle – Hydrauliköle und Motoröle sowie Schmierstoffe, Abfalemulsionen und Lösungen, Sorptionsmittel und Verpackungen mit ihren Resten, sowie Abfälle, die das Erdöl oder seine Produkte enthalten (Codes: 13 01 13*, 13 02 08*, ex 13 02 08*, 13 03 10*, 15 01 10*, 15 01 11*, 15 02 02*, 16 01 07*, 16 02 13*). Zu den Abfällen, die keine gefährlichen Abfälle sind, gehören zum Beispiel: Eisen- und Nichteisenmetalle, Altreifen, Sägemehl, Sägespäne, und Holzverschnitt, Geräte und verschiedene Verpackungen, sowie Schlämme aus den Absetzbecken für Grubenwasser, Siebgut, stabilisierte kommunale Klärschlämme und Inhalt der Sandfänge.

Die Abfälle auf dem Tagebaugelände werden selektiv in einer Weise gelagert, die von der Abfallart abhängig ist. Die Altöle werden in entsprechend gekennzeichneten, dichten Behältern, Fässern, Tankwagen oder Stahlbecken gelagert, die aus Materialien hergestellt sind, die mindestens schwer entzündlich, beständig gegen die Wirkung der Altöle sind und die Ladungen der statischer Elektrizität ableiten, sowie mit dichten Verschlüssen ausgestattet sind und vor Zerschlagen abgesichert sind. Die Verpackungen von gefährlichen Abfällen können in dichten Behältern oder Containern gelagert werden, die aus Materialien hergestellt sind, die gegen Wirkung von Inhaltsstoffen beständig sind, die in diesen Abfällen enthalten sind. Die gefährlichen Abfälle müssen an der Stelle gelagert werden, die vor den Verunreinigungen des Bodens und den Niederschlägen abgesichert ist und mit Einrichtungen oder Mitteln zum Auffangen der Ausströmungen dieser Abfälle ausgestattet ist. Solche Stellen befinden sich auf dem Gelände des Braunkohletagebaus Turów in dem Lager für Kraftstoffe und Öle und im Hauptlager. Abfälle, die keine gefährlichen Abfälle sind, werden in den Containern, Behältern, dicken Kunststoffsäcken oder lose in geordneter Weise gelagert.

Das Lager für Kraftstoffe und Öle befindet sich auf dem Gelände der Tankstelle – es ist eine Stelle zum Sammeln und zur Lagerung der Altöle. Diese Stelle ist bedacht, die Behälter stehen in einer Auffangwanne. An der Stelle sind vier doppelmantelige Behälter mit einem Volumen von 2500 m³ jeder vorhanden. Die Behälter besitzen Füllmelder. In jedem Behälter befindet sich eine andere Art von Altölen, die aus einzelnen Abteilungen des Braunkohletagebaus Turów angenommen werden.

Das Hauptlager für Abfälle besteht aus zwei Lagerhallen (Halle 1 und Halle 2) und einem befestigten Betonplatz. Beide Hallen sind geschlossene Räume mit einer bedachten Stahlkonstruktion. Zutritt zu den Hallen ist nur für die ermächtigten Mitarbeiter möglich. In der Halle 1, in einem Teil, in den Boxen werden Abfälle in Form von Kunststoffen, Altgeräten usw. gelagert. In dem zweiten abgetrennten Teil werden in speziellen Schränken oder Containern gefährliche Abfälle gelagert. In der Halle 2 wird Schrott von Eisen- und Nichteisenmetallen gelagert. Auf dem befestigten Betonplatz werden in den Betonboxen Gummiafälle in Form von Rollen, Bändern, Reifenresten, Reifenschläuchen, Schläuchen usw. aus Gummi gelagert.

Die Schlämme aus den Absetzbecken für Grubenwasser und stabilisierte kommunale Klärschlämme werden gemäß dem Bescheid an den festgelegten Stellen auf dem Gelände des Abbauraums und unter der Überdachung für die Schlämme und auf den Schlamm-trockenplätzen auf dem Gelände der Kläranlagen OSA-2 und OAU gelagert. Das Siebgut und der Inhalt der Sandfänge werden an einem festgelegten Ort auf dem Gelände der Kläranlagen OSA-2 und OAU gelagert.

Alle Orte zur Lagerung von Abfällen auf dem Gelände des Braunkohletagebaus Turów sind gekennzeichnet und vor dem Zutritt Dritter abgesichert.

Die Handlungen im Bereich der Abfallwirtschaft konzentrieren sich auf die richtige Abfalltrennung, Lagerung von Abfällen entsprechend den Vorschriften und danach Übergabe der Abfälle zur Bewirtschaftung an die zuständigen Abnehmer und auf Wiederverwertung der Abfälle auf dem Tagebaugelände auf der Grundlage der geltenden Bescheide und Vorschriften. Die Abfälle, die dem Gesetz über die elektrischen und elektronischen Altgeräte unterliegen, werden an Personen übergeben, die ein entsprechendes Abfallverarbeitungsunternehmen führen.

Die Wiederverwertung im R-5-Prozess wird auf der Grundlage des **Bescheides Nr. O 87/2014 des Marschalls der Woiwodschaft Niederschlesien vom 21. November 2014 mit nachträglichen Änderungen** (Aktenzeichen: DOW-S-V.7244.49.2014.MK) über die Abfallbehandlung im Verfahren geführt, das darin besteht, dass mit den Abfällen, die keine gefährlichen Abfälle sind, die ungünstig umgestalteten Gebiete (Abbauräume des Tagebaus) verfüllt werden. Gemäß den im Bescheid festgelegten Bedingungen führt der Braunkohletagebau Turów die Wiederverwertung von Bauabfällen der Gruppe 17 und den Abfällen mit den Codes ex 10 01 80 und ex 10 01 82. Das System für die Wiederverwertung von Abfällen mit dem Code ex 10 01 82 bilden die Absetzer mit Förderbändern. Der Wiederverwertungsprozess dieser Abfälle besteht darin, dass sie mit dem Abraum vermischt werden und das entstandene Gemisch wird danach im Prozess der internen Verkippung eingesetzt.

Die Wiederverwertung von Abfällen mit dem Code ex 19 08 99 (Abfälle aus den Absetzbecken von Tagebau) erfolgt in Form von Recycling oder Wiederverwertung von anderen anorganischen Materialien, die danach für die Brandvorbeugung, Bau von Isolierkorken sowie Verstärkung und Stabilisierung des Abbauraums durch ihre Einführung eingesetzt werden. Diese Bedingungen sind im **Bescheid des Landrates von Zgorzelec vom 28. Juli 2016** (Aktenzeichen: BS.6233.13.2016.3) festgelegt. Es wurden darin auch die Bedingungen zur Wiederverwertung von Abfällen mit den Codes 02 07 01 (Abfälle aus der Forstwirtschaft) und ex 03 01 05 (Sägemehl, Sägespäne, Holzverschnitt, Holz, andere als die in 03 01 04 erwähnten) und 19 08 05 (stabilisierte kommunale Abfälle) im R-10-Prozess definiert, der in Verarbeitung auf der Erdoberfläche besteht, die Nutzen für die Landwirtschaft oder Verbesserung des Umweltzustandes bringt. Nach Verarbeitung werden diese Abfälle für die Rekultivierung der internen Kipphalde des Tagebaus genutzt.

Während der Fortführung des Abbaus im Braunkohletagebau Turów wird die Abfallwirtschaft auf der Grundlage der vorhandenen Genehmigungen bzw. der erlangten neuen Bescheide geführt. Die Abfallmission aus der Anlage ist eine Auswirkung, die durch den Tagebau völlig kontrolliert wird sowie geordnet und korrekt gemäß den erhaltenen Bescheiden geführt wird. In der Phase der Fortführung des Abbaus wird es keinen bedeutenden Einfluss auf die Umwelt bilden.

2.6.7. Licht

In der Nacht sind im Tagebau folgende Objekte beleuchtet:

- Straßen (außerhalb des Tagebaus),
- Busplätze und Koordinierungsplätze,
- Hinterland,
- Läger,
- Hauptmaschinen,
- Antriebsstationen für Förderer,
- Kohlebunker und Umgebung der Sortieranlage,
- Umspannwerke.

Die Steuerung der Beleuchtung ist automatisiert mit der Möglichkeit des manuellen Ein-/Ausschaltens.

Die Beleuchtungsquellen sind:

- LED-Lampen (alle neu gebauten und modernisierten Objekte),
- Glühbirnen,
- Quecksilberdampflampen,
- Natriumdampflampen,
- Halogen-Metalldampflampen.

Foto 5 Ein beleuchteter Absetzer auf dem Gelände des Braunkohletagebaus Turów



Quelle: Eigene Bestände, Foto Henryk Wiekliński

Die Einführung von LED-Lichtquellen (für die Beleuchtung von Bergbaugebieten) ermöglicht es, diese auszuschalten, wenn die Maschine stillsteht, ausfällt oder wenn der Bediener die Kabine verlässt. Der Einsatz eines älteren Systems, das auf dem Betrieb von Leuchten mit einer Natrium- oder Metallhalogenid-Entladungslichtquelle basiert, bot diese Möglichkeit nicht - aus technischen Gründen mussten die Lampen während der Arbeitszeit ohne Unterbrechungen eingeschaltet werden.

Foto 6 Der Ausleger des Baggerschaufelrades nach Einführung der LED-Beleuchtung (diese Beleuchtung ermöglicht es, das Rad bei stehender Maschine auszuschalten). Bild links - Aushubort während des Baggerbetriebs durch LED-Reflektoren beleuchtet, Bild rechts - gleiche Stelle bei stehendem Bagger - LED-Beleuchtung ausgeschaltet



Quelle: Eigene Bestände, Foto Henryk Wiekliński

2.6.8. Untersuchung des Einflusses des Tagebaus auf die Umwelt

Die Pflicht zur Durchführung von Messungen des Einflusses des Tagebaus auf die einzelnen Umweltkomponenten ist in den Bescheiden festgelegt, die der Tagebau oder direkt von den Bestimmungen des geltenden Rechts erhält und die u.a. aus dem Umweltschutzgesetz, Geologie- und Bergbaurecht bzw. Wasserrecht folgen. Die Untersuchungen werden durch die akkreditierten externen Firmen ausgeführt und ihre Ergebnisse in dem Tagebau gemäß den Grundsätzen der Archivierung der Dokumentation aufbewahrt bzw. an die Verwaltungsbehörden gemäß den Anforderungen der erhaltenen Bescheide übergeben. Darüber hinaus folgen die Untersuchungen des Einflusses der Entwässerung des Tagebaus auf die wasserführenden Horizonte aus den internationalen Abkommen. Die Lage der Punkte des durch den Tagebau geführten Monitorings ist auf der Karte gezeigt (Abbildung 9).

Hydrogeologische Untersuchungen

Diese Untersuchungen werden im Netz des internationalen hydrogeologischen Monitorings geführt. Insgesamt werden zwei Mal pro Jahr ca. 160 Piezometer überwacht, wobei drei Messpunkte für das Netz des polnisch-tschechischen und polnisch-deutschen Monitorings gemeinsam sind. Die Anzahl der überwacht-

ten Piezometer unterliegt unerheblicher Schwankungen infolge von ihren Havarien (Kolmatation, Dichtigkeitsverlust) und Bau neuer Piezometer. Die jährlichen Änderungen der Menge der gemessenen Piezometer im Rahmen des gemeinsamen internationalen Monitorings überschreiten nicht ein paar Prozent.

Der grundlegende Rechtsakt, der die Grundsätze der polnisch-tschechischen Zusammenarbeit in den Grenzgewässern normalisiert ist ein Vertrag zwischen der Regierung der Republik Polen und der Regierung der Tschechischen Republik über die Zusammenarbeit in den Grenzgewässern im Bereich der Wasserwirtschaft (bis zum Jahr 2016 Vertrag zwischen der Regierung der Volksrepublik Polen und der Regierung der Tschechoslowakischen Republik über die Wasserwirtschaft in den Grenzgewässern) und die auf dieser Grundlage abgeschlossenen besonderen Abkommen. Gemäß diesem Vertrag finden einmal im Jahr Verhandlungen der Bevollmächtigten der Regierung der Republik Polen und der Regierung der Tschechischen Republik für die Zusammenarbeit im Bereich der Wasserwirtschaft in Grenzgewässern statt.

Die Bevollmächtigten haben Arbeitsgruppen für die Führung direkter Zusammenarbeit in den Grenzgewässern ernannt:

- HyP-Gruppe für Hydrologie und Hochwasserschutz,
- PI-Gruppe für die Planung in Grenzgewässern,
- R-Gruppe für Instandhaltung der Oberflächengewässer.

Außer den oben genannten Angelegenheiten beschäftigt sich die HyP-Gruppe auch mit der Koordinierung der Sachen, die die hydrogeologischen Angelegenheiten in den Grenzgewässern betreffen. Im Rahmen dieser Gruppe war ein Team von Experten Hydrogeologen für den Einflussbereich des Braunkohletagebaus Turów tätig. Dieses Team war für die Feststellung des Einflusses der Tiefenentwässerung des Tagebaus auf das Gebiet Tschechiens (Umgebung von Hrádek n/Nisou) zuständig. Dieses Team hat seine Tätigkeit im Jahr 2005 unterbrochen, die im Jahr 1997 angefangenen gemeinsamen piezometrischen Messungen auf beiden Seiten der Grenze wurden jedoch mit einer Häufigkeit von zwei Mal pro Jahr weitergeführt. Bis jetzt wurden mehr als 40 Serien der Messungen ausgeführt.

Im Jahr 2016 wurde ein Team von Experten Hydrogeologen für die Auswirkung des Braunkohletagebaus Turów auf das Gebiet der Tschechischen Republik ernannt. Die Zusammenarbeit mit der tschechischen Seite wird fortgesetzt. Die HyP Group hat ihre letzte Sitzung am 10. und 13. Juni 2019 abgehalten. In diesem Jahr wurde vereinbart, weitere 5 Messöffnungen in das polnisch-tschechische Monitoringsnetz aufzunehmen. Der grundlegende Rechtsakt, der die Grundsätze der polnisch-deutschen Zusammenarbeit im Bereich der Wasserwirtschaft normalisiert ist ein Vertrag zwischen der Republik Polen und der Bundesrepublik Deutschland über die Zusammenarbeit im Bereich der Wasserwirtschaft in den Grenzgewässern, der am 19.05.1992 in Warschau abgeschlossen wurde.

Auf der Grundlage dieses Vertrags handelt eine Deutsch-Polnische Grenzgewässerkommission und im Rahmen dieser Kommission sind fünf Arbeitsgruppen tätig:

- W-1 für Hydrologie und Hydrogeologie der Grenzgewässer,
- W-2 für Schutz der Grenzgewässer,
- W-3 für Außergewöhnliche Verschmutzungen der Grenzgewässer,
- W-4 für Instandhaltung der Grenzgewässer,
- W-5 für Planung der Grenzgewässer,

Die Arbeitsgruppe W-1 für Hydrologie und Hydrogeologie der Grenzgewässer hat in ihrem Auftrag die Problematik der Auswirkung des Braunkohletagebaus auf die angrenzenden Gebiete. Im Rahmen der Arbeiten dieser Gruppe wird auch die Thematik des Einflusses des Braunkohletagebaus Turów auf Gebiet Deutschlands berührt.

Luftqualität

Der Tagebau führt jährlich die Messungen der Konzentration des Staubs allgemein und des Feinstaubes PM₁₀ in 10 Messpunkten, die rings um den Tagebau gelegen sind. Die Hauptmaßnahmen, die zur Vorbeugung gegen Entstehung der Staubemission vorgenommen werden, sind:

- die laufend geführte Rekultivierung,
- Sprühwasseranlage an technologischen Quellen der Staubbildung (z.B. in der Umgebung des Kohlebunkers, auf den Förderbändern),
- Berieselung und Reinigung von Straßen,
- Einschränkung des Verkippens in den Zeiten der starken Winde (Beobachtung der Windrichtung und -Stärke – Windmesser auf dem Absetzer),
- Führung der visuellen Kontrollen des Zustandes der Befeuchtung von Straßen und des Funktionierens des Sprühwassersystems.

In Bezug auf die Änderungen in dem technologischen System zieht der Tagebau verschiedene Möglichkeiten zur Anwendung von Methoden zur Reduzierung der Staubemission in Erwägung. Aktuell wurde die Anwendung von Wasserwerfern analysiert und es wird eine interne Anleitung hinsichtlich Maßnahmen im Bereich des Luftschutzes im Braunkohletagebau Turów erarbeitet. Als Ergebnis der im UVP-Bericht durchgeführten Analysen werden im Kapitel über Minimierungs- und Monitoringsmaßnahmen zusätzliche Maßnahmen zur Vermeidung erheblicher Auswirkungen vorgeschlagen.

Lärm

Einmal pro zwei Jahre führt der Tagebau Monitoring von Lärmemission auf den angrenzenden Gebieten. Darüber hinaus beauftragt er mit akustischen Analysen für Feststellung des Einflusses des technologischen Systems auf den akustischen Zustand der angrenzenden Gebiete und mit vorläufigen Kontrollmessungen (z.B. zwecks Feststellung des Ergebnisses nach Einführung der Lösungen, die die Auswirkungen im Bereich der Lärmemission minimieren). Die Maßnahmen, die die Einhaltung der Normen der Lärmemission in den in akustischer Hinsicht geschützten Gebieten zum Ziel haben, sind:

- Lärmschutzwände, die sich an entsprechenden Stellen befinden,
- verbaute Elemente der Förderbänder,
- Abdeckungen an den Abwurfstellen von Kohle und Abraum sowie Motorabdeckungen,
- Austausch von Förderbandtragrollen gegen „geräuscharme“ (mit Mantel aus Polyurethan) anstelle der abgenutzten und beschädigten Förderbandtragrollen.
- Führung von laufenden technischen Durchsichten im Bereich des Funktionierens von Geräten und Maschinen.
- stufenlose Regelung der Bandgeschwindigkeit auf Förderbändern in den sensibelsten Bereichen des Tagebaues

Die Qualitätskontrolle der umgesetzten Schutzmaßnahmen erfolgt in der Analyse nach der Durchführung und in dem UVP-Bericht, die auf der Grundlage der im UVP-Bericht durchgeführten Analysen entwickelt wurde..

Abwasserqualität und -Menge sowie Niederschlagswasser

Die Überwachung der Abwasserqualität und -Menge sowie des Niederschlagswassers wird gemäß den Anforderungen durchgeführt, die in entsprechenden wasserrechtlichen Genehmigungen festgelegt sind (die Genehmigungen betreffen Ableitung von Abwasser aus der Kläranlage für Grubenwasser, sowie Hausabwasser und Niederschlagswasser).

Die wasserrechtlichen Genehmigungen für die Kläranlage für Grubenwasser ordnen Durchführung von

Messungen folgender Kennzahlen an: Gesamtmenge an Schwebstoffen, Summe von Sulfat- und Chlorid-Ionen sowie pH-Wert. Diese Kennzahlen bleiben im Rahmen der Regeln, die in den wasserrechtlichen Genehmigungen festgelegt sind: (Tabelle 86, Tabelle 87, Tabelle 88). Die Einführung der Actiflo-Technologie hat dagegen erlaubt, die Gesamtmenge an Schwebstoffen in Höhe von bis zu 35 g/m³ zu erhalten. Diese Technologie wird in zwei Hauptableitungen eingesetzt, wo die größten Probleme mit Einhaltung der Normen für die Gesamtmenge an Schwebstoffen aufgetreten sind (Kläranlagen am Bach Ślad und an Biedrzychówka).

Darüber hinaus wird eine Erfassung der Abfälle von Abwasser geführt, es werden Übereinstimmungstests für die Abfälle von Siebgut und Sandfängen sowie Qualitätsanalysen der Klärschlämme aus den Kläranlagen für Hausabwasser und Böden ausgeführt, auf denen die Schlämme eingesetzt werden.

Foto 7 Kläranlage am Bach Ślad: Blick auf die Trennkammer für Grubenwasser, das zur Reinigung bestimmt ist und die Ableitungskammer für das gereinigte Grubenwasser



Quelle: Eigene Bestände, Foto Norbert Włodarczyk

Geologisches und Ingenieur-Monitoring

Der Tagebau ist mit einem gut entwickelten System des geologischen und Ingenieur-Monitorings ausgestattet. Es umfasst das Monitoring von Porenwasserdruck, den Tiefen- und Oberflächenverlagerungen des Gebirges und den Massen von der Verkippung. Dem Monitoring unterliegen der Tagebau, die internen Kippalden, das Vorfeld und die angrenzenden Gebiete. Das System wird je nach Fortschritt der Abbau- und Verkippungsfronten umgebaut und erweitert.

Der Porenwasserdruck in dem Untergrund der Kippalder wird in 10 Öffnungen beobachtet, die sich auf den Abraumkippen befinden. Die Tiefenverlagerungen des Gebirges werden mithilfe eines Netzes von Neigungsmessern überwacht, die in der Umgebung der Abhänge des Tagebaus und der Kippalden gelegen sind. Das System wurde um ein automatisches Monitoring der Porenwasserdrücke erweitert.

Derzeit sind 22 Sensoren mit drahtloser Datenübertragung im Körper und Untergrund der internen Kipphalde installiert, die Veränderungen des Porenwasserdrucks in der Kipphalde überwachen. Plötzliche Veränderungen dieser Drücke sind eines der Elemente der Frühwarnung vor Verformungsprozessen im Gebirge. Die Messungen werden mit einer Mindestfrequenz von einmal täglich durchgeführt, mit der Möglichkeit, sich an aktuelle Bedürfnisse sowie technische und betriebliche Situationen anzupassen. Eine sukzessive Erweiterung des oben genannten Systems ist geplant.

Laufend wird die Erkundung des Zustandes der Böden von der Verkippung mithilfe einer schweren statischen Sonde 200 KN geführt. Die Untersuchungen werden hauptsächlich auf dem Gelände der internen Kipphalde im Rahmen der geologischen und Ingenieur-Erkundung geführt.

Systematisch werden NNS-Kerne (Proben mit unversehrter Struktur) aus den Bohrlöchern entnommen, die danach an ein zertifiziertes Labor zwecks Durchführung von Untersuchungen der mechanischen Bodenparameter übergeben werden. Die Kontrolle über die geführten Tätigkeiten übt eine Bergaufsichtsbehörde (Bezirksbergamt in Wrocław) aus. Die Interpretation der Ergebnisse wird laufend im Tagebau und zusätzlich durch die Forschungs- und Wissenschaftsinstitute geführt.

Die Vermessungsabteilung des Braunkohletagebaus Turów führt Messungen aus, die den Einfluss der bergbaulichen Arbeiten auf die Fläche des Tagebaugeländes bezeichnen. Liniennetz für diese Arbeiten bildet ein räumliches Vermessungsnetz, das für die Messungen von Deformationen genutzt wird, sowie ein Netz der Feineinwägung, das ca. 350 Höhenfestpunkte umfasst. Die Vermessungsarbeiten werden unter Anwendung von modernen Technologien geführt, die die Erfüllung von hohen Anforderungen an Genauigkeit gewährleisten. Die Grundausstattung von Geräten besteht aus den Zweifrequenz-Empfänger GPS, präzisen elektronischen Tachymetern und Code-Nivelliergeräten. Auf dem Gelände des südlichen Vorfeldes des Abbauraums wird durch die Tiefenentwässerung des Gebirges die Setzung des Untergrundes verursacht. Auf diesem Gelände befinden sich ca. 146 Höhenfestpunkte mit einer Geschichte der Messungen, die 10 Jahre überschreitet und welche der Kontrolle der vertikalen Verlagerungen der Geländeoberfläche dienen.

Darüber hinaus wurde im September 2018 in dem Tagebau ein System auf Basis von Tacho- und GPS-Messungen mit Hilfe der GeoMoS-Technologie zur kontinuierlichen und automatischen Überwachung von Oberflächenbewegungen eingeführt

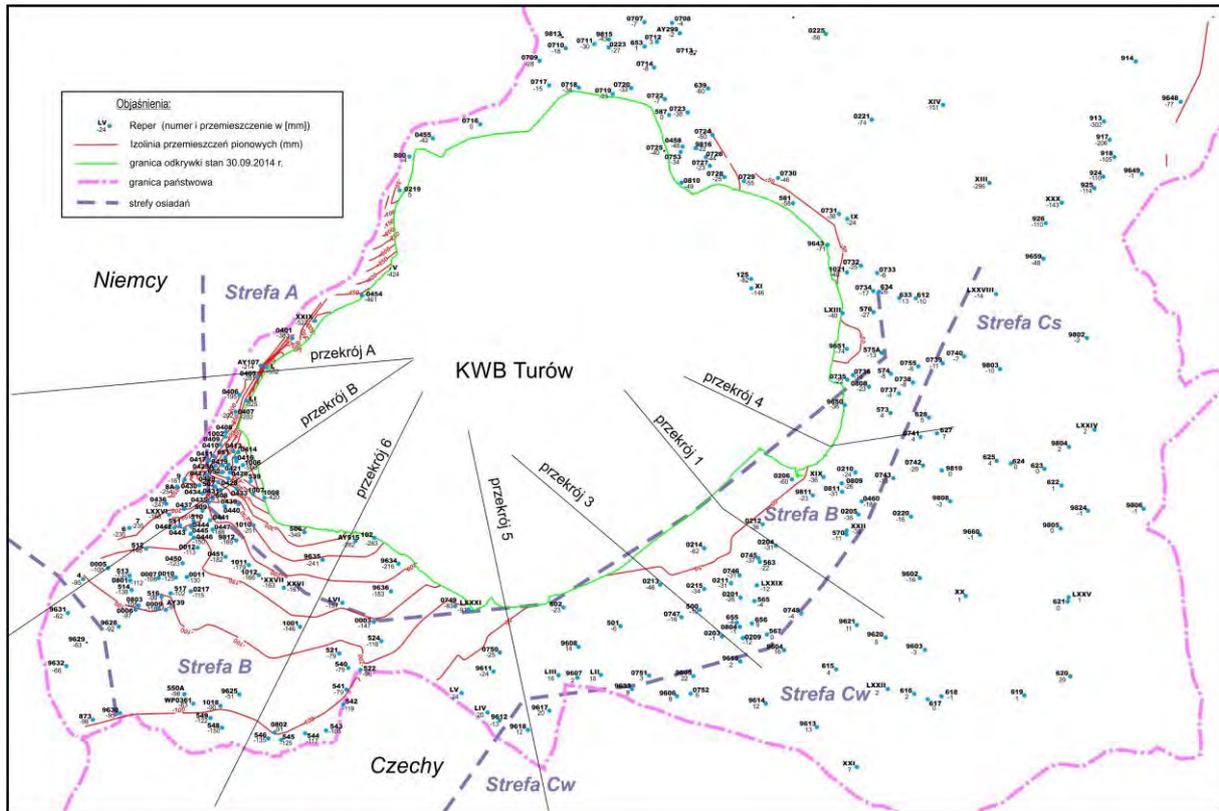
Im Oktober 2018 wurde mit dem Einsatz des luftgestützten Laserscanning-Verfahrens im Rahmen des Langstrecken-Scanning-Tests, der eine schnelle Durchführung präziser räumlicher Modelle für ganze Hänge ermöglichte, eine Basismessung der Fläche von ca. 113 km² durchgeführt. Aufgrund der hohen Variabilität der Hänge am Tagebau und an den Kipphalden werden in Zukunft räumliche Modelle auf Basis der Luftbildvermessung erstellt. Darüber hinaus wird im Zweijahresrhythmus eine präzise Nivellierung der Umgebung um den Tagebau herum durchgeführt.

Auch die automatische Messung von Verlagerungen innerhalb des Gebirgs wurde eingeführt - derzeit (Mitte 2019) sind in zwei neigungsmetrischen Öffnungen Geräte zur automatischen Messung von Tiefe-Verlagerungen installiert. Die Messungen werden in einer Mindestfrequenz von einmal täglich durchgeführt, mit der Möglichkeit, sie an den aktuellen Bedarf sowie die technische und betriebliche Situation anzupassen.

Die drahtlose Datenübertragung ermöglicht es, Veränderungen im Gebirge nahezu in Echtzeit zu beobachten und im Notfall schnell zu reagieren. Eine schrittweise Erweiterung des Systems ist geplant.

Ein Beispiel für das seit Jahren durchgeführte Monitoring ist auf der folgenden Karte dargestellt. Diese Ergebnisse wurden für das Modell der Siedlungen und Schlussfolgerungen in Kapitel 9.1. verwendet.

Abbildung 9 Vom Tagebau Turów überwachtes Netzwerk von Höhenreportern mit markierten Isolinien von Vertikalsiedlungen in den Jahren 1980-2014

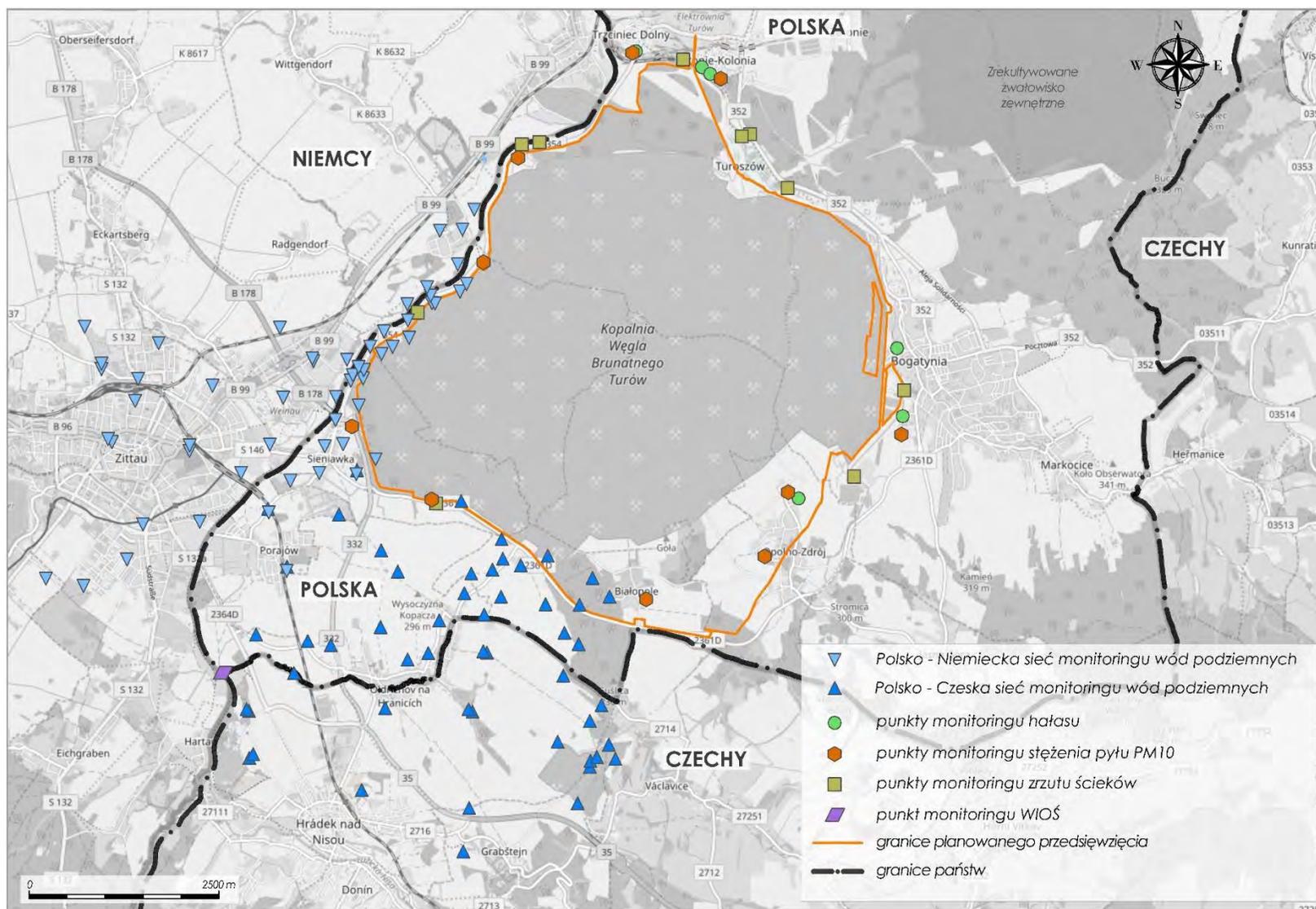


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Objaśnienia	Erklärungen
Reper (numer i przemieszczenie w milimetrach w [mm])	Höhenpunkt (Nummer und Verlagerung in Millimetern [mm])
Izolinia przemieszczeń pionowych (mm)	Isolinie der vertikalen Verlagerungen (mm)
Granica odkrywki stan 30.09.2014 r.	Grenze des Tagebaues, Stand zum 30.09.2014
Granica państwowa	Staatsgrenze
Strefa osiadań	Absenkungszone
Niemcy	Deutschland
Czechy	Tschechische Republik
Strefa A	Zone A
Strefa B	Zone B
Strefa Cw	Zone CW
Strefa Cs	Zone Cs
KWB Turów	Tagebau Turów
Przekrój A	Abschnitt A
Przekrój B	Abschnitt B
Przekrój 6	Abschnitt 6
Przekrój 5	Abschnitt 5
Przekrój 3	Abschnitt 3
Przekrój 1	Abschnitt 1
Przekrój 4	Abschnitt 4

Abbildung 10 Lage der Stellen des Umweltmonitorings, das in Bezug auf den Abbau der Braunkohlelagerstätte Turów geführt wird



Quelle: Eigene Erarbeitung, Quelle des Untergrundes Open Street Map

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Kopalnia Węgla Brunatnego Turów	Braunkohletagebau Turów
Polsko-Niemiecka sieć monitoringu wód podziemnych	Polnisch-Deutsches Monitoringsnetz für Grundwasser
Polsko-Czeska sieć monitoringu wód podziemnych	Polnisch-Tschechisches Monitoringsnetz für Grundwasser
Punkty monitoringu hałasu	Stellen des Lärmmonitorings
Punkty monitoringu stężenia pyłu PM ₁₀	Stellen des Monitorings von Konzentration des Staubs PM ₁₀
Punkty monitoringu zrzutu ścieków	Stellen des Monitorings der Abwasserableitung
Punkt monitoringu WIOS	Stelle des Monitorings des Woiwodschaftsinspektors für Umweltschutz
Granice planowanego przedsięwzięcia	Grenzen des geplanten Vorhabens
Granice państw	Staatsgrenzen

2.7. Vergleich der Technologie mit den Anforderungen im Art. 143 des Umweltschutzgesetzes

3. VARIANTEN DES GEPLANTEN VORHABENS

Die vom Antragsteller vorgeschlagene Variante der Fortführung des Abbaus der Braunkohlelagerstätte Turów ist die Variante 2. Die Varianten 1 und 3 bilden rationale Realisierungsverfahren des Vorhabens.

3.1. Varianten 1 und 2

Die Varianten 1 und 2 nehmen den Abbau der Kohle in dem aktualisierten Zielumriss des Abbaus, der in dem gegenwärtig gültigen Anhang Nr. 3 zum Projekt der Bewirtschaftung der Lagerstätte Turów, in dem aktuellen Bergbaugebiet, bestimmt wurde, an. Diese Varianten unterscheiden sich durch die Bereitstellung des Grubenbaus zur Endrekultivierung.

Variante 1 sieht die Anhebung des Bodens des Abbauraums bis zu Höhenordinaten von ca. 80-85 m ü.d.M. vor und die Abhänge des Abbauraums unterhalb des Wasserspiegels des künftigen Sees werden mithilfe von Aufschüttungen mit einer Neigung von 1:10 und die Abhänge oberhalb des Wasserspiegels in einer Neigung von 1:9 und 1:8 gestützt. Es wird einer sekundären Gewinnung und Verlagerung von ca. 393 Mio m³ Bodenmassen der internen Kippe, darunter ca. 151 Mio. m³ für die Anhebung des Bodens und ca. 242 Mio. m³ für die Unterstützung der Abhänge, bedürfen. Diese Aufgabe kann mit einem speziellen KTZ-System ausgeführt werden (gleichzeitiger Abbau in vier Etagen mit der Abieferung des Förderguts auf zwei Absetzer). Es wird geschätzt, dass die Ausführung dieser Erdarbeiten ca. 12 Jahre dauern wird und es ist mit einem notwendigen Eingriff in ca. 90% der vorher geformten und überwiegend rekultivierten Fläche der internen Kippe verbunden. Im Ergebnis der ausgeführten Erdarbeiten werden ca. 500 ha der neu entstandenen Hochebene erneut rekultiviert.

Die maximale Tiefe des künftigen Sees wird ca. 140 m, das Fassungsvermögen 1 512 Mio. m³, und die Fläche des Wasserspiegels wird ca. 2 284 ha betragen.

Variante 2 nimmt die Ausführung der Unterstützung der Abhänge mit Aufschüttungen in der Neigung von 1:8, ohne Anhebung des Bodens an. Die Verkippung der Bodenmassen wird ausschließlich innerhalb des Tagebau-Abbauraums, in dem Gebieten, in denen die industriellen Kohlenressourcen ausgebeutet wurde, geführt. Die südwestliche Region des Abbauraums wird mit Stürzen wird die Hochebene auf der Höhenordinate von 275 m ü.d.M., die zirka 50 m über das umkreisende Gelände erhoben ist, ausgefüllt. In der nordöstlichen Region des Abbauraums wird die Hochebene der internen Kipphalde eine Höhenordinate von 295 m ü.d.M., d.h. zirka 70 m über dem oberen westlichen Rand des Tagebaus erreichen. Die Region östlich von der gegenwärtigen Lokalisierung der Rutsche IV wird bis zu den Höhenordinaten von zirka 225 m ü.d.M. – bis zu dem oberen Rand des Massivabhanges anstelle der vorherigen Rückgewinnung des Feuerungsabfalls im Kraftwerk Turów verkippt werden. Der obere Teil der mittleren Strecke des östlichen Abhangs – zwischen der Granit-Basalt-Absetzung und dem oberen Teil der Rampe V – wird nicht vertippt bleiben. Der untere Teil dieses Abhangs ist mit einem alten inneren Kipphalde, die in den 80-er Jahren des vorherigen Jahrhunderts geformt wurde, gedeckt. Der südliche Abhang auf der westlichen und mittleren Strecke wird mit den Bodenmassen der internen Kipphalde bis zu den Höhenordinaten von 176 m ü.d.M., und auf dem größten Teil der östlichen Strecke bis zu den Höhenordinaten von 148-134 m ü.d.M., unterstützt werden. Der nicht verkippte Teil der östlichen Strecke wird eine Höhe von zirka 160 m, und die Neigung 1:3,3 - 1:4,3 haben. In der südöstlichen Region wird die interne Kipphalde nur die Grundlage des

Abhangs bis zu den Höhenordinaten von 77 m ü.d.M. ausfüllen. Die Höhe des nicht verkippten Teils des Abbauraums-Abhangs wird zirka 170 m, und im allgemeinen die Neigung von zirka 1:3 betragen. Die Region des östlichen Abhangs zwischen der Halde und der Region des oberen Teiles der Rampe V wird zum Zeitpunkt der Abbau-Beendigung nicht verkippt verbleiben. Die südöstliche Region des Abbauraums liegt am meisten der Bebauung der Gelände von der Ortschaft Opolno Zdrój an, die Höhe des Abhangs in dieser Region soll zirka 200 m, bei der allgemeinen Neigung von ungefähr 1:3,1 - 1:3,5 erreichen.

Die Varianten 1 und 2 sehen den Abbau der Gesamtheit der sich in dem aktualisierten Abbauraums-Zielumriss befindlichen, im Anhang Nr. 3 zum Projekt der Bewirtschaftung der Turów-Lagerstätte festgestellten Ressourcen, voraus.

Die Variante 2 im Unterschied zu den Lösungen der Variante 1 sieht keine Anhebung des Bodens des Abbauraums voraus und nimmt die Unterstützung der Abhänge des südlichen und südöstlichen Abbauraums mit einer Aufschüttung in der Neigung von 1:8 (ähnlich den Endabhängen der internen Kipphalde) mit der Grundlage, die auf den niedrigeren Etagen der früher geformten Halde gesetzt ist, an. Die Kubatur der Aufschüttung der Unterstützung der Abhänge wird ungefähr 154 Mio. m³ betragen. Die Verlagerung der Bodenmassen aus der internen Kipphalde wird mit einem ähnlichen KTZ-System ausgeführt werden, wie im Falle der Variante 1. Die schätzungsweise Aufschüttzeit der Aufschüttungen würde zirka 4,5 Jahre betragen. Im Unterschied zu der Variante 1 wird der sekundäre Abbau der Böden ausschließlich in dem südwestlichen Teil der Halde teilweise auch in dem mittleren Teil geführt, während der nördliche Teil der Halde unberührt bleiben würde. Die Realisierung der Erdarbeiten würde ungefähr 44 % der Fläche der Halde, die während der Gewinnung der Lagerstätte geformt wurde, umfassen. Der wiederholten Rekultivierung würden ca. 260 ha der neu entstandenen Hochebene unterliegen. Dieses Gelände wird im großen Teil zum Bau des hydrotechnischen Systems der Zufuhr des Gewässers aus der Lausitzer Neiße zu dem Nachgewinnungsbecken, darunter vor allem dem Zwischenbecker ausgenutzt werden.

Die Formung der Grundlage der Aufschüttung der Abhänge von den Höhenordinaten des Abbauraums-Bodens von zirka 25 m ü.d.M. aus wird es erlauben, das Fassungsvermögen des niedrigeren Teils des Abbauraums (ungefähr 10 Mio. m³) zum Ausfüllung mit Gewässer gleich nach Beendigung der Gewinnung der Lagerstätte auszunutzen. Das bis jetzt fungierende Entwässerungssystem mit Ableitungen des Grubenwassers, das sich in dem Tageabbauumram ansammelt, wird einer vollen Liquidierung unterliegen.

Der künftige See wird einen Boden mit den Höhenordinaten von zirka 5 m u.d.M. in der Mitte bis zirka 65 m ü.d.M. im östlichen Teil haben und wird mit in den Kippböden geformten Abhängen in der Neigung von 1:8 - 1:9 eingeschlossen. Die Tiefe des Sees wird ca. 230 m, das Fassungsvermögen ca. 1 556,5 Mio. m³, und die Oberfläche des Wasserspiegels ca. 1.960 ha betragen.

3.2. Variante 3

Die Variante 3 setzt die Gewinnung Abbau des möglichst größten Teils der Bilanzressourcen, die in der Lagerstätte übriggeblieben sind, voraus, was mit der Vergrößerung der Gewinnungreichweite in der Region der Ortschaft Opolno Zdrój, außerhalb der Grenze des Bergbaugebiets, verbunden werden sollte. Im Bereich der Gestaltung der Schüssel des künftigen Sees wird vorgesehen – ähnlich wie in der Variante

2 – ausschließlich eine Unterstützung der Abhänge des Abbauraums mit Aufschüttungen in der Neigung von 1:8, ohne dessen Boden anzuheben.

Die Zielgestalt des Abbauraums wurde auf diese Weise entworfen, dass die maximale Ausnutzung der Bilanzressourcen unter Berücksichtigung der geotechnischen Sicherheit sowie der Gewinnungskapazität des verfahrenstechnischen KTZ-Systems ermöglicht wird.

In der Variante 3 ist die südöstliche Reichweite der Zielgewinnung im Vergleich zu der für die Varianten 1 und 2 bestimmten Grenze ca. 300-400 m östlich von der Ortschaft Opolno-Zdrój verlagert. Solche Verlagerung der Gewinnungsgrenze und Vergrößerung der Tagebaugewinnung um ca. 59 ha ist mit der Gewinnung der Ressourcen des Kohlenflötzes II, bis jetzt als nicht industrielle qualifiziert, verbunden. Die Vergrößerung der Reichweite des oberen Rands des Abbauraums wird auch die Gewinnung einer höheren Menge der Ressourcen des Flötzes I, die an der Grundlage des korrigierten Abhangs liegen, ermöglichen.

Die Vergrößerung der Gewinnungsreichweite würde die Notwendigkeit der Änderung der Grenzen vom Vorhaben verursachen, die aktuell für die Varianten 1 und 2 sowie eine kleine Verlagerung des Flussbettes des Baches Jaśnica (Ślad) vorgesehen sind. Die Strecke der Grenze vom Vorhaben längs des ganzen südöstlichen Abhangs würde der Änderung unterliegen – die Verlagerung um ca. 400 m in östlicher Richtung – die Lage wurde im Abbildung dargestellt (*Abbildung 11*). Die Realisierung der Variante 3 ist auch mit der Notwendigkeit der Ausführung der Ankäufen von den wesentlich größeren bebauten und nicht bebauten Böden verbunden – de facto ist sie mit der Liquidierung der Ortschaft Opolno-Zdrój verbunden.

Die Ausfüllung des Abbauraums wird ähnlich wie in den Varianten 1 und 2 erfolgen, die Reichweite der Kipphalde im südöstlichen Teil des Abbauraums wird unbedeutend größer sein.

Die Größe der operativen Ressourcen im Umriss der Variante 3 würde 302,3 Mio. Mg betragen, sie ist um 9,6 Mio. Mg höher als die Vorräte, die in den Grenzen des Gewinnungsumrisses vom Anhang Nr. 3 zum Projekt der Bewirtschaftung der Turów-Lagerstätte festgelegt wurden. Im Verhältnis zu den operativen Kohleressourcen, die im Zielumriss des Abbauraums der Varianten 1 und 2 enthalten sind, sind die Ressourcen um 8,1 Mio. Mg höher. Diese Ressourcen werden mit Überschuss den gesamten vorgesehenen Bedarf an Kohle aller Abnehmer (293 Mio. Mg) zufriedenstellen. Der Überschuss der operativen Ressourcen in der Menge von 9,3 Mio. Mg Kohle kann die Rolle einer Reserve auf Abschlag auf eventuelle erhöhte Lieferungen von Kohle zu dem Kraftwerk bzw. anderen Abnehmern erfüllen.

Der vorgesehene Ausnutzungs-Index der geologischen in der Lagerstätte übriggebliebenen Ressourcen (Verhältnis der operativen Ressourcen zu den Bilanzressourcen der Lagerstätte) würde 81,1 % betragen.

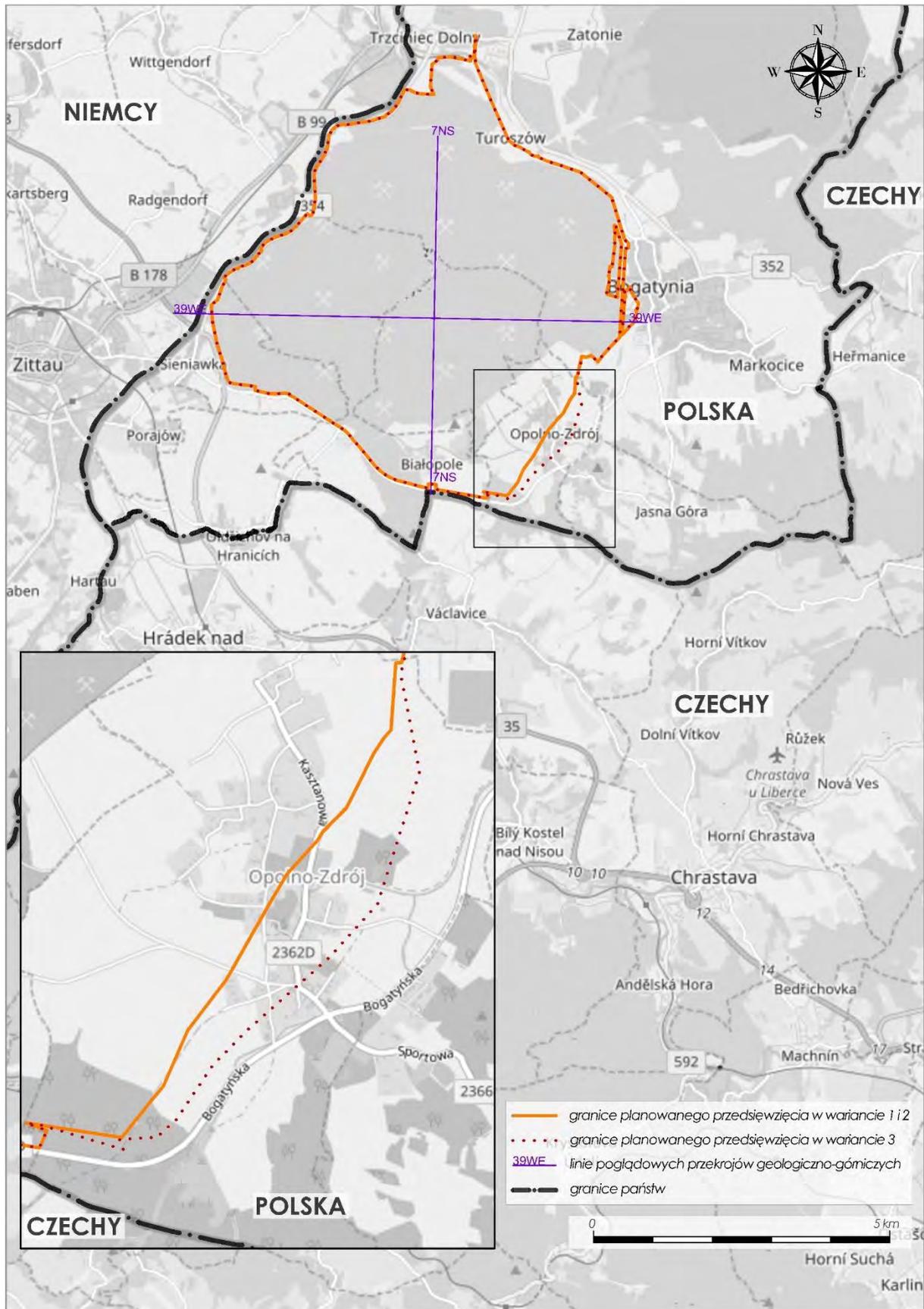
Die Variante 3 setzt eine ähnliche Bereitstellung der Abhänge von dem Nachgewinnungs-Abbauraums, voraus, wie im Falle der Variante 2, d.h. die Ausführung der Unterstützung der Abhänge des südlichen und südöstlichen Abbauraums mit einer Aufschüttung in der Neigung von 1:8. Eine günstigere in geotechnischen Hinsicht geologische Struktur des südöstlichen Abhangs ermöglicht die Begrenzung der Reichweite der Aufschüttung bis zum Böschungsrand +190/+170 (in der Variante 2 bis zum Vorsprung 225 m ü.d.M.). Die Menge der Bodenmassen, die zu deren Bau notwendig sind, wird um zirka 24 % niedriger sein und ca. 117 Mio. m³ betragen. Es wird geschätzt, dass die Formung der Aufschüttungen der Unterstützung von den Abhängen ungefähr 3,5 Jahre dauern wird.

Ähnlich wie im Falle der Variante 2 wird die Unterstützung mit den Massen der Halde des südlichen und südöstlichen Abhangs des Abbauraums durch den sekundären Abbau und Verlagerung der Böden des südwestlichen Teils der Kipphalde mit dem speziell gebauten für die Ausführung dieser Aufgabe KTZ-System durchgeführt werden. Im Ergebnis des sekundären Abbaus und Verlagerung der Bodenmassen wird dieselbe, wie in der Variante 2, neue Hochebene der Kipphalde von den Höhenordinaten 230 m ü.d.M. entstehen. Ihre Fläche wird ca. 300 ha betragen. Solche Fläche wird die Ausführung der Rekultivierungshandlungen erfordern, aber im großen Teil wird sie zum Bau des Zwischensees und der Gräben des hydrotechnischen Systems der Zufuhr des Gewässers von der Lausitzer Neiße zu der Schüssel des Sees ausgenutzt werden.

Legende – Abbildung 11:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
Granice planowanego przedsięwzięcia w wariantach 1 i 2	Grenzen des geplanten Vorhabens in der Variante 1 und 2
Granice planowanego przedsięwzięcia w wariantach 3	Grenzen des geplanten Vorhabens in der Variante 2
Linie poglądowych przekrojów geologiczno-górnictwa	Linie der anschaulichen geologisch-Bergbau-Durchschnitte
Granice państw	Staatsgrenzen

Abbildung 11 Varianten des geplanten Vorhabens



Quelle: Eigene Erarbeitung, Untergrund: Open Street Map

Die Schüssel des künftigen Sees in der Variante 3 wird eine sehr ähnliche Gestaltung haben, wie in der Variante 2 – die niedrigsten Höhenordinaten des Tagebaubodens werden von 5 m u.d.M. (in der Mitte der See-Schüssel) bis 65 m ü.d.M. in der Region der Grundlage des östlichen Abhangs betragen, die den See umkreisenden Abhänge werden eine Neigung von 1:8 - 1:9 haben.

Die untere Strecke der Unterstützung von den Abhängen, ähnlich wie in der Variante 2, wird von den Höhenordinaten des Abbauraubodens von 25 m ü.d.M. geformt werden, was die Ausfüllung mit Gewässer des niedrigeren Teil des Abbauraus (von dem Fassungsvermögen von ca. 10 Mio. m³) gleich nach der Beendigung der Lagerstätten-Gewinnung ermöglichen wird.

Der künftige See wird ähnliche Parameter wie in der Variante 2 haben – die maximale Tiefe von zirka 230 m, ein wenig höher wird das Fassungsvermögen sein – ca. 1 680 Mio. m³ sowie die Fläche des Wasserspiegels – ca. 1 966 ha (gerechnet zu der geplanten Höhenordinate des Wasserspiegels 225 m ü.d.M.).

3.3. Zusammensetzung der technischen Parameter der analysierten Varianten

Die wichtigsten Parameter, die die oben besprochenen Varianten 1, 2 und 3 vom Gesichtspunkt aus der Bewertung der Auswirkung auf die Umwelt unterscheiden, wurden in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt (Tabelle 7).

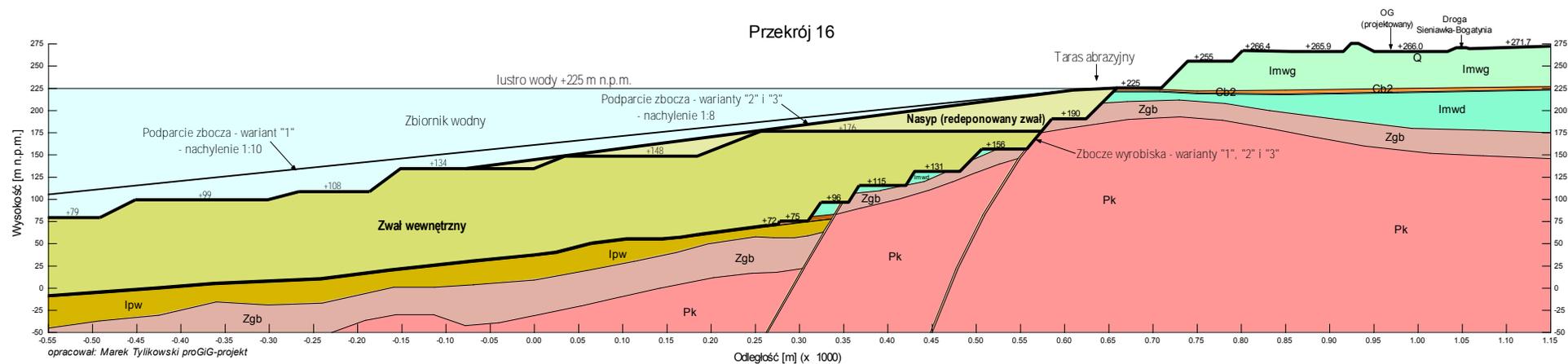
Tabelle 7 Zusammensetzung der technischen Parameter von der Varianten des geplanten Vorhabens

Parameter	Variante 1	Variante 2	Variante 3
industrielle Kohleressourcen [Mio. Mg]	326,9		335,9
operative Kohleressourcen [Mio. Mg]	294,2		302,3
Index der Lagerstätten-Ausnutzung [%]	79,0		81,1
Massen des operativen Abraums [Mio. m ³]	1 074,5		1 108,0
operativer Index N:W	3,65		3,67
Größe der Erdarbeiten (Verlagerung der Halde zur Formung der Unterstützung von den Abhängen des Nachgewinnungs-Abbaurums) in [Mio.m ³]	393	154	117
Zeitdauer der Realisierung von Erdarbeiten [Jahre]	12	4,5	3,5
Fläche der Hochebene der Kipphalde, die zum sekundären Abbau für die Bedürfnisse der Formung der Unterstützung von den Abhängen des Nachgewinnungs-Abbaurums bestimmt ist [ha]	1 060		500
Fläche der neu entstandenen Hochebene, die erneute Rekultivierungshandlungen erfordert [ha]	500	260	300
Fassungsvermögen der Seeschüssel [Mio.m ³]	1 512	1 556,4	1 680
Fläche des Seespiegels [ha]	2 284	1 960	1 966
Fläche des Bergbaugeländes [ha]	2 969		3 029

Quelle: Eigene Erarbeitung

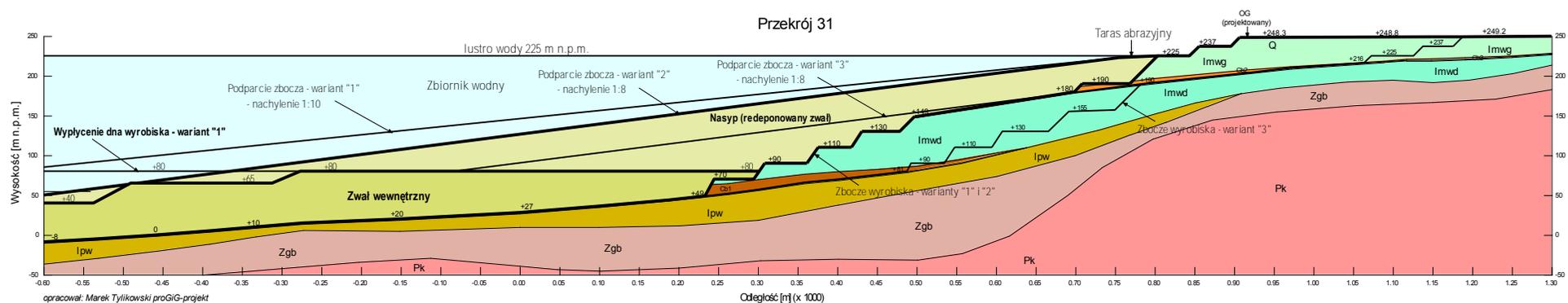
Wesentliche Unterschiede zwischen den analysierten Varianten werden auch durch die Abbildungen unten dargestellt (Abbildung 12- Abbildung 15).

Abbildung 12 Geotechnisches Profil 16 durch den südlichen Abhang – Varianten 1, 2 und 3



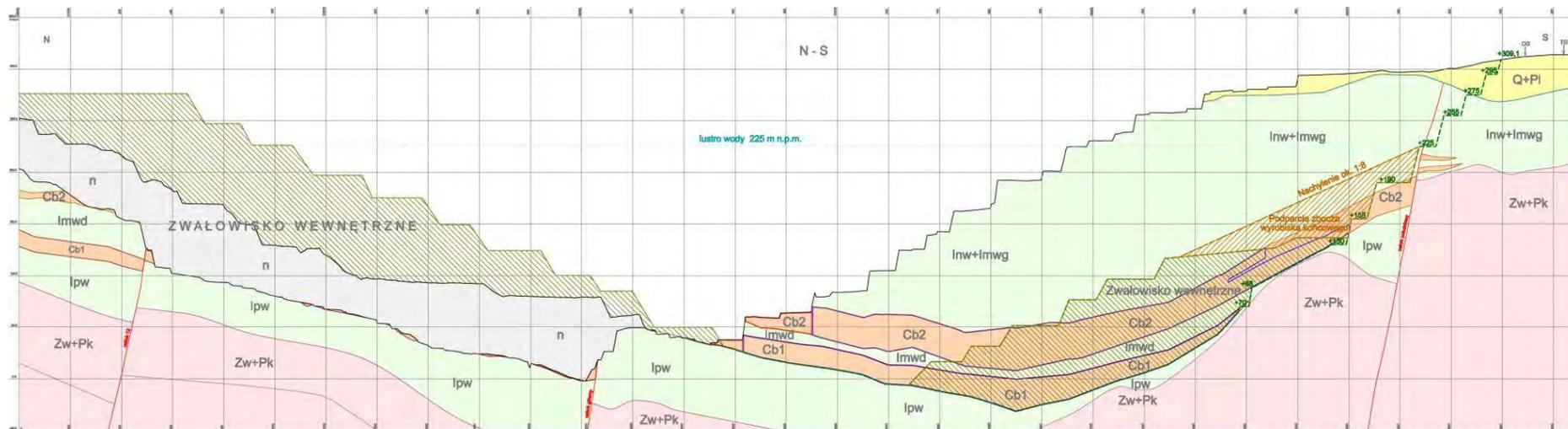
Quelle: Eigene Erarbeitung

Abbildung 13 Geotechnisches Profil 16 durch den südöstlichen Abhang – Varianten 1, 2 und 3



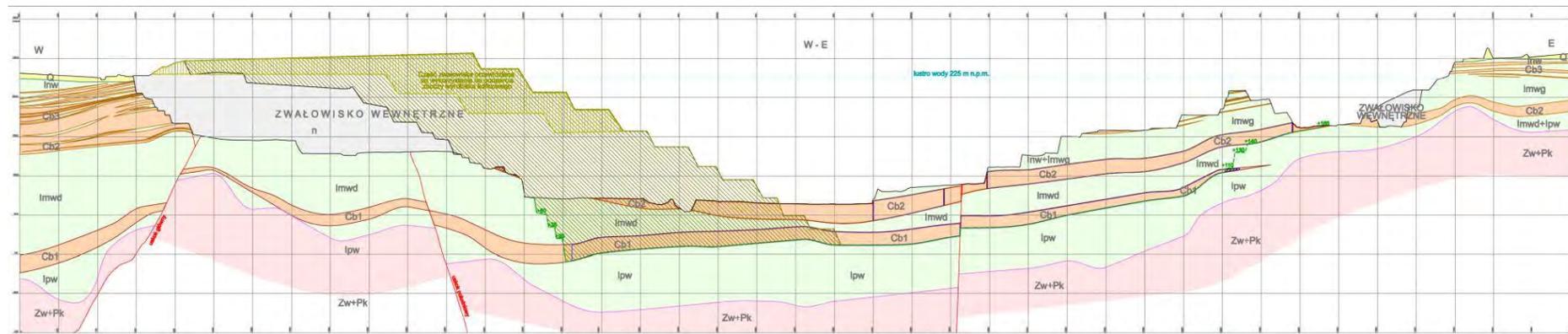
Quelle: Eigene Erarbeitung

Abbildung 14 Geologisches-Bergbau-Profil 7NS – Varianten 2 und 3



Quelle: Eigene Erarbeitung

Abbildung 15 Geologisches-Bergbau-Profil 39WE – Varianten 2 und 3



Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Przekrój 16	Durchschnitt 16
Wysokość [m n.p.m.]	Höhe [m ü.d.M.]
Odległość [m] (x 1000)	Entfernung [m] (x 1000)
Podparcie zbocza - wariant „1” – nachylenie 1:10	Abstützung des Abhangs – Variante „1” – Neigung 1:10
Zbiornik wodny	See
Zwał wewnętrzny	Interne Kipphalde
Lustro wody +225 m n.p.m.	Wasserspiegel +225 m ü.d.M.
Podparcie zbocza – warianty „2” i „3” – nachylenie 1:8	Abstützung des Abhangs – Variante „2” u. „3” – Neigung 1:8
Nasyp (redeponowany zwał)	Aufschüttung (redeponierte Halde)
Taras abrazyjny	Abrasionsterrasse
Zbocze wyrobiska – warianty „1”, „2” i „3”	Abhang des Abbauraums – Varianten „1”, „2” u. „3”
OG (projektowany)	geologischer Umriss (entworfen)
Droga Sieniawka–Bogatynia	Sieniawka-Bogatynia-Weg
opracował Marek Tylkowski proGiG-projekt	bearbeitet von Marek Tylkowski proGiG-projekt
Przekrój 31	Durchschnitt 31
Wysokość [m n.p.m.]	Höhe [m ü.d.M.]
Odległość [m] (x 1000)	Entfernung [m] (x 1000)
Podparcie zbocza - wariant „1” – nachylenie 1:10	Abstützung des Abhangs – Variante „1” – Neigung 1:10
Zbiornik wodny	See
Zwał wewnętrzny	interne Kipphalde
Lustro wody +225 m n.p.m.	Wasserspiegel +225 m ü.d.M.
Podparcie zbocza – warianty „2” i „3” – nachylenie 1:8	Abstützung des Abhangs – Variante „2” u. „3” – Neigung 1:8
Nasyp (redeponowany zwał)	Aufschüttung (redeponierte Halde)
Taras abrazyjny	Abrasionsterrasse
Zbocze wyrobiska – warianty „1” i „2”	Abhang des Abbauraums – Varianten „1”, u. „2”
Zbocze wyrobiska – wariant „3”	Abhang des Abbauraums – Variante „3”
OG (projektowany)	geologischer Umriss (entworfen)
Droga Sieniawka–Bogatynia	Sieniawka-Bogatynia-Weg
opracował Marek Tylkowski proGiG-projekt	bearbeitet von Marek Tylkowski proGiG-projekt
Lustro wody 225 m n.p.m.	Wasserspiegel 225 m ü.d.M.
Zwałowisko wewnętrzne	interne Kipphalde
Podparcie zbocza wyrobiska końcowego	Abstützung des Abhang vom Endabbauraums
Lustro wody 225 m n.p.m.	Wasserspiegel m ü.d.M.
Zwałowisko wewnętrzne	interne Kipphalde
Wyplęcenie dna wyrobiska – wariant „1”	Anhebung des Bodens des Abbauraums – Variante „1”
Podparcie zbocza – wariant 2 – nachylenie 1:8	Abstützung des Abhangs – Variante 2 – Neigung 1:8
Podparcie zbocza – wariant 3 – nachylenie 1:8	Abstützung des Abhangs – Variante 3 – Neigung 1:8

4. BESCHREIBUNG DER UMGEBUNG

4.1. Geografische Lage

4.2. Geologische Bedingungen

4.2.1. Geologischer Aufbau

4.2.2. Aufbau der Lagerstätte

4.3. Grundwasser

4.3.1. Hydrogeologie

In dem bis jetzt angewandten Darstellungsverfahren der hydrogeologischen Bedingungen werden für den Braunkohletagebau Turów die nachfolgenden wasserführenden Horizonte ausgesondert:

- quartär,
- oberer Abraum-Horizont,
- unterer Abraum-Horizont,
- zwischen den Flözen liegend,
- unter der Flöz liegender.

Die oben aufgeführten wasserführenden Horizonte gehören zu den drei wasserführenden Etagen, die hydrogeologische Bedingungen innerhalb des Absenkungstrichters gestalten, der durch die Wirkung des Entwässerungssystems der Braunkohlelagerstätte Turów: quartär, tertiär und tertiär-paläozoisch verursacht werden, auf die wesentlich die Tektonik des Flözes auswirkt, indem sie diese in separate wasserführende Strukturen einteilt. Isolierschichten, die wasserführende Horizonte abtrennen, sind Braunkohleflöze sowie undurchlässige (Tone) und schwach durchlässige Formationen (Stäube, Schluffe). Lediglich im Gebiet des sogenannten Pfeilers des Flusses Lausitz Neiße und dieses des Flusses Miedzianka kann man zwei wasserführende Etagen in dem Kohleflöz II und III aussondern (WIIg – oberer Teil des Kohleflözes III und WIIId – oberer Teil des Kohleflözes II), die mit dem oberen und unteren wasserführenden Abraum-Horizont auf dem restlichen Gelände (Fischer J., Sawicki J., 2003 sowie Pacia G., Tylikowski M., 2014) korrelieren.

Auf der Seite Deutschlands, im Bereich des Zittauer Beckens (pon. Niecka Żytawska), werden die nachfolgenden wasserführende Komplexe:

- quartär,
- oberer Flözhorizont,
- unterer Flözhorizont,
- zwischen den Flözen liegender,
- unter dem Flöz liegender

ausgesondert.

Die Analyse der Lageänderungen des Wasserspiegels in den Piezometern auf der Seite Deutschlands erlaubt anzuerkennen, dass die Horizonte: oberer Flözhorizont und unterer Flözhorizont, den Horizonten:

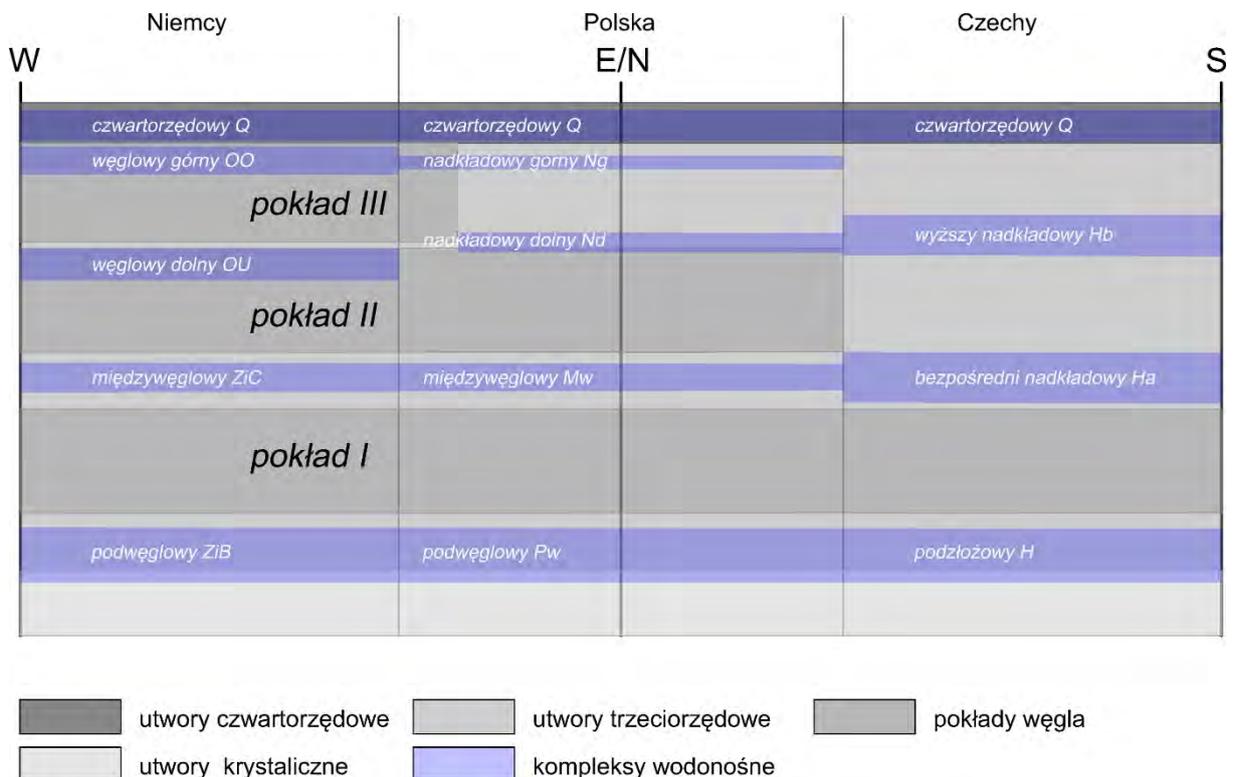
oberer Abraum-Horizont und unterer Abraum-Horizont auf der polnischen Seite entsprechen. Die Komplexe: zwischen den Flözen liegender und unter dem Flöz liegender, werden ähnlich behandelt.

Ungleich wird die Einteilung der wasserführenden Strukturen auf der tschechischen Seite des Zittauer Beckens dargestellt. Der geologische Bau des tschechischen Teils (fragmentäres Vortreten des Kohleflözes II) bewirkt, dass die nachfolgenden wasserführenden Komplexe:

- quartär,
- höherer Abraum-Horizont,
- direkter Abraum-Horizont,
- unter der Lagerstätte liegender (Basiskomplex).

Der höhere Abraum-Horizont entspricht annähernd dem unteren Abraum-Horizont in Polen, und der direkte Abraum-Horizont dem zwischen den Flözen liegenden auf der polnischen Seite. Der unter der Flöz liegende Horizont korreliert dagegen mit dem unter den Flözen liegenden Horizont auf dem Gelände Polens. Das oben beschriebene Aussonderungsverfahren der wasserführenden Strukturen im Zittauer Becken mit deren gegenseitigen Korrelation wurde mittels des schematischen Diagramms des hydrogeologischen Profils, das durch die Gebiete Deutschlands, Polens und Tschechiens (Abbildung 16) geführt wurde.

Abbildung 16 Schematisches hydrogeologisches Profil, das die Einteilung des Gebirges im Zittauer Becken in wasserführende Niveaus und deren gegenseitigen Korrelationen erläutert



Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
Czwartorzędowy	Quartär
Węglowy górny	Oberer Flözhorizont
Pokład	Flöz
Węglowy dolny	Unterer Flözhorizont
Międzywęglowy	Zwischen den Flözen liegend
Podwęglowy	Unter dem Flöz liegend
Nadkładowy górny	Oberer Abraum-Horizont
Nadkładowy dolny	Unterer Abraum-Horizont
Wyższy nadkładowy	Höherer Abraum-Horizont
Bezpośredni nadkładowy	Direkter Abraum-Horizont
Podłożowy	Unter der Lagerstätte liegend
Utwory czwartorzędowe	Quartäre Formationen
Utwory krystaliczne	Kristalline Formationen
Utwory trzeciorzędowe	Tertiäre Formationen
Kompleksy wodonośne	Wasserführende Komplexe
Pokłady węgla	Kohleflöze

Quartäre wasserführende Etage wird im des Zittauer Beckens durch wasserführende Horizonte, die in:

- Ablagerungen der Flusstäler;
- Sand-Kies-Ablagerungen außerhalb des Flusstals;
- in Aufschüttböden der Halden

vortreten, repräsentiert.

Die Flussablagerungen, die hauptsächlich mit den Tälern der Flüsse: Lausitzer Neiße, Miedzianka und Mandau verbunden sind, werden durch die deutliche Dominanz der Kiese verbunden und eine Dichte bis 18 m im Tal der Lausitzer Neiße und bis 15 m im Gebiet von Miedzianka erreichen.

Der Horizont der Sand-Kies-Ablagerungen außerhalb der Täler der Flüsse ist mit winzigen und isolierten Sand- und Kies-Linsen im Bereich der glazialen Tone verbunden. Deren Dichte überschreitet im allgemeinen über zehn Meter nicht. Durchlässige im Quartär auftretenden Formationen können den gut und mittelschlüssigen angerechnet werden. Dieser Horizont wird durch einen freien Spiegel gekennzeichnet und dessen Lagehöhe ist von der Größe der Niederschläge abhängig.

Die Böden der Halden sind überwiegend aus dem Schlick gebildet (über 70%), darüber hinaus treten in seiner Zusammensetzung halbdurchlässige Formationen (Schluffe, Stäube, Braunkohlen, Aschen) sowie in einer geringen Menge durchlässige Formationen (Sand, Kies) vor. Sie treten in den nachfolgenden Gebieten vor:

- der nördlichen inneren Kipphalde;
- der südwestlichen und nordwestlichen inneren Kipphalde;
- der „alten“ nördlichen inneren Kipphalde;
- der „alten“ östlichen inneren Kipphalde.

Die Speisung des quartären Horizonts erfolgt durch die Infiltration der Niederschläge sowie Zuflüsse aus den Flüssen, dagegen erfolgt die Dränage durch:

- Entwässerungsbrunnen;
- Entwässerungsgänge;
- System der Unterkipphalden-Dränagen;
- natürliche Dränage aus den Böschungen des Tagebau-Abbauraums von dem Braunkohletagebau Turów;
- Entnahme des Untergrundgewässers.

Im einem Teil des Gebiets vom Zittauer Becken findet auch der Abfluss des quartären Gewässers zu den niedriger liegenden wasserführenden Strukturen statt. Dies erfolgt durch das Durchsickern durch die separierenden Formationen oder in Form der direkten Speisung an den Rändern des Beckens.

Tertiärer Horizont wurde in drei grundsätzliche Horizonte eingeteilt:

- Abraum-Horizont;
- zwischen den Flözen liegender;
- unter dem Flöz liegender.

Oberer Abraum-Horizont

Dies ist ein Komplex der Sand-Kies-Staub-Linsen mit einer in der Regel nicht dokumentierten Ausbreitung, die innerhalb der Tonformationen von hoher Dichte vortreten. Der Anteil der wasserführenden Formationen an solch einem bestimmten Horizont überschreitet über zehn Prozent der allgemeinen Dichte nicht. Ein charakteristisches Merkmal der geologischen Struktur der tertiären Ablagerungen in dem besprochenen Gebiet ist deren deutliche Schichtigkeit. Dies bewirkt, dass die Durchlässigkeit des Gebirges in horizontaler Richtung deutlich höher ist als in vertikaler. Dies führt zu der Teilung der Horizonte in vertikaler Richtung, in Zonen, die separat auf die Entwässerung reagieren. Aus diesem Grunde kann man der Horizont in zwei auf die Entwässerung des Flözes reagierende Horizonte einteilen: oberer Abraum-Horizont sowie unterer Abraum-Horizont.

Der obere Abraum-Horizont wird durch festgelegte Speisung und Abflussbedingungen gekennzeichnet. Er unterlag in geringem Grad der Auswirkung des Dränagesystems des Braunkohletagebaus Turów. Die Dränierung dieses Horizonts findet in der Nähe der Böschungen des Tagebaus bzw. in den Kontaktzonen mit den tiefer liegenden unteren Abraum-Horizont statt.

Der untere wasserführende Abraum-Horizont, im Ergebnis der mehrjährigen Entwässerung, wurde stark dräniert. In diesem Horizont hat sich ein ausgedehnter Absenkungstrichter gebildet, der durch die dränierende Auswirkung der Entwässerungsgänge und Brunnen verursacht wurde. Im Gebiet des Rybarzowice (Reibersdorf)-Grabens, also im Gebiet der geplanten Abbau-Entwicklung, hat sich in diesem Horizont

eine Zone des getrockneten Abraums, die von östlicher Seite her dem Rybarzowice-Rand anliegen, ausgebildet. Sowohl der Absenkungstrichter als die Zuflüsse des Untergrundgewässers, mit diesem Horizont verbunden, haben aktuell einen stabilisierten Charakter.

Die Speisung der oben geschriebenen wasserführenden Horizonte erfolgt infolge der Niederschläge auf der ganzen Fläche des Zittauer Beckens, aber hauptsächlich in der Zone deren Ausgangs. Sicherlich haben ihren Anteil an dieser Versorgung auch die Wasserläufe wie: Lausitzer Neiße, Miedzianka oder Mandau im Gebiet Deutschlands, aber ihre Größe ist unbestimmt.

Das Gewässer der Abbau-Horizonte stehen im allgemeinen unter einem hohen hydrostatischen Druck und samt der Tiefe wird der Zuwachs der Wasserdrücke beobachtet.

Die Dränage des wasserführenden Horizonts erfolgt durch:

- Entwässerungsbrunnen;
- Richtungsbohrungen;
- Entwässerungsgänge und Ablaufbohrungen;
- natürliche Böschungsdränage.

Zwischen den Flözen liegender Horizont

Er wird durch die wasserführenden Schichten gebildet, die zwischen dem Flöz I und Flöz II liegen und mit dem Vortreten der Durchschichtungen und Linsen, hauptsächlich der feinkörnigen Kiesen und mittelkörnigen Sände sowie Minderkohlen, manchmal getönt. Sporadisch treten hier auch Staubsände vor. Seine Dichte ist sehr variabel und kann von einigen bis zu einigen Zehn Metern erreichen. In dem Gebiet, in dem das Kohleflöz I nicht vortritt (Randteile des Zittauer Beckens) bildet dieser Horizont eine gemeinsame Struktur mit dem unter dem Flöz liegenden wasserführenden Horizont.

Der mittlere und südliche Teil des Abbaufelds des Braunkohletagebaus Turów ist ohne durchlässige Bohrungen jenes Horizonts. Ähnlich geschieht es im Gebiet des Rybarzowice-Grabens.

Auf dem analysierten Gelände, im Gebiet Polens, tritt der zwischen den Flözen liegende Horizont generell in drei Gebieten vor. Das erste umfasst den Untergrund der nördlichen inneren Kipphalde.

Das zweite Gebiet des Vortretens von dem zwischen den Flözen liegenden wasserführenden Horizont ist der Bezirk, der sich nördlich der südlichen Verwerfung befindet. Der hier auftretende Komplex hat eine Dichte bis zu über 100 Metern und wird von wechselständigen Brocken- und bindigen Formationen zusammengesetzt. In der Mitte der 90-er Jahre, im Bezirk der südlichen Verwerfung, auf deren hängenden Flügel, wurde eine ausgedehnte (von einiger Hundert Metern) Zone der Gewässer-Selbstaussflüssen am Arbeitsniveau von +165 des Tagebaus Turów festgelegt, die demnächst mit dem Brunnen- und Entwässerungssystem der Untergrundentwässerung des Tagebaus dräniert wurde.

Die dritte Stelle des Vortretens von dem zwischen den Flözen liegenden Horizont ist der westliche Teil des südlichen Vorfelds des Tagebaus sowie ein Teil des Tagebau-Abbauraums des Tagebaus südlich von der südlichen Verwerfung.

Das Gewässer des zwischen den Flözen liegenden Horizonts bildeten häufig statische Ressourcen, die in der Mehrheit während der Bergbauarbeiten ausgeschöpft wurden.

Im Gebiet Deutschlands hat der zwischen den Flözen liegende Horizont einen kontinuierlichen Charakter und seine Struktur ist durch die deutlich in der Decke und dem Liegenden vortretenden Kohleflöze bestimmt. Ungleich ist es im Gebiet Tschechiens, wo der Mangel an dem Kohleflöz II und III hydraulische Kontakte mit dem oberen Abraum-Horizont begünstigt (Abbildung 17).

Die Speisung des zwischen den Flözen liegenden Abraum-Horizonts erfolgt direkt im Ergebnis der Durchsickerung des Gewässers aus der quartären wasserführenden Etage. Die meistprädestinierten dazu Bezirke sind die Randteile des Zittauer Beckens in dem Gebiet, wo Kohleflöze nicht mehr vortreten.

Die Dränage (der Abfluss) des Untergrundgewässers aus dem zwischen den Flözen liegenden Horizont erfolgt durch:

- Entwässerungsbrunnen und Richtungsbohrungen;
- natürliche Böschungsdränage.

Unter den Flözen liegender Horizont

Der unter den Flözen liegende wasserführende Horizont tritt unter dem Liegenden des Kohleflözes I, über dem gewitterten Gestein des kristallinen Untergrunds des Zittauer Beckens vor. Lithologisch sind es Kiese und getönte Sände sowie Minderkohlen. Auf dem wesentlichen Gelände der hydrogeologischen Unterlagen (mittlerer, nördlicher und östlicher Teil des Tagebau-Abbaus der Tagebaugrube) bildet er eine kontinuierliche und ausgedehnte wasserführende Struktur, in der ausgesondert werden: Speisungsgebiet, Durchflussgebiet und Dränagezone. Man muss es betonen, dass diese wasserführende Struktur in Form von etlichen oder sogar etliche Zehn wasserführenden Schichten, hydraulisch miteinander verbunden, ausgebildet ist. Die Dichte dieses wasserführenden Horizonts ist sehr variabel und von einigen bis zu etlichen zehn Metern betragen.

Die Speisung des unter den Flözen liegenden Horizonts erfolgt durch die Infiltration der Niederschläge in die quartäre wasserführende Etage, die zu den verbundenen wasserführenden Horizonten: zwischen den Flözen liegender und unter den Flözen liegender Horizont durchsickern. Deswegen sind die Speisungsgebiete die Randteile des Zittauer Beckens an den Stellen, wo Kohleflöze der Auskeilung unterliegen.

Die Dränage des unter den Flözen liegenden wasserführenden Horizonts erfolgt im Ergebnis von:

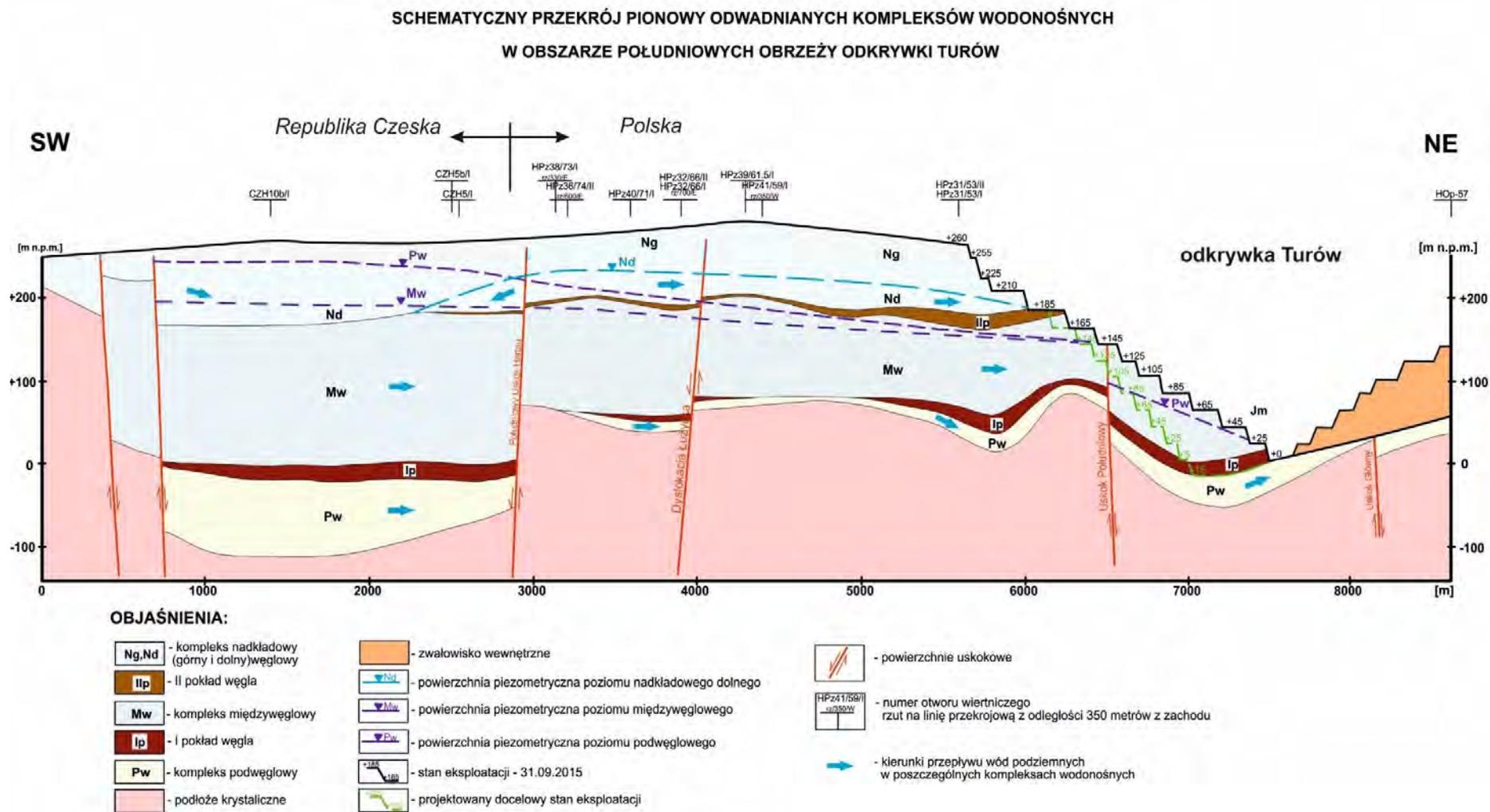
- Entwässerung durch Überlauf-Pumpen-Bohrungen oder Überlauf-Bohrungen mit Selbstabflüssen;
- Abfließen des Gewässers aus den Spannungsspalten innerhalb des Kohleflözes I, auf den niedrigsten Abbau-Niveaus.

Tertiär-paläosoische wasserführende Etage tritt in den Zerklüftungen des kristallinen Gesteins des Untergrunds sowie dessen verwitterten Gesteins vor und wird durch das Vortreten des Druckgewässers gekennzeichnet. Der tertiär-paläosoische Horizont ist von dem Flöz I mit einer Schicht von einigen zehn Metern von Tonen isoliert, von einer Dichte, die bis zu 80 m erreicht. Es gibt jedoch Stellen, wo der Ton verschwindet und das Flöz auf dem verwitterten Untergrund liegt. Dies wird hauptsächlich in dem südlichen Teil des dokumentierten Gebiets beobachtet.

In dem vorwiegenden Gebiet des Zittauer Beckens haben die hydrologischen Kontakte zwischen den oben besprochenen wasserführenden Horizonten einen indirekten Charakter und beruhen auf die Durchsickerung des Gewässers durch schwach durchlässige Schichten. Eine Ausnahme bilden die Randzonen des Beckens, wo die Auskeilung der Kohleflöze sowie ein größerer Teil des Geländes Tschechiens im Gebiet der Auskeilung der Flöze II und III vortritt. Dort ist ein intensiverer Kontakt zwischen den wasserführenden Horizonten möglich. Insofern die Randzonen des Beckens eine Speisungsstelle der wasserführenden Horizonte bilden, so können die Gelände Tschechiens, die südlich von dem oberen Lauf von Lubota liegen, eine Drainagestelle des quartären Horizonts und des Abraam-Horizonts infolge des Abflusses vom Gewässer zu dem intensiv entwässerte zwischen den Flözen liegenden Horizont sein. Solche hydrodynamische Lage wird durch die **Abbildung 17** unten dargestellt.

Man muss jedoch bemerken, dass dieses Bild zusätzlich durch die Tatsache kompliziert wird, dass sich auf den durch die Entwässerung des Tagebaus verursachte Absenkungstrichter jener, der durch die Wirkung hier der Entnahme des Untergrundgewässers verursacht wurde, im Gebiet von Uhelná, überlappt. Dieses Problem bildete den Gegenstand der Arbeiten von dem Team der Fachleute-Hydrologen für die Auswirkung des Braunkohletagebaus Turów auf die Gelände Tschechiens in den Jahren 1992-2005. Deren Ergebnis war die Erarbeitung eines gemeinsamen Monitoringnetzes des Untergrundgewässers, in dem die Messungen bis heute dauern (**Abbildung 10** im Kapitel 2.6.8). Es wurden auch viele Materialien, die mit dem geologischen Bau und den hydrologischen Bedingungen dieses Teils vom Zittauer Becken verbunden sind, erarbeitet. Von besonderer Bedeutung ist hier die Karte des Beckengrundbodens mit dem Durchlauf der tektonischen Verwerfungen.

Abbildung 17 Schematisches hydrogeologisches Profil der entwässerten wasserführenden Komplexe im Bereich der südlichen Ränder des Tagebaus Turów



Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Republika Czeska	Tschechische Republik
Polska	Polen
Objaśnienia	Erläuterungen
Kompleks nadkładowy (górný i dolny) węglowy	Abraum-Kohlekomplex (oberer und unterer)
II pokład węgla	Kohleflöz II
Kompleks międzywęglowy	Zwischen den Flözen liegender Komplex
I pokład węgla	Kohleflöz I
Kompleks podwęglowy	Unter dem Flöz liegender Komplex
Podłoże krystaliczne	Kristalliner Untergrund
Zwałowisko wewnętrzne	Interne Kipphalde
Powierzchnia piezometryczna poziomu nadkładowego dolnego	Piezometrische Fläche des unteren Abraum-Horizontes
Powierzchnia piezometryczna poziomu międzywęglowego	Piezometrische Fläche des zwischen den Flözen liegenden Horizontes
Powierzchnia piezometryczna poziomu podwęglowego	Piezometrische Fläche des unter dem Flöz liegenden Horizontes
Stan eksploatacji - 31.09.2015	Stand des Abbaus - 31.09.2015
Projektowany docelowy stan eksploatacji	Der projektierte Endzustand des Abbaus
Powierzchnie uskokowe	Verwerfungsflächen
Numer otworu wiertniczego	Bohrloch-Nummer
Rzut na linię przekrojową z odległości 350 m z zachodu	Projektion auf die Schnittlinie von einer Entfernung von 350 m vom Westen
Kierunki przepływu wód podziemnych w poszczególnych kompleksach wodonośnych	Richtungen des Grundwasserdurchflusses in einzelnen wasserführenden Komplexen
Odkrywka Turów	Tagebau Turów
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Dyslokacja Łużycka	Lausitzer Dislokation
Południowy Uskok Hartau	Südliche Verwerfung von Hartau
m.n.p.m	m ü.NHN

4.3.2. Grundwasser

4.3.3. Grundwasserentnahmestelle Uhelna und Kiesgrube Grabstejn

4.4. Erdoberfläche

4.4.1. Relief

4.4.2. Böden

Böden auf dem Gebiet Deutschlands

Auf dem Gebiet der Stadt Zittau und im Bereich der ehemaligen Grube in der Stadt Olbersdorf treten Böden auf, die zur Gruppe der Böden der urbanisierten Gebiete gehören. In den Grenzen der Stadt Zittau überwiegen befestigte Flächen

mit verstreuten Gartenböden auf Ton oder kalkhaltige Regosole auf den Sanden (Typ 53). Auf dem Gebiet des ehemaligen Abbauraums der Grube in Olbersdorf treten die auf den Hügeln von Ton, Sand und Kies entstandenen Entisole und an manchen Stellen auch Aschen aus dem Kraftwerk (Typ 55 und 56) auf.

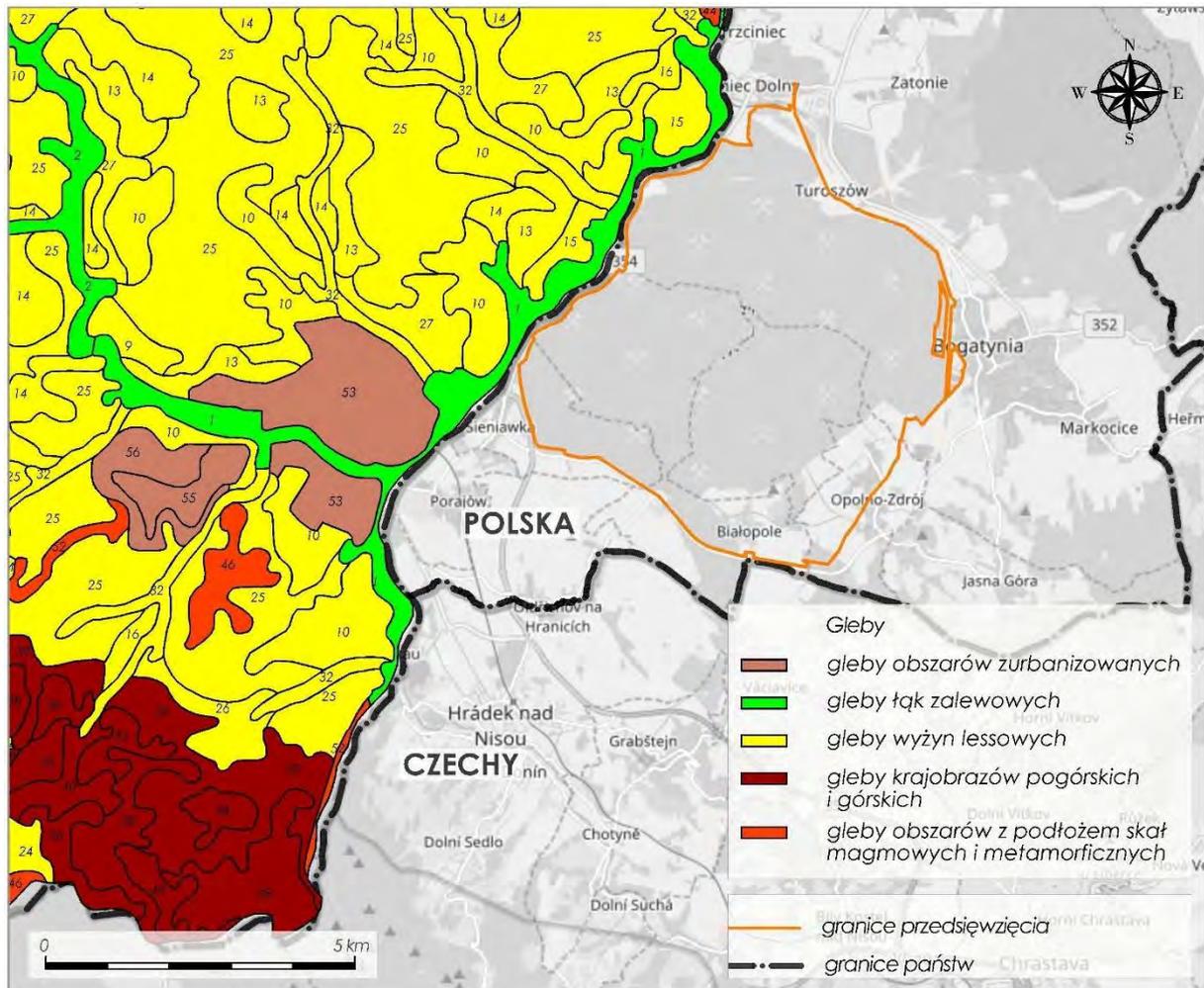
In den Tälern von größeren Flüssen – Lausitzer Neiße und Mandau befinden sich die Böden der Wiesen der Flussaue. Es handelt sich hier um organische Böden und organische Gleye (Typen 1, 2, 3), die auf dem auf Sand und Flusskies liegenden Ton entstanden sind.

Im Bereich vom Zittauer Talkessel in der Umgebung der Stadt Zittau treten die zur Gruppe der Böden der Lösshöhen gehörenden Böden, auf. Niedrigere Terrassen im Tal der Lausitzer Neiße bedecken Braunböden, darunter Gleye, die auf Sanden und Flusskies entstanden sind (Typ 15). An Talrändern treten Braunböden auf, die auf Lössböden entstanden sind (Typ 9, 10, 13,14,16), und in den Tälern der Bergbächer (Hartauer Pfaffenbach, Goldbach, Bertsdorfer Dorfbach) Gleye, und Braunerden auf fluvioglazialen Sanden und Kiesen (Typ 32). Die Hänge sind durch Komplexe der Gleye und Braunböden auf Lessböden und Geschiebelehmen bedeckt (Typen 25, 26,27).

Im Bereich des Lausitzer Gebirges treten Böden auf, die zu den Böden der Berg- und Bergfußlandschaften gehören, mit einem großen Anteil an Sand, Gestein und Fels. Die Gipfel der Hügeln sind hauptsächlich durch Bleicherden (Typ 38) oder Bleicherden und Ranker (Typ 33) bedeckt, auf den Hängen treten Komplexe von vergleyten Braunerden und vergleyten Bleicherden (Typen 36, 39) auf. Es handelt sich hier um die auf Kies und Sand, Gestein mit dem Sandstein im Untergrund entstandenen Böden. In den Tälern sind die Braunböden und Gleye auf dem Mergeluntergrund entstanden (Typ 40).

Bei den Böden auf den Gebieten mit dem Untergrund aus magmatischen und metamorphen Gesteinen (von sauren bis zu neutralen) handelt es sich um Braunböden, in manchen Orten vergleyte Braunerden sowie Skelettböden, die auf dem Verwitterungsprodukt aus den Felsen, auf dem Untergrund aus Vulkan-gestein entstanden sind. Sie treten zwischen den Städten Olbersdorf und Zittau auf (Typ 46). Im Tal des Bachs Grundbach überwiegen Gleye, die weniger verbreiteten organischen Gleye, die auf dem Untergrund aus Sand und Flusskies entstanden sind (Typ 52).

Abbildung 18 Böden auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland auf den benachbarten Gebieten vom Türchauer Sack



Erläuterungen:

- 1, 2, 3 – organische Böden und organische Gleye
- 9, 10, 13, 14, 16 – Braunböden auf Lössen
- 15 – Braunböden auf Sand und Flusskies
- 32 – Gleye und Braunerden auf fluvioglazialen Sanden und Kies
- 24, 25, 26, 27 – Gleye und Braunerden auf Lessböden und Geschiebelehmen
- 33 – Bleicherden und Ranker auf dem Sandstein-Untergrund
- 36 – vergleyte Braunerden auf dem Sandstein-Untergrund
- 38 – Bleicherden auf dem Sandstein-Untergrund
- 39 – vergleyte Bleicherden auf dem Sandstein-Untergrund
- 40 – Braunböden und Gleye auf dem Mergel-Untergrund
- 46 – Braunböden auf dem Untergrund aus Verwitterungsprodukten des Vulkangesteins
- 52 – Gleye und organische Gleye auf dem Sandstein- und Flusskies-Untergrund
- 53 – befestigte Flächen mit Gartenböden auf Ton oder Regosolen
- 55, 56 – Entisole auf den Hügeln von Ton, Sand und Kies und an manchen Stellen Aschen aus dem Kraftwerk

Quelle: eigene Bearbeitung auf der Grundlage von der Bodenübersichtskarte 1:200000 Blatt: CC 5550 Görlitz auf dem Kartensatz Open Street Map

Legende:

PL	DE
Czechy	Tschechien
Polska	Polen
Gleby	Böden
Gleby obszarów zurbanizowanych	Böden der städtebaulich erschlossenen Gebiete
Gleby łąk zalewowych	Böden der Wiesen in den Auen
Gleby wyżyn lessowych	Böden von Lössplateaus
Gleby skrajobrazów pogórskich i górskich	Böden der Gebirgslandschaften
Gleby z obszarów z podłożem skał magmowych i metamorficznych	Böden der Gebiete mit Untergrund der magmatischen und metamorphen Gesteine
Granice przedsięwzięcia	Grenzen des Vorhabens
Granice państw	Staatsgrenzen

4.5. Oberflächenwasser

4.5.1. Hydrographisches Netz im Gebiet Polens

4.5.2. Hydrographisches Netz im Gebiet der Tschechischen Republik

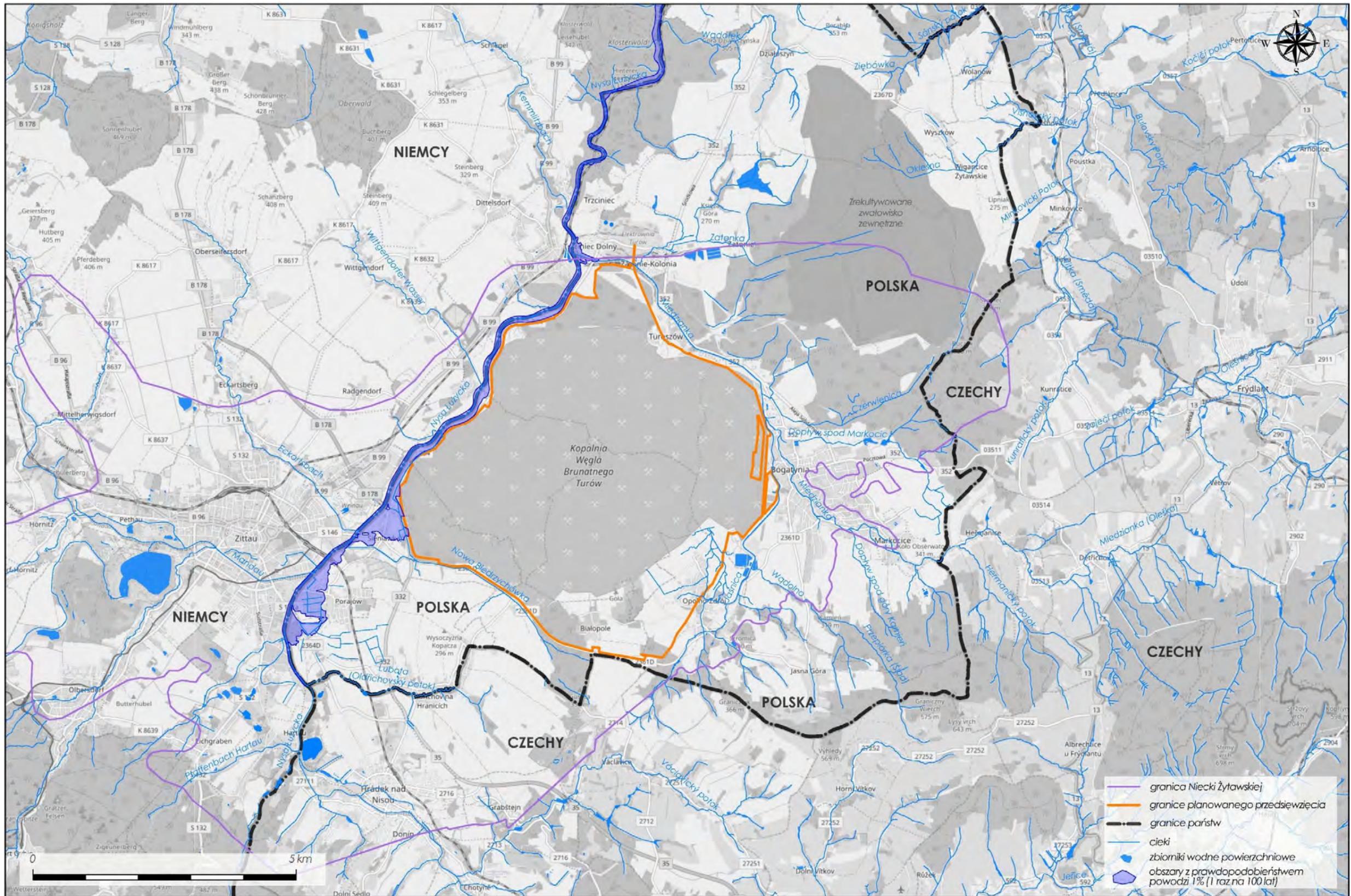
4.5.3. Hydrographisches Netz im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland

Im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland stellt die Lausitzer Neiße, die ein Grenzfluss ist, das hydrographische Netz dar. Dazu gehören die Zuflüsse der Lausitzer Neiße, angefangen von Mandau, über zahlreiche und relativ kurze Bäche wie: Eckartsbach, Wittendorfer Wasser, Kemmlitzbach.

Mandau ist ein linkseitiger Zufluss der Lausitzer Neiße, der in km 194,10 mündet. Der Fluss entspringt in Tschechien (Wolfsberg / Góra Wilcza – Isergebirgsvorland / Pogórze Izerskie) in einer Höhe von 460 m ü.d.M. und mündet in die Lausitzer Neiße unterhalb Zittau. Im Oberlauf ist der Untergrund aus Granit und im Unterlauf sind es Lehme mit Beimischung von Kies. Im Oberlauf wird eine deutliche Bewegung des Gesteinsschuttes beobachtet. Das Einzugsgebiet hat vor allem einen landwirtschaftlichen Charakter.

Im Gebiet Deutschlands ist der größte See aus dem Abbauraum im Endzustand des Braunkohletagebaus Olbersdorf nach der wasserbezogenen Rekultivierung entstanden.

Abbildung 19 Hydrographisches Netz im Gebiet der potentiellen Auswirkung des Braunkohle Tagebaus Turów



Eigene Erarbeitung, Untergrund: OpenStreetMap

Źródło: Quelle:

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
Kopalnia Węgla Brunatnego Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice planowanego przedsięwzięcia	Grenze des geplanten Vorhabens
Granice państw	Staatsgrenzen
Cieki	Wasserläufe
Zbiorniki wodne powierzchniowe	Oberflächengewässer
Obszary z prawdopodobieństwem powodzi 1% (1 raz na 100 lat)	Gebiete mit Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Hochwasser von 1% (einmal pro 100 Jahre)

4.6. Oberflächengewässer

Auf dem Gelände, das den potentiellen Auswirkungen des geplanten Vorhabens unterliegt, wurden sechs Oberflächengewässer²⁰ festgelegt, auf die sich das Vorhaben auswirken kann (Abbildung 20):

1. Polnisch-deutsches Grenzgewässer: Lausitzer Neiße von Pfaffenbach Hartau bis Mandau (PLRW60008174139), der die Lausitzer Neisse-3 (DE_RW_DESN_674-3) entspricht;
2. Polnisch-deutsches Grenzgewässer: Lausitzer Neiße von Mandau bis Miedzianka (PLRW60008174159), der die Lausitzer Neisse-4 (DE_RW_DESN_674-4) entspricht;
3. Polnisch-deutsches Grenzgewässer: Lausitzer Neiße von Miedzianka bis Pliessnitz (PLRW60001017431), der die Lausitzer Neisse-5 (DE_RW_DESN_674-5) entspricht;
4. Zufluss aus dem Abbauraum Turoszów (Code PLRW60000174156);
5. Miedzianka von der Staatsgrenze bis Lausitzer Neiße (PLRW60004174169) mit dem Wasserlauf Jaśnica (Ślad);
6. Polnisch-tschechisches Grenzgewässer: Witka=Smeda von Rasnice bis Niedów-Stausee (PLRW60008174239), der Smědá vom Bach Sloupský potok bis státní hranici (LNO_0280), mit grenzüberschreitenden Zuflüssen: Okleśna = Višňiovský Potok, Ziębówka = Saňský Potok und Minkowski Potok = Minkovický Potok entspricht.

Die Lausitzer Neiße von Miedzianka bis Pliessnitz und Smeda von Rasnice bis Niedów-Stausee sind natürliche Gewässer, die sonstigen sind stark veränderte Gewässer. Für alle wurden Abweichungen von Erreichung der Umweltziele für die Gewässer festgelegt, die in Verlängerung der Frist zur Erreichung dieser Ziele bestehen.

²⁰ Internationale Kommission zum Schutz der Oder gegen Verunreinigung: Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans für die Gewässer in dem internationalen Einzugsgebiet der Oder für den Planungszyklus 2016-2021. Wrocław, 2015

Tabelle 8 Abweichungen von Erreichung der Umweltziele für das Wasser, für die analysierten Oberflächengewässer in der geltenden Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne für die Gewässer

Oberflächengewässer	Status	Abweichungen
Polnisch-deutsches Grenzgewässer: Lausitzer Neiße von Pfaffenbach Hartau bis Mandau (PLRW60008174139), der die Lausitzer Neisse-3 (DE_RW_DESN_674-3) entspricht	Stark verändertes Gewässer	bis zum Jahr 2027
Polnisch-deutsches Grenzgewässer: Lausitzer Neiße von Mandau bis Miedzianka (PLRW60008174159), der die Lausitzer Neisse-4 (DE_RW_DESN_674-4) entspricht	Stark verändertes Gewässer	bis zum Jahr 2027
Polnisch-deutsches Grenzgewässer: Lausitzer Neiße von Miedzianka bis Pliessnitz (PLRW60001017431), der die Lausitzer Neisse-5 (DE_RW_DESN_674-5) entspricht	Natürliches Gewässer	bis zum Jahr 2027
Zufluss aus dem Abbauraum Turossów (Code PLRW60000174156)	Künstliches Gewässer	bis zum Jahr 2021
Miedzianka von der Staatsgrenze bis der Lausitzer Neiße (PLRW60004174169)	Stark verändertes Gewässer	bis zum Jahr 2021
Polnisch-tschechisches Grenzgewässer: Witka=Smeda von Rasnice bis zum Niedów-Stausee (PLRW60008174239), der Smědá von dem Bach Sloupský potok bis státní hranici (LNO_0280) entspricht	Natürliches Gewässer	bis zum Jahr 2027

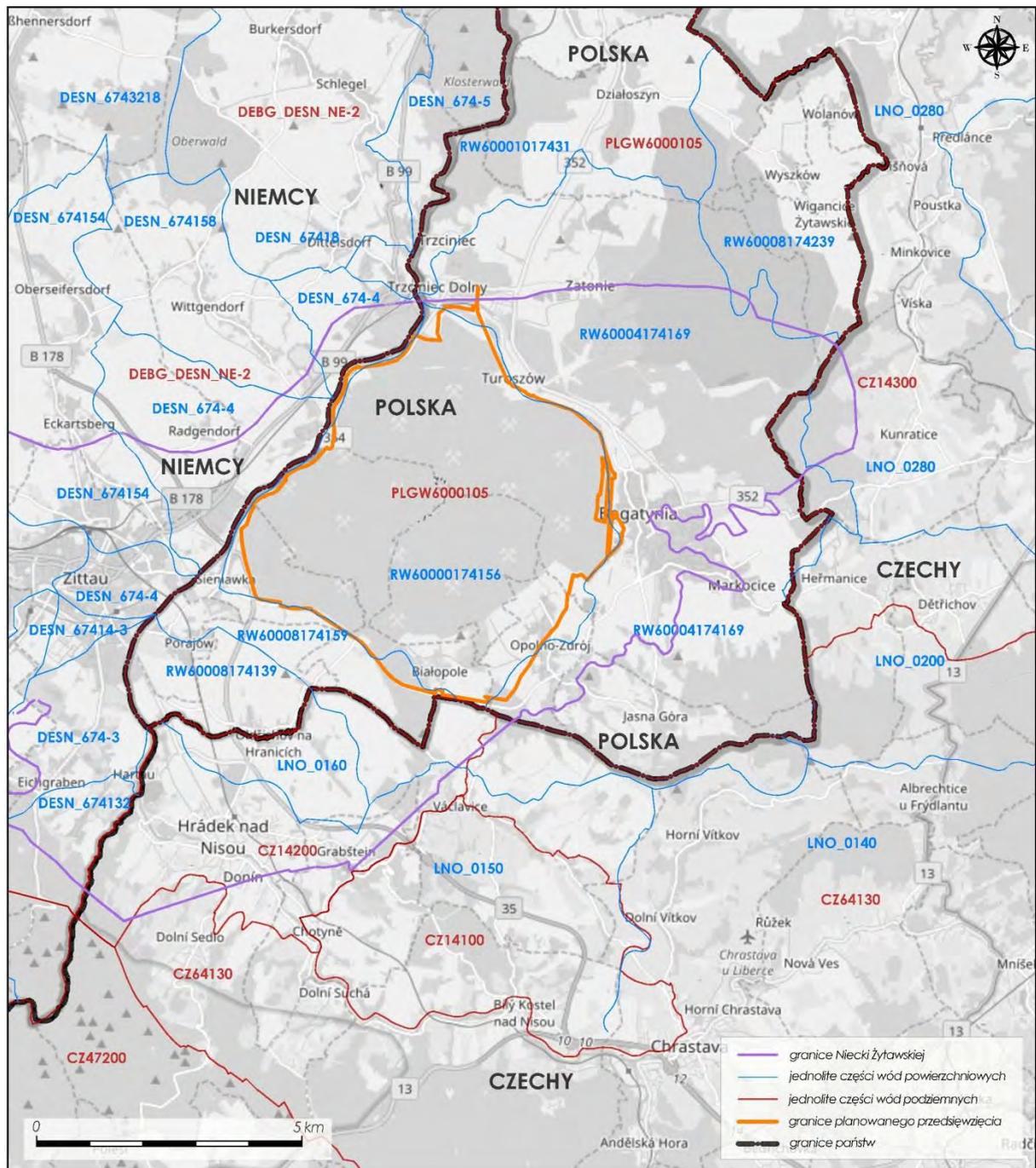
Quelle: Eigene Erarbeitung auf Basis von aPGW 2016

Sechs Oberflächengewässer, die linksseitige Zuflüsse der Lausitzer Neiße im Gebiet Deutschlands sind: Pfaffenbach Hartau (DE_RW_DESN_674132); Mandau-2 (DE_RW_DESN_67414-2); Mandau-3 (DE_RW_DESN_67414-3); Eckartsbach (DE_RW_DESN_674154); Wittgendorfer Wasser (DE_RW_DESN_674158); Kemmlitzbach (DE_RW_DESN_67418) gelten als Wasserläufe, die den potentiellen Auswirkungen des geplanten Vorhabens nicht unterliegen. Es ist mit der Liste der Grenzgewässer und der grenzüberschreitenden Gewässer für das internationale Einzugsgebiet der Oder (MODO) übereinstimmend, die der Abstimmungen mit den zuständigen Behörden bedürfen.

Legende – Abbildung 20:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
Granice Niecki Żytawskiej	Grenzen des Zittauer Beckens
Jednolite części wód powierzchniowych	Oberflächengewässer
Jednolite części wód podziemnych	Grundwasserkörper
Granice planowanego przedsięwzięcia	Grenzen des geplanten Vorhabens
Granice państw	Staatsgrenzen

Abbildung 20 Grenzen der Oberflächengewässer und der Grundwasserkörper in dem analysierten Gebiet



Quelle: Eigene Erarbeitung Untergrund Open Street Map

- 4.6.1. Oberflächengewässer im Gebiet Polens
- 4.6.2. Grenzgewässer im Gebiet Polens und der Tschechischen Republik
- 4.6.3. Grenzgewässer im Gebiet Polens und der Bundesrepublik Deutschland

Lausitzer Neiße-3 (DE_RW_DESN_674-3), der auf der polnischen Seite Nysa Łużycka (Lausitzer Neiße) von Pfaffenbach Hartau bis Mandau (PLRW60008174139) entspricht

Es ist ein stark verändertes Gewässer, seine Länge beträgt 3,9 km und die Fläche des Sammelgebietes 5,36 km².

In dem Bewirtschaftungsplan für die Gewässer 2016 ist es als ein stark verändertes Gewässer gezeigt, das überwacht wird und aktuell in einem schlechten Zustand ist und durch das Risiko des Nichterreichens der Umweltziele gefährdet ist, zu denen ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand sowie die Möglichkeit zur Migration von Wasserorganismen im Abschnitt des wesentlichen Wasserlaufs – Lausitzer Neiße von Mandau bis zur Mündung des Ullersbachs (Lubota) gehören.

In dem Bewirtschaftungsplan für die Gewässer 2016 sind die Abweichungen von Art. 4 Abs. 4 eingetragen – Verlängerung der Frist zur Erreichung des Umweltziels bis zum Jahr 2027 aufgrund der mangelnden technischen Möglichkeiten. Die Begründung der Abweichung ist die Tatsache, dass in dem Sammelgebiet ein hydromorphologischer Druck, eine niedrige Emission und ein unerkannter Druck identifiziert wurden. Die Umsetzung von wirksamen und effizienten Reparaturmaßnahmen bedarf einer detaillierten Erkennung des Einflusses des identifizierten Druckes und der Möglichkeiten zur seinen Reduzierung. Die Erkennung der Ursachen der Nichterreichung eines guten Zustandes wird durch die Realisierung der Maßnahmen auf der Landesebene gewährleistet: Erstellung einer nationalen Datenbank im Bereich der hydromorphologischen Veränderungen, Durchführung einer vertieften Analyse des Druckes in Hinsicht der hydromorphologischen Veränderungen, Erarbeitung guter Praktiken im Bereich der hydrotechnischen Arbeiten und der Instandhaltungsarbeiten einschl. der Festlegung der Grundsätze zur ihrer Umsetzung und Erarbeitung eines nationalen Programms zur Renaturierung von Oberflächengewässern. In dem Maßnahmenprogramm wurde eine Überprüfung des Umweltschutzprogramms für die Gemeinde geplant, die zum Ziel eine detaillierte Erkennung und im Endeffekt die Reduzierung des Druckes hat, damit die Erreichung der Kennziffer möglich sein wird, die mit den Werten für einen guten Zustand übereinstimmend sind. In dem laufenden Planungszyklus wurden auch die Bedürfnisse im Bereich der Wiederherstellung der morphologischen Kontinuität im Kontext eines guten ökologischen Zustandes der Oberflächengewässer erkannt. In dem Maßnahmenprogramm wurde eine Maßnahme „Variantenanalyse der Art der Durchgängigkeit von Staubauwerken im Wasserlauf Lausitzer Neiße einschl. der Festlegung einer Variante zur Realisierung und Erarbeitung der Projektunterlagen“ geplant, die eine detaillierte Analyse der lokalen Verhältnisse umfasst, welche zum Ziel die Auswahl von optimalen technischen Lösungen hat. Die Umsetzung von konkreten Reparaturmaßnahmen wird erst nach der Durchführung der vorgenannten Analysen möglich sein.

Die Ergebnisse der Bewertung des Zustandes/des Potenzials von diesem und anderen polnisch-deutschen Grenzgewässern, die auf der deutschen Seite untersucht wurden, stammen aus den Beständen des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft, <https://umwelt.sachsen.de> und dem Geoport der Bundesanstalt für Gewässerkunde, <http://geoportal.bafg.de>.

Auf der deutschen Seite wurde die Bewertung des Potenzials dieses Oberflächengewässers auf der Grundlage der Untersuchungen in dem Mess- und Kontrollpunkt OBF16700 oberhalb der Mündung von Pfaffenbach und im Punkt OVF16800 im Dreiländereck an der Mündung von Ullersbach (Oldřichowský potok) durchgeführt. Die Ergebnisse der Bewertung sind nachfolgend dargestellt:

Tabelle 9 Ökologisches Potenzial im Dreiländereck an der Mündung von Ullersbach (Oldřichowský potok)

Ökologisches Potenzial		SCHLECHT	
Biologische Elemente	Phytoplankton	nicht untersucht	
	Makrophyten	gemäßigt	
	Makrozoobenthos	schwach	
	Ichthyofauna	schwach	
Spezifische Schmutzstoffe		PCB	
Hilfselemente der Bewertung	Morphologie	stark verändert	
	Physikalisch-chemische Parameter	Nichterfüllung der Normen: Nitritstickstoff, Orthophosphate, Eisen, Gesamtphosphor, Ammoniumstickstoff, BZT ₅	
Chemischer Zustand		schlecht	Prioritäre Stoffe: Quecksilber und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, Fluoranthen, Diethylhexylphthalat, DEHP

Zródto: <http://www.wroclaw.pios.gov.pl>

Auf der polnischen Seite im Rahmen der Aufgaben des Staatlichen Umwelt-Monitorings für die Jahre 2013-2015 wurden die Monitoring-Untersuchungen durch das Woiwodschaftsinspektorat für Umweltschutz in Wrocław in dem Mess- und Kontrollpunkt Lausitzer Neiße - Dreiländereck (Code PL02S1401_1374) geführt. Die Ergebnisse der Bewertung des Potenzials für die Jahre 2013-2015 sind nachfolgend dargestellt:

Tabelle 10 Ökologisches Potenzial im Mess- und Kontrollpunkt Lausitzer Neiße - Dreiländereck

Ökologisches Potenzial		GEMÄSSIGT	
Klasse der biologischen Elemente		III	
	Phytoplankton	nicht untersucht	
	Phytobenthos	III	
	Makrophyten	III	
	Makrozoobenthos	III	
	Ichthyofauna	II	
Hilfselemente der Bewertung	Klasse der hydromorphologischen Elemente	II	
	Klasse der physikalisch-chemischen Elemente (3.1-3.5)	II	Über die Klasse entscheidende Elemente: Gesamtmenge an Schwebstoffen, BZT ₅ , ChZT-Cr, Nitratstickstoff, Gesamtstickstoff, Phosphate, Gesamtphosphor
	Klasse der physikalisch-chemischen Elemente (3.6)	I	
Chemischer Zustand		unterhalb des guten Zustandes	Prioritäre Stoffe: Benzo(ghi)perylen, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Tributylzinnverbindungen
Zustand des Oberflächengewässers		SCHLECHT	

Quelle: <http://www.wroclaw.pios.gov.pl>

In den Jahren 2016 - 2017 wurden im Rahmen der Staatlichen Umweltüberwachung nachfolgende Studien durchgeführt, die sich jedoch nur auf einen Teil der für die Beurteilung des Zustands der Gewässer wichtigen Parameter bezogen. Außerdem wurden sie nicht interpretiert und in Form von Berichten über den Zustand der Umwelt in der Niederschlesischen Woiwodschaft zur Verfügung gestellt. Daher werden als

grundlegender Bezugspunkt für die Bewertung der Auswirkungen von Investitionen auf Gewässer die Ergebnisse von Analysen dienen, die in den vorstehenden Tabellen für die früheren Jahre enthalten sind.

Lausitzer Neisse-4 (DE_RW_DESN_674-4), der auf der polnischen Seite **Nysa Łużycka (Lausitzer Neiße) von Mandau bis Miedzianka** (kod PLRW60008174159) entspricht

Es ist ein stark verändertes Gewässer, seine Länge beträgt 8,45 km und die Fläche des Sammelgebietes 6,53 km².

In dem Bewirtschaftungsplan für die Gewässer 2016 ist es als ein stark verändertes Gewässer gezeigt, das überwacht wird und aktuell in einem schlechten Zustand ist und durch das Risiko des Nichterreichens der Umweltziele gefährdet ist, zu denen ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand sowie die Möglichkeit zur Migration von Wasserorganismen innerhalb des Gewässers gehören.

In dem Bewirtschaftungsplan für die Gewässer 2016 sind die Abweichungen von Art. 4 Abs. 4 eingetragen – Verlängerung der Frist zur Erreichung des Umweltziels bis zum Jahr 2027 aufgrund der mangelnden technischen Möglichkeiten. Die Begründung der Abweichung ist die Tatsache, dass in dem Sammelgebiet des Oberflächengewässers der hydromorphologische Druck vorkommt. In dem Maßnahmenprogramm wurde die Erarbeitung eines Renaturierungsprogramms für Oberflächengewässer geplant. Diese Maßnahme hat zum Ziel eine detaillierte Erkennung der Möglichkeiten zur Reduzierung dieses Drucks, damit es möglich sein wird, den guten Zustand auf eine möglichst effektive Weise zu erreichen. Aus Rücksicht auf die Zeit, die für die Fortschreibung des Wasser- und Umweltprogramms des Landes und danach für die Umsetzung der darin genannten Maßnahmen notwendig ist, kann der gute Zustand erst bis zum Jahr 2027 erreicht werden. Die Umsetzung von wirksamen und effektiven Reparaturmaßnahmen bedarf einer detaillierten Erkennung des Einflusses des identifizierten Druckes und der Möglichkeiten seiner Reduzierung. In dem laufenden Planungszyklus wurde die Erkennung der Bedürfnisse im Bereich der Wiederherstellung der morphologischen Kontinuität im Kontext eines guten ökologischen Zustandes der Oberflächengewässer durchgeführt. In dem Maßnahmenprogramm wurde eine Maßnahme „Variantenanalyse der Art der Durchgängigkeit von Staubbauwerken im Wasserlauf Lausitzer Neiße einschl. der Festlegung einer Variante zur Realisierung und Erarbeitung der Projektunterlagen“ geplant, die eine detaillierte Analyse der lokalen Verhältnisse umfasst, welche zum Ziel die Auswahl von optimalen technischen Lösungen hat. Die Umsetzung von konkreten Reparaturmaßnahmen wird erst nach der Durchführung der vorgenannten Analysen möglich sein. Im Sammelgebiet des Oberflächengewässers wurde außerdem kein Druck identifiziert, der die Ursache der vorhandenen Überschreitungen der Qualitätskennziffern darstellen kann. Es ist notwendig, eine detaillierte Erkennung der Ursachen zur richtigen Planung der Reparaturmaßnahmen durchzuführen. Die Erkennung der Ursachen der Nichterreichung eines guten Zustandes wird durch die Realisierung der Maßnahmen auf der Landesebene gewährleistet: Erstellung einer nationalen Datenbank im Bereich der hydromorphologischen Veränderungen, Durchführung einer vertieften Analyse des Druckes in Hinsicht der hydromorphologischen Veränderungen, Erarbeitung guter Praktiken im Bereich der hydrotechnischen Arbeiten und der Instandhaltungsarbeiten einschl. der Festlegung der Grundsätze zur ihrer Umsetzung und Erarbeitung eines nationalen Programms zur Renaturierung von Oberflächengewässern.

Auf der deutschen Seite wurde die Bewertung des Potenzials dieses Oberflächengewässers auf der Grundlage der Untersuchungen in dem Mess- und Kontrollpunkt OBF16700 in der Höhe der Ortschaft Drausendorf durchgeführt. Die Ergebnisse der Bewertung sind nachfolgend dargestellt:

Tabelle 11 Ökologisches Potenzial im Kontroll- und Messpunkt OBF17000

Ökologisches Potenzial		SCHLECHT
Biologische Elemente	Phytoplankton	nicht untersucht
	Makrophyten	gemäßigt
	Makrozoobenthos	schwach
	Ichthyofauna	schlecht
Spezifische Schmutzstoffe		PCB, Dibutylzinn, Diflufenican
Hilfselemente der Bewertung	Morphologie	stark verändert
	Physikalisch-chemische Parameter	Nichterfüllung der Normen: Nitritstickstoff, Ammoniumstickstoff, Ammoniak, Gesamtphosphor
Chemischer Zustand		schlecht Prioritäre Stoffe: Quecksilber und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, Fluoranthen

Quelle: Eigene Erarbeitung

Auf der polnischen Seite im Rahmen der Aufgaben des Staatlichen Umwelt-Monitorings für die Jahre 2013-2015 wurden die Monitoring-Untersuchungen durch das Woiwodschaftsinspektorat für Umweltschutz in Wrocław in dem Mess- und Kontrollpunkt Lausitzer Neiße – oberhalb der Mündung des Flusses Miedzianka (PLo2S1401_3224) geführt. Die Ergebnisse der Bewertung des Potenzials für die Jahre 2013-2015 sind nachfolgend dargestellt:

Tabelle 12 Ökologisches Potenzial der Lausitzer Neiße oberhalb der Mündung des Flusses Miedzianka

Ökologisches Potenzial		GUT	
Klasse der biologischen Elemente		II	
	Phytoplankton	nicht untersucht	
	Phytobenthos	II	
	Makrophyten	nicht untersucht	
	Makrozoobenthos	nicht untersucht	
	Ichthyofauna	nicht untersucht	
Hilfselemente der Bewertung	Klasse der hydromorphologischen Elemente	II	
	Klasse der physikalisch-chemischen Elemente (3.1-3.5)	II	Über die Klasse entscheidende Elemente: Nitratstickstoff
	Klasse der physikalisch-chemischen Elemente (3.6)	nicht untersucht	
Chemischer Zustand		nicht untersucht	

Quelle: <http://www.wroclaw.pios.gov.pl>

Ähnlich wie bei der oben diskutierten Gewässer wurden auch in diesem Fall in den Jahren 2016 - 2017 weitere Studien im Rahmen der Staatlichen Umweltüberwachung durchgeführt, die sich jedoch nur auf einen Teil der für die Beurteilung des Zustands der Gewässer wesentlichen Parameter bezogen. Darüber hinaus wurden sie nicht interpretiert und in Form von Berichten über den Zustand der Umwelt in der Niederschle-

sischen Woiwodschaft zur Verfügung gestellt. Daher werden die Ergebnisse der Analysen, die in den vorstehenden Tabellen für die früheren Jahre dargestellt sind, der grundlegende Bezugspunkt für die Bewertung der Auswirkungen von Investitionen auf Gewässer sein.

In den Jahren 2015-2016 wurde die Lausitzer Neiße von Mandau bis Miedzianka durch das Institut für Meteorologie und Wasserwirtschaft untersucht. Infolge der Untersuchungen aus den Jahren 2015-2016 wurde das ökologische Potenzial dieses Gewässers als schwach bewertet, was sogar bei fehlender Bewertung des chemischen Zustandes erlaubt, den Zustand des Gewässers als schlecht zu bewerten. Die Bewertung von den Untersuchungen des Institutes für Meteorologie und Wasserwirtschaft (IMGW) ist ähnlich wie die deutsche Bewertung.

Tabelle 13 Ökologisches Potenzial der Lausitzer Neiße von Mandau bis Miedzianka

Ökologisches Potenzial		SCHWACH	
Klasse der biologischen Elemente		IV	
	Phytoplankton	nicht zutreffend	
	Phytobenthos	III	
	Makrophyten	III	
	Makrozoobenthos	IV	
	Ichthyofauna	IV	
Hilfselemente der Bewertung	Klasse der hydromorphologischen Elemente	IV	
	Klasse der physikalisch-chemischen Elemente (3.1-3.5)	PPD	Über die Klasse entscheidende Elemente: Chloride
	Klasse der physikalisch-chemischen Elemente (3.6)	nicht untersucht	
Chemischer Zustand		nicht untersucht	

Quelle: Eigene Erarbeitung

Lausitzer Neiße-5 (DE_RW_DESN_67-5), der auf der polnischen Seite **Nysa Łużycka (Lausitzer Neiße) von Miedzianka bis Pliessnitz** (PLRW60001017431) entspricht

Es ist ein natürliches Gewässer, seine Länge beträgt 21,08 km, und die Fläche des Sammelgebietes 30,52 km².

In dem Bewirtschaftungsplan für die Gewässer 2016 ist es als ein natürliches Gewässer gezeigt, das überwacht wird. Aktuell wurde sein Zustand als schlecht bewertet und es unterliegt dem Risiko der Nichterreichung der Umweltziele, zu denen ein guter ökologischer Zustand und ein guter chemischer Zustand sowie die Möglichkeit der Migration von Wasserorganismen innerhalb des Gewässers gehören. Die Lausitzer Neiße von Miedzianka bis Pliessnitz befindet sich im Gebiet Natura 2000 PLHo20066 Bruchtal der Lausitzer Neiße.

In dem Bewirtschaftungsplan für die Gewässer 2016 sind die Abweichungen von Art. 4 Abs. 4 eingetragen – Verlängerung der Frist zur Erreichung des Umweltziels bis zum Jahr 2027 aufgrund der mangelnden technischen Möglichkeiten. Die Begründung der Abweichung besteht darin, dass in dem Sammelgebiet des Oberflächengewässers ein hydromorphologischer Druck vorkommt. In dem Maßnahmenprogramm wurde die Erarbeitung eines Programms zur Renaturierung von Oberflächengewässern geplant. Diese Maßnahme hat zum Ziel, die Möglichkeiten zur Reduzierung dieses Drucks ausführlich zu erkennen, damit

es möglich ist, einen guten Zustand auf eine möglichst effektive Weise zu erreichen. Im Hinblick auf die Zeit, die jedoch für die Fortschreibung des Wasser- und Umweltprogramms des Landes, und danach die Zeit, die erforderlich ist, um die darin genannten Maßnahmen umzusetzen, kann der gute Zustand bis zum Jahr 2027 erreicht werden. Die Umsetzung von wirksamen und effektiven Reparaturmaßnahmen bedarf einer ausführlichen Erkennung des Einflusses des identifizierten Drucks und der Möglichkeiten seiner Reduzierung. In dem laufenden Planungszyklus wurden die Bedürfnisse im Bereich der Wiederherstellung der morphologischen Kontinuität im Kontext eines guten ökologischen Zustandes des Oberflächengewässers erkannt. In dem Maßnahmenprogramm wurde eine Maßnahme „Variantenanalyse der Art der Durchgängigkeit von Staubauwerken im Wasserlauf Lausitzer Neiße einschl. der Festlegung einer Variante zur Realisierung und Erarbeitung der Projektunterlagen“ geplant, die eine ausführliche Analyse lokaler Verhältnisse umfasst, die zum Ziel die Wahl von optimalen technischen Lösungen hat. Die Umsetzung konkreter Reparaturmaßnahmen wird erst nach Durchführung der vorgenannten Analysen möglich sein. In dem Sammelgebiet des Oberflächengewässers wurde kein Druck identifiziert, der eine Ursache der bestehenden Überschreitungen der Qualitätskennziffern darstellen kann. Es ist notwendig, die Ursachen ausführlich zu erkennen, um die Reparaturmaßnahmen richtig zu planen. Die Erkennung der Ursachen der Nichterreichung eines guten Zustandes wird durch die Realisierung der Maßnahmen auf der Landesebene gesichert: Erstellung einer nationalen Datenbank im Bereich der hydromorphologischen Veränderungen, Durchführung einer vertieften Analyse des Drucks im Hinblick auf die hydromorphologischen Änderungen, Erarbeitung guter Praktiken im Bereich der hydrotechnischen Arbeiten und der Instandhaltungsarbeiten einschl. der Festlegung der Grundsätze zu ihrer Umsetzung und Erarbeitung des nationalen Programms zur Renaturierung von Oberflächengewässern.

Auf der deutschen Seite wurde die Bewertung des Zustandes dieses Oberflächengewässers auf der Grundlage der Untersuchungen in dem Mess- und Kontrollpunkt OBF17100 oberhalb der Ortschaft Ostritz und in einem zusätzlichen Punkt zur Untersuchung der Ichthyofauna in der Höhe der Ortschaft Leuba ausgeführt. Die Ergebnisse der Bewertung sind nachfolgend dargestellt:

Tabelle 14 Ökologischer Zustand im Mess- und Kontrollpunkt OBF17100 oberhalb der Stadt Ostritz

Ökologischer Zustand		SCHWACH
Biologische Elemente	Phytoplankton	nicht untersucht
	Makrophyten	gemäßigt
	Makrozoobenthos	schwach
	Ichthyofauna	schwach
Spezifische Schmutzstoffe		Diflufenican
Hilfselemente der Bewertung	Morphologie	deutlich verändert
	Physikalisch-chemische Parameter	Nichterfüllung der Normen: Nitritstickstoff, Ammoniumstickstoff, Gesamtphosphor
Chemischer Zustand		schlecht Prioritäre Stoffe: Quecksilber und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, bromierte Diphenylether, Fluoranthen

Quelle: Eigene Erarbeitung

Auf der polnischen Seite im Rahmen der Aufgaben des Staatlichen Umwelt-Monitorings für die Jahre 2013-2015 wurden die Monitoring-Untersuchungen durch das Woiwodschaftsinspektorat für Umweltschutz in Wrocław in dem Mess- und Kontrollpunkt Lausitzer Neiße – Grenzübergang Radomierzyce-Hagenwerder

(PLo2S1401_3225) geführt. Die Ergebnisse der Bewertung des Zustandes für die Jahre 2013-2015 sind nachfolgend dargestellt:

Tabelle 15 Ökologischer Zustand an dem Mess- und Kontrollpunkt von Lausitzer Neiße - Grenzübergang Radomierzyce-Hagenwerder (PLo2S1401_3225)

Ökologischer Zustand		GEMÄSSIGT	
Klasse der biologischen Elemente		III	
	Phytoplankton	nicht untersucht	
	Phytobenthos	III	
	Makrophyten	III	
	Makrozoobenthos	II	
	Ichthyofauna	III	
Hilfselemente der Bewertung	Klasse der hydromorphologischen Elemente	I	
	Klasse der physikalisch-chemischen Elemente (3.1-3.5)	II	Über die Klasse entscheidende Elemente: Nitratstickstoff, Phosphate
	Klasse der physikalisch-chemischen Elemente (3.6)	I	
Chemischer Zustand		gut	

Quelle: <http://www.wroclaw.pios.gov.pl>

In den Jahren 2016 - 2017 wurden im Rahmen der Staatlichen Umweltüberwachung nachfolgende Studien durchgeführt, die sich jedoch nur auf einen Teil der für die Beurteilung des Zustands der Gewässer wichtigen Parameter bezogen. Außerdem wurden sie nicht interpretiert und in Form von Berichten über den Zustand der Umwelt in der Niederschlesischen Woiwodschaft zur Verfügung gestellt. Daher werden als grundlegender Bezugspunkt für die Bewertung der Auswirkungen von Investitionen auf Gewässer die Ergebnisse von Analysen dienen, die in den vorstehenden Tabellen für die früheren Jahre enthalten sind.

In den Jahren 2015-2016 wurde die Lausitzer Neiße von Miedzianka bis Pliessnitz durch das Institut für Meteorologie und Wasserwirtschaft in dem Mess- und Kontrollpunkt unterhalb der Mündung von Miedzianka untersucht. Infolge der Untersuchungen aus den Jahren 2015-2016 wurde der ökologische Zustand dieses Gewässers als schwach bewertet. Auch für dieses Gewässer ist die Bewertung von den Untersuchungen des Institutes für Meteorologie und Wasserwirtschaft (IMGW) ähnlich wie die deutsche Bewertung.

Tabelle 16 Ökologischer Zustand der Lausitzer Neiße von Miedzianka bis Pliessnitz im Mess- und Kontrollpunkt unterhalb der Mündung von Miedzianka

Ökologischer Zustand		SCHWACH	
Klasse der biologischen Elemente		IV	
	Phytoplankton	nicht zutreffend	
	Phytobenthos	III	
	Makrophyten	III	
	Makrozoobenthos	III	
	Ichthyofauna	IV	
Hilfselemente der Bewertung	Klasse der hydromorphologischen Elemente	III	

	Klasse der physikalisch-chemischen Elemente (3.1-3.5)	PSD	Über die Klasse entscheidende Elemente: pH-Wert
	Klasse der physikalisch-chemischen Elemente (3.6)		nicht untersucht
Chemischer Zustand			nicht untersucht

Quelle: <http://www.wroclaw.pios.gov.pl>

Bei der Zusammenfassung der Bewertungen der polnisch-deutschen Grenzgewässer kann man feststellen, dass kein der Gewässer aktuell einen guten akzeptierbaren Zustand erreicht. Der Vergleich der Bewertungen dieser Gewässer, der in der Fortschreibung des Bewirtschaftungsplans für das internationale Einzugsgebiet der Oder für die Jahre 2016-2021 dargestellt ist, der im Jahr 2015 durch die Internationale Kommission zum Schutz der Oder gegen Verunreinigung erarbeitet wurde, zeigt, dass die Bewertungen des ökologischen Zustandes/Potenzials, die durch die polnische Seite nachgewiesen wurden, etwas überhöht im Vergleich zu den Bewertungen der deutschen Seite sind. Diese Differenzen sind nicht groß und können aus unterschiedlicher Lage der Mess- und Kontrollpunkte folgen.

Tabelle 17 Bewertungen der deutsch-polnischen Grenzgewässer

	Name des Gewässers	Code des Gewässers	Status	Abio-tischer Typ	Ökologischer Zustand / ökologisches Potenzial	Chemischer Zustand
DE	Lausitzer Neiße-5	DE_RW_DESN_67-5	NAT	DE_9	schwach	unterhalb des guten Zustandes
PL	Lausitzer Neiße von Miedzianka bis Pliessnitz	PLRW60001017431	NAT	PL_10	gemäßigt	gut
DE	Lausitzer Neiße-4	DE_RW_DESN_674-4	SZCW	DE_9	schlecht	unterhalb des guten Zustandes
PL	Lausitzer Neiße von Mandau bis Miedzianka	PLRW60008174159	SZCW	PL_8	schwach	unterhalb des guten Zustandes
DE	Lausitzer Neiße-3	DE_RW_DESN_674-4	SZCW	DE_9	schlecht	unterhalb des guten Zustandes
PL	Lausitzer Neiße von Pfaffenbach Hartau bis Mandau	PLRW60008174139	SZCW	PL_8	gemäßigt	unterhalb des guten Zustandes

Quelle: Fortschreibung des Bewirtschaftungsplans für das internationale Einzugsgebiet der Oder für die Jahre 2016-2021. MKOO, Wrocław 2015

Zusätzliche Ergebnisse der von der Gewässer nach der in Kapitel 22.5 beschriebenen Methodik durchgeführten Analyse des Tagebaues Turów in Polen und der Tschechischen Republik werden in Kapitel 9.2 dargestellt.

4.7. Grundwasserkörper

4.7.1. Grundwasserkörper im Gebiet Polens

4.7.2. Grundwasserkörper im Gebiet der Tschechischen Republik

4.7.3. Grundwasserkörper im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland

Zittau-Görlitz (DE_GB_DESN_NE-2)

Das Gebiet, das sich in der Reichweite der Analysen auf der deutschen Seite d.h. westlich der Lausitzer Neiße befindet, liegt in den Grenzen des Grundwasserkörpers unter dem Namen Zittau-Görlitz mit dem Code DE_GB_DESN_NE -2. Die Fläche dieses Grundwasserkörpers beträgt 507,8 km². Er gehört zum Sammelgebiet der Lausitzer Neiße im Einzugsgebiet der Oder und umfasst einen Teil des Gebietes des Zittauer Beckens (poln. Niecka Żytawska) in den Grenzen der Bundesrepublik Deutschland.

Das diagnostische Monitoring wird in 5 Messpunkten und das mengenbezogene Monitoring wird in 31 Punkten geführt. Der Mengenzustand wurde als gut und der chemische Zustand auch als gut bewertet.

Ziel ist es, einen guten Mengenzustand und einen guten chemischen Zustand zu erreichen – beide Ziele wurden erreicht.

Der Hauptdruck besteht in Entnahme des Grundwassers zwecks Versorgung mit Trinkwasser.

Zittauer Gebirge (DE_GB_DESN_NE-3)

Südlich des oben erwähnten d.h. im Gebiet des Lausitzer Gebirges ist ein Grundwasserkörper unter dem Namen Zittauer Gebirge und mit dem Code DE_GB_DESN_NE -3 bezeichnet. Die Fläche dieses Grundwasserkörpers beträgt 27,8 km². Er gehört zum Sammelgebiet der Lausitzer Neiße im Einzugsgebiet der Oder.

Das diagnostische Monitoring wird in 1 Messpunkt und das mengenbezogene Monitoring wird in 3 Punkten geführt. Der Mengenzustand wurde als schlecht bewertet und der chemische Zustand als gut bewertet.

Ziel ist es, einen guten Mengenzustand und einen guten chemischen Zustand zu erreichen – das erste sollte bis zum Jahr 2027 erreicht werden und das zweite Ziel wurde erreicht.

Der Hauptdruck besteht in Entnahme des Grundwassers zwecks Versorgung mit Trinkwasser. Die Größe der Entnahme überschreitet die verfügbaren Ressourcen.

4.8. Klimabedingungen

4.8.1. Thermische Bedingungen

4.8.2. Niederschlagsbedingungen

4.8.3. Klimawandel

4.8.4. Eigenschaften des lokalen Klimas - Topoklima

- 4.8.5. Charakteristik der Modifizierung der Eigenschaften und des Verlaufs der ausgewählten meteorologischen Elemente für die Gebiete, die durch die Tagebaue morphologisch umgewandelt sind

4.9. Luftqualität

4.9.1. Ergebnisse der Messungen des Zustandes der Luftqualität

Das Landesinspektorat für Umweltschutz in Wrocław führt im Rahmen des nationalen Umweltmonitorings Messungen des Zustands der Luftqualität durch. Basierend auf Messungen führt sie eine aktuelle Bewertung und Klassifizierung von Zonen durch, die auf den in der Verordnung des Umweltministers (Gesetzblatt (Dz.U.) 2012. Pos. 1031) festgelegten Stoffgehalten in der Luft basieren. Die Klassifizierung ist die Grundlage für die Planung von Korrekturmaßnahmen, z.B. werden zu diesem Zweck Luftschutzmaßnahmen entwickelt. Der Sanierungsbedarf bezieht sich in der Regel nicht auf die gesamte Zone, sondern auf bestimmte Schadstoffe und/oder ausgewählte Gebiete in der Zone. Die Niederschlesische Woiwodschaft hat 4 Zonen: die Agglomeration Wrocław, die Stadt Legnica, die Stadt Wałbrzych, die niederschlesische Zone - die den restlichen Teil der Woiwodschaft außerhalb der Agglomeration und der Stadtzonen umfasst. Das Gebiet von Turoszów (Oberlausitz) gehört zur niederschlesischen Zone.

Die Konzentrationen der folgenden Schadstoffe werden gemessen, um die Einhaltung der zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegten Kriterien zu bewerten: SO₂, NO₂, NO_x, CO, Benzol, Ozon, PM_{2,5}-Staub, PM₁₀-Staub und der Gehalt an Blei, Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren in PM_{2,5}-Staub; anhand der Ergebnisse der Messungen von SO₂, NO_x, Ozon wird die Erfüllung der für den Pflanzenschutz festgelegten Kriterien bewertet. Beide Bewertungen - sowohl im Hinblick auf den Schutz der Gesundheit von Mensch und Pflanze - werden für die niederschlesische Zone durchgeführt.

Für das Gebiet des Tagebaues Turów war die nächste Messstelle, an der 2016-2018 Messungen durchgeführt wurden, Działoszyn. Es handelt sich um eine automatische Stelle, in der kontinuierlich Messungen durchgeführt und über eine Stunde gemittelt werden. Die Stelle auf Działoszyna zeichnet Messungen der Konzentrationen von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und PM₁₀-Partikeln auf.

Die folgende Tabelle (Tabelle 18) zeigt die Klassifizierung der Niederschlesischen Zone für bestimmte Schadstoffe, die auf der Grundlage der Messergebnisse aller in der Zone befindlichen Messstellen in den Jahren 2016 - 2018 erfolgt.

Tabelle 18 Luftqualitätsstatus - Ergebnisse der Klassifizierung der Niederschlesischen Zone

Schadstoffe	Jährliche Bewertung nach Kriterien zum Schutz der menschlichen Gesundheit			Jährliche Bewertung nach den festgelegten Kriterien für den Pflanzenschutz		
	2018	2017	2016	2018	2017	2016
SO ₂	A	A	A	A	A	A
NO ₂	A	A	A	-	-	-
NO _x	-	-	-	A	A	A
CO	A	A	A	-	-	-
Benzol	A	A	A	-	-	-
Ozon 1	C	C	C	C	A	A
PM ₁₀ Staub	C	C	C	-	-	-

Schadstoffe	Jährliche Bewertung nach Kriterien zum Schutz der menschlichen Gesundheit			Jährliche Bewertung nach den festgelegten Kriterien für den Pflanzenschutz		
	2018	2017	2016	2018	2017	2016
PM _{2,5} ² Staub	C	C	C	-	-	-
Pb (Gehalt in PM ₁₀)	A	A	A	-	-	-
As (Inhalt in PM ₁₀)	C	C	C	-	-	-
Cd (Inhalt in PM ₁₀)	A	A	A	-	-	-
Ni (Gehalt in PM ₁₀)	A	A	A	-	-	-
Bezo(a)pyren	C	C	C	-	-	-
¹ nach Zielebene						
² in 2016, 2017, 2018 auf zulässiger Ebene - Phase II						

Quelle: Eigene Erarbeitung auf der Grundlage von Daten des Woiwodschaftsinspektorats für Umweltschutz in Wrocław¹¹.

Anschließend werden auf der Grundlage der Ergebnisse von Messungen und Bewertungen Bereiche mit Überschreitungen der normativen Schadstoffkonzentrationen in Zonen auf der Grundlage der Bewertung nach dem Kriterium des Schutzes der menschlichen Gesundheit und des Pflanzenschutzes angegeben.

In den Jahren 2016-2018 wurde die Gemeinde Bogatynia als ein Gebiet angegeben, in dem die normativen Konzentrationen der folgenden Stoffe überschritten wurden:

- Schwebstaube von PM₁₀ und PM_{2,5}

Für PM₁₀ im Jahr 2016, Überschreitungen bezogen auf die jährlichen durchschnittlichen Konzentrationen und die Anzahl der Tage mit 24-Stunden-Überschreitungen pro Jahr. Die Zone der Überschreitung der durchschnittlichen jährlichen Konzentrationen umfasste 2016 etwa 813 Personen, während die Zone der Überschreitung der zulässigen Anzahl von Tagen mit Überschreitung der Konzentrationen von 24 Stunden 1795 Personen umfasste. Im Falle von PM_{2,5} betreffen die Überschreitungen jährliche Durchschnittskonzentrationen, und 1192 Menschen leben in der von den Überschreitungen betroffenen Zone. Als Hauptgrund für die Überschreitung der Grenzwerte werden die Auswirkungen von Emissionen aus Bergwerken und Steinbrüchen in der Nähe der Messstelle genannt, während als zusätzlicher Grund die Auswirkungen von Emissionen aus staubigen Oberflächen, z.B. Feldern, unbefestigten Straßen, Plätzen, Spielplätzen usw., genannt werden. Im Jahr 2017 ging die Zahl der luftgestützten Luftkonzentrationen deutlich über die Grenzwerte hinaus: Für PM₁₀ umfasste die Zone der Überschreitung der durchschnittlichen jährlichen Konzentrationen etwa 93 Personen, die Zone der Überschreitung der zulässigen Anzahl von Tagen mit Überschreitung der 24-Stunden-Konzentrationen 876 Personen, während für PM_{2,5} die Zone der Überschreitung der durchschnittlichen jährlichen Konzentrationen 189 Personen umfasste. Im Jahr 2018, in der Zone der Überschreitung der zulässigen Tageszahl mit Überschreitung der 24-Stunden-Konzentration, wurden alle Gemeinden der niederschlesischen Zone einbezogen, wobei die geschätzte Zahl der exponierten Bevölkerung 114.000 übersteigt, einschließlich Fragmente

¹¹ "Beurteilung des Schadstoffgehalts in der Luft und der Ergebnisse der Klassifizierung der Zonen der Niederschlesischen Woiwodschaft für 2018", WIOŚ in Wrocław, Wrocław, 2019

"Beurteilung des Schadstoffgehalts in der Luft und der Ergebnisse der Klassifizierung der Zonen der Niederschlesischen Woiwodschaft für 2018", WIOŚ in Wrocław, Wrocław, 2018

"Beurteilung des Schadstoffgehalts in der Luft und der Ergebnisse der Klassifizierung der Zonen der Niederschlesischen Woiwodschaft für 2018", WIOŚ in Wrocław, Wrocław 2017

der Gemeinde Bogatynia (die Ausgangsstoffe stellen nicht die Zahl der Einwohner dar, die in einzelne Gemeinden aufgeteilt sind).

– Benzo(a)pyren in PM₁₀-Staub

Die Überschreitungen betrafen die durchschnittlichen Jahreskonzentrationen. Im Jahr 2016 wurde die Überschreitungszone von 16.822 Menschen bewohnt. Der Hauptgrund dafür waren die Auswirkungen der Emissionen aus der individuellen Beheizung von Gebäuden. Im Jahr 2017 wurde die Überschreitungszone gegenüber dem Vorjahr deutlich reduziert und betraf 1260 Personen. Im Jahr 2018 wurde aufgrund niedrigerer als der zulässigen Konzentrationen von B(a)P(PM₁₀) im Gebiet der Gemeinde Bogatynia keine Überschreitungszone eingerichtet.

– Ozon

Im Falle von Ozon betrafen die Überschreitungen die zulässige Anzahl von Tagen mit Überschreitungen des langfristigen Zielwertes von 8 Stunden. 2016 wurden alle Gemeinden der niederschlesischen Zone in diese Zone einbezogen, mit der geschätzten Anzahl der exponierten Bevölkerung von über 2 Millionen (Ausgangsstoffe stellen nicht die Anzahl der Einwohner dar, die in einzelne Gemeinden aufgeteilt sind). Der Hauptgrund dafür sind die Auswirkungen natürlicher Emissionsquellen oder Phänomene, die nicht mit menschlicher Aktivität zusammenhängen. Daraus folgt, dass im Falle von Ozon die Quellen für Emissionen, die Überschreitungen verursachen, natürliche Emissionen oder nicht bedrohliche Phänomene sind. In den Jahren 2017-2018 wurde aufgrund niedrigerer als der zulässigen Ozonkonzentrationen im Gebiet der Gemeinde Bogatynia keine Zone der Überschreitungen festgelegt.

Die obigen Informationen deuten auf eine allmähliche Verringerung der Luftverschmutzung in dem analysierten Gebiet hin. Dieser Trend betrifft die gesamte Woiwodschaft Niederschlesien¹².

Anormale Konzentrationen von Benzo(a)pyren im Staub sind das Ergebnis emissionsarmer Einflüsse (individuelle Beheizung von Gebäuden), die bei unzureichendem Sauerstoff unter anderem zu dieser gefährlichen Verbindung führen. Der Träger von Benzo(a)pyren in der Luft ist Staub, so dass seine schädlichen Auswirkungen eng mit den Auswirkungen von Staub verbunden sind. Die Quelle der Benzo(a)pyren-Emissionen ist daher nicht der Abbau, sondern die geringe Emission. Daher umfasst das Gebiet der normativen Überschreitungen von Benzo(a)pyren die bebauten Gebiete von Bogatynia.

Für die diskutierte Region des Tagebaues Turów ist der Hauptschadstoff, der die seit Jahren beobachteten normativen Werte überschreitet, Schwebstaub, sowohl mit einem Korndurchmesser von bis zu 10 µm als auch mit einem Durchmesser von bis zu 2,5 µm. Eine der Quellen für Staubemissionen ist der Tagebau, einschließlich der Abbau und Verkipfung.

Daher ist es gerechtfertigt, eine Prognose der Emission und Verteilung von Schwebstäuben als charakteristischer Schadstoff für die durchgeführte und geplante Abbauaktivität zu erstellen.

¹² "Beurteilung des Schadstoffgehalts in der Luft und der Ergebnisse der Klassifizierung der Zonen der Niederschlesischen Woiwodschaft für 2018", WIOŚ in Wrocław, Wrocław, Wrocław, 2019

4.9.2. Programm der Luftreinhaltung für die Woiwodschaft Niederschlesien

4.10. Natur-Inventur

Um die Naturwerte im Gebiet des Tagebaues Turów zu identifizieren und die Auswirkungen auf die animierten Elemente der natürlichen Umwelt zu bewerten, wurde eine Naturinventur durchgeführt. Die Feldstudien wurden von März bis Oktober 2015 und von November 2017 bis März 2018 durchgeführt und umfassten das Gebiet des Zittauer Beckens (allgemeines Inventar) in Polen, der Tschechischen Republik und Deutschland (detailliertes Inventar im Bereich der möglichen Auswirkungen der Mine). Das Inventar umfasste folgende Komponenten: natürliche Lebensräume, Gefäßpflanzen und -bryophyten, Pilze und Flechten, Wirbellose, Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel, Säugetiere, einschließlich Fledermäuse.

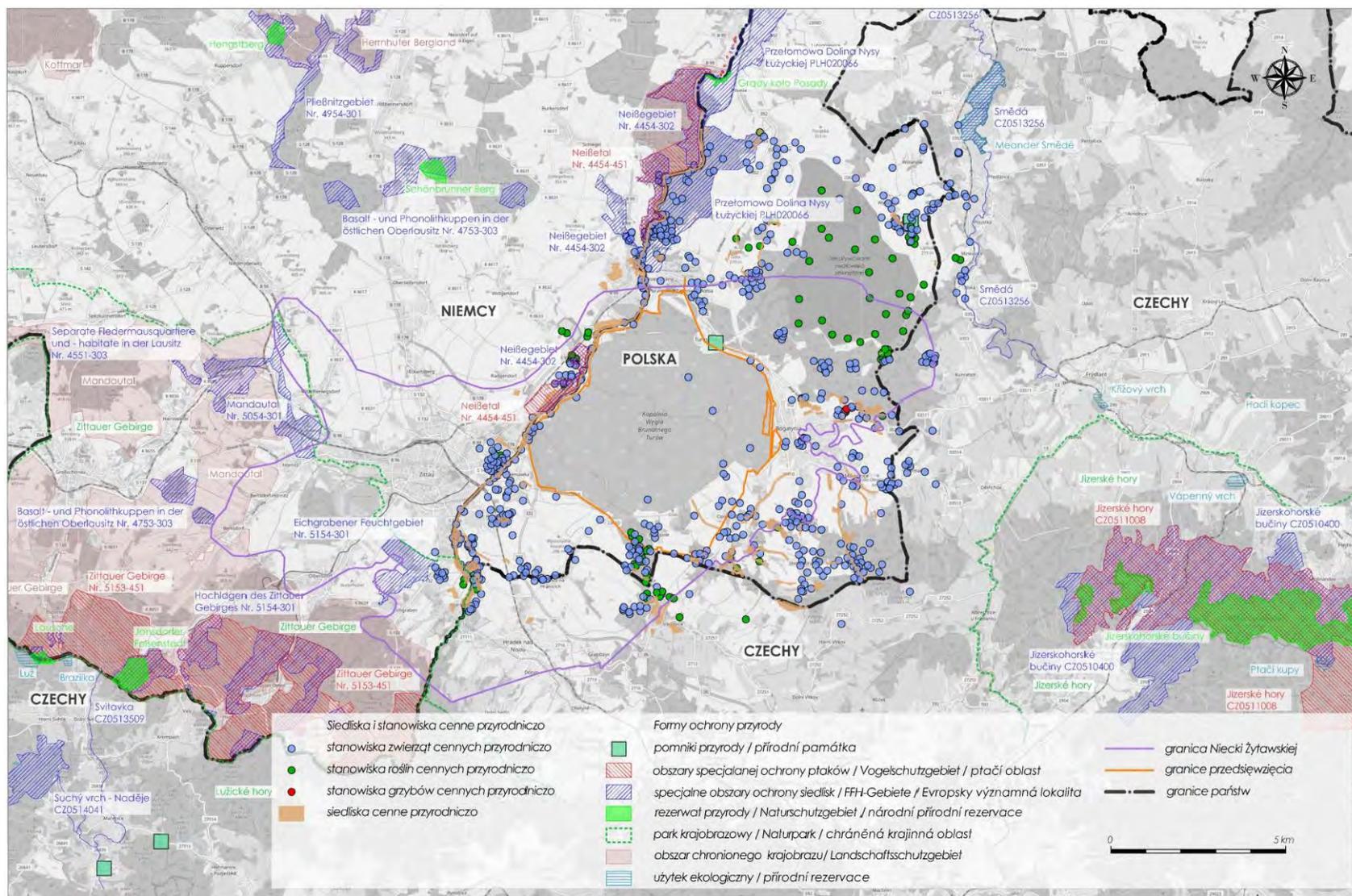
Die Lage der identifizierten Lebensraumabschnitte und Artenstandorte ist in Anhang 4 dargestellt, die Methodik der Feldarbeit ist in Kapitel 22.9 beschrieben.

Nachfolgend (Abbildung 21) finden Sie eine zusammenfassende Karte der Schutzgebiete und Naturschutzgebiete.

Legende – Abbildung 21:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
Siedliska i stanowiska cenne przyrodniczo	Lebensräume und Naturschutzgebiete
stanowiska zwierząt cennych przyrodniczo	Tiergebiete von hohem Naturwert
stanowiska roślin cennych przyrodniczo	Pflanzengebiete von hohem Naturwert
stanowiska grzybów cennych przyrodniczo	Pilzgebiete von hohem Naturwert
siedliska cenne przyrodniczo	Lebensräume mit hohem Naturwert
Formy ochrony przyrody	Formen des Naturschutzes
pomniki przyrody	Naturdenkmäler
obszary specjalnej ochrony ptaków	Besondere Schutzgebiete für Vögel
specjalne obszary ochrony siedlisk	Besondere Schutzgebiete für Lebensräume
rezerwat przyrody	Naturschutzgebiet
park krajobrazowy	Landschaftspark
obszar chronionego krajobrazu	Landschaftsschutzgebiet
użytek ekologiczny	ökologische Nutzung
granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
granice przedsięwzięcia	Grenzen des Vorhabens
granice państw	Staatsgrenzen

Abbildung 21 Geschützte und wertvolle Gebiete in der Umgebung des Tagebaues Turów



Quelle: Eigene Erarbeitung Untergrund Open Street Map

- 4.10.1. Natürliche Lebensräume
- 4.10.2. Gefäßpflanzen und Moospflanzen
- 4.10.3. Biota Pilze
- 4.10.4. Wirbellose
- 4.10.5. Fische
- 4.10.6. Amphibien
- 4.10.7. Reptilien
- 4.10.8. Vögel
- 4.10.9. Fledermäuse
- 4.10.10. Säugetiere unter Ausschluss von Fledermäusen

4.11. Landschaft

- 4.11.1. Landschaftstypen
- 4.11.2. Landschaften der Bergbauggebiete und der nachbergbaulichen Gebiete
- 4.11.3. Landschaften der Industriegebiete
- 4.11.4. Landschaften der Siedlungsgebiete
- 4.11.5. Landschaften der Flusstäler

4.11.6. Aussichtspunkte und –Gänge

Das abwechslungsreiche Gelände in Verbindung mit der Größe des Energiekomplexes bedeutet, dass der Tagebau und das Kraftwerk sowie das Gebiet, in dem die Lagerstätte Turów genutzt wird, von vielen Orten in der Region aus sichtbar sind. Die Landschaftsanalyse wird ergänzt durch eine Beschreibung ausgewählter öffentlich zugänglicher Aussichtspunkte und Wege, die für die Analyse der Auswirkungen des geplanten Projekts auf die Landschaft von Bedeutung sein können. Bei der Analyse der Aussichtspunkte und -gänge wurde darauf geachtet, ob die charakteristischen Elemente des Tagebaues, d.h. die wachsende Innenhalde und das Gebiet, in dem die Lagerstätte genutzt wird, sichtbar sind. Man sollte sich jedoch daran erinnern, dass die wichtigsten Wahrzeichen der Gegend die Schornsteine und Kühltürme des Kraftwerks Turów und die Außenkippen des Abbaus sind.

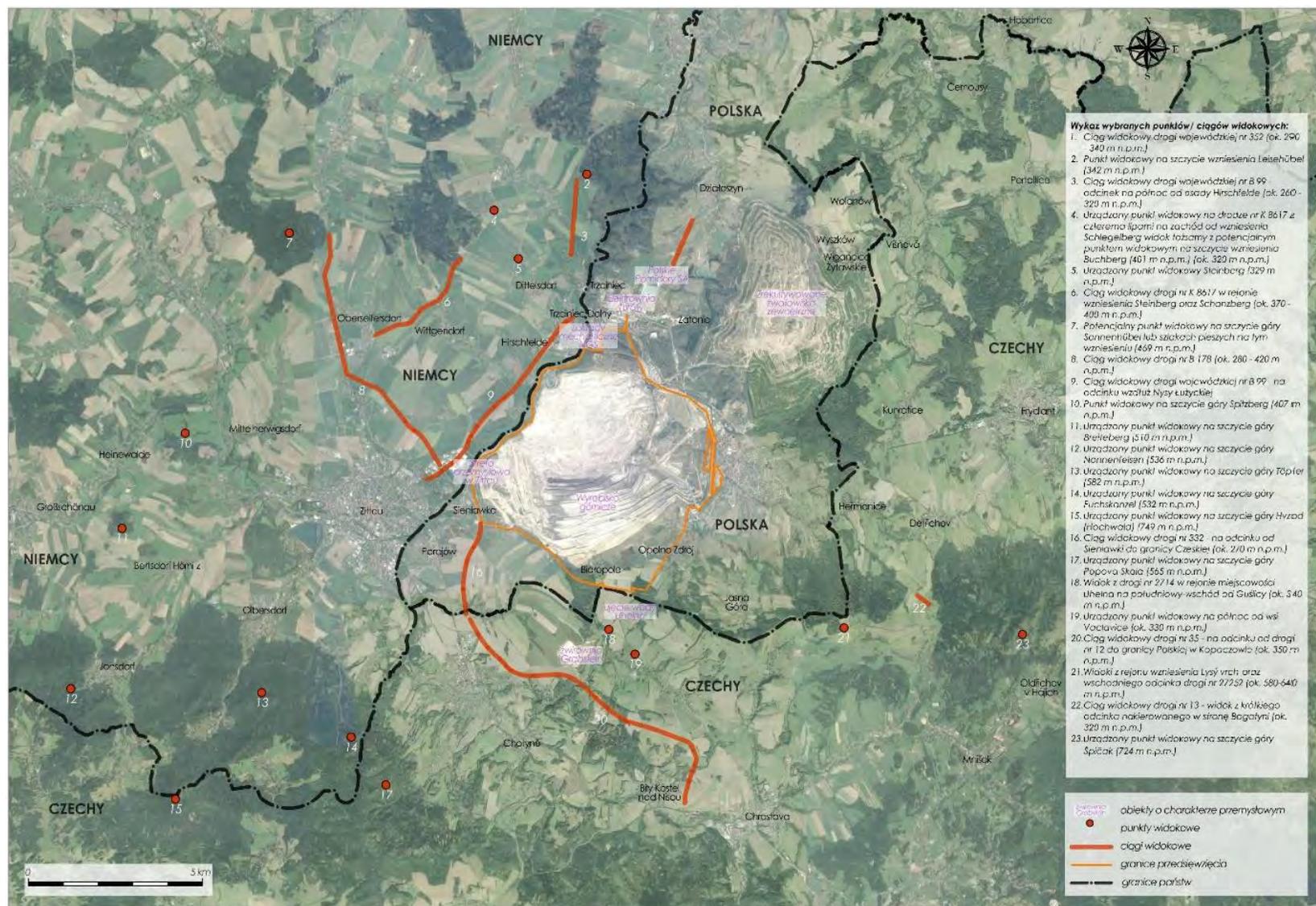
Tabelle 19 Liste der Aussichtspunkte und -Gänge im Bereich des geplanten Projekts

Name des Aussichtspunktes Höhe über dem Meeresspiegel ab dem Zentrum des Abbaus Lage	Exposition der Lage von Tagebau von einem Aussichtspunkt oder -Gänge aus.
	Exposition der Fortführung des Abbaus
	Geplante Sichtbarkeit der internen Kipphalde
AUSSICHT VON DER NORDSEITE	
Gänge der Straße Nr. 352 Ca. 290 - 340 m über dem Meeresspiegel / ca. 6,5 km Polen, Gemeinde Bogatynia, N=50°57' E=14°55'.	Eine sehr gute Exposition des Kraftwerkskomplexes Turów und des davor liegenden Gewächshauses. Keine Exposition gegenüber dem Abbau.
	Keine Exposition der Fortführung des Abbaus.
	Exposition eines Fragmentes des Abbaus im dritten Plan hinter dem Kraftwerkentwicklungs-komplex.
Aussichtspunkt auf der Spitze des Leisehübelhügels 342 m über dem Meeresspiegel ca. 8,2 km entfernt Deutschland, Ostritz, N=50°58' E=14°44'	Eine gute Exposition des Kraftwerkentwicklungs-komplexes Turów. Keine Exposition gegenüber dem Abbau.
	Keine Exposition zur Fortführung des Abbaus .
	Eine gute Exposition der Spitze des Abbaus im Hintergrund hinter den natürlichen Strukturen der Landschaft.
Gänge der Woiwodschaftsstraße Nr. B 99 - Abschnitt nördlich der Siedlung Hirschfelde Ca. 260 - 320 m ü.d.M. ca. 6,5 km entfernt Deutschland, Zittau, N=50°58' E=14°53' E=14°53'.	Teilexposition des Kraftwerkentwicklungs-komplexes Turów. Keine Exposition gegenüber dem Abbau.
	Keine Exposition der Fortführung des Abbaus.
	Exposition der Spitze des Abbaus als Hintergrund für die Entwicklung von <i>Hirschfelde</i> .
Ein Aussichtspunkt an der Straße Nr. K 8617 mit vier Linden westlich des Schlegelbergs. Gleiche Aussicht wie der potentielle Aussichtspunkt auf dem Gipfel des <i>Buchbergs</i> . Ca. 320 m über dem Meeresspiegel, ca. 7,7 km. Deutschland, Zittau, N=50°58' E=14°51'	Sehr gute Exposition des Kraftwerkentwicklungs-komplexes Turów und des Kipphaldegebietes.
	Ca. 10 km Entfernung zur Fortführung des Abbaus - dieses Gebiet wird teilweise vorhanden.
	Die Exposition eines großen Teils des Abraummassivs im vierten Plan hinter den Gebäuden in <i>Dittelsdorf</i> .
Dekorierter Steinberg-Aussichtspunkt 329 m ü.d.M. /ca. 6,3 km entfernt Deutschland, Zittau, N=50°57' E=14°52'	Sehr gute Exposition des Kraftwerkentwicklungs-komplexes Turów und des Kipphaldegebietes.
	Ca. 9 km Entfernung zur Fortführung des Abbaus - dieses Gebiet wird teilweise vorhanden.
	Die Exposition eines großen Teils des Abraummassivs im vierten Plan hinter den Gebäuden in <i>Dittelsdorf</i> .
AUSSICHT VON DER NORDWESTLICHEN SEITE	
Gänge für die K 8617 in den Hügeln Steinberg und Schanzberg Ca. 370 - 400 m über NN / ca. 6,7 km Deutschland, Zittau, N=50°57' E=14°50' E=14°50'	Gute Exposition des Kraftwerkentwicklungs-komplexes Turów und der Kipphalde.
	Ca. 10 km Entfernung zur Fortführung des Abbaus - dieses Gebiet wird teilweise vorhanden.
	Die Exposition eines großen Teils des Kippaldenmassivs im vierten Plan hinter den Gebäuden von <i>Wittgendorf</i> .
Möglicher Aussichtspunkt auf dem Sonnenhübel oder Wanderwege auf diesem Hügel. 469 m ü.d.M. /ca. 11 km entfernt Deutschland, Oderwitz, N=50°58' E=14°46'	Die minimale Belastung des Kraftwerkskomplexes Turów wird durch die Hügel <i>Buchberg</i> , <i>Steinberg</i> und <i>Schanzberg</i> abgedeckt. Keine Exposition gegenüber dem Abbau.
	Keine Exposition zur Fortführung des Abbaus
	Keine Exposition der höchsten Kipphalde.
Gänge der Straße Nr. B 178 Ca. 280 - 420 m über dem Meeresspiegel ca. 8 km entfernt Deutschland, Zittau, Mittelherwigsdorf, an der Grenze zu Oderwitz, N=50°55' E=14°47'	Teilexposition des Kraftwerkskomplexes Turów - von der Aussichtsplattform aus gibt es mehrere Ausblicke zwischen den bebauten Gebieten. Der Abbau ist nicht viel ausgesetzt.
	Keine Exposition zur Fortführung des Abbaus .
	Teilexposition der Spitze des Abbaus.
Gänge der Woiwodschaftsstraße Nr. B 99 - auf dem Abschnitt entlang der Lausitzer Neiße Deutschland, N=50°92' E=14°85'	Sehr gute Exposition des Kraftwerkskomplexes Turów und teilweise Exposition des Abbaus.
	Das Gebiet der weiteren Abbaus wird aus einzelnen Einblicken in die blattlose Zeit ersichtlich sein - die Bäume im Nysa-Tal verdecken den Blick auf der Kipphalde.

	Sehr gute Exposition des Abraummassivs.
AUSSICHT VON DER WESTSEITE	
Aussichtspunkt auf dem Gipfel des Spitzbergs 407 m über dem Meeresspiegel, ca. 12 km. Deutschland, Mittelherwigsdorf, N=50°55' E=14°43'	Eine gute Exposition des Kraftwerkentwicklungskomplexes Turów und der Kippalpe im Hintergrund.
	Ca. 13,5 km Entfernung zur Fortführung des Abbaus - dieses Gebiet ist gut exponiert, aber in relativ enger Sicht (11°).
	Teilexposition des Abraummassivs.
Dekorierter Aussichtspunkt auf dem Gipfel des Breitebergs 510 m über dem Meeresspiegel ca. 13,8 km entfernt Deutschland, Grenze Bertsdorf-Hörnitz und Hainewalde, N=50°53' E=14°42'	Eine gute Exposition des Kraftwerkentwicklungskomplexes Turów und der Kippalpe im Hintergrund.
	Ca. 14 km Entfernung zur Fortführung des Abbaus - dieses Gebiet ist gut exponiert, aber in relativ enger Sicht (8.5°).
	Vollständige Exposition des Abraummassivs - in einem engen Sichtfeld 8°
Dekorierter Aussichtspunkt auf dem Gipfel des Nonnenfelsenberges 536 m über dem Meeresspiegel ca. 16,4 km lang Deutschland, Jonsdorf, N=50°51' E=14°41'	Eine gute Exposition des Kraftwerkentwicklungskomplexes Turów und des Abbaus im Vordergrund. Der gesamte Bereich beinhaltet 21° Ansichtsbreite.
	Ca. 17 km Entfernung zum Gebiet der Fortführung des Abbaus - dieses Gebiet wird gut exponiert sein, aber in relativ geringer Entfernung (5.5°).
	Vollständige Darstellung des Abraummassivs - in einem engen Sichtfeld 7°
AUSSICHT VON DER SÜDWESTLICHEN SEITE	
Dekorierter Aussichtspunkt auf dem Gipfel des Töpfer Berges 582 m ü.d.M. /ca. 11,6 Kilometer Deutschland, Oybin, N=50°50' E=14°45'	Eine gute Exposition des Kraftwerkentwicklungskomplexes Turów und des Abbaus im Vordergrund.
	Ca. 12,5 km Entfernung zum Gebiet der Fortführung des Abbaus - dieses Gebiet wird gut exponiert sein, aber in relativ geringer Entfernung (6.5°).
	Vollständige Exposition des Abraummassivs.
Dekorierter Aussichtspunkt auf dem Gipfel des Fuchskanzelberges 532 m ü.d.M. /ca. 11,1 km entfernt Deutschland, Zittau, nahe der deutsch-tschechischen Grenze, N=50°49' E=14°47'	Eine gute Exposition des Kraftwerkentwicklungskomplexes Turów und des Abbaus im Vordergrund - teilweise mit Bäumen im Vordergrund.
	Ca. 12,5 km Entfernung zum Gebiet der Fortführung des Abbaus - dieses Gebiet wird gut exponiert sein, aber in relativ geringer Entfernung (8.5°).
	Vollständige Exposition des Abraummassivs.
Dekorierter Aussichtspunkt auf dem Gipfel des Hvzod (Hochwald) 749 m über dem Meeresspiegel ca. 15,3 km entfernt Tschechien, Jablonné v Podještědí, nahe der deutsch-tschechischen Grenze, N=50°49' E=14°43'	Eine gute Exposition des Kraftwerkentwicklungskomplexes Turów und des Abbaus im Hintergrund.
	Ca. 16,5 km Entfernung zum Gebiet der Fortführung des Abbaus - dieses Gebiet wird gut exponiert sein, aber in relativ geringer Entfernung (5.5°).
	Vollständige Exposition des Abbaus.
Besichtigungsrouten der Straße Nr. 332 - von Sieniawka bis zur tschechischen Grenze Ca. 270 m über dem Meeresspiegel, ca. 5 km. Polen, Gemeinde Bogatynia N=50°52' E=14°50'	Teilexposition des Kraftwerkentwicklungskomplexes Turów - nur aus dem höher gelegenen Teil näher an Kopaczów. Der Abbau ist nicht viel ausgesetzt.
	Keine Exposition des Gebietes durch Fortführung des Abbaus - diese Zone wird durch den Wald verdeckt.
	Teilexposition der Spitze des Abbaus.
AUSSICHT VON DER SÜDSEITE	
Dekorierter Aussichtspunkt auf dem Gipfel des Berges Popova Skala 565 m über dem Meeresspiegel ca. 10,9 km entfernt Tschechien, Hrádek nad Nisou, N=50°49' E=14°48'	Eine gute Exposition des Kraftwerkentwicklungskomplexes Turów und der Fortführung des Abbaus im Hintergrund.
	Ca. 12 km Entfernung zur Fortführung des Abbaus - dieses Gebiet ist gut exponiert, aber in relativ enger Sicht (8°).
	Vollständige Exposition des Abbaus.
Gänge der Straße Nr. 2714 im Bereich Uhelná südöstlich von Gušlica Ca. 340 m über dem Meeresspiegel ca. 4,1 km entfernt Tschechien, Hrádek nad Nisou, N=50°51' E=14°54'	Teilexposition der Kippalpe.
	Ca. 4,5 km Entfernung zur Fortführung des Abbaus - dieses Gebiet wird aus Sicht gut sichtbar sein (70°).
	Eine sehr gute Exposition des Abraummassivs - es wird die Gebäude des Kraftwerks weitgehend verdecken.

Name des Aussichtspunktes Höhe über dem Meeresspiegel ab dem Zentrum des Abbaus Lage	Exposition des Tagebaues von einem Aussichtspunkt oder einer - Gänge aus.
	Exposition der Fortführung des Abbaus
	Geplante Sichtbarkeit der internen Kipphalde
Dekorierter Aussichtspunkt nördlich des Dorfes Vaclavice ca. 330 m über dem Meeresspiegel ca. 6 km entfernt Tschechien, Hrádek nad Nisou, N=50°51' E=14°54'	Sehr gute Exposition des Kraftwerkskomplexes Turów und teilweise Exposition des Abbaus (nur der östliche Teil).
	Ca. 3 km Entfernung zum weiter genutzten Gebiet - diese Zone wird im Vorder- und Hintergrund vollständig von Wäldern und Bäumen verdeckt.
	Exposition des Abraummassivs - er wird die Gebäude des Kraftwerks weitgehend verdecken.
Gänge der Straße Nr. 35 - auf dem Abschnitt von der Straße Nr. 12 zur polnischen Grenze in Kopaczów Tschechien, Bílý Kostel nad Nisou, Hrádek nad Nisou, Chotině, Hrádek nad Nisou ca. 350 m über dem Meeresspiegel / ca. 8 km N=50°51' E=14°52'	Teilexposition des Kraftwerkentwicklungskomplexes Turów - nur im westlichen Teil der Gänge. In den meisten Gängen überschatten Ansichten von Dichtwänden und Bäumen. Keine Exposition gegenüber dem Abbau.
	Keine Exposition der Fortführung des Abbaus.
	Teilweise Exposition der Spitze des Abraums aus den Abschnitten der Sichtöffnungen.
AUSSICHT VON DER SÜD-OST-SEITE	
Aussicht von der Anhebung Lysy vrch und dem östlichen Teil der Straße Nr. 27252 ca. 580-640 m ü.d.M. /ca. 8,2 km entfernt Tschechien, Heřmanice, N=50°51' E=15°00'	Eine gute Exposition des Kraftwerkskomplexes Turów und des Abbaugebiets - teilweise mit Bäumen im Vordergrund.
	Ca. 6 km Entfernung zur Fortführung des Abbaus - dieses Gebiet wird aus Sicht gut sichtbar sein (25°).
	Vollständige Exposition des Abraummassivs.
Gänge der Straße Nr. 13 - Aussicht aus einem kurzen Abschnitt Richtung Bogatynia Ca. 320 m über dem Meeresspiegel, ca. 10 km. Tschechien, Dětrichov, N=50°52' E=15°01'	Teilexposition (hinter der rekultivierten externen Kipphalde) des Kraftwerkskomplexes Turów und sehr gute Exposition des Abbaugebiets.
	Ca. 8 km Entfernung zur Fortführung des Abbaus - dieses Gebiet wird aus Sicht gut sichtbar sein (17°).
	Sehr gute Exposition des Abraummassivs und der Fläche des geplanten Wasserbeckens.
Dekorierter Aussichtspunkt auf dem Gipfel des Spicak-Berges 724 m über dem Meeresspiegel, ca. 12,8 km lang Tschechien, Oldřichov v Hájích, N=50°51' E=15°04'	Vollständige Exposition des Kraftwerkentwicklungskomplexes Turów und sehr gute Exposition des Abbaugebietes.
	Ca. 11 km Entfernung zur Fortführung des Abbaus - dieses Gebiet wird teilweise exponiert (13°) - weitgehend verdeckt durch das Lysy Vrch Massiv.
	Sehr gute Exposition des Abraummassivs.

Abbildung 22 Aussichtspunkte und -Gänge in der Nähe des Braunkohlenbergwerks Turów



Quelle: Eigene Erarbeitung auf der Grundlage von <https://www.google.com/maps>

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
Polskie Pomidory S.A.	Polskie Pomidory S.A.
Elektrownia Turów	Kraftwerk Turów
zakłady mechaniczne HGS	HGS Mechanische Anlagen
zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
strefa przemysłowa	Industriegebiet
wyrobisko górnicze	Abbauraum
ujęcie wody Uhelna	Wasserentnahme Uhelna
żwirownia Grabstejn	Kiesgrube Grabstejn
Wykaz wybranych punktów/ciągów widokowych:	Liste der ausgewählten Aussichtspunkte/-gänge
1. Ciąg widokowy drogi wojewódzkiej nr 352 (ok. 290-340 m n.p.m.)	1. Aussichtsgang der Woiwodschaftsstraße Nr. 352 (ca. 290-340 m ü. M.).
2. Punkt widokowy na szczycie wzniesienia Leisehübel (342 m n.p.m.)	2. Aussichtspunkt auf der Spitze des Hügels Leisehübel (342 m ü. M.)
3. Ciąg widokowy drogi wojewódzkiej nr B 99 – odcinek na północ od osady Hirschfelde (ok. 260-320 m n.p.m.)	3. Aussichtsgang der Regionalstraße B 99 - Abschnitt nördlich von der Siedlung Hirschfelde (ca. 260-320 m ü. M.)
4. Urządzony punkt widokowy na drodze nr K 8617 z czterema lipami na zachód od wzniesienia Schlegelberg; widok tożsamy z potencjalnym punktem widokowym na szczycie wzniesienia Buchberg (401 m n.p.m.) (ok. 320 m n.p.m.)	4. Aussichtspunkt auf der K 8617-Straße mit vier Linden westlich von Schlegelberg; Gleiche Ansicht wie der potenzielle Aussichtspunkt auf dem Buchberg (401 m ü. M.) (ca. 320 m ü. M.)
5. Urządzony punkt widokowy Steinberg (329 m n.p.m.)	5. Steinberg-Aussichtspunkt (329 m ü. M.)
6. Ciąg widokowy drogi nr K 8617 w rejonie wzniesienia Steinberg oraz Schanzberg (ok. 370-400 m n.p.m.)	6. Aussichtsgang für die Straße K 8617 im Region von Steinberg und Schanzberg (ca. 370-400 m ü. M.)
7. Potencjalny punkt widokowy na szczycie góry Sonnenhübel lub szlakach pieszych na tym wzniesieniu (469 m n.p.m.)	7. Potentieller Aussichtspunkt auf der Spitze des Berges Sonnenhübel oder Wanderwege in dieser Höhe (469 ü. M.)
8. Ciąg widokowy drogi nr B 178 (ok. 280-420 m n.p.m.)	8. Aussichtsgang der Straße Nr. B 178 (ca. 280-420 ü. M.)
9. Ciąg widokowy drogi wojewódzkiej nr B 99 – na odcinku wzdłuż Nysy Łużyckiej	9. Aussichtsgang der Woiwodschaftsstraße Nr. B 99 - auf dem Abschnitt entlang der Lausitzer Neiße
10. Punkt widokowy na szczycie góry Spitzberg (407 m n.p.m.)	10. Aussichtspunkt auf der Spitze des Spitzbergs (407 ü. M.)
11. Urządzony punkt widokowy na szczycie góry Breiteberg (510 m n.p.m.)	11. Aussichtspunkt auf der Spitze des Berges Breiteberg (510 ü. M.)
12. Urządzony punkt widokowy na szczycie góry Nonnenfelsen (536 m n.p.m.)	12. Aussichtspunkt auf der Spitze des Berges Nonnenfelsen (536 ü. M.)
13. Urządzony punkt widokowy na szczycie góry Töpfer (582 m n.p.m.)	13. Aussichtspunkt auf der Spitze des Berges Töpfer (582 ü. M.)
14. Urządzony punkt widokowy na szczycie góry Fuchskanzel (532 m n.p.m.)	14. Aussichtspunkt auf der Spitze des Berges Fuchskanzel (532 m ü. M.)
15. Urządzony punkt widokowy na szczycie góry Hzvod (Hochwald) (749 m n.p.m.)	15. Aussichtspunkt auf der Spitze des Berges Hzvod (Hochwald) (749 m ü. M.)
16. Ciąg widokowy drogi nr 332 – na odcinku od Sieniawki do granicy czeskiej (ok. 270 m n.p.m.)	16. Aussichtsgang der Straße Nr. 332 - von Sieniawka bis zur tschechischen Grenze (ca. 270 m ü.M.)
17. Urządzony punkt widokowy na szczycie góry Popova Skala (565 m n.p.m.)	17. Aussichtspunkt auf der Spitze des Berges Popova Skala (565 m ü. M)
18. Widok z drogi nr 2714 w rejonie miejscowości Uhelna na południowy-wschód od Gušlicy (ok. 340 m n.p.m.)	18. Aussicht von der Straße Nr. 2714 im Gebiet des Dorfes Uhelna südöstlich von Gušlica (ca. 340 m ü. M.)
19. Urządzony punkt widokowy na północ od wsi Vaclavice (ok. 330 m n.p.m.)	19. Aussichtspunkt in nördlicher Richtung aus dem Dorf Vaclavice (ca. 330 m ü. M.)
20. Ciąg widokowy drogi nr 35 – na odcinku od drogi nr 12 do granicy polskiej w Kopaczowie (ok. 350 m n.p.m.)	20. Aussichtsgang der Straße Nr. 35 - von der Straße Nr. 12 bis zur polnischen Grenze in Kopaczów (ca. 350 m ü.M.)
21. Widoki z rejonu wzniesienia Lysý vrch oraz wschodniego odcinka drogi nr 27252 (ok. 580-640 m n.p.m.)	21. Aussicht aus dem Gebiet von Lysý vrch und dem östlichen Teil der Straße Nr. 27252 (ca. 580-640 m ü.M.)

22. Ciąg widokowy drogi nr 13 – widok z krótkiego odcinka nakierowanego w stronę Bogatyni (ok. 320 m n.p.m.)	22. Ausichtsgang der Straße Nr. 13 - Aussicht von einem kurzen Abschnitt in Richtung Bogatynia (ca. 320 m ü. M.)
23. Urządzony punkt widokowy na szczycie góry Špičák (724 m n.p.m.)	23. Aussichtspunkt auf der Spitze von Špičák Berg (724 m ü. M.)
obiekty o charakterze przemysłowym	Industrieanlagen
punkty widokowe	Aussichtspunkte
ciągi widokowe	Aussichtsgänge
granice przedsięwzięcia	Grenzen des Vorhabens
granice państw	Staatsgrenzen

4.12. Schutzgebiete

4.12.1. Schutzgebiete im Gebiet Polens

4.12.2. Schutzgebiete im Gebiet der Tschechischen Republik

4.12.3. Geschützte Gebiete auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland

Auf dem Gebiet Deutschlands werden die zeitgemäßen Naturschutzformen durch das Bundesnaturschutzgesetz vom 20. Dezember 1976 gewährleistet. Die Verwaltung übernimmt das Bundesamt für Naturschutz mit Sitz in Bonn. Einzelne Bundesländer verfügen auch über starke Kompetenzen, eigene gesetzlichen Regelungen und sie entscheiden beispielsweise über die Gründung der Nationalparks. Schutzgebiete gehören zu den folgenden Kategorien:

- Naturschutzgebiet (*rezerwat przyrody*);
- Nationalpark (*park narodowy*);
- Nationales Naturmonument (*narodowy pomnik przyrody*);
- Biosphärenreservat (*rezerwat biosfery*);
- Landschaftsschutzgebiet (*obszar chronionego krajobrazu*);
- Naturpark (*park krajobrazowy*);
- besonders geschützte Biotypen (*chronione siedliska*);
- Naturdenkmal (*pomniki przyrody*);
- geschützte Landschaftsbestandteile (*chronione fragmenty krajobrazu*);
- Gebiete Natura 2000;
- Bannwälder (*lasy ochronne*);
- Schonwälder (*rezerваты leśne*).

In Deutschland auf dem ausgewerteten Gebiet der Umgebung der Lagerstätte wurden 4 Gebiete Natura 2000, 3 Landschaftsschutzgebiete und 1 Naturpark erkannt. Deren Lage wurden in der [Abbildung 21](#) gezeigt.

Gebiet Natura 2000 DE4454302 Neißegebiet

Das Gebiet mit der Fläche von 2450 Ha umfasst die Überschwemmungsterrasse des Flusses Lausitzer Neiße und die mit ihr verbundenen Fragmente der Waldsammlungen von der Ortschaft Dittelsdorf bis zu Görlitz. Außerhalb des Tals der Lausitzer Neiße liegt es nur in der Ortschaft Leuba und an der Ortschaft

Dittelsdorf. Dieses Gebiet ergänzt das zur polnischen Seite liegende Gebiet Natura 2000 Bruchtal der Lausitzer Neiße (poln. Przełomowa Dolina Nysy Łużyckiej) – insgesamt umfassen sie das gesamte Neißer Tal samt erhaltenen Ökosystemen in dessen direkter Umgebung.

Auf dem Schutzgebiet befinden sich sogar 13 Typen von natürlichen Lebensräumen (sowohl Wälder als auch Wiesen), die 14,74% dieses Gebiets belegen und 8 Tierarten vom Anhang I. der Richtlinie 92/43/EWG, und darunter europäischer Biber, Fischotter, Rotbauchunke, europäischer Schlammpeitzger, großer Feuerfalter, Ameisenbläulinge – Dunkler Wiesenknopf und Heller Wiesenknopf und grüne Flussjungfer. Das ist ein an Tierarten reichstes und in natürlicher Hinsicht wertvollstes Gebiet, das sich im Bereich der Natur-Analysen befindet.

Die Bewertung des Erhaltungszustandes der natürlichen Lebensräume auf dem „Neißegebiet“ auf Grund der im Jahr 2010 durchgeführten Ortsbesichtigung sieht folgendermaßen aus:

Tabelle 20 Bewertung des Erhaltungszustandes der natürlichen Lebensräume auf dem „Neißegebiet“

Code des Lebensraumes	Erhaltungszustand	Anmerkungen
3150 Altwasser und natürliche Wasserbecken mit den Gemeinschaften von <i>Nymphaeion</i> , <i>Potamion</i>	FV richtiger Schutzzustand	
3260 Flachland- und am Fuß der Berge liegende Flüsse mit den Gemeinschaften vom Gewöhnlichen Wasserhahnenfuß	U1 unzufriedenstellender Zustand	Verschmutzter Fluss, begradigt am größten Teil seines Verlaufs
3270 überschwemmte sumpfige Flussufer	XX	In der Saison 2010 hat man keinen Hochwasserstand des Flusses Lausitzer Neiße beobachtet.
6430 Berggebüsche und Fluß-Hochstaudenfluren	FV richtiger Schutzzustand	
6510 Flachland- und Bergwiesen, die extensiv genutzt werden	FV richtiger Schutzzustand	
9110 saure Buchenwälder	U1 unzufriedenstellender Zustand	Teilweise beeinträchtigt durch die alte Forstwirtschaft
9130 fruchtbare Buchenwälder	U1 unzufriedenstellender Zustand	Teilweise beeinträchtigt durch die alte Forstwirtschaft
9160 Subatlantischer Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald	XX	In der PL-Auslegung tritt dieser Typ des Lebensraumes auf dem Gebiet Sachsens nicht auf, bei der Ortsbesichtigung wurde also von 9170 nicht unterschieden
9170 mitteleuropäischer und subkontinentaler Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald	FV richtiger Schutzzustand	
9180 Bergahornwälder und Linden-Ahorn-Wälder auf Hochebenen und Steilhängen	FV richtiger Schutzzustand	
9190 saurer Pommern-Birken- und Eichenwald	U1 unzufriedenstellender Zustand	Teilweise beeinträchtigt durch die alte Forstwirtschaft
91Eo Weisen-Pappel-Auwälder, Erlen- und Eschenauwälder	FV richtiger Schutzzustand	
91Fo Auwälder aus Eichen, Ulmen und Eschen	FV richtiger Schutzzustand	
91Go pannonische Wälder mit <i>Quercus petraea</i> und <i>Carpinus betulus</i>	XX	Keine auf dem untersuchten Gebiet gefunden, bestimmt wegen einer kleinen Fläche des Lebensraumes.

Quelle: Eigene Erarbeitung

Foto 8 Am Fluss gelegene Auwälder aus Eichen, Ulmen und Eschen (g1Fo) an Drauensdorf



Quelle: eigene

Gebiet Natura 2000 DE5054301 Mandautal

Das Gebiet mit 302 Ha Fläche umfasst einen Teil des Flusstals Mandau einschließlich der umgebenden Anhöhen, der zum Schutz der natürlichen Lebensräume, die insgesamt 15,09 der Fläche des Gebiets belegen, gebildet wurde. Darunter sind am meisten Erlen-Hainbuchen-Wälder (g170) vertreten – sie stellen die Hälfte der Fläche der Lebensräume dar, auch die Lebensräume der frischen Wiesen (6510) sowie Linden-Ahorn-Wälder auf Steilhängen (*g180) sind gut ausgebildet. Das Gebiet ist auch für den Schutz vom Mopsfledermaus und dem großen Mausohr wichtig. Im Zentrum des Gebiets befindet sich der Basalt-Steinbruch.

Die Bewertung des Erhaltungszustandes der natürlichen Lebensräume auf dem „Mandautal“ auf Grund der im Jahr 2010 durchgeführten Ortsbesichtigung sieht folgendermaßen aus:

Tabelle 21 Bewertung des Erhaltungszustandes der natürlichen Lebensräume auf dem „Mandautal“

Code	Erhaltungszustand	Anmerkungen
6210 Trockenrasen	U2 schlechter Zustand	Ausgebildet in ursprünglichen Formen, ohne viele für den Lebensraum typischen Formen
6510 Flachland- und Bergwiesen, die extensiv genutzt werden	FV richtiger Schutzzustand	In SDF wurde die Repräsentativität für B bewertet, der Schutzzustand ist aber aufgrund vom regulären Mähen großer Flächen als höher und der Erhaltungszustand als ideal zu bewerten.

Code	Erhaltungszustand	Anmerkungen
8220 Felswände und Silikatgestein mit den Gemeinschaften von <i>Androsacetalia vanadelli</i>	U2 schlechter Zustand	Ausgebildet in ursprünglichen Formen, ohne viele für den Lebensraum typische Formen
9170 mitteleuropäischer und subkontinentaler Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald	FV richtiger Schutzzustand	
9180 Bergahornwälder und Linden-Ahorn-Wälder auf Hochebenen und Steilhängen	FV richtiger Schutzzustand	
91E0 Weisen-Pappel-Auwälder, Erlen- und Eschenauwälder	FV richtiger Schutzzustand	

Quelle: Eigene Erarbeitung

Foto 9 Frische Mähwiesen (6510) und Eichen-Hainbuchen-Wälder auf den Hügeln (9170) im südlichen Teil des Gebiets Mandautal



Quelle: eigene Quelle

Gebiet Natura 2000 DE5154301 Eichgrabener Feuchtgebiet

Das Gebiet mit 150 Ha Fläche wurde zum Schutz von 3 Arten der natürlichen Lebensräume, die insgesamt 8,4% Fläche belegen, gebildet. Den Hauptschutzgegenstand bilden die Mähwiesen (6510). Auf dem Gebiet treten darüber hinaus auf und stellen den Schutzgegenstand Fischotter, Ameisenbläuling – Dunkler Wiesenknopf und nördlicher Kammolch dar.

Der größte Teil des Gebiets ist intensiv bewirtschaftet - hier werden die Beweidung und das Mähen der frischen Wiesen geführt. Die Fragmente der Wiesen unterliegen der Sukzession infolge des Bewachsens durch die Weißbirke und invasive Arten, wie Riesen-Goldrute.

Nachfolgend wurde die Bewertung des Erhaltungszustandes der natürlichen Lebensräume auf dem Gebiet „Eichgrabener Feuchtgebiet“ auf Grund der Ortsbesichtigung im Jahr 2010 vorgestellt.

Tabelle 22 Bewertung des Erhaltungszustandes der natürlichen Lebensräume auf dem „Eichgrabener Feuchtgebiet“

Code	Erhaltungszustand	Anmerkungen
3260 Flachland- und am Fuß der Berge liegende Flüsse mit den Gemeinschaften vom Gewöhnlichen Wasserhahnenfuß	U2 schlechter Zustand	Kleines, stark begradigtes Fragment des Wasserlaufs.
6510 Flachland- und Bergwiesen, die extensiv genutzt werden	FV richtiger Schutzzustand	In SDF wurde die Repräsentativität für B bewertet, der Schutzzustand ist aber aufgrund vom regulären Mähen großer Flächen als höher und der Erhaltungszustand als perfekt zu bewerten. Die Bewertung kann durch das Überwachsen von manchen Flächen mit den Birken gesenkt werden.
91Eo Weisen-Pappel-Auwälder, Erlen- und Eschenauwälder	FV richtiger Schutzzustand	In SDF wurde die Repräsentativität für B bewertet, der aktuelle Erhaltungszustand kann aber als ideal bewertet werden, da die Waldbau-Maßnahmen wesentlich eingeschränkt wurden, was z.B. durch viele abgestorbene und absterbende Bäume in einzelnen Bereichen des Lebensraumes sichtbar wurde.

Quelle: Eigene Erarbeitung

Foto 10 Teilweise überwuchernde Mähwiesen (6510) im nördlichen Teil des Eichgrabener Feuchtgebiets neben Zittau



Quelle: Eigene Bestände

Gebiet Natura 2000 DE4454451 Neißeetal

Das Gebiet mit der Fläche von 2373,13 Ha umfasst die Überschwemmungsterrasse des Flusses Lausitzer Neiße und die daran anliegenden Fragmente der Waldsammlungen von der Ortschaft Dittelsdorf bis zu Görlitz.

Auf dem Gebiet wurde das Auftreten von 30 Vogelarten vom Anhang I. und 54 Zugvogelarten beobachtet, die im Anhang II. der Vogelschutz-Richtlinie aufgeführt wurden. Besonders beachtenswert sind die Standorte der Raubvögel wie Seeadler, Rotmilan, Schwarzmilan und eine großen Häufung der Stellen des Neuntöters.

Landschaftsschutzgebiet Neißeetal und Klosterwald

Das Landschaftsschutzgebiet mit 488 Ha Fläche, gegründet im Jahr 1974. Umfasst Gebiete zwischen Zittau und Görlitz. Das Gebiet umfasst niedrige Terrassen im breiten Tal der Neiße. Hier treten seltene und gefährdete Pflanzensammlungen, sowie Pflanzen- und Tierarten auf. Die sich in Lausitz seit Jahrhunderten entwickelnden Ansiedlung und Anbau haben die natürliche Pflanzenwelt umgewandelt. Auf dem hier beschriebenen Gebiet wurden Fragmente der charakteristischen Pflanzen der Erlen- und Eschen-Bruchwälder und der Ahorn- und Eschenwälder erhalten.

Ein interessantes Kulturobjekt ist das St. Marienthal-Kloster. Dieses Gebiet hat auch eine große Bedeutung für die Erhaltung des natürlichen Gleichgewichts, die Erholung und Verbesserung der Lebensbedingungen auf Wohngebieten.

Landschaftsschutzgebiet Zittauer Gebirge

Das Naturgebiet „Zittauer Gebirge“ liegt am südöstlichen Rand Sachsens direkt an der Grenze zur Tschechischen Republik. Es umfasst das tatsächliche Zittauer Gebirge und den nördlichen Teil der Lausitzer Gebirge und die Teile des Reviers Großschönau-Varnsdorfer. Das Landschaftsschutzgebiet hat 5940 Ha Fläche, darin die Naturschutzgebiete "Jonsdorfer Felsenstadt" (64 Ha) und "Lausche" (10 Ha).

Wichtige Elemente des Landschaftsschutzgebietes sind hier auch einzelne natürliche Formationen im kleinen Maßstab, Lebensräume, Stellen von wertvollen Arten. Wichtig ist hier zudem die Erhaltung der gemäßigten Freizeitnutzung.

Landschaftsschutzgebiet Mandautal

Das Landschaftsschutzgebiet Mandautal mit 2136 Ha Fläche, gegründet im Jahr 2005, umfasst das Tal des Flusses Mandau oberhalb der Stadt Zittau. Dieses Gebiet grenzt südlich am "Zittauer Gebirge", und westlich am "Oberlausitzer Bergland".

Das zwecks Schutz der wertvollen Landschaftselemente, wie einzelne Bäume, Streifen der Baum- und Strauchbestände, Ufer der Bäche in der offenen landwirtschaftlichen Landschaft, welche für seine Attraktivität für Erholungszwecke entscheidend sind, gegründete Gebiet. Hierzu ist als wertvoll auch das Charakter der Ansiedlung mit ihrer Geschichte und Kultur anzusehen.

Naturpark Zittauer Gebirge

Naturpark Zittauer Gebirge mit der Fläche von 13337 Ha ist ein landschaftliches Juwel Sachsens. Samt dem Lausitzer Gebirge, das an der Grenze, zur tschechischen Seite liegt und dem Gebirgskamm Jeschken bilden sie einen gemeinsamen landschaftlichen Raum. Die Kulturlandschaft wurde durch eine 1000 Jahre lange Geschichte der Ansiedlung gestaltet. Charakteristisch für dieses Landschaftsschutzgebiet ist die Harmonie von Zittauer Gebirge und dem See Olbersdorf, der historischen Stadt Zittau und der malerischen Dörfer, in welchen die für die Region Oberlausitz charakteristischen Umgebendehäuser erhalten blieben.

Die Entwicklung auf dem Parkgebiet soll dem Wohl der Einwohner und Besucher dienen. Zu den grundlegenden Tätigkeitsgebieten gehören: die Erhaltung und Entwicklung der Kulturlandschaft, die Unterstützung der nachhaltigen regionalen Entwicklung, die Förderung einer umweltfreundlichen Touristik, Stärkung des Umweltbewusstseins, grenzüberschreitende Zusammenarbeit.

Im Naturpark wurden 3 Schutzgebiete bestimmt – in den Gebieten I. und II. werden die wertvollsten Parkelemente geschützt. Das Schutzgebiet III, welches fast 35 % der Fläche umfasst, dient der Entwicklung der mit der Landschaft harmonisierenden Wohnsiedlungen und gewerblichen Tätigkeit, sowie der langfristigen Touristikentwicklung. Es umfasst besiedelte Gebiete und deren Umgebung.

Biotopverbunde

Auf dem Gebiet Deutschlands aufgrund des Zustandes der Bewirtschaftung der Grenzgebiete zu Polen kommen keine Korridore von regionaler oder nationaler Bedeutung vor. Der nächste Korridor verläuft durch die Wälder, welche die Höhen des Lausitzer Gebirges bewachsen und sich mit den Korridoren aus dem tschechischen Netz verbinden.

In der Umgebung von Zittau wegen der Entwicklung der Ansiedlung entlang der Flusstäler und relativ intensiver Nutzung der landwirtschaftlichen Fläche gibt es wenige Strukturen in der Landschaft, die lokale Korridore bilden. Einer der potentiellen lokalen Korridore kann die Region des Tals der Lausitzer Neiße südlich des Dreiländereckes und weiter südlich von der Ortschaft Hartau – die Waldgebiete, die sich mit den ausgedehnten Wäldern des Lausitzer Gebirges direkt verbinden – sein. Der zweite lokale Korridor kann das Tal des Wasserlaufs Eichgrabener Pfaffenbach dank dem hier vorkommenden Mosaik der Wälder, Wiesen und Gewässer und weiter westlich, das Tal des Flusses Grundbach sein. In der Höhe der Ortschaft Trzcinec wird ein lokaler Korridor in Form des bewaldeten Tals von Kemmlitzbach und des Tals der Lausitzer Neiße mit einem ausgedehnten Waldkomplex Klosterwald gebildet.

4.13. Bewirtschaftung des Geländes

4.13.1. Historischer Hintergrund

4.13.2. Siedlungsnetz

4.13.3. Verkehrsnetz

4.13.4. Tourismus

4.14. Denkmäler

4.14.1. Denkmäler im Gebiet Polens

4.14.2. Denkmäler im Gebiet der Tschechischen Republik

4.14.3. Denkmäler im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland

In Deutschland in den Grenzgebieten wurden keine dokumentierten landschaftsarchitektonischen Anordnungen identifiziert. Es wurden dagegen unbewegliche Denkmäler – Gebäude identifiziert, die in der nachfolgenden Tabelle (Tabelle 23) beschrieben sind.

Tabelle 23 Verzeichnis der historischen Objekte im Gebiet des Dorfes Drausendorf

Ortschaft	Objekt	Adresse	Nr.	Datierung
Drausendorf	Vorwerk Drausendorf	Dorfstraße	2; 2a	Gutshof – 16. Jh. neues Haus – 1910, Scheune – 1666, andere Gebäude – 19. Jh., Wasserbecken – 1786.
Drausendorf	Wohn- und Wirtschaftsgebäude	Dorfstraße	5	zweite Hälfte des 17. Jh.
Drausendorf	Wohn- und Wirtschaftsgebäude	Dorfstraße	15	ca. 1800
Drausendorf	Wohn- und Wirtschaftsgebäude	Dorfstraße	17	ca. 1800
Drausendorf	Wohn- und Wirtschaftsgebäude	Dorfstraße	18	ca. 1800
Drausendorf	Wohn- und Wirtschaftsgebäude	Dorfstraße	21	ca. 1800 (älterer Kern)
Drausendorf	Scheune	Dorfstraße	24	ca. 18. Jh.
Drausendorf	Wohn- und Wirtschaftsgebäude	Dorfstraße	25	ca. 1800
Drausendorf	Scheune	Dorfstraße	29	ca. 18. Jh.
Drausendorf	Wohnhaus	Dorfstraße	31	nach 1700
Drausendorf	Wohn- und Wirtschaftsgebäude	Dorfstraße	32	erste Hälfte des 18. Jh.

Quelle: Eigene Erarbeitung

In dem untersuchten Gebiet sind keine dokumentierten archäologischen Stätten vorhanden.

5. NICHTAUFNAHME DES VORHABENS EINSCHL. DER BESCHREIBUNG IHRER FOLGEN FÜR DIE UMWELT

Die Umweltverträglichkeitsprüfung für das geplante Vorhaben bedarf einer Analyse der Konsequenzen für die Umwelt im Bereich der Umstände, unter denen die jeweilige Investition nicht realisiert wäre. Eine solche Situation wird allgemein als Nichtaufnahme des Vorhabens genannt. Es ist ein Szenario in Bezug auf die Analysen der Umweltverträglichkeitsprüfung für das geplante Vorhaben.

Die Nichtaufnahme des Vorhabens in dem analysierten Fall setzt die Beendigung der Gewinnungsarbeiten am 30. April 2020 d.h. am Tag der Beendigung der Geltungsdauer der aktuellen Konzession voraus und bedeutet die Unterlassung des weiteren Abbaus der Lagerstätte Turów. Bis zu diesem Zeitpunkt würde die Durchführung der bergbaulichen Arbeiten auf der Grundlage der geltenden Dokumentation verlaufen. Der Endzustand des Abbaus und des internen Verkippens wird sich von der aktuellen (April 2018) Reichweite des Abbaus und des Verkippens nicht viel unterscheiden.

Die Beendigung des Abbaus ab dem Datum der Beendigung der Geltung der vorhandenen Konzession 65/94 wäre damit verbunden, dass in der Lagerstätte ca. 244 Mio. Mg der operativen Kohleressourcen übrig bleiben (in Abhängigkeit von dem angenommenen Niveau der Gewinnung, das sich aus dem Bedarf des Landes an der Produktion elektrischer Energie aus der Braunkohle ergibt) und es wäre notwendig, den Tagebaubetrieb sofort stillzulegen. Eine solche Situation würde bedeuten, dass es nicht möglich ist, den Grundsatz der rationellen Lagerstättenwirtschaft zu realisieren und es würde mit Komplikationen bei der Durchführung der richtigen Endrekultivierung verbunden sein.

Im Vergleich zu dem für das Jahr 2044 prognostizierten Zustand würde die Einstellung des Abbaus der Lagerstätte Turów im Jahr 2020 erhebliche Erschwerungen im Prozess der Stilllegung des Tagebaus bewirken. Die Probleme werden nicht nur aus mangelnden Finanzmitteln (nicht erarbeiteter Teil des Gewinns) sondern auch aus technischen Gründen und den Umweltbedingungen, vor allem aus Mangel an ausreichender Menge des gewonnenen Abraums für die Absicherung des Abbauraums folgen, der einer wasserbezogenen Endrekultivierung unterliegen soll.

In der Endphase des Abbaus der Lagerstätte im Tagebau wird die Form des Abbauraums und der Kipphalde im Rahmen der bergbaulichen Arbeiten an die festgelegte Richtung der Rekultivierung und Bewirtschaftung des nachbergbaulichen Geländes angepasst. Die Form des Abbauraums während des Abbaus ist erheblich unterschiedlich im Vergleich zu dem geforderten Abbauraum im Endzustand, wenn er die Funktion eines Sees erfüllen soll. Es folgt aus den sich ändernden Bedingungen der Stabilität der Abhänge – es werden die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Felsen auf den Abhängen des Abbauraums und die hydrodynamischen Bedingungen in seiner Umgebung geändert. Die oberen Partien des Abbauraums sollten für die Erfüllung der Funktion des Seeufers vorbereitet werden, damit sie gegen die abrasive Wirkung der Wellen des künftigen Gewässers beständig sind. Eine komplexe Ausführung dieser Arbeiten ist ein Teil des Gewinnungsprozesses und ist in der Abbauplanung berücksichtigt. Eine ungeplante Stilllegung des Tagebaubetriebs macht die effektive Vorbereitung für die Endrekultivierung unmöglich.

Sollte eine entsprechende Menge des gewonnenen Abraums für das Verkippen der Abhänge des Abbauraums zur Erreichung sicherer Neigungen des Abbauraums fehlen und die nicht abgebaute Kohle in der

Lagerstätte Turów übrig bleiben, werden folgende Konsequenzen mit technischem und umweltbezogenem Charakter auftreten:

1. Vorbereitung des Abbauraums für die Erfüllung der Funktion eines Gewässers.

Sollte der Abbau der Lagerstätte Turów im Jahr 2020 beendet werden, so werden viele Aufgaben, die für den Endzustand des Tagebaus im Jahr 2044 geplant sind, nicht realisiert. Es wird einen Einfluss auf die Möglichkeit des sicheren Befüllens des Abbauraums mit Wasser im Prozess der Stilllegung des Tagebaus und der Endrekultivierung haben.

Die Bedingungen der Stabilität der Abhänge des Abbauraums im Endzustand während und nach dem Befüllen mit Wasser sind anders als die Bedingungen der Stabilität des Abbauraums während des geführten Abbaus. In der Abbauplanung für die Lagerstätte bis zum Jahr 2044 wurde angenommen, dass noch während des Abbaus die Aufgaben realisiert werden, die zur Gewährleistung der geotechnischen Sicherheit des künftigen Abbauraums führen, der für die Erfüllung der Funktion eines Gewässers bestimmt ist. Im Falle der Beendigung der Gewinnung im Jahr 2020 und der Bestimmung des Abbauraums zur Erfüllung der Funktion eines Sees, können in einigen Teilen des Abbauraums wegen der Nichterfüllung der Aufgaben, die für den Zeitraum 2020-2044 vorgesehen sind, geotechnische (Entstehung der Rutsche), umweltbezogene oder wasserbezogene Gefährdungen vorkommen.

Im nordöstlichen Teil des Abbauraums – in der Umgebung des IV Bremsberges und an der Stelle, an der die Wiederverwertung der Abfälle aus dem Verbrennungsprozess aus dem Kraftwerk Turów geführt wurde – wird bis zum Jahr 2019 kein Verkippen der Erdmassen vorgesehen. Sollte der Abbau im Jahr 2020 beendet werden, so wird die ausreichende Abstützung der Böschungen im Falle des Befüllens mit Wasser fehlen, was eine geotechnische Gefährdung für den nördlichen Abhang des Abbauraums verursachen wird. Der Abhang kann infolge des Einfließens des Wassers seine Stabilität verlieren, was die Entstehung der Rutsche bewirken kann.

Sollte der Abbauraum mit Wasser bis zur Höhenordinate +225 m ü.d.M. (d.h. bis zur Höhenordinate des Wasserstandes in der Lausitzer Neiße aus der das Wasser entnommen wird) in dem Zustand befüllt werden, in dem er im Jahr 2020 sein wird, so wird sich ein Teil der Industriegebiete nordöstlich des Abbauraums, die gegenwärtig für die Infrastruktur des Tagebaus genutzt werden, unter dem Wasser befinden.

2. Notwendige Absicherung vor Ausspülen des Geländes, auf dem die Wiederverwertung der Abfälle aus dem Verbrennungsprozess aus dem Kraftwerk Turów geführt wurde.

Im östlichen Teil des Abbauraums hat das Kraftwerk Turów bis zum Jahr 2009 die Wiederverwertung der Abfälle aus dem Verbrennungsprozess geführt. Gegenwärtig ist dieses Gelände mit einer Schicht der Isolierformationen bedeckt und rekultiviert. Im Projekt des Abbaus der Kohlelagerstätte bis zum Jahr 2044 ist eine Absicherung dieses Gebietes mit den Schichten der Formationen des Abbaums vorgesehen, um eine zusätzliche Barriere zu bauen, deren Aufgabe sein wird, diesen Teil des Abbauraums von dem künftigen Gewässer zu trennen und somit diese Abfälle abzusichern, damit sie nicht ausgespült werden und nicht ins Wasser gelangen. Sollte der Abbau im Jahr 2020 beendet werden, wird diese Barriere aufgrund der nicht ausreichenden Menge des gewonnenen Abbaums nicht hergestellt.

3. Potenzielles Auftreten von geotechnischen Gefährdungen auf dem Pfeiler der Lausitzer Neiße.
Die geotechnischen Gefährdungen auf dem Pfeiler der Lausitzer Neiße können mit der mangelnden Abstützung des südwestlichen Gebietes des Abbauraums verbunden werden. Die interne Kipphalde wird in diesem Gebiet erst nach Beendigung des Abbaus in diesem Teil des Abbauraums komplex geformt, was nach dem Jahr 2020 geplant ist.
4. Problem schnellerer Eutrophierung des künftigen Sees.
In den bisherigen Plänen der Stilllegung des Tagebaus, in denen als Datum der Beendigung des Abbaus das Jahr 2044 angenommen wurde, wird in dem südwestlichen Bereich des verkippten Abbauraums vorgesehen, einen „Zwischensee“ zu bilden (seine voraussichtliche Lage ist grafisch dargestellt - *Abbildung 3*), dessen Ziel die biologische Reinigung von den Stoffen sein wird, welche die Eutrophierung (Nährstoffe) des Wassers der Lausitzer Neiße verursachen, das in den Abbauraum eingeleitet wird.

In dem geplanten Zustand des Abbauraums im Jahr 2020 in dem südwestlichen Bereich wird es kein Platz sein, um hydrotechnische Infrastruktur zu bauen, die für das Befüllen des Abbauraums mit Wasser aus der Lausitzer Neiße notwendig ist. Somit wird es nicht möglich sein, einen „Zwischensee“ mit vorausgesetzten Funktionen zu bauen.

5. Gewinnung des Wassers für das Befüllen des Abbauraums.
Befüllen mit Wasser des künftigen Abbauraums nach erfolgtem Abbau wird erfordern, dass die Wasserressourcen aus dem Grenzfluss Lausitzer Neiße genutzt werden. Es wird vorgesehen, dass die verfügbaren Wasserressourcen in der Lausitzer Neiße eine Entnahme in Höhe von 40 Mio. m³/Jahr, und aus Miedzianka ca. 1 Mio. m³/Jahr ermöglichen. Bei solchen Mengen des verfügbaren Wassers wird die Zeit des Befüllens des Abbauraums im Endzustand für 35-37 Jahre geschätzt. Sollte der Abbau im Jahr 2020 beendet werden, wird sich der Zeitraum des Befüllens des Abbauraums des Braunkohletagebaus Turów mit der Stilllegung des deutschen Tagebaus Jänschwalde überschneiden, in dem der Abbauraum im Endzustand auch mit dem Wasser aus der Ressourcen der Lausitzer Neiße befüllt wird. Die Zeit der Beendigung des Abbaus in dem Tagebau Jänschwalde ist gegenwärtig für das Jahr 2023¹³, geplant, was bedeutet, dass das Befüllen mit dem Wasser der Abbauräume des Tagebaus Turów (im Falle der Nichtaufnahme der Fortführung des Abbaus) und Jänschwalde aus den Ressourcen der Lausitzer Neiße in derselben Zeit stattfinden wird. Somit muss die Wassermenge, die für das Befüllen des künftigen Sees notwendig ist, reduziert werden, um den ökologischen Mindestwasserabfluss zu gewährleisten, was die Zeit der Endrekultivierung sowohl des Tagebaus Jänschwalde als auch des Tagebaus Turów erheblich verlängern wird. Soweit die Wasserentnahme in dieser Zeit überhaupt möglich sein wird, wird die Gleichzeitigkeit der Zeiträume des Befüllens der Abbauräume des Tagebaus Jänschwalde und des Tagebaus Turów eine erhebliche Verlängerung der Zeit des Befüllens mit Wasser beider Abbauräume – im Falle des Tagebaus Turów viel mehr als die zurzeit geschätzten 37 Jahre und in der pessimistischen Variante sogar bis zu 70 Jahren – bewirken. Es wird dazu führen, dass die Kosten der Stilllegung des Tagebaus und des Befüllens mit Wasser wegen der langen Zeit und der Notwendigkeit

¹³ <https://www.leag.de/de/news/details/leag-legt-revierkonzept-fuer-die-lausitz-vor/>

der langfristigen Instandhaltung der Immobilien viel höher als in der Variante der Beendigung des Abbaus im Jahr 2044 sein werden.

6. Teures und langfristiges Entgegenwirken den potentiellen Gefährdungen.

Um den geotechnischen Gefährdungen im Falle der Beendigung des Abbaus im Jahr 2020 entgegenzuwirken, wird es notwendig sein, Erdarbeiten auszuführen, deren Umfang sehr groß und unvorhersehbar ist. Aus Rücksicht auf die Menge der neuralgischen Stellen, die in dem Abbauraum im Endzustand verkippt werden sollten, sowie ihre unterschiedliche Lage auf dem Gelände des Tagebaus, kann man schon jetzt feststellen, dass der Prozess der Vorbereitung des Abbauraums nach Beendigung des Abbaus im Jahr 2020 nicht nur schwierig, sondern auch lang andauernd und teuer sein wird. Für die Abstützung der gefährdeten Bereiche mit Erdmassen, wird es notwendig sein, erweiterte KTZ-Systeme (Bagger-Förderband-Absetzer) aufzubauen, deren Grad der Kompliziertheit ähnlich wie die zurzeit arbeitenden Systeme sein wird, die für den Bedarf des Abbaus der Lagerstätte arbeiten.

Die Vorabschätzungen erlauben die Feststellung, dass die Menge der Erdmassen, die auf der internen Kipphalde bis zum Jahr 2020 gesammelt werden, nicht ausreichend sein wird, um die Aufgaben zu erfüllen, die mit der Vorbereitung des Abbauraums für das Befüllen mit Wasser verbunden sind. Die Abstützung mit Erdmassen aller neuralgischen Stellen wird erfordern, dass sie außerhalb von dem gegenwärtigen Abbauraum, z.B. aus dem Gelände der rekultivierten externen Kipphalde geliefert werden. Die Kosten einer solchen hypothetischen Operation wären sehr hoch aus Rücksicht auf die Länge der Transportwege und die Notwendigkeit der Beseitigung der schon vorhandenen Bewaldungen. Die Operation der Gewinnung von Erdmassen aus der externen Kippe würde vor allem der Logik des Umweltschutzes widersprechen – es würde praktisch den Bau auf den schon rekultivierten Geländen eines neuen großen Tagebaus bedeuten, der das Material für die Profilierung des bestehenden Abbauraums gewinnt. Auf der rekultivierten Kipphalde sind schon gebildete Gemeinschaften von Pflanzen vorhanden, es bilden sich natürliche Lebensräume, die der Zerstörung unterliegen würden. Nach einer teilweisen Gewinnung aus der Kipphalde würde eine erneute Rekultivierung der unfruchtbar gemachten Flächen notwendig sein.

Man darf auch nicht vergessen, dass die Lieferung der Erdmassen außerhalb von dem gegenwärtigen Abbauraum eine diffuse Staubemission auf einer großen Fläche verursachen würde.

Um die Unterschiede besser zu verstehen, die im Prozess der Stilllegung des Tagebaus im Jahr 2020 und im Jahr 2044 vorkommen, wenn die Beendigung des Abbaus der Lagerstätte aufgrund der Ausschöpfung ihrer Ressourcen geplant ist, muss man die Art der Stilllegung des Tagebaus nach dem Jahr 2044 kurz schildern. Im Falle des Abbaus der Lagerstätte bis zur Zeit der völligen Ausschöpfung der Ressourcen wird der Abraum über den Kohleflözen planmäßig in verschiedenen Bereichen der internen Kipphalde in dem Abbauraum in solcher Weise deponiert, um den Abbauraum im Endzustand für die Erfüllung der künftigen Funktionen als Gewässer maximal vorzubereiten und um die erforderlichen Erdarbeiten, die mit der Stilllegung des Tagebaus verbunden sind, zu minimieren. Die Realisierung der Gewinnungsarbeiten, darunter das Verkippen des Abraums, wird gleichzeitig die Realisierung der Arbeiten darstellen, die mit der Vorbereitung des Abbauraums für die neuen Funktionen als Gewässer verbunden sind. Ein zusätzlicher Nutzen aus der

Fortführung des Abbaus wird die Zunahme der Mittel im Fonds für Stilllegung des Tagebaus aufgrund des Abbaus der übrigen Kohleressourcen sein. Der Abbauraum in dem Zustand, in dem er sich im Jahr 2044 befinden wird, wird in bedeutendem Maße für die Erfüllung der Funktion eines Sees vorbereitet sein. Seine Form wird einer kleinen Korrektur bedürfen, die in Verlagerung der Erdmassen aus der internen Kipphalde auf den südlichen Abhang des Abbauraums besteht.

7. Eventuelle erneute Bereitstellung der in der Lagerstätte gebliebenen Braunkohleressourcen.

Sollte der Abbau der Kohle im Jahr 2020 beendet werden, so werden in der Lagerstätte ca. 244 Mio. Mg der operativen Kohleressourcen bleiben. Diese Menge entspricht den mittelgroßen Lagerstätten, deren selbständiger Abbau rentabel sein kann. Aus Rücksicht auf den Schutz der natürlichen Ressourcen, zu denen die Ressourcen der Lagerstätten von Rohstoffen gehören, sollte man die Möglichkeit des künftigen Abbaus der Ressourcen vorsehen, die in der Lagerstätte geblieben sind. In der Praxis wird es die Unmöglichkeit der Durchführung der wasserbezogenen Rekultivierung, die Akzeptierung des Zurücklassens der Rohstoffe oder der Kosten des nochmaligen Auspumpens des Wassers aus dem See nach seiner Befüllung bewirken. Der geologische Aufbau der Lagerstätte Turów und die aktuelle Form des Abbauraums verursachen, dass die Bereitstellung der in der Lagerstätte gebliebenen Ressourcen ausschließlich von der Seite des gegenwärtigen Abbauraums möglich sein würde. Es ist kein selbstständiger Abbau der Ressourcen der Lagerstätte außerhalb der Umriss des aktuell vorhandenen Abbauraums möglich.

Ein eventueller Abbau der gebliebenen Ressourcen würde mit der Notwendigkeit des Auspumpens des Wassers und der Trockenlegung des Abbauraums verbunden sein. Aus Rücksicht auf das Volumen des Wassers in einer Höhe von 1,6 Mrd. m³ werden die finanziellen und umweltbezogenen Kosten der Operation des Auspumpens und des erneuten Befüllens des Abbauraums mit Wasser nach Gewinnung der restlichen Ressourcen die Rationalität eines solchen Vorhabens groß in Frage stellen. Wird also nach der Stilllegung des Tagebaus ein Versuch des erneuten Abbaus der gebliebenen Ressourcen der Lagerstätte Turów aufgenommen werden, sollten außer dem Befüllen des Abbauraums mit Wasser nach Beendigung des Abbaus im Jahr 2020 die Kosten (darunter auch die umweltbezogenen) für das Abpumpen des Wassers aus dem See und für die Entwässerung des sekundär bewässerten Gebirges für die Inangasetzung des Abbaus sonstiger Ressourcen und danach die Kosten für das Befüllen mit Wasser des Sees im Endzustand nach Beendigung des erneut in Gang gesetzten Abbaus getragen werden. Ähnliche Operationen in so großen Objekten wie der Tagebau Turów wurden bis jetzt nicht geführt.

Man muss auch vermerken, dass ein Teil der gebliebenen Ressourcen in dem erneut bereitgestellten Abbauraum wegen der Wassererosion nicht genutzt werden kann. Es wird geschätzt, dass von der Menge 244 Mio. Mg für die erneute Gewinnung weniger als 200 Mio. Mg bleiben würden, was keine Rückerstattung des eingesetzten Kapitals für die Wiederherstellung der Gewinnungsfähigkeiten des im Jahr 2020 stillgelegten Tagebaus gewährleisten wird und es würde dem Grundsatz der rationellen Bewirtschaftung der Rohstofflagerstätte widersprechen.

8. Funktionieren des Kraftwerks Turów im Falle der Einstellung des Abbaus von Kohle im Jahr 2020.

Der Braunkohletagebau Turów arbeitet grundsätzlich ausschließlich für den Bedarf der Versorgung des Kraftwerkes Turów mit Brennstoff, der die Produktion elektrischer Energie ermöglicht. Bei der Beendigung des Abbaus der Braunkohlelagerstätte Turów im Jahr 2020 wird die weitere

Arbeit des Kraftwerkes Turów mit der Notwendigkeit verbunden sein, die Lieferquellen von Kohle zu wechseln und die Kohle z.B. aus deutschen Lagerstätten zu transportieren oder einzelne Kraftwerksblöcke an Verbrennung eines anderen Brennstoffs anzupassen. Konsequenz des Aufhörens mit der Gewinnung kann auch die Stilllegung des Kraftwerks sein, was eine irrationale Handlung sowohl aus der wirtschaftlichen, als auch umweltbezogenen und sozialen Perspektive sein würde, wenn man den aktuellen Bau des neuen Blocks Nr. 11, der im Jahr 2020 in Betrieb genommen werden sollte, sowie die prognostizierte Erhöhung des Bedarfs an elektrischer Energie in Polen berücksichtigt.

Die Beendigung der Arbeit des Tagebaus im Jahr 2020 ist nicht nur mit technischen und umweltbezogenen Problemen verbunden. Man muss auch mit sozialen Folgen rechnen. Der Tagebau ist einer der größten Arbeitgeber in der Woiwodschaft Niederschlesien. Die wirtschaftliche Existenz der ganzen Gemeinde Bogatynia ist gegenwärtig durch das Vorhandensein des Tagebaus bedingt. Im Falle einer plötzlichen Einstellung des Funktionierens des Tagebaus werden die Einwohner ihre Unterhaltsquellen verlieren, was die Verarmung und den Zusammenbruch der lokalen Gemeinschaft verursachen wird.

Im Falle einer Beendigung des Vorhabens, die Auswirkungen auf die Umwelt im Zusammenhang mit der Einstellung des Abbaus der Lagerstätte Turów im Jahr 2020 kann man auch positiv sehen, als Beschleunigung des Prozesses der Endrekultivierung um mehr als 20 Jahre. Man kann sich theoretisch vorstellen, dass mit der Einstellung der Gewinnung von Kohle die aktuell vorhandenen Beschwerlichkeiten in der Umwelt verschwinden werden und ein großer See entstehen wird, das Kraftwerk damit aufhören wird, die Kohle zu verbrennen, und die Einwohner von der Erbringung der Tourismusdienstleistungen leben werden - es ist jedoch eine zu vereinfachte Vorstellung von den Folgen der Stilllegung des Tagebaus. Man muss nicht nur an die oben genannten technischen Probleme, sondern auch an die mangelnde strategische Vorstellung des Funktionierens dieser Gelände ohne Energieindustrie und ohne die damit verbundenen Dienstleistungen denken.

Die vorgenannten Folgen einer plötzlichen Beendigung des Abbaus der Lagerstätte Turów im Jahr 2020 bringen mit sich eine Reihe von unvorhersehbaren Umweltrisiken. Es sind keine strategischen Dokumente vorhanden, die die Bedingungen der Existenz der Bevölkerung und der Umwelt nach Beendigung des Abbaus der Lagerstätte Turów ganzheitlich beschreiben würden. Man sollte somit gegenwärtig die Möglichkeit zur Realisierung des Grundsatzes der rationellen Bewirtschaftung der Lagerstätte, d.h. Gewinnung des Rohstoffes mit Beachtung der geltenden Regeln des Umweltschutzes sowie des Geologie- und Bergrechtes gewährleisten. Die lokale Gemeinschaft mit der Staatsverwaltung und der kommunalen Selbstverwaltung gewinnen somit Zeit, um sich auf eine radikale Änderung der Bedingungen des Funktionierens vorzubereiten. Die Zeit für die Durchführung der öffentlichen Debatten, Festlegung möglicher Vorstellungen der Entwicklung der Gelände während der Durchführung der Endrekultivierung und nach ihrer Beendigung, für Erarbeitung einer Vorgehensstrategie unter den sich verändernden Umständen. Die Geschichte des Braunkohletagebaus auf diesen historisch geprägten Geländen zählt mehr als 200 Jahre – Vorbereitung auf die Situation, wenn dieser Schlüsselfaktor der Entwicklung nicht mehr funktionieren wird, bedarf des Verständnisses für die Wichtigkeit der Situation, sowie mutiger Zukunftsvisionen und einer gemeinschaftlichen Vereinbarung und Zusammenarbeit zwischen verschiedenen lokalen Führern.

Vierundzwanzig Jahre für die Fortführung des Abbaus geben die Zeit, die notwendig ist, um solche Maßnahmen zu ergreifen.

6. AUSWIRKUNG DES GEPLANTEN VORHABENS AUF DIE GEBIRGSBILDUNG

- 6.1. Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf das Gebirge
- 6.2. Analyse der Auswirkungen auf das Gebirge

7. AUSWIRKUNG DES GEPLANTEN VORHABENS AUF DAS GRUNDWASSER

Um räumliche Veränderungen im Gebiet von Grundwasserspiegeln (insbesondere hydrogeologische Niveaus) zu veranschaulichen, wurden Karten des zeitlichen Wachstums von Absenkungstrichtern erstellt:

- 2015-2020 mit dem aktuellen Stand und der Prognose bis 2020 (Abbildung 23 - Abbildung 27) - als Ausgangspunkt für weitere Analysen;
- 2015-2044 mit den Varianten 1 und 2 des geplanten Vorhabens - in den Zeichnungen als (A) gekennzeichnet (Abbildung 28 - Abbildung 32);
- 2015-2044 mit der Variante 3 des geplanten Vorhabens - in den Zeichnungen als (B) gekennzeichnet (Abbildung 33 - Abbildung 37).

Es sei darauf hingewiesen, dass der Grund für eine ständige Zunahme des Absenkungstrichters im Horizont (Pw) darin besteht, dass im Modell die Methode der Entwässerung dieses Horizonts mit Aufrechterhaltung in jedem modellierten Zeitzustand sowie die Bedingungen der Entwässerung aus früheren Zeitzuständen reproduziert wurden. Eine solche Annahme wurde getroffen, weil es notwendig war, den Boden der internen Kipphalde vor Bewässerung durch Grundwasser zu schützen. Somit gibt es in bereits erschöpften Gebieten keinen Anstieg des Grundwasserspiegels auf diesem Niveau.

Die Analyse der Auswirkungen der Entwässerung des Tagebaues Turów auf der Grundlage des modellierten Grundwasserspiegels ist aufgrund der ähnlichen Form der Hydrolyse auf diesen Ebenen schwierig. Es kann nur festgestellt werden, dass die geringsten Auswirkungen im Jahr 2020 und die höchsten am Ende des Abbaus im Jahr 2044 auftreten, was durch die berechneten Ordinaten des Grundwasserspiegels im Uhelna bestätigt wird, die sich für die einzelnen Zustände der Entwicklung des Tagebaus und des Entwässerungssystems wie folgt darstellen:

- 2020 .: 261,0 m über dem Meeresspiegel;
- 2025 .: 258,6 m über dem Meeresspiegel;
- 2030 .: 258,8 m über dem Meeresspiegel;
- 2035 .: 258,2 m über dem Meeresspiegel;
- 2040 .: 258,2 m über dem Meeresspiegel;
- 2044 .: 258,2 m über dem Meeresspiegel.

Die Unterschiede zwischen den einzelnen Jahren ab 2025 und dem angenommenen Ende der Fortführung des Abbaus im Tagebau Turów sind gering. Es ist zu beachten, dass es in Uhelna bereits Perioden gab, in denen der Grundwasserspiegel bei so niedrigen Ordinaten wie prognostiziert auftrat. Im Zeitraum von Dezember 1996 bis August 2009 lag sie im Bereich von 256,27-256,83 m über dem Meeresspiegel, ohne die Möglichkeit der Wasserentnahme durch den Fluss zu verlieren.

- 7.1. Erweiterung des Absenkungstrichters im Jahr 2020 - Ausgangszustand
- 7.2. Erweiterung des Absenkungstrichters im Jahr 2044 in den Varianten 1 und 2

- 7.3. Erweiterung des Absenkungstrichters im Jahr 2044 in der Variante 3
- 7.4. Auswirkung des Absenkungstrichters auf das Gebiet der Tschechischen Republik und die Entnahmestelle Uhelna
- 7.5. Auswirkung des Absenkungstrichters nach Anwendung der Minimierungsmaßnahmen

Die Ergebnisse der Modelluntersuchungen, die für die Zustände im Jahr 2020 und 2044 unter der Annahme des Vorhandenseins einer Dichtwand mit den Grundparametern: ca. 1 m breit, 990 Lfm. lang und bis 100 m tief ausgeführt wurden, sind für alle wasserführenden Horizonte in Form von Isolinienkarten der Hebung des Grundwasserspiegels im Verhältnis zu dem Zustand aus dem Jahr 2015 (Abbildung 23 - Abbildung 27 und Abbildung 33 - Abbildung 37) und auch für die Zunahme der Absenkung nach Berücksichtigung der Dichtwand (Abbildung 28 - Abbildung 32 passend für alle analysierten Varianten des geplanten Vorhabens und Abbildung 38 - Abbildung 42 für die Varianten 1 und 2 sowie Abbildung 43 - Abbildung 47 für die Variante 3) dargestellt.

Die Analyse der Ergebnisse der Modelluntersuchungen, die in den vorgenannten Abbildungen dargestellt sind, erlaubt, folgende Schlüsse zu ziehen:

Prognose für das Jahr 2020:

- In dem quartären wasserführenden Horizont Q (Abbildung 23) beträgt die Hebung des Grundwasserspiegels nicht mehr als 6 m. Das Zentrum der Hebungszone befindet sich in der Umgebung der Entnahmestelle Uhelna. An ihrem Standort beträgt es 5,9 m. Es bedeutet, dass der Wasserspiegel an der Entnahmestelle eine Höhenordinate von ca. 267 m ü.d.M. erreichen wird. Es wird darin eine Absenkung von 8÷9 m unter dem Wasserspiegel fortbestehen, der in dieser Öffnung in den Jahren 1963-71 gemessen wurde. Wie die Modelluntersuchungen des Absenkungstrichters nachgewiesen haben, der infolge der Wasserentnahme von 1 144 m³/d aus der Entnahmestelle besteht, beträgt die entsprechende ähnliche Größe der Absenkung 8,1 m.
- Das Einsetzen der Dichtwand wird die Entstehung einer Hebung des Grundwasserspiegels im Verhältnis zu dem Zustand aus dem Jahr 2015 in dem Gebiet, das südlich der südlichen Verwerfung gelegen ist, in allen wasserführenden Horizonten trotz der geführten Entwässerung der Lagerstätte verursachen. In dem tertiären Horizont Ng überschreitet diese Hebung nicht 6 m (Abbildung 24). Die größten prognostizierten Hebungen des Wasserspiegels sind für die tertiären wasserführenden Horizonte Nd, Mw und Pw (Abbildung 25 - Abbildung 27) vorhanden und erreichen die maximale Größe von mehr als 30 m in dem Horizont Mw.
- Das Einsetzen der Dichtwand wird einen Rückgang der Absenkung südlich der südlichen Verwerfung im Gebiet Polens (im Gebiet Horst von Białopole – poln. Zrąb Białopola) sowie im Gebiet Tschechiens und Deutschlands in allen wasserführenden Horizonten (Abbildung 28 - Abbildung 32) in jeder analysierten Variante des geplanten Vorhabens verursachen.

Prognose für das Jahr 2044 für die Varianten 1 und 2:

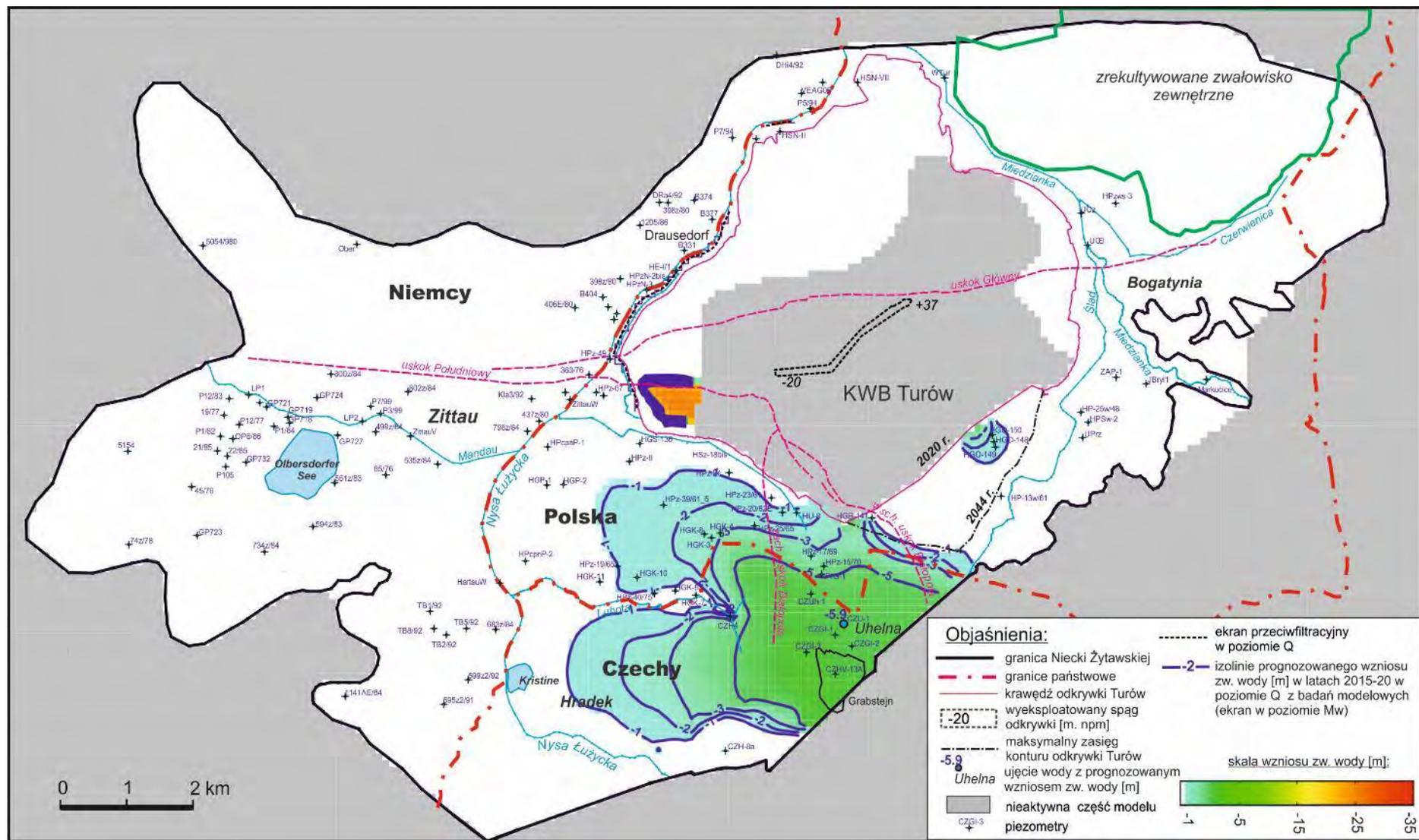
- In dem quartären wasserführenden Horizont Q (Abbildung 33) hat die prognostizierte Hebung des Grundwasserspiegels die maximale Größe von 3,7 m an dem Standort der Entnahmestelle Uhelná. Diese Größe ist um 2,2 m kleiner als die für den Zustand im Jahr 2020 prognostizierte Größe.
- Die Hebung des Grundwasserspiegels besteht im Verhältnis zu dem im Jahr 2015 festgestellten Zustand im Gebiet, das südlich der südlichen Verwerfung gelegen ist, in allen wasserführenden Horizonten trotz der geführten Entwässerung der Lagerstätte fort. Sie sind lediglich unwesentlich niedriger als für den Zustand aus dem Jahr 2020 (ca. 3 m für die maximalen Werte). In dem tertiären Horizont Ng erreicht diese Hebung maximal 3 m (Abbildung 34). Die größten prognostizierten Hebungen des Wasserspiegels kommen für die tertiären wasserführenden Horizonte Nd, Mw und Pw (Abbildung 35 - Abbildung 37) vor und sie erreichen eine maximale Größe von mehr als 30 m in dem Horizont Mw.
- Das Einsetzen der Dichtwand wird auch für diesen Zustand des Abbaus einen Rückgang der Absenkung im Gebiet, das südlich der südlichen Verwerfung in Tschechien und Deutschland gelegen ist, für die wasserführenden Horizonte Q, Ng und Nd (Abbildung 38 bis Abbildung 40) verursachen. In den Horizonten Mw und Pw besteht lediglich eine kleine Absenkung 1÷5 m in der Grenzzone in Tschechien im Gebiet Horst von Białopole - poln. Zrąb Białopola (Abbildung 41 und Abbildung 42) fort.
- Eine bedeutende Verkleinerung der Absenkung in allen wasserführenden Horizonten im Verhältnis zu den vorher prognostizierten kommt auch in Polen, im Gebiet Horst von Białopole - poln. Zrąb Białopola (Abbildung 36 bis Abbildung 42) vor.

Prognose für das Jahr 2044 für die Variante 3:

- Das Ergebnis der Auswirkung auf das Grundwasser der analysierten Dichtwand für das Jahr 2044 in der Variante 3 ist gleich für die Gebiete Tschechiens und Deutschlands wie für die Varianten 1 und 2. Im Gebiet Polens dagegen in der Umgebung des Grabens von Rybarzowice (poln. Rów Rybarzowic) sind die Zunahmen der Absenkung etwas größer und sie werden eine größere Reichweite in der südlichen und östlichen Richtung haben (Abbildung 43 - Abbildung 47).

In der Zusammenfassung der oben dargestellten Analyse der Ergebnisse der Modelluntersuchungen kann man feststellen, dass die Herstellung der vorgeschlagenen Dichtwand in dem zwischen den Flözen liegenden wasserführenden Horizont eine wirksame Methode zur Minimierung der Auswirkung der Entwässerung, die für den geplanten endgültigen Abbau der Lagerstätte Turów in den Jahren 2020-2044 geführt wird, auf das Grundwasser in ihrer Umgebung ist. Es schließt die Möglichkeit der weiteren Senkung des Wasserspiegels in allen wasserführenden Horizonten im Gebiet aus, das südlich der südlichen Verwerfung im Gebiet Tschechiens und Deutschlands gelegen ist und es begrenzt auch erheblich die Auswirkung auf das Grundwasser im Gebiet Polens.

Abbildung 23 Karte der Hebung des Grundwasserspiegels im Horizont Q (Schicht 1) in den Jahren 2015-2020 als Ergebnis der Wirkung der Dichtwand

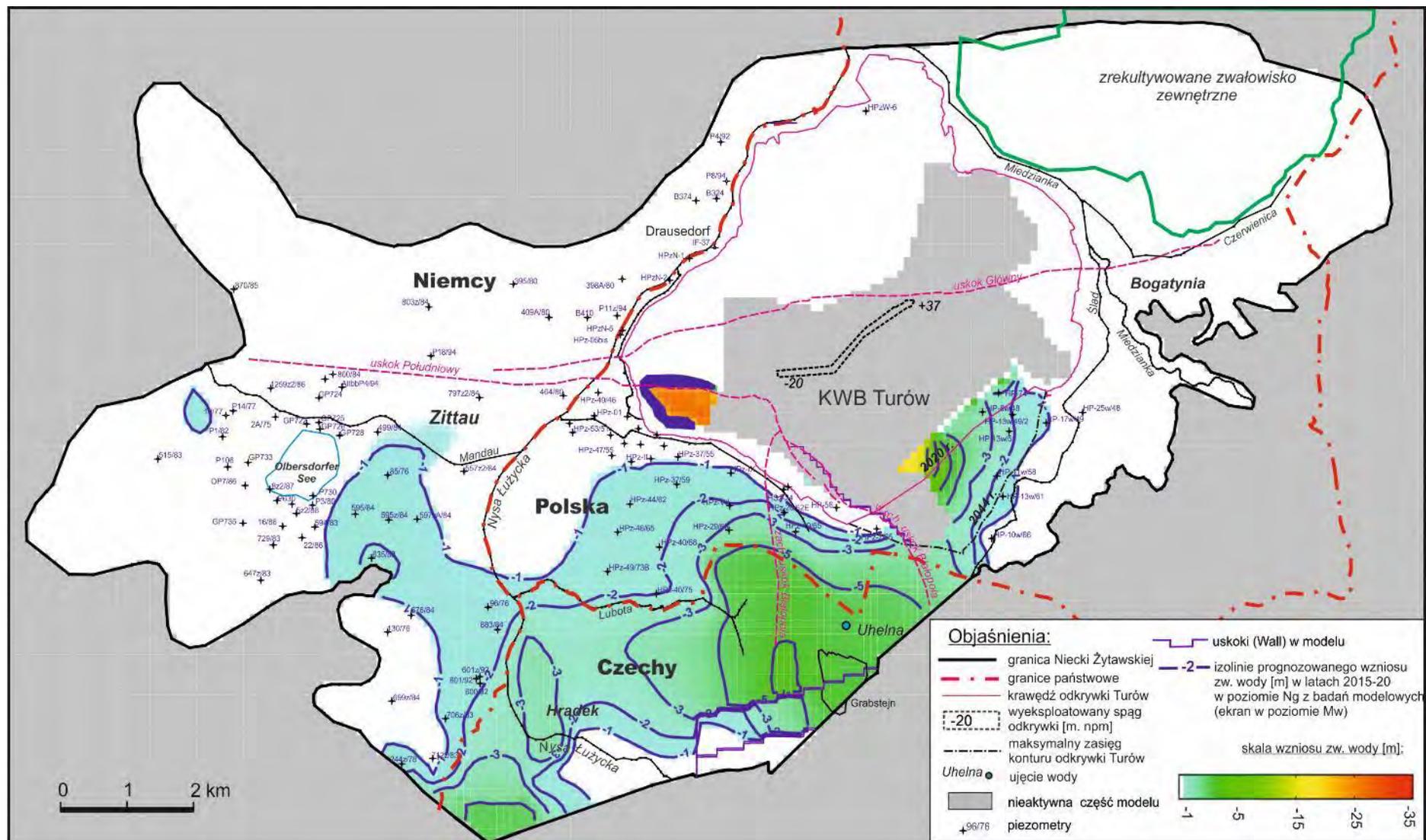


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody z prognozowanym wzniosem zw. wody [m]	Wasserentnahmestelle mit prognostizierter Hebung des Wasserspiegels [m]
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Ekran przeciwfiltracyjny w poziomie Q	Dichtwand im Horizont Q
Izolinie prognozowanego wzniosu zw. wody [m] w latach 2015-20 w poziomie Q z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Hebung des Wasserspiegels [m] in den Jahren 2015-20 im Horizont Q von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Skala wzniosu zw. wody [m]	Maßstab der Hebung des Wasserspiegels [m]

Abbildung 24 Karte der Hebung des Grundwasserspiegels im Horizont Ng (Schicht 2) in den Jahren 2015-2020 als Ergebnis der Wirkung der Dichtwand

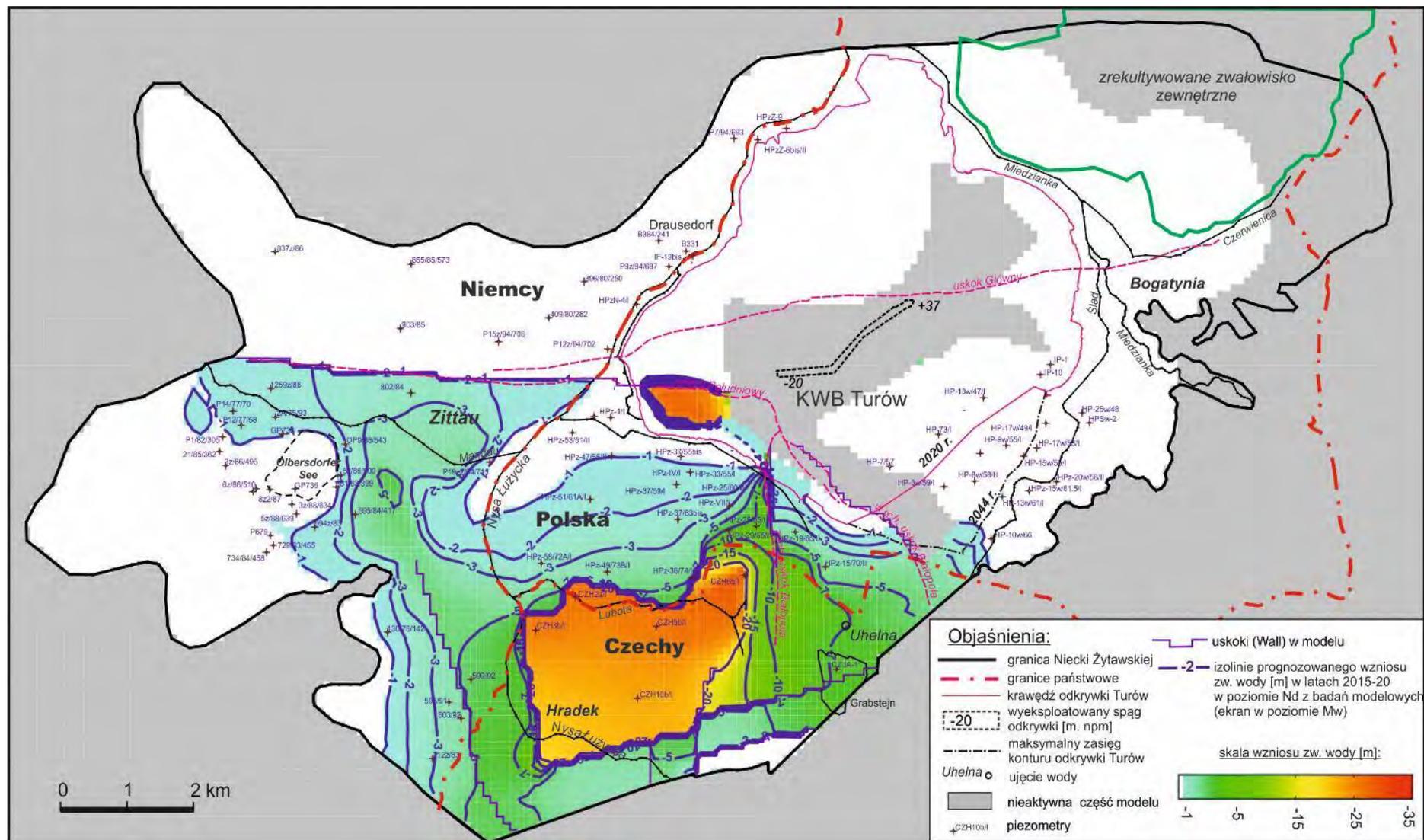


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Izolinie prognozowanego wzniosu zw. wody [m] w latach 2015-20 w poziomie Ng z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Hebung des Wasserspiegels [m] in den Jahren 2015-20 im Horizont Ng von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Skala wzniosu zw. wody [m]	Maßstab der Hebung des Wasserspiegels [m]

Abbildung 25 Karte der Hebung des Grundwasserspiegels im Horizont Nd (Schicht 3) in den Jahren 2015-2020 als Ergebnis der Wirkung der Dichtwand

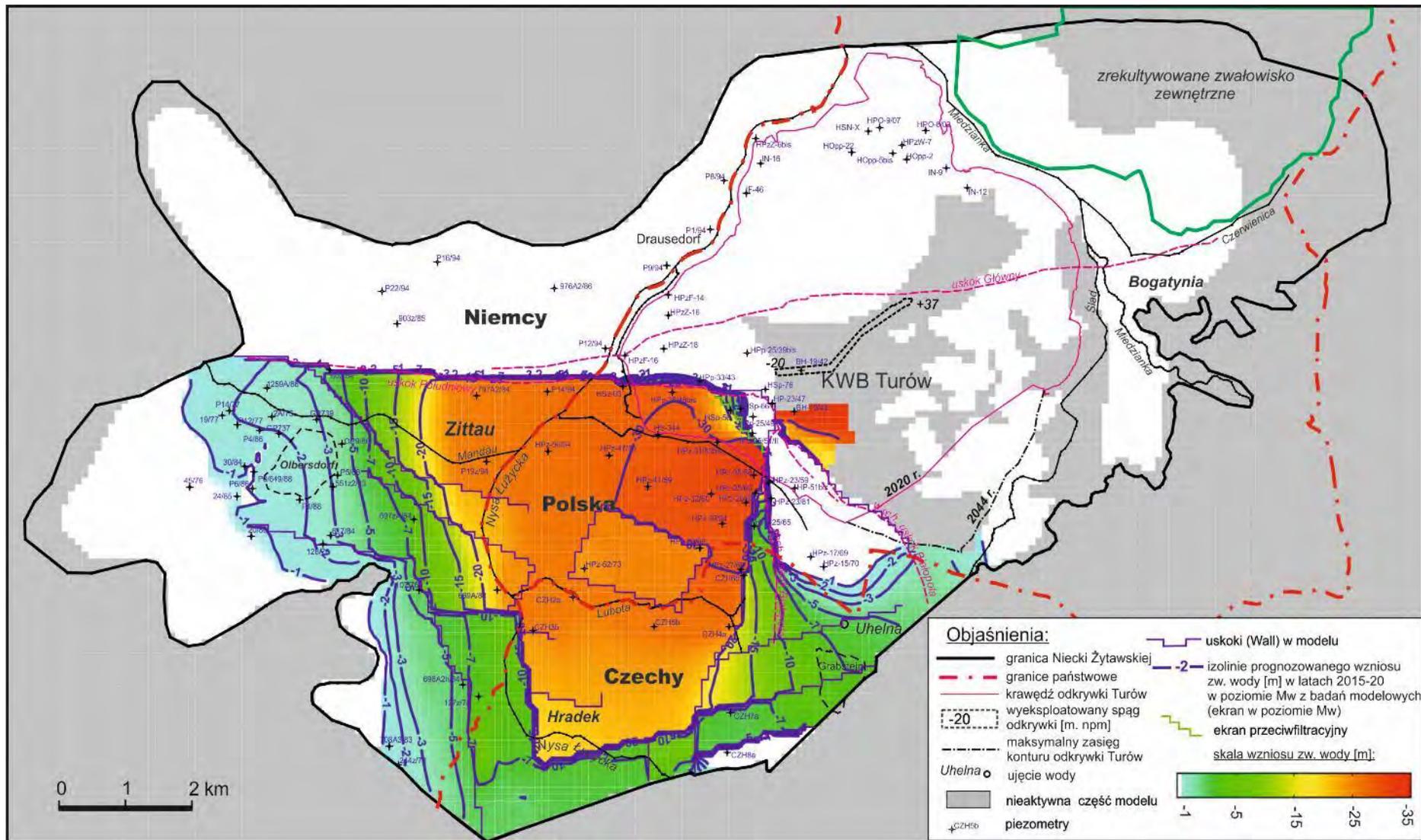


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Izolinie prognozowanego wzniosu zw. wody [m] w latach 2015-20 w poziomie Nd z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Hebung des Wasserspiegels [m] in den Jahren 2015-20 im Horizont Nd von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Skala wzniosu zw. wody [m]	Maßstab der Hebung des Wasserspiegels [m]

Abbildung 26 Karte der Hebung des Grundwasserspiegels im Horizont Mw (Schicht 4) in den Jahren 2015-2020 als Ergebnis der Wirkung der Dichtwand

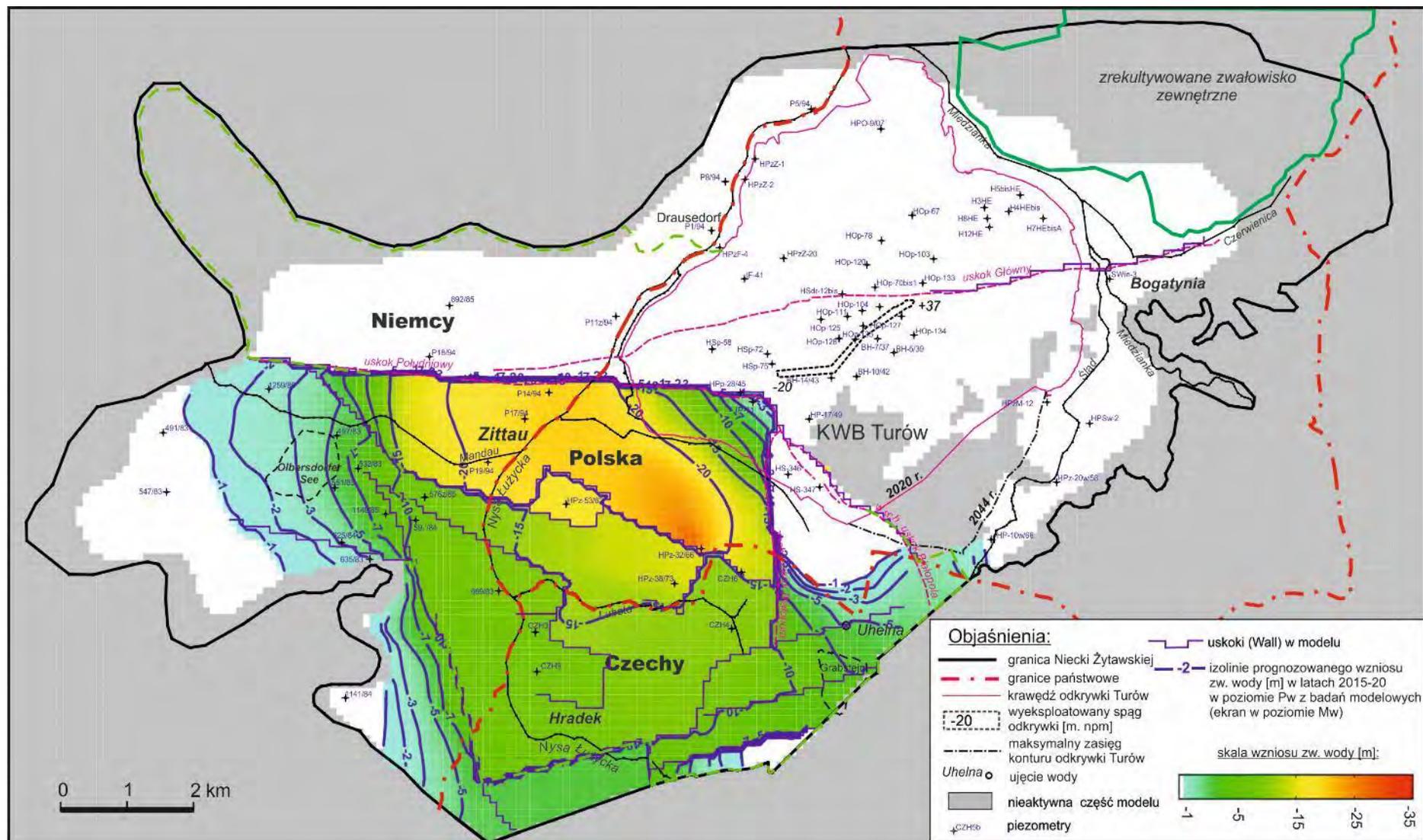


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Izolinie prognozowanego wzniosu zw. wody [m] w latach 2015-20 w poziomie Mw z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Hebung des Wasserspiegels [m] in den Jahren 2015-20 im Horizont Mw von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Ekran przeciwfiltracyjny	Dichtwand
Skala wzniosu zw. wody [m]	Maßstab der Hebung des Wasserspiegels [m]

Abbildung 27 Karte der Hebung des Grundwasserspiegels im Horizont Pw (Schicht 5) in den Jahren 2015-2020 als Ergebnis der Wirkung der Dichtwand

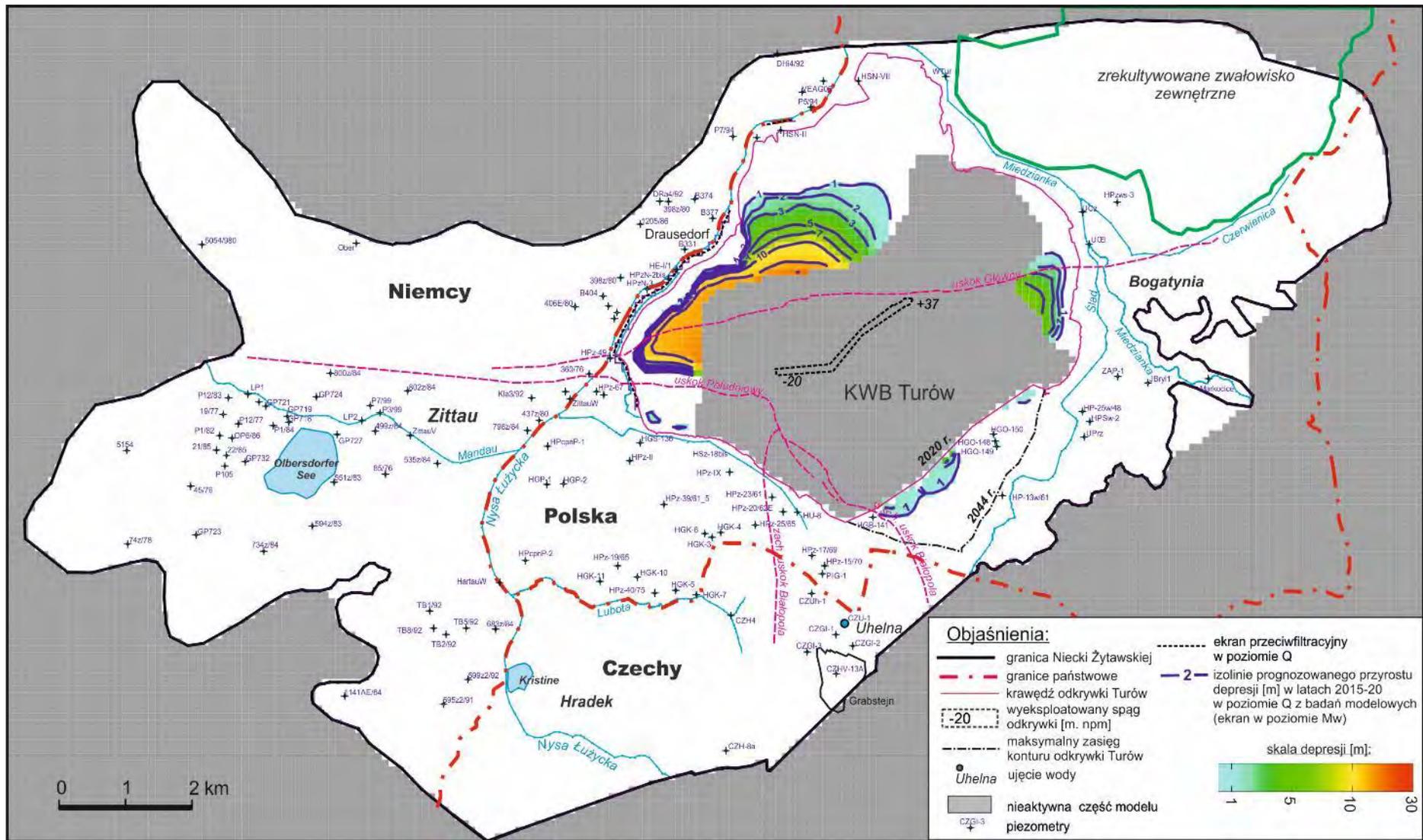


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Izolinie prognozowanego wzniosu zw. wody [m] w latach 2015-20 w poziomie Pw z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Hebung des Wasserspiegels [m] in den Jahren 2015-20 im Horizont Pw von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Skala wzniosu zw. wody [m]	Maßstab der Hebung des Wasserspiegels [m]

Abbildung 28 Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Q (Schicht 1) in den Jahren 2015-2020 nach Berücksichtigung der Dichtwand

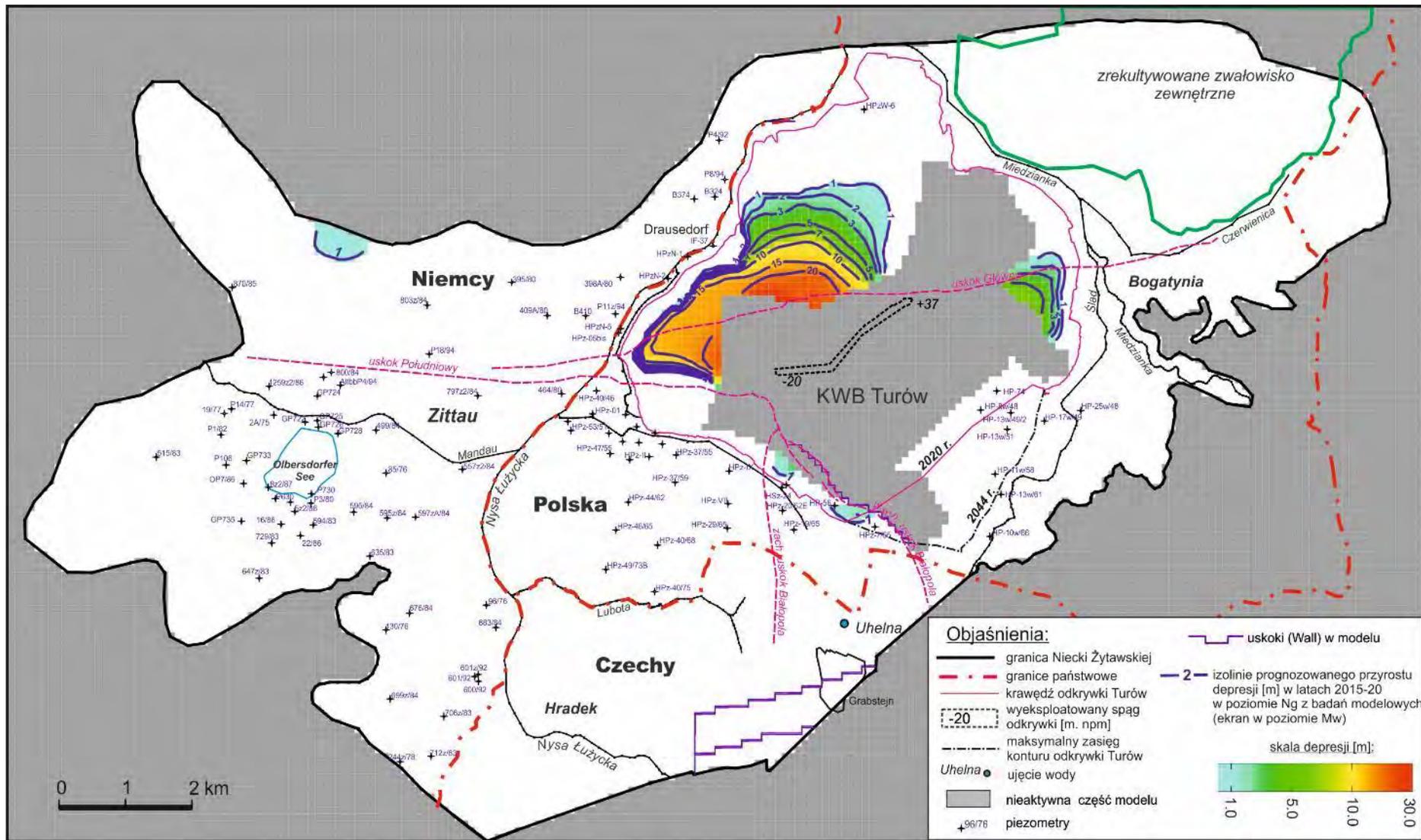


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Ekran przeciwfiltracyjny w poziomie Q	Dichtwand im Horizont Q
Izolinie prognozowanego przyrostu depresji [m] w latach 2015-20 w poziomie Q z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Zunahme der Absenkung [m] in den Jahren 2015-20 im Horizont Q von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Skala depresji [m]	Maßstab der Absenkung [m]

Abbildung 29 Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Ng (Schicht 2) in den Jahren 2015-2020 nach Berücksichtigung der Dichtwand

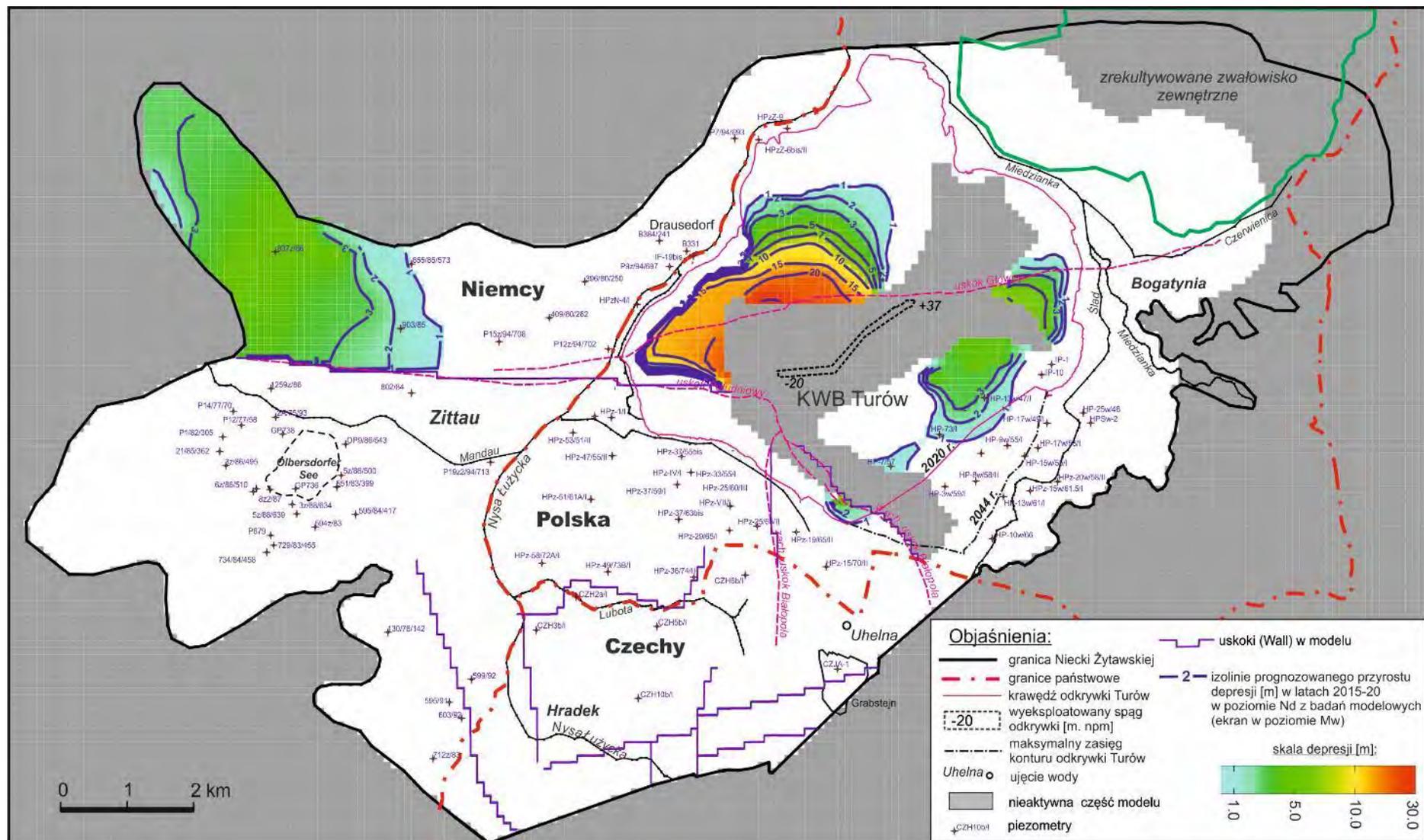


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Isolinie prognozowanego przyrostu depresji [m] w latach 2015-20 w poziomie Ng z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Zunahme der Absenkung [m] in den Jahren 2015-20 im Horizont Ng von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Skala depresji [m]	Maßstab der Absenkung [m]

Abbildung 30 Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Nd (Schicht 3) in den Jahren 2015-2020 nach Berücksichtigung der Dichtwand

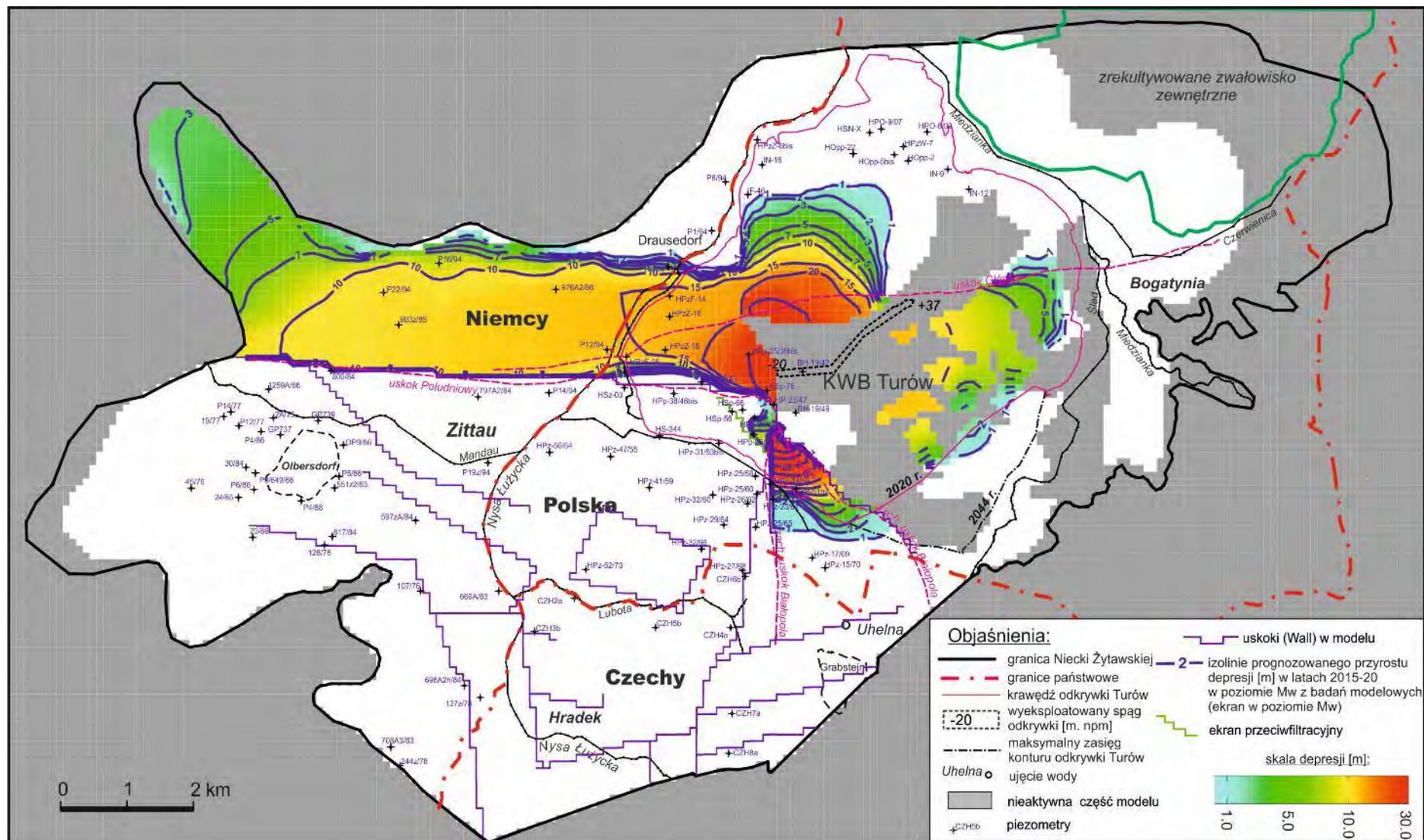


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Isolinie prognozowanego przyrostu depresji [m] w latach 2015-20 w poziomie Nd z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Zunahme der Absenkung [m] in den Jahren 2015-20 im Horizont Nd von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Skala depresji [m]	Maßstab der Absenkung [m]

Abbildung 31 Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Mw (Schicht 4) in den Jahren 2015-2020 nach Berücksichtigung der Dichtwand

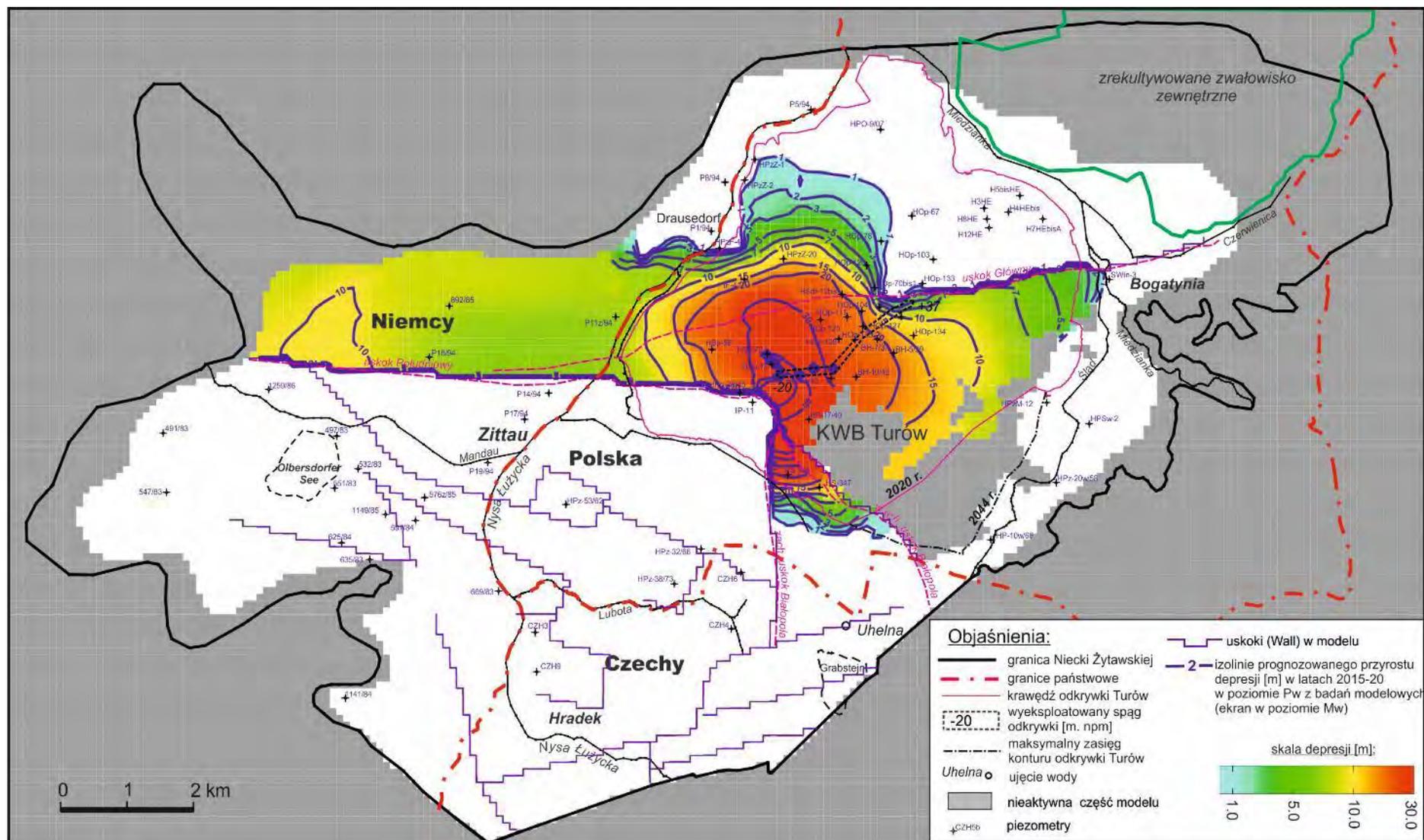


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Isolinie prognozowanego przyrostu depresji [m] w latach 2015-20 w poziomie Mw z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Zunahme der Absenkung [m] in den Jahren 2015-20 im Horizont Mw von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Ekran przeciwfiltracyjny	Dichtwand
Skala depresji [m]	Maßstab der Absenkung [m]

Abbildung 32 Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Pw (Schicht 5) in den Jahren 2015-2020 nach Berücksichtigung der Dichtwand

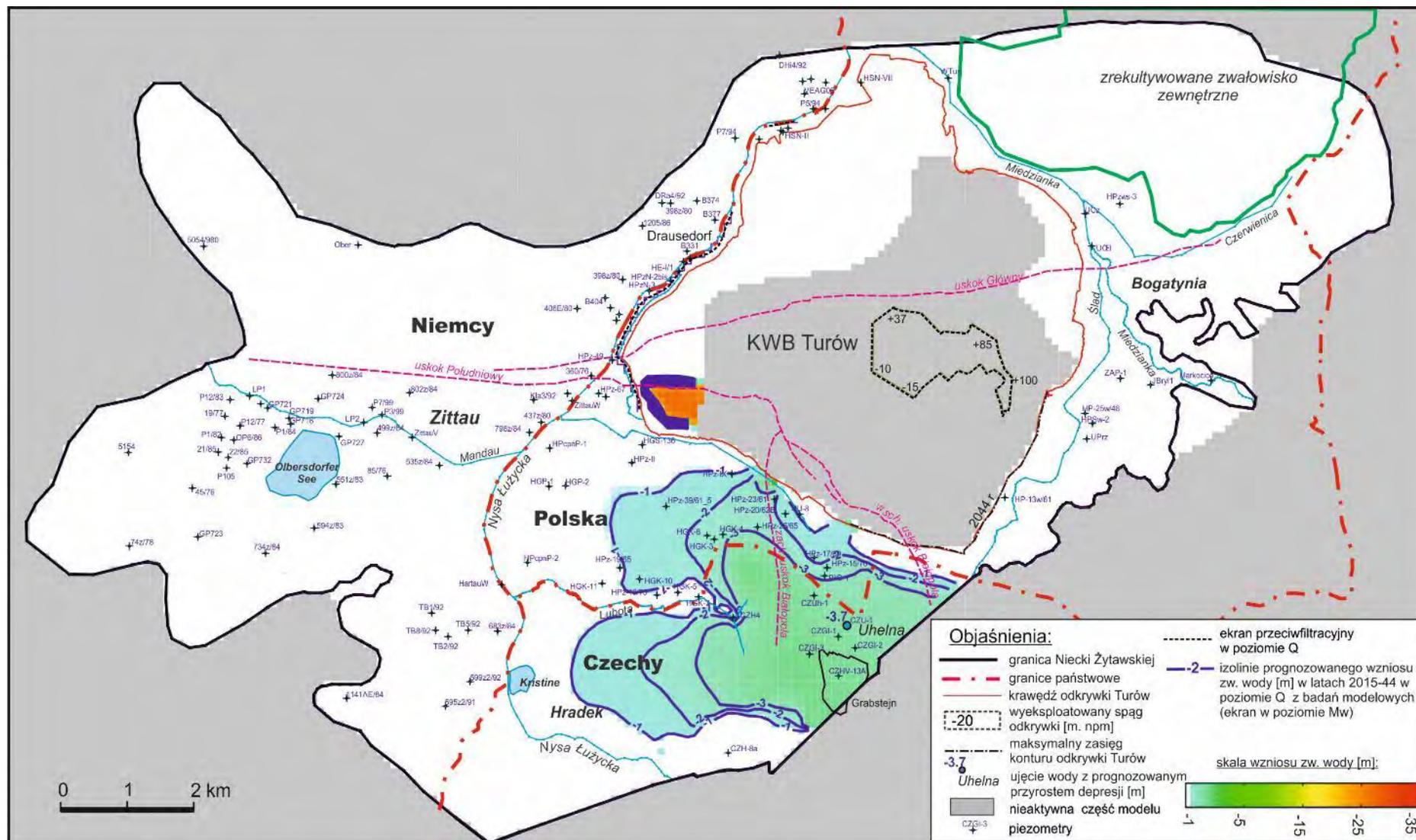


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Izolinie prognozowanego przyrostu depresji [m] w latach 2015-20 w poziomie Pw z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Zunahme der Absenkung [m] in den Jahren 2015-20 im Horizont Pw von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Skala depresji [m]	Maßstab der Absenkung [m]

Abbildung 33 Karte der Hebung des Grundwasserspiegels im Horizont Q (Schicht 1) in den Jahren 2015-2044 als Ergebnis der Wirkung der Dichtwand

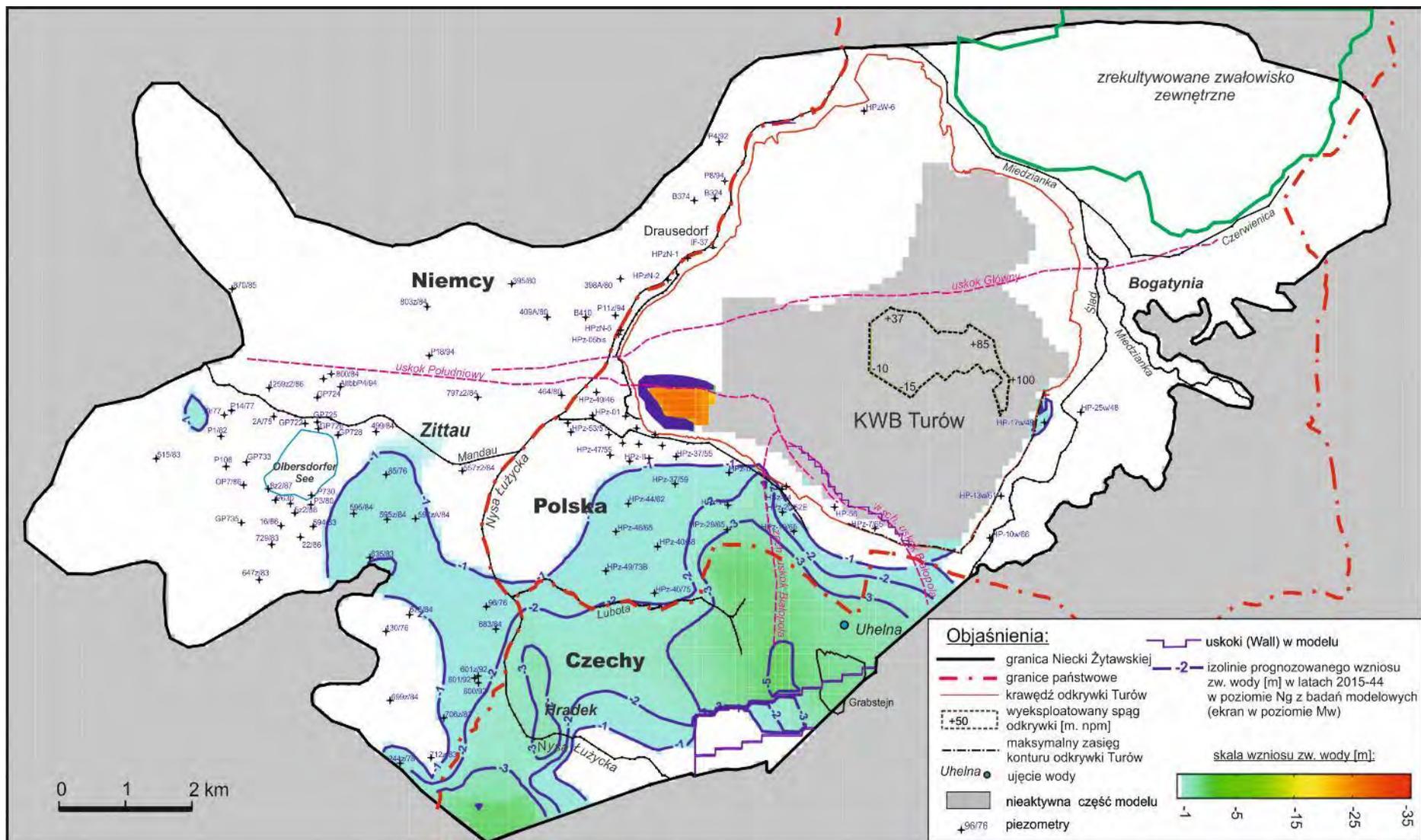


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody z prognozowanym przyrostem depresji [m]	Wasserentnahmestelle mit prognostizierter Zunahme der Absenkung [m]
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Ekran przeciwfiltracyjny w poziomie Q	Dichtwand im Horizont Q
Izolinie prognozowanego wzniosu zw. wody [m] w latach 2015-44 w poziomie Q z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Hebung des Wasserspiegels [m] in den Jahren 2015-44 im Horizont Q von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Skala wzniosu zw. wody [m]	Maßstab der Hebung des Wasserspiegels [m]

Abbildung 34 Karte der Hebung des Grundwasserspiegels im Horizont Ng (Schicht 2) in den Jahren 2015-2044 als Ergebnis der Wirkung der Dichtwand

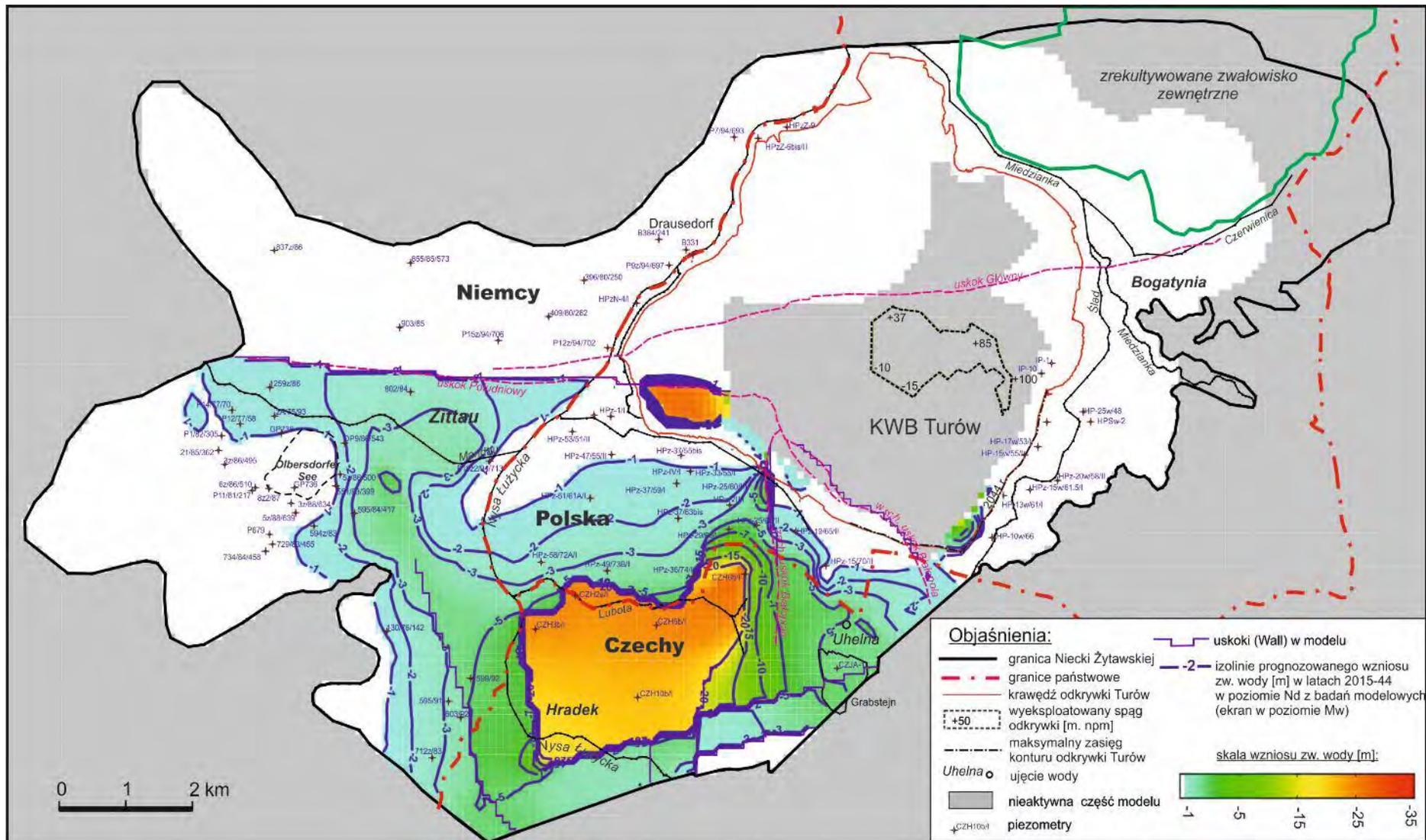


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Izolinie prognozowanego wzniosu zw. wody [m] w latach 2015-44 w poziomie Ng z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Hebung des Wasserspiegels [m] in den Jahren 2015-44 im Horizont Ng von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Skala wzniosu zw. wody [m]	Maßstab der Hebung des Wasserspiegels [m]

Abbildung 35 Karte der Hebung des Grundwasserspiegels im Horizont Nd (Schicht 3) in den Jahren 2015-2044 als Ergebnis der Wirkung der Dichtwand

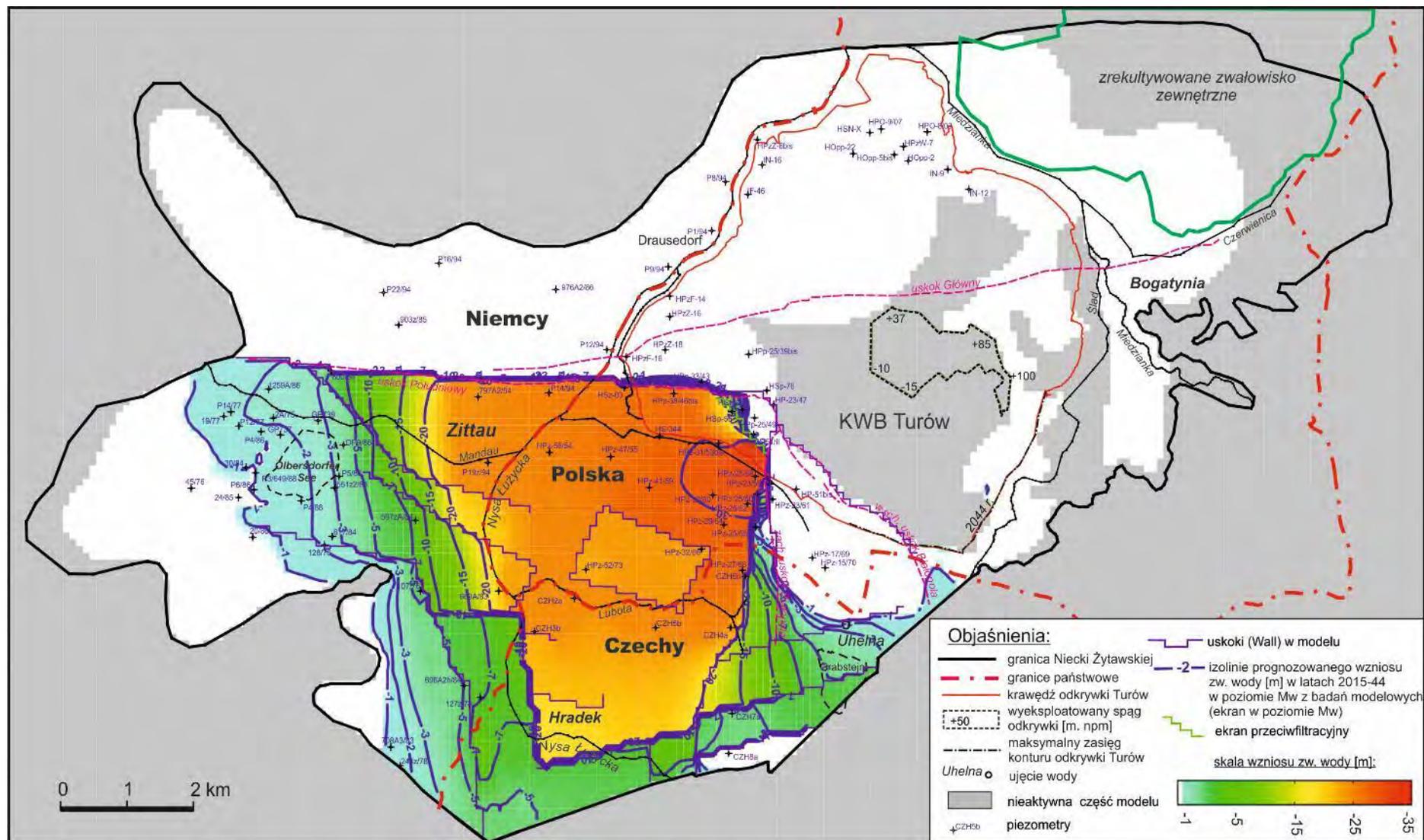


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Izolinie prognozowanego wzniosu zw. wody [m] w latach 2015-44 w poziomie Nd z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Hebung des Wasserspiegels [m] in den Jahren 2015-44 im Horizont Nd von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Skala wzniosu zw. wody [m]	Maßstab der Hebung des Wasserspiegels [m]

Abbildung 36 Karte der Hebung des Grundwasserspiegels im Horizont Mw (Schicht 4) in den Jahren 2015-2044 als Ergebnis der Wirkung der Dichtwand

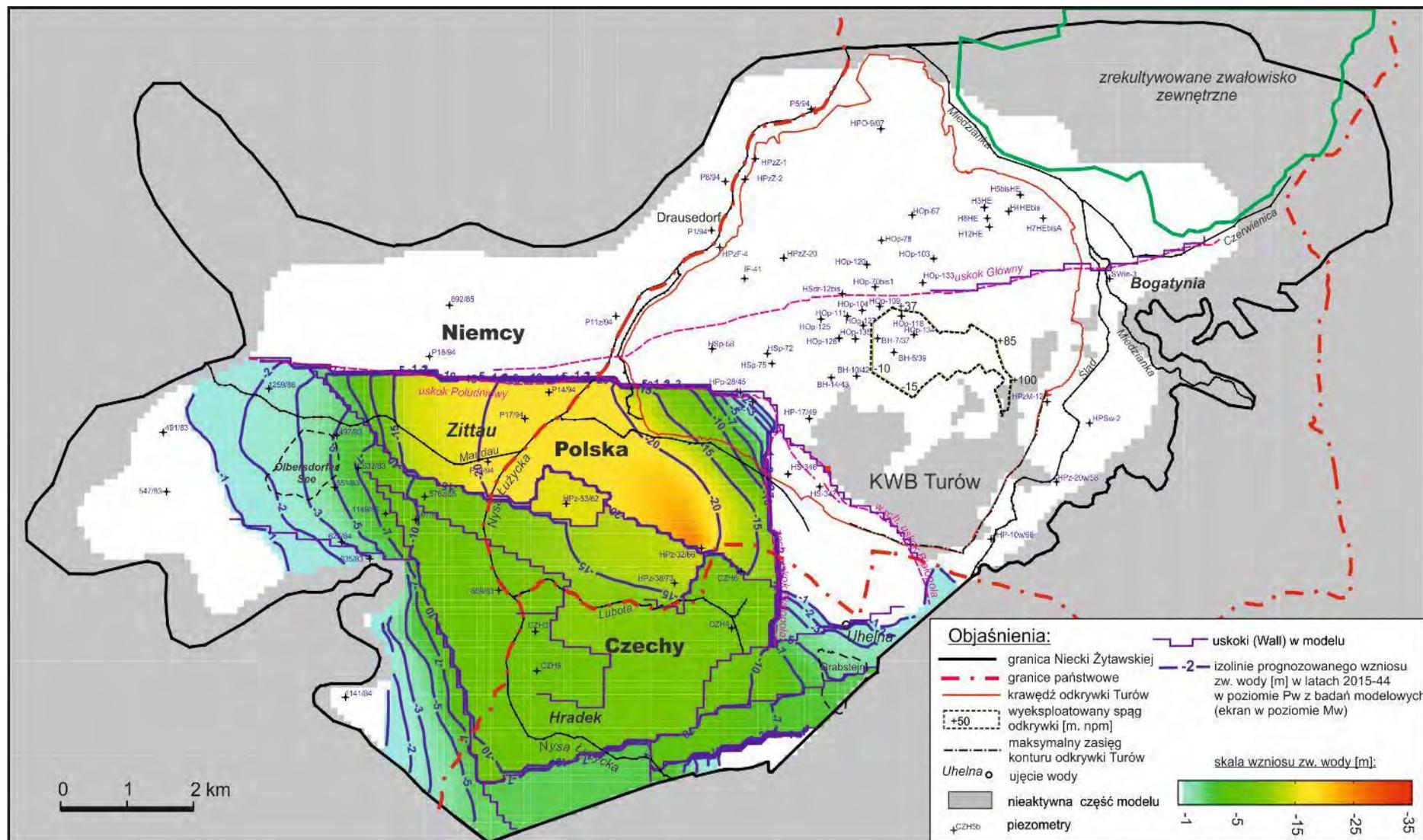


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Izolinie prognozowanego wzniosu zw. wody [m] w latach 2015-44 w poziomie Mw z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Hebung des Wasserspiegels [m] in den Jahren 2015-44 im Horizont Mw von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Ekran przeciwfiltracyjny	Dichtwand
Skala wzniosu zw. wody [m]	Maßstab der Hebung des Wasserspiegels [m]

Abbildung 37 Karte der Hebung des Grundwasserspiegels im Horizont Pw (Schicht 5) in den Jahren 2015-2044 als Ergebnis der Wirkung der Dichtwand

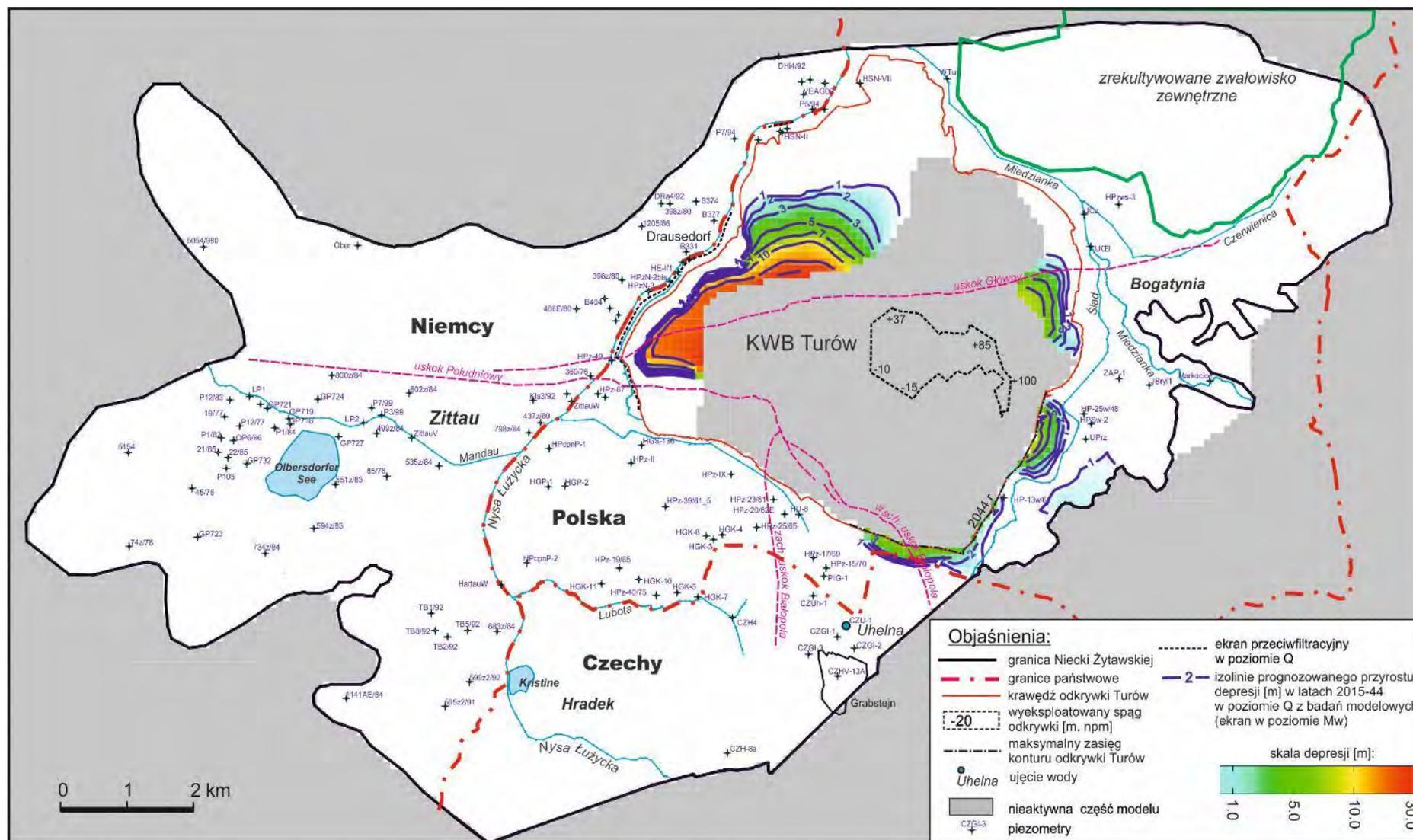


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Izolinie prognozowanego wzniosu zw. wody [m] w latach 2015-44 w poziomie Pw z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Hebung des Wasserspiegels [m] in den Jahren 2015-44 im Horizont Pw von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Skala wzniosu zw. wody [m]	Maßstab der Hebung des Wasserspiegels [m]

Abbildung 38 Variante 1 und 2: Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Q (Schicht 1) in den Jahren 2015-2044 nach Berücksichtigung der Dichtwand

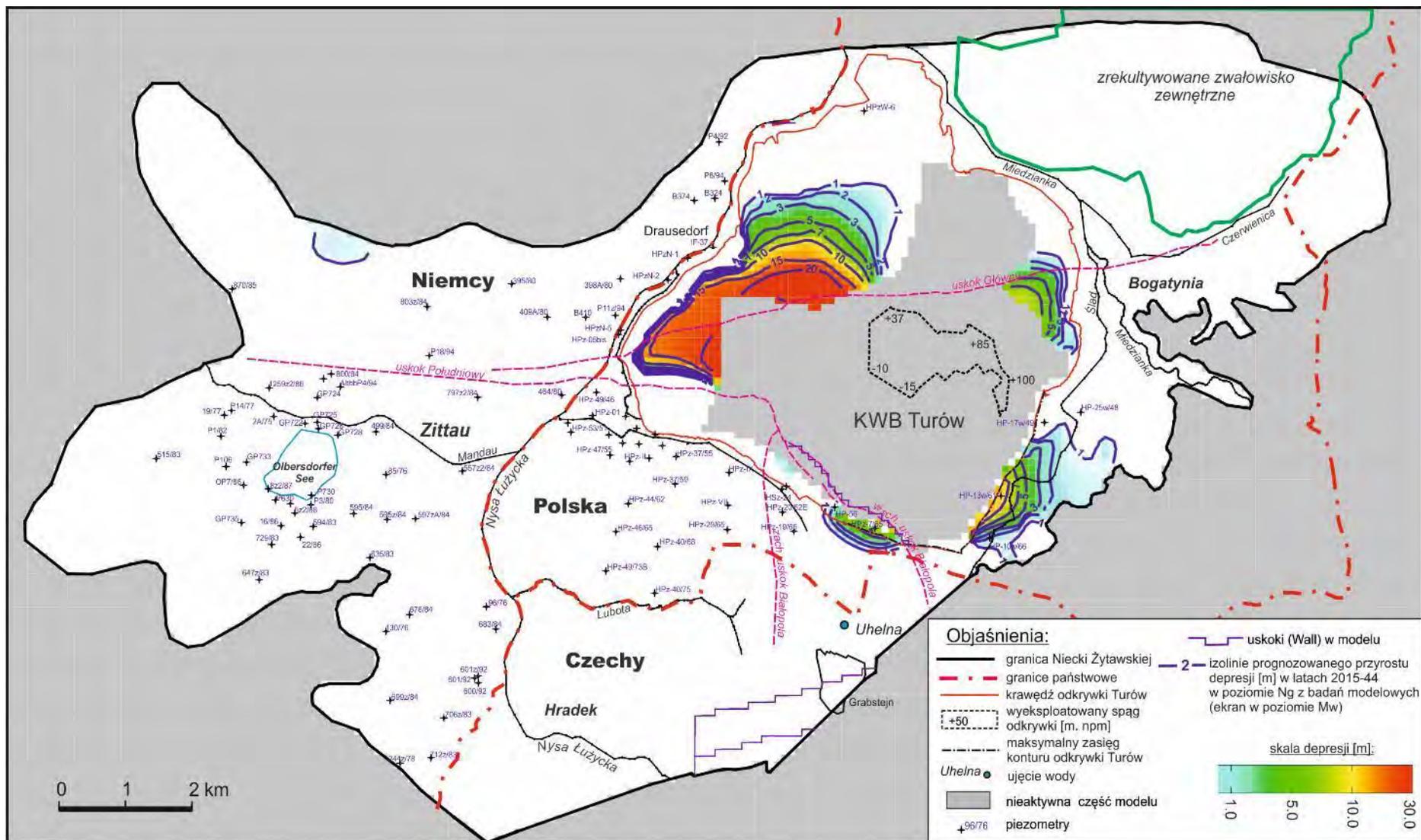


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Ekran przeciwfiltracyjny w poziomie Q	Dichtwand im Horizont Q
Izolinie prognozowanego przyrostu depresji [m] w latach 2015-44 w poziomie Q z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Zunahme der Absenkung [m] in den Jahren 2015-44 im Horizont Q von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Skala depresji [m]	Maßstab der Absenkung [m]

Abbildung 39 Variante 1 und 2: Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Ng (Schicht 2) in den Jahren 2015-2044 nach Berücksichtigung der Dichtwand

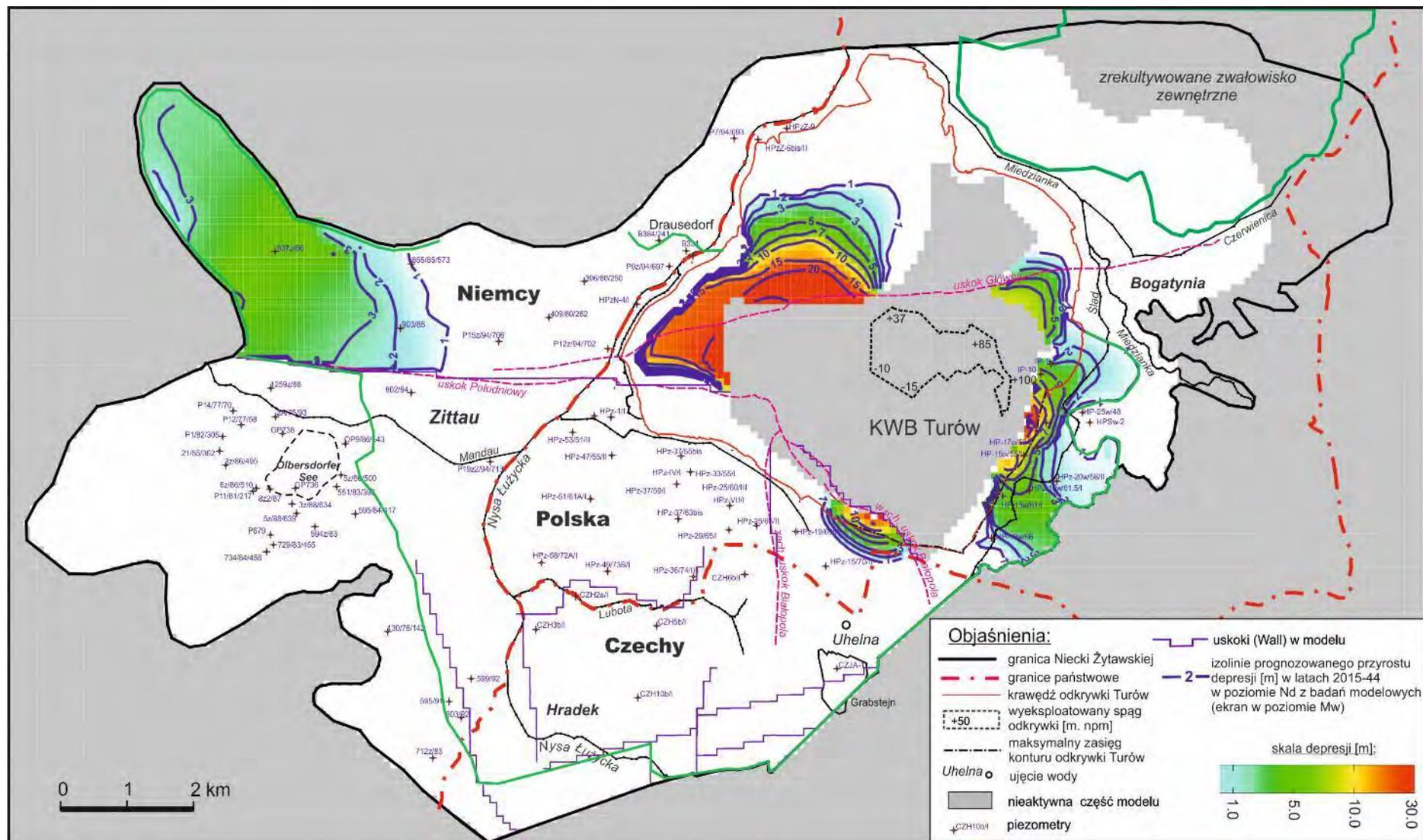


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Izolinie prognozowanego przyrostu depresji [m] w latach 2015-44 w poziomie Ng z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Zunahme der Absenkung [m] in den Jahren 2015-44 im Horizont Ng von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Skala depresji [m]	Maßstab der Absenkung [m]

Abbildung 40 Variante 1 und 2: Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Nd (Schicht 3) in den Jahren 2015-2044 nach Berücksichtigung der Dichtwand

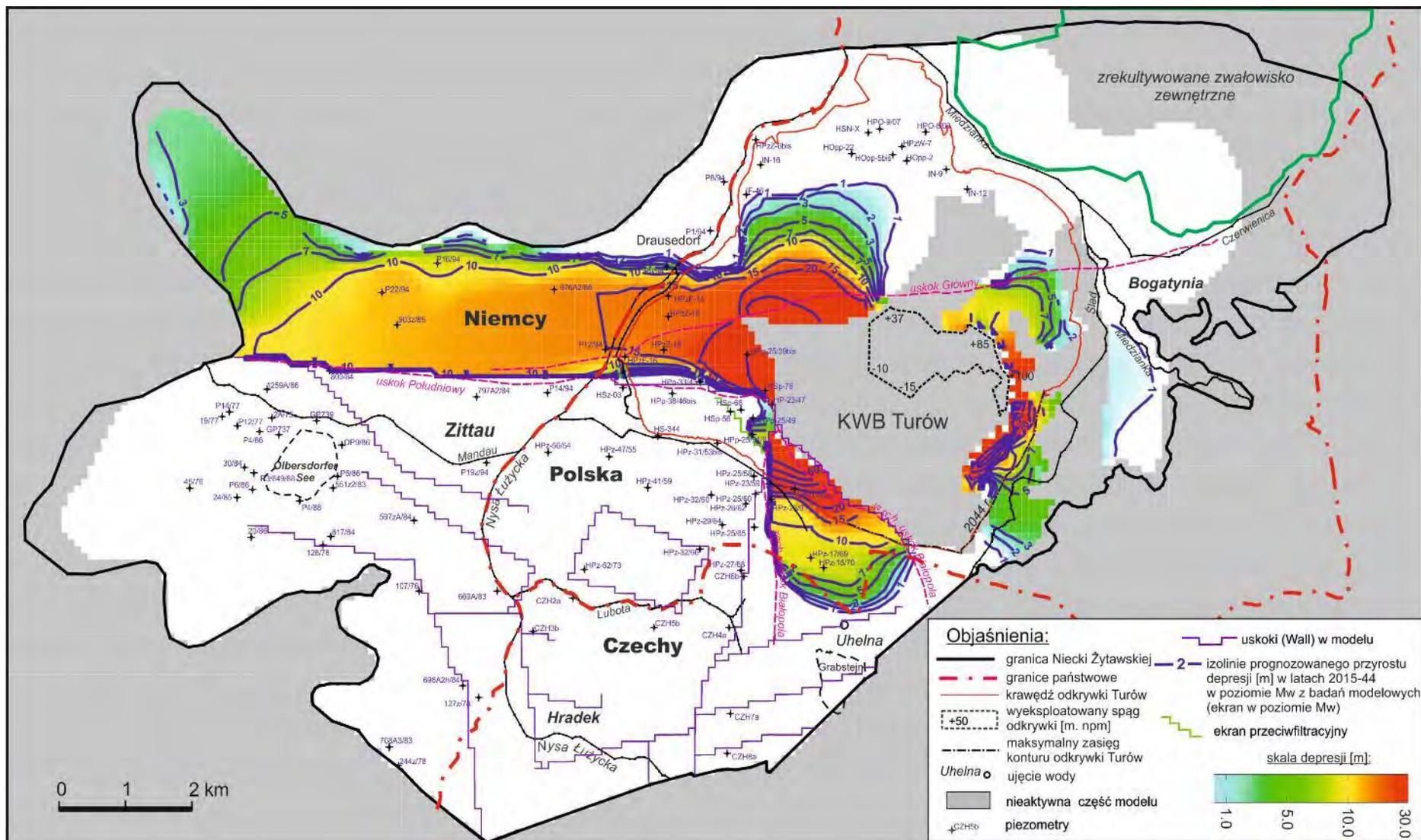


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Izolinie prognozowanego przyrostu depresji [m] w latach 2015-44 w poziomie Nd z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Zunahme der Absenkung [m] in den Jahren 2015-44 im Horizont Nd von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Skala depresji [m]	Maßstab der Absenkung [m]

Abbildung 41 Variante 1 und 2: Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Mw (Schicht 4) in den Jahren 2015-2044 nach Berücksichtigung der Dichtwand

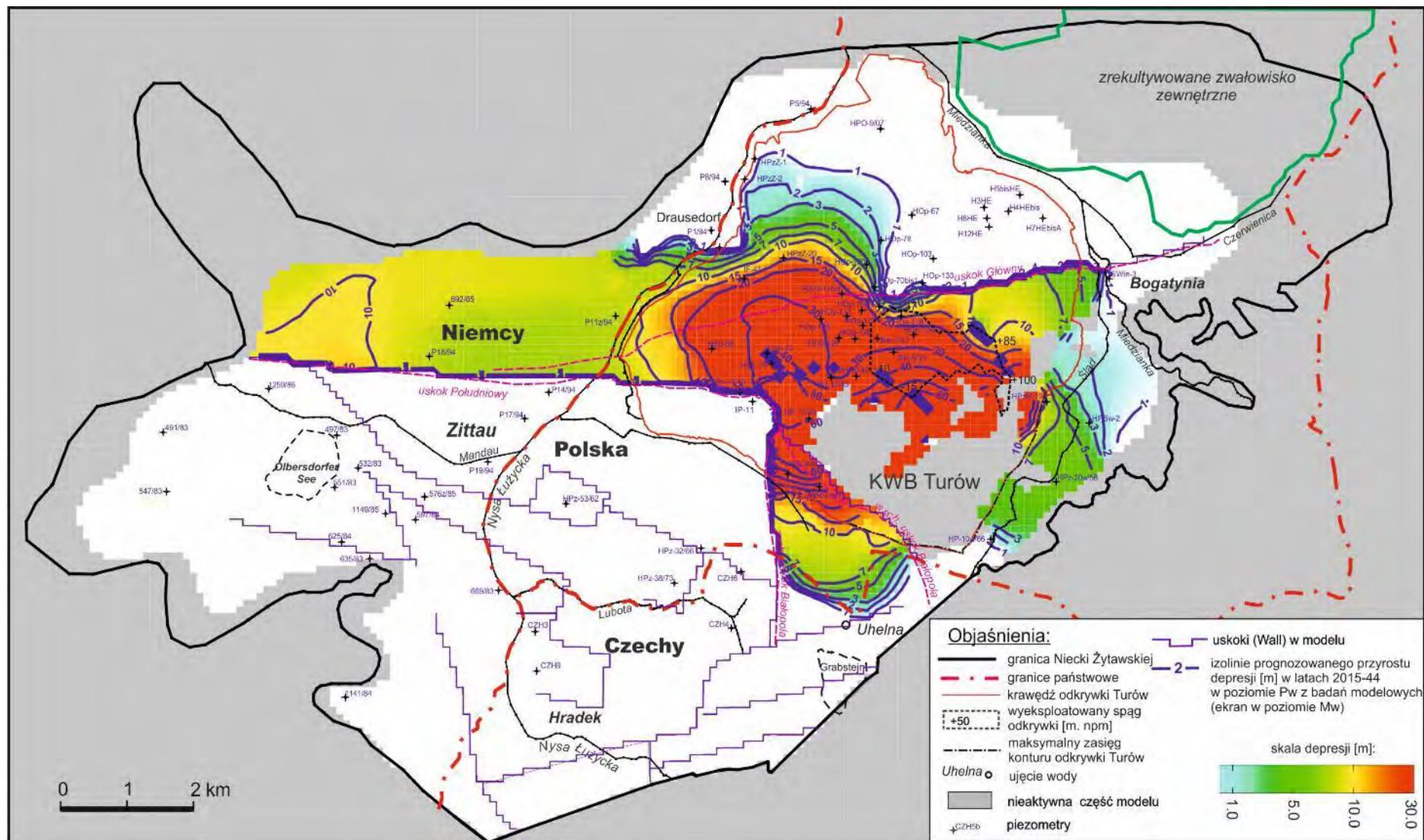


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Izolinie prognozowanego przyrostu depresji [m] w latach 2015-44 w poziomie Mw z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Zunahme der Absenkung [m] in den Jahren 2015-44 im Horizont Mw von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Ekran przeciwfiltracyjny	Dichtwand
Skala depresji [m]	Maßstab der Absenkung [m]

Abbildung 42 Variante 1 und 2: Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Pw (Schicht 5) in den Jahren 2015-2044 nach Berücksichtigung der Dichtwand

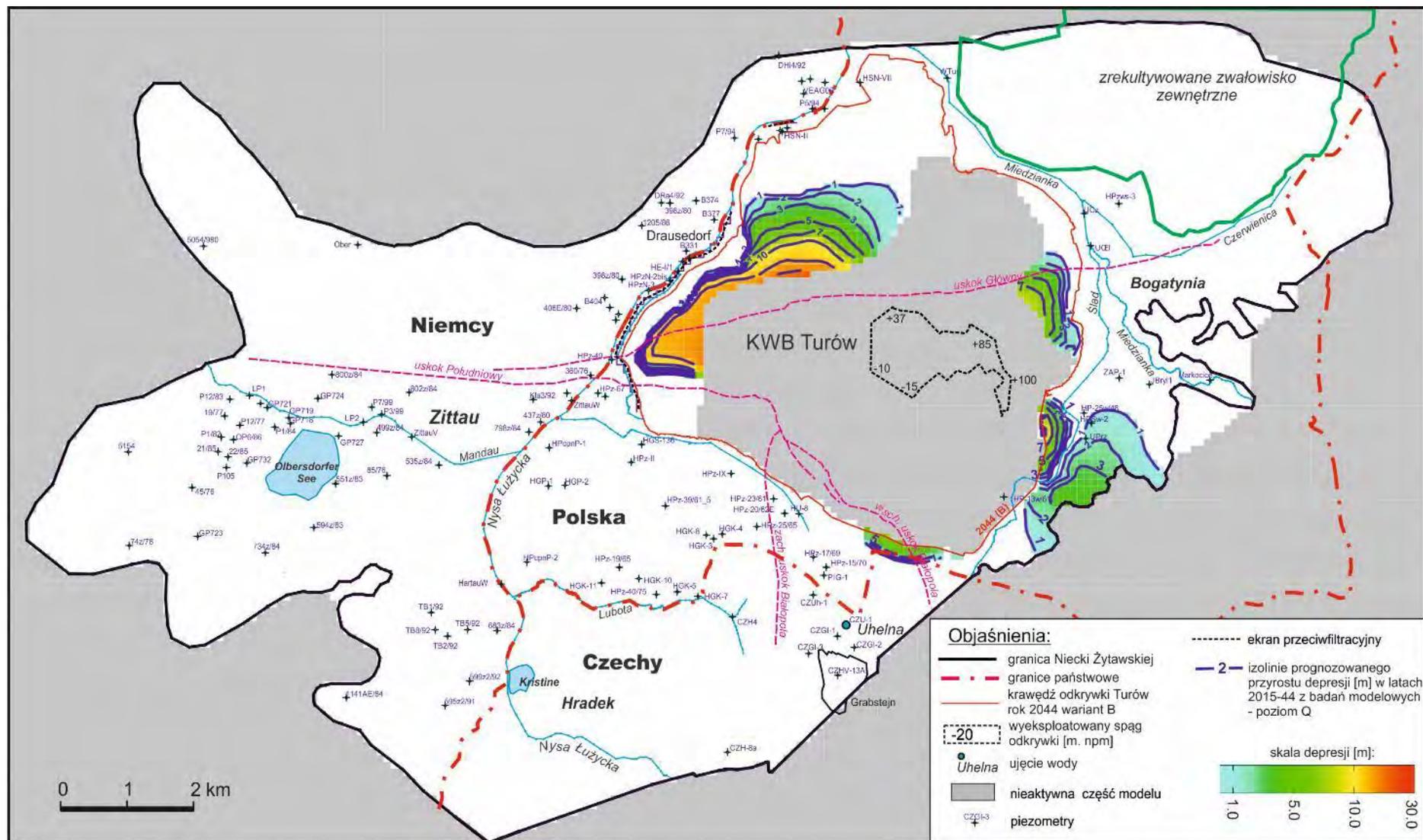


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Izolinie prognozowanego przyrostu depresji [m] w latach 2015-44 w poziomie Pw z badań modelowych (ekran w poziomie Mw)	Isolinien der prognostizierten Zunahme der Absenkung [m] in den Jahren 2015-44 im Horizont Pw von den Modelluntersuchungen (Dichtwand im Horizont Mw)
Skala depresji [m]	Maßstab der Absenkung [m]

Abbildung 43 Variante 3: Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Q (Schicht 1) in den Jahren 2015-2044 nach Berücksichtigung der Dichtwand

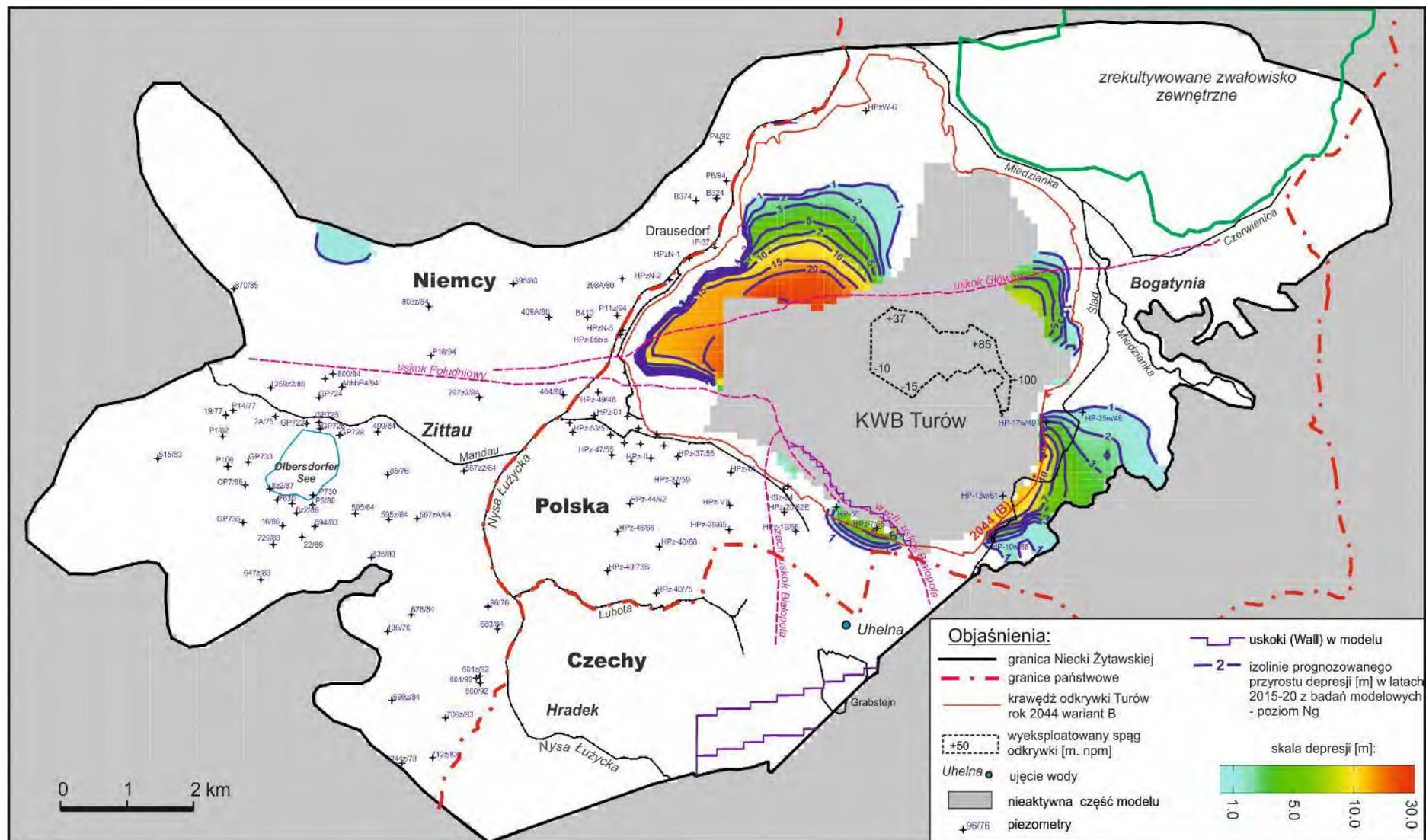


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów rok 2044 wariant B	Rand des Tagebaus Turów Jahr 2044 Variante B
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Ekran przeciwfiltracyjny	Dichtwand
Izolinie prognozowanego przyrostu depresji [m] w latach 2015-44 z badań modelowych – poziom Q	Isolinien der prognostizierten Zunahme der Absenkung [m] in den Jahren 2015-44 von den Modelluntersuchungen – Horizont Q
Skala depresji [m]	Maßstab der Absenkung [m]

Abbildung 44 Variante 3: Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Ng (Schicht 2) in den Jahren 2015-2044 nach Berücksichtigung der Dichtwand

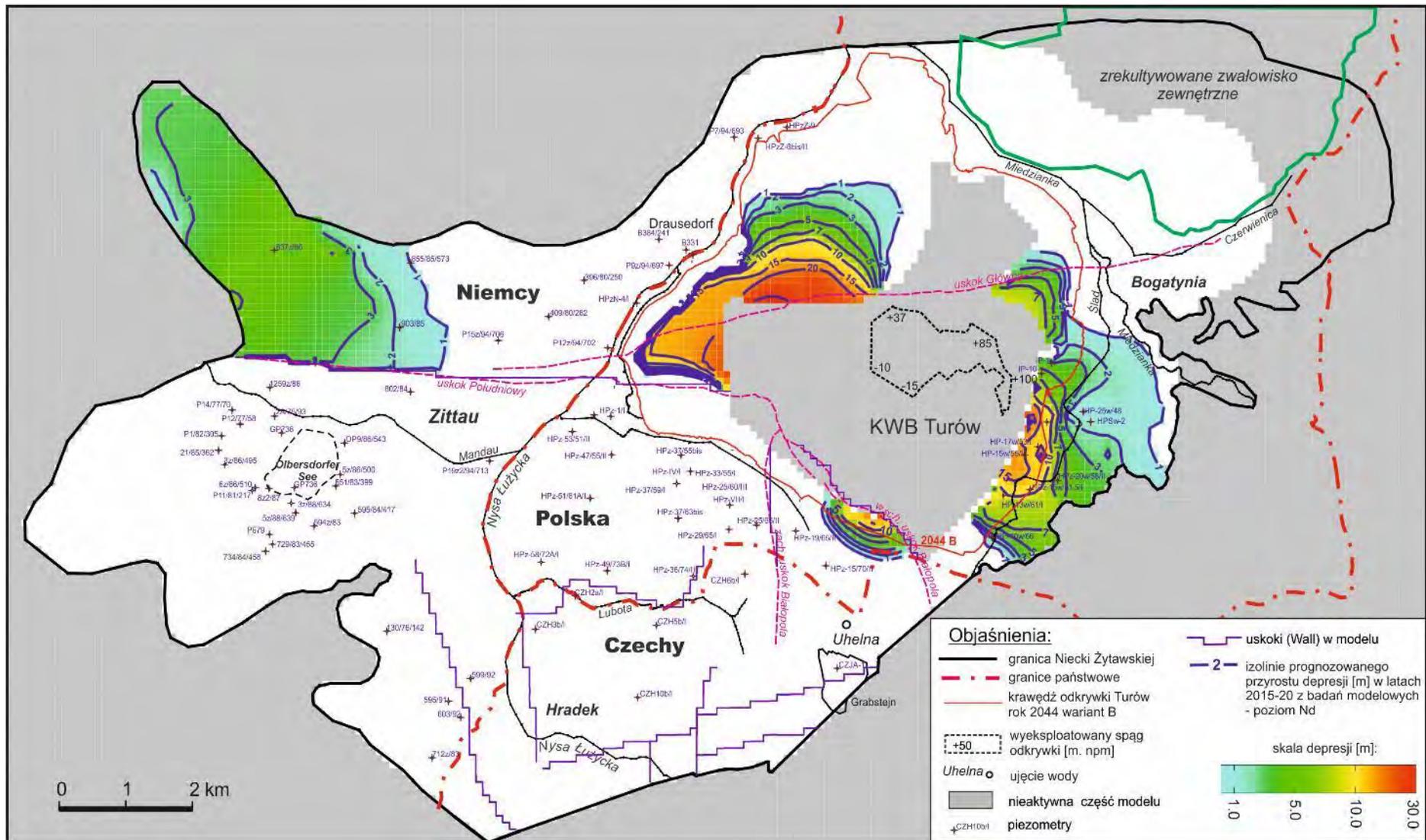


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów rok 2044 wariant B	Rand des Tagebaus Turów Jahr 2044 Variante B
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Izolinie prognozowanego przyrostu depresji [m] w latach 2015-20 z badań modelowych – poziom Ng	Isolinien der prognostizierten Zunahme der Absenkung [m] in den Jahren 2015-20 von den Modelluntersuchungen – Horizont Ng
Skala depresji [m]	Maßstab der Absenkung [m]

Abbildung 45 Variante 3: Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Nd (Schicht 3) in den Jahren 2015-2044 nach Berücksichtigung der Dichtwand

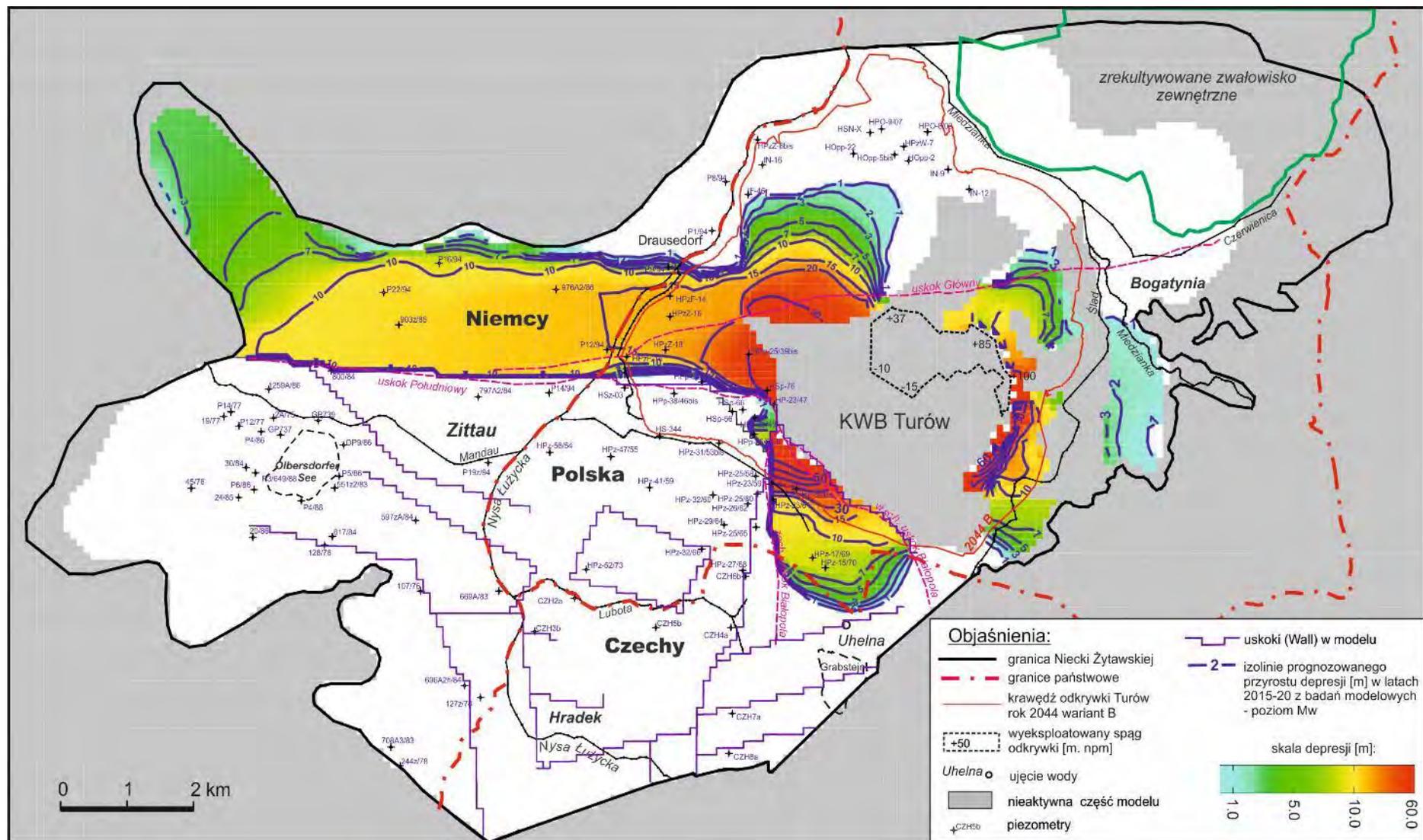


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów rok 2044 wariant B	Rand des Tagebaus Turów Jahr 2044 Variante B
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Izolinie prognozowanego przyrostu depresji [m] w latach 2015-20 z badań modelowych – poziom Nd	Isolinien der prognostizierten Zunahme der Absenkung [m] in den Jahren 2015-20 von den Modelluntersuchungen – Horizont Nd
Skala depresji [m]	Maßstab der Absenkung [m]

Abbildung 46 Variante 3: Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Mw (Schicht 4) in den Jahren 2015-2044 nach Berücksichtigung der Dichtwand

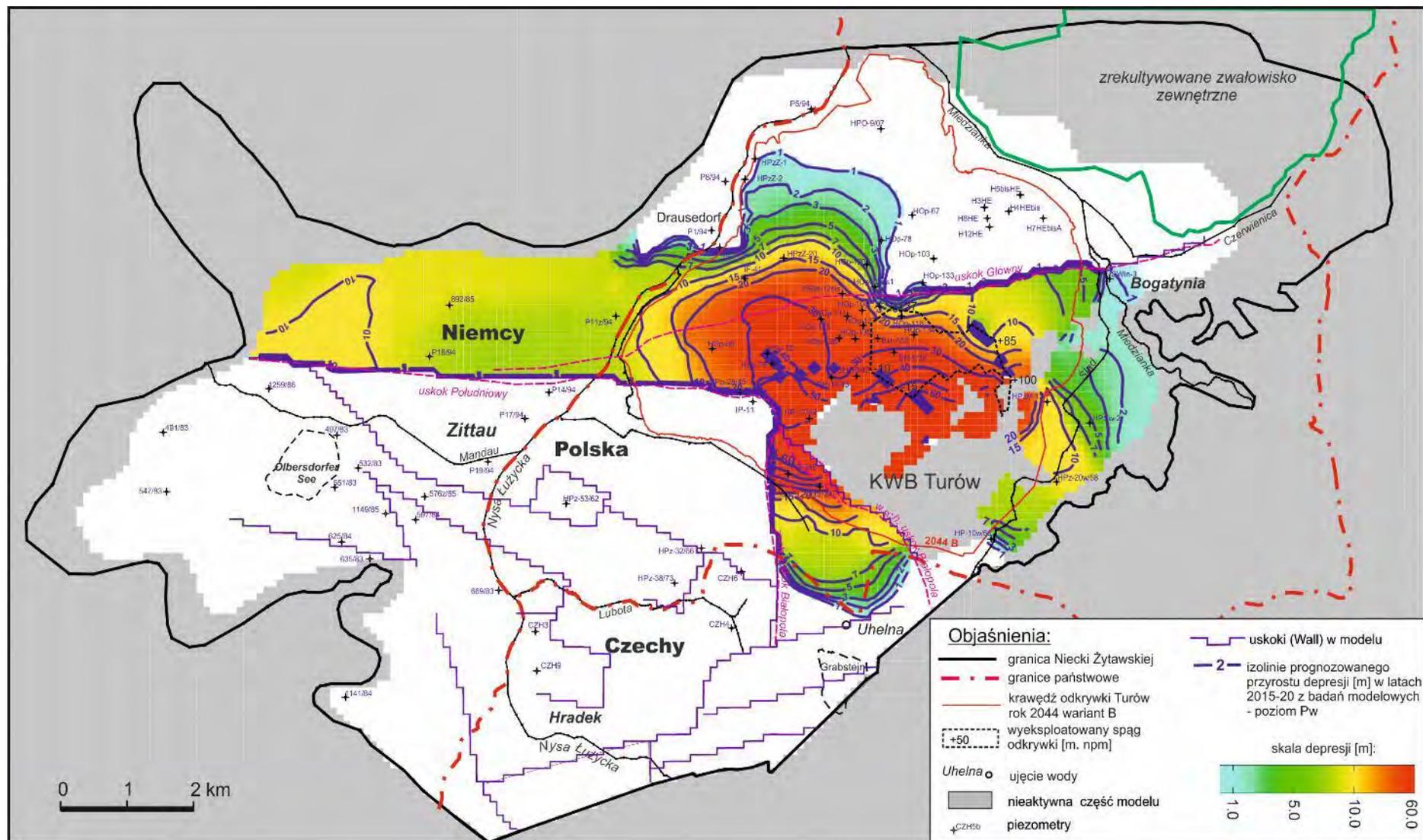


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów rok 2044 wariant B	Rand des Tagebaus Turów Jahr 2044 Variante B
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Izolinie prognozowanego przyrostu depresji [m] w latach 2015-20 z badań modelowych – poziom Mw	Isolinien der prognostizierten Zunahme der Absenkung [m] in den Jahren 2015-20 von den Modelluntersuchungen – Horizont Mw
Skala depresji [m]	Maßstab der Absenkung [m]

Abbildung 47 Variante 3: Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Pw (Schicht 5) in den Jahren 2015-2044 nach Berücksichtigung der Dichtwand



Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów rok 2044 wariant B	Rand des Tagebaus Turów Jahr 2044 Variante B
Wyeksploatowany spąg odkrywki [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus [m ü.d.M.]
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Piezometry	Piezometer
Uskoki (Wall) w modelu	Verwerfungen (Wall) im Modell
Izolinie prognozowanego przyrostu depresji [m] w latach 2015-20 z badań modelowych – poziom Pw	Isolinien der prognostizierten Zunahme der Absenkung [m] in den Jahren 2015-20 von den Modelluntersuchungen – Horizont Pw
Skala depresji [m]	Maßstab der Absenkung [m]

Das erarbeitete hydrogeologische mathematische Modell, das mit seiner Reichweite das ganze Gebiet des Zittauer Beckens (poln. Niecka Żytawska) umfasst, mit Hilfe von welchem die Prognosen der Erweiterung der Absenkungstrichter in den wasserführenden Horizonten ausgeführt wurden, die der Entwässerung des Braunkohletagebaus Turów unterliegen, wurde auf Basis von bisherigen langjährigen Messungen aus mehr als 550 Öffnungen kalibriert und es bringt Ergebnisse, die eine Analyse dieser Auswirkung in einer glaubwürdigen und für den Bedarf der Umweltverträglichkeitsprüfung ausreichenden Weise erlauben. Bei Zusammenfassung der durchgeführten Analysen ist Folgendes festzustellen:

1. Die prognostischen Modelluntersuchungen haben nachgewiesen, dass der Abbau der Braunkohlelagerstätte Turów in dem Zeitraum bis zum Jahr 2044 eine Vergrößerung der Absenkungstrichter in den tertiären Horizonten nicht nur im Gebiet Polens, sondern auch im Gebiet Tschechiens und Deutschlands verursachen wird. Diese Auswirkungen können jedoch außerhalb des Umrisses des Zittauer Beckens (pol. Niecka Żytawska) nicht hinausgehen, weil er gleichzeitig den Umriss des Vorhandenseins dieser Horizonte darstellt.
2. Wie es aus den durchgeführten Analysen folgt, das einzige Gebiet außerhalb der Grenzen Polens, in dem ein Absenkungstrichter in den quartären Formationen entstehen kann, ist das Gebiet Tschechiens in der Umgebung der Entnahmestelle Uhelná. Die Ursache der Entstehung dieses Trichters ist das Durchsickern des Wassers aus dem quartären Horizont in die tertiären Horizonte, das an dieser Stelle (am Rand des Zittauer Beckens – poln. Niecka Żytawska) vorkommt.
3. Die Hauptrolle in der Entstehung des Absenkungstrichters im Gebiet Tschechiens spielt der zwischen den Flözen liegende wasserführende Horizont. In diesem wasserführenden Horizont funktionieren die Brunnen, die den Tagebau entwässern und auf der Südseite der südlichen Verwerfung gelegen sind, die eine hydraulische Barriere bildet.
4. Eine potentielle Möglichkeit zum Ausschließen des Absenkungstrichters in den quartären Formationen im Gebiet Tschechiens ist Begrenzung des Absenkungstrichters in dem zwischen den Flözen liegenden wasserführenden Horizont. Es besteht jedoch keine Möglichkeit zur Stilllegung der Entwässerungsbrunnen, die in diesem Horizont auf der Südseite der südlichen Verwerfung gelegen sind. Es würde eine Gefährdung für die dort gelegenen Böschungen des Tagebaus verursachen. Die einzige Möglichkeit ist Einschränkung des Zuflusses des Wassers zu den Brunnen von der Südseite. Das kann man dank dem Bau einer Dichtwand auf dem Weg des Grundwasserstroms erreichen, der diese Brunnen speist.
5. Der geologische Aufbau des südlichen Vorfeldes des Tagebaus, dessen wesentliche Elemente tektonische Verwerfungen mit einem Sperrcharakter – südliche Verwerfung und westliche Verwerfung von Białopole sind, welche in der Umgebung des Standortes der Brunnen zusammenlaufen, verursacht, dass das Einsetzen der Dichtwand an diesem Ort besonders günstig ist. Ihre Länge wird durch die Verwerfungen begrenzt. Sie kann aus festen Vorsprüngen des südlichen Abhangs des Tagebaus auf einem Niveau von 190÷200 m ü.d.M. hergestellt werden. Sie wäre dann ca. 100 m tief.
6. Ziel der Modelluntersuchungen war auch die Feststellung der Wirksamkeit der vorgeschlagenen Dichtwand. Das grundlegende Kriterium der Bewertung der Wirksamkeit der Dichtwand war die Bewirkung des Ausschlusses der Zunahme der Absenkung, die durch den geplanten endgültigen

Abbau der Lagerstätte Turów in dem quartären wasserführenden Horizont im Gebiet Tschechiens verursacht ist.

7. Eine Bewertung der Wirksamkeit der Dichtwand wurde mithilfe der Modelluntersuchungen unter Einsatz von einem hydrogeologischen mathematischen Modell ausgeführt, das zur Ausführung einer Prognose der Auswirkung dient. Die in den Modelluntersuchungen festgelegte Länge der Dichtwand beträgt ca. 990 m und die Größe des Sickerbeiwertes, der ihre wirksame Funktion garantiert, beträgt 0.0016 m/d.
8. Das Einsetzen der Dichtwand wird die Entstehung einer Hebung des Grundwasserspiegels im Verhältnis zu dem Zustand aus dem Jahr 2015 im Gebiet, das südlich der südlichen Verwerfung gelegen ist, in allen wasserführenden Horizonten trotz der geführten Entwässerung der Lagerstätte verursachen. Die größten prognostizierten Hebungen des Wasserspiegels kommen für die tertiären wasserführenden Horizonte Nd, Mw und Pw vor und sie erreichen die maximale Größe von mehr als 30 m in dem Horizont Mw. In dem tertiären Horizont Ng überschreitet diese Hebung nicht 6 m im Jahr 2020 und 3 m im Jahr 2044.
9. Das Einsetzen der Dichtwand wird auch einen Rückgang der Absenkungen verursachen, die in den Prognosen für das Jahr 2015 im Gebiet, das südlich der südlichen Verwerfung in Gebieten der Nachbarländern gelegen ist, für die wasserführenden Horizonte Q, Ng und Nd nachgewiesen wurden. In den tertiären Horizonten Mw und Pw besteht lediglich eine kleine Absenkung von 1-5 m in der Grenzzone in Tschechien im Gebiet Horst von Białopole (poln. Zrąb Białopola) für den Zustand im Jahr 2044 fort.
10. Eine erhebliche Verkleinerung der Absenkung in allen wasserführenden Horizonten im Verhältnis zu den vorher prognostizierten kommt auch in Polen im Gebiet Horst von Białopole (poln. Zrąb Białopola) vor.
11. Man kann feststellen, dass die Herstellung der vorgeschlagenen Dichtwand in dem zwischen den Flözen liegenden wasserführenden Horizont eine wirksame Methode zur Minimierung der Auswirkung der Entwässerung, die für den geplanten endgültigen Abbau der Lagerstätte Turów geführt wird, auf das Grundwasser in ihrer Umgebung ist.
12. Aus Rücksicht auf die bisherige Erkundung des geologischen Aufbaus, die auf das Vorhandensein in dem zwischen den Flözen liegenden Horizont der Linsen von durchlässigen Formationen mit einer kleinen Mächtigkeit unter den tonigen Formationen oder schwach durchlässigen Stäuben und Schluffen hinweist, wird es empfohlen, für die Herstellung der Dichtwand die Technologie der Niederdruckinjektion einzusetzen. Die endgültige Wahl der Technologie wird nach Durchführung von erforderlichen hydrogeologischen und geologischen Untersuchungen an ihrem Standort und nach Analyse der Kosten der geplanten Investition erfolgen.

7.6. Verträglichkeitsprüfung für die Grundwasserkörper

7.6.1. Verträglichkeitsprüfung für die Grundwasserkörper im Gebiet Polens

7.6.2. Verträglichkeitsprüfung für die Grundwasserkörper im Gebiet der Tschechischen Republik

7.6.3. Auswirkung auf die Grundwasserkörper im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland

Im Gebiet Deutschlands befindet sich nur ein Grundwasserkörper mit dem Code DE_GB_DESN_NE 2, im Gebiet von dem die Auswirkung der Entwässerung des Braunkohletagebaus Turów in der Zeit des Abbaus bis zum Jahr 2044 zum Ausdruck kommen kann. Es kann lediglich in den Grenzen des Zittauer Beckens (poln. Niecka Żytawska) vorkommen. Seine Fläche in dem Gebiet des analysierten Grundwasserkörpers beträgt 47,7 km², was 9,4 % der Beteiligung an dem ganzen Gebiet DE_GB_DESN_NE 2 macht. Man muss hier jedoch vermerken, dass es auch eine lokale geringe (100÷200 m) Überschreitung dieser Grenze durch die Reichweite der Auswirkung der Entwässerung infolge eines verstärkten Zuflusses des Grundwassers außerhalb von Grenzen des Beckens (Zone der tektonischen Verwerfungen, oder Senkung des Hangenden des kristallinen Untergrundes, der mit einem durchlässigen quartären Material gefüllt ist) möglich ist. Die Anzahl solcher Stellen, die während des Baus des mathematischen Modells erkannt wurden, mit Hilfe von welchem die hydrogeologischen Prognosen erarbeitet wurden, ist jedoch nicht groß. Sie wurden in den Modelluntersuchungen berücksichtigt. Die prognostizierten maximalen Reichweiten der Erweiterung der Absenkungstrichter für die einzelnen Varianten des Abbaus sind für den quartären Horizont und für die Horizonte des Neogens dargestellt:

- **Ausgangszustand im Jahr 2020** – Innerhalb des analysierten Grundwasserkörpers wird keine zusätzliche Auswirkung auf den Grundwasserspiegel in dem wasserführenden quartären Horizont prognostiziert.
Es wird dagegen eine Zunahme der Absenkung des Wasserspiegels in den wasserführenden Horizonten des Neogens stattfinden. Einen großen Einfluss auf ihre Größe hat hier die Tektonik des Beckens. Die größten Zunahmen der Absenkung (ca. 17 m) werden nördlich der südlichen Verwerfung im Gebiet des sog. Zittauer Grabens (poln. Rów Żytawski) entlang der Lausitzer Neiße vorkommen. Kleinere (bis 3 m) und mit einer kleinen Reichweite werden im Gebiet vorkommen, das südlich der südlichen Verwerfung auch entlang der Lausitzer Neiße gelegen ist.
- **Varianten 1 und 2 (2044)** – Innerhalb des analysierten Grundwasserkörpers wird keine zusätzliche Auswirkung auf den Grundwasserspiegel in dem wasserführenden quartären Horizont prognostiziert. Die Änderungen des Absenkungstrichters innerhalb des Neogens im Gebiet, das nördlich der südlichen Verwerfung gelegen ist, werden gleich wie für den Ausgangszustand sein. Im Gebiet, das südlich von dieser Verwerfung gelegen ist, wird der Absenkungstrichter einer geringfügigen Vertiefung (ca. 1 m) im Verhältnis zu dem Ausgangszustand unterliegen und seine Reichweite wird weiter in westlicher Richtung um ca. 100÷500 m verschoben.
- **Variante 3 (2044)** – Die Auswirkung auf den Wasserspiegel in dem analysierten Grundwasserkörper für diese Variante des Abbaus unterscheidet sich nicht von der Auswirkung, die für die Varianten 1 und 2 prognostiziert wird.

In dem analysierten Gebiet des Grundwasserkörpers Nr. DE_GB_DESN_NE 2 sind keine Entnahmestellen des Grundwassers vorhanden. Die Stadt Zittau und die Nachbarorte werden mit Wasser versorgt, das aus den Entnahmestellen kommt, die in Zittauer Gebirge im Gebiet des Grundwasserkörpers Nr. DE_GB_DESN_NE 3 gelegen sind, der sich außerhalb der Zone der Auswirkung des Entwässerungssystems des Braunkohletagebaus Turów befindet.

Die Entwässerung des Braunkohletagebaus Turów wird keinen Einfluss auf die Qualität des Grundwassers im Grundwasserkörper im Gebiet Deutschlands haben, weil die der Entwässerung unterzogenen wasserführenden Schichten in großer Tiefe liegen und durch die hydrodynamischen Druckbedingungen gekennzeichnet sind. Die Erhöhung des Gehalts an Eisen oder Sulfaten kann durch hydrochemische Umwandlungen erfolgen, deren Vorhandensein durch den Zugang zur Atmosphäre bedingt ist. Die hydrodynamischen Druckbedingungen, mangelnder Kontakt des Absenkungstrichters im Neogen mit der Atmosphäre und das Zusammenziehen des Grundwassers in Richtung des Tagebaus beugen der Möglichkeit des Auftretens des Einflusses des geplanten Vorhabens auf die Qualität des Grundwassers vor.

8. AUSWIRKUNG DES GEPLANTEN VORHABENS AUF DIE ERDOBERFLÄCHE, DARUNTER DIE BÖDEN

8.1. Analyse der Auswirkungen auf die Erdoberfläche

8.1.1. Prognose der summarischen Größen der vertikalen Verlagerungen der Erdoberfläche

Auf der Grundlage der prognostizierten Komponenten der einzelnen Auswirkungen wurden die Gesamtwerte der prognostizierten Absenkungen und Anhebungen für die einzelnen Nutzungsalternativen ermittelt.

Es ist zu beachten, dass eine solche Bauteilüberlagerung grundsätzlich nur in der indirekten Aufprallzone möglich ist, da es in der Grenzzone nicht möglich ist, eine Vorhersage der durch den laufenden Entwässerungsprozess verursachten Absenkung der Landoberfläche zu treffen. Aus diesem Grund wurden im Randbereich von ca. 100 m Breite die prognostizierten Werte der durch die geplante Nutzung verursachten vertikalen Verlagerungen übernommen.

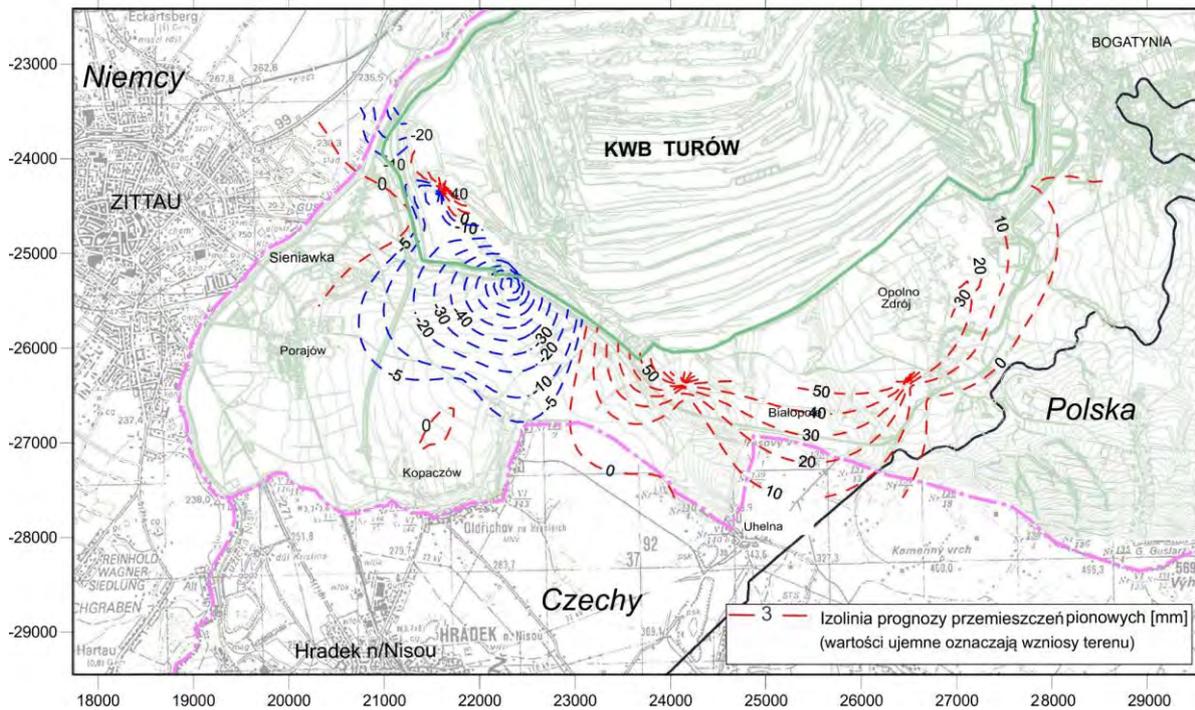
Die für solche Annahmen entwickelten Konturdiagramme der vorhergesagten vertikalen Gesamtverschiebungen der Geländefläche sind in den folgenden Zeichnungen (von *Abbildung 48* zu *Abbildung 51*) dargestellt.

Tabelle 24 Zusammenfassung der vorhergesagten vertikalen Verlagerungen der Landoberfläche für ausgewählte Öffnungen (negative Werte zeigen Anhebungsunterschiede an)

L.p.	Öffnung	Querschnitt	Vertikale Verschiebung[mm]			
			Optionen 1 und 2		Option 3	
			Plan der Böschungen	Stilllegungsphase	Plan der Böschungen	Stilllegungsphase
1	HP-15w/55	1	28,0	72,0	-	-
2	HPz-20w/58	1	3,0	3,0	4,0	3,0
3	GT40F	4	0,0	0,0	0,0	0,0
4	B27w/41	4	0,0	0,0	0,0	0,0
5	B30w/41	4	1,0	1,0	1,0	1,0
6	BH13/65	5	5,0	4,0	5,0	4,0
7	HPz-15/70	5	3,0	3,0	3,0	3,0
8	CZHR-74	5	3,5	3,5	3,5	3,5
9	HPz-31/53bis	6	-53,0	12,0	-53,0	12,0
10	HPz-33/55	6	-68,0	-38,0	-68,0	-38,0
11	HPz-37/63	6	-0,5	0,0	-0,5	0,0
12	HPz-40/71	6	0,0	0,0	0,0	0,0
13	HPz-59	A	-19,5	-2,5	-19,5	-4,5
14	B414	A	-5,5	0,5	-5,5	0,5
15	410z/80	A	-0,5	0,5	-0,5	0,5
16	B43/45	B	8,0	9,0	8,0	9,0
17	HPz-02	B	5,5	6,0	5,5	6,0
18	HPz-53/51	B	2,0	2,0	2,0	2,0

Quelle: Eigene Erarbeitung

Abbildung 48 Isolinien der Vorhersage der gesamten vertikalen Verlagerungen der Erdoberfläche - Varianten 1 und 2 - Gestaltung der Endböschungen

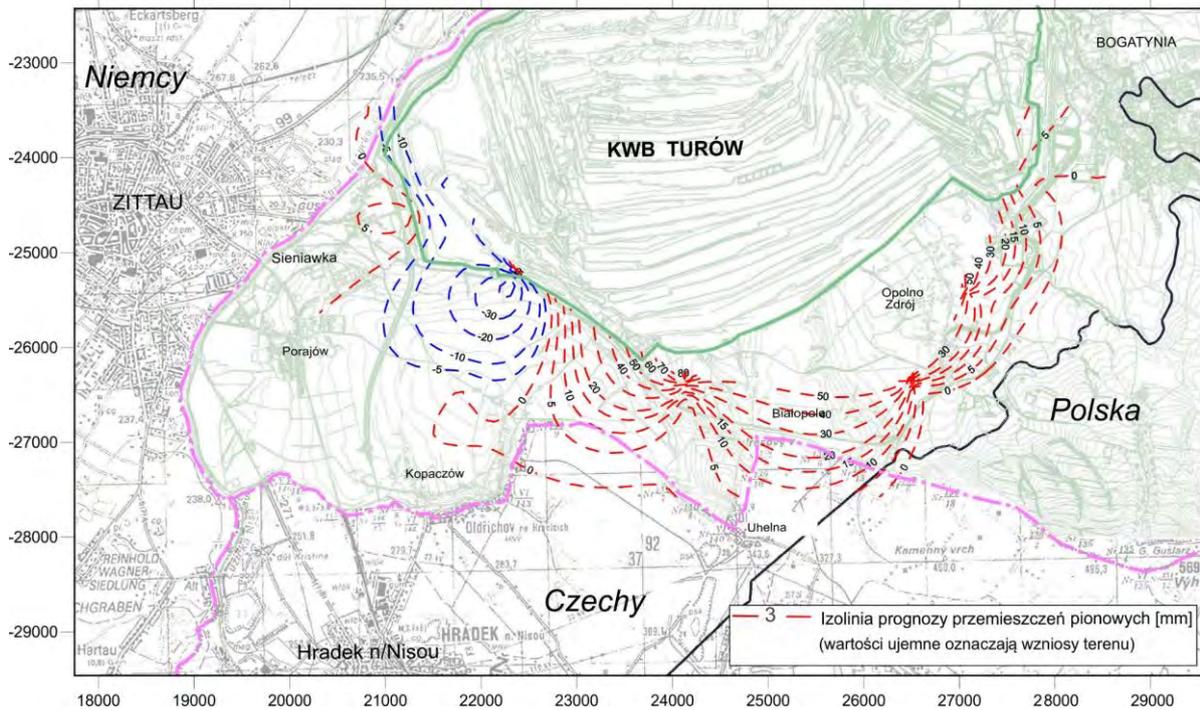


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende – Abbildung 48-51:

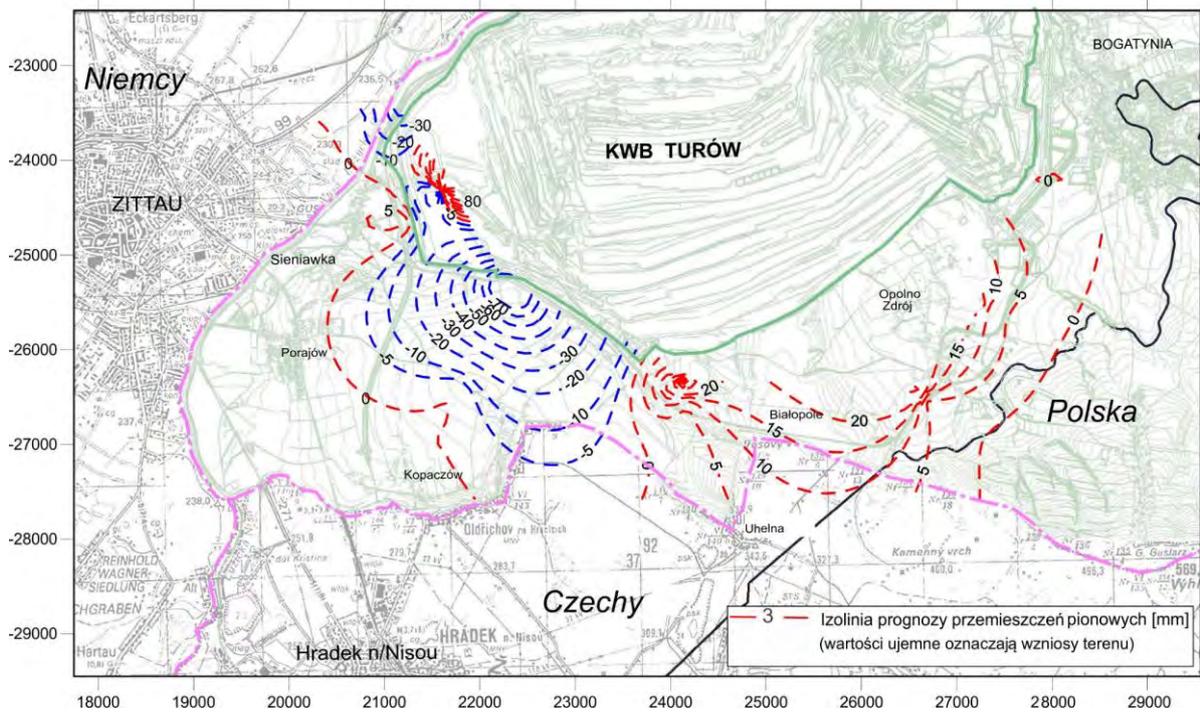
PL	DE
Izolines prognosy przemieszczeń pionowych [mm] (wartości ujemne oznaczają wzniosy terenu)	Vertikale Verlagerungsprognose Isolinie[mm] (negative Werte bedeuten Höhenunterschiede des Geländes)

Abbildung 49 Isolinien der Vorhersage der gesamten vertikalen Verlagerungen der Erdoberfläche - Varianten 1 und 2. Stilllegungsphase



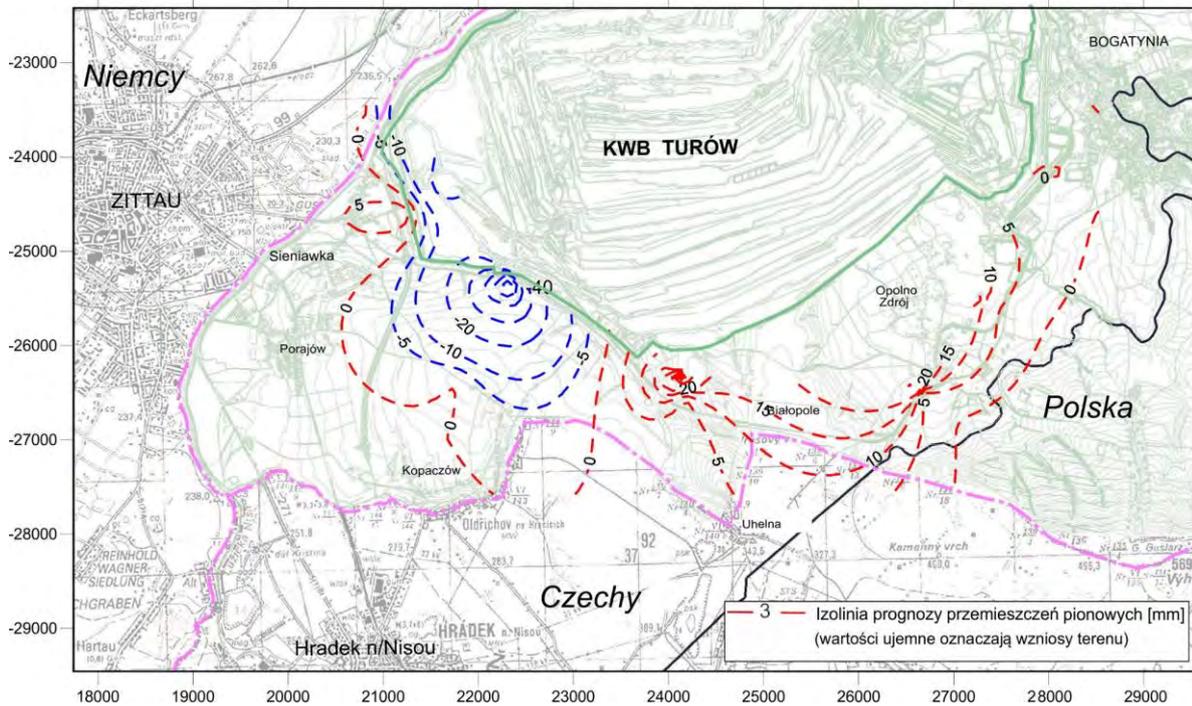
Quelle: Eigene Erarbeitung

Abbildung 50 Isolinien der Vorhersage der gesamten vertikalen Verlagerungen der Erdoberfläche - Variante 3 - Gestaltung der Endböschungen



Quelle: Eigene Erarbeitung

Abbildung 51 Isolinien der Vorhersage der gesamten vertikalen Verlagerungen der Erdoberfläche - Variante 3. Stillelegungsphase



Quelle: Eigene Erarbeitung

- 8.1.2. Bewertung der Auswirkung der vertikalen Deformationen des Geländes auf die Durchflüsse in der Lausitzer Neiße
- 8.2. Analyse der Auswirkungen auf die Böden

9. AUSWIRKUNG DES GEPLANTEN VORHABENS AUF DAS OBERFLÄCHENWASSER

- 9.1. Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf das Oberflächenwasser
- 9.2. Einfluss der Oberflächenentwässerung auf die Oberflächengewässer
 - 9.2.1. Einfluss auf die physikalisch-chemischen Elemente
 - 9.2.2. Einfluss auf die biologischen Elemente
- 9.3. Kumulierte Folgen des Einflusses der Oberflächenentwässerung und der Abflüsse aus der ehemaligen externen Kipphalde

9.4. Grenzüberschreitende Auswirkungen

Die oben durchgeführte Analyse der Auswirkungen des geplanten Vorhabens hat nachgewiesen, dass die potentiellen Auswirkungen die polnisch-deutschen Grenzgewässer betreffen, sie sind jedoch unbedeutend.

10. AUSWIRKUNG DES GEPLANTEN VORHABENS AUF DAS KLIMA - CO₂-BILANZ

10.1. Berechnungen der CO₂-Bilanz im Schritt 1 in den Jahren 2013 - 2017

10.1.1. Direkte Emissionen

10.1.2. Indirekte Emissionen, die aus den Energielieferungen folgen

10.1.3. Indirekte Emissionen, die mit den Fahrten verbunden sind

10.1.4. Zusammenfassung und Kennziffern für weitere Analysen

10.2. Berechnungen der CO₂-Bilanz im Schritt 2 - für die Varianten des geplanten Vorhabens

10.2.1. Vorbereitung für den Abbau

10.2.2. Abbau der Kohle

10.2.3. Stilllegung des Tagebaubetriebs

10.3. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

11. AUSWIRKUNG DES GEPLANTEN VORHABENS AUF DIE LUFTQUALITÄT

Nachfolgend (Kapitel 11.1 und 11.3) sind die durch die Modellierung bestimmten Konzentrationen von PM₁₀-Schwebstauben (Jahres- und Tagesdurchschnittswerte) und PM_{2.5} (Jahresdurchschnittswerte) in Form von:

- Tabellen, die die durchschnittlichen Konzentrationen aus einem bestimmten bebauten Gebiet innerhalb des Berechnungsgebiets darstellen;
- grafische, d.h. Karten der Konzentrationsverteilung (in Form von Isolinien) im Berechnungsgebiet.

Die in den Tabellen enthaltenen Zahlen sind der Durchschnitt eines bestimmten bebauten Gebietes (z.B. von Trzciniec Dolny), so dass die Beschreibung auf der Grundlage von Staubkonzentrationsverteilungskarten höhere Konzentrationen zeigt als die in den Tabellen enthaltenen.

Bei der Interpretation der Verteilung der Schadstoffkonzentrationen ist zu berücksichtigen, dass es in Industriegebieten keine Luftqualitätsnormen gibt. Gemäß dem Umweltschutzgesetz, Art. 144 Abs. 2, "Der Betrieb einer Anlage, die das Einleiten von Gasen oder Staub in die Luft, die Emission von Lärm und die Erzeugung elektromagnetischer Felder verursacht, darf vorbehaltlich des Absatzes 3 nicht dazu führen, dass die Umweltqualitätsnormen außerhalb des Gebiets, für den der Betreiber einen Rechtsanspruch hat, überschritten werden".

In Kapiteln: 11.2 und 11.4 Tabellen mit Höchst- und Mindestkonzentrationen, die in dem betreffenden Gebiet, d.h. der gesamten Gemeinde Bogatynia, dem deutschen Grenzgebiet (im Berechnungsgebiet gelegen) und dem tschechischen Grenzgebiet, auftreten, sowie Flächendurchschnitte aus den oben genannten Feldern werden dargestellt. Diese Daten zeigen, wie die tatsächlichen maximalen Auswirkungen des Tagebaues und der kumulativen Emissionen in einem bestimmten Gebiet sein können, sowie der Unterschied zwischen maximalen und minimalen Konzentrationen und wie die gegebenen Konzentrationswerte in Bezug zu den akzeptablen Werten stehen.

Die Berechnungsfläche und die Rezeptorverteilung sind in Kapitel 2.7 Methoden zur Berechnung der Emission an die atmosphärische Luft, dargestellt: Eingebettete meteorologische Gitter mit einer Auflösung von 1x1 km und 0,5x0,5 km.

11.1. Auswirkung der Emissionen vom Bergwerk Turów

11.1.1. Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2018

11.1.2. Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2020

11.1.3. Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2030

11.1.4. Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2040

11.1.5. Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2044 – Ende des Abbaus des Bergwerks

11.2. Zusammenfassung der Auswirkung des Bergwerks auf die Luftqualität in den Jahren 2018-2044

11.2.1. Auswirkung des Bergwerks auf die Luftqualität in der Gemeinde Bogatynia

11.2.2. Auswirkung des Bergwerks auf die Luftqualität in Grenzgebieten der Tschechischen Republik

11.2.3. Auswirkung des Bergwerks auf die Luftqualität in Grenzgebieten der Bundesrepublik Deutschland

Sowohl im Jahr 2018 als auch in den Prognosejahren 2020, 2040 und Ende des Abbaus des Bergwerks werden die maximalen Konzentrationen des Schwebstaubs PM₁₀ und PM_{2,5} die aus der Gesamtemission vom Tagebau Turów stammen auf den Grenzgebieten zu Deutschland gering sein und die zulässigen Pegel nicht überschreiten, auch unter Berücksichtigung des geplanten niedrigeren Pegels für PM_{2,5} – 20 µg/m³.

Tabelle 25 Konzentrationen für die einzelnen Schadstoffe die aus der Emission vom KWB Turów stammen, auf dem Gebiet Deutschlands in Bezug auf die zulässigen Pegel

Stoff	Mittelwert	Jahr	Maximal		Minimal		Mittel	
			Konzentration [µg/m ³]	Konzentration im Verhältnis zum zulässigen Pegel [%]	Konzentration [µg/m ³]	Konzentration im Verhältnis zum zulässigen Pegel	Konzentration [µg/m ³]	Konzentration im Verhältnis zum zulässigen Pegel
PM ₁₀	24h 36. Maximum	2018	9,84	19,69	0,08	0,15	1,01	2,02
	Jahr		3,95	9,87	0,02	0,06	0,33	0,82
PM _{2,5}	Jahr		1,22	6,10	0,01	0-0,5	0,12	0,58
PM ₁₀	24h 36. Maximum	2020	6,87	13,74	0,04	0,09	0,53	1,06
	Jahr		2,40	6,01	0,01	0,03	0,17	0,44
PM _{2,5}	Jahr		0,93	4,66	0,00	0,02	0,07	0,33
PM ₁₀	24h 36. Maximum	2030	17,20	34,40	0,09	0,17	1,05	2,09
	Jahr		7,08	17,71	0,02	0,06	0,37	0,92
PM _{2,5}	Jahr		2,81	14,06	0,01	0,04	0,14	0,71
PM ₁₀	24h 36. Maximum	2040	4,66	9,32	0-0,5	0,09	0,48	0,95
	Jahr		1,69	4,23	0,01	0,03	0,17	0,42
PM _{2,5}	Jahr		0,67	3,33	0,01	0,03	0,06	0,32
PM ₁₀	24h 36. Maximum	2044	0,77	1,54	0,01	0,02	0,11	0,21
	Jahr		0,32	0,80	0,00	0,01	0,03	0,08
PM _{2,5}	Jahr		0,10	0,50	0,00	0,01	0,01	0,06

Quelle: Eigene Bearbeitung

Die Prognose für die Jahre 2020-2044 weist darauf hin, dass die maximalen Staubkonzentrationen in den Grenzregionen im Jahr 2030 auftreten werden, aber selbst für den durchschnittlichen täglichen Staub PM₁₀ werden diese maximal 35 % des zulässigen Pegels erreichen. Die Auswirkung auf die weiter vom Abbaugelände entfernt gelegenen Bereiche (in einer Entfernung von 2-2,5 km von seinen Grenzen) wird un-eindeutigen Charakter besitzen – in der o. g. Entfernung wurden, auf dem Gebiet Deutschlands durchschnittliche tägliche PM₁₀ Staubkonzentrationen von <0,1 % des zulässigen Pegels verzeichnet.

11.3. Auswirkung der kumulierten Emission

11.3.1. Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2018

11.3.2. Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2020

11.3.3. Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2030

11.3.4. Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2040

11.3.5. Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2044 – Ende des Abbaus des Bergwerks

11.4. Zusammenfassung der kumulierten Auswirkung des Bergwerks und sonstiger Quellen aus der Gemeinde Bogatynia auf die Luftqualität in den Jahren 2018-2044

11.4.1. Kumulierte Auswirkung auf die Luftqualität in der Gemeinde Bogatynia

11.4.2. Kumulierte Auswirkung auf die Luftqualität in Grenzgebieten der Tschechischen Republik

11.4.3. Kumulierte Auswirkung auf die Luftqualität in Grenzgebieten der Bundesrepublik Deutschland

2018 wurden in Deutschland die entsprechenden Pegel der zulässigen Konzentrationen (durchschnittlich täglich sowie jährlich) für Schwebstaub PM₁₀ (aus der kumulierten Emission), sowie der durchschnittlichen jährlichen Konzentration für Schwebstaub PM_{2,5} nicht überschritten. Die maximalen Konzentrationen erreichten 82 % des zulässigen Pegels für PM₁₀ 24h, 60,5 % für PM₁₀ Jahr und 86,5 % für PM_{2,5} Jahr.

In den Prognosejahren 2020, 2030, 2040 und Ende des Abbaus des Bergwerks werden die maximalen Konzentrationen des Schwebstaubs PM₁₀ und PM_{2,5} in den Grenzgebieten Deutschlands deutlich niedriger als 2018 sein, und an keiner Stelle die zulässigen Pegel überschreiten, berücksichtigt man den geplanten niedrigeren zulässigen Pegel für PM_{2,5} Staub – 20 µg/m³.

Die Quellen der kumulierten Emission auf dem Gemeindegebiet von Bogatynia haben keine wesentliche grenzübergreifende Auswirkung. Die Staubkonzentrationen sinken schnell mit der Entfernung von der Quelle (KWB Turów).

Tabelle 26 Konzentrationen für die einzelnen Schadstoffe die aus der kumulierten Emission stammen, auf dem Gebiet Deutschlands in Bezug auf die zulässigen Pegel in den Jahren 2018-2044

Stoff	Mittelwert	Jahr	Maximal		Minimal		Mittel	
			Konzentration [µg/m³]	Konzentration im Verhältnis zum zulässigen Pegel [%]	Konzentration [µg/m³]	Konzentration im Verhältnis zum zulässigen Pegel	Konzentration [µg/m³]	Konzentration im Verhältnis zum zulässigen Pegel
PM ₁₀	24h 36. Maximum	2018	40,90	81,79	27,22	54,45	29,34	58,68
	Jahr		24,20	60,50	16,71	41,79	18,07	45,18
PM _{2,5}	Jahr		17,29	69,16	13,71	54,84	14,52	58,08
PM ₁₀	24h 36. Maximum	2020	35,74	71,48	26,95	53,90	28,57	57,14
	Jahr		21,80	54,49	16,53	41,32	17,68	44,19
PM _{2,5}	Jahr		16,70	83,52	13,56	67,81	14,28	71,42
PM ₁₀	24h 36. Maximum	2030	41,21	82,43	25,86	51,72	27,34	54,69
	Jahr		24,60	61,51	15,84	39,59	16,95	42,36
PM _{2,5}	Jahr		16,81	84,05	12,99	64,94	13,61	68,05
PM ₁₀	24h 36. Maximum	2040	29,68	59,37	24,62	49,24	25,65	51,29
	Jahr		18,89	47,21	15,15	37,87	15,99	39,97
PM _{2,5}	Jahr		14,36	71,78	12,43	62,15	12,94	64,68
PM ₁₀	24h 36. Maximum	2044	26,65	53,30	23,22	46,45	24,03	48,05
	Jahr		16,67	41,67	14,31	35,77	14,99	37,48
PM _{2,5}	Jahr		13,09	65,47	11,74	58,72	12,18	60,90

Quelle: Eigene Bearbeitung

12. AUSWIRKUNG DES GEPLANTEN VORHABENS AUF DIE VERÄNDERUNGEN DES AKUSTISCHEN KLIMAS

12.1. Bewertung der akustischen Auswirkungen des Bergwerks auf die Umwelt - Ausgangszustand für 2020

12.1.1. Auswirkung des Bergwerks während der Tageszeit

12.1.2. Auswirkung des Bergwerks während der Nachtzeit

12.1.3. Lösungen zur Begrenzung der Lärmemissionen aus dem Bergwerk für 2020

12.1.3.1. Anwendung der Geschwindigkeitsreduzierung in einem Teil des Bergwerkstransportsystems, um die Geräuschemission in die Umwelt zu reduzieren.

12.1.3.2. Anwendung von Walzen mit niedriger Geschwindigkeit auf den angegebenen Förderanlagen.

12.2. Bewertung der akustischen Auswirkungen des Bergwerks auf die Umwelt Variante 1 und 2 - Stand für 2025

12.2.1. Lösungen zur Begrenzung der Lärmemissionen aus dem Bergwerk für 2025

12.3. Bewertung der akustischen Auswirkungen des Bergwerks auf die Umwelt Variante 1 und 2 - Stand für 2030

12.3.1. Lösungen zur Begrenzung der Lärmemissionen aus dem Bergwerk für 2030

12.4. Bewertung der akustischen Auswirkungen des Bergwerks auf die Umwelt Variante 1 und 2 - Stand für 2035

12.4.1. Lösungen zur Begrenzung der Lärmemissionen aus dem Bergwerk für 2035

12.5. Bewertung der akustischen Auswirkungen des Bergwerks auf die Umwelt Variante 1 und 2 - Stand für 2040

12.5.1. Lösungen zur Begrenzung der Lärmemissionen aus dem Bergwerk für 2040

12.6. Bewertung der akustischen Auswirkungen des Bergwerks auf die Umwelt Variante 1 und 2 - Stand für 2044

12.7. Lärmverträglichkeitsprüfung für den Zeitraum 2020 - 2044 - Zusammenfassung

12.7.1. Bewertung der Lärmbelastung von Grenzgebieten in der Tschechischen Republik

12.7.2. Beurteilung der Lärmbelastung von Grenzgebieten in der Bundesrepublik Deutschland

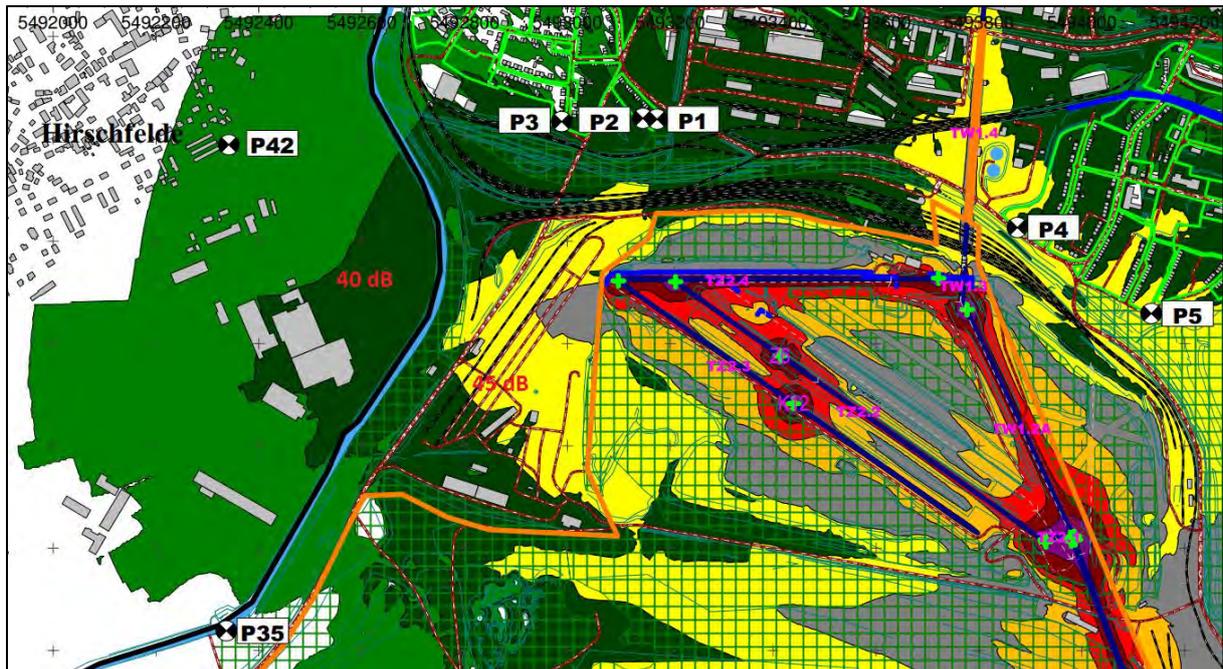
Region Hirschfelde

Der prognostizierte Lärmpegel aus dem KWB Turów-Gebiet für Wohngebiete in der Region Hirschfelde:

- tagsüber liegt der Geräuschpegel unter 45 dB;
- nachts liegt der Geräuschpegel unter 40 dB.

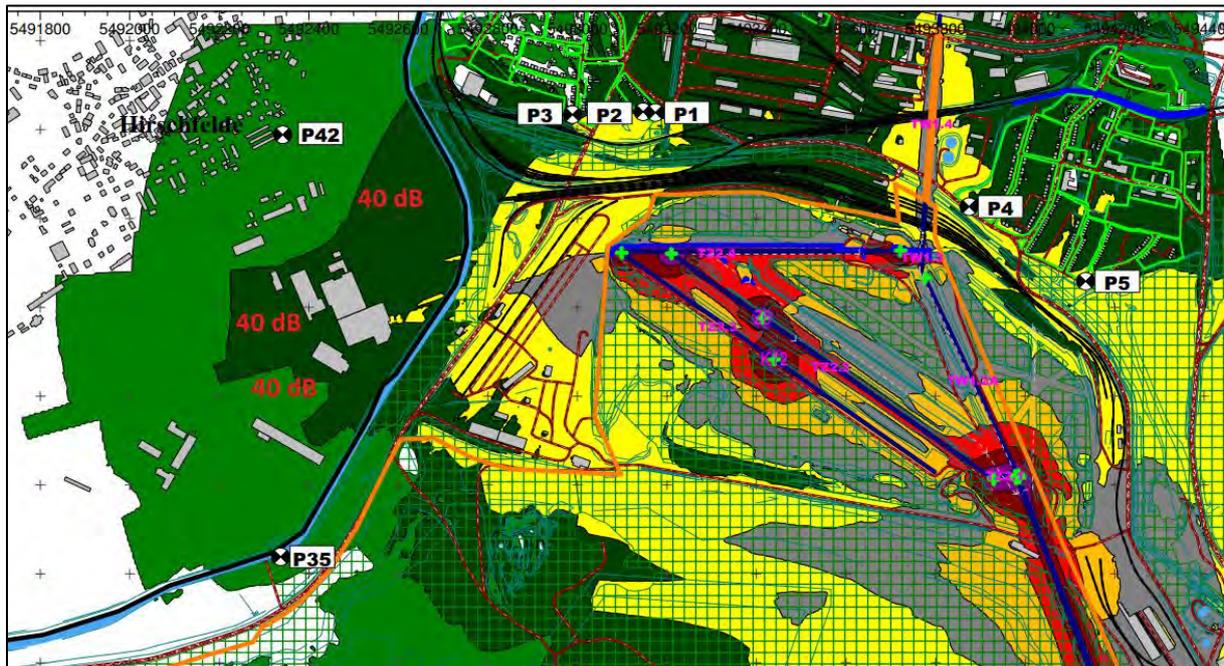
Der fortgesetzte Betrieb der Lagerstätte und der Fortschritt des Bergbaus in südöstlicher Richtung haben keinen Einfluss auf den Lärmpegel in der Region Hirschfelde. In Wohngebieten und kleinen Wohnsiedlungen werden Lärmpegel von 55 dB bei Tag und 40 dB bei Nacht (Hirschfelde) nicht überschritten.

Abbildung 52 Die Form des akustischen Feldes, das das KWB Turów in der Umgebung von Hirschfelde erzeugt - tagsüber



Quelle: eigene Bearbeitung

Abbildung 53 Die Form des akustischen Feldes, das das KWB Turów in der Umgebung von Hirschfelde erzeugt - Nachtzeit



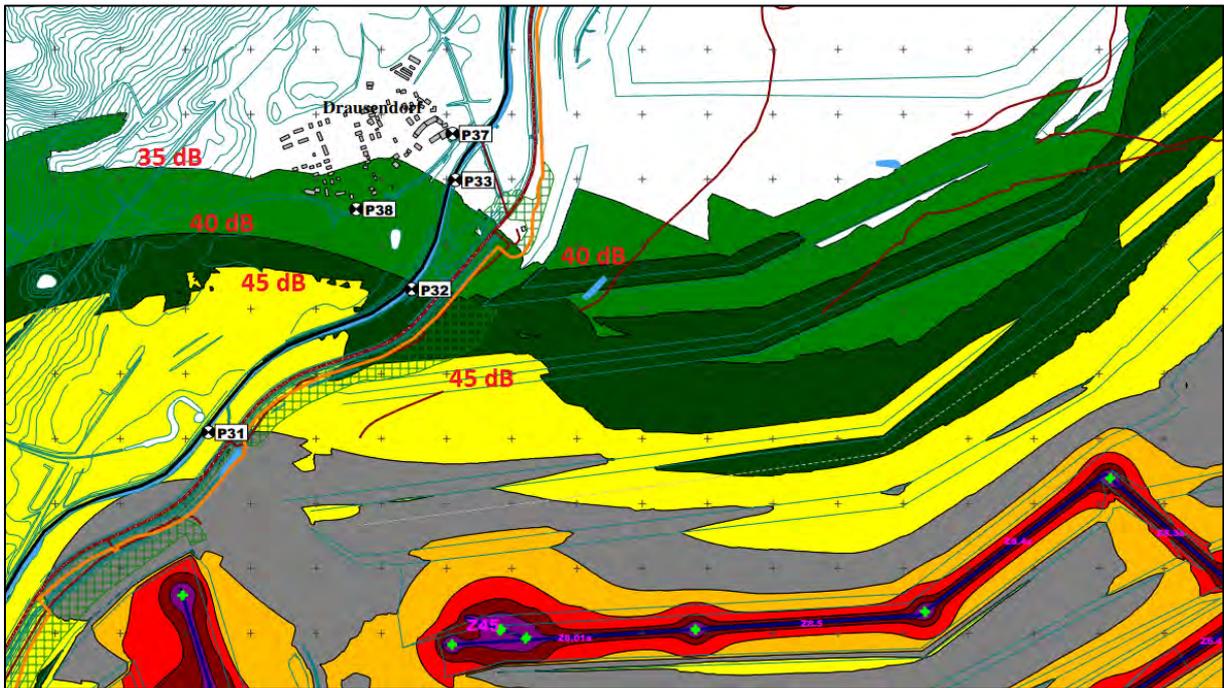
Quelle: eigene Bearbeitung

Region Drausendorf

Der Zeitraum 2020-2025 ist eine kritische Zeit aufgrund der Auswirkungen des Lärms, der von der Baugrube in Richtung Westen ausgeht. In diesem Zeitraum:

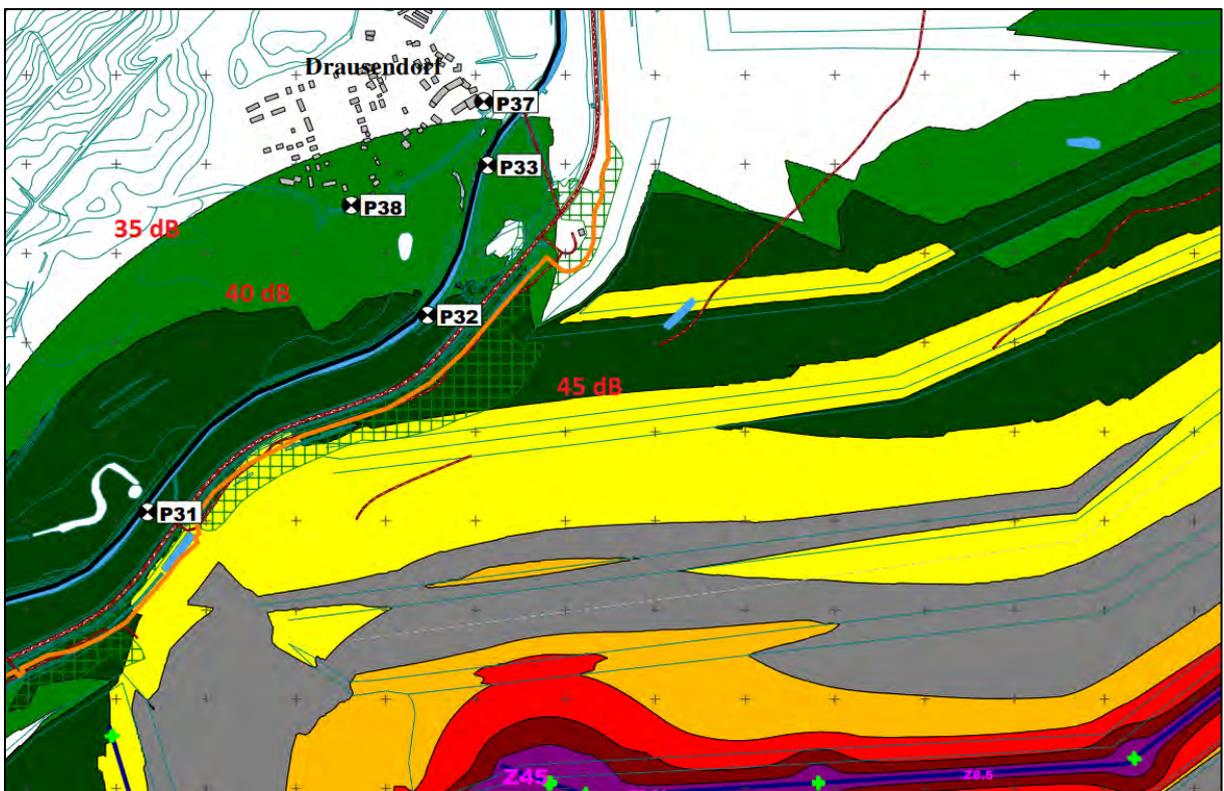
- liegt der prognostizierte Lärmpegel tagsüber an der Grenze zwischen ländlichen Gebieten und Wohngebieten mit Wohnfunktion im Ort Drausendorf bei 41 bis 43 dB und nachts bei 39 bis 42 dB;
- an der polnisch-deutschen Grenze beträgt der prognostizierte Lärmpegel tagsüber bis zu 48 dB und nachts 44 dB.

Abbildung 54 Die Form des akustischen Feldes, das das KWB Turów in der Umgebung von Drausendorf erzeugt - tagsüber



Quelle: eigene Bearbeitung

Abbildung 55 Die Form des akustischen Feldes, das das KWB Turów in der Umgebung von Drausendorf erzeugt - Nachtzeit



Quelle: eigene Bearbeitung

Nach 2025 wird sich der Lärmpegel an der polnisch-deutschen Grenze aufgrund der Verlagerung der Werksfront nach Osten und der Änderung funktionierender Bagger-Förderer-Absetzer-Systeme verringern.

Die Ergebnisse der Modellberechnungen zeigen, dass der vom KWB Turów in den Gebieten von Drausendorf emittierte Geräuschpegel den Anforderungen des technischen Handbuchs TA Lärm - 1998 entspricht:

- für ländliche Gebiete und Gebäude mit gemischten Funktionen beträgt der zulässige Geräuschpegel tagsüber 60 dB und nachts 45 dB (Drausendorf).

12.8. Bewertung der akustischen Auswirkungen des Bergwerks in Variante 3 des geplanten Vorhabens.

12.8.1. Variante 3 - Stand nach 2035.

12.8.2. Variante 3 - Endstand für 2044.

12.9. Vergleich von Varianten im Bereich der Auswirkungen des Bergwerks auf das akustische Klima.

12.10. Analyse der kumulativen Umweltauswirkungen.

12.10.1. Kumulative Auswirkungen auf die Wohnsiedlungen Zatonie und Trzciniec.

12.10.2. Kumulative Auswirkungen auf die Grenzgebiete - Hirschfelde.

Der prognostizierte Lärmpegel, der nach 2020 in den Grenzgebieten nachts auftritt, wird auf den Lärmschutzkarten in den Abbildungen 206 und 207 dargestellt. Die Analyse der prognostizierten Reichweite der Lärmauswirkungen der einzelnen Anlagen zeigt, dass der resultierende Geräuschpegel im Wohngebiet von Hirschfelde 40 dB nicht überschreiten wird.

Bei der Analyse der Form des vom Kraftwerk erzeugten Schallfelds kann festgestellt werden, dass der Geräuschpegel an der Staatsgrenze unter 35 dB liegt. So kann das Bergwerk in dieser Region in Richtung der deutsch-polnischen Grenze einen Pegel von über 40 dB abgeben, so dass der Gesamtpegel an der Grenze 45 dB nicht überschreitet. Die Analysen der Ausbreitung des Lärms in Richtung Staatsgrenze auf der Ebene von Zatonie und Trzciniec für 2020 und später zeigten, dass in keinem der Zeithorizonte dieser Pegel 40 dB nachts und 45 dB tagsüber überschreitet. Berechnungen am Punkt P42 in Hirschfeld (an der Grenze zu Wohngebieten) ergaben, dass der vom Bergwerk ausgehende Schallpegel A nachts folgende Werte annimmt:

- für den Zeithorizont 2020 - 37 dB,
- für den Zeithorizont 2025 - 37 dB,
- für den Zeithorizont 2030 - 37 dB,
- für den Zeithorizont 2035 - 37 dB,
- für den Zeithorizont 2040 - 27 dB,
- für den Zeithorizont 2044 - 27 dB.

Addiert man zu diesen Werten den vom Kraftwerk abgegebenen Geräuschpegel, der an der Grenze weniger als 35 dB beträgt (wir nehmen an, dass der Wert am Punkt P₄₂ gleich 35 dB ist), so erhält man einen kumulierten Gesamtschallpegel A, der vom Bergwerk und dem Kraftwerk in folgenden Höhen abgegeben wird:

- für den Zeithorizont 2020 - 39 dB,
- für den Zeithorizont 2025 - 39 dB,
- für den Zeithorizont 2030 - 39 dB,
- für den Zeithorizont 2035 - 39 dB,
- für den Zeithorizont 2040 - 37 dB,
- für den Zeithorizont 2044 - 37 dB.

Unter der Annahme des im Bereich der akustisch geschützten Stadt Hirschfelde geltenden Lärmpegels in der Nachtzeit von 45 dB, ist der aus dem Gebiet Polens emittierte, resultierende Lärmpegel daher erheblich geringer als dieser. Tagsüber wird der Gesamtlärmpegel, der von Polen auf die deutsche Seite emittiert wird, ebenfalls zwischen 40 - 42 dB liegen.

12.11. Lärmemission während der Liquidation des Bergwerks.

12.12. Investitionslösungen zum Schutz der akustischen Umgebung - eine Zusammenfassung.

- 12.12.1. Lösungen zur Begrenzung der Lärmemission, die bis Ende 2020 umgesetzt werden sollen
- 12.12.2. Lösungen zur Begrenzung der Lärmemission, die bis Ende 2025 umgesetzt werden sollen
- 12.12.3. Lösungen zur Begrenzung der Lärmemission, die bis Ende 2030 umgesetzt werden sollen

12.13. Umweltüberwachung im Bereich der Lärmemission

13. AUSWIRKUNG DES GEPLANTEN VORHABENS AUF DIE BIODIVERSITÄT

- 13.1. Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf die Biodiversität
 - 13.1.1. Lebensräume, Pflanzen, Moospflanzen und Pilze
 - 13.1.2. Tiere
- 13.2. Analyse der Auswirkungen auf die natürlichen Lebensräume, Pflanzen, Gefäßpflanzen, Moospflanzen und Pilze
- 13.3. Analyse der Auswirkungen auf die Landwirbellose
- 13.4. Analyse der Auswirkungen auf die Fische und Wasserwirbellose
- 13.5. Analyse der Auswirkungen auf die Amphibien und Reptilien
- 13.6. Analyse der Auswirkungen auf die Vögel
- 13.7. Analyse der Auswirkungen auf die Fledermäuse
- 13.8. Analyse der Auswirkungen auf die Säugetiere unter Ausschluss von Fledermäusen
- 13.9. Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf die Schutzgebiete
- 13.10. Analyse der Auswirkungen auf die Schutzgebiete, die in Polen gelegen sind
 - 13.10.1. Naturschutzgebiet Grady bei Posada
 - 13.10.2. PLH20066 Przetomowa Dolina Nysy Luzyckiej (Bruchtal der Lausitzer Neiße)
 - 13.10.3. Naturdenkmäler
- 13.11. Analyse der Auswirkungen auf die Schutzgebiete, die in der Tschechischen Republik gelegen sind
 - 13.11.1. Ökologische Nutzfläche Meander Smede
 - 13.11.2. Gebiet Natura 2000 Smeda CZ0513256
- 13.12. Analyse der Auswirkungen auf die Schutzgebiete, die in der Bundesrepublik Deutschland gelegen sind

Auf dem analysierten Gelände in der Umgebung des Braunkohletagebaus Turów im Gebiet Deutschlands wurden folgende Schutzgebiete und Schutzobjekte identifiziert:

- Gebiet Natura 2000 Neißegebiet DE4454302,,
- Gebiet Natura 2000 Neißeetal DE4454451;
- Gebiet Natura 2000 Mandautal DE5054301;
- Gebiet Natura 2000 Eichgrabener Feuchtgebiet DE5154301;
- Landschaftsschutzgebiet Neißeetal und Klosterwald;
- Landschaftsschutzgebiet Zittauer Gebirge;
- Landschaftsschutzgebiet Mandautal;
- Naturpark Zittauer Gebirge.

Es wird keine direkte Auswirkung der geplanten Erweiterung des Abbaugebietes auf die Schutzgebiete vorgesehen, die im Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland gelegen sind, weil das ganze Vorhaben im Gebiet Polens realisiert wird.

Die vom hydrogeologischen Modell erhaltenen Ergebnisse zeigen eine kleine räumliche Reichweite des Absenkungstrichters, der durch die Entwässerung des Tagebaus in den quartären wasserführenden Horizonten innerhalb des Zittauer Beckens (poln. Niecka Żytawska) verursacht wurde. Im Gebiet des Zittauer Beckens sind Bestandteile von allen oben erwähnten Schutzgebieten gelegen.

13.12.1. Gebiete Natura 2000

Um eine Umweltverträglichkeitsprüfung für die Gebiete Natura 2000 durchzuführen, wurde eine Analyse des Vorhabens ausgeführt, und ihre Ergebnisse sind in der Erkundungsmatrix beschrieben, die in der Tabelle (Tabelle 130) im Abschnitt 13.10. dargestellt ist.

Es wurde danach auf der Grundlage der identifizierten potenziellen Gefährdungen geschätzt, ob es eine Möglichkeit des Auftretens von erheblichen Auswirkungen auf die Schutzgegenstände der Gebiete Neißegebiet DE4454302, Neißeetal DE4454451, Mandautal DE5054301, Eichgrabener Feuchtgebiet DE5154301 besteht.

Tabelle 27 Erkundungsmatrix für die Gebiete Natura 2000 in Deutschland – Beschreibung des Neißegebietes DE4454302

Erkundungsmatrix für die Gebiete Natura 2000 in Deutschland – Beschreibung des Neißegebietes DE4454302																																	
Name und Code des Gebietes Natura 2000	Neißengebiet	DE4454302																															
Beschreibung des Gebietes Natura 2000	<p>Das Neißengebiet umfasst einen Teil des Tals der Lausitzer Neiße von Dittelsdorf bis Görlitz und ist auf einer Fläche von 2 450 ha gelegen.</p> <p>Dazu gehört die Flussaue der Lausitzer Neiße und die damit verbundenen Teile der Waldgesellschaften. Außerhalb des engen Tals der Lausitzer Neiße erstreckt es sich nur in der Ortschaft Leuba und in der Umgebung der Ortschaft Dittelsdorf. Das Gebiet ist komplementär zu dem auf der polnischen Seite gelegenen Gebiet Natura 2000 Przełomowa Dolina Nysy Łużyckiej (Bruchtal der Lausitzer Neiße) – gemeinsam umfassen sie das ganze Tal der Lausitzer Neiße einschl. der erhaltenen Ökosysteme in seiner direkten Umgebung.</p> <p>Lebensraumtypen, die im Anhang I zur Richtlinie des Rates 92/43/EWG erwähnt sind, und den Schutzgegenstand des Gebietes darstellen:</p> <table border="0"> <tr> <td>3150 Altwasser und natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation von <i>Nympheion, Potamion</i></td> <td>Gesamtbewertung C</td> <td>0,86 % Fläche des Gebietes</td> </tr> <tr> <td>3260 Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des <i>Ranunculion fluitantis</i></td> <td>Gesamtbewertung C</td> <td>0,04 % Fläche des Gebietes</td> </tr> <tr> <td>3270 Flüsse mit Schlammhängen</td> <td>Gesamtbewertung B</td> <td>1,63 % Fläche des Gebietes</td> </tr> <tr> <td>6430 Hochstaudenfluren der montanen Stufe <i>Adenostylin alliariae</i> und Hochstaudenfluren der planaren (flussnahen) Stufe <i>Convolvuletalia sepium</i></td> <td>Gesamtbewertung C</td> <td>0,24 % Fläche des Gebietes</td> </tr> <tr> <td>6510 Magere Flachland-Mähwiesen und Berg-Mähwiesen <i>Arrhenatherion elatioris</i></td> <td>Gesamtbewertung B</td> <td>5,92 % Fläche des Gebietes</td> </tr> <tr> <td>9110 Hainsimsen-Buchenwald (<i>Luzulo-Fagetum</i>)</td> <td>Gesamtbewertung C</td> <td>0,61 % Fläche des Gebietes</td> </tr> </table> <p>Die Arten, die im Art. 4 der Richtlinie 2009/147/EG berücksichtigt sind und die Arten, die im Anhang II zur Richtlinie 92/43/EWG erwähnt sind und den Schutzgegenstand darstellen:</p> <table border="0"> <tr> <td>Säugetiere</td> <td>1337 Biber <i>Castor fiber</i></td> <td>Gesamtbewertung C</td> <td>1-5 Paare</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1355 Fischotter <i>Lutra Lutra</i></td> <td>Gesamtbewertung B</td> <td>einzelne Exemplare</td> </tr> <tr> <td>Amphibien</td> <td>1188 Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i></td> <td>Gesamtbewertung C</td> <td>einzelne Exemplare</td> </tr> </table>			3150 Altwasser und natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation von <i>Nympheion, Potamion</i>	Gesamtbewertung C	0,86 % Fläche des Gebietes	3260 Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des <i>Ranunculion fluitantis</i>	Gesamtbewertung C	0,04 % Fläche des Gebietes	3270 Flüsse mit Schlammhängen	Gesamtbewertung B	1,63 % Fläche des Gebietes	6430 Hochstaudenfluren der montanen Stufe <i>Adenostylin alliariae</i> und Hochstaudenfluren der planaren (flussnahen) Stufe <i>Convolvuletalia sepium</i>	Gesamtbewertung C	0,24 % Fläche des Gebietes	6510 Magere Flachland-Mähwiesen und Berg-Mähwiesen <i>Arrhenatherion elatioris</i>	Gesamtbewertung B	5,92 % Fläche des Gebietes	9110 Hainsimsen-Buchenwald (<i>Luzulo-Fagetum</i>)	Gesamtbewertung C	0,61 % Fläche des Gebietes	Säugetiere	1337 Biber <i>Castor fiber</i>	Gesamtbewertung C	1-5 Paare		1355 Fischotter <i>Lutra Lutra</i>	Gesamtbewertung B	einzelne Exemplare	Amphibien	1188 Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	Gesamtbewertung C	einzelne Exemplare
3150 Altwasser und natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation von <i>Nympheion, Potamion</i>	Gesamtbewertung C	0,86 % Fläche des Gebietes																															
3260 Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des <i>Ranunculion fluitantis</i>	Gesamtbewertung C	0,04 % Fläche des Gebietes																															
3270 Flüsse mit Schlammhängen	Gesamtbewertung B	1,63 % Fläche des Gebietes																															
6430 Hochstaudenfluren der montanen Stufe <i>Adenostylin alliariae</i> und Hochstaudenfluren der planaren (flussnahen) Stufe <i>Convolvuletalia sepium</i>	Gesamtbewertung C	0,24 % Fläche des Gebietes																															
6510 Magere Flachland-Mähwiesen und Berg-Mähwiesen <i>Arrhenatherion elatioris</i>	Gesamtbewertung B	5,92 % Fläche des Gebietes																															
9110 Hainsimsen-Buchenwald (<i>Luzulo-Fagetum</i>)	Gesamtbewertung C	0,61 % Fläche des Gebietes																															
Säugetiere	1337 Biber <i>Castor fiber</i>	Gesamtbewertung C	1-5 Paare																														
	1355 Fischotter <i>Lutra Lutra</i>	Gesamtbewertung B	einzelne Exemplare																														
Amphibien	1188 Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	Gesamtbewertung C	einzelne Exemplare																														

Erkundungsmatrix für die Gebiete Natura 2000 in Deutschland – Beschreibung des Neißegebietes DE4454302			
	Fische	1145 Europäischer Schlammpeitzger <i>Misgurnus fossilis</i>	Gesamtbewertung C einzelne Exemplare
	Wirbellose	1060 Großer Feuerfalter <i>Lycaena dispar</i>	Gesamtbewertung B einzelne Exemplare
		1059 Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling <i>Phegaris teleius</i>	Gesamtbewertung B einzelne Exemplare
		1061 Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling <i>Phegaris nausitous</i>	Gesamtbewertung C einzelne Exemplare
		1037 Grüne Flussjungfer <i>Ophiogomphus cecilia</i>	Gesamtbewertung B einzelne Exemplare
Bewertungskriterien			
Entfernung des Vorhabens von den Gebieten Natura 2000	Das Vorhaben ist außerhalb der Grenzen der Gebiete Natura 2000 gelegen. Die Entfernung des Neißegebietes DE4454302 von den Grenzen des Vorhabens beträgt ca. 50-100 m.		
Beschreibung der einzelnen Elemente des Vorhabens (einzeln oder in Verbindung mit anderen), die sich wahrscheinlich auf das Gebiet Natura 2000 auswirken werden	<p>Es wurden lediglich die physischen Änderungen erwähnt, die in der Umwelt des analysierten Gebietes Natura 2000 infolge der Realisierung des Vorhabens vorkommen können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewinnung und Transport der Kohle und des Abraums – Freilegung der Flächen, die für die Wind- und Wassererosion anfällig sind – Erhöhung der Verstaubung der Luft • Entwässerung des Abbaurums – Erweiterung der Reichweite des Absenkungstrichters • Ableitung des Grubenwassers in die Wasserläufe – Änderungen der physikalisch-chemischen Parameter der Gewässer. 		
Beschreibung von allen wahrscheinlichen Änderungen in den Charakteristiken des Gebietes, die sich aus folgenden Elementen ergeben:	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung der Fläche der Lebensräume • Störungen in dem Funktionieren der Populationen von Schlüsselarten • Fragmentierung von Lebensräumen oder Populationen der Arten • Reduzierung der Artendichte • Änderungen in den Schlüsselkennzahlen des Schutzwertes (Wasserqualität usw.) 	<p>Es wurden keine Gefährdungen identifiziert – das Vorhaben wird außerhalb der Grenzen des Gebietes realisiert.</p> <p>Die an der Lausitzer Neiße geführten Untersuchungen im Bereich der Bewertung des Zustandes der biologischen, hydromorphologischen Elemente und des Zustandes der Wasserqualität haben nachgewiesen, dass das in den Fluss abgeleitete gereinigte Grubenwasser keinen wesentlichen Einfluss auf die allgemeine Bewertung des ökologischen Zustandes der Lausitzer Neiße als Lebensraum für Lebewesen hat. Für die Bewertung als schwach sind die Änderungen in der Morphologie des</p>	

Erkundungsmatrix für die Gebiete Natura 2000 in Deutschland – Beschreibung des Neißegebietes DE4454302		
		<p>Wasserlaufes verantwortlich, die in großem Maße die Verfügbarkeit der günstigen Lebensräume für die Ichthyofauna, Wasserwirbellose und Pflanzen begrenzen.</p> <p>Die Landlebensräume unterliegen dem Druck aufgrund einer unrichtigen Landwirtschaft (zu intensive Nutzung) bzw. aufgrund der Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung und Einschreiten der hohen Pflanzen und/oder expansiven Arten – Faktoren, die von der Tätigkeit des Tagebaus unabhängig sind.</p>
<p>Beschreibung von allen voraussichtlichen Auswirkungen auf das Gebiet Natura 2000 als Ganzes aus folgenden Gründen:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Eingriff in die Schlüsselabhängigkeiten, die die Struktur und die Funktion des Gebietes gestalten 	<p>Es wurden keine Gefährdungen identifiziert.</p>
<p>Darstellung der Kennzahlen der Wesentlichkeit der oben identifizierten Auswirkungen, die im folgenden Zusammenhang ausgedrückt sind:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verlust • Fragmentierung • Unterbrechung der Kontinuität • Störungen • Änderungen in den Schlüsselementen des Gebietes (z.B. Wasserqualität usw.) 	<p>Es wurden keine Gefährdungen identifiziert – das Vorhaben wird außerhalb der Grenzen des Gebietes realisiert.</p> <p>Untersuchungen der physikalisch-chemischen Parameter des Wassers in der Lausitzer Neiße oberhalb und unterhalb der Ableitungsstelle des gereinigten Grubenwassers.</p> <p>Prognose der Reichweite des Absenkungstrichters.</p>
<p>Beschreibung derjenigen Elemente von den oben genannten Elementen des Vorhabens, sowie Kombinationen von Elementen, für welche die vorgesehenen Auswirkungen wahrscheinlich erheblich sein werden, bzw. der Maßstab oder die Intensität der Auswirkungen nicht bekannt sind.</p>	<p>Ein Teil des Gebietes auf der Länge von Zittau bis Hirschfelde ist in den Grenzen des Zittauer Beckens gelegen. In diesem Gebiet ist es nicht vorgesehen, dass die Reichweite des Absenkungstrichters in dem quartären Horizont den Schutzpfeiler der Lausitzer Neiße überschreitet. Man kann somit in den Grenzen des Gebietes Natura 2000 Neißegebiet DE4454302 keine Änderungen der Wasserverhältnisse erwarten, die einen Einfluss auf die Bedingungen der Lebensräume und die Pflanzenwelt haben.</p> <p>Unter den wichtigsten identifizierten Gefährdungen für die Erhaltung des richtigen Zustandes der Schutzgegenstände im Gebiet kann lediglich die Gewässerverschmutzung potenziell aus der Tätigkeit des Tagebaus folgen. Die Fortführung des Abbaus der Lagerstätte wird keinen Einfluss auf die Änderung der Bewirtschaftung des Grubenwassers sowie auf Änderung der Größe der Ladung von Schmutzstoffen haben, die in die Lausitzer Neiße abgeleitet werden. Es besteht somit keine Gefahr, dass die Fortführung des Abbaus negative Auswirkungen auf die Schutzgegenstände und die Vorteile der natürlichen Umwelt des Gebietes Natura 2000 Neißegebiet DE4454302 verursachen wird.</p>	

Quelle: Eigene Erarbeitung

Tabelle 28 Erkundungsmatrix für die Gebiete Natura 2000 in Deutschland – Beschreibung des Gebietes Neißetal DE4454451

Erkundungsmatrix für die Gebiete Natura 2000 in Deutschland – Beschreibung des Gebietes Neißetal DE4454451		
Name und Code des Gebietes Natura 2000	Neißetal	DE4454451
Beschreibung des Gebietes Natura 2000	<p>Das Gebiet mit einer Fläche von 2 373,13 ha umfasst die Flussaue der Lausitzer Neiße und die daran angrenzenden Teile der Waldgesellschaften von Dittelsdorf bis Görlitz. In dem Gebiet wurde die Anwesenheit von sogar 30 Vogelarten aus dem Anhang I und 54 Vogelarten verzeichnet, die regelmäßig wandern, und in dem Anhang II der Vogelschutzrichtlinie spezifiziert sind.</p> <p>Die Vogelarten, die im Art. 4 der Richtlinie 2009/147/EG berücksichtigt sind und die Arten, die im Anhang II zur Richtlinie 92/43/EWG erwähnt sind, und Schutzgegenstand des Gebietes darstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A229 Eisvogel <i>Alcedo atthis</i> – in der Brutzeit 11-50 Paare, in der Winterzeit einzelne Exemplare • A222 Sumpfohreule <i>Asio flammeus</i> – ein sehr seltenes Exemplar, zeitweise kommen einzelne Exemplare vor • A060 Moorente <i>Aythya nyroca</i> – ein sehr seltenes Exemplar, zeitweise kommen einzelne Exemplare vor • A197 Trauerseeschwalbe <i>Chlidonias nigerm</i> – ein sehr seltenes Exemplar, zeitweise kommen einzelne Exemplare vor • A031 Weißstorch <i>Ciconia ciconia</i> - in der Brutzeit 6-10 Paare • A030 Schwarzstorch <i>Ciconia nigra</i> - zeitweise kommen einzelne Exemplare (1-5) vor • A081 Rohrweihe <i>Circus aeruginosus</i> - in der Brutzeit 1-5 Paare • A082 Kornweihe <i>Circus cyaneus</i> - ein sehr seltenes Exemplar, zeitweise kommen einzelne Exemplare vor • A122 Wachtelkönig <i>Crex crex</i> - in der Brutzeit 1-5 Paare • A038 Singschwan <i>Cygnus cygnus</i> - ein sehr seltenes Exemplar, zeitweise kommen einzelne Exemplare vor • A238 Mittelspecht <i>Dendrocopos medius</i> - in der Brutzeit 6-10 Paare • A236 Schwarzspecht <i>Dryocopus martius</i> - in der Brutzeit 6-10 Paare • A027 Silberreiher <i>Egretta alba</i> - zeitweise kommen einzelne Exemplare (1-5) vor • A379 Ortolan <i>Emberiza hortulana</i> - in der Brutzeit 6-10 Paare • A098 Merlin <i>Falco columbarius</i> - ein sehr seltenes Exemplar, zeitweise kommen einzelne Exemplare vor • A103 Wanderfalke <i>Falco peregrinus</i> - zeitweise kommen einzelne Exemplare vor • A075 Seeadler <i>Haliaeetus albicilla</i> - zeitweise kommen einzelne Exemplare (1-5) vor • A338 Neuntöter <i>Lanius collurio</i> - in der Brutzeit 51-100 Paare • A246 Heidelerche <i>Lullula arborea</i> - in der Brutzeit >10 Paare • A272 Blaukehlchen <i>Luscinia svecica</i> - ein sehr seltenes Exemplar, zeitweise kommen einzelne Exemplare vor • A068 Zwergsäger <i>Mergus albellus</i> - ein sehr seltenes Exemplar, zeitweise kommen einzelne Exemplare vor • A073 Schwarzmilan <i>Milvus migrans</i> - in der Brutzeit 6-10 Paare, zeitweise kommen einzelne Exemplare vor • A074 Rotmilan <i>Milvus milvus</i> - in der Brutzeit 6-10 Paare, zeitweise kommen einzelne Exemplare vor • A094 Fischadler <i>Pandion haliaetus</i> - zeitweise kommen einzelne Exemplare vor • A072 Wespenbussard <i>Pernis apivorus</i> - in der Brutzeit >1 Paare, zeitweise kommen einzelne Exemplare vor 	

Erkundungsmatrix für die Gebiete Natura 2000 in Deutschland – Beschreibung des Gebietes Neißetal DE4454451		
	<ul style="list-style-type: none"> • A151 Kampfläufer <i>Philomachus pugnax</i> - ein sehr seltenes Exemplar, zeitweise kommen einzelne Exemplare vor • A234 Grauspecht <i>Picus canus</i> - in der Brutzeit 1-5 Paare • A193 Fluss-Seeschwalbe <i>Sterna hirundo</i> - ein sehr seltenes Exemplar, zeitweise kommen einzelne Exemplare vor • A307 Sperbergrasmücke <i>Sylvia nisoria</i> - in der Brutzeit 1-5 Paare, zeitweise kommen einzelne Exemplare vor • A166 Bruchwasserläufer <i>Tringa glareola</i> - ein sehr seltenes Exemplar, zeitweise kommen einzelne Exemplare vor 	
Bewertungskriterien		
Entfernung des Vorhabens von den Gebieten Natura 2000	Das Vorhaben ist außerhalb der Grenzen der Gebiete Natura 2000 gelegen. Die Entfernung des Neißgebietes DE4454302 von den Grenzen des Vorhabens beträgt ca. 50-100 m.	
Beschreibung der einzelnen Elemente des Vorhabens (einzeln oder in Verbindung mit anderen), die sich wahrscheinlich auf das Gebiet Natura 2000 auswirken werden	<p>Es wurden lediglich die physischen Änderungen erwähnt, die in der Umwelt des analysierten Gebietes Natura 2000 infolge der Realisierung des Vorhabens vorkommen können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewinnung und Transport der Kohle und des Abraums – Freilegung der Flächen, die für die Wind- und Wassererosion anfällig sind – Erhöhung der Verstaubung der Luft • Entwässerung des Abbauriums – Erweiterung der Reichweite des Absenkungstrichters • Ableitung des Grubenwassers in die Wasserläufe – Änderungen der physikalisch-chemischen Parameter der Gewässer. 	
Beschreibung von allen wahrscheinlichen Änderungen in den Charakteristiken des Gebietes, die sich aus folgenden Elementen ergeben:	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung der Fläche der Lebensräume • Störungen in dem Funktionieren der Populationen von Schlüsselarten • Fragmentierung von Lebensräumen oder Populationen der Arten • Reduzierung der Artendichte • Änderungen in den Schlüsselkennzahlen des Schutzwertes (Wasserqualität usw.) 	<p>Es wurden keine Gefährdungen identifiziert – das Vorhaben wird außerhalb der Grenzen des Gebietes realisiert.</p> <p>Die Landlebensräume unterliegen dem Druck aufgrund einer unrichtigen Landwirtschaft (zu intensive Nutzung) bzw. aufgrund der Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung und Einschreiten der hohen Pflanzen und/oder expansiven Arten – Faktoren, die von der Tätigkeit des Tagebaus unabhängig sind.</p>
Beschreibung von allen voraussichtlichen Auswirkungen auf das Gebiet Natura 2000 als Ganzes aus folgenden Gründen:	<ul style="list-style-type: none"> • Eingriff in die Schlüsselabhängigkeiten, die die Struktur und die Funktion des Gebietes gestalten 	Es wurden keine Gefährdungen identifiziert.
Darstellung der Kennzahlen der Wesentlichkeit der oben identifizierten	<ul style="list-style-type: none"> • Verlust • Fragmentierung • Unterbrechung der Kontinuität 	Es wurden keine Gefährdungen identifiziert – das Vorhaben wird außerhalb der Grenzen des Gebietes realisiert.

Erkundungsmatrix für die Gebiete Natura 2000 in Deutschland – Beschreibung des Gebietes Neißeal DE4454451		
<p>Auswirkungen, die im folgenden Zusammenhang ausgedrückt sind:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Störungen • Änderungen in den Schlüsselementen des Gebietes (z.B. Wasserqualität usw.) 	<p>Untersuchungen der physikalisch-chemischen Parameter des Wassers in der Lausitzer Neiße oberhalb und unterhalb der Ableitungsstelle des gereinigten Grubenwassers.</p> <p>Prognose der Reichweite des Absenkungstrichters.</p>
<p>Beschreibung der Elemente von den oben genannten Elementen des Vorhabens, sowie Kombinationen von Elementen, für welche die vorgesehenen Auswirkungen wahrscheinlich erheblich sein werden, bzw. der Maßstab oder die Intensität der Auswirkungen nicht bekannt sind.</p>	<p>Ein Teil des Gebietes auf der Länge von Zittau bis Hirschfelde ist in den Grenzen des Zittauer Beckens gelegen. In diesem Gebiet ist es nicht vorgesehen, dass die Reichweite des Absenkungstrichters in dem quartären Horizont den Schutzpfeiler der Lausitzer Neiße überschreitet. Man kann somit in den Grenzen des Gebietes Natura 2000 DE4454451 Neißeal keine Änderungen der Wasserverhältnisse erwarten, die einen Einfluss auf die Bedingungen der Lebensräume haben, welche für die Erhaltung der lokalen Avifauna von Bedeutung sind.</p> <p>Das Gebiet befindet sich außerhalb der Zone der Auswirkung der staubförmigen Schadstoffe, die während der bergbaulichen Arbeiten im Abbaubereich generiert werden können. Die vorhandenen Daten erlauben somit, die Möglichkeit des Auftretens einer erheblich negativen Auswirkung auf die Schutzgegenstände im Gebiet gegenwärtig auszuschließen.</p>	

Quelle: Eigene Erarbeitung

Tabelle 29 Erkundungsmatrix für die Gebiete Natura 2000 in Deutschland – Beschreibung der Gebiete Mandautal DE5054301 und Eichgrabener Feuchtgebiet DE5154301

Erkundungsmatrix für die Gebiete Natura 2000 in Deutschland – Beschreibung der Gebiete Mandautal DE5054301 und Eichgrabener Feuchtgebiet DE5154301				
Name und Code des Gebietes Natura 2000	Mandautal	DE5054301		
Beschreibung des Gebietes Natura 2000	Das Gebiet umfasst einen Teil von Mandautal und die umgebenden Anhöhen. Es wurde zum Schutz folgender natürlicher Lebensräume gegründet: Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder, Schlucht- und Hangmischwälder Linden-Bergahornwälder, Mähwiesen. Die geschützten natürlichen Lebensräume umfassen ca. 15 % der Fläche des Gebietes. Um die Schutzgegenstände im Gebiet zu erhalten, ist es wichtiger, die korrekten Formen der Bewirtschaftung und den passiven Schutz der ausgewählten Gebiete der natürlichen Lebensräume (Bruchwälder, Altwasser) auszuüben.			
	Die Lebensraumtypen, die im Anhang I zur Richtlinie des Rates 92/43/EWG erwähnt sind und den Schutzgegenstand des Gebietes darstellen:			
	6210 Naturnahe Kalktrockenrasen	Gesamtbewertung C	0,05 % Fläche des Gebietes	
	6510 Magere Flachland-Mähwiesen und Berg-Mähwiesen <i>Arrhenatherion elatioris</i>	Gesamtbewertung C	3,89 % Fläche des Gebietes	
	8220 Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation mit <i>Androsacetalia vandellii</i>	Gesamtbewertung C	0,05 % Fläche des Gebietes	
	9170 Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald <i>Galio-Carpinetum</i> , <i>Tilio-Carpinetum</i>	Gesamtbewertung C	7,88 % Fläche des Gebietes	
	*9180 Schlucht- und Hangmischwälder Linden-Bergahornwälder, <i>Tilio plathyphyllis-Acerion pseudoplatani</i>	Gesamtbewertung C	2,42 % Fläche des Gebietes	
	*91E0 Auen-Wälder (Weiden-, Pappel-, Erlen- und Eschenwälder) <i>Salicetum albo-fragilis</i> , <i>Populetum albae</i> , <i>Alnenion glutinoso-incanae</i> , Quell-Erlenwälder	Gesamtbewertung C	0,8 % Fläche des Gebietes	
Name und Code des Gebietes Natura 2000	Die Arten, die im Art. 4 der Richtlinie 2009/147/EG berücksichtigt sind und die Arten, die im Anhang II zur Richtlinie 92/43/EWG erwähnt sind, und den Schutzgegenstand darstellen:			
	Säugetiere	1308 Mopsfledermäuse <i>Barbastella barbastellus</i>	Gesamtbewertung C	
		1324 Großes Mausohr <i>Myotis myotis</i>	Gesamtbewertung C	
Name und Code des Gebietes Natura 2000	Eichgrabener Feuchtgebiet	DE5154301		

Erkundungsmatrix für die Gebiete Natura 2000 in Deutschland – Beschreibung der Gebiete Mandautal DE5054301 und Eichgrabener Feuchtgebiet DE5154301										
Beschreibung des Gebietes Natura 2000	<p>Ein Gebiet mit einer Fläche von 150 ha, das zum Schutz von drei Typen der natürlichen Lebensräume gegründet wurde, die insgesamt 8,4 % der Fläche umfassen, in denen den vordringlichen Schutzgegenstand die Flachland-Mähwiesen darstellen.</p> <p>Der Großteil des Gebietes ist intensiv bewirtschaftet – die Mähwiesen werden geweidet und gemäht. Die Teile von Wiesen unterliegen auch der Sukzession infolge des Bewachsens mit Hänge-Birke und invasiven Arten wie Riesen-Goldrute. Um die Schutzgegenstände im Gebiet zu erhalten, ist es wichtiger, die korrekten Formen der Bewirtschaftung und den passiven Schutz der ausgewählten Teile der natürlichen Lebensräume (Bruchwälder, Altwasser) auszuüben.</p> <p>Die Arten, die im Art. 4 der Richtlinie 2009/147/EG berücksichtigt sind und die Arten, die im Anhang II zur Richtlinie 92/43/EWG erwähnt sind, und den Schutzgegenstand darstellen:</p> <table border="0"> <tr> <td>Fische</td> <td>1163 Groppe <i>Cottus gobio</i></td> <td>Gesamtbewertung A</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1096 Bachneunauge <i>Lampetra planeri</i></td> <td>Gesamtbewertung B</td> </tr> <tr> <td>Wirbellose</td> <td>1037 Grüne Flussjungfer <i>Ophiogomphus cecilia</i></td> <td>Gesamtbewertung C</td> </tr> </table>	Fische	1163 Groppe <i>Cottus gobio</i>	Gesamtbewertung A		1096 Bachneunauge <i>Lampetra planeri</i>	Gesamtbewertung B	Wirbellose	1037 Grüne Flussjungfer <i>Ophiogomphus cecilia</i>	Gesamtbewertung C
Fische	1163 Groppe <i>Cottus gobio</i>	Gesamtbewertung A								
	1096 Bachneunauge <i>Lampetra planeri</i>	Gesamtbewertung B								
Wirbellose	1037 Grüne Flussjungfer <i>Ophiogomphus cecilia</i>	Gesamtbewertung C								
Bewertungskriterien										
Entfernung des Vorhabens von den Gebieten Natura 2000	<p>Die Entfernung der Gebiete von den Grenzen des geplanten Vorhabens beträgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mandautal DE5054301 ca. 6 km • Eichgrabener Feuchtgebiet ca. 3,7 km 									
Beschreibung der einzelnen Elemente des Vorhabens (einzeln oder in Verbindung mit anderen), die sich wahrscheinlich auf die Gebiete Natura 2000 auswirken werden	<p>Keines der Elemente des Vorhabens wird Auswirkung auf die Gebiete Natura 2000 verursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mandautal DE5054301 • Eichgrabener Feuchtgebiet DE5154301. <p>Das Vorhaben ist außerhalb der Grenzen beider Gebiete gelegen. Die Entfernung des Gebietes Mandautal von dem Vorhaben beträgt ca. 6 km (in westlicher Richtung), das Gebiet befindet sich außerhalb der Reichweite der Emissionen, die aus dem Tagebau kommen. Die Entfernung des Gebietes Eichgrabener Feuchtgebiet von dem Vorhaben beträgt ca. 3,7 km (in westlicher Richtung).</p> <p>Eichgrabener Feuchtgebiet ist innerhalb des Zittauer Beckens gelegen, und im Falle des Gebietes Mandautal sind lediglich die Teile von ihm im Zittauer Becken gelegen, jedoch im Falle beider Schutzgebiete erstreckt sich die prognostizierte Reichweite des Absenkungstrichters in den quartären Horizonten auf sie nicht. Das Vorhaben wird somit keine negativen Veränderungen der Wasserverhältnisse in den Gebieten Natura 2000 verursachen.</p> <p>Beide Gebiete befinden sich auch außerhalb der Zone der Auswirkung der staubförmigen Schadstoffe, die durch den Tagebau generiert werden können. Die vorhandenen Daten erlauben somit, die Möglichkeit des Auftretens einer erheblich negativen Auswirkung auf die Schutzgegenstände dieser Gebiete gegenwärtig auszuschließen.</p>									

Erkundungsmatrix für die Gebiete Natura 2000 in Deutschland – Beschreibung der Gebiete Mandautal DE5054301 und Eichgrabener Feuchtgebiet DE5154301		
Beschreibung von allen wahrscheinlichen Änderungen in den Charakteristiken der Gebiete, die sich aus folgenden Elementen ergeben:	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung der Fläche der Lebensräume • Störungen in dem Funktionieren der Populationen von Schlüsselarten • Fragmentierung von Lebensräumen oder Populationen der Arten • Reduzierung der Artendichte 	Es wurden keine Gefährdungen identifiziert – das Vorhaben wird außerhalb der Grenzen der Gebiete Natura 2000 realisiert.
	<ul style="list-style-type: none"> • Änderungen in den Schlüsselkennzahlen des Schutzwertes (Wasserqualität usw.) 	Es wurden keine Gefährdungen identifiziert – das Vorhaben wird keine Emissionen (Abwasser, Schadstoffe in der Luft) verursachen, deren Reichweite sich in die Gebiete Natura 2000 erstrecken könnte.
Beschreibung von allen voraussichtlichen Auswirkungen auf die Gebiete Natura 2000 als Ganzes aus folgenden Gründen:	<ul style="list-style-type: none"> • Eingriff in die Schlüsselabhängigkeiten, die die Struktur und die Funktion des Gebietes gestalten 	Es wurden keine Gefährdungen identifiziert.
Darstellung der Kennzahlen der Wesentlichkeit der oben identifizierten Auswirkungen, die im folgenden Zusammenhang ausgedrückt sind:	<ul style="list-style-type: none"> • Verlust • Fragmentierung • Unterbrechung der Kontinuität • Störungen • Änderungen in den Schlüsselementen des Gebietes (z.B. Wasserqualität usw.) 	Es wurden keine Gefährdungen identifiziert – das Vorhaben wird außerhalb der Grenzen der Gebiete realisiert; die Reichweite der Emission umfasst die Gebiete Natura 2000 nicht.
Beschreibung derjenigen Elemente von den oben genannten Elementen des Vorhabens, sowie Kombinationen von Elementen, für welche die vorgesehenen Auswirkungen wahrscheinlich erheblich sein werden, bzw. der Maßstab oder die Intensität der Auswirkungen nicht bekannt sind.	Es bestehen keine Gründe, um eine erhebliche Auswirkung auf die Gebiete Mandautal DE5054301 und Eichgrabener Feuchtgebiet DE5154301 zu prognostizieren.	

Quelle: Eigene Erarbeitung

13.12.2. Landschaftsschutzgebiete

Die Teile des Landschaftsschutzgebietes Zittauer Gebirge und des Landschaftsschutzgebietes Mandautal sind in den Grenzen des Zittauer Beckens gelegen, innerhalb von dem die Erweiterung des Absenkungstrichters möglich ist, der durch die Entwässerung des Abbauraums bewirkt ist. Gemäß den Ergebnissen des hydrogeologischen Modells überschreitet die prognostizierte Reichweite des Absenkungstrichters in dem quartären Horizont den Schutzpfeiler der Lausitzer Neiße nicht. Somit in den Grenzen des Landschaftsschutzgebietes Zittauer Gebirge und des Landschaftsschutzgebietes Mandautal muss man keine Änderungen der Wasserverhältnisse erwarten, die einen Einfluss auf die Bedingungen der Lebensräume haben, welche für die Erhaltung der Vorteile der natürlichen Umwelt in diesen Gebieten von Bedeutung sind. Das Landschaftsschutzgebiet Zittauer Gebirge - Landschaftsschutzgebiet Neiße und Klosterwald liegt vollständig außerhalb des Zittauer Beckens und somit werden auf seinem Gelände keine Folgen vorgesehen, die mit der Entwässerung des Abbauraums und mit den Änderungen der Wasserverhältnisse verbunden sind.

Die Gebiete befinden sich außerhalb der Zone der Auswirkung der staubförmigen Schadstoffe, die während der bergbaulichen Arbeiten generiert werden können, welche in dem Abbauraum geführt werden. Die vorhandenen Daten erlauben somit, die Möglichkeit des Auftretens einer erheblich negativen Auswirkung auf die Vorteile der natürlichen Umwelt dieser Gebiete gegenwärtig auszuschließen.

13.12.3. Naturpark Zittauer Gebirge

Ein Teil des Naturparks Zittauer Gebirge ist in den Grenzen des Zittauer Beckens gelegen, innerhalb von dem die Erweiterung des Absenkungstrichters möglich ist, der durch die Entwässerung des Abbauraums bewirkt ist. Gemäß den Ergebnissen des hydrogeologischen Modells überschreitet die prognostizierte Reichweite des Absenkungstrichters in dem quartären Horizont den Schutzpfeiler der Lausitzer Neiße nicht, man muss somit im Gebiet des Naturparks keine Änderungen der Wasserverhältnisse erwarten, die einen Einfluss auf die Bedingungen der Lebensräume haben, welche für die Erhaltung der Vorteile der natürlichen Umwelt in diesem Gebiet von Bedeutung sind.

Naturpark Zittauer Gebirge befindet sich außerhalb der Zone der Auswirkung der staubförmigen Schadstoffe, die während der bergbaulichen Arbeiten generiert werden können, die in dem Abbauraum geführt werden. Die vorhandenen Daten erlauben somit, die Möglichkeit des Auftretens einer erheblich negativen Auswirkung auf die Vorteile der natürlichen Umwelt dieses Gebietes gegenwärtig auszuschließen.

14. AUSWIRKUNG DES GEPLANTEN VORHABENS AUF DIE MATERIELLEN GÜTER UND DENKMÄLER

- 14.1. Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf die materiellen Güter und Denkmäler
- 14.2. Analyse der Auswirkungen auf die materiellen Güter im Gebiet Polens
- 14.3. Analyse der Auswirkungen auf die materiellen Güter im Gebiet der Tschechischen Republik
- 14.4. Analyse der Auswirkungen auf die materiellen Güter im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland

Es ist nicht zu erwarten, dass die Bauarbeiten auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland zerstört werden, da sich das geplante Gebiet des Abbaus ausschließlich auf dem Gebiet Polens befinden wird, in einer Entfernung von ca. 4 km von den nächstgelegenen Gebäuden auf der deutschen Seite, während die Grenze des geplanten Vorhabens im Bereich des westlichen Teils der internen Kippe ca. 0,5 km von den Gebäuden des Industriegebietes Zittau entfernt liegt.

Keines der Gebäude ist durch vertikale Bodenverschiebung von Beschädigung oder Zerstörung bedroht, da der Bereich der prognostizierten Höhen bis zu 5 cm einen kleinen unbebauten Teil des Lausitzer Neiße-Tals auf der Höhe des Zittauer Industriegebietes mit Ausnahme seiner Flächen bedeckt.

14.5. Analyse der Auswirkungen auf die Denkmäler im Gebiet Polens

- 14.5.1. Archäologische Stätten
- 14.5.2. Objekte, die im Denkmalregister bzw. im Denkmalverzeichnis der Gemeinde eingetragen sind
- 14.5.3. Zusammenfassung
- 14.6. Analyse der Auswirkungen auf die Denkmäler im Gebiet der Tschechischen Republik

14.7. Analyse der Auswirkungen auf die Denkmäler im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland

Es wird keine Zerstörung der historischen Objekte bzw. der archäologischen Stätten im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vorgesehen, weil das geplante Gebiet des Abbaureals ausschließlich im Gebiet Polens gelegen wird. Es besteht keine Gefahr für alle historischen Objekte, dass sie infolge der vertikalen Verlagerungen des Bodens beschädigt bzw. zerstört werden, weil die Reichweite der prognostizierten Hebungen der Oberfläche mit einem Wert bis zu 5 cm einen kleinen Teil des Tals der Lausitzer Neiße in der Höhe des Industriegeländes Zittau umfasst.

15. AUSWIRKUNG DES GEPLANTEN VORHABENS AUF DIE LANDSCHAFT

15.1. Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf die Landschaft

15.2. Bewertung der Auswirkung auf die Landschaft

15.2.1. Auswirkung auf die Landschaft von Opolno Zdroj

15.2.2. Auswirkung auf die Landschaft der Gebiete von Biatopole und Rybarzowice

15.2.3. Auswirkung auf die Landschaft des Tals von Jasnica (Slad)

15.3. Bewertung der Auswirkung auf die Aussichten

15.3.1. Auswirkung auf die Aussichten aus den Gebieten Polens

15.3.2. Auswirkung auf die Aussichten aus den Gebieten der Tschechischen Republik

15.3.3. Auswirkungen auf die Aussichten von den Geländen der Bundesrepublik Deutschland

Die Aussichten aus den Geländen der Bundesrepublik Deutschland sind die Aussichten von der nördlichen und westlichen Seiten aus. Dort wird es keinen bedeutenden Einfluss auf die Änderungen der Aussichts panoramen wegen der Tatsache geben, dass der Gebiet der Fortführung des Abbaus von Weitem und unter einem engen Winkel sichtbar ist. Die Beurteilung des Einflusses auf einzelne Aussichtspunkte wurden in den nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 30 Liste der Aussichtspunkte und -folgen von der Seite der Bundesrepublik Deutschland aus samt der Beurteilung der Auswirkung und dem Kommentar über die Exposition des Abbaubereichs-Erweiterungsgebiets

Aussichtspunkt	Bewertung	Beschreibung
AUSSICHTEN VON DER NÖRDLICHEN SEITE AUS		
Aussichtspunkt auf der Spitze der Erhöhung <i>Leisehübel</i> 342 m ü.d.M./z. 8,2 km Deutschland, Ostritz (N=50°58' E=14°44')	0	keine Auswirkung – keine Exposition der Abbaubereichs-Erweiterung.
Aussichtsfolge des Woiwodschaftswegs Nr. B 99 – Streckenabschnitt nördlich von der Ansiedlung <i>Hirschfelde</i> z. 260 - 320 m ü.d.M./z. 6,5 km, Deutschland, Zittau, (N=50°58' E=14°53')	0	keine Auswirkung – keine Exposition der Abbaubereichs-Erweiterung.
eingerrichteter Aussichtspunkt auf der Straße Nr. K 8617 mit vier Lindenbäumen westlich von der Erhöhung <i>Schlegelberg</i> aus Identische Aussicht mit dem potenziellen Aussichtspunkt auf der Spitze der Erhöhung <i>Buchberg</i> z. 320 m ü.d.M./z. 7,7 km, Deutschland, Zittau, (N=50°58' E=14°51')	-1	Auswirkung minimal ungünstig – teilweise Exposition des Gebiets vom geplanten Abbau. Die Erweiterung des Abbaubereichs wird wesentlich die Komposition der Landschaft nicht beeinflussen.
eingerrichteter Aussichtspunkt <i>Steinberg</i> 329 m ü.d.M./z. 6,3 km Deutschland, Zittau (N=50°57' E=14°52')	-1	Auswirkung minimal ungünstig – teilweise Exposition des Gebiets vom geplanten Abbau. Die Erweiterung des Abbaubereichs wird wesentlich die Komposition der Landschaft nicht beeinflussen.

Aussichtspunkt	Bewertung	Beschreibung
AUSSICHTEN VON DER NÖRDLICH-WESTLICHEN SEITE AUS		
Aussichtsfolge der Straße Nr. K 8617 in der Region der Erhöhung Steinberg sowie Schanzberg z. 370 - 400 m ü.d.M./z. 6,7 km Deutschland, Zittau (N=50°57' E=14°50')	-1	Auswirkung minimal ungünstig - teilweise Exposition des Gebiets vom geplanten Abbau – in der Regel durch Objekte im ersten und zweiten Plan verhüllt. Die Erweiterung des Abbaureams wird wesentlich die Komposition der Landschaft nicht beeinflussen.
potenzieller Aussichtspunkt auf der Spitze des Berges Sonnenhübel oder Fußwanderungswegen auf dieser Erhöhung 469 m ü.d.M./z. 11 km Deutschland, Oderwitz (N=50°58' E=14°46')	0	keine Auswirkung – keine Exposition der Abbauream-Erweiterung.
Aussichtsfolge der Straße nr B 178 ok. 280 - 420 m n.p.m./ok. 8 km Niemcy, Zittau, Mittelherwigsdorf, przy granicy z Oderwitz (N=50°55' E=14°47')	0	keine Auswirkung – keine Exposition der Abbauream-Erweiterung.
Aussichtsfolge der Woiwodschaftsstraße Nr. B 99 – über die Abschnittstrecke längs der Lausitzer Neiße Deutschland (N=50°92' E=14°85')	-1	Auswirkung minimal ungünstig – teilweise Exposition des Gebiets von dem geplanten Tagebau nur im blätterlosen Zeitraum
AUSSICHTEN VON DER WESTLICHEN SEITE AUS		
Aussichtspunkt auf der Spitze vom Berg Spitzberg 407 m ü.d.M./z. 12 km Deutschland, Mittelherwigsdorf (N=50°55' E=14°43')	-1	Auswirkung minimal ungünstig – Exposition des geplanten Tagebaus von wesentlicher Entfernung aus, in einem engen Sichtswinkel
Eingerichteter Aussichtspunkt auf der Spitze vom Berg Breiteberg 510 m ü.d.M./z. 13,8 km Deutschland, Grenze Bertsdorf-Hörnitz und Hainewalde (N=50°53' E=14°42')	-1	Auswirkung minimal ungünstig – Exposition des geplanten Tagebaus von wesentlicher Entfernung aus, in einem sehr engen Sichtswinkel
eingerichteter Aussichtspunkt auf der Spitze vom Berg Nonnenfelsen 536 m ü.d.M./z. 16,4 km Deutschland, Jonsdorf (N=50°51' E=14°41')	-1	Auswirkung minimal ungünstig – Exposition des geplanten Tagebaus von wesentlicher Entfernung aus, in einem sehr engen Sichtswinkel
AUSSICHTEN VON DER SÜD-WESTLICHEN SEITE AUS		
Eingerichteter Aussichtspunkt auf der Spitze vom Berg Töpfer 582 m ü.d.M./z. 11,6 km Deutschland, Oybin (N=50°50' E=14°45')	-1	Auswirkung minimal ungünstig – Exposition des geplanten Tagebaus von wesentlicher Entfernung aus, in einem sehr engen Sichtswinkel
Eingerichteter Aussichtspunkt auf der Spitze vom Berg Fuchskanzel 532 m ü.d.M./z. 11,1 km Deutschland, Zittau, in der Nähe von der tschechisch-deutschen Grenze (N=50° 49' E= 14° 47')	-1	Auswirkung minimal ungünstig – Exposition des geplanten Tagebaus von wesentlicher Entfernung aus, in einem sehr engen Sichtswinkel.

Quelle: Eigene Erarbeitung

15.4. Kumulierte Auswirkungen auf die Landschaft und Aussichten

Der kumulierte Charakter der Auswirkung auf die Landschaft kann auf den Geländen der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turów in Verbindung mit der Entwicklung des südlichen Teils von Opolno-Zdroju sowie der südwestliche Teils von Bogatynia stattfinden. Die entstehenden Wohnsiedlungen tragen auch zu der Einnahme der Gelände von den früheren Ackerbauten, Forstkulturen oder Unland bei. Die Landschaft wird hier immer bebauter, anthropogenisch, die Fläche der offenen Gelände wird geringer. Dies kumuliert auch den Einfluss auf die kulturelle Landschaft durch die Liquidierung der geschichtlichen Einteilungen der Felder.

In der Aussichsschicht der Landschaft – mit dem Einfluss des gegenständlichen Vorhabens – wird dagegen der Einfluss der industriellen Gelände (nicht immer mit dem Tagebau und dem Kraftwerk verbunden), Glashausbauten und Windfermen gebunden. Im Ergenis dieser Kumulation wird der antropogenische Charakter der hiesigen Landschaft verstärkt. Diese Erscheinung gewinnt an einem zusätzlichen Ausmaß in der Nacht, wenn alle industriellen Objekte, der Tagebau, die Windfermen und Glashausbauten beleuchtet sind – in der Gegend gibt es keine Stelle, an denen keine Störungen des nächtlichen Himmels vortreten.

Man muss bemerken, dass die Beleuchtung des Tagebaus in dieser Hinsicht keine vorherrschende Erscheinung ist. Der zerstreueste und Reizung der Umwohner aufweckende ist der Einfluss der flimmernden Beleuchtung jedes Masts der umliegenden Winkraftwerken. Die Lokalisierung jener Objekte auf den erhobenen Geländen verursacht, dass man einen Eindruck des allumfassenden Satzes der rot flimmernden Lichtpunkten bekommen kann. Der Bau der nächsten Windfermen in der Gegend kann zu der Verstärkung der negativen Auswirkung auf Aussichtswerte führen.

Der spektakulärste ist jedoch der kumulierte Einfluss der Beleuchtung von den Glashausbauten und dem Kraftwerk Turów. Diese Erscheinung kann man in der Wintersaison beobachten, wenn die Kulturen zusätzlich beleuchtet werden. Zu dieser Lage trägt eine Reihe von Faktoren bei:

1. Lage der Glashäuser auf der Erhöhung über dem Kraftwerk ungefähr in der Mitte der Kühltürme, von denen der weiße Wasserdampf aus den Kühlsystemen befreit wird;
2. niedrige Höhe der Wolken in der Wintersaison;
3. Beleuchtung der Glashäuser.

All diese Faktoren zusammen verursachen die Sichtbarkeit des Dampfwedels und des Widerscheins auf Wolken von der Entfernung von vielen Kilometern von Bogatynia aus, darunter von den Geländen Tschechiens und Deutschlands aus. Ursprünglich – erreichte die Sichtbarkeit dieses Lichtsmogs Zgorzelec, aktuell – nach Anwendung der Beschattungsschirme auf den Dächern der Glashäuser – hat sie sich bedeutend verringert. Der beleuchtete Wasserdampfstreifen ist von der Entfernung von etlichen Zehn Kilometern aus sichtbar, und auf dem Vorfeld des Tagebaus – insbesondere von den westlichen, südlichen und östlichen Richtungen aus – sieht man beleuchtete Gelände (z.B. Lager, Reparaturplätze) und Grundmaschinen des Braunkohletagebaus Turów (Bagger, Absetzer).

Die Erscheinung solch einer fernen Sichtbarkeit des Objekts – außer der Störung der Nachtfinsternisse – macht die Umwohner über dessen Bestehen sowie das Vortreten aller – reellen und nicht reellen – negativen Auswirkungen auf den Zustand der Umwelt bewusst. Es ist unmöglich auf das Objekt zu vergessen, also ist dessen negativer Einfluss immer anwesend in dem Bewusstsein der Einwohner. Solch ein beleuchteter Kraftwerkskomplex ist in der „Licht der Schweinwerfer“ aufgestellt, was diesen positiven Einfluss haben kann, dass er einem immer strengeren Umweltmonitoring unterliegt und immer mehr avancierte Minimierungsverfahren der Auswirkung verwendet werden. Dagegen ist es unmöglich, die mit anderen Objekten kumulierten Auswirkungen auszumerzen. Der Braunkohletagebau kann den Einfluss auf die Aussichtswerte begrenzen, indem z.B. Richtungsbeleuchtung innerhalb des Tagebau-Geländes verwendet wird, jedoch hat dies keinen Einfluss auf andere Subjekte.

16. AUSWIRKUNG DES GEPLANTEN VORHABENS AUF DIE MENSCHEN

- 16.1. Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf die Menschen
- 16.2. Analyse der Auswirkungen, die einen Einfluss auf die Menschen haben können
- 16.3. Analyse potenzieller sozialer Konflikte

17. CHARAKTERISTIK DER AUSWIRKUNGEN DES GEPLANTEN VORHABENS

- 17.1. Direkte Auswirkungen
- 17.2. Indirekte Auswirkungen
- 17.3. Sekundäre Auswirkungen
- 17.4. Kurzfristige Auswirkungen
- 17.5. Mittelfristige Auswirkungen
- 17.6. Langfristige Auswirkungen
- 17.7. Dauerhafte Auswirkungen
- 17.8. Vorübergehende Auswirkungen
- 17.9. Unumkehrbare Auswirkungen
- 17.10. Umkehrbare Auswirkungen
- 17.11. Kumulierte Auswirkungen
- 17.12. Verbindungen zwischen den Elementen der Umwelt und Auswirkung des geplanten Vorhabens

18. ANTWORTEN AUF DIE ANMERKUNGEN UND ANTRÄGE, DIE IN DEM SCOPING-VERFAHREN DURCH DIE BETROFFENEN PARTEIEN EINGEREICHT WURDEN

- 18.1. Angelegenheiten, die durch die Tschechische Republik gemeldet wurden
 - 18.1.1. Detaillierte fachspezifische Verträglichkeitsprüfung für das Oberflächenwasser und Grundwasser (hydrologische und hydrogeologische Begutachtung) am jeweiligen Standort, insbesondere im Gebiet Tschechiens
 - 18.1.2. Erarbeitung eines Entwurfs des geotechnischen Monitorings und Begutachtungen zwecks Bewertung der Stabilitätsparameter
 - 18.1.3. Detaillierte Informationen zu dem vorgesehenen Wasserstand in dem geplanten Stausee, Höhe der Formung des Fördergutes, Lagerung der ausgehobenen Erde
 - 18.1.4. Umweltverträglichkeitsprüfung für das Vorhaben aus Rücksicht auf die Belastung der Einwohner Tschechiens mit Lärm und diffusen Verschmutzungen einschl. der Berücksichtigung der Unterschiede in den Vorschriften, die die hygienischen Limits im Gebiet der Tschechischen Republik und Polens betreffen
 - 18.1.5. Umweltverträglichkeitsprüfung im Rahmen der Studie über Ausbreitung ist auf die TZL Emission (suspendierte Teilchen PM₁₀ und PM_{2,5}), einschl. der Emissionen auszurichten, die mit Streuung und Druckemissionen verbunden sind, gleichzeitig sollten geeignete Schutzmittel vorgeschlagen werden, die die Minderung der Staubemission verursachen werden
 - 18.1.6. Detaillierte Beschreibung und Umweltverträglichkeitsprüfung für einzelne Versionen des Vorhabens unter Berücksichtigung der Kumulation der Auswirkung in einer Zeitperspektive samt PGE Kraftwerk Turow
 - 18.1.7. Entwurf der Vorsorgemaßnahmen, die zum Ziel haben, die vorhandenen und vorgesehenen negativen Einflüsse des Vorhabens auf die gefährdeten Gemeinden in der Tschechischen Republik zu beseitigen, zu minimieren oder zu kompensieren
 - 18.1.8. Detaillierte Beschreibung der späteren Rekultivierung des Geländes, insbesondere im Verhältnis zu dem Grundwasser und den Biotopen des gefährdeten Gebietes
 - 18.1.9. Umweltverträglichkeitsprüfung für das Vorhaben im Bereich der Auswirkung auf die Landschaft der Gebiete der Tschechischen Republik
 - 18.1.10. Erfüllung von 8 Anforderungen hinsichtlich des Monitorings in unmittelbarer Nähe des Tagebaus Turow, die bei der Sitzung des Umweltministeriums mit den Vertretern des Braunkohletagebaus Turow am 18.05.2011 formuliert wurden

- 18.1.11. Detaillierte Anforderungen, die in den eingereichten Begutachtungen enthalten sind, welche dem Investor mit dem Schreiben vom 20. Juli 2015, Aktenzeichen: WOOS.4233.2.2002.AN.6 übergeben wurden

18.2. Angelegenheiten, die durch die Bundesrepublik Deutschland gemeldet wurden

Die Hauptrechtsakte, die die Regeln der polnisch-deutschen Zusammenarbeit in dem Bereich der Wasserwirtschaft normalisieren, ist das Abkommen über die Zusammenarbeit im Bereich der Wasserwirtschaft auf dem Grenzgewässer, das am 19. Mai 1992 in Warschau unterzeichnet wurde.

Auf Grund dieses Abkommens ist ein polnisch-deutscher Ausschuss für Grenzgewässer tätig und im dessen Rahmen werden fünf Arbeitsgruppen aktiv:

- W-1 f. Hydrologie und Hydrogeologie des Grenzgewässers,
- W-2 f. Grenzgewässerschutz,
- W-3 f. Sonderverunreinigungen des Grenzgewässers,
- W-4 f. Unterhaltung des Grenzgewässers,
- W-5 f. Planung des Grenzgewässers.

Die Arbeitsgruppe W-1 f. Hydrologie und Hydrogeologie des Grenzgewässers enthält in ihrem Mandat die Problematik der Auswirkung des Braunkohletagebaus auf die anliegenden Gelände. Im Rahmen der Arbeiten dieser Gruppe wird auch die Thematik des Einflusses des Braunkohletagebaus Turów auf das Gelände Deutschlands berührt.

Die Bundesrepublik Deutschland im Scoping-Verfahren (Festlegung des Umfangs vom Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung) hat die nachfolgenden vier Fragen gemeldet:

18.2.1. Folgen der Entwässerung des Gebirges

Das Grundgewässer, das heißt Untergrundgewässer des untiefen Umlaufs, umfassen das Gewässer, das mit quartären Formationen verbunden ist, das im fast ganzen Gebiet des Zittauer Beckens in dem Liegenden bedeutender Dichte Komplexe der schwach durchlässigen Ablagerungen, in Form der Neogentone, besitzen. Folglich verursacht der geologische Bau in dem untersuchten Region einen generellen Mangel an dem direkten hydraulischen Zusammenhang zwischen dem Untergrundgewässer in quartären Formationen und in den niedrigeren wasserführenden Komplexen in Neogenformationen, die die Auswirkung der Entwässerung vom Braunkohletagebau KWB Turów betreffen wird. Eine Ausnahme bildet der südliche Teil des Zittauer Beckens, wo Neogenformationen einer bedeutenden Reduktion unterlagen und wo zu den Kontakten zwischen der Formationen des Quartärs und des Tertiärs kommen kann, dies betrifft jedoch das Gebiet Deutschlands nicht.

Die Analyse des entworfenen Vorhabens auf das Grundgewässer wurde auf den Modellprüfungen basiert, die im Programm **Groundwater Vistas v. 6.74 Build 30** der Firma Environmental Simulations ausgeführt und für die ganze Lebensdauer des Vorhabens (2020÷44) und der Liquidierung des Tagebaus (Vorbereitung zu der Endkultivierung) durchgeführt wurden. Die Ergebnisse der Modellierung, die den Einfluss der

Untergrundentwässerung auf die Gelände der Bundesrepublik Deutschland darstellen, wurden im Kapitel 7 des vorliegenden Berichts über die Umweltverträglichkeitsprüfung präsentiert.

Das hydrogeologische mathematische Modell wurde für die ganze hydrogeologische und lithostratigraphische Einheit des Zittauer Beckens (Grenzen des Vortretens der Ablagerungen der dunkelgauen Fazies von Neogen) ausgeführt, indem mit seinem Modell die Grenzgelände Deutschlands, Tschechiens und Polens umfasst werden. Der geologische Bau des Zittauer Beckens wurde detailliert wegen des Abbaus der Braunkohle aller erwähnten Länger, der seit dem 19. Jahrhundert dauert, erkannt. Die Reichweite der Auswirkung des Tagebaus Turów auf das Untergrundgewässer wird seit vielen Jahren im Gebiet derselben Lagerstätte sowie samt den Hydrogeologen aus Deutschland und Tschechien in den Piezometernetzen, die auch außerhalb der Grenzen Polens auf dem Gelände Tschechiens und Deutschlands lokalisiert sind, überwacht. Alle erhaltenen Daten samt den Daten aus sonstigen Monitoringpunkten innerhalb des Zittauer Beckens (insgesamt über 550 Punkte) wurden im Bau der 5-schichtigen digitalen hydrogeologischen Modell genutzt, wo die Modellschichten die nachfolgenden wasserführenden Komplexe abbildeten: quartär (Untergrundgewässer) sowie vier Komplexe von Neogen (oberer Abraum-Komplex, unterer Abraum-Komplex, zwischen den Flözend liegender und unter den Flözen liegender). Die Vorhersagen der hydrogeologischen Bedingungen für den künftigen Abbau durch den Braunkohletagebau Turów in den Jahren 2020 bis 2044 wurden anwachsend in fünfjährigen Zeiträumen ausgeführt.

Im Ergebnis der Modellprüfungen wurden Vorhersagen der Auswirkungen der Entwässerung vom Gebirge durch den Braunkohletagebau Turów auf das Untergrundgewässer der Ablagerungen von Neogen und Quartär erhalten. In der Vorhersage für 2020 wurde festgestellt, dass der Fortschritt des Abbaus in dem Abbaubereich in südwestlicher Richtung einen bedeutenden Ausbau des Absenkungstrichters im Gebiet des Zittauer Beckens (Gebiet Deutschlands) innerhalb von wasserführenden Komplexen, denen untere Modellschichten entsprechen: unter den Flözend liegender und zwischen den Flözend liegender, verursachen wird. Die Auswirkung wird hauptsächlich innerhalb des Zittauer Grabens zum Ausdruck kommen, wo wegen der örtlichen Tektonik eine Senkung des Wasserspiegels um z. 17 m erfolgen wird. In den höheren wasserführenden Komplexen: unterer und oberer Abraum-Horizont wird diese Auswirkung deutlich zum Ausdruck kommen. Eine ähnliche Lage wird im Falle des mit den quartären Formationen verbundenen Gewässers (Untergrundgewässer) stattfinden, wo die Vorhersagen für 2020 keine bedeutende Auswirkung im Gebiet Deutschlands anweisen.

In der Vorhersage für 2044 wurde ein analogisches Bild der Reichweite des Absenkungstrichters für das Gebiet Deutschlands erhalten, wie für das Jahr 2020, bei geringer Erhöhung dessen Reichweite und des Absenkungswerts für untere wasserführende Komplexe in tertiären Formationen: unter dem Flözen liegender und zwischen den Flözen liegender. Die Vorhersage der Auswirkung für das Gewässer in quartären Formationen ergab auch analogische Ergebnisse, wo die Auswirkung hauptsächlich die Gelände rings um den Endabbau des Braunkohletagebaus Turów sowie in südlicher Richtung umfasst, indem sie im Gebiet Deutschlands zum Vordruck nicht kommt.

Um die Auswirkung des entworfenen Vorhabens auf das Untergrundgewässer zu begrenzen, vor allem wegen der Entnahme des Untergrundgewässers im Fluss Uhelná auf das Gelände Tschechiens, wurde als minimierende Maßnahme der Bau der Dichtwand angenommen. Die Dichtwand mit dem Filtrationsfaktor $k = 0,0016 \text{ m/d}$, der Länge von z. 1 km und differenzierter Tiefe sogar bis zu z. 130 m, wird im Jahre 2020 im

südlichen Teil des Tagebaus innerhalb der Ablagerungen des wasserführenden zwischen den Flözen liegenden Komplex gebaut. Die Modellprüfungen bestätigten die Wirksamkeit der angenommenen Lösung und eine bedeutende Begrenzung der Absenkung innerhalb aller wasserführenden Komplexe in Ablagerungen von Neogen, darunter insbesondere des unter und zwischen den Flözen liegenden Komplexes. Die angewandte Lösung wird keine wesentliche Auswirkung auf die wasserführenden Etagen von Quartär im Gebiet Deuschlands haben.

18.2.2. Potenzielle Senkungen oder Erhebungen des Geländes

Um die Vorhersagen der Deformationen der Geländefläche, die während der Bergbauarbeiten, Entwässerungen sowie nach der Beendigung des Abbaus des Braunkohletagebaus Turów (2044) durchzuführen, wurden Modellprüfungen betreffs der Geotechnik ausgeführt. Das geotechnische Modell wurde auf der Basis des konzeptuellen hydrogeologischen Modells durchgeführt und dieses Modell berücksichtigt die lithologische Veränderlichkeit der Ablagerungen, deren Ausbildung und Störung (Tektonik, Glazitektonik). Im Modell wurden die Ergebnisse der stationären Bemessungen der Änderungen von den Höhenordinaten der Oberfläche den Abbauraum rundherum, die im Netz des geodätischen Monitoring des Tagebaus Turów, aus der Vielzahl der Jahre 1980 – 2014 geführt wurden. Für das Gelände des Tagebaus wurden 8 Berechnungsprofile bestimmt. Die Auswirkungszone wurde in den Teil der direkten Auswirkungen (Bergbauarbeiten, Verlagerungen des Förderguts, Entwässerungen) sowie den Teil der indirekten Auswirkungen, durch die Größe der Endabsetzung von 10 mm (Entwässerungseffekte des Gebirges) begrenzt, eingeteilt. Für die Gruppe der ausgesonderten Höhenpunkte (die längste Bemessungszeitdauer) wurden theoretische Kurven der Senkungen berechnet. Die Beschreibung der erhaltenen Ergebnisse wurde in der Analyse des Einflusses des geplanten Vorhabens auf materielle Güter und Denkmalobjekte dargestellt (Kapitel 14.4 und 14.7).

18.2.3. Zustand der Obeflachengewässers infolge der Ableitung des Wassers aus Entwässerung des Tagebaus in die natürlichen Wasserläufe während der Gewinnung

Gegenwärtig und während der Fortführung des Abbaus des Braunkohletagebaus Turów bis 2044 wird das Grubenwasser, nach vorheriger Unterziehung dieses Wassers der Reinigung in drei Kläranlagen, in das Oberflächengewässer abgeleitet. Homogene Teile des Oberflächengewässers in der Region der Tätigkeit vom Braunkohletagebau KWB Turów haben einen schlechten Zustand, wegen der Verunreinigung z.B. mit Stoffen auf Erdölbasis schon an der Grenze Polens, die seit vielen Jahren im Rahmen des Staatlichen Umweltmonitorings gemessen wird. Die Prüfung des Zustands vom Oberflächengewässer in einzelnen Oberflächenwasserkörper (polnisch JCWP), die für die Bedürfnisse des vorliegenden Berichts über die Umweltverträglichkeitsprüfung im Rahmen des Staatlichen Umweltmonitorings in unter den Grubenwasser-Ableitungsstellen lokalisierten Messpunkten ausgeführt wurden, zeigen keinen negativen Einfluss der Entwässerung des Tagebaus auf die untersuchten Parameter an. Die in den Jahren 2015-2016 ausgeführten Prüfungen zeigen an, dass im Falle der Benthoswirbellosen die Qualität des Gewässers in der Lausitzer Neiße unterhalb der Ableitung aus dem Tagebau besser ist als diese oberhalb der Ableitung (III versus IV). Die

restlichen biologischen Indizes unterlagen keiner Änderung. Dagegen wachsen in Hinsicht auf die physikalisch-chemischen Indizes, die unterhalb und unterhalb der Ableitung geprüft wurden, die Indizes für allgemeinen Schwebstoff (analogisch 13 auf 10 oberhalb) sowie Sulfate (47,4 auf 88,9) und senken Chloride (61,2 auf 47,6). Diese Parameter bewirken keine Änderung der Gewässer-Qualitätsklasse.

Während der Realisierung des entworfenen Vorhabens wird die Menge und Qualität des abgeleiteten Grundwassers in das Oberflächengewässer analogisch sein wie gegenwärtig. Man muss bemerken, dass während der Analyse der mehrojährigen Trends auf Grund der Daten aus Bemessungen, die durch staatliche Umweltschutzdienste ausgeführt werden, unterliegt die Qualität des Gewässers im Grenzgewässer einer allmählichen Verbesserung.

18.2.4. Bildung der Wasserressourcen und des Wasserzustands nach der Beendigung der Gewinnung

Im Rahmen des vorliegenden Berichts über die Umweltverträglichkeitsprüfung werden die Etappen der Fortführung des Abbaus sowie der Liquidierung des geplanten Vorhabens im Sinne der Vorbereitung zu der Endrekultivierung analysiert. Die Endrekultivierung ist keine die in dieser Urkunde analysierte Etappe wegen der Tatsache, dass sie separaten Verwaltungsbescheiden unterliegen werden, in denen die Rekultivierungsrichtungen sowie die Bedingungen deren Realisierung unter Berücksichtigung der Fortschritte der Technik und der aktuellen (in mehr als 20 Jahren) Entwicklungsstrategie der Region festgelegt werden. Gegenwärtig kann man einleitend nur grundsätzliche erwartete Parameter der Beckenflut sowie der Oberfläche, die der Rekultivierung in Forstrichtung unterworfen wird, bestimmen. Die Grundannahmen in diesem Bereich wurden im Kapitel 2.3.5 dargestellt.

Die Auffüllung des Endabbauraums mit Wasser bis zur Höhenrodinate von 225 m ü.d.M. den Wiederaufbau der statischen Grundwasser-Ressourcen sowie im nördlichen Teil des Abbauraums am Abfluss des Wasser die Entstehung der Wasserbedingungen, die dem natürlichen Zustand ähnlich sind, bewirken. Die Lausitzer Neiße sowie ihr Zufluss werden kein Becken der örtlichen Drainagebasis bilden. Infolge der im Gebirge vorkommenden chemischen Umwandlungen (Oxidation der Sulfide) kann man erwarten, dass in der Vielzahl der Jahre die Erhöhung des Gehalts an Sulfaten und Eisenionen erfolgen wird. Man muss jedoch betonen, dass in chemischer Hinsicht die Qualität des Gewässers im Becken wegen der Abstammung aus der Drainage des Untergrundgewässers höher wird als diese, die gegenwärtig im Oberflächengewässer der Wasserkörper (polnisch JCW) in der Region vom Braunkohletagebau Turów beobachtet wird.

19. MAßNAHMEN, DIE ZUM ZIEL DIE VERMEIDUNG, VORBEUGUNG ODER EINSCHRÄNKUNG NEGATIVER UMWELTAUSWIRKUNGEN HABEN

19.1. Organisatorische Maßnahmen - Umweltmanagementplan

19.2. Minimierung des Verbrauchs der natürlichen Rohstoffe

19.3. Begrenzung der Reichweite des Absenkungstrichters

Um die Reichweite des Absenkungstrichters als Folge der Tiefenentwässerung der Braunkohlelagerstätte Turów während der Fortführung des Abbaus zu begrenzen, wird es vorgeschlagen, eine Dichtwand in dem zwischen den Flözen liegenden wasserführenden Horizont herzustellen.

Die Grundparameter der Dichtwand:

- Lokalisierung: Die Dichtwand wird aus festen Arbeitsvorsprüngen des südlichen Abhangs des Abbauraums ausführt werden. Die Koordinaten der extremen Punkte der Dichtwand im örtlichen System des Braunkohletagebaus sind folgende: $Y_1=22603$, $X_1=-24778$; $Y_2=23232$, $X_2=-25510$
- Länge: zirka 990 lfd. m
- Gesamtzahl der Öffnungen: 166
- Länge der Öffnungen: zirka 70÷140 m
- Dichtwandhöhe (H): von 35,0 bis 100,0 m (im Durchschnitt: 83 m)
- Filtrationsfaktor: mindestens 0.0016 m/d bei der Breite von 1.0 m
- Ausführungsdauer: bis Ende 2020

Die Wirksamkeit der Dichtwandwirkung wurde im Kapitel 7.5 betreffs des Einflusses des geplanten Vorhabens auf das Untergrundgewässer dargestellt.

Die Begrenzung des Absenkungstrichters wird auch zur Begrenzung der Reichweite aller damit verbundenen indirekten Auswirkungen führen.

Die approximative Lokalisierung der Dichtwand, die in den Modellprüfungen berücksichtigt wurde, ist im Bild 219 im Kapitel 22.2.5 dargestellt.

Die Parameter der Dichtwand, ihre Lage, die Anzahl der Öffnungen und der Termin der Fertigung können infolge von Untersuchungen und Beobachtungen, die während ihrer Herstellung geführt werden, sowie Untersuchungen ihrer Wirksamkeit geändert werden. Trotz dieser eventuellen in den gegenwärtigen Annahmen betreffs der Ausführung des Vorhangs für Hydroisolierung wird die ausgeführte Dichtwand das in den Modellprüfungen angenommene Ziel der Begrenzung der Reichweite des Absenkungstrichters auf einem mindestens approximativen Niveau erfüllen. Es ist zu betonen, dass der Braunkohletagebau Turów Erfahrung in Herstellung der Dichtwände hat. Eins der Elemente des Systems der Tiefenentwässerung ist die durch den Tagebau hergestellte Dichtwand mit einer Länge von ca. 4250 m, die entlang des Pfeilers der Lausitzer Neiße gelegen ist. Ihre Wirksamkeit wird durch die langjährigen Beobachtungen des Grundwasserspiegels bestätigt, die im Netz des polnisch-deutschen Monitorings geführt werden.

Nach der Realisierung des Vorhangs für Hydroisolierung ist der eventuelle Bedarf an Einführung von zusätzlichen Piezometern zwecks Ergänzung des Netzes des hydrogeologischen Monitorings aufgrund der Überprüfung der Wirksamkeit der Dichtwand zu überprüfen.

19.4. Begrenzung der Staubbildung

Die übermäßige Staubbildung soll folgendermaßen begrenzt werden:

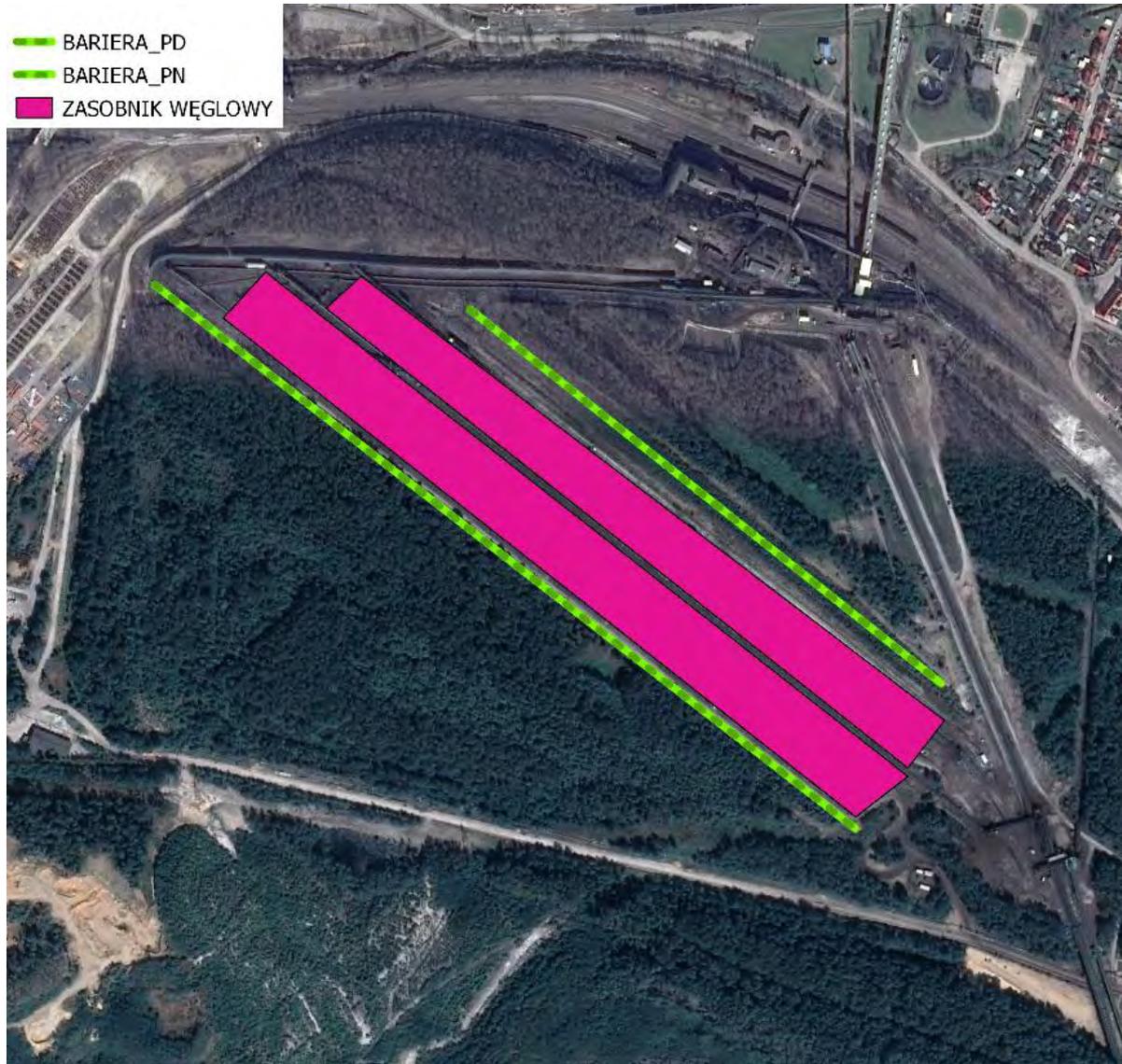
1. Laufende Wartung und sofortige Notreparaturen bei Ausfällen der vorhandenen Systeme zur Begrenzung der Staubbildung, d.h. der Systeme des Wassernebels, der Berieselung der Straßen, die auf dem Gelände des Bunkers, der Sortieranlage und der Kohleförderer und der Abraumförderer realisiert wurden.
2. Berieselung der Straßen und ihre Reinhaltung.
3. Ausrüstung der neu gebauten Förderer mit dem System zur Berieselung der Bandübergaben und Sicherung der Dichtheit dieser Bandübergaben und ab 2020 den Bau einer Leichtbaustruktur der Übergabestelle TZ 2.5 zu TW 1.4 und TW 2.4, die den Abfluss aus ihr unter bestimmten Bedingungen der Staubbildung begrenzt.
4. Verbesserung der Qualität der Decke des Kohlenweges (Ausgleich oder Änderung der Fläche) – die Bewegung der schweren Fahrzeugen auf der bestehenden Decke aus Betonplatten verursacht sowohl Staubbildung als auch eine wesentliche Lärmemission.
5. Reduzierung des Schwerlastverkehrs auf der Kohlestraße um 50%.
6. Organisation eines Systems zur Steuerung des Beckensbetriebs in Abhängigkeit von den atmosphärischen Bedingungen (Installation einer Wetterstation) und der Luftstaubkonzentration (Installation optischer Staubsensoren) - ein System zur Unterstützung der Verwaltung der Staubemissionen aus nicht organisierten Quellen.

Absicherung vor Staubbildung z.B. mithilfe von Grasnarben dieses Teils der Hochebene der internen Kipphalde, die der Wiederablagerung oder dem erneuten Verkippen des Abraums unterliegen wird.

7. Dieses Gelände muss auch vor Staubbildung geschützt werden. Eine der Methoden kann die Bedeckung mit Grasnarben sein, unter Anwendung von Humus, der auf dem Vorfeld des Tagebaus gewonnen wird, in Verbindung mit anderen agrotechnischen Maßnahmen, die die Unterhaltung der Pflanzenwelt bezwecken. Solch ein Verfahren des Schutzes vor Staubbildung wird zweifellos einen zusätzlichen Effekt in Form der Verbesserung der Aussichtswerte haben. Es wird auch als ein grüner Filter, der der Ausbreitung des Staubs aus dem Abbaubereich vorbeugt, fungieren. Vor der Wiederablagerung in dem Teil der internen Kipphalde mit Grasnarben oder vor dem erneuten Verkippen des Abraums auf dieser Fläche muss man eine Schicht mit verbesserten Bodenparametern abtragen und sie auf den Flächen einsetzen, die für die Endrekultivierung bestimmt sind.
8. In Abhängigkeit von technischen Möglichkeiten in technologischen Prozessen muss man die Höhe des freien Fallens des staubbildenden Materials begrenzen.

9. Installation von Dichtwänden im Kohlelagerbereich, um die Windgeschwindigkeit im Lagerbereich zu reduzieren, was wiederum den Eintrag von Staubverunreinigungen reduziert (Abbildung 56). Ihre genaue Lage und Parameter werden in der Konstruktionsplanung festgelegt

Abbildung 56 Vorschlag für die Anordnung von Dichtwänden zur Reduzierung der Windgeschwindigkeit im Bereich des Speichers



Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
bariera_PD	Barriere_PD
bariera_PN	Barriere_PN
zasobnik węglowy	Kohlebecken

19.5. Begrenzung des Lärmpegels

19.5.1. Lösungen zur Reduzierung des Lärmpegels bis Ende 2020

1. nachts Stoppen der Förderbandtragrollen, die den Abraum zum Stapler Z-49 und zum Stapler Z-49 während seines Betriebs auf dem südwestlichen Kipphalde transportieren.

2. Betrieb mit reduzierter Transportgeschwindigkeit ausgewählter Förderbänder:

- Kohle-Transportkette: MW1.3 - MW1.2 - MW1.1
- Kohle-Transportkette: MW2.3 - MW2.2 - MW2.1
- Kohle-Transportkette: TZ2.3 - TZ2.4 – TZ2.5

Nachtarbeit der oben genannten Strecken mit einer Geschwindigkeit von 80% der Nenndrehzahl führt zu keiner Überschreitung der aktuellen zulässigen Werte in den schallgefährdeten Bereichen auf der Ost- und Südostseite des Tagebaus.

3. Der Einsatz von leisen Laufrollen auf den angegebenen Transportwegen:

Tabelle 31 Lösungen zur Reduzierung der Lärmemissionen von Förderbändern - Installation bis 2020

Lärmquelle	Horizontal-	An der	Antriebssys-	Lärmschutz-
	schnitt	Station	teme	
	[dB/m]	[dB/m]	[dB]	
MW1.0, MW1.1, MW1.2, MW1.3	84	86	104/107,6	Geräuscharme Laufrolle ähnlich denen des MW2.1 Förderers
MW2 - wie die Messungen, der Durchschnitt:	84,8		101,5/107,6	
ON1, ON2, ON5	84	86	105	
ON3, ON4	80	82	105	
OW2.1	84,5	86	104	
P5.5.1a	84	84	103	
TW1.2a	84	84	110	
TW1.4 Anfangsteil	80	80	110	
TW1.4/2.4 - geschlossen	67,7	67,7	110	
TZ2.4	85	85	112	Geräuscharme Laufrolle ähnlich denen des MW2.1 Förderers
TZ2.5	89	89	105	

Quelle: Eigene Erarbeitung

4. Systematische Steuerung der Rollen auf den Förderstrecken und deren sofortiger Austausch bei erhöhter Lärmemission gegenüber den Förderern TZ2.2 und TZ2.3 und den Kohleförderern TZ1.4 und TZ2.4 mit geräuscharmen Laufrollen.

19.6. Begrenzung der negativen Auswirkung auf die Fauna und Flora

19.7. Begrenzung der Auswirkung auf die materiellen Güter

19.8. Empfehlungen hinsichtlich der historischen Objekte und der archäologischen Stätten

20. ANALYSE NACH ERFOLGTER REALISIERUNG UND GEBIET MIT EINGESCHRÄNKTER NUTZUNG

21. MONITORING

Der Tagebau führt Monitoring der Umweltauswirkungen im folgenden Bereich¹⁴

- Hydrogeologie – die Prüfungen im internationalen polnisch-tschechischen und polnisch-deutschen Monitoring werden zweimal pro Jahr in ungefähr 160 Piezometern geführt. Es wurden schon über vierzig Messserien durchgeführt und diese Untersuchungen werden während des weiteren Abbaus der Lagerstätte Turów fortgeführt;
- nicht organisierte Emission
 - im Rahmen des kontinuierlichen Monitorings: Monitoring der Staubbelastungskonzentrationen von dem Tagebau Turów auf der Grundlage eines Referenzmessgerätes, das die Messung der fraktionierten Zusammensetzung und der Konzentrationen von 3 Staubfraktionen ermöglicht.
 - Prozessmonitoring: Organisation eines Systems zur Steuerung des Betriebs eines Speichers in Abhängigkeit von den Witterungsbedingungen, das durch ein System zur Unterstützung der Verwaltung der Staubemissionen aus nicht organisierten Quellen implementiert wird, das speziell auf die Bedürfnisse von Tagebau Turów zugeschnitten ist.
- Lärmemission: Die systematische Bewertung möglicher Veränderungen der Qualität des akustischen Klimas in der Umgebung des Tagebau Turów kann die Grundlage für mögliche Maßnahmen und Aktionen im Zusammenhang mit der Aufrechterhaltung der Lärmemission im Bereich der verbindlichen Umweltgrenzwerte bilden. Daher werden im Rahmen des akustischen Überwachungssystems die folgenden Verifikationsverfahren vorgeschlagen:
 1. Messungen des äquivalenten A-bewerteten Schallpegels, der von dem Tagebau an 6 Kontrollpunkte an folgenden Stellen emittiert wird:
 - Punkt Nr. 1 - Wohngebiet in der Kasztanowa Straße (Korrektur der Lage des Punktes auf fortlaufender Basis, nach dem Fortschritt der Bergbauarbeiten), als schallschutzbedürftiges Gebiet, der weiteste Punkt in Richtung Tagebau - der Punkt befindet sich an der Grenze des Grundstücks.
 - Punkt Nr. 2 - Wohngebiet am Ende der Włókiennicza Straße (in Höhe des Grundstücks Włókiennicza 21) - der Punkt befindet sich am Grundstücksrand von der Seite des Tagebaus.
 - Punkt Nr. 3 - Wohngebiet an der Kochanowskiego-Straße, am nächsten zum Tagebau (Grundstück Kochanowskiego 10) gelegen - Punkt am Rande des Grundstücks.
 - Punkt Nr. 4 - Wohngebiet an der Konrada Straße 7a - Punkt an der Grundstücksgrenze.

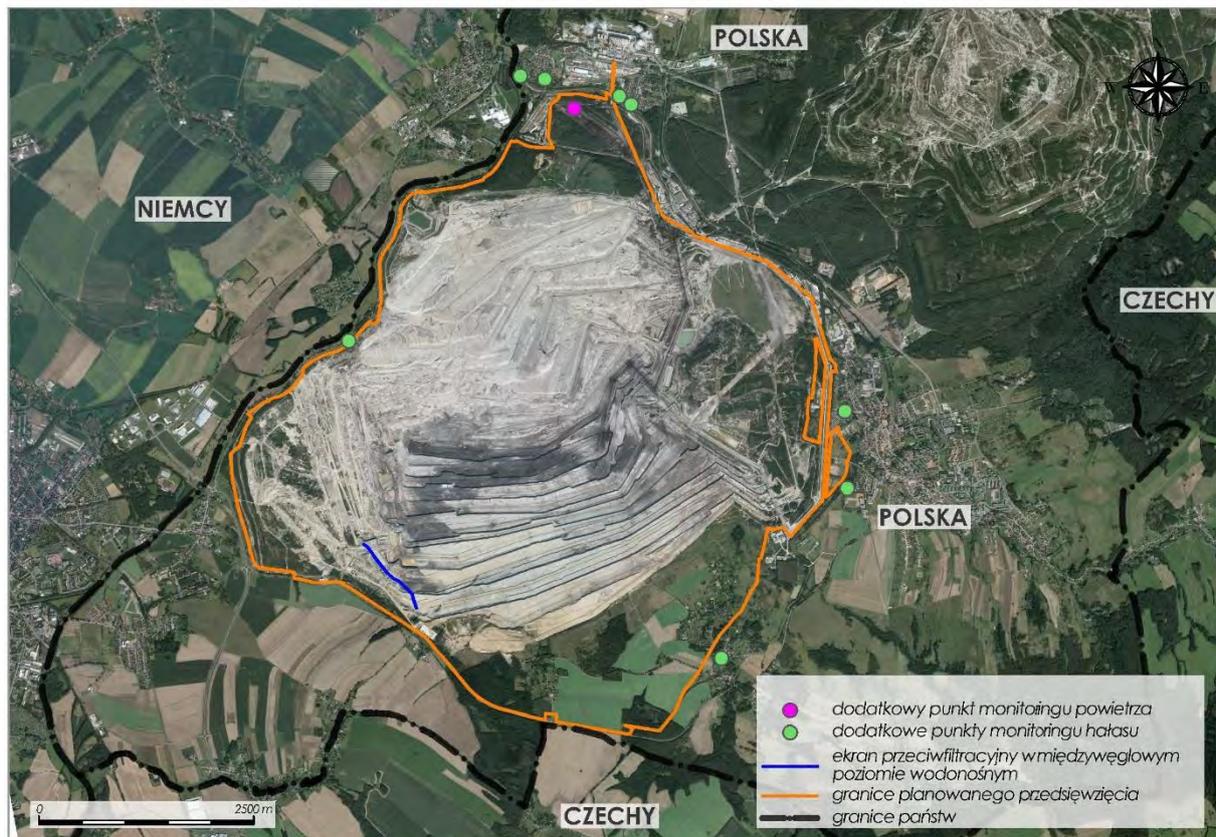
¹⁴ Das durch den Braunkohletagebau KWB Turów gegenwärtig geführte Monitoring wurde weiter im Kapitel 2.6.g. beschrieben – Prüfung des Einflusses des Tagebaus auf die Umwelt.

- Punkt Nr. 5 - Wohngebiet in der Mickiewicza-Straße 19a - der Punkt befindet sich am Rand des Grundstücks.
 - Punkt Nr. 6 - Wohngebiet Łużycka Straße - Punkt an der Grenze der Wohnbebauung, am Rande des Grundstücks Łużycka 14.
2. Messungen des äquivalenten A-bewerteten Schallpegels, der vom Tagebau an 2 Kontrollpunkten an der Grenze zwischen Polen und der Bundesrepublik Deutschland emittiert wird.
- Punkt Nr. 1 - Gebiet der Staatsgrenze auf der polnischen Seite, auf der Ebene von Hirschfelde - Punkt auf der Ebene des Kohlelagertanks Nr. 2.
- Punkt Nr. 2 - Grenzgebiet auf polnischer Seite, auf der Ebene von Drausendorf - Punkt auf der Ebene des südwestlichen inneren Kippe
- Diese Messungen sind alle zwei Jahre nach der Referenzmethodik durchzuführen, die zum Zeitpunkt der Messungen des von Industrieanlagen in die Umwelt abgegebenen A-bewerteten Schallpegels gilt. Monitoring der Qualität und der Menge des abgeleiteten Abwassers - des Grubenwassers und des häuslichen Abwassers sowie der Qualität des Niederschlagswassers wird gemäß den Bedingungen der wasserrechtlichen Genehmigungen (mit verschiedener Häufigkeit – z.B. Grubenwasser einmal pro zwei Monate, häusliches Abwasser – einmal pro halbes Jahr) geführt;
 - Abfall – ein Verzeichnis der Abfälle, die erzeugt, zur Wiederverwertung angenommen und den externen Abnehmern übergeben werden, wird geführt;
 - Geologisches und Ingenieurmonitoring, das auch die Beobachtungen der Verlagerung von Böden im Netz der 350 Fixpunkte umfasst und ein tachymetrisches und GPS-System (kontinuierliches automatisches Monitoring von Bewegungen nach der Oberfläche), automatische Messung von Eintauchbewegungen und luftgestütztes Laserscanning zur schnellen Ausführung von räumlichen Modellen. Dieses Monitoring wird in den folgenden Jahren des Betriebs des Tagebaues erweitert.

Für die Fortführung des Abbaus der Braunkohlelagerstätte Turów sollte das oben beschriebene Monitoring fortgesetzt bzw. gemäß den in der Zukunft erlangten detaillierten Bescheiden geändert werden.

Die Ergebnisse des geführten Monitorings sollten an das Woiwodschaftsinspektorat für Umweltschutz in Wrocław (die Ergebnisse des Monitorings der Luftqualität und des akustischen Klimas) und gegebenenfalls anderen Verwaltungsbehörden gemäß den Anforderungen der getroffenen Verwaltungsentscheidungen vorzulegen..

Abbildung 57 Karte der Maßnahmen zur Minimierung und der zusätzlichen Punkte der Lärmmonitoring



Quelle: Eigene Erarbeitung, Untergrundfoto aus eigenen Beständen

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
Obszary problemowe wymagające zabezpieczeń akustycznych	Problemgebiete, die des Lärmschutzes bedürfen
Dodatkowe punkty monitoringu hałasu	Zusätzliche Punkte des Lärmmonitorings
Ekran przeciwfiltracyjny w międzywęglowym poziomie wodonośnym	Dichtwand in dem zwischen den Flözen liegenden wasserführenden Horizont
Granice planowanego przedsięwzięcia	Grenzen des geplanten Vorhabens
Granice państw	Staatsgrenzen
dodatkowy punkt monitoringu powietrza	zusätzliche Luftmonitoringstelle

22. BESCHREIBUNG DER METHODEN ZUR PROGNOSTIZIERUNG DER AUSWIRKUNG DES GEPLANTEN VORHABENS AUF DIE UMWELT

22.1. Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf das Gebirge

22.2. Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf das Grundwasser

22.2.1. Bau eines numerischen hydrogeologischen Modells

Für den Bau eines mathematischen Modells und die Durchführung von Modelluntersuchungen für den Bedarf des UVP-Berichts wurde die Software **Groundwater Vistas v. 6.74 Build 30** der Firma Environmental Simulations, Inc. genutzt. Sie gilt als ein Weltstandard im Bereich der räumlichen Modellierung der Grundwasserdurchflüsse und des Transportes von Schmutzstoffen. Sie funktioniert aufgrund der Finite-Differenzen-Methode, die auf einem Diskretisierungsraster basiert, der aus einem Netz von Rechtecken und Quadraten besteht, deren Größe beliebig, variabel ist und aus dem Grad der Konkretisierung der Berechnungen folgt. Es ermöglicht die Abbildung der festgelegten und nicht festgelegten Bedingungen des Grundwasserdurchflusses für eine unbegrenzte Anzahl der Schichten. Die Gesamtmenge der Blöcke, die an den Berechnungen teilnehmen, ist lediglich durch die technischen Möglichkeiten des Computers begrenzt. Der Diskretisierungsraster ist gleich für alle Horizonte. Die Software realisiert verschiedene Methoden zur Abbildung der natürlichen Bedingungen des Grundwasserdurchflusses. Es kann eine ausdrückliche räumliche Abbildung sein, in der der ganze modellierte Raum exakt in die Modellschichten geteilt wird, und die Flächen des Liegenden einer jeden von ihnen, gleichzeitig die Flächen des Hangenden der Schichten sind, die tiefer gelegen sind. Jede der Schichten des Modells wird dann in dem Berechnungsschema in gleicher Weise betrachtet, wie die wasserführende Schicht, und ihre Beteiligung an der Formung des räumlichen Filtrationsfeldes (Sickerfeldes) von der Größe der Filtrationsparameter (Sickerungsparameter) abhängig ist, die ihr zugeordnet sind. Im Gegensatz zu dieser Weise kann man ein Modell als ein quasi-räumliches System bilden. Es ist dann ein System von Schichten, die die wasserführenden Horizonte darstellen, in denen nur die horizontalen Bestandteile des Durchflusses abgebildet werden, die durch die schwach durchlässigen Formationen getrennt werden, in denen der Prozess der vertikalen Durchdringung wiedergegeben wird. Den Schichten des Modells werden entsprechende Größen des Sickerbeiwertes und des vertikalen Versickerungsbeiwertes zugeordnet. In dieser Weise der Wiedergabe des Filtrationsfeldes (Sickerfeldes) bilden die Liegenden der einzelnen Schichten des Modells nicht gleichzeitig die Hangenden der tiefer liegenden Schichten. Diese Weise wurde gerade für den Bau des Modells eingesetzt, das in diesem UVP-Bericht dargestellt ist.

Konzeptmodell

Bei Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse der Lagerstätte Turów wird ein Begriff „der wasserführende Horizont“ zur Bezeichnung der ausgegliederten Zonen im Gebirge genutzt, aus denen das Grundwasser zum Entwässerungssystem zufließt. In diesem Fall ist die Anwendung dieses Begriffs unberechtigt. Diese Zonen stellen keine stetigen wasserführenden Schichten dar, deren die ihr Vorhandensein begrenzenden Flächen des Hangenden und des Liegenden einschl. der Filtrationsparameter (Sickerungs-

parameter) zugeordnet werden können. Eher bedeuten sie die Gruppen von Linsen der durchlässigen Formationen mit einer nicht erkannten Ausbreitung und mit unbekanntem Größen der Filtrationsparameter (Sickerungsparameter), die unregelmäßig zwischen den tonigen und schwach durchlässigen Formationen (Schluffe, Staube, Braunkohle) platziert sind. Die Größen des Sickerbeiwertes, die mithilfe von Probepumpen oder der Labormethoden für diese Formationen festgelegt werden, sind oft sehr hoch, und über die Grundwasserdurchflüsse in solchen komplexen Strukturen werden jedoch vor allem die Filtrationseigenschaften der schwach durchlässigen Böden entscheiden, die die Linsen der gut durchlässigen Formationen trennen. Solche Strukturen sind in der Regel schwach wassergesättigt. Es ist durch sehr kleine Zuflüsse des Grundwassers zu einem so großen und tiefen Tagebau wie der Braunkohletagebau Turów bestätigt. Ein gutes Dutzend von m^3/d des Zuflusses ist eine Größe, die den Zuflüssen zu einigen Brunnen im Falle von solchen Tagebauen wie z.B. Bełchatów entspricht, indem der Zufluss zu allen Brunnen, die die südliche äußere Barriere in dem Braunkohletagebau Turów bilden, beträgt lediglich $0,56 \text{ m}^3/\text{min.}$, wobei die meisten von denen zeitweise arbeiten. Von dem Vorhandensein der separaten wasserführenden Strukturen in der Lagerstätte Turów zeugen vor allem die piezometrischen Messungen und die Interpretation der piezometrischen Flächen, die auf ihrer Grundlage gebildet werden. Sie erlauben eine vertikale Teilung des Gebirges in separat reagierende wasserführende Strukturen. Während der Analyse der Messungen des Wasserspiegels in den Piezometern kommt es jedoch mehrfach dazu, dass es notwendig ist, die vorhandene Zuordnung dieser Piezometer den einzelnen sog. „wasserführenden Horizonten“ gerade im Hinblick auf ihre separate Reaktionen auf den Verlauf der Entwässerung des Tagebaus zu ändern. Trotz der oben genannten Bemerkungen wird es im weiteren Teil der Ausarbeitung zur Vereinfachung der Beschreibung der Begriff „wasserführender Horizont“ gemäß ihrer Beschreibung, die sich im Abschnitt 4.3.1. befindet, konsequent genutzt.

Die hydrodynamischen Zustände in den einzelnen ausgegliederten wasserführenden Horizonten sind somit bekannt, es gibt jedoch keine ausreichende Erkennung des geologischen Aufbaus zur Wiedergabe im Modell lediglich der durchlässigen Formationen. In diesem Zusammenhang wurde ein Konzept des Baus des Modells angenommen, das darin besteht, dass in ihm die generalisierten wasserführenden Horizonte wiedergegeben werden, deren Strukturflächen auf Basis von gut erkannten Elementen des geologischen Aufbaus und somit in diesem Fall auf der Grundlage der Flächen des Hangenden und des Liegenden der einzelnen Braunkohleflöze und der Fläche des Liegenden des Zittauer Beckens (poln. Niecka Żytawska) bezeichnet werden. Die so definierten wasserführenden Horizonte haben im Modell den Charakter der ununterbrochenen Schichten. Die Ausnahme stellt das Gebiet des Tagebaus und seiner direkten Umgebung dar, das die genaueste Erkennung des geologischen Aufbaus nachweist, die auf der Grundlage der zahlreichen Öffnungen in der Lagerstätte durchgeführt wurde. Mit ziemlicher Sicherheit ermöglicht es die Ausgliederung der wasserfreien Gebiete in den einzelnen wasserführenden Horizonten. Eine solche Situation besteht im Gebiet des Grabens von Rybarzowice (poln. Rów Rybarzowic).

Die Größen der Filtrationsparameter (Sickerungsparameter) für die so bezeichneten wasserführenden Horizonte sind nicht erkannt. Sie wurden im Prozess der Kalibrierung des Modells festgelegt. Die Kalibrierung wurde auf der Grundlage der piezometrischen Messungen in allen vorhandenen Piezometern

und nicht nur in diesen durchgeführt, die die gemeinsamen polnisch-deutschen und polnisch-tschechischen Netze des Monitorings bilden. Insgesamt sind die Daten von mehr als 550 Messstellen des Grundwasserspiegels vorhanden.

Aufgrund dessen, dass Ziel der Modelluntersuchungen die Bezeichnung der Prognose der Auswirkung der geplanten Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turów auf das Grundwasser in der Umgebung des Tagebaus war, wurden im Modell die detaillierten Bedingungen der Entwässerung der ständig zu erweiternden internen Kipphalde nicht wiedergegeben.

Es wurde angenommen, dass in den Modelluntersuchungen die festgestellten Bedingungen des Durchflusses wiedergegeben werden. Es ergibt sich aus folgenden Eigenschaften der im Modell berücksichtigten hydrodynamischen Bedingungen:

- Nach der Zeit des langjährigen Abbaus innerhalb des ganzen Zittauer Beckens (poln. Niecka Żytawska) kamen grundlegende hydrodynamische Änderungen in allen wasserführenden Horizonten vor. Die Wasserspiegellage in den einzelnen wasserführenden Horizonten ist erheblich differenziert. Die größte Senkung von ihnen wird in den tertiären Horizonten Pw, Mw und Nd beobachtet. Viel kleinere Änderungen in der Wasserspiegellage kamen in dem Horizont Ng und die kleinsten in dem quartären Horizont (Q) vor.
- Der Unterschied zwischen der Wasserspiegellage in dem quartären Horizont und den Wasserspiegeln in den Horizonten Pw, Mw und Nd ist erheblich, es kommt bis zu 100 m auf dem Gelände von Zittauer Graben (poln. Rów Żytawski) (eine Struktur nördlich der südlichen Verwerfung) im Gebiet Deutschlands und im Gebiet des südlichen Vorfeldes des Tagebaus bis zu 80 m im Gebiet Tschechiens. Es zeugt davon, dass der Absenkungstrichter in dem quartären wasserführenden Horizont im überwiegenden Gebiet ausschließlich infolge des Versickerungsprozesses des Wassers aus diesem Horizont in die tertiären Horizonte entsteht, der gegenwärtig von dem bestehenden Druckunterschied zwischen diesen Horizonten unabhängig ist. Eine weitere Drucksenkung in den tieferen Horizonten wird somit keinen bedeutenden Einfluss auf den Wasserstand in dem quartären Horizont haben. Die Ausnahme stellt hier die Umgebung der Entnahmestelle Uhelná dar, wo alle wasserführenden Horizonte in einer gegenseitigen hydraulischen Verbindung stehen.
- Die piezometrischen Messungen weisen nach, dass der Wasserspiegel in dem quartären Horizont in dem ganzen Gebiet, das im Modell berücksichtigt ist, sich durch die festgestellten Bedingungen des Durchflusses kennzeichnet und den periodischen Schwankungen unterliegt, die mit den Änderungen der Niederschlagsgröße verbunden sind. Der festgestellte Zustand der hydrodynamischen Bedingungen ist natürlich mit dem Mangel an Wasserspiegelsenkung infolge der Entwässerung des Braunkohletagebaus Turów nicht gleichbedeutend. Solche Gebiete sind in unmittelbarer Nähe des Tagebaus im Gebiet des Zittauer Grabens (poln. Rów Żytawski) im Gebiet Deutschlands und Polens sowie in Senke von Hradek im Gebiet Tschechiens vorhanden.
- Im Gebiet Deutschlands weisen auch die tertiären Horizonte im überwiegenden Gebiet die festgestellten hydrodynamischen Bedingungen nach.
- Die nicht festgestellten Bedingungen der Durchflüsse kommen im südlichen Vorfeld des Tagebaus Turów im Gebiet Polens und Tschechiens vor, sie betreffen jedoch hauptsächlich die tertiären wasserführenden Horizonte Pw, Mw und Nd. Sie sind mit der Entwicklung des Betriebs des Tagebaus in südöstlicher Richtung verbunden.
- Die geplante Entwicklung des Abbaus wird vor allem im Gebiet des Grabens von Rybarzowice (poln. Rów Rybarzowic) stattfinden, wo der Stand der Entwässerung der tertiären Horizonten schon so

bedeutend ist, dass die Änderungen, die durch die weitere Entwässerung verursacht werden, nicht groß sein können.

- In dem Modell wird die Entwicklung des Abbaus in dezenter Weise in der Zeit, in den fünfjährigen Zeiträumen wiedergegeben. Es sind so lange Zeiträume, dass sie die Entstehung der festgestellten Bedingungen des Durchflusses gewährleisten.
- Der Anteil der Größe der Zuflüsse aus den statischen Ressourcen an der allgemeinen Bilanz der Durchflüsse ist so gering, dass er keinen Fehler in den Berechnungen verursachen kann, die mithilfe des Modells ausgeführt werden, das die festgestellten Bedingungen der Durchflüsse wiedergibt.
- Den festgestellten Zuständen entspricht die maximale Erweiterung des Absenkungstrichters, was verursacht, dass bei der Bewertung der Auswirkung der Entwässerung solche Berechnungen die extremen Zustände zeigen.

Die vorgenannten Bemerkungen erlauben, eine Schlussfolgerung zu ziehen, dass der Bau des Modells zur Wiedergabe der festgestellten Bedingungen des Durchflusses begründet ist, und die in den Untersuchungen erzielten Ergebnisse repräsentativ und glaubwürdig im Hinblick auf die Verträglichkeitsprüfung für das geplante Vorhaben im Bereich des Grundwassers in dem tertiären und quartären Horizont im Gebiet Polens, Tschechiens und Deutschlands sein werden.

Grenzen des Modells und seine Diskretisierung

Die Grenzen des zu erstellenden Modells wurden auf dem Umriss des Zittauer Beckens (poln. Niecka Żytawska) geführt, weil es die natürliche Grenze der Ausbreitung von allen wasserführenden tertiären Horizonten ist. Die Decke der quartären Formationen außerhalb des Umrisses des Beckens zeigt keine große Mächtigkeit, so kann dieser Umriss auch die Grenze des quartären Horizontes darstellen. Jedoch in den Abschnitten, wo der Umriss des Zittauer Beckens einen besonders komplizierten Verlauf hat, wurde die Grenze des Modells in einer Weise geführt, die seinen Verlauf vereinfacht (Abbildung 58).

Das ganze Gebiet des Modells ist ein Rechteck mit folgenden Abmessungen $\Delta X=21.2$ km, $\Delta Y=12.4$ km, das durch folgende Koordinaten im lokalen System des Braunkohletagebaus Turów bemessen wurde:

- Linke untere Ecke: $X_1 = -31200$ m, $Y_1 = 11800$ m
- Rechte obere Ecke: $X_2 = -18800$ m, $Y_2 = 33000$ m

Die Gesamtfläche des so bemessenen Gebietes beträgt 262.88 km². Es wurde in die Blöcke mithilfe eines Netzes von Quadraten mit Abmessungen von 100×100 m, mit 124 Zeilen und 212 Spalten geteilt, was 131 440 Blöcke macht. Die aktive Fläche des Modells beträgt 140.6 km², was bedeutet, dass ihr 58518 aktive Berechnungsblöcke entsprechen. Das Diskretisierungsnetz ist für alle Schichten des Modells identisch, die Reichweite der Schichten für die tiefer liegenden wasserführenden Horizonte ist jedoch immer kleiner im Verhältnis zu der Grenze des Modells aus Rücksicht auf den beckenförmigen Untergrund des Zittauer Beckens. Es ist in allen Abbildungen mit grafischen Ergebnissen vom Modell sichtbar.

Gemäß dem vorgenannten Konzept wurde ein fünfschichtiges numerisches Modell aufgebaut:

- Schicht 1 – der wasserführende quartäre Horizont (Q);
- Schicht 2 – der wasserführende obere Abraum-Horizont (Ng);
- Schicht 3 – der wasserführende untere Abraum-Horizont (Nd);
- Schicht 4 – der wasserführende zwischen den Flözen liegende Horizont (Mw);
- Schicht 5 – der wasserführende unter dem Flöz liegende Horizont (Pw).

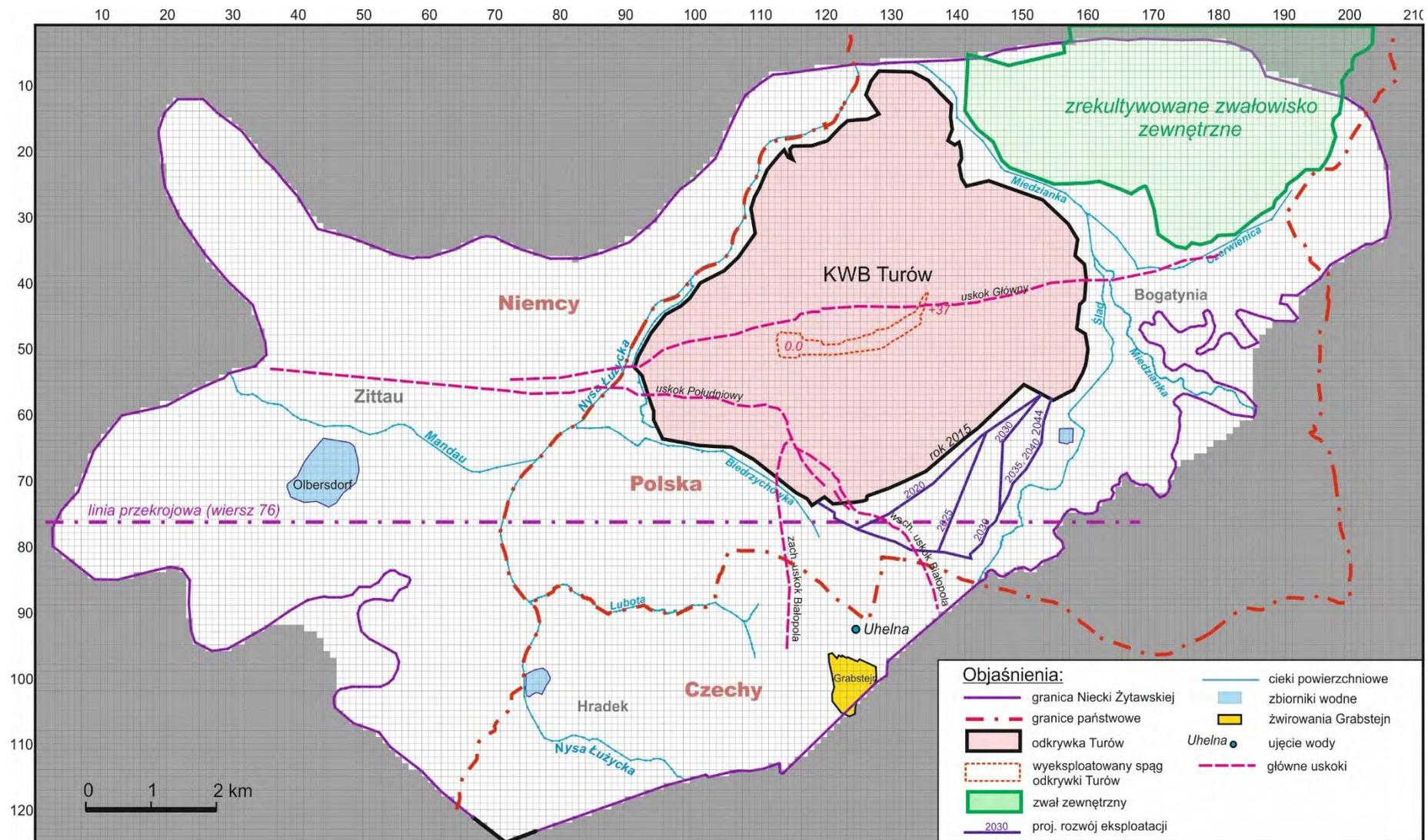
Um diese Schichten in das Modell einzuführen, wurden für sie auf Basis der Geologischen Datenbank PGE GiEK S.A. Niederlassung Braunkohletagebau Turów (Baza Danych Geologicznych PGE GiEK S.A. Oddział KWB Turów) Isolinienkarten der Strukturflächen im *.dgn*-Format und die Bestände der punktuellen Daten in Form der *.xls*-Dateien erarbeitet. Darüber hinaus wurden die Karten der Reichweiten aller Braunkohleflöze und die Karten des Vorhandenseins der wasserfreien Formationen erstellt. Eine vertikale Musterverteilung dieser Schichten im Schnitt entlang der Zeile 76 im Modell ist in der **Abbildung 59** dargestellt.

Die obere Begrenzung des Modells bildet die Geländeoberfläche. Sie wurde in das zu erstellende Modell mithilfe eines numerischen Geländemodells eingeführt, das speziell für den Bedarf dieser Ausarbeitung erarbeitet wurde. Es wurde auf Basis der Vermessungen im Gebiet Polens und der Digitalisierung der Isolinienkarten des Geländes im Maßstab 1:25000 im Gebiet Tschechiens und Deutschlands (**Abbildung 60**) erarbeitet.

Die untere Begrenzung des Modells bildet die Fläche des Liegenden des Zittauer Beckens. Auch für sie wurde ein numerisches Modell erarbeitet, das das System von tektonischen Verwerfungen (**Abbildung 61**) berücksichtigt.

Dasselbe Modell und dieselben Voraussetzungen wurden für die Wahl und die Analyse der Wirksamkeit der Mittel genutzt, die die prognostizierte Auswirkung der Entwässerung des Braunkohletagebaus Turów während der geplanten Fortführung des Abbaus begrenzen.

Abbildung 58 Dokumentationskarte des numerischen Modells der Lagerstätte Turów

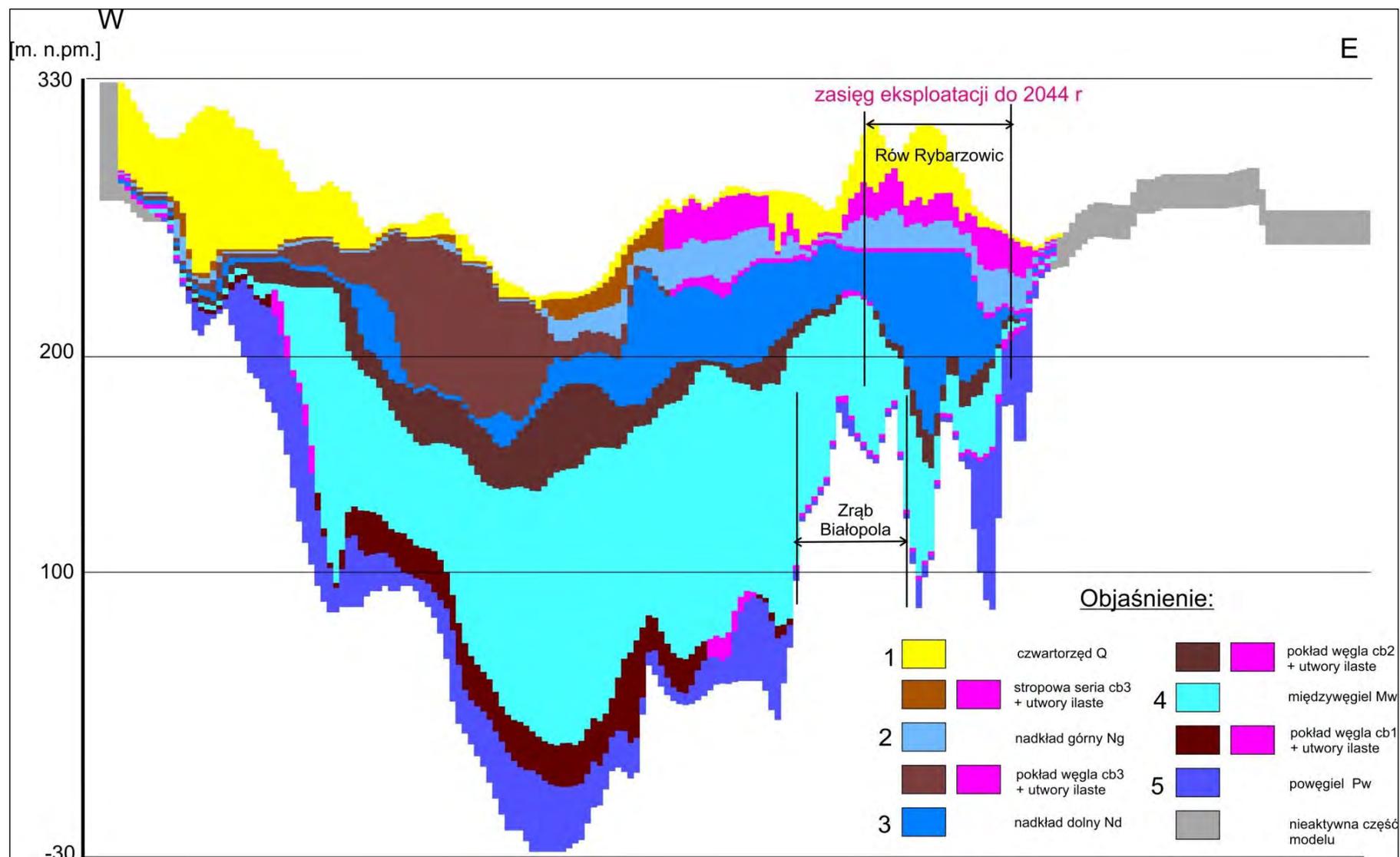


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Linia przekrojowa (wiersz 76)	Schnittlinie (Zeile 76)
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Odkrywka Turów	Tagebau Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki Turów	Abgebautes Liegende des Tagebaus Turów
Zwał zewnętrzny	Externe Kippe
Proj. rozwój eksploatacji	Geplante Entwicklung des Abbaus
Cieki powierzchniowe	Oberflächenwasserläufe
Zbiorniki wodne	Seen
Żwirownia Grabstejn	Kiesgrube Grabstejn
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Główne uskoki	Hauptverwerfungen

Abbildung 59 Aufriss des Modells entlang der Zeile 76

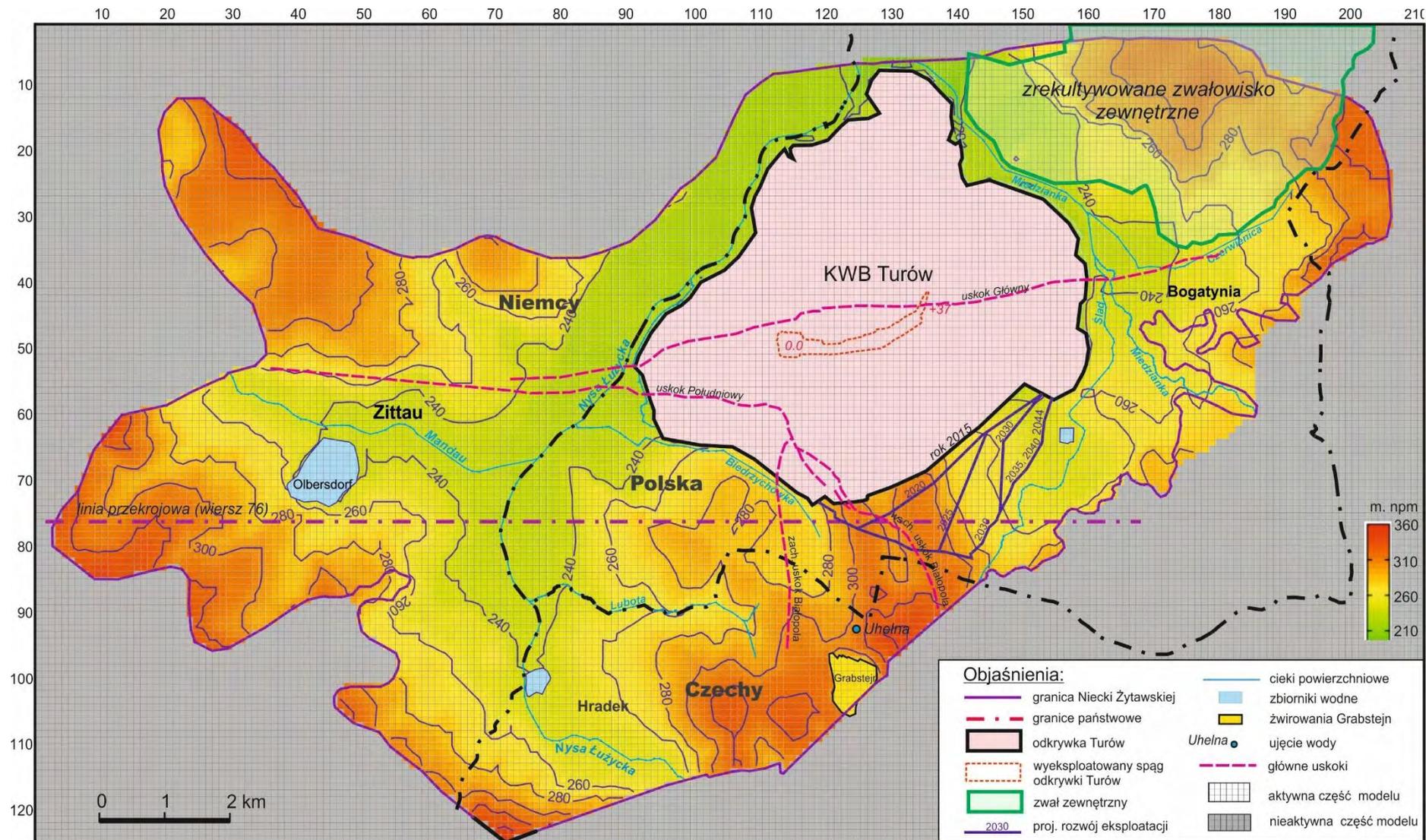


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Zasięg eksploatacji do 2044 r	Reichweite des Abbaus bis zum Jahr 2044
[m.n.p.m]	[m ü.NHN]
Rów Rybarzowic	Graben von Rybarzowice
Zrąb Białopola	Horst von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Czwartorzęd Q	Quartär Q
Stropowa seria cb ₃ + utwory ilaste	Serie des Hangenden cb ₃ + tonige Formationen
Nadkład górny Ng	Oberer Abraum Ng
Pokład węgla cb ₃ + utwory ilaste	Kohleflöz cb ₃ + tonige Formationen
Nadkład dolny Nd	Unterer Abraum Nd
Pokład węgla cb ₂ + utwory ilaste	Kohleflöz cb ₂ + tonige Formationen
Międzywęgiel Mw	Zwischen den Flözen liegend Mw
Pokład węgla cb ₁ + utwory ilaste	Kohleflöz cb ₁ + tonige Formationen
Powęgiel Pw	Unter dem Flöz liegend Pw
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells

Abbildung 6a Karte der Geländeoberfläche im Gebiet des Modells

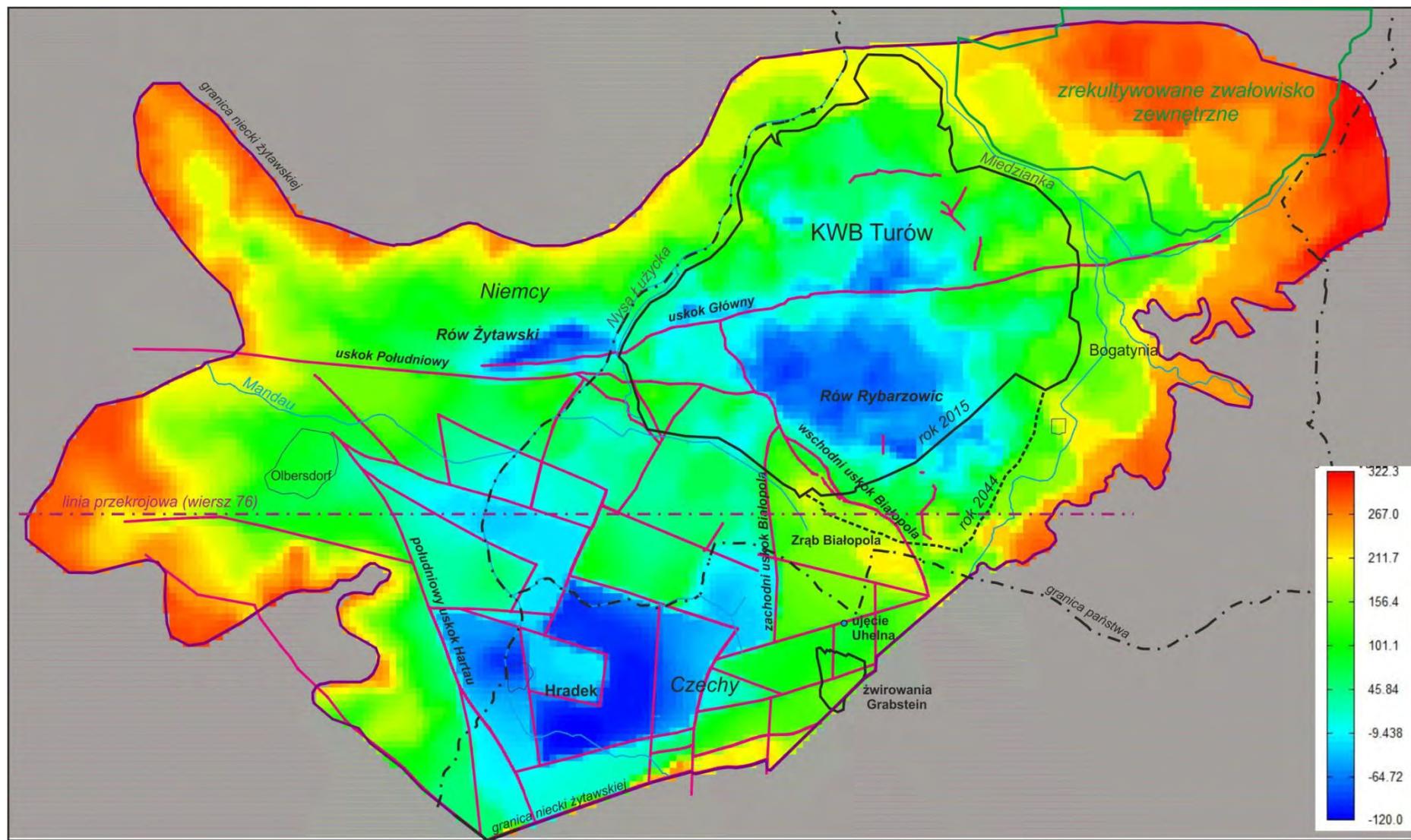


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Linia przekrojowa (wiersz 76)	Schnittlinie (Zeile 76)
m. npm	m ü. NHN
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Odkrywka Turów	Tagebau Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki Turów	Abgebautes Liegende des Tagebaus Turów
Zwał zewnętrzny	Externe Kippe
Proj. rozwój eksploatacji	Geplante Entwicklung des Abbaus
Cieki powierzchniowe	Oberflächenwasserläufe
Zbiorniki wodne	Seen
Żwirownia Grabstejn	Kiesgrube Grabstejn
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Główne uskoki	Hauptverwerfungen
Aktywna część modelu	Aktiver Teil des Modells
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells

Abbildung 61 Karte des Untergrundes des Zittauer Beckens (poln. Niecka Żytawska) mit einem System von tektonischen Verwerfungen



Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granica państwa	Staatsgrenze
Uskok główny	Hauptverwerfung
Wschodni uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Zachodni uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Południowy uskok Hartau	Südliche Verwerfung Hartau
Uskok południowy	Südliche Verwerfung
Linia przekrojowa (wiersz 76)	Schnittlinie (Zeile 76)
Rów Żytawski	Zittauer Graben
Rów Rybarzowic	Graben von Rybarzowice
Zrąb Białopola	Horst von Białopole
Ujęcie Uhelna	Entnahmestelle Uhelna
Żwirownia Grabstejn	Kiesgrube Grabstejn

Filtrationsparameter (Sickerungsparameter)

Gemäß dem vorgenannten Konzept des Modells wurde die Verteilung der Größen des Sickerbeiwertes infolge der Kalibrierung des Modells erreicht. Gemäß diesen bestehen folgende Größen des Sickerbeiwertes für die einzelnen Horizonte:

- der quartäre Horizont (Q) – $k=0.05 \div 25.0$ m/d, (Abbildung 62);
- der obere Abraum-Horizont (Ng) – $k=0.01 \div 6.0$ m/d, (Abbildung 63);
- der untere Abraum-Horizont (Nd) – $k=0.001 \div 1.6$ m/d, (Abbildung 64);
- der zwischen den Flözen liegende Horizont (Mw) – $k=0.001 \div 12.0$ m/d, (Abbildung 65);
- der unter dem Flöz liegende Horizont (Pw) – $k=0.00005 \div 1.6$ m/d, (Abbildung 66);

Für die Formationen der internen Kipphalde wurde $k=0.0001$ m/d bemessen.

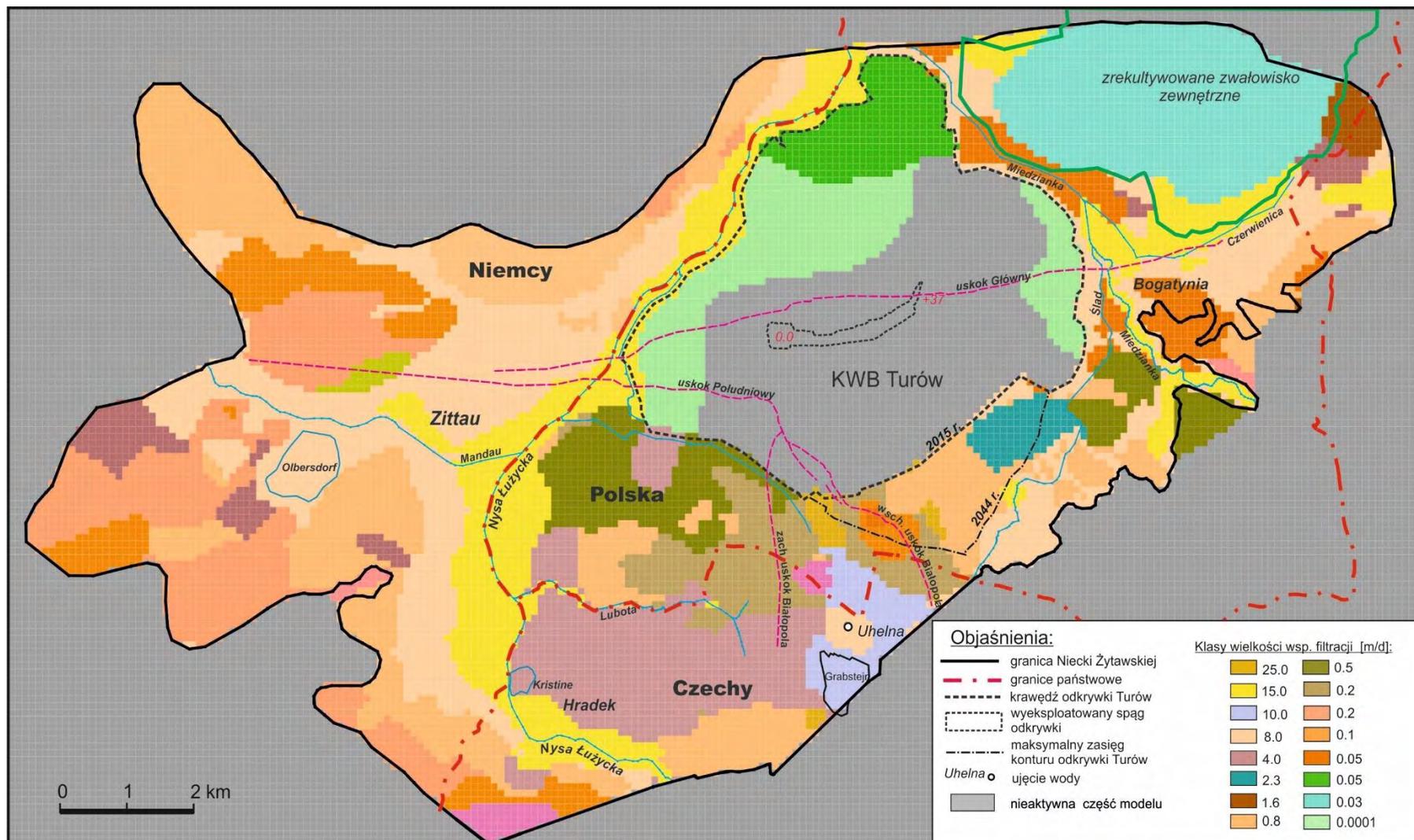
Die bemessenen Größen des Sickerbeiwertes c zwischen den wasserführenden Horizonten sind nachfolgend dargestellt:

- Horizonte Q/Ng, (Abbildung 67) Kohleflöze $c=3.0e-3 \div 4.0e-8$ 1/d
andere Formationen $c=0.3 \div 1.0e-9$ 1/d;
- Horizonte Ng/Nd, (Abbildung 68) Kohleflöze $c=3.0e-3 \div 2.0e-7$ 1/d
andere Formationen $c=0.01 \div 3.0e-6$ 1/d;
- Horizonte Nd/Mw, (Abbildung 69) Kohleflöze $c=3.0e-3 \div 3.0e-8$ 1/d
andere Formationen $c=0.01 \div 1.0e-7$ 1/d;
- Horizonte Mw/Pw, (Abbildung 70) Kohleflöze $c=3.0e-3 \div 1.0e-8$ 1/d
andere Formationen $c=0.04 \div 7.0e-7$ 1/d.

Infiltrations-Einspeisung (Versickerungs-Einspeisung)

Die Verteilungen der Größen der Einspeisung infolge der Kalibrierung des Modells sind im Bereich von $0.000001 \div 0.0008$ m/d (Abbildung 70). Die gesamte Einspeisung des modellierten Gebietes betrug $53\,092$ m³/d. Das mittlere Modul der Einspeisung für das Gebiet außerhalb des Tagebaus ohne externe Kipphalde beträgt $0,000395$ m/d = $4,57$ l/s×km². Das Modul effektiver Infiltration (Versickerung) unter der externen Kipphalde ist viel kleiner – $0,2$ l/s×km².

Abbildung 62 Verteilung der Größen des Sickerbeiwertes im Horizont Q (Schicht 1) – Ergebnis der Kalibrierung

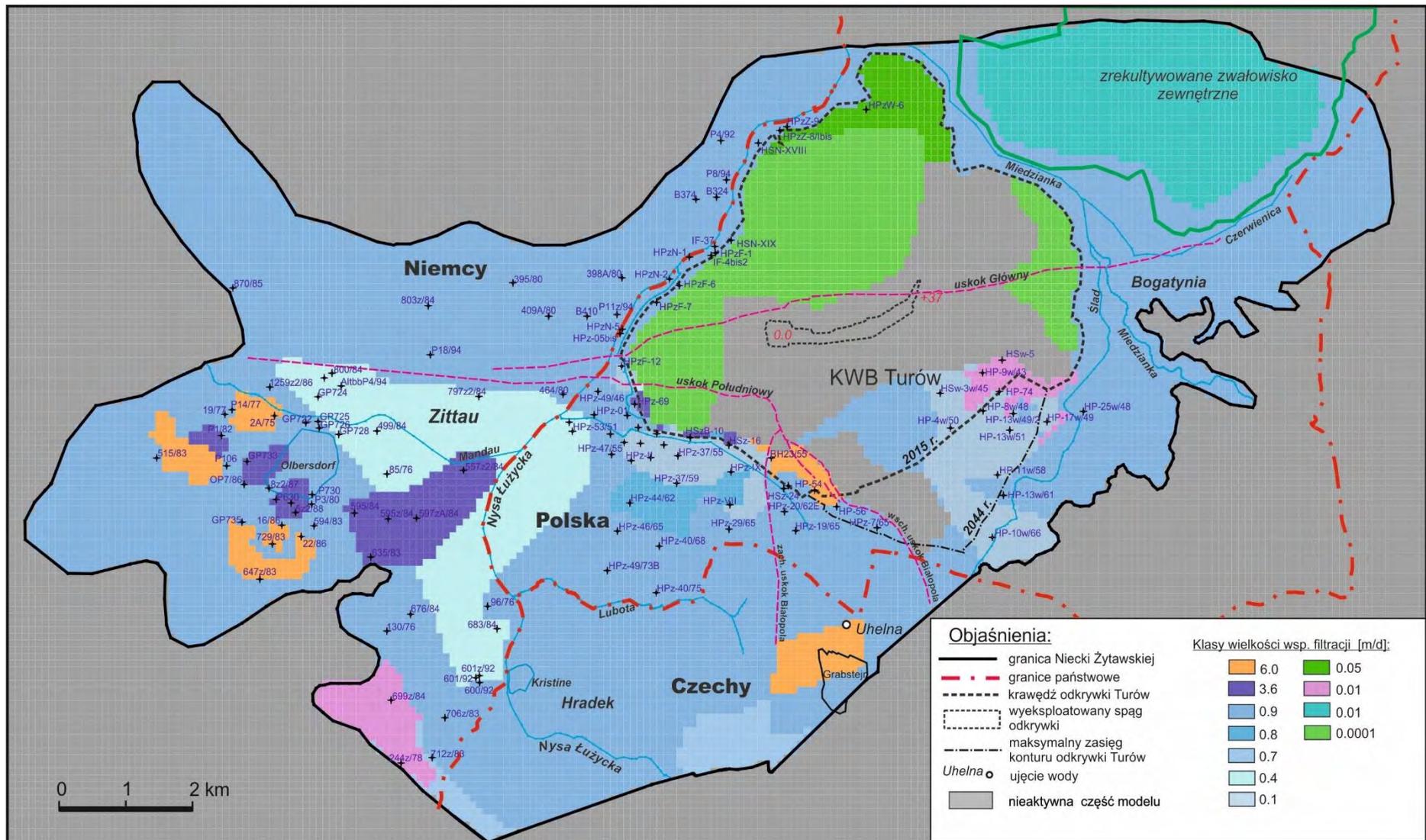


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki	Abgebautes Liegende des Tagebaus
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Klasy wielkości wsp. filtracji [m/d]	Größenklassen des Sickerbeiwertes [m/d]

Abbildung 63 Verteilung der Größen des Sickerbeiwertes im Horizont Ng (Schicht 2) – Ergebnis der Kalibrierung

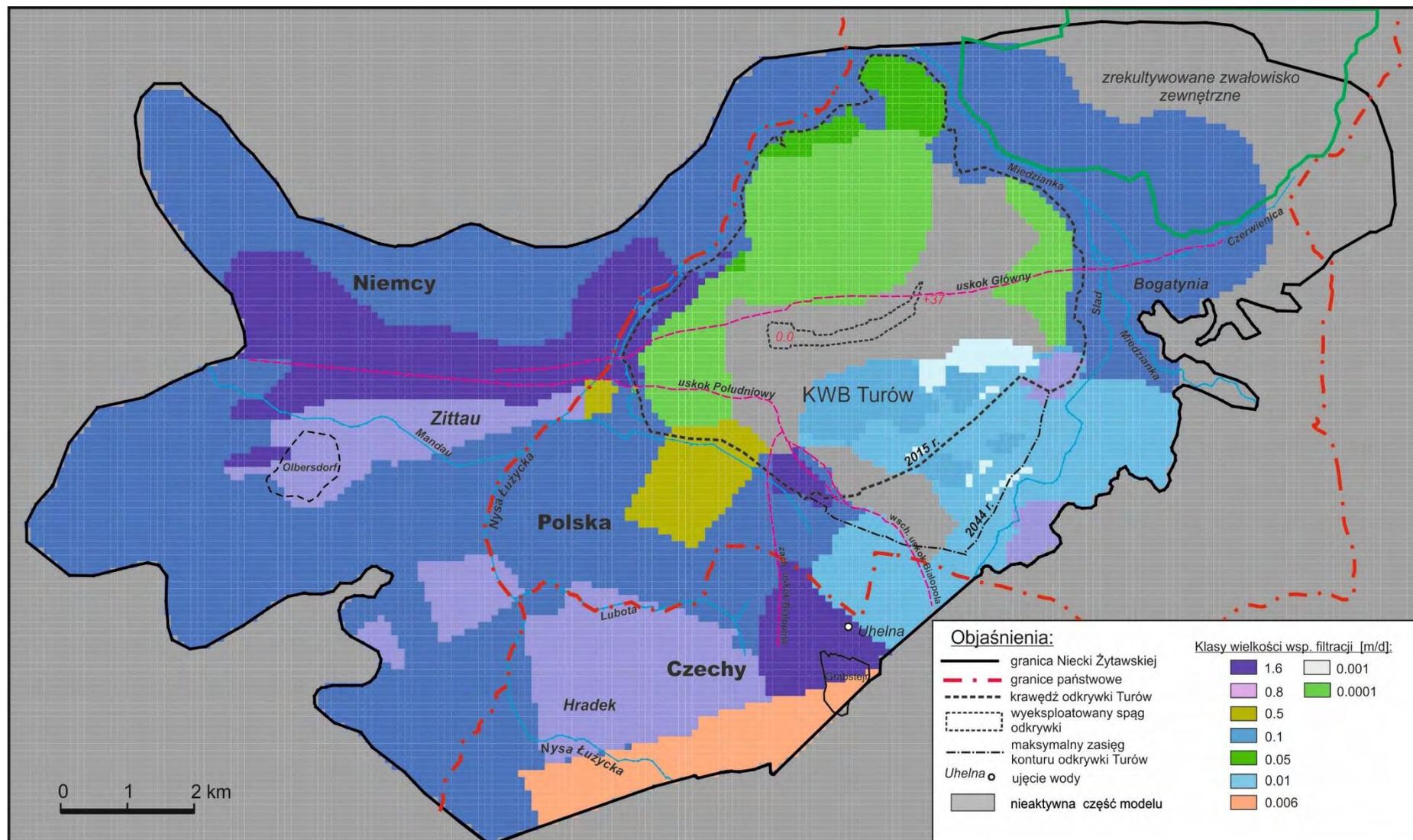


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki	Abgebautes Liegende des Tagebaus
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Klasy wielkości wsp. filtracji [m/d]	Größenklassen des Sickerbeiwertes [m/d]

Abbildung 64 Verteilung der Größen des Sickerbeiwertes im Horizont Nd (Schicht 3) – Ergebnis der Kalibrierung

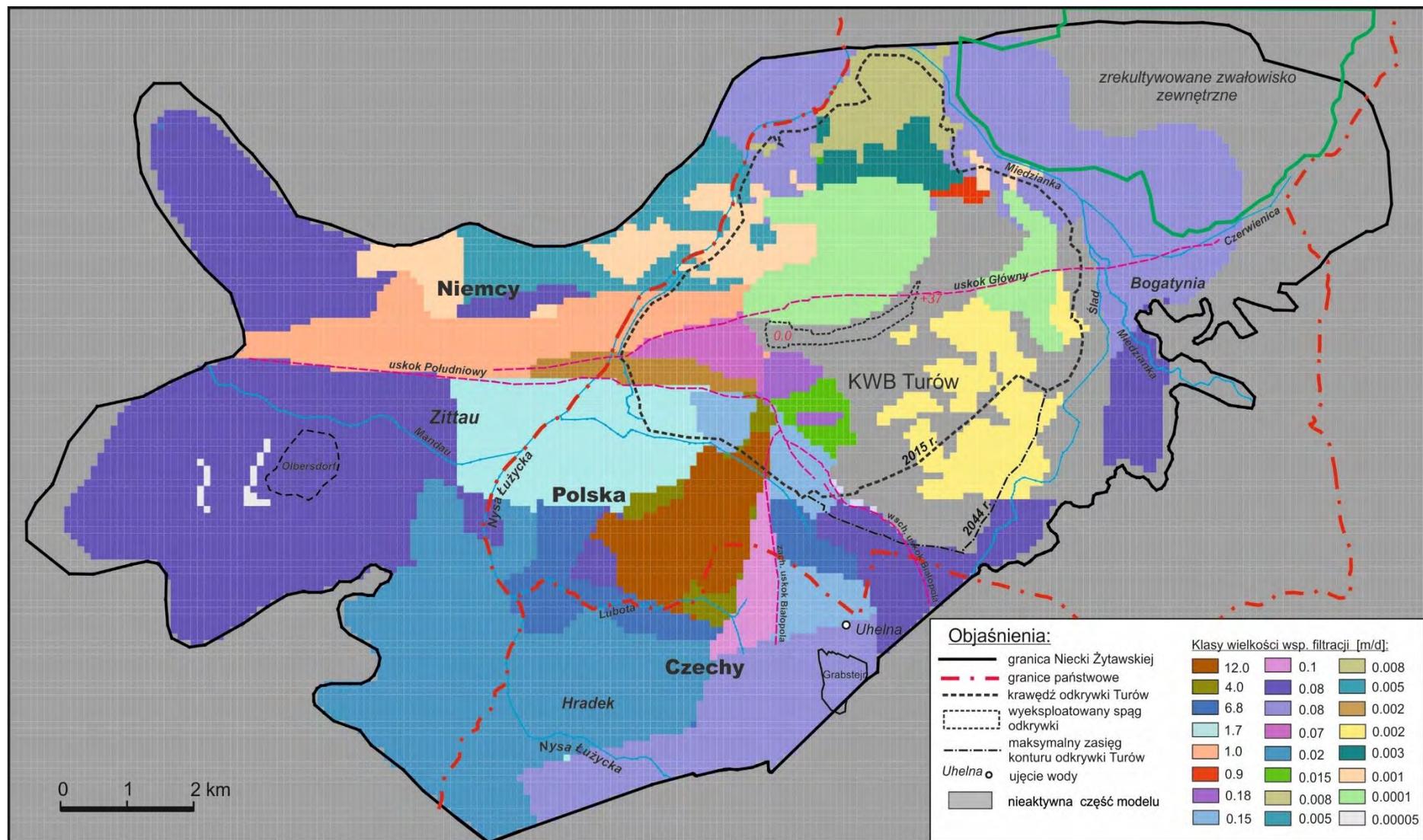


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki	Abgebautes Liegende des Tagebaus
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Klasy wielkości wsp. filtracji [m/d]	Größenklassen des Sickerbeiwertes [m/d]

Abbildung 65 Verteilung der Größen des Sickerbeiwertes im Horizont Mw (Schicht 4) – Ergebnis der Kalibrierung

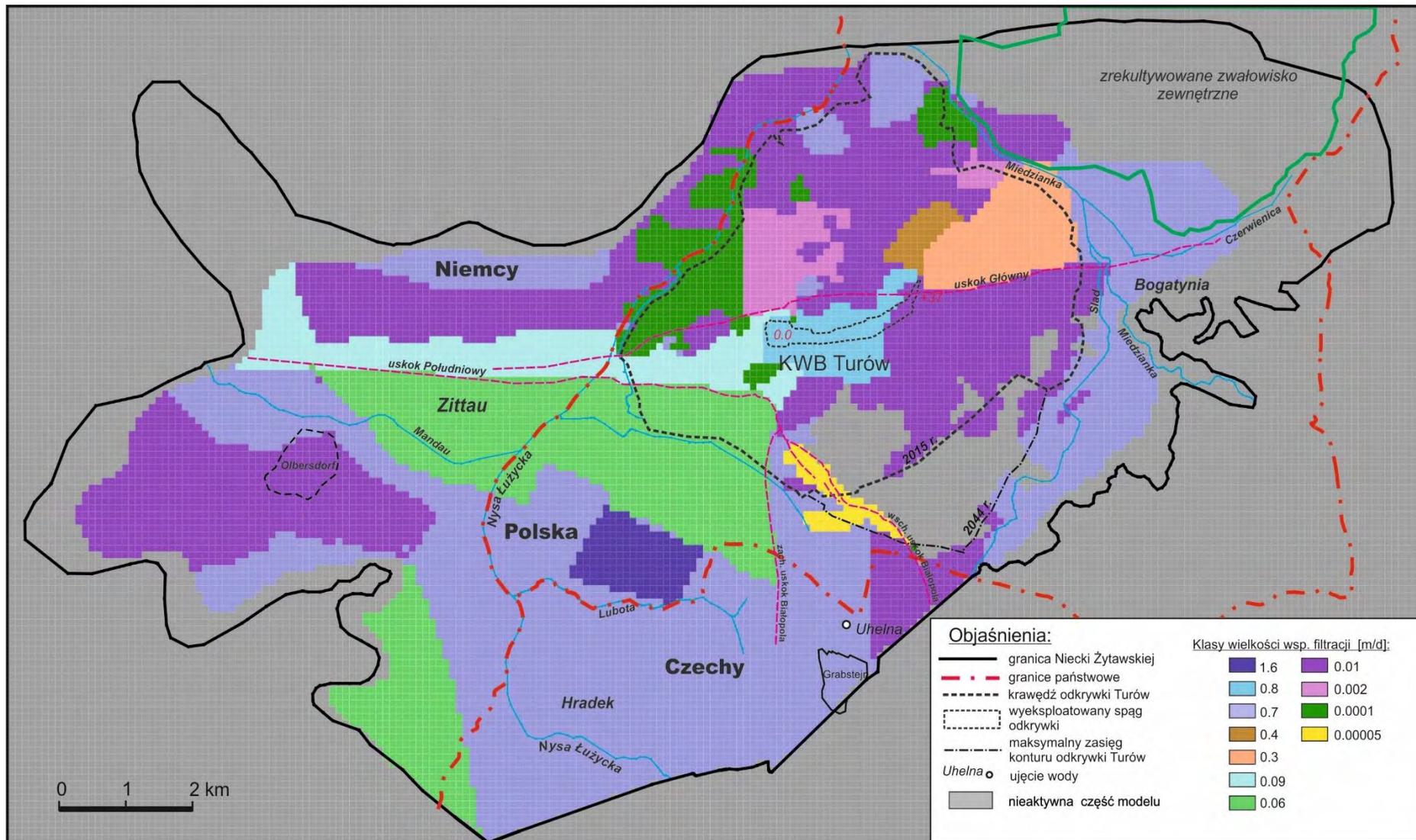


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki	Abgebautes Liegende des Tagebaus
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Klasy wielkości wsp. filtracji [m/d]	Größenklassen des Sickerbeiwertes [m/d]

Abbildung 66 Verteilung der Größen des Sickerbeiwertes im Horizont Pw (Schicht 5) – Ergebnis der Kalibrierung

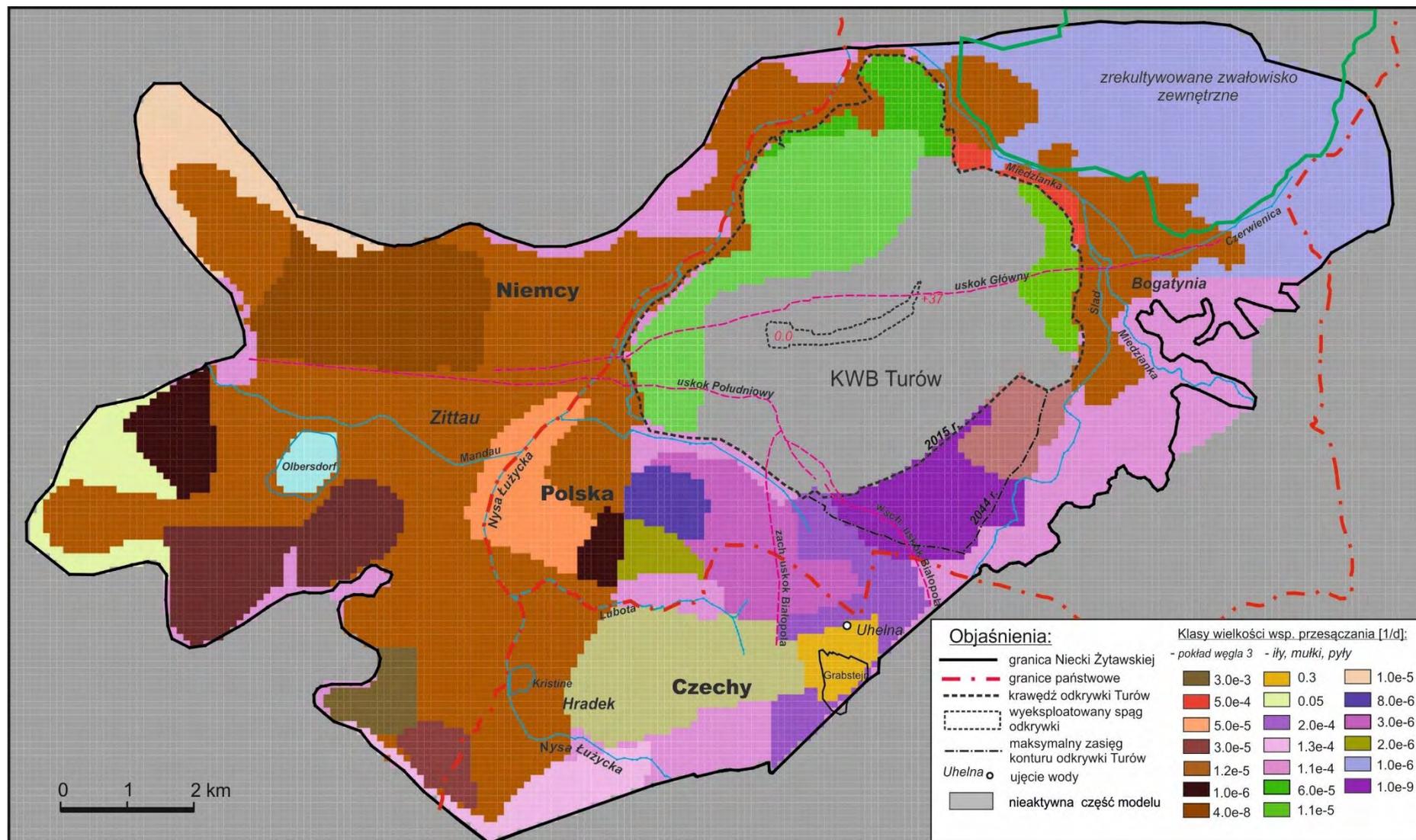


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki	Abgebautes Liegende des Tagebaus
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Klasy wielkości wsp. filtracji [m/d]	Größenklassen des Sickerbeiwertes [m/d]

Abbildung 67 Verteilung der Größen des Versickerungsbeiwertes zwischen den Horizonten Q und Ng – Ergebnis der Kalibrierung

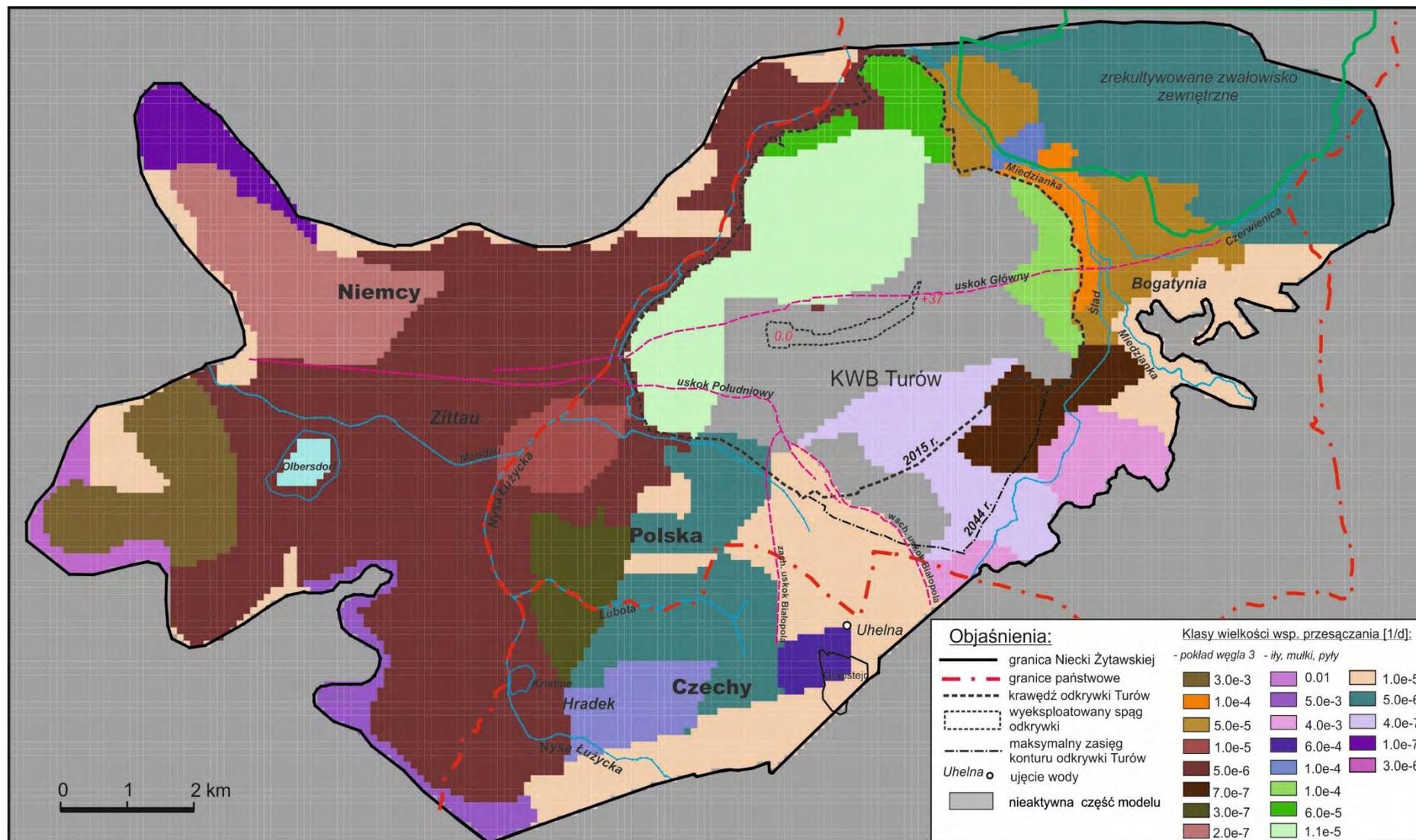


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki	Abgebautes Liegende des Tagebaus
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Klasy wielkości wsp. przesączania [1/d]	Größenklassen des Versickerungsbeiwertes [1/d]
Pokład węgla 3	Kohleflöz 3
Iły, mułki, pyły	Tone, Schluffe, Staube

Abbildung 68 Verteilung der Größen des Versickerungsbeiwertes zwischen den Horizonten Ng und Nd – Ergebnis der Kalibrierung

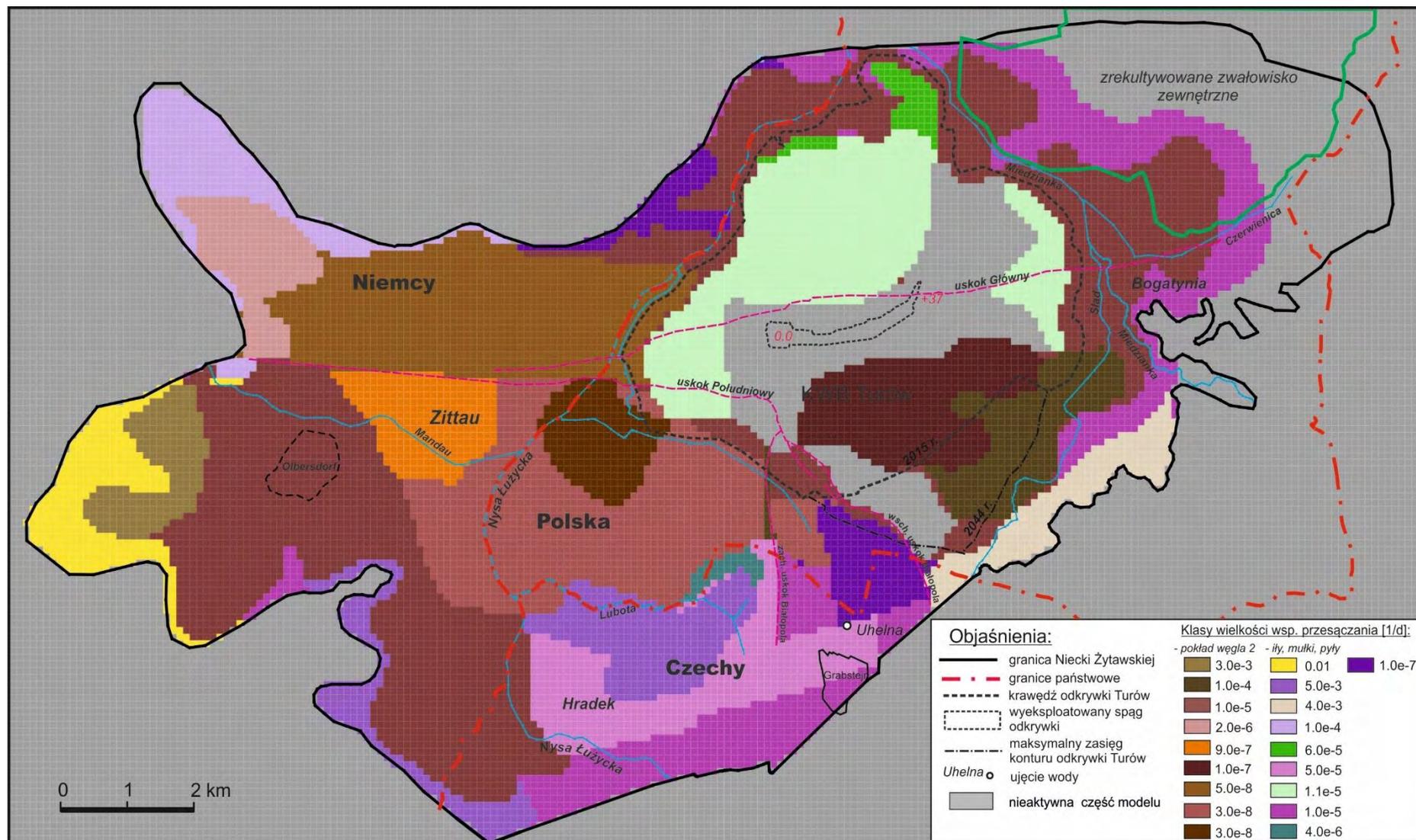


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki	Abgebautes Liegende des Tagebaus
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Klasy wielkości wsp. przesączania [1/d]	Größenklassen des Versickerungsbeiwertes [1/d]
Pokład węgla 3	Kohleflöz 3
Iły, mułki, pyły	Tone, Schluffe, Staube

Abbildung 69 Verteilung der Größen des Versickerungsbeiwertes zwischen den Horizonten Nd und Mw – Ergebnis der Kalibrierung

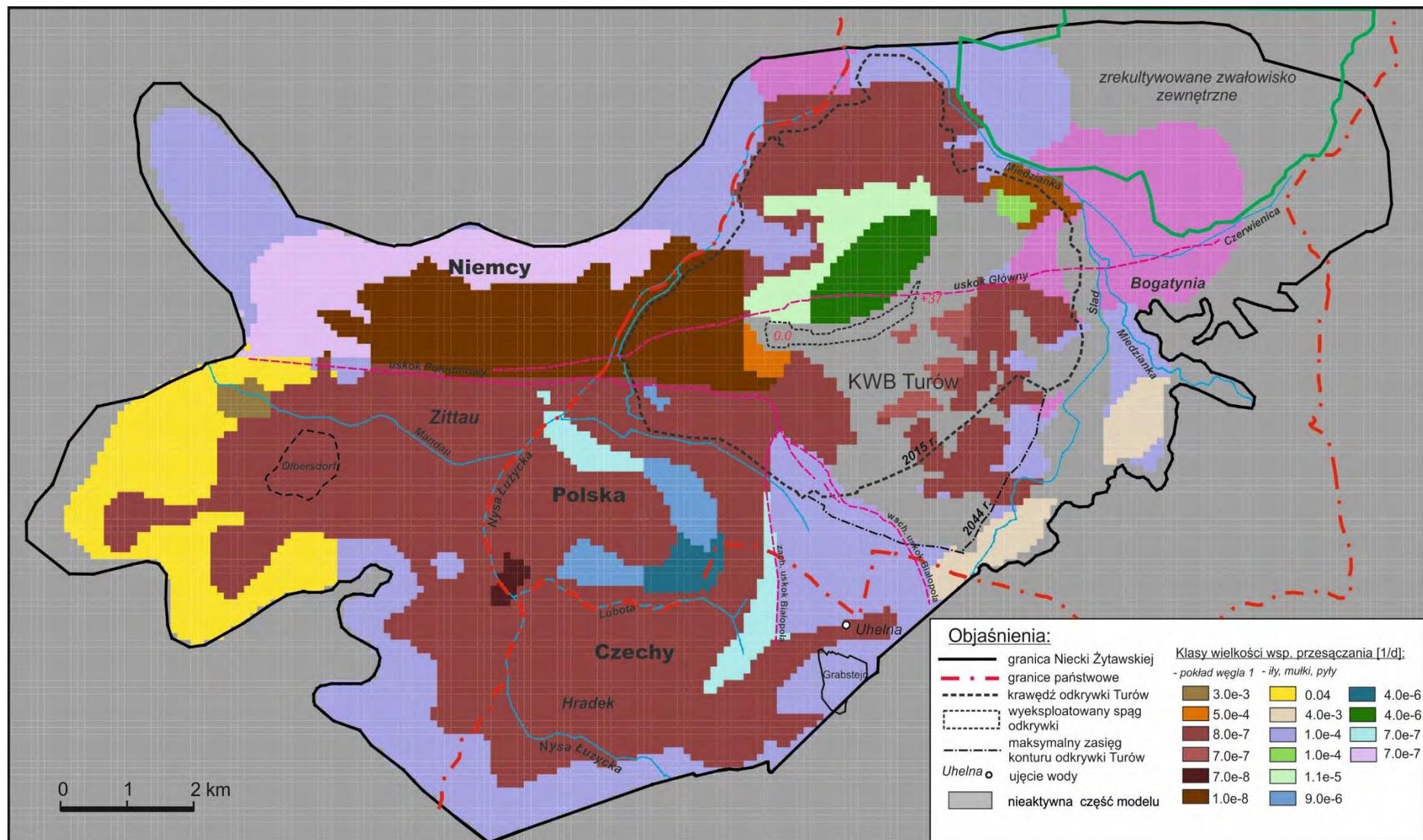


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki	Abgebautes Liegende des Tagebaus
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Klasy wielkości wsp. przesączania [1/d]	Größenklassen des Versickerungsbeiwertes [1/d]
Pokład węgla 2	Kohleflöz 2
łły, mułki, pyły	Tone, Schluffe, Staube

Abbildung 70 Verteilung der Größen des Versickerungsbeiwertes zwischen den Horizonten Mw und Pw – Ergebnis der Kalibrierung

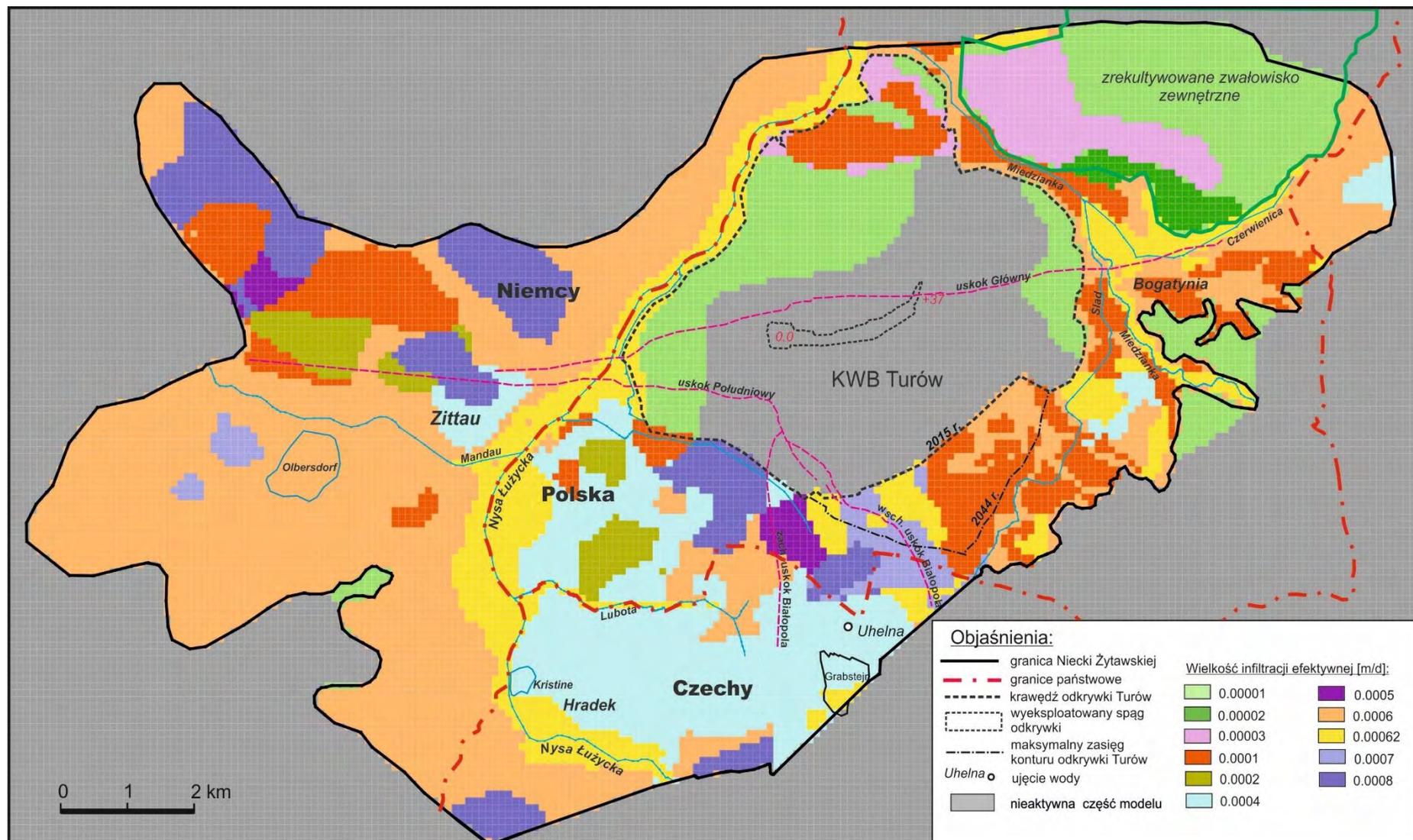


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki	Abgebautes Liegende des Tagebaus
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Klasy wielkości wsp. przesączania [1/d]	Größenklassen des Versickerungsbeiwertes [1/d]
Pokład węgla 1	Kohleflöz 1
Iły, mułki, pyły	Tone, Schluffe, Staube

Abbildung 71 Verteilung der Größen der effektiven Infiltration (Versickerung) – Ergebnis der Kalibrierung



Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki	Abgebautes Liegende des Tagebaus
Maksymalny zasięg konturu odkrywki Turów	Maximale Reichweite des Umrisses des Tagebaus Turów
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Wielkość infiltracji efektywnej [m/d]	Größe der effektiven Infiltration (Versickerung) [m/d]

Randbedingungen

Für die einzelnen Schichten des Modells wurden folgende Randbedingungen angenommen:

Schicht 1 (Horizont Q):

- An den Außengrenzen des Modells wurde die Randbedingung der 2. Art (Art II) $Q=0$ entlang der Abschnitte mit mangelnder Einspeisung von außen und $Q=const$ in den Abschnitten angenommen, für die ein Zufluss von außen des Modells vorhanden war. Diese Einspeisung wurde als Produkt der Fläche des Sammelgebietes, das dem jeweiligen Abschnitt zugeordnet ist, und der Größe eines mittleren Moduls der Infiltrations-Einspeisung (Versickerungs-Einspeisung) bemessen. Der in dieser Weise bemessene gesamte Zufluss zu den Außengrenzen des Modells betrug $1825 \text{ m}^3/\text{d}$.
- Entlang der Wasserläufe und für die Gewässer (Olbersdorfer See in Deutschland und Kristine in Tschechien), die sich innerhalb des modellierten Gebietes befinden, wurde das Vorhandensein der Randbedingungen der 3. Art (Art III) angenommen, die mithilfe des River Paketes realisiert werden. Die Lage des Wasserspiegels, der den Flüssen entspricht, wurde auf der Grundlage der topographischen Karten im Maßstab 1:10000 (www.geoportal.gov.pl) festgestellt. Die Größen der hydraulischen Leitfähigkeit, die für die Flussbette angenommen wurden, sind in Grenzen von $200-80000 \text{ m}^2/\text{d}$ enthalten. Die Differenzierung der Leitfähigkeit folgt aus den Größen der Parameter, die sie definieren: geometrische Parameter der Flüsse (sie wurden infolge der Messungen bezeichnet), Filtrationsparameter (Sickerungsparameter) der Formationen in ihrem Boden. Für den Olbersdorfer See wurde die Höhenordinate des Wasserspiegels von 237 m ü.d.M. und für Kristina von 240 m ü.d.M. angenommen.
- Für die Abbildung in den Modelluntersuchungen der Gewinnung des Wassers dieses Horizontes durch die Entnahmestelle Uhelná wurde die Randbedingung der 2. Art (Art II) mit der Größe angenommen, die der Wasserentnahme von $Q=572 \text{ m}^3/\text{d}$ entspricht.
- Entlang des Umrisses des Tagebaus wurde die Randbedingung der 1. Art (Art I) $H=const$ mit den Größen angenommen, die den Höhenordinaten der Drainage dieses Horizontes durch die Böschungen des Tagebaus entsprechen.
- Für die Entwässerungsbrunnen wurde die Randbedingung der 1. Art (Art I) $H=const$ mit den Größen angenommen, die den Höhenordinaten des Wasserspiegels in diesen Brunnen entsprechen.
- Zwischen dem Tagebau und der Lausitzer Neiße wurde eine Dichtwand unter der Anwendung der Wall-Prozedur berücksichtigt.

Schicht 2 (Horizont Ng):

- An den Außengrenzen der Schicht wurde die Randbedingung der 2. Art (Art II) $Q=0$ angenommen.
- Für den Olbersdorfer See wurde die Randbedingung der 3. Art (Art III) vom Typ River und der Wasserspiegel auf der Höhenordinate von 237 m ü.d.M. angenommen.
- Für die Böschungen des Tagebaus, die den wasserführenden Horizont einschneiden, wurden die Randbedingung der 1. Art (Art I) $H=const$ mit den Größen angenommen, die den Höhenordinaten der Drainage entsprechen.
- Für die Entwässerungsbrunnen wurde die Randbedingung der 1. Art (Art I) $H=const$ mit den Größen angenommen, die den Höhenordinaten des Wasserspiegels in diesen Brunnen entsprechen.
- An den Stellen der bestehenden Verwerfungen wurde das Vorhandensein der Randbedingung vom Typ Wall angenommen.

Schichten 3 (Nd), 4 (Mw) und 5 (Pw)

- An den Außengrenzen der Schichten wurde die Randbedingung der 2. Art (Art II) $Q=0$ angenommen.
- Für die Böschungen des Tagebaus, die den wasserführenden Horizont einschneiden, wurden die Randbedingung der 1. Art (Art I) $H=const$ mit den Größen angenommen, die den Höhenordinaten der Drainage entsprechen.
- Für die Entwässerungsbrunnen wurde die Randbedingung der 1. Art (Art I) $H=const$ mit den Größen angenommen, die den Höhenordinaten des Wasserspiegels in diesen Brunnen entsprechen.
- An den Stellen der bestehenden Verwerfungen wurde das Vorhandensein der Randbedingung vom Typ Wall angenommen.

Die Filtrationsparameter (Sickerungsparameter) für die Verwerfungen, die im Modell abgebildet sind, sowie der Bedarf ihrer Anwendung, wurden während der Kalibrierung des Modells definiert. Die räumliche Anordnung der Randbedingungen für jede der Schichten des Modells ist in den Karten des Wasserspiegels dargestellt, die infolge seiner Kalibrierung entstanden sind (Abbildung 73 - Abbildung 77).

22.2.2. Kalibrierung des Modells

Auf dem aufgebauten numerischen Modell wurde das Identifizierungsverfahren seiner hydrogeologischen Parameter durchgeführt, indem sog. Kalibrierung des Modells erfolgte. Während der Kalibrierung des Modells werden die Größen der Einspeisung und die Filtrationsparameter (Sickerungsparameter) in solcher Weise ausgewählt, um die möglichst beste Anpassung des Modells an die tatsächlichen Beobachtungen zu erreichen.

Die Kalibrierung des Modells wurde auf dem Wege der weiteren Annäherungen, d.h. mit der Versuch-Irrtum-Methode ausgeführt. Die Grundlage dafür haben die Messungen des Wasserspiegels in den Beobachtungsöffnungen dargestellt, die in der zweiten Hälfte des Jahres 2015 im Gebiet Polens, Deutschlands und Tschechiens ausgeführt wurden. Insgesamt wurden die Angaben von 556 Messpunkten analysiert. Während der Kalibrierung wurde gleichzeitig die Übereinstimmung der Anordnung der hydraulischen Höhen kontrolliert, die im Modell mit den Karten der Grundwasserspiegel für die einzelnen wasserführenden Horizonte erreicht wurden, die im Abschnitt 4.3.1. grafisch dargestellt sind. Von den verfügbaren Höhenfestpunkten, bei denen im Jahr 2015 der Grundwasserspiegel gemessen wurde, wurden diejenigen ausgeschlossen, die eng nebeneinander lagen und den Wasserspiegel auf ähnlichem Niveau hatten, und für die Kalibrierung wurden repräsentative Punkte ausgewählt.

Während der Kalibrierung wurden im Modell folgende Größen angepasst: Sickerbeiwerte, Versickerungsbeiwerte und Infiltrations-Einspeisung (Versickerungs-Einspeisung). Es wurde auch Überprüfung und Präzisierung der Randbedingungen durchgeführt. Eine besondere Rolle im Prozess der Kalibrierung des Modells haben tektonische Verwerfungen gespielt, die im Modell berücksichtigt sind. Das Modell hat ihre bedeutende Rolle in der Gestaltung in dem Zittauer Becken (poln. Niecka Żytawska) der Bedingungen des Grundwasserdurchflusses und der entsprechenden Grundwasserspiegel nachgewiesen. Aus Rücksicht auf die oft in den benachbarten Piezometern vorhandene große Differenzierung der gemessenen Grundwasserspiegel war es notwendig, im Modell die Verwerfungen zu berücksichtigen, deren Lage die Abbildung (Abbildung 61) zeigt.

Die Grundelemente in der Bewertung der Qualität des Modells, die über seine Richtigkeit entschieden haben, waren:

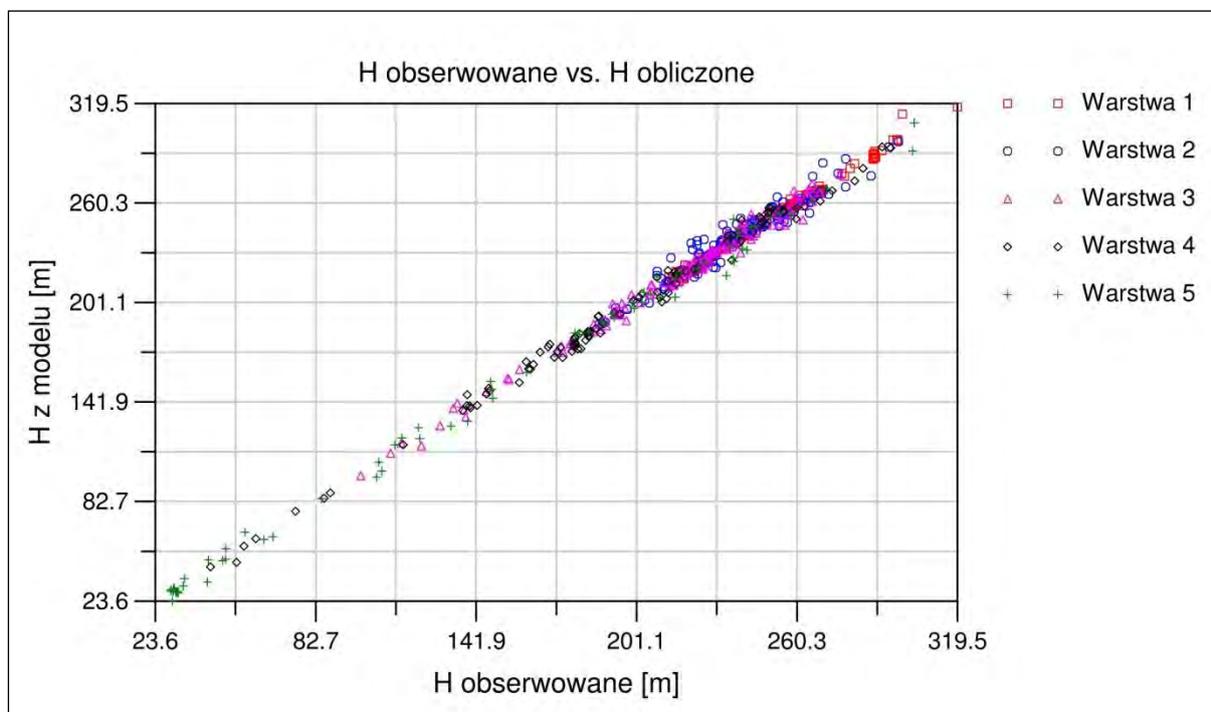
- Anpassung des auf der Grundlage der Modelluntersuchungen berechneten Wasserspiegels in den Piezometern an die Ergebnisse ihrer Messungen;
- Übereinstimmung der in den Modelluntersuchungen definierten Grundwasserspiegel mit den Karten dieser Wasserspiegel, die auf der Grundlage der Messungen erarbeitet wurden, die nach anderen Methoden ausgeführt wurden;
- Größen der Zuflüsse zum Entwässerungssystem des Braunkohletagebaus Turów.

Das Ergebnis der Kalibrierung in Form des wiedergegebenen Wasserspiegels für die einzelnen Schichten des Modells (Stand 2015) ist grafisch abgebildet (Abbildung 73 - Abbildung 77). Es wurde hier auch die Genauigkeit der Wiedergabe des Wasserspiegels in diesen Schichten in den Höhenfestpunkten in Form eines Kalibrierungsfehlers dargestellt, der eine Differenz zwischen dem beobachteten und im Modell erhaltenen Niveau des Wasserspiegels darstellt. Der mittlere Kalibrierungsfehler betrug 2.58 m, bei einer standardmäßigen Abweichung von 3.45 m.

Besonders wichtig war die korrekte Wiedergabe des Wasserspiegels in allen Horizonten in Senke von Hrádek und in der Umgebung der Entnahmestelle Uhelná. Die Kalibrierungsfehler sind hier in den Grenzen von 0,1÷0,9 m.

Die im Modell erzielte Anpassung des berechneten Wasserspiegels an den in den Höhenfestpunkten beobachteten Wasserspiegel wurde auch im nachfolgenden Diagramm (Abbildung 72) dargestellt.

Abbildung 72 Diagramm der Genauigkeit der Kalibrierung des Modells



Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
H obserwowane vs. H obliczone	H beobachtet vs. H berechnet
H obserwowane [m]	H beobachtet [m]
H z modelu [m]	H vom Modell [m]
Warstwa	Schicht

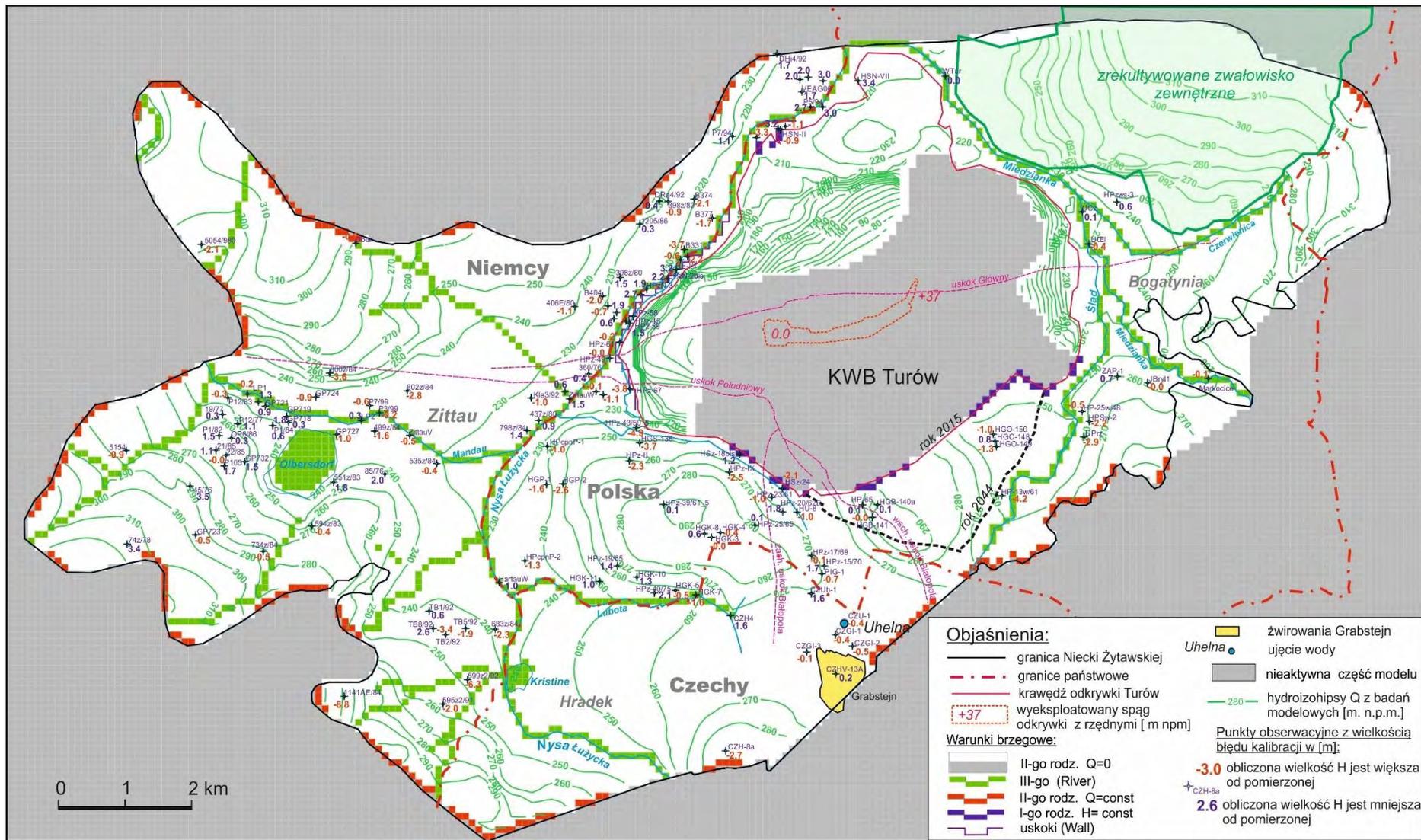
Der Vergleich der Karten der Wasserspiegel in einzelnen wasserführenden Horizonten mit den auf Basis der Modelluntersuchungen erzielten, mit den entsprechenden Karten, die auf der Grundlage der Interpolation der Ergebnisse der Messungen in den Piezometern erarbeitet wurden, weist einen hohen Grad ihrer Ähnlichkeit nach. Die lokalen Unterschiede im Verlauf einzelner Hydroisopiezen folgen aus Berücksichtigung im Modell der tektonischen Verwerfungen und der angenommenen Randbedingungen.

Die gesamte Infiltrations-Einspeisung (Versickerungs-Einspeisung) des modellierten Gebietes betrug 52507 m³/d. Das mittlere Modul der Einspeisung für das Gebiet außerhalb des Tagebaus ohne externe Kipphalde beträgt somit 0.000391 m/d = 4.57 l/s×km². Es bedeutet 24,3% der Mittelwerte der Niederschläge (593 mm/Jahr) aus dem Jahr 2015 für 3 Messstationen: Wyszków, Sieniawa und Bogatynia. Das berechnete Modul der Infiltrations-Einspeisung (Versickerungs-Einspeisung) ist ähnlich wie ihre Größen, die in der Hydrogeologischen Dokumentation für den Tagebau aus dem Jahr 2011 definiert sind, sowie für die Größe dieses Moduls, das von Sawicki (Sawicki J., 2000) bezeichnet wurde.

Der in dem Kalibrierungsprozess des Modells berechnete Zufluss des Grundwassers zu dem Tagebau, der lediglich aus dem umgebenden Gebiet kommt, beträgt 9.0 m³/min. Diese Größe berücksichtigt kein Sickerwasser zu den wasserführenden Horizonten im Bereich des Tagebaus, das auch teilweise das Drainagesystem, insbesondere im Bereich der im Modell nicht berücksichtigten internen Kipphalde einspeist, es strömt jedoch meistens in unorganisierter Weise aus den Böschungen des Tagebaus aus. Diese Größe wurde infolge einer hydrogeologischen Kartierung des Tagebaus im Jahr 2015 in Höhe von 5.92 m³/min. (Pikuła M., 2015) definiert.

Der gesamte Zufluss des Grundwassers, der eine Summe des Zuflusses zu den Brunnen und der Ausströmung aus den Böschungen des Tagebaus darstellt, betrug im Jahr 2015 17.74 m³/min. Unter Berücksichtigung des Unterschiedes zwischen diesem Zufluss und dem Zufluss aus dem Außenbereich kann man das mittlere Modul der Infiltrations-Einspeisung (Versickerungs-Einspeisung) definieren, das der Fläche des Tagebaus (27.3 km²) zufällt. Es beträgt 5.3 l/s×km².

Abbildung 73 Wasserspiegel in dem wasserführenden quartären Horizont (Q) im Jahr 2015 – Ergebnis der Kalibrierung des Modells

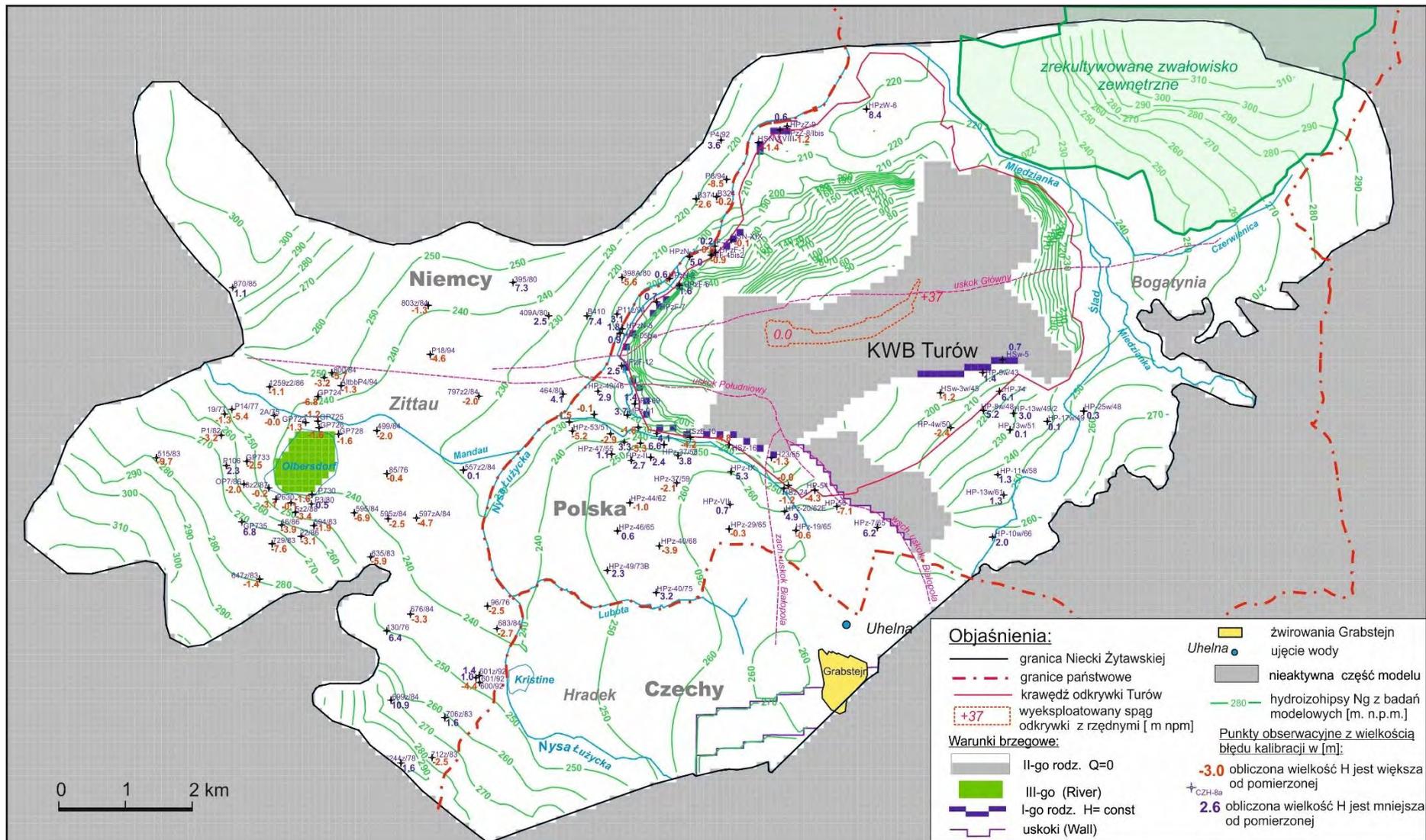


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki z rzędnymi [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus mit Höhenordinaten [m ü.d.M.]
Warunki brzegowe	Randbedingungen
II-go rodz. $Q = 0$	2. Art $Q = 0$
III-go (River)	3. Art (River)
II-go rodz. $Q = \text{const}$	2. Art $Q = \text{const}$
I-go rodz. $H = \text{const}$	1. Art $H = \text{const}$
Uskoki (Wall)	Verwerfungen (Wall)
Żwirownia Grabstejn	Kiesgrube Grabstejn
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Hydroizohipsy Q z badań modelowych [m n.p.m.]	Hydroisohypsen Q aus den Modelluntersuchungen [m ü.d.M.]
Punkty obserwacyjne z wielkością błędu kalibracji w [m]	Beobachtungspunkte mit der Größe des Kalibrierungsfehlers in [m]
-3,0 Obliczona wielkość H jest większa od pomierzonej	-3,0 Die berechnete Größe H ist größer als die gemessene
2,6 Obliczona wielkość H jest mniejsza od pomierzonej	2,6 Die berechnete Größe H ist kleiner als die gemessene

Abbildung 74 Wasserspiegel in dem wasserführenden oberen Abraum-Horizont (Ng) im Jahr 2015 – Ergebnis der Kalibrierung des Modells

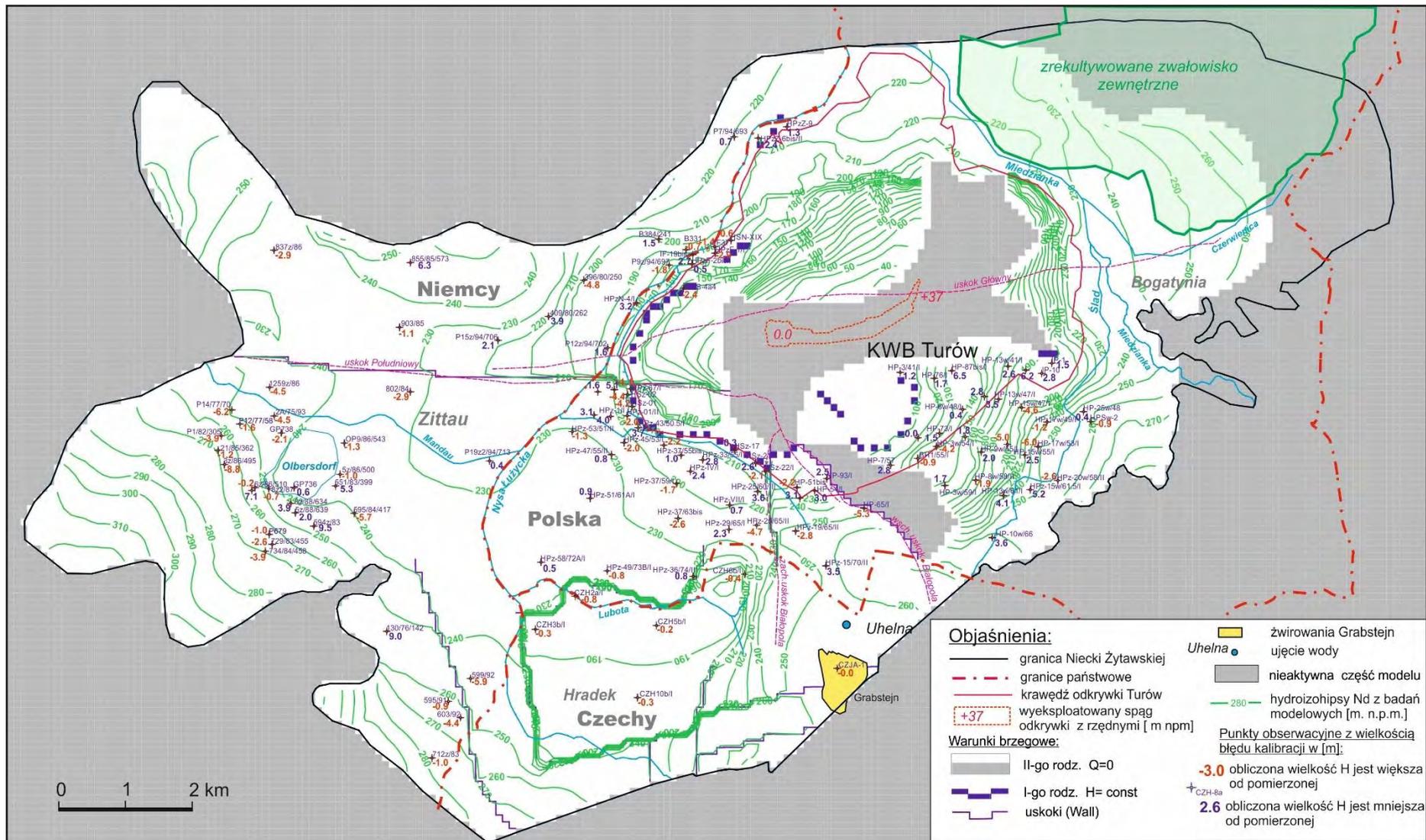


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki z rzędnymi [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus mit Höhenordinaten [m ü.d.M.]
Warunki brzegowe	Randbedingungen
II-go rodz. $Q = 0$	2. Art $Q = 0$
III-go (River)	3. Art (River)
I-go rodz. $H = \text{const}$	1. Art $H = \text{const}$
Uskoki (Wall)	Verwerfungen (Wall)
Żwirownia Grabstejn	Kiesgrube Grabstejn
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Hydroizohipsy N_g z badań modelowych [m n.p.m.]	Hydroisohypsen N_g aus den Modelluntersuchungen [m ü.d.M.]
Punkty obserwacyjne z wielkością błędu kalibracji w [m]	Beobachtungspunkte mit der Größe des Kalibrierungsfehlers in [m]
-3,0 Obliczona wielkość H jest większa od pomierzonej	-3,0 Die berechnete Größe H ist größer als die gemessene
2,6 Obliczona wielkość H jest mniejsza od pomierzonej	2,6 Die berechnete Größe H ist kleiner als die gemessene

Abbildung 75 Wasserspiegel in dem wasserführenden unteren Abraum-Horizont (Nd) im Jahr 2015 – Ergebnis der Kalibrierung des Modells

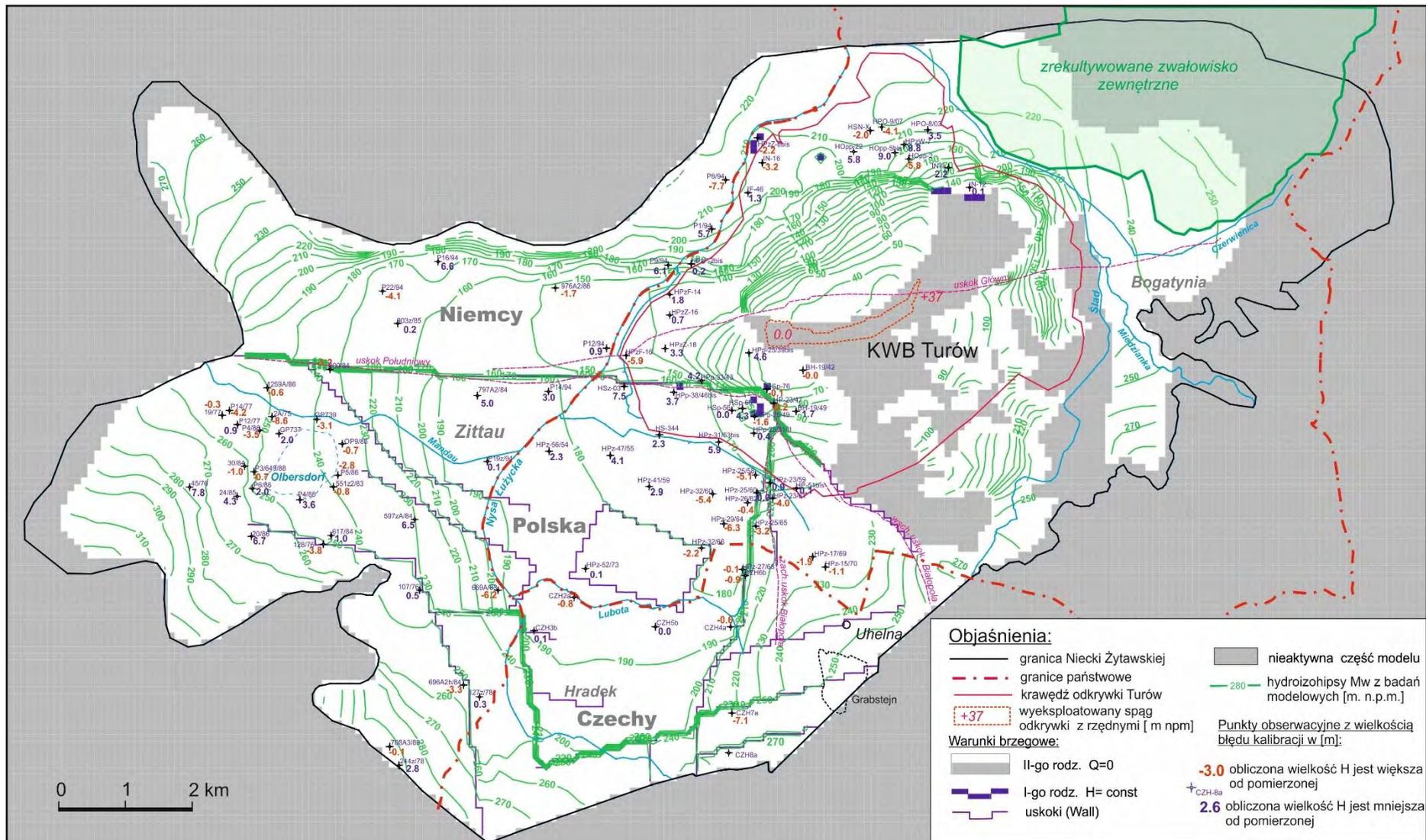


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki z rzędnymi [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus mit Höhenordinaten [m ü.d.M.]
Warunki brzegowe	Randbedingungen
II-go rodz. $Q = 0$	2. Art $Q = 0$
I-go rodz. $H = \text{const}$	1. Art $H = \text{const}$
Uskoki (Wall)	Verwerfungen (Wall)
Żwirownia Grabstejn	Kiesgrube Grabstejn
Ujęcie wody	Wasserentnahmestelle
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Hydroizohipsy Nd z badań modelowych [m n.p.m.]	Hydroisohypsen Nd aus den Modelluntersuchungen [m ü.d.M.]
Punkty obserwacyjne z wielkością błędu kalibracji w [m]	Beobachtungspunkte mit der Größe des Kalibrierungsfehlers in [m]
-3,0 Obliczona wielkość H jest większa od pomierzonej	-3,0 Die berechnete Größe H ist größer als die gemessene
2,6 Obliczona wielkość H jest mniejsza od pomierzonej	2,6 Die berechnete Größe H ist kleiner als die gemessene

Abbildung 76 Wasserspiegel in dem wasserführenden zwischen den Flözen liegenden Horizont (Mw) im Jahr 2015 – Ergebnis der Kalibrierung des Modells

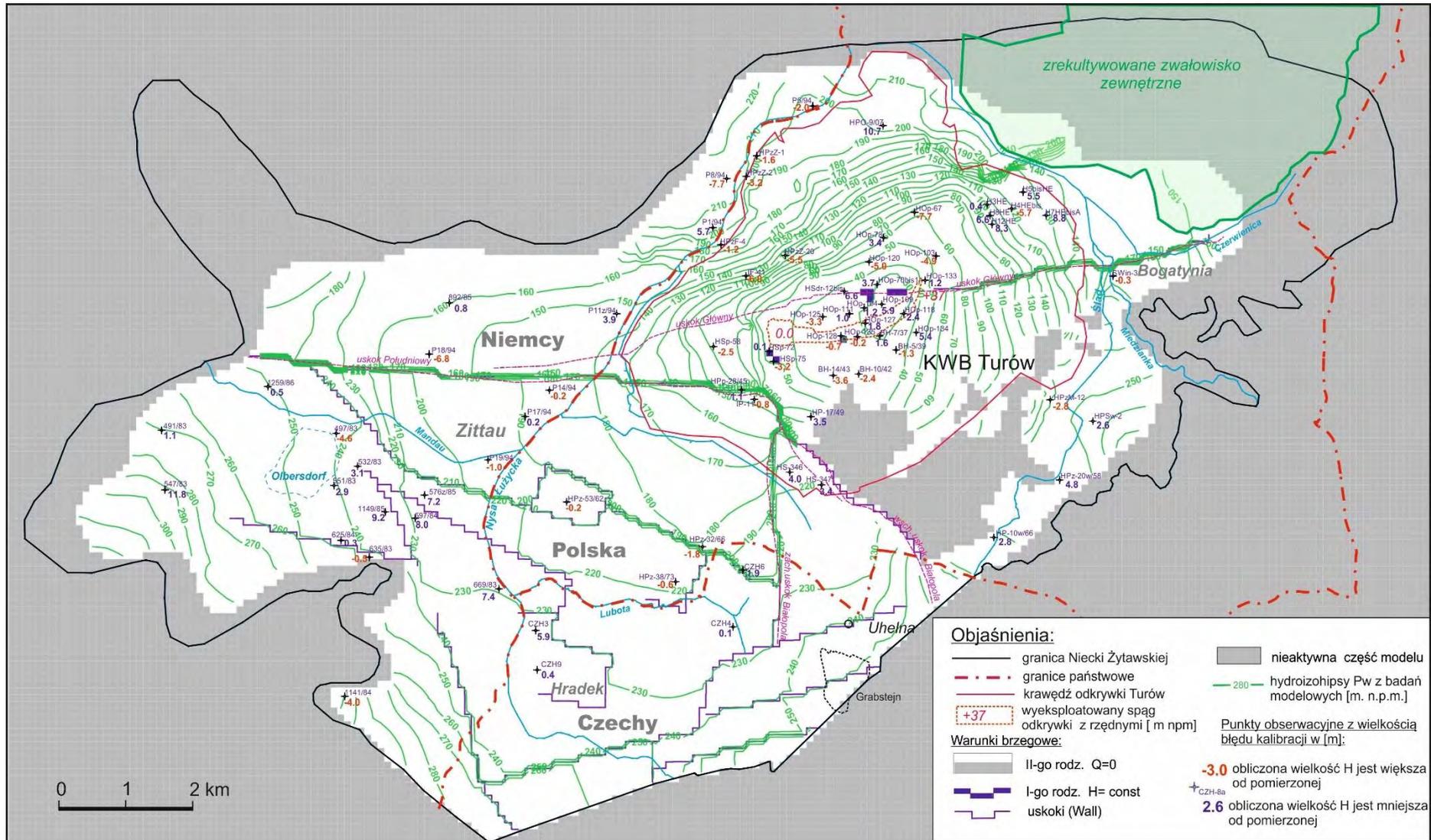


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki z rzędnymi [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus mit Höhenordinaten [m ü.d.M.]
Warunki brzegowe	Randbedingungen
II-go rodz. $Q = 0$	2. Art $Q = 0$
I-go rodz. $H = \text{const}$	1. Art $H = \text{const}$
Uskoki (Wall)	Verwerfungen (Wall)
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Hydroizohipsy M_w z badań modelowych [m n.p.m.]	Hydroisohypsen M_w aus den Modelluntersuchungen [m ü.d.M.]
Punkty obserwacyjne z wielkością błędu kalibracji w [m]	Beobachtungspunkte mit der Größe des Kalibrierungsfehlers in [m]
-3,0 Obliczona wielkość H jest większa od pomierzonej	-3,0 Die berechnete Größe H ist größer als die gemessene
2,6 Obliczona wielkość H jest mniejsza od pomierzonej	2,6 Die berechnete Größe H ist kleiner als die gemessene

Abbildung 77 Wasserspiegel in dem wasserführenden unter dem Flöz liegenden Horizont (Pw) im Jahr 2015 – Ergebnis der Kalibrierung des Modells



Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Uskok Główny	Hauptverwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole
Objaśnienia	Erläuterungen
Granica Niecki Żytawskiej	Grenze des Zittauer Beckens
Granice państwowe	Staatsgrenzen
Krawędź odkrywki Turów	Rand des Tagebaus Turów
Wyeksploatowany spąg odkrywki z rzędnymi [m n.p.m.]	Abgebautes Liegende des Tagebaus mit Höhenordinaten [m ü.d.M.]
Warunki brzegowe	Randbedingungen
II-go rodz. $Q = 0$	2. Art $Q = 0$
I-go rodz. $H = \text{const}$	1. Art $H = \text{const}$
Uskoki (Wall)	Verwerfungen (Wall)
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells
Hydroizohipsy P_w z badań modelowych [m n.p.m.]	Hydroisohypsen P_w aus den Modelluntersuchungen [m ü.d.M.]
Punkty obserwacyjne z wielkością błędu kalibracji w [m]	Beobachtungspunkte mit der Größe des Kalibrierungsfehlers in [m]
-3,0 Obliczona wielkość H jest większa od pomierzonej	-3,0 Die berechnete Größe H ist größer als die gemessene
2,6 Obliczona wielkość H jest mniejsza od pomierzonej	2,6 Die berechnete Größe H ist kleiner als die gemessene

22.2.3. Prognostische Modelluntersuchungen für den geplanten Abbau

Der gegenwärtig angenommene Abbau der Lagerstätte Turów wird bis dem vollständigen Abbau ihrer Ressourcen bis zum Jahr 2044 dauern. In den Modelluntersuchungen wurde es in 5-jährigen Abschnitten dezent abgebildet. Es wurden die Zustände der Entwicklung des Tagebaus für folgende Jahre 2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2044 für die Variante 1 und 2 sowie 2044 für die Variante 3 des geplanten Vorhabens berücksichtigt.

Für jeden dieser Zustände sind die äußeren Randbedingungen unverändert geblieben. Geändert wurden dagegen die inneren Bedingungen, die mit der Entwicklung des Tagebaus verbunden sind. Auf der Grundlage der ausführlichen Karten der Formung der Böschungen des Tagebaus in einzelnen Stadien seiner Erweiterung mithilfe einer Intersektion der Böschungen und der Arbeitsebenen mit den Strukturflächen von einzelnen wasserführenden Horizonten, wurden die Orte und Höhenordinaten ihrer Drainage definiert. Es wurden ihnen die Randbedingungen der 1. Art (Art I) $H=\text{const}$ zugeordnet. Für den unter dem Flöz liegenden Horizont wurde eine Voraussetzung angenommen, dass die einmal angenommenen Randbedingungen auf dem Liegenden des Tagebaus für die weiteren Zeitschritte aktiv bleiben. Es folgt aus der Notwendigkeit der Erhaltung einer richtigen Entwässerung des Untergrundes unter der sich entwickelnden internen Kipphalde.

Die Entnahmestelle Uhelná wurde im Modell mit der Wasserentnahme aus dem Jahr 2015 berücksichtigt, die $572 \text{ m}^3/\text{d}$ betrug.

Die Ergebnisse der Prognoseberechnungen in Form von Wasserspiegeln in den einzelnen wasserführenden Horizonten für jeden modellierten Zeitzustand wurden danach für die Jahre 2020 – 2044 verallgemeinert und im Abschnitt 7 dargestellt.

Nachfolgend wurden in Tabellenform (Tabelle 32) die Größen der berechneten unterirdischen Zuflüsse zum Entwässerungssystem des Tagebaus dargestellt. Die im Modell berechneten Größen entsprechen den Zuflüssen außerhalb von dem Tagebau. Die völligen Zuflüsse bedürfen der Berücksichtigung der Zuflüsse, die aus der Infiltration (Versickerung) der Niederschläge kommen, die der Fläche des Tagebaus zufallen. Sie wurden definiert, indem der mittlere Wert der Infiltrations-Einspeisung (Versickerungs-Einspeisung) angenommen wurde, die aufgrund der Kalibrierung des Modells bezeichnet wurde.

Tabelle 32 Prognostizierte Größen der unterirdischen Zuflüsse zum Tagebau Turów in den Jahren 2020 - 2044

Zeitzu- stand	Zufluss zu dem Tagebau aus dem Außenbereich [m ³ /min]	Fläche des Ta- gebaus [km ²]	Zufluss von der Ein- speisung im Bereich des Tagebaus [m ³ /min]	Summarischer Zu- fluss [m ³ /min]
2020	9.10	28.28	8.99	18.09
2025	9.07	29.37	9.34	18.41
2030	9.06	30.45	9.68	18.74
2035	9.16	31.03	9.87	19.03
2040	9.44	31.03	9.87	19.31
2044	9.44	31.03	9.87	19.31

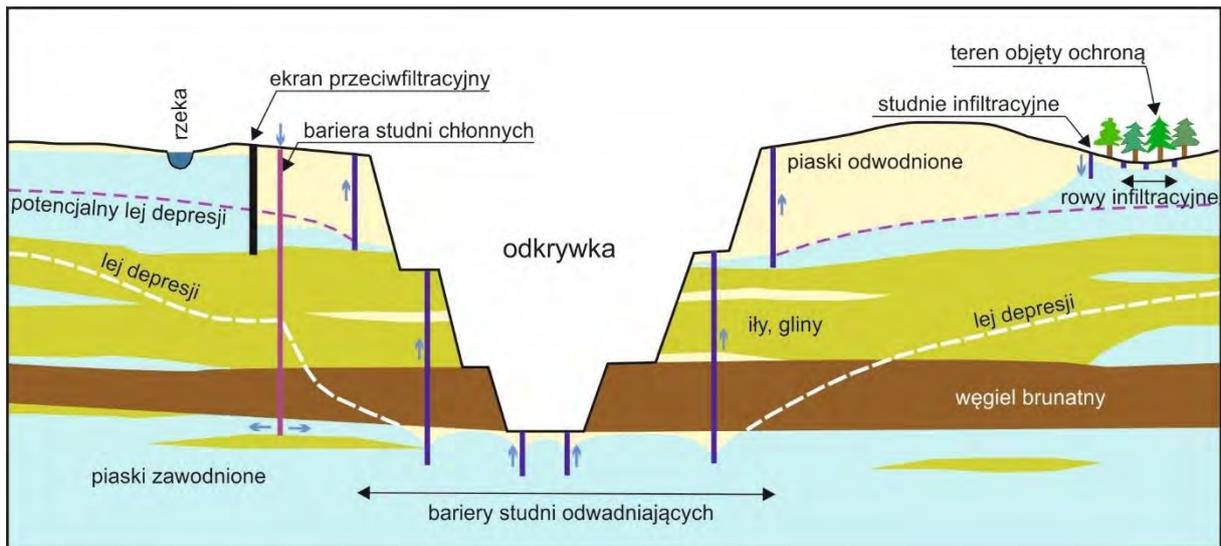
Quelle: Eigene Erarbeitung

22.2.4. Auswahl der Methode zur Begrenzung der Reichweite des Absenkungstrichters

Für den Bedarf der Auswahl einer erfolgreichen und rationellen Methode zur Begrenzung der Reichweite des Absenkungstrichters auf dem südlichen Vorfeld des Braunkohletagebaus Turów wurde eine Übersicht der verfügbaren und auf den polnischen und ausländischen Märkten verwendeten Minimierungsmaßnahmen gemacht.

Die Braunkohlelagerstätten charakterisieren sich in der Regel durch eine hohe Wassersättigung, weil sie in der Umgebung der Schichten liegen, die aus den wasserführenden Formationen bestehen, und die relativ kleine Tiefe der Lage (bis 200 m) ist günstig für ihre Einspeisung mit Infiltration (Versickerung) der Niederschläge. Das verursacht, dass der Abbau dieser Lagerstätten ständig durch ihre Entwässerung begleitet werden muss. Wobei die Felsen, die sich über der Lagerstätte befinden, müssen ganz ohne Wasser sein, während die wasserführenden Schichten, die unter der Lagerstätte liegen, sollten entspannt werden d.h. der darin vorhandene hydrostatische Druck sollte am Ort des geführten Abbaus zumindest bis zum Niveau des Bodens des Tagebaus (Abbildung 78). gesenkt werden. Eine solche Handlung verursacht, dass sowohl im Abraum der Lagerstätte als auch in ihrem Untergrund in der Umgebung der Braunkohletagebaue die Zonen des abgesenkten Wasserspiegels (Absenkungstrichter) entstehen. Ihre Reichweite ist differenziert. Die Schichten mit einem freien (ungespannten) Wasserspiegel, die in der Regel nah an der Geländeoberfläche liegen, zeigen kleinere Reichweiten der Absenkungstrichter. Es folgt aus einer größeren Differenzierung des Aufbaus dieser Schichten im Bereich der Mächtigkeit und der Ausbreitung und aus einer größeren Einspeisung (Niederschläge, Kontakte zu Flüssen und Seen).

Abbildung 78 Schema der eingesetzten Methoden zur Begrenzung der Erweiterung des Absenkungstrichters, der durch die Entwässerung der Braunkohlelagerstätte verursacht wird



Quelle: Fiszer 2016

Legende:

PL	DE
Rzeka	Fluss
Ekran przeciwfiltracyjny	Dichtwand
Bariera studni chłonnych	Barriere der Sickerschächte
Odkrywka	Tagebau
Teren objęty ochroną	Schutzgebiet
Studnie infiltracyjne	Infiltrationsbrunnen (Versickerungsbrunnen)
Piaski odwodnione	Entwässerte Sande
Rowy infiltracyjne	Sickergräben
Potencjalny lej depresji	Potentieller Absenkungstrichter
Lej depresji	Absenkungstrichter
Piaski zawodnione	Wassergesättigte Sande
Bariery studni odwadniających	Barrieren der Entwässerungsbrunnen
Iły, gliny	Tone, Lehme
Lej depresji	Absenkungstrichter
Węgiel brunatny	Braunkohle

Gerade diese Absenkungstrichter entscheiden über die Reichweite der Auswirkung der Entwässerung der Lagerstätten auf die Umwelt. Sie besteht in Verarmung der oberflächennahen Felsen an Wasser, Verkleinerung der Durchflüsse in den oberflächennahen Wasserläufen oder ihrer Beseitigung, Trockenlegung von natürlichen Seen und den sumpfigen Gebieten sowie Rückgang des Wassers in den Brunnen oder Mindere ihrer Leistungsfähigkeit. Die Absenkungstrichter in den tiefer gelegenen wasserführenden Druck-

schichten sind an dieser Auswirkung auch beteiligt, weil sie den Abfluss des Wassers aus den oberflächennahen Schichten infolge der Versickerung durch die trennenden halbdurchlässigen Schichten und die Zonen der hydraulischen Kontaktstellen (Verbindungen) intensivieren.

Von besonderer Bedeutung in diesem Kontext ist der Einfluss der Entwässerung auf die unter dem Schutz liegenden wertvollen vom Wasser abhängigen Ökosysteme. In ihrem Fall kann sogar eine kleine Absenkung von mehr als 0,5 m zu unumkehrbaren Änderungen führen. Es besteht jedoch die Möglichkeit, sie durch zusätzliche Versickerung des Wassers (*Abbildung 78*) zu schützen. Ihre Quelle kann Oberflächenwasser darstellen, das aus den Gebieten zugeleitet wird, die dem Einfluss der Entwässerung nicht unterliegen bzw. Wasser aus Entwässerung der Lagerstätte und des Tagebaus. In diesem Fall bedarf es einer entsprechenden Aufbereitung aus Rücksicht auf die Anforderungen des geschützten Ökosystems. Dieses Wasser ist oft durch einen hohen Gehalt an Eisen und Sulfaten, durch einen niedrigen pH-Wert und auch eine unangemessene Temperatur (zu niedrig in der Sommerzeit oder zu hoch in der Winterzeit) gekennzeichnet.

Ein gelungenes Beispiel für Anwendung einer solchen Art des Umweltschutzes sind die seit dem Jahr 1987 durch die Gesellschaft RWE Power (die die Braunkohlelagerstätten in dem Rheinischen Braunkohlerevier in der BRD abbaut) geführten Handlungen, die zum Schutz der sumpfigen Gebiete im Park Schwalm-Nette im Tal der Flüsse Schwalm und Nette führen, die dem Einfluss der Entwässerung des Braunkohletagebaus Garzweiler unterliegen (Muller C., 2009). Es wurde dort Versickerung des Wassers mithilfe eines Systems eingesetzt, das aus den Sickerschächten mit einem Durchmesser von 1 m und einer Tiefe von 10-30 m sowie den Infiltrationskanälen (Versickerungskanälen) mit einer Breite von 1 m und einer Tiefe von ca. 6 m besteht. Diese Anlagen sind mit Kies gefüllt. Sie werden mit Wasser eingespeist, das aus der Entwässerung des Tagebaus Garzweiler kommt. Es unterliegt der Voraufbereitung, um den Überschuss an Magnesium und Eisen zu entfernen und danach wird mithilfe eines Rohrleitungsnetzes zu den Versickerungsanlagen zugeleitet. Das Wasser wird auch direkt in einige Elemente des hydrografischen Netzes eingeleitet. Die Ergebnisse des Funktionierens dieses Systems werden durch ein erweitertes Überwachungssystem kontrolliert. Es bestätigt, dass es gelungen ist, den negativen Einfluss der Entwässerung auf die auf diesem Gelände vorhandene natürliche Umwelt völlig zu beseitigen (Chodak M., Polak K., 2010).

Eine andere Art der Einschränkung der Ausbreitung der Absenkungstrichter ist der Einsatz der Dichtwände. Der Kern ihrer Funktion besteht darin, dass eine feste Trennwand auf dem Weg des Grundwasserstroms, der zum Entwässerungssystem des Tagebaus zufließt, aufgebaut wird. Am meisten werden in dieser Weise sowohl die Tagebaue vor dem übermäßigen Zufluss dieses Wassers, als auch die Elemente des hydrografischen Netzes vor dem Verlust des darin enthaltenen Oberflächenwassers geschützt. Ihre Anwendung verhindert auch Senkung des Wasserspiegels auf den geschützten Gebieten. Diese Weise der Minderung der Reichweite des Absenkungstrichters wird viel häufiger im Braunkohletagebau als die Systeme der Versickerung des Wassers eingesetzt. Ein gelungenes Beispiel der Anwendung einer solchen Art der Begrenzung der Auswirkung des Tagebaus auf das Grundwasser ist eine Dichtwand im quartären Horizont entlang der Lausitzer Neiße, die zwecks Beschränkung der Zuflüsse aus diesem Fluss zu dem Braunkohletagebau Turów und zur Minderung der Auswirkung der Entwässerung des Tagebaus auf das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland gebaut wurde. Ein anderes Beispiel kann die Wand darstellen, die entlang des östlichen Umrisses des Braunkohletagebaus Jänschwalde in Deutschland gebaut wurde. Sie schützt

den Tagebau vor den Zuflüssen des Wassers aus dem Fluss Lausitzer Neiße und sichert auch diesen Fluss vor dem Rückgang des Wassers ab und schützt die Grenzgebiete Polens vor Entstehung des Absenkungstrichters in dem quartären Horizont und der damit verbundenen Auswirkung auf die Entnahmestellen des Grundwassers und die agrotechnischen Verhältnisse der Böden. Eine ähnliche Dichtwand wurde auch für den schon stillgelegten Braunkohletagebau Berzdorf in der Nähe von Görlitz aufgebaut.

Im Falle des Baus der Dichtwände unter Umständen, die dem Vorhandensein der Braunkohlelagerstätten entsprechen, werden am meisten zwei Technologien eingesetzt:

- Niederdruckinjektion;
- Schlitzwände.

Die erste der vorgenannten Technologien besteht darin, dass die Bohrungen durchgeführt werden und mithilfe von denen in das Gebirge entsprechende Injekte eingeführt werden. Mit dieser Technologie wurde die Wand für den Tagebau Turów entlang der Lausitzer Neiße hergestellt. Gegenwärtig sind einige Methoden zur Einführung des Injektes in den einheimischen Untergrund vorhanden, die in zwei grundlegende Arten geteilt werden, die mit oder ohne Verlagerung der Böden ausgeführt werden. Jede von ihnen kann man mit Anwendung einer anderen Technik ausführen, zu den wichtigsten gehört jedoch die füllende Injektion und die Verdichtungsinjektion (Siata E., Mendakiewicz A., 2012).

- Die füllende Injektion (*permeation grouting*) besteht in einer solchen Füllung der Räume zwischen den Körnern in dem Boden, damit seine Stetigkeit nicht verletzt wird. Das Ergebnis einer solchen Maßnahme ist eine bedeutende Reduzierung der Durchlässigkeit des Mutterbodens und Stärkung seiner Widerstandsfähigkeit und seiner Dichte.
- Die Verdichtungsinjektion (*compaction grouting*) besteht darin, dass ein relativ klebriges Injekt in das zu verdichtende Objekt zur Auslösung der Verlagerung und einer teilweisen Deformation eingeführt (hineingepresst) wird. Die Verdichtungsinjektion dient standardmäßig der Verdichtung der lockeren Böden, was besonders in den Zonen der starken Infiltration (Versickerung) des Grundwassers vorkommt.

Die Vorhänge für Hydroisolierung vom Typ die „Wand in dem Boden“ werden in zwei Optionen hergestellt: tiefes Vermischen der Böden (*Deep Soil Mixing*) und ausgehobener Schlitz. Die Vorhänge dieser Art sind von 0,3- 2,0 m breit, und von einigen bis ca. 100 m tief. Für ihre Herstellung werden schwere spezielle Baugeräte eingesetzt:

- Die Technologie des tiefen Vermischens der Böden (*Deep Soil Mixing* oder DSM) besteht in dem mechanischen Vermischen des Bodens mit dem Bindemittel ohne Ausheben des Bodens. Deshalb wird das Mischgerät in den Boden eingeführt und gleichzeitig das Bindemittel wird nach unten zugeführt. Zwecks Homogenisierung des in dieser Weise hergestellten Vorhangs wird die Mischsektion mehrfach nach unten eingebracht, wobei die Bedingungen eingehalten werden, die aus den Berechnungen der Drehgeschwindigkeit des Mischgerätes folgen.
- Die Vorhänge in der Technologie der Schlitzwände werden im Einphasen-Verfahren aus der hart werdenden thixotropen Suspension, im Zweiphasen-Verfahren als Betonierung des hydroisolierenden Gemisches (Abdichtungsgemisches) in der Bentonitsuspension hergestellt. Die Vorhänge

in dieser Technologie sind teurer als DSM, sie charakterisieren sich jedoch durch eine höhere Homogenität des Materials und eine niedrigere Wasserdurchlässigkeit. Die wichtigste Bedeutung in der Technologie der Schlitzwände hat Abteufen der Grube mithilfe der thixotropen Suspension, die die Stabilität der Wände der Grube garantieren soll. Die thixotrope Suspension sollte aus hydroisolierenden Tonen (Abdichtungstonen) hergestellt werden. Das Abteufen der Schlitzgruben erfolgt unter Anwendung von speziellen Baggern mit vertikalen Hydraulikgreifern, Seilgreifern oder Kettengreifern. Diese Technologie ermöglicht die Herstellung der Schlitzwände mit einer Breite von 50-120 cm und einer Tiefe von ca. 120 m.

Eine andere Methode zur Begrenzung der Reichweite des Absenkungstrichters insbesondere in den tiefer liegenden wasserführenden Horizonten ist Anwendung der Barrieren der Sickerschächte. Die Methode besteht darin, dass in den zu entwässernden wasserführenden Horizont das aus der Entwässerung kommende Wasser in einer gewissen Entfernung von den Entwässerungsanlagen hineingepresst wird (*Abbildung 78*). Diese Methode kann besonders erfolgreich sein, wenn sie mit den Dichtwänden verbunden wird.

Die Ergebnisse der Analyse des hydrogeologischen Modells der Erweiterung des Absenkungstrichters in den quartären und tertiären Formationen, die im Abschnitt 7 dargestellt sind, sowie die Ergebnisse der Analysen der Karten des Grundwasserspiegels für die einzelnen wasserführenden Horizonte, die auf Basis der piezometrischen Messungen erarbeitet wurden, welche im Jahr 2015 durchgeführt wurden, zeigen, dass das Gebiet des Zittauer Beckens (poln. Niecka Żytawska), das der Auswirkung der Entwässerung des Braunkohletagebaus Turów unterliegt, in zwei Hauptbereiche geteilt wird, die sich im Hinblick auf die hydrodynamischen Bedingungen unterscheiden.

- Der Bereich, der sich nördlich der südlichen Verwerfung und östlich der östlichen Verwerfung von Białopole befindet, in der die Hauptrolle in Entstehung des Absenkungstrichters der unter dem Flöz liegende wasserführende Horizont spielt. In diesem Horizont wird die größte Absenkung des Grundwasserspiegels erreicht, die mit der größten Senkung des Liegenden des Tagebaus in seinem Zentrum verbunden ist. Hier sind die Brunnen gelegen, die diesen Horizont entwässern. Der hier entstehende Absenkungstrichter verbreitet sich in direkter Weise in Deutschland im Gebiet des sog. Zittauer Grabens (poln. Rów Żytawski) und in Polen umfasst das südliche Vorfeld des Tagebaus den sog. Graben von Rybarzowice (poln. Rów Rybarzowic) und seinen nördlichen und östlichen Rand bis zu Grenzen des Zittauer Beckens (poln. Niecka Żytawska). Der in diesem Gebiet entstehende Absenkungstrichter kann sich auf das sonstige Gebiet des Zittauer Beckens lediglich in indirekter Weise infolge des Durchdringens des Wassers durch die Verwerfungen – südliche und östliche Verwerfung von Białopole auswirken, die die hydraulischen Barrieren bilden.
- Der Bereich, der sich südlich der südlichen Verwerfung und westlich der östlichen Verwerfung von Białopole befindet, in der die Hauptrolle in Entstehung des Absenkungstrichters der zwischen den Flözen liegende wasserführende Horizont spielt. In diesem wasserführenden Horizont funktionieren die Entwässerungsbrunnen, die auf der Südseite der südlichen Verwerfung gelegen sind. Ihre Lage ist grafisch dargestellt (*Abbildung 79*). Ein Teil von denen wurde gegenwärtig stillgelegt und sie erfüllen die Funktion der Piezometer. Der Grundwasserspiegel in diesem Gebiet erreicht die minimale Höhenordinate von ca. 147 m ü.d.M. Er wird durch kleine hydraulischen Gefälle gekennzeichnet. In den Piezometern, die auf der Seite der Tschechischen Republik im Grenzgebiet (CZH2a, CZH3b, CZH4a, CZH5b) gelegen sind, die um ca. 4 km von den Entwässerungsbrunnen

entfernt sind, betragen die Höhenordinaten des Grundwasserspiegels ca. 184 m ü.d.M. Es ist gleichzeitig das Zentrum der Drainage für den höher gelegenen wasserführenden unteren Abraum-Horizont. Diese Situation ist durch das Vorhandensein in diesem Gebiet der hydraulischen Kontaktstellen (Verbindungen) zwischen diesen wasserführenden Horizonten verursacht, was dadurch bewirkt ist, dass an dieser Stelle das 2. Braunkohleflöz (Flöz II) nicht vorhanden ist.

Wie es aus der Analyse der prognostizierten Erweiterung der Absenkungstrichter folgt, die im Abschnitt 7 dargestellt ist, das einzige Gebiet außerhalb der Grenzen von Polen, in dem ein Absenkungstrichter in den quartären Formationen in den Jahren 2020-2044 entstehen kann, ist das Gebiet Tschechiens in der Umgebung der Entnahmestelle Uhelná. Die Ursache der Entstehung des Absenkungstrichters in diesem Gebiet ist das Durchdringen des Wassers aus dem quartären Horizont in die tertiären Horizonte. Die potentielle Möglichkeit zur Beseitigung des Absenkungstrichters in den quartären Formationen ist somit die Begrenzung des Absenkungstrichters in dem zwischen den Flözen liegenden wasserführenden Horizont. Es besteht gleichzeitig keine Möglichkeit zur Stilllegung der Entwässerungsbrunnen, die in diesem Horizont auf der Südseite der südlichen Verwerfung gelegen sind. Es würde eine Gefährdung für die dort befindlichen Böschungen des Tagebaus verursachen. Die einzige Möglichkeit ist die Einschränkung des Zuflusses zu dem Brunnen von der Südseite. Man kann das erreichen, indem eine Dichtwand auf dem Weg des Grundwasserstroms gebaut wird, der die Entwässerungsbrunnen einspeist. Der geologische Aufbau, dessen wesentliche Elemente die tektonischen Verwerfungen mit dem blockierenden Charakter sind – die südliche Verwerfung und die westliche Verwerfung von Białopole, welche in der Umgebung des Standortes der Brunnen zusammenlaufen, verursacht, dass eine solche Lösung besonders günstig ist. Wir haben hier mit einem zusammenlaufenden Grundwasserstrom zu tun, der durch die Lage der Verwerfungen erzwungen ist. Es verursacht, dass die Dichtwand eine kleine Länge haben kann, die durch die Verwerfungen begrenzt ist, und ihre Effektivität soll hoch sein. Die Höhenordinaten des Geländes entlang des südlichen Randes des Tagebaus sind ca. 270 m ü.d.M. hoch, und das Liegende der durchlässigen Formationen des zwischen den Flözen liegenden Horizontes befindet sich auf den Höhenordinaten von ca. 90 m ü.d.M. Es verursacht, dass die außerhalb des Tagebaus liegende Dichtwand ca. 180 m tief sein sollte, was hohe Kosten generieren und die Zeit ihres Baus verlängern würde. Viel günstiger ist ihre Lage innerhalb des Tagebaus. Die anfängliche Lage der vorgeschlagenen Dichtwand in dem zwischen den Flözen liegenden wasserführenden Horizont wurde grafisch dargestellt (*Abbildung 79*). Es ist möglich, sie aus festen Vorsprüngen des südlichen Abhangs des Tagebaus auf einem Niveau von 190÷200 m ü.d.M. herzustellen und dadurch wäre sie ca. 100 m tief, was eine große Wahl der verfügbaren Technologien für ihren Bau ermöglicht.

Wie es oben erwähnt wurde, es ist eine anfängliche Lage der Dichtwand, jedoch im Hinblick auf ihren Standort, scheint sie die optimale Lage zu sein. Die Länge der Dichtwand und ihre Tiefe sollten in weiteren Etappen der Arbeit an ihrer Realisierung, darunter der geologischen Untersuchungen (Bohrungen, geophysikalische Sondierungen) optimiert werden, die erforderlich sind, um ein technisches Konzept und danach ein technisches Projekt zu erarbeiten.

22.2.5. Bewertung der Effektivität der vorgeschlagenen Dichtwand und Auswahl ihrer Parameter

Um die Länge der vorgeschlagenen Dichtwand zu präzisieren und ihre Effektivität zu bewerten, wurden Modelluntersuchungen durchgeführt und dabei dieselben Bedingungen und dieselbe Software genutzt, in der die Prognosen des Absenkungstrichters berechnet wurden. Das grundlegende Kriterium der Bewertung der Effektivität der Dichtwand war der mangelnde Zuwachs der Absenkung, die durch den endgültigen Abbau der Lagerstätte Turów in dem quartären wasserführenden Horizont verursacht wird, im Verhältnis zu dem Wasserspiegel, der im Jahr 2015 gemessen wurde. Dieser Wasserspiegel war Ergebnis der Superposition der Entwässerung des Braunkohletagebaus Turów und der Wasserentnahme aus der Entnahmestelle Uhelna in einer Menge von 572 m³/d.

In den durchgeführten Modelluntersuchungen wurden zwei Zeitzustände des Abbaus und der ihm entsprechenden Entwässerung des Tagebaus – Jahr 2020 und 2044 – wiedergegeben. Für jeden von denen wurde in das Modell eine Dichtwand in der Schicht 4 (zwischen den Flözen liegender Horizont) gemäß der anfänglichen, grafisch dargestellten Lage eingebracht (Abbildung 79) und dabei die Wall-Funktion genutzt.

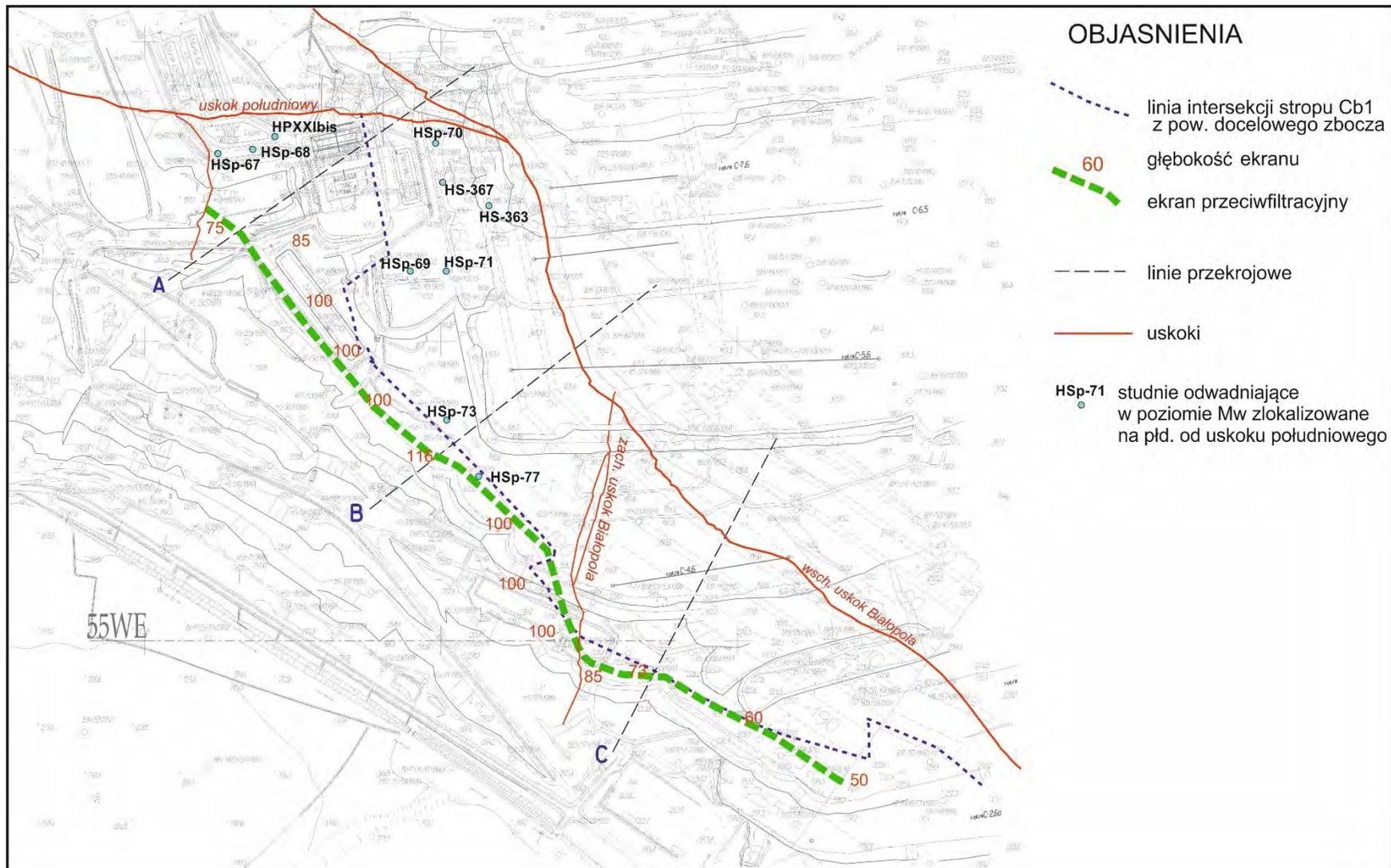
Es wurde eine Breite der Wand von ca. 1 m angenommen. Die Größe des Sickerbeiwertes für die Wand war mithilfe der Methode der weiteren Versuche bis zum Zeitpunkt der Erfüllung des angenommenen Kriteriums der Bewertung ihrer Effektivität angepasst. Geändert wurde auch die Länge der Dichtwand. Letztendlich hat man auf einen Abschnitt der Dichtwand verzichtet, der durch das Gebiet von Horst von Białopole (poln. Zręb Białopola) verläuft, weil der vorausgesetzte Effekt bei ihrer Länge von ca. 990 Lfm. (Abbildung 80). erreicht wurde. Die in den Modelluntersuchungen definierte Größe des Sickerbeiwertes für die Wand, die eine erfolgreiche Funktion gewährleistet, beträgt 0.0016 m/d. Die Größe des Sickerbeiwertes für die Formationen des zwischen den Flözen liegenden Horizontes im Modell am Standort der Dichtwand beträgt 0.15÷12 m/d.

Die Ergebnisse der Modellanalysen nach der Anwendung der Dichtwand sind im Abschnitt 7.5 dargestellt.

Legende – Abbildung 79-80:

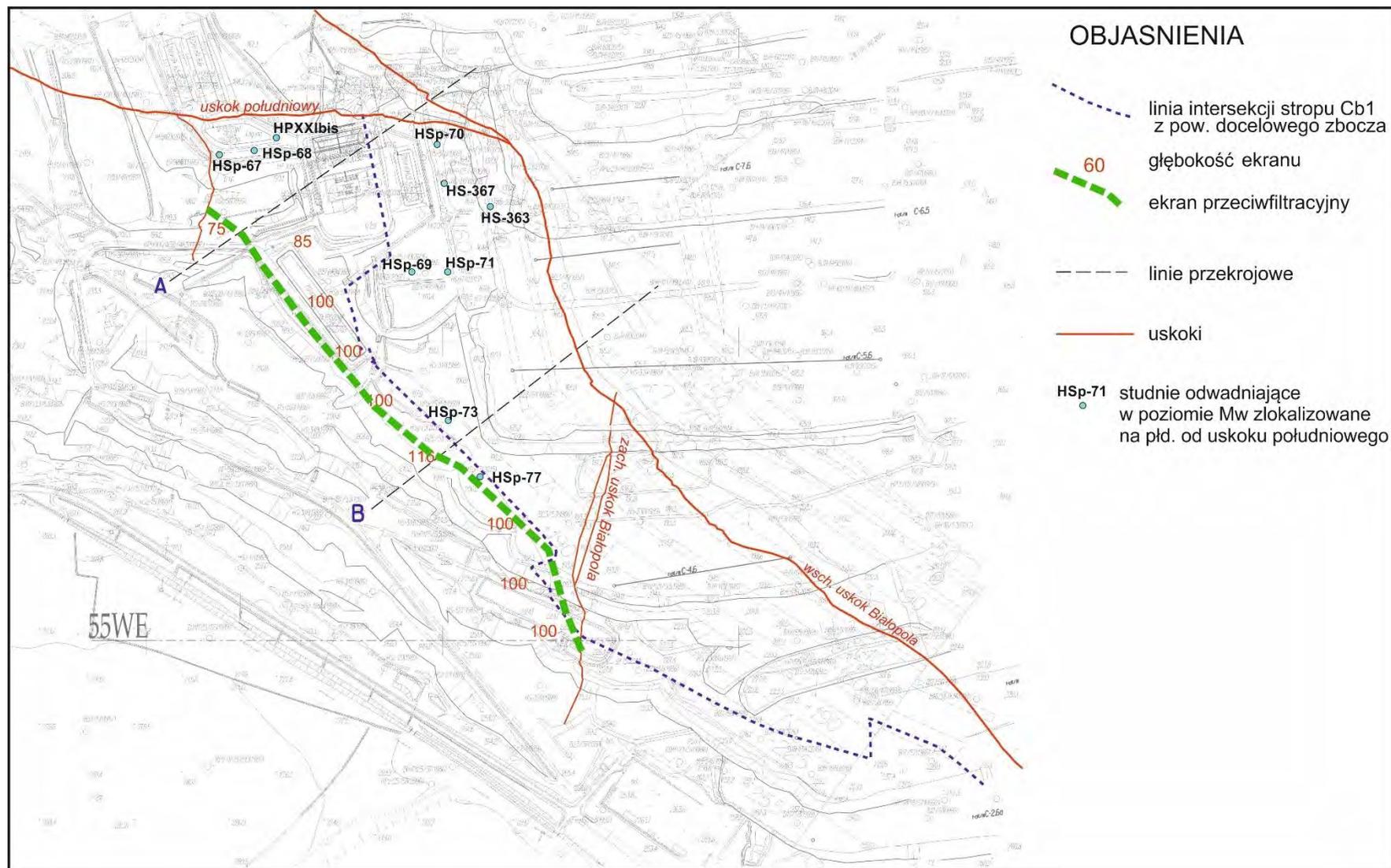
PL	DE
Objaśnienia	Erläuterungen
Linia intersekcji stropu Cb1 z pow. docelowego zbocza	Linie der Intersektion des Hangenden Cb1 mit der Fläche des Abhangs im Endzustand
Głębokość ekranu	Tiefe der Dichtwand
Ekran przeciwnfiltracyjny	Dichtwand
Linie przekrojowe	Schnittlinien
Uskoki	Verwerfungen
Studnie odwadniające w poziomie Mw zlokalizowane na pld. od uskoku południowego	Entwässerungsbrunnen im Horizont Mw, die südlich der südlichen Verwerfung gelegen sind
Uskok Południowy	Südliche Verwerfung
Zach. uskok Białopola	Westliche Verwerfung von Białopole
Wsch. uskok Białopola	Östliche Verwerfung von Białopole

Abbildung 79 Anfängliche Lage der vorgeschlagenen Dichtwand (vor Durchführung der Modelluntersuchungen)



Quelle: Eigene Erarbeitung.

Abbildung 8o Endgültige Lage der vorgeschlagenen Dichtwand – präzisiert infolge der Modelluntersuchungen



Quelle: Eigene Erarbeitung.

22.3. Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die Grundwasserkörper

Die Umweltverträglichkeitsprüfung für das Vorhaben im Bereich der Umweltziele der Wasserrahmenrichtlinie wird in Bezug auf die Grundwasserkörper gemäß der Verordnung des Umweltministers vom 21. Dezember 2015 über die Kriterien und die Art der Bewertung des Zustandes der Grundwasserkörper (Gesetzblatt 2016, Pos. 85)¹⁵ geführt. Der Zustand der Grundwasserkörper wird auf Basis von zwei Kriterien geführt:

- der chemische Zustand des Wassers des Grundwasserkörpers (Qualität);
- der quantitative Zustand des Grundwasserkörpers (Ressourcen).

Die Bewertung der Qualität des Grundwasserkörpers Nr. 105 im Gebiet Polens wurde im Hinblick auf die genannte Verordnung des Umweltministers durchgeführt. Die Bewertungen der Grundwasserkörper im Gebiet Deutschlands und Tschechiens wurden auf der Grundlage der Dokumente angenommen, die in diesen Staaten gemäß den festgelegten Kriterien erarbeitet wurden.

22.4. Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die Erdoberfläche und Böden

22.4.1. Prognostizierung der Auswirkung auf die Erdoberfläche, darunter Böden

22.4.2. Modelluntersuchungen der Deformation der Erdoberfläche

22.5. Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf das Oberflächenwasser und Oberflächengewässer

22.5.1. Beschreibung der ausgeführten Arbeiten

22.5.2. Methodik zur Prognostizierung der Auswirkung auf den Stand der Wasserqualität

22.6. Methoden zur Berechnung der CO₂-Bilanz

22.6.1. Einleitende Informationen

22.6.2. Methodik zur Berechnung der CO₂-Bilanz für den Schritt 1 in den Jahren 2013 - 2017

22.6.3. Methodik zur Berechnung der CO₂-Bilanz für den Schritt 2 für die Varianten des geplanten Vorhabens

¹⁵ Gemäß den Bestimmungen des Artikels 566 Abs. 1, Artikel 573 des Wasserrechtsgesetzes (Dz.U. 2017.1566) wurde die betreffende Verordnung am 2. Juli 2019 aufgehoben. Aufgrund des Fehlens aktueller Regelungen im Fachgebiet wurden die Bestimmungen der Verordnung in dieser Studie als verbindlich angesehen.

22.7. Methoden zur Berechnung der Emission an die atmosphärische Luft

22.7.1. Zeitlicher und territorialer Berechnungsumfang

In der inhaltlichen Auswirkung des Vorhabens, beruhend auf der Fortsetzung des Abbaus des Braunkohlelagers Turów auf den Zustand der Luftqualität auf dem Gebiet Polens (vor allem der Gemeinde Bogatynia) sowie der in der Nachbarschaft gelegenen Gebieten von Tschechien und Deutschland, war die Emission der Staubverunreinigungen aus dem Bergwerkgelände zu ermitteln. Im Hinblick auf den Mangel an einer konkreten Methode zur Ermittlung der Schadstoffemissionen aus Tagebauwerken, die an die in Polen angetroffenen Technologien angepasst wäre, wurde eine innovative Methode zur Ermittlung der Emissionskennzahl erarbeitet, basierend auf einer Reihe von Messungen sowie einer hochauflösenden Modellierung der Schadstoffkonzentrationen¹⁶.

Basierend auf dieser Methode wurden die nicht-organisierten Emissionen (die aus den Abbau- und Lagerungsverfahren folgen) von PM₁₀ und PM_{2,5} Schwebstaub ermittelt, vom Gelände des Bergwerks Turów, da - wie aus den durchgeführten Analysen folgt - die Emission dieser Schadstoffe am wesentlichsten ist. Informationen über Quellen der Luftverunreinigung, die während des Abbaus des Braunkohlelagers Turów emittiert werden, wurden in Kapitel 2.6.5 angegeben.

Die Berechnungen wurden für die folgenden Jahre durchgeführt:

- Basisjahr – Jahr 2018,
- Jahr 2020,
- Jahr 2030,
- Jahr 2040 - geplantes Jahr der Reduzierung der Gewinnung aus dem Bergwerk,
- Jahr 2044 – letztes Abbaujahr.

Die Bewertung der Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Luftqualität wurde für die o. g. Jahre ermittelt und gezeigt, unter Berücksichtigung der Reichweite und Gewinnungsgröße sowie der Zusammenfassung für die einzelnen Varianten. Die Berechnungen für die Ausbreitung der Schadstoffe wurden in einer Reichweite von 15 km vom KWB Turów durchgeführt. In Verbindung mit der Lage des geplanten Vorhabens kann in den Grenzgebieten von einer grenzübergreifenden Auswirkung auf die Luftqualität ausgegangen werden. Die Art des Abbaus jedoch, sowie der Charakter der Schadstoffquelle, und auch die Tatsache, dass diese unterhalb der Erde gelegen ist, beschränken die Reichweite ihrer Auswirkung wesentlich.

Um die kumulierte Auswirkung der Emissionsquellen für Staubschadstoffe auf den geprüften Bereich zu beurteilen wurden zusätzliche Emissionen (aus Punkt- und Oberflächenemittern) aus dem Kraftwerk Turów berücksichtigt. Darüber hinaus wurden als Hintergrund angenommen:

- Lokale Emission - aus Punktemittern (Industrie und Energie), Straßenverkehr sowie der individuellen Heizung vom Gemeindegebiet von Bogatynia
- Verfügbare Emission vom Gebiet Tschechiens und Deutschlands (auf Grundlage der nationalen Bestandsaufnahmen, die auf Internetseiten verfügbar sind);
- Zuströmung von Schadstoffen von außerhalb des untersuchten Gebiets in Form von Randbedingungen.

¹⁶ Beim Unternehmen BSiPP „Ekometria“ sp. z o.o. in Gdańsk erarbeitete Methode

Danach wurde für alle Varianten die Modellierung der Ausbreitung von Staubschadstoffen mit dem CAL-MET/CALPUFF Modell durchgeführt.

Die räumlichen Verteilungen von Schadstoffkonzentrationen für die o. g. Länder wurden in Anlehnung an die ermittelten jährlichen Emissionen durchgeführt, unter Berücksichtigung der Echtzeit des Betriebs der Quellen, und für ausgewählte Emissionen unter Verleihung einer zeitlichen Abhängigkeit von meteorologischen Parametern, wie dem Auftreten von Niederschlägen (vor allem für großflächige Quellen sowie den Transport) oder Temperaturveränderungen (individuelle Heizung). Auf diese Weise wurden Informationen über die Auswirkung auf die Luftqualität des Bergwerks selbst sowie über die kumulierte Auswirkung (Bergwerk sowie Kraftwerk mit veränderlichem Hintergrund) auf die Wohnbauten am Berechnungsgebiet - Gemeinde Bogatynia und Grenzgebiete von Tschechien und Deutschland.

Zur Beurteilung des Zustands der Verunreinigung der atmosphärischen Luft auf dem Gebiet von Polen sowie Tschechien und Deutschland wurden die Kriterien angenommen, die in der Verordnung des Umweltministers vom 24. August 2012 (GBL. 2012, Pos. 1031) *über die Pegel mancher Stoffe in der Luft* enthalten sind. Die in der o. g. Verordnung enthaltenen Pegel folgen aus der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates 2008/50/EG vom 21. Mai 2008 über die Luftqualität und saubere Luft für Europa, und sind somit für alle Länder, die Mitglieder der Europäischen Union sind, verbindlich. So gelten also auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland und der Tschechischen Republik in Bezug auf Schwebstaub PM₁₀ und PM_{2,5} dieselben zulässigen Pegel wie in Polen. In Bezug auf PM₁₀ und PM_{2,5} Staub werden zulässige Pegel ermittelt, die Standards der Luftqualität sind.

22.7.2. Emissionsdaten für das KWB Turów

22.7.3. Emissionsdaten für das Kraftwerk Turów

22.7.4. Schadstoff-Hintergrund

Zwecks Berechnung der kumulierten Schwebstaubkonzentrationen PM₁₀ und PM_{2,5} auf das festgelegte Gebiet wurden neben der Emission aus dem Tagebau Turów auch folgende Staubemissionsquellen berücksichtigt:

1. Lokale Emission aus der Gemeinde Bogatynia;
2. Emission aus dem Gebiet Tschechiens und Deutschlands;
3. Schadstoff-Hintergrund - als Zuströmung von PM₁₀ und PM_{2,5} Staub von außerhalb des Gebiets der Studie, sowohl aus Gebieten Polens, als auch aus Tschechien und Deutschland (Randbedingungen).

Der Schadstoff-Hintergrund, der aus echten Emissionsdaten ermittelt wird, erlaubt die Differenzierung seines Werts in Modellberechnungen in Abhängigkeit von der Richtung der Zuströmung.

Lokale Emission aus der Gemeinde Bogatynia

Zwecks Berechnung der kumulierten Schwebstaubkonzentrationen PM₁₀ und PM_{2,5} auf dem festgelegten Gebiet wurde neben der Emission vom KWB Turów die Staubemission vom Kraftwerk Turów berücksichtigt (Punkt- und nicht-organisierte Emission - auf dem Kraftwerksgelände: Schweiß-, Lackierverfahren etc. sowie vom Pufferplatz für Feuerungsabfälle).

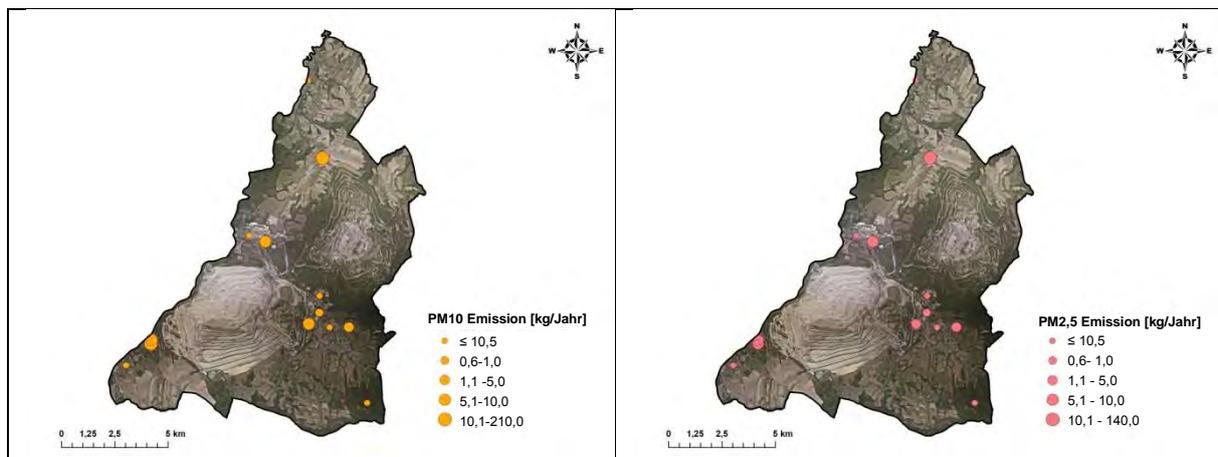
Als Bestandteil des Hintergrunds wurde hingegen die übrige Emission vom Gemeindegebiet von Bogatynia behandelt:

- Punktemission (Energie- und Industriequellen)
- niedrige kommunale Emission aus der individuellen Heizung,
- aus dem lokalen Straßenverkehr.

Punktemission aus der Gemeinde Bogatynia

Emissionen aus Industriequellen, die in der Modellierung eingesetzt wurden, umfassen auch Punktquellen sowie industrielle nicht-organisierte Emissionen vom Gemeindegebiet Bogatynia. Es wurden Informationen aus den Ressourcen der nationalen Datenbank über die Emission von Treibhausgasen und anderen Schadstoffen verwendet, die vom Nationalen Zentrum für Bilanzierung und Verwaltung von Emissionen (KOBIZE) geführt wird, sowie aus anderen Quellen, die zu den Ressourcen des Auftragnehmers gehören und vom Auftraggeber bereitgestellt wurden. Die wichtigsten Emittenten auf dem Gemeindegebiet von Bogatynia sind die Werke der PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Zweigniederlassung Kraftwerk Turów sowie PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Zweigniederlassung Braunkohlebergwerk Turów, detailliert weiter oben besprochen. Auf der nachstehenden Abbildung (Abbildung 81) wurde die Verteilung der sonstigen Anlagen dargestellt, für die die Größten der PM₁₀ und PM_{2,5} Staubemission geschätzt wurden.

Abbildung 81 Emission von Schwebstaub PM₁₀ sowie Schwebstaub PM_{2,5} aus Punktquellen im Jahr 2018 in der Gemeinde Bogatynia



Quelle: Eigene Bearbeitung, Grundlage Orthofotokarte aus eigenen Ressourcen

Die Emission von PM₁₀ Schwebstaub aus Punktquellen vom Gemeindegebiet von Bogatynia, mit Ausschluss der Emissionsquellen für Anlagen, die auf dem Gebiet des Kraftwerks oder Bergwerks liegen, betrug im Jahr 2016 fast 246 kg, und von Schwebstaub PM_{2,5} betrug sie 164 kg.

Emission aus dem Straßenverkehr aus der Gemeinde Bogatynia

Die wichtigste Quelle von Straßenverkehrsschadstoffen auf dem Gemeindegebiet von Bogatynia sind die Woiwodschaftsstraßen Nr. 352 und 354, und in weiterer Folge Kreis- und Gemeindestraßen. Die Länge der Woiwodschafts-, Kreis- und Gemeindestraßen auf dem Gemeindegebiet beträgt:

- Woiwodschaftsstraßen – Straße Nr. 352 – 18,7 km sowie Straße Nr. 354 – 9,3 km,
- Kreisstraßen – 41,8 km,
- Gemeindestraßen – 62,6 km.

Die Grundlage für die Ermittlung der Straßenverkehrsemission aus dem besprochenen Gelände waren Angaben, die aus Studien stammen, die von Transprojekt – Warszawa: „Generelle Messung des Verkehrs im Jahr 2015“ stammen – Messung des Verkehrs auf den Kreisstraßen, sowie „Messung des Verkehrs auf den Woiwodschaftsstraßen im Jahr 2015“. Diese Studien enthalten durchschnittliche Tageswerte des Verkehrsaufkommens unter Berücksichtigung der Fahrzeugstruktur. Alle verfügbaren Verkehrsdaten wurden bis zum Jahr 2018 sowie auf die weiteren Prognosejahre aktualisiert (d. h. 2020, 2030, 2040, 2044), unter Anwendung der Studie mit dem Titel "Grundsätze der Vorhersage von Kennzahlen des internen Verkehrsaufkommens für den Zeitraum 2008-2040 auf dem Straßennetz für Planungs- und Projektzwecke", und danach wurde ein Kataster der linearen (Verkehrs-) Emission von Schwebstaub PM₁₀ und PM_{2,5} in der entsprechenden Auflösung erstellt.

Die Emissionen aus der Verbrennung in Kraftfahrzeugmotoren wurden in Anlehnung an die Kennzahlen der Straßenemissionen ermittelt, die von M. Zimakowska für den Bedarf der Arbeit unter dem Titel „Aktualisierung der Staubprognosen PM₁₀ und PM_{2,5} für die Jahre 2015, 2020 auf Grundlage der Modellierung mit Verwendung neuer Emissionskennzahlen“ ermittelt wurden, auf Grundlage des INFRAS Verkehrsmodells. Die Werte der Kennzahlen hängen von den Kraftfahrzeugarten sowie den angenommenen Geschwindigkeiten ab. Es werden folgende Fahrzeugkategorien unterschieden: PKWs (O), Lieferwagen (D), LKWs (C), LKWs mit Anhänger (CP), Fernbusse (A) sowie Stadtbusse (AM) und auch Motorräder (M). Die Fahrzeuggeschwindigkeiten hängen von der Straßenkategorie ab.

Tabelle 33 Geschwindigkeit der Fahrzeuge je nach Straßenklasse und Fahrzeugkategorie

ID	Kategorie	Geschwindigkeit [km/h]							
		A	S	GP	G	Z	L	D	I
O	PKW	100	80	80	40	40	30	30	30
D	Lieferwagen	80	70	70	40	40	30	30	30
C	LKW ohne Anhänger und Auflieger	80	70	70	40	30	20	20	20
CP	LKW mit Anhänger oder Auflieger	80	70	70	40	30	20	20	20
A	Fernbusse	80	70	70	30	30	20	20	20
AM	Stadtbusse	60	40	40	30	30	20	20	20
M	Motorräder	100	90	80	60	50	30	40	40

A – Autobahnen; S – Schnellstraßen; GP – Haupt-Schnellverkehrsstraßen; G – Hauptstraßen Z – Sammelstraßen; L – lokale Straßen, D – Zufahrtstraßen; I – (sonstige) unbekannte Straßenklasse

Quelle: Zimakowska M.

Die Methode zur Ermittlung von Emissionen, die aus dem Abrieb von Reifen und Bremsen sowie der Abriebschicht der Fahrbahn stammen, ausgenommen Resuspension von zuvor aufgetragenem Material, wurde in der Studie „EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook — 2016“ festgelegt.

Die Emissionskennzahlen aus dem Abrieb hängen von einer Reihe von Faktoren ab, darunter das Gewicht des Einfahrzeugs, die Fahrweise, die Achsvermessung, die Reifenqualität und das Alter, die Straßenqualität und das Alter sowie die Wetterbedingungen.. In der vorliegenden Liste wurde ein Satz von detaillierten Kennzahlen angewandt, die im Fall von Emissionen aus Reifen und Bremsen von der Fahrzeuggeschwindigkeit abhängen.

Der letzte Bestandteil der Verkehrsemissionen ist die Emission aus der erneuten Aufhängung (Resuspension) von schüttem Material, das auf der Straßenoberfläche lagert. Das auf der Straßenoberfläche lagernde Material, das der erneuten Aufwirbelung unterliegen kann, wird laufend aus anderen Quellen ergänzt. Deshalb geben viele Arbeiten die Straße als wesentliche Staubemissionsquelle an, was stattfindet, wenn das Gleichgewicht zwischen der Materialablagerung und dem Prozess seiner Beseitigung von der Fahrbahn gestört wird. Dies kann z. B. während der Anwendung von schüttem Material zur Instandhaltung der Fahrbahn in der Winterzeit, der Auftragung von Verunreinigungen auf die Fahrbahn im Bereich von durchgeführten Bauarbeiten oder der Ablagerung von Material, das aus der Erosion nicht stabilisierter Bereiche in der Nähe von Straßen stammt, der Fall sein. Die Aufrechterhaltung zwischen der Ablagerung und dem Prozess der Beseitigung von Material von der Fahrbahn hängt von vielen Faktoren ab. Als wichtigste werden die durchschnittliche Geschwindigkeit der über die Straße fahrenden Fahrzeuge, das durchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen (SDR), die Zahl der Fahrbahnen, der Prozentsatz an schweren Fahrzeugen sowie das Vorhandensein von Randsteinen und Gewitterkanalisation genannt.

Die aus der Resuspension des auf der Fahrbahn lagernden Materials stammenden Emissionskennzahlen wurden von der United State Environmental Protection Agency (US-EPA) im Rahmen der Emissions Factors & AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors – Kapitel 13 „Verschiedene Quellen“ (Miscellaneous Sources) – Untergruppe 13.2 „Einführung in Aufgewirbelte Staubquellen“ (Introduction to Fugitive Dust Sources) (US-EPA 2012) ermittelt. Einer der wichtigsten Parameter, die die Größe der Kennzahl gestalten, ist sL - „silt loading“ - Kennzahl des Auftrags von Material mit einem Durchmesser von kleiner oder gleich 75 Mikrometern auf der Fahrbahnoberfläche in g/m². Dieser Parameter ändert sich innerhalb sehr breiter Grenzen: von 0,03 bis 400 g/m². Für den Bedarf der vorliegenden Studie wurden der Koeffizient sL sowie das mittlere Fahrzeuggewicht (W) vom mittleren täglichen Verkehrsaufkommen (SDR) sowie vom Charakter der Straße abhängig gemacht.

Tabelle 34 Die angenommenen Mittelwerte des Koeffizienten sL sowie das mittlere Gewicht (W) der Fahrzeuge in Abhängigkeit vom Straßentyp sowie vom durchschnittlichen täglichen Verkehr

SDR-Wert	lokale und sonstige Straßen		Haupt-Durchfahrtstraßen	
	sL	W [Mg]	sL	W [Mg]
0-500	0,60	1,22	0,6	1,65
500-5000	0,20	1,92	0,12	5,89
5000-10000	0,06	3,01	0,04	6,93
>10000	0,03	5,89	0,02	8,01

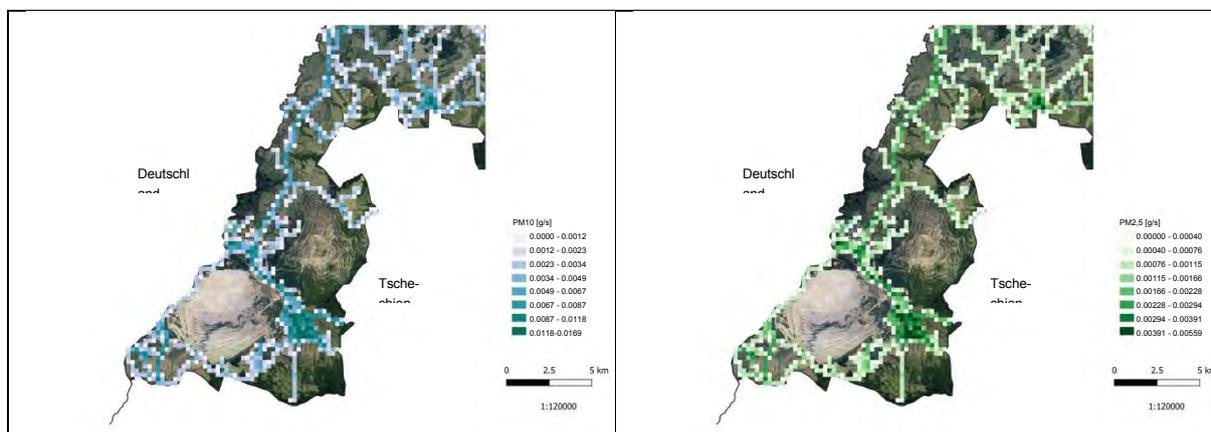
Quelle: Emissions Factors & AP 42

Die durchschnittlichen Staubemissionen aus der Fahrbahnverunreinigung sind umgekehrt proportional zur Niederschlagsgröße. Die Kennzahl wurde in Abhängigkeit von der Stundensumme des Niederschlags korrigiert.

Die Grundlage für die Ermittlung der Emissionsbilanz am ausgewählten Straßenabschnitt stellt der Wert des durchschnittlichen Tagesverkehrsaufkommens (SDR) dar, der das Maß der Aktivität von Fahrzeugen auf Straßen im Laufe des Tages ist.

Nach der Ermittlung der Emission auf den gemessenen Abschnitten, wurde proportional dazu die Emission auf den restlichen Straßenabschnitten ermittelt, mit Überprüfung der erzielten Bilanzwerte mit der Information vom Nationalen Inventurbericht, der jährlich vom Nationalen Zentrum für Bilanzierung und Verwaltung von Emissionen (KOBIZIE) veröffentlicht wird.

Abbildung 82 Emission von Schwebstaub PM₁₀ sowie Schwebstaub PM_{2,5} aus dem Straßenverkehr im Jahr 2018 in der Gemeinde Bogatynia



Quelle: Eigene Bearbeitung, Grundlage Orthofotokarte aus eigenen Ressourcen

Schwebstaub-Emission PM₁₀ aus dem Straßenverkehr vom Gemeindegebiet Bogatynia – Gesamtemission aus der Verbrennung von Kraftstoffen in Kfz-Motoren, Emission aus dem Aufstieg von der Straßenoberfläche sowie Emission aus Abrieb - betrug 2018 104,4 Mg. Die Schwebstaub-Emission PM_{2,5} betrug hingegen 34,3 Mg.

Emission aus der Einzelheizung aus der Gemeinde Bogatynia

Die Oberflächenemission in der Gemeinde Bogatynia wurde auf Grundlage der verfügbaren Informationen über die an das Netz angeschlossenen Gebäude, Prozentanteile der zum Heizen in der Gemeinde verwendeten Brennstoffe sowie die zeitliche und räumliche Veränderlichkeit von Emissionen im Jahr 2018 ermittelt.

Zur Ermittlung der Oberflächenemission wurde ein Satz von Kennzahlen verwendet, die aus der Studie „Aktualisierung der Staubprognosen PM₁₀ und PM_{2,5} für die Jahre 2015, 2020 auf Grundlage der Modellierung mit Verwendung neuer Emissionskennzahlen“ stammen, wo die Emissionskennzahlen für die einzelnen Brennstofftypen im Verhältnis zur beheizten Fläche angegeben werden.

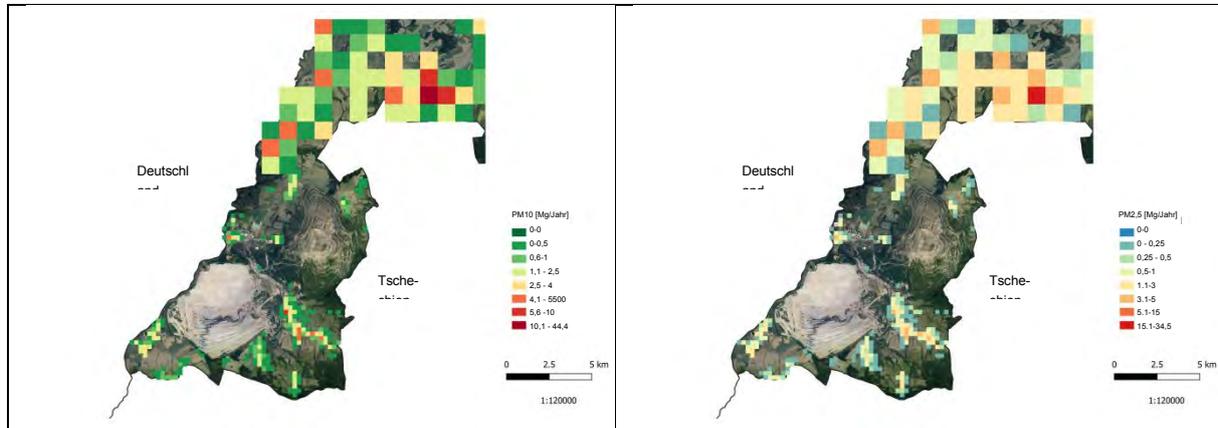
Tabelle 35 Bei der Ermittlung von Emissionen aus der Einzelheizung angewandte Kennzahlen

Zum Heizen verwendeter Brennstoff	PM ₁₀ Staub [kg/Jahr/m ²]	PM _{2,5} Staub [kg/Jahr/m ²]
Kohle	0,75	0,5625
Holz	0,65	0,6297
Gas	0,0002	0,0002
Öl	0,0162	0,0162
Öko-Knorpelkohle	0,0374	0,0355
Pellets	0,0036	0,0035
LPG	0,0004	0,0004

Quelle: Zimakowska M.

Auf Grundlage der erhaltenen Aktivitätsbasis mit der mit dem jeweiligen Brennstofftyp beheizten Fläche wurde ein Kataster der Oberflächenemission erstellt (aus der Einzelheizung) von Schwebstaub PM₁₀ sowie Staub PM_{2,5} mit vorgegebener Auflösung.

Abbildung 83 Oberflächenemission von Schwebstaub PM₁₀ sowie Schwebstaub PM_{2,5} im Jahr 2018 in der Gemeinde Bogatynia



Quelle: Eigene Bearbeitung, Grundlage Orthofotokarte aus eigenen Ressourcen

Schwebstaubemission PM₁₀ aus dem Kommunal- und Brauchssektor, wurde im Jahr 2018 auf einem Niveau von 452,8 Mg inventarisiert. Die Schwebstaubemission PM_{2,5} betrug hingegen 349,3 Mg.

Lokale Emission – Prognosen für die Jahre 2020, 2030, 2040 und 2044

1. Prognose der Emissionen aus individuellen Heizsystemen

Die Prognose der Veränderungen der Emissionsgrößen von Stoffen aus dem Kommunal- und Brauchssektor wurde auf Grundlage der Annahmen des aktuell auf dem Gebiet der Woiwodschaft Niederschlesien umgesetzten Anti-Smog-Beschlusses erarbeitet – Beschluss Nr. XLI/1407/17 des Sejmik der Woiwodschaft Niederschlesien vom 30.11.2017 über die Einführung, mit Ausnahme der Gemeinde Wrocław und Kurorten, von Einschränkungen und Verboten im Bereich des Betriebs von Anlagen, in denen die Verbrennung von Kraftstoffen erfolgt (GBI. Woiwodschaft Niederschlesien von 2017, Pos. 5155).

Der Beschluss führt die schrittweise Einschränkung des Gebrauchs von Öfen und Brennstoffen der schlechtesten Klassen in Haushalten ein. Der Beschluss gilt seit dem 1. Juli 2018. Die Vorschriften verbieten den Gebrauch der schlechtesten Brennstoffe, also Kohlestaub, feuchtes Holz, Braunkohle, Kohleabfälle und Mischungen.

Seit dem 1. Juli 2018 müssen alle eingebauten Kessel die EU-Normen für Effektivität und Emissionen erfüllen. Es wurden Übergangsvorschriften festgelegt, die den Einwohnern die Anpassung an die neuen Vorschriften ermöglichen. Kessel außerhalb der Klassen sollten bis 1. Juli 2024 ausgetauscht werden, die übrigen Kessel ab Mitte 2028. Die vollständige Umsetzung des Beschlusses wurde in der Prognose für das Jahr 2030 und die Folgejahre berücksichtigt.

Zusätzlich wurden die Bestimmungen von Art. 7 Abs. 7a Pkt. 2 und Abs. 8 Pkt. 2 des Gesetzes vom 25. August 2006 über das Überwachungs- und Qualitätskontrollsystem für Brennstoffe berücksichtigt (einheitlicher Text: GBI. 2019 Pos. 660), in deren Sinne die Einführung von Braunkohle in den Einzelhandel ab Juni 2020 nicht länger möglich sein wird. Dies wird zur fehlenden Möglichkeit der Verbrennung von diesem Brennstoff in den umgebenden Wohnungsbauten führen.

2. Prognose für Emissionen aus dem Transport

Die Prognose für Emissionen aus dem Straßenverkehr wurde in Anlehnung an die Methode der Berechnung der Kennzahlen des Verkehrsanstiegs durchgeführt, die von der GDDKiA [Generaldirektion für Landstraßen und Autobahnen] vorgegeben wurde³⁷. Die Kennzahl der Veränderung des Verkehrsaufkommens hängt von Jahr zu Jahr vom BIP-Wachstum sowie vom Elastizitätskoeffizienten für die einzelnen Fahrzeugkategorien ab.

Die Prognose geht von einem Anstieg der Staubemissionen aus dem Straßenverkehr im Verhältnis zum Jahr 2018 um 4,5 % im Jahr 2020, um 27 % im Jahr 2030, um 47 % im Jahr 2040 sowie um 50 % im Jahr 2044 aus.

3. Prognose der Emissionen aus den Punktquellen

In den Berechnungen für die Prognosejahre werden aus den Punktquellen keine Änderungen der Emissionen angezeigt. Punkt-Emissionsquellen aus dem Gemeindegebiet sind, neben den mit den zum Bergwerk oder Kraftwerk gehörigen Anlagen verbundenen Emissionsquellen, nicht mit großen Industrieobjekten verbunden, und die Beteiligung dieser Art von Quellen an der Emissionsbilanz ist gering. Es fehlt auch an Informationen bezüglich der Arbeit dieser Quellen in den Jahren 2020-44.

4. Bilanz der Emissionen aus den lokalen Quellen einschließlich der Prognose für die Jahre 2020, 2030, 2040 und 2044

In der nachstehenden Tabelle (Tabelle 36) wurden prognostizierte Emissionsgrößen aus dem Gemeindegebiet von Bogatynia, festgelegt in Anlehnung an die o. g. Annahmen zusammengestellt.

Tabelle 36 Prognose der lokalen Emission von PM₁₀ und PM_{2,5} Schwebstaub aus dem Gemeindegebiet von Bogatynia

Emissionstyp\ Jahr	PM ₁₀ [Mg/Jahr]					PM _{2,5} [Mg/Jahr]				
	2018	2020	2030	2040	2044	2018	2020	2030	2040	2044
Siedlungs- und Brauch-Emission	452,80	414,40	19,00	19,00	19,00	349,30	320,50	18,10	18,10	18,10
Straßenverkehr	104,39	109,09	132,68	156,69	156,69	34,34	35,89	43,65	51,54	51,54
Punktförmig*)	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
SUMME	557,75	524,05	152,24	176,25	176,25	383,92	356,67	62,03	69,92	69,92

*) Punktquellen, die nicht zur PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. gehören Zweigniederlassung Kraftwerk Turów oder PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Zweigniederlassung Braunkohlebergwerk Turów

Quelle: Eigene Bearbeitung

Emission aus dem Gebiet Tschechiens und Deutschlands

Zwecks Erlangung eines vollständigen Bilds der Emissionsquellen, die die Luftqualität im analysierten Gebiet gestalten, war die Berücksichtigung von Emissionen aus Quellen außerhalb des Gebiets von Polen erforderlich: Dies folgt aus der untypischen Lage des analysierten Gebiets. Zu diesem Zweck wurden die auf öffentlichen Websites publizierten Emissions-Bestandsaufnahmen verwendet:

- für Tschechien: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/ovzdusi> – wurde die Emission gemäß der vom Auftragnehmer erarbeiteten Methode aufgespalten.

³⁷ <https://www.gddkia.gov.pl/pl/992/zalozeniaji-do-prognoz-ruchu>

- für Deutschland - <https://diffuse-quellen.de/diffuse-quellen/map.html?type=luft>

Für die Erstellung der Prognose der Veränderung von Emissionen auf dem Gebiet Tschechiens und Deutschlands wurden die Ergebnisse des GAINS Modells verwendet, das vom The International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) aus Österreich konstruiert wurde. Dieses Institut befasst sich seit vielen Jahren mit der Vorhersage von Emissionsveränderungen, deren Quelle in hohem Maße Veränderungen sind, die u. a. aus den Bestimmungen der EU-Richtlinien oder weltweiten Übereinkommen folgen. Für die Bedürfnisse des vorliegenden Projekts wurden die im ECLIPSE V5a¹⁸ Szenario enthaltenen Prognosen verwendet, das das technisch maximal mögliche Szenario der Reduzierung berücksichtigt. Auf Grundlage der auf der Website enthaltenen Dateien, die Emissionsbilanzen u. a. für das analysierte Gebiet enthalten, wurde ermittelt, dass die Schadstoffemission im Jahr 2020 im Vergleich zum Basisjahr um ca. 1 % sinken wird, im Jahr 2030 um 5 %, 2040 um 9 % und 2044 um 14 %. Diese Werte stellten den Ausgangspunkt für die Erarbeitung der Emissionsprognosen für Tschechien und Deutschland dar, die danach mit dem CALPUFF Modell umgerechnet wurden.

Zuströmung von Schwebstaub PM₁₀ und PM_{2,5} zum Gebiet der Studie

Die Konzentrationen im Gebiet der Studie werden nicht nur durch die lokal in der Gemeinde und ihrer direkten Nachbarschaft entstehenden Emissionen gestaltet. Die Zuströmung von Verunreinigungen von außerhalb des Berechnungsgebiets wurden durch Einschaltung des Moduls der Randkonzentrationen im CALPUFF Modell berücksichtigt, wodurch eine zeitliche und räumliche Veränderlichkeit des Hintergrunds eingeführt wurde. Informationen zur Zuströmung stammen vom europäischen Projekt COPERNICUS: <http://copernicus.eu/main/atmosphere-monitoring> und wurden an die Bedürfnisse des CALPUFF Modells angepasst, d. h. auf ihrer Grundlage wurde eine Binärdatei erstellt (conc.dat) die stündliche Schadstoffkonzentrationen im Berechnungsbereich des Projekts enthält.

In den Jahren der Prognose werden die Werte der Zuströmung gemäß dem Szenario der Veränderungen von Emissionen laut ECLIPSE V5a Projekt modifiziert.

22.7.5. Modell CALMET/CALPUFF

22.7.6. Meteorologische Daten

22.7.7. Analysemethoden für Schadstoffkonzentrationen in der Luft

22.8. Methoden zur Prognostizierung der Änderungen des akustischen Klimas

22.8.1. Bewertung des Zustandes des akustischen Umfeldes in der Nähe des Braunkohleabbaues Turów

¹⁸ <http://www.iiasa.ac.at/web/home/research/researchPrograms/air/ECLIPSEv5a.html>

22.8.2. Methodik zur Bewertung des Lärms für den prognostizierten Zustand

Die Analyse der akustischen Auswirkungen von Tagebau Turów wurde auf der Grundlage einer Bestandsaufnahme der wesentlichen Lärmquellen im Bergbaugebiet und auf der Grundlage eines akustischen Modells erstellt, das auf der Grundlage erworbener aktueller Bergbauarten (gültig ab 28.02.2019) erstellt wurde, die vom polnischen Hauptamt für Geodäsie und Kartographie des digitalen Modells des Gebietes um das Bergwerk und der Datenbank für topografische Objekte (BDOT10k) erworben wurden. Die Analyse der Schallausbreitung, Messungen des äquivalenten Lärmpegels in der Umgebung und Messungen der akustischen Parameter von im Tagebau installierten Quellen wurden von dem Umweltbetrieb DECYBEL in Jelenia Góra auch zur Entwicklung der genannten akustischen Umweltverträglichkeitsprüfung herangezogen.

Die Bestandsaufnahme der wesentlichen Lärmquellen in dem Tagebau Turów erfolgte auf der Grundlage der verfügbaren Technologiebeschreibung, der örtlichen Inspektionen vor Ort und der Informationen über das Funktionsmodell des Tagebaues und ihrer einzelnen Gebiete. Zur Bestimmung der akustischen Parameter signifikanter Lärmquellen wurde der von diesen Quellen oder ihren elementaren Teilen abgegebene Schallpegel gemessen, der für den Lärmemissionspegel der Geräte von Bedeutung ist. Bei Lärmquellen, die sich auf der Ebene der schallgefährdeten Bereiche und dem höchsten Abbauniveau befinden, erstreckten sich die Messungen auf alle Förderer, deren Antriebsstationen und bei Abbauniveaus auch auf Bagger und Stapelmaschinen.

Akustische Messungen in der Nähe von Förderern.

Die akustischen Messungen der Förderer bestanden darin, die repräsentativen Abschnitte der Förderer zu bestimmen und den Schallpegel in ihrer Umgebung zu untersuchen, um den Schallleistungspegel nicht nur für den gesamte Förderer, sondern auch für die Fragmente zu bestimmen, die deutlich vom durchschnittlichen Schallleistungspegel der Quelle abweichen. Dies ist ein wichtiges Element des akustischen Modells für den aktuellen Zustand. Für Förderer, die sich im Bereich der V-Rampen als Hauptlärmquellen in Richtung Opolno Zdrój und dem südlichen Teil von Bogatynia befinden, wurden alle zwei Spannweiten für jede der Linien P5.3 und P5.5 gemessen, für jede der Antriebsstationen wurden Messungen in der Nähe jeder Antriebseinheit, entlang des Förderers innerhalb der Station und in der Nähe der Einwurfsäulen durchgeführt, wodurch die Schallpegel für jede der genannten elementaren Lärmquellen ermittelt werden konnten.

Ebenso wurden Messungen in der Nähe von Abraum- und Kohle-Umgehungsförderern (ON₁, ON₂, ON₃, ON₄ und ON₅, OW2.1) durchgeführt. In diesem Fall wurden die Messungen in der Nähe jeder vierten oder fünften Spannweite und an Lagen mit erhöhter Lärmemission durchgeführt, wenn während des Marsches entlang der Gänge die Lagen mit viel lauterem Lärm aufgedeckt wurden.

Messungen im Umfeld von C-Linienförderern, angefangen von Slipanlagen bis hin zu Baggern (C₁, C_{2a}, C₄ und C₅-Linien), wurden in der Umgebung jedes vierten oder fünften Feldes und an Lagen mit erhöhter Lärmemission durchgeführt, als während des Marsches entlang der Linie Orte mit viel lauterem Lärm aufgedeckt wurden. Die Messungen in der Nähe der Gänge C7.8.1 und 2, C7.10.1 und 2 sowie C7.12.1 und 2 wurden an mehreren Stellen an jedem Abschnitt zwischen den Antriebsstationen durchgeführt. Die Messungen in der Nähe der zu den Baggern führenden Gänge (C8, C10 und C12) wurden nach der Messreihe

durchgeführt, alle paar Spannweiten in jedem Abschnitt und an Stellen mit erhöhter Lärmemission, die während der Messreihen identifiziert wurden.

Die Messungen des von der Kohlenmagistrale erzeugten Lärms (Förderer MW2.3, MW2.2 und MW2.1) wurden in gleicher Weise durchgeführt wie die Messungen der Abraum-Kohle-Umgehung, der sich entlang der Gänge bewegt und Messungen rund um jede fünfte Spannweite und an Orten mit erhöhten Emissionen durchführt.

Die Messungen des Schallpegels A, der von den Förderern TW1.1 und TW2.1, TW3.1, TW1.1, TW1.2A und TW2.2A (Förderer, die die Kohle über TW1.4 oder TW2.4 zum Kraftwerk führen) erzeugt wurde, wurden in der Nähe ausgewählter Spannweiten auf der Gänge, in der die Lärmemission ungestört war, und an Lagen erhöhter Lärmemission durchgeführt, wenn während des Marsches entlang der Gänge die Stellen mit wesentlich höherem Lärmpegel entdeckt wurden.

Die Schallpegelmessungen A der Förderer TW3.2, TW3.3A und Z1B, die den B-Graben mit Kohle versorgen, und der Förderer Z3B und TW3.8, die die Kohle zur Sortieranlage führen, wurden in der Nähe jeder fünften Spannweite und an Lagen mit erhöhter Lärmemission durchgeführt, als während des Marsches entlang der Gänge die Stellen mit viel höherem Lärm festgestellt wurden. Für den TW3.8 wurden aufgrund seiner Länge Messungen an jeder zweiten, vom Förderband umgebenen Spannweite durchgeführt.

Die Messungen des A-Schallpegels der Förderbänder TZ2.1 und TZ2.2, die den A-Graben mit Kohle versorgen, wurden in der Nähe jeder fünften Spannweite und an Lagen mit erhöhter Lärmemission durchgeführt, wenn während des Spaziergangs entlang der Gänge die Stellen mit viel lauterem Lärm entdeckt wurden.

Die Messungen des Schallpegels A, der von den Förderern TZ2.3, TZ2.4 und TZ2.5 erzeugt wurde, die Kohle aus dem Graben A zu den Förderern TW1.4 oder TW2.4 und weiter zum Kraftwerk führten, wurden in der Umgebung der ausgewählten Förderer durchgeführt, die sich durch Normalbetrieb auszeichnen und an Lagen, an denen während des Marsches entlang der Gänge viel lautere Stellen aufgedeckt wurden.

Messungen an anderen Förderer im Tagebau wurden stichprobenartig, in regelmäßigen Abständen entlang ihrer Strecken und an Orten mit erhöhten Lärmemissionen durchgeführt.

Akustische Messungen in der Umgebung von Bergbaumaschinen.

Jede Art von Bergbaumaschinen, die in dem Tagebau betrieben werden, wurde akustisch getestet, indem der A-bewertete Schallpegel gemessen wurde, der von elementaren signifikanten Lärmquellen emittiert wird, die in der Maschine installiert und mit dem Förderband zur Aufnahme verbunden sind.

Die Schallpegelmessungen der Bagger KWK 1500 und KWK 1200M wurden in der Nähe jedes der Elemente durchgeführt, die signifikante und identifizierbare elementare Lärmquellen darstellten. Diese waren: eine Antriebseinheit (Motor, Kupplung, Untersetzungsgetriebe) eines Schaufelrades, ein Förderband zur Aufnahme und seine Antriebseinheit (Motor und Untersetzungsgetriebe), eine Einwurfsäule von einem Förderband zur Aufnahme, ein Förderer auf einer Brücke zwischen einem Bagger und einem Förderer einer Transportketten bei einem bestimmten Abbauniveau und seine Antriebseinheit (Motor und Untersetzungsgetriebe). Ein solches Messmodell und die anschließende Identifizierung der Quellen ermöglichte es,

sie akustisch in Bezug auf den Schallpegel und die Lage der Quelle in Bezug auf die Bezugsebene und die ausgehobenen Wände eines bestimmten Pegels zu personalisieren.

Ein ähnliches Messmodell wurde für andere Baggertypen (KWK 910 in schwer zugänglichen Ablagerungen und SchRs-Bagger) verwendet.

Für die Kettenbagger Rs560, die während des Betriebs, insbesondere in ihrer Umgebung, gemessen wurden, wurde ein eigenes Verfahren angewandt.

Die im Tagebau eingesetzten Stapler wurden einem ähnlichen Messverfahren unterzogen wie die Bagger KWK 1500 und KWK 1200M, wobei elementare Schallquellen im Bergwerk identifiziert und A-bewertete Schallpegel in unmittelbarer Nähe gemessen wurden. Ist es nicht möglich, Messungen an einzelnen elementaren Schallquellen durchzuführen, wurden Messverfahren zur Bestimmung des Schallspegels einer Ersatzschallquelle eingesetzt.

Der A-bewertete Schallpegel der Lader der Typen BK-1500 und B1120M, die an den A- und B-Kohlenstoffgräben des Beckens 2 arbeiten, wurde in ihrer Nähe gemessen, wodurch das Gerät als Ersatz identifiziert wurde.

Messverfahren zur Bestimmung der Parameter der Lärmemission von Quellen.

Wenn die Lage einer Lärmquelle die Verwendung der Norm PN-EN ISO 3746:2011 "Akustik — Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Lärmquellen aus Schalldruckmessungen zur Bestimmung des Schalleistungspegels ermöglicht. Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene" wird das bevorzugte Verfahren zum Bestimmen dieses Parameters für elementare Lärmquellen sein.

Wenn es nicht möglich ist, elementare Messungen von Lärmquellen innerhalb von Bergbaumaschinen gemäß den Anforderungen der PN-EN ISO 3746:2011 durchzuführen, wird folgende Norm zur Bestimmung des Schalleistungspegels einer Ersatzquelle herangezogen: PN-ISO 8297:2003 - "Akustik - Bestimmung des Schalleistungspegels von Mehr-Quellen-Industrieanlagen für die Abschätzung von Schalldruckpegel in der Umgebung" - ein annäherndes Verfahren.

Gemäß seinen Aufzeichnungen befinden sich die Messpunkte auf der gewählten Messkontur, so dass der mittlere Messabstand \bar{d} innerhalb des Bereichs liegen sollte:

$$0,05\sqrt{S_p}^* \leq \bar{d} \leq 0,5\sqrt{S_p}^{**}$$

-oder 5m, wenn die berechnete Entfernung kürzer ist;

** oder 35m, wenn die berechnete Entfernung größer ist.

WO:

S_p - Fläche der Betriebs[m^2].

Der mittlere Messabstand ist auf der Grundlage eines Plans mit markierten Messpunkten und der Betriebsgrenze zu bestimmen. Der Messabstand ist die kürzeste Entfernung zwischen dem Messpunkt und dem nächsten Punkt des Betriebsbereichs. Der Durchschnittswert bewertet man folgendes:

$$\bar{d} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N d_i$$

Der Abstand zwischen den auf der Messkontur befindlichen Messpunkten darf das Doppelte des Wertes des mittleren Messabstands nicht überschreiten.

Nach Durchführung der Messungen wird der mittlere Schalldruckpegel $\overline{L_p}$ entlang der Messkontur in Dezibel nach der Formel berechnet:

$$\overline{L_p} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1L_{pi}} \right] \text{ dB}$$

Übersteigt einer der Messwerte den Mittelwert L_{pi} um mehr als $5 \overline{L_p}$ dB, ist eine neue Messkontur in größerer Entfernung vom Industriegelände zu wählen. Ist dies nicht durchführbar, so erhalten alle Werte, die den Mittelwert um mehr als $5 \overline{L_p}$ dB überschreiten, folgende L_{pi} Fassung $L_{pi}^* (= \overline{L_p} + 5 \text{ dB})$.

Die Korrektur für die Zielfläche in Dezibel ist nach der Formel zu berechnen:

$$\Delta L_s = 10 \log \left(\frac{2S_m + hl}{S_0} \right) \text{ dB}$$

wo:

S_m - Zielfläche [m^2]

h - Messhöhe [m]

l - Länge der Messkontur [m]

S_0 - Bezugsfläche gleich 1 m^2

Die Nahfeldänderung in Dezibel ist nach der Formel zu berechnen:

$$\Delta L_F = \log \frac{\bar{d}}{4\sqrt{S_p}} \text{ dB}$$

Die Korrektur der Mikrofon-Richtwirkung in Dezibel ist nach der Formel zu berechnen:

$$\Delta L_M = 3 \left(1 - \frac{\theta}{90} \right) \text{ dB}$$

Wenn ein Rundummikrofon verwendet wird, $\Delta L_M = 0$

Die Korrektur der Schalldämpfung in Bezug auf die Luftabsorption in Dezibel ist nach der Formel zu berechnen:

$$\Delta L_\alpha = 0,5\alpha\sqrt{S_m} \text{ dB}$$

Der Schalleistungspegel der LW-Anlage in Dezibel wird nach der Formel berechnet:

$$L_W = \overline{L_P} + \Delta L_S + \Delta L_F + \Delta L_M + \Delta L_\alpha \text{ dB}$$

Wenn es nicht möglich ist, die oben genannten Verfahren zur Bestimmung des Schalleistungspegels anzuwenden, kann die folgende Beziehung mit der Verwendung von Strommessungen des von einer bestimmten Lärmquelle abgegebenen A-bewerteten Schallpegels verwendet werden:

$$L_p = L_r + 20 \log r - 10 \log \frac{4\pi}{\Omega}$$

wo:

L_p - Schalleistungspegel [dB]

L_r - A-bewerteter Schallpegel, der durch direkte Messungen bestimmt und bis zum Punkt [dB] abgestrahlt wird.

r - Abstand von der Lärmquelle zum Messpunkt [m]

Ω - Abstrahlwinkel

Akustische Messungen an Kalibrierpunkten in der Mine, um das Modell in Nahpunkten zu kalibrieren.

Neben A-Schallpegelmessungen in unmittelbarer Nähe von Schallquellen wurden während der akustischen Identifizierung auch Messungen an Kalibrierpunkten in festen Abständen zu einzelnen Schallquellen oder Quellengruppen durchgeführt. Diese Messungen wurden mit Hilfe der Stichprobenmethode durchgeführt, um eine korrekte Kalibrierung des akustischen Modells (seines Fragments) im Bereich der Lage bestimmter Schallquellen zu ermöglichen. Kalibriermessungen wurden sowohl in kurzen Abständen von den einzelnen Lärmquellen (10 m, 20 m) als auch in größeren Entfernungen an Orten durchgeführt, an denen Lärm aus der Gruppe der Quellen auftrat. Auf diese Weise kann durch die Kalibrierung eines Fragments des akustischen Modells, das von eindeutig identifizierten Schallquellen beeinflusst wird, das Schallemissionsmodell unter Berücksichtigung der vorhandenen Geländebedingungen präzise reproduziert werden. Die Messungen werden auf der Grundlage der Norm PN-N-01341:2000 durchgeführt- "Umgebungs-lärm. Methoden zur Messung und Bewertung von Industrielärm".

Akustische Messungen an Kontrollpunkten zur Kalibrierung des Modells auf große Entfernungen.

Die Messungen des äquivalenten Lärmpegels an Kontrollpunkten in schallschutzbedürftigen Gebieten sind nach der verbindlichen Referenzmethodiken durchzuführen, die in der Verordnung des Umweltministers vom 30. Oktober 2014 über die Anforderungen an die Messung von Emissionen und die Messung der

Wasseraufnahme (GBI. (Dz.U.) Pos. 1542, mit späteren Änderungen) enthalten ist - Anhang Nr. 7: Referenzmethodik für die Durchführung periodischer Messungen von Umgebungslärm von Anlagen oder Geräten, mit Ausnahme von Impuslärm.

Die gewonnenen Ergebnisse werden auch für die erste Bewertung der akustischen Auswirkungen des Tagebaues auf die Umwelt auf der Grundlage von Messungen des Lärms im Feld verwendet.

Konstruktion des akustischen Modells.

Die Ermittlung des Einflusses von Tagebau Turów auf die akustische Klimaqualität von Schallschutzgebieten in Polen und den Grenzgebieten der Tschechischen Republik und der Bundesrepublik Deutschland für die festgelegten Zeithorizonte und Fortführung des Abbaus erfolgte auf der Grundlage des Handbuchs Nr. 338 des Bauforschungsinstituts und des Computerprogramms "Cadna A 4.4" - ein Modul zur Berechnung des A-Schallpegels von Lärmemissionen von Industrieanlagen in die Umwelt, gemäß der Methodik der Berechnung der Lärmausbreitung in Polen (PN ISO 9613-2). Die Schallausbreitung im Raum ist abhängig von den atmosphärischen Bedingungen, insbesondere Wind (Richtung, Geschwindigkeit), Feuchtigkeit und Lufttemperatur. Die in der vorstehenden Norm beschriebenen Formeln und Algorithmen zur Berechnung der Schallausbreitung basieren auf der Annahme günstiger Wetterbedingungen für die Ausbreitung (Ausbreitung entsprechend der Windrichtung mit einer Geschwindigkeit von 1 m/s bis 5 m/s oder einer deutlich entwickelten moderaten Inversion der Bodentemperatur). Das Modell wurde unter Verwendung des Numerischen Geländemodells (NMT) aus dem Tagebau (gültig am 28. Februar 2019) und der Topographischen Objektdatenbank (BDOT10k) aus dem Zentralamt für Geodäsie und Kartographie in Warschau erstellt.

Die in das Staatliche Geodätische Koordinatensystem 2000, PL-2000 (PUWG 2000) importierten Daten, die das Gebiet des Tagebaues und ihrer Umgebung, einschließlich Gebäuden, Waldflächen und anderer in der Datenbank der topographischen Objekte definierter topographischer Objekte, widerspiegeln, wurden im CadnaA-Programm umgesetzt und durch die Lage bestimmter Lärmquellen ergänzt.

Die ITB-Anweisung 338 unterscheidet drei Grundtypen von Lärmquellen: direktional, omnidirektional und gebäudebezogen.

Die Schallleistung von omnidirektionalen Lärmquellen wurde aus den im Rahmen dieser Analyse durchgeführten A-bewerteten Schallpegelmessungen ermittelt. Die Messungen wurden auf der Grundlage der oben genannten Messmethoden durchgeführt:

- PN-EN ISO 3746:2011 - "Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Lärmquellen aus Schalldruckmessungen zur Bestimmung des Schallleistungspegels ermöglicht. Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene."
- PN-ISO 8297:2003 - " Akustik - Bestimmung des Schallleistungspegels von Mehr-Quellen-Industrieanlagen für die Abschätzung von Schalldruckpegel in der Umgebung".
- Weitere dokumentierte Messmethoden und PN-Normen.

Eine gebäudeartige Quelle ist jeder Raum, in dem laute Maschinen oder Anlagen in Betrieb sind. Die Schallleistung jeder Wand und jedes Daches eines Raumes wird aus der Beziehung berechnet:

$$L_N = L_{wev} + 10 \log \left(\frac{S}{S_0} \right) - R_A - 6$$

wo:

L_{viv} - Lärmpegel im Raum, in einem Abstand von 1 m von der äußeren Trennwand.

S - Fläche der Trennwand in m^2 , $S_0 = 1m^2$.

R_A – resultierende Schallisolierung der Trennwand

Besteht die Wand aus Elementen mit unterschiedlichen Isoliereigenschaften, so werden deren resultierende Isoliereigenschaften aus der Formel bewertet:

$$R_A = 10 * \log \left(\frac{S}{\sum S_i * 10^{-0,1 * R_i}} \right)$$

wo:

S_i - Fläche in Quadratmetern und Isolierelements R_i

S - Gesamtfläche der Trennwand.

Wenn eine Wand oder ein Boden eine innere Trennwand ist, wird für diese Trennwand ein Isolierwert von 60 dB angenommen, was sie als Umgebungslärmquelle praktisch ausschließt.

Der äquivalente Schalleistungspegel von Lärmquellen, der der Ausgangspunkt für die Berechnung des äquivalenten A-bewerteten Umgebungslärmpegels ist, wird aus der Formel bewertet:

$$L_{Neq} = 10 \log \left\{ \frac{1}{T} \left(t \cdot 10^{0,1 L_n} + (T - t) \cdot 10^{0,1 L_t} \right) \right\}$$

wo:

t - effektive Arbeitszeit der Quelle während der Schicht,

T - Mittelungszeit, für Tag T = 8h, für Nacht T = 60 min.

L_t - Hintergrundlärmpegel

L_n - Schalleistungspegel der Quellen

Kalibrierung des akustischen Modells.

Um den Einfluss der akustischen Wirkung des untersuchten Objekts auf die Umgebung mit einem mathematischen Verfahren zu bestimmen, ist es notwendig, das digitale Modell auf der Grundlage der tatsächlichen akustischen Messungen der Lärmquellen und des eindeutig identifizierbaren Lärmpegels, der den Messpunkt erreicht, vom analysierten Industrieobjekt aus zu kalibrieren. Die Kalibrierung eines digitalen Modells besteht darin, die Richtigkeit seiner Berechnungen im Vergleich zu den Messwerten an einer bestimmten Anzahl von Kontrollpunkten zu überprüfen. In der vorliegenden Arbeit wurde das Modell mit

etwa 150 Punkten kalibriert, die so angeordnet sind, dass die Auswirkungen sowohl einzelner Rauschquellen als auch von Quellgruppen identifiziert werden können.

In dem für die Kalibrierung vorbereiteten Modell wurden die Quellen, die während der Messungen funktionierten, aktiviert, indem ihnen **durchschnittliche (nicht äquivalente)** Schallleistungspegel zugewiesen wurden. Daher wurde bei der Kalibrierung des akustischen Modells die Arbeitszeit der einzelnen Lärmquellen nicht berücksichtigt und der Kalibrierungsprozess selbst für die Emissionsbedingungen durchgeführt, wodurch die zum Tagebau gehörenden Quellen eindeutig identifiziert werden konnten.

Die Endergebnisse der Modellkalibrierung wurden in tabellarischer Form dargestellt und die Ergebnisse von Messungen und akustischen Berechnungen mit einem Computermodell verglichen.

Ausgehend vom Vergleich beider Werte kann der Darstellungsgrad der Lärmemission aus dem Tagebau im Vergleich zu den aufgrund von akustischen Messungen ermittelten Auswirkungen beurteilt werden. Durch seine Korrekturen in Bezug auf die Auswahl der Emissionsparameter und vor allem auf die richtige Definition der Quellumgebung und den Weg der Lärmausbreitung sollen möglichst geringe Abweichungen zwischen den Berechnungsergebnissen und den bei Kalibriermessungen erhaltenen A-bewerteten Schallpegelwerten erreicht werden, was weitere analytische Berechnungen ermöglicht. Eine hohe Konvergenz der Messergebnisse mit den Berechnungsergebnissen bedeutet eine korrekte Bestimmung des Wertes des Schallleistungspegels der einzelnen Lärmquellen und eine korrekte Konfiguration des Geländes unter Berücksichtigung der Elemente, die Hindernisse für die Ausbreitung von Lärm darstellen, und eine korrekte Auswahl der Absorptionskoeffizienten der akustischen Welle durch den Boden, insbesondere im Bereich der Lärmquellen und -rezeptoren.

Gemäß der Verordnung des Umweltministers vom 16. Juni 2011 über die Anforderungen an die Messung des Gehalts an Stoffen oder Energie in der Umwelt durch Straßen-, Eisenbahn-, Straßenbahn-, Flughafen- und Hafenverwalter (GBl. (Dz.U.) Nr. 140, Pos. 824) - Anhang Nr. 3, der in diesem Fall zur Steuerung des akustischen Modells verwendet wurde, muss die Bedingung erfüllt sein, damit das Mess- und Berechnungsverfahren gleichwertig ist:

$$\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (L_{zm,i} - L_{obl,i})^2} \leq 2,5dB$$

wo:

$L_{zm,i}$ - Messwert des Lärmindicators, in Dezibel[dB],

$L_{obl,i}$ - der Wert des Lärmindicators, der für die gleichen Bedingungen berechnet wurde, in Dezibel[dB],

n - Anzahl der Vergleichsmessungen

Es sei darauf hingewiesen, dass die Verordnung des Umweltministers vom 30. Oktober 2014 über die Anforderungen an die Messung der Emissionen und die Messung der Wasseraufnahme (GBl. (Dz.U.) Pos. 1542, mit späteren Änderungen) - Anhang Nr. 7: Referenzmethodik für die Durchführung periodischer

Messungen von Umgebungslärm von Anlagen oder Geräten, mit Ausnahme von Impulslärm, keinen Algorithmus zur Steuerung des Berechnungsmodells enthält, weshalb die Überprüfung gemäß den Verfahren durchgeführt wurde, die im akkreditierten Labor für akustische Messungen der Abteilung für Umweltschutz DECYBEL in Jelenia Góra angenommen wurden.

Bewertung der akustischen Auswirkungen des Tagebaues für die gegebenen Zeiträume

Um die akustischen Auswirkungen des Tagebaues für die gegebenen Zeiträume und den angemessenen Fortführung des Abbaus zu beurteilen, war das Ausgangsmodell das akustische Modell für den aktuellen Zustand vom April 2019. Für bestimmte Zeithorizonte wurde sie modifiziert, wobei die Form der Oberfläche des Abbaus und der Fortschritt der Bergarbeiten, Veränderungen im Transport- und Lagesystem bestimmter Lärmquellen berücksichtigt wurden. Bei der Aktualisierung der einzelnen Modelle des Geländes und des technologischen Systems wurden die Schallschutzelemente aus den vorangegangenen Modellrechnungen jeweils berücksichtigt.

Die Analyse umfasst die Entwicklung von Berechnungsmodellen für die geplanten Betriebsbedingungen des Bergwerks Ende 2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2044, wobei das Modell der Topographie des Aushubs und des Systems der Sammel- und Horizontalförderer für jeden Zeithorizont gemäß den Karten des geplanten Zustands der Bergarbeiten im Tagebau und auf der internen Kipphalde modifiziert wurde.

Das technologische System der in KWB Turów funktionierenden Förderer ist flexibel und ermöglicht schnelle Änderungen der derzeit laufenden KTZ-Systeme (es gibt keine permanenten KTZ-Systeme). Die ungünstigsten Lärmemissionssysteme, die sich aus der Konfiguration des technologischen Systems der Maschinen im Abbau ergeben, bedingt durch die vom Investor festgelegten erwarteten technologischen Bedingungen des Abbaus der Lagerstätte, wurden für die einzelnen Analysen der akustischen Auswirkungen des Tagebaues im Zeitraum von 2020-2044 übernommen.

Alle Berechnungen wurden für Aussichtspunkte in einer Höhe von $h_0 = 4$ m, in Oktavfrequenzbändern, für die anerkannten meteorologischen Bedingungen durchgeführt:

- Temperatur von 10° C,
- Luftfeuchtigkeit 70 %,
- ohne meteorologische Korrekturen.

Die restlichen Parameter wurden auf der im Modellkalibrierprozess für den bestehenden Zustand eingestellten Ebene übernommen.

Die Berechnungen der Lärmausbreitung für Tag und Nacht, für alle Varianten des Tagebaubetriebs und für alle Zeiträume der Fortführung des Abbaus wurden unter der Annahme durchgeführt, dass Bergbaumaschinen (Bagger, Stapler) mit den höchsten Schalleistungspegeln betrieben würden, und somit wurden die Berechnungen der akustischen Auswirkungen des Tagebaues für die ungünstigste Variante der Lärmemission an die Umwelt durchgeführt.

Unsicherheit der Berechnungsergebnisse unter Verwendung eines Computermodells

Die Unsicherheit der Ergebnisse von Berechnungen, die mit Hilfe des akustischen Modells durchgeführt werden, wird durch die Unsicherheit der Eingangsdaten und die Unsicherheit der verwendeten Berechnungsmethode bedingt. Die Eingangsunsicherheit bezieht sich auf die aus Messungen und Berechnungen gewonnenen Werte des Schalleistungspegels einzelner Lärmquellen und deren mögliche Ersatzversionen (Ersatzlärmquellen) und es kann davon ausgegangen werden, dass sie bei technischen Verfahren zur Schätzung des Schalleistungspegels nicht unter 5 dB liegt.

Ein zusätzlicher Unsicherheitsfaktor ist die Variabilität der L_{WA} und L_{WA0} -Werte von Maschinen und Förderern, die sich aus der Variabilität der Betriebsbedingungen ergibt. Gemäß dem Grundprinzip der Umweltschutzanalysen wurden für die Berechnungen ungünstigere Werte verwendet.

Das Berechnungsverfahren zur Berechnung der Schallausbreitung basiert auf dem Modell der Schallausbreitung über einer Oberfläche mit geringer oder mittlerer Höhenvariabilität (ebene Oberflächen oder Oberflächen mit moderat variabler Höhe). Die Unsicherheit hängt von der Höhe der Schallquellenposition und der Entfernung von der Quelle zum Punkt zur Aufnahme ab und ist gleich:

- Für eine Quelle zwischen 0 und 5 m ppt und einer Entfernung von bis zu 100 m - ± 3 dB
- Für eine Quelle zwischen 5 und 30 m ppt und einer Entfernung von bis zu 100 m - ± 1 dB.
- Für eine Quelle, die sich im Höhenbereich von 0 bis 5 m ppt und der Entfernung von 100 bis 1000 m befindet - ± 3 dB
- Für eine Quelle, die sich in einem Höhenbereich von 5 bis 30 m ppt und einer Entfernung von 100 bis 1000 m befindet - ± 3 dB

Während die Berechnung der Schallausbreitung von Quellen, die sich auf der Ebene der schallgefährdeten Bereiche in Opolno, Bogatynia oder den umliegenden Bereichen des Tagebaus befinden, innerhalb des Unsicherheitsbereichs von 3 dB liegen wird, wird die Ausbreitung von Quellen, die sich im Tagebau befinden, aufgrund ihrer Lage auf einem Niveau mit einem signifikanten Unterschied zur Höhe der Lage von Schutzgebieten mit größerer Unsicherheit behaftet sein. Aufgrund des Abschirmungscharakters der Wände des Abbauniveaus und des Abstands zwischen den Lärmquellen und den Schutzgebieten sind die Auswirkungen auf den Emissionspegel jedoch geringer als bei den Quellen auf der Oberfläche des Tagebaus und auch die Unsicherheitskomponente ist geringer.

22.8.3. Akustische Analyse für den Zeithorizont - Jahr 2020 - Ausgangssituation

22.8.4. Akustische Analyse für die Situation im Jahr 2025 - Varianten 1 und 2 des geplanten Vorhabens

22.8.5. Akustische Analyse für die Situation im Jahr 2030 - Varianten 1 und 2 des geplanten Vorhabens

22.8.6. Akustische Analyse für die Situation im Jahr 2035 - Varianten 1 und 2 des geplanten Vorhabens

- 22.8.7. Akustische Analyse für die Situation im Jahr 2040 - Varianten 1 und 2 des geplanten Vorhabens
- 22.8.8. Akustische Analyse für die Situation im Jahr 2044 - Varianten 1 und 2 des geplanten Vorhabens
- 22.8.9. Methodik zur Bewertung der Prognostizierung des Lärms für die Variante 3 des geplanten Vorhabens
- 22.8.10. Ergebnisse der akustischen Berechnungen und ihre Präsentation
- 22.8.11. Bewertungsart der Lärmauswirkung

- 22.9. Methoden der Natur-Inventur
 - 22.9.1. Methoden der Felduntersuchungen
 - 22.9.2. Methoden der Aufwertung und Bewertung
 - 22.9.3. Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die Schutzgebiete
- 22.10. Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die materiellen Güter und Denkmäler
 - 22.10.1. Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die materiellen Güter
 - 22.10.2. Methoden zur Identifizierung der Denkmäler und Prognostizierung der Auswirkung
- 22.11. Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die Landschaft
 - 22.11.1. Methodologie der Untersuchungen der Landschaft
 - 22.11.2. Methode zur Grenzziehung in den Landschaften
 - 22.11.3. Methode zur Beschreibung der Landschaften
 - 22.11.4. Methode zur Beschreibung der Aussichten
 - 22.11.5. Methode zur Bewertung der Auswirkung auf die Landschaft
 - 22.11.6. Methode zur Bewertung der Auswirkung auf die Aussichten
- 22.12. Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die Menschen

23. SCHWIERIGKEITEN UND WISSENSMANGEL

23.1. Allgemeine Angelegenheiten

- Das geplante Vorhaben besteht in der Fortführung der Funktion des bestehenden Vorhabens mit erheblicher Reichweite von Auswirkungen, das seit einigen Jahrhunderten funktioniert und seit einigen Jahrzehnten sich auf das Lebensumfeld der Menschen in großem Umfang auswirkt. Aufgrund von sehr starken Modifikationen der Umwelt, die der bestehende Tagebau schon bewirkt hat, ist es problematisch, die Auswirkungen deutlich und eindeutig auszugliedern, die durch die Fortführung des Abbaus verursacht werden.
- Eine gewisse Schwierigkeit stellt die Ungewissheit hinsichtlich der Richtungen der Entwicklung der Gebiete in der Umgebung des Tagebaus dar, die den städtischen Charakter angenommen haben und sich in der Reichweite der Auswirkung befinden könnten oder eine Anhäufung der Auswirkungen in Zukunft verursachen könnten. Es hängt unter anderem mit dem Fehlen lokaler und regionaler Strategien zur Vorbereitung der Transformation dieser Gebiete nach dem Ende des Energiekomplexes Turów zusammen.
- Die Vorschläge bezüglich der geplanten Größe der Gewinnung sind mit Ungewissheit belastet, weil die Größe der Gewinnung durch die Nachfrage gebildet wird und auf den Annahmen basiert, die die aktuellen Bedingungen und die jetzige Politik im Bereich der Diversifizierung der Energiequellen berücksichtigen. Diese Bedingungen können sich völlig ändern, was sich innerhalb von einigen und umso mehr innerhalb von 20 Jahren auf die Planung der Größe der Gewinnung und auf die Zukunft des Tagebaus bedeutend auswirken kann. Daher kann der Fortschritt der Produktionsarbeiten im analysierten Zeithorizont schneller oder langsamer sein als die in der vorliegenden Studie getroffenen Annahmen. Dies kann dazu führen, dass andere Zeithorizonte mehr oder weniger signifikante Auswirkungen auf ausgewählte Komponenten der Umwelt haben, als sie sich aus den durchgeführten Modellierungen und Analysen ergeben. Diese Unsicherheit betrifft insbesondere die Auswirkungen auf das akustische Klima, die Luftqualität und das Grundwasser. Daher ist es besonders wichtig, die Auswirkungen geplanter Bergbauaktivitäten auf die Schlüsselkomponenten der Umwelt zu überwachen, wie in diesem Bericht über Umweltverträglichkeitsprüfung geplant, und Entscheidungen über die Maßnahmen und Aktivitäten zu treffen, um die Auswirkungen fortlaufend zu minimieren - im Vorfeld möglicher signifikanter Auswirkungen. Dies wird es ermöglichen, die Durchführung von Maßnahmen zur Minimierung der Auswirkungen des Tagebaues an den tatsächlichen Fortführung des Abbaus anzupassen.

23.2. Schwierigkeiten im Bereich der Prognostizierung der Deformation der Erdoberfläche

- Den größten Einfluss auf die Genauigkeit der erhaltenen Prognose der vertikalen Verlagerungen des Bodens haben folgende Faktoren: der Grad der Erkennung der Eigenschaften von Böden, die in den Berechnungsprofilen vorkommen, sowie die Richtigkeit der Annahme zum Modell der

Werte von Parametern der Verformung und Festigkeit, sowie die rheologischen und Filtrationseigenschaften der Böden. Der Stand der Kenntnisse in diesem Bereich – insbesondere im Bereich der tiefer liegenden Formationen – ist eindeutig unzureichend.

- Es kommt die ganze Reihe von Erscheinungen vor, die Absenkungen verursachen und für welche keine Methoden oder Möglichkeiten zur Prognostizierung, z.B. mechanische Suffosion, Verflüssigung von lockeren Böden, Prozesse die mit der infiltrierenden Wirkung des Niederschlagswassers in der entwässerten Zone verbunden sind, oder chemische Suffosion, vorhanden sind.

23.3. Schwierigkeiten im Bereich der Prognostizierung der Erweiterung des Absenkungstrichters

- Aufgrund der Komplexität der hydrogeologischen Bedingungen der Lagerstätte Turów war es schwierig die einzelnen Piezometerrohre in den Beobachtungsöffnungen den entsprechenden wasserführenden Horizonten zuzuordnen, was für die richtige Auslegung der Messungen des Wasserspiegels in den Piezometern von Bedeutung ist.
- Die Piezometer, die den zwischen den Flözen und den unter dem Flöz liegenden wasserführenden Horizont beobachten, wurden erst in den 1990-er Jahren in großem Umfang angefertigt. Nach wie vor sind es nicht ausreichend Öffnungen zur Beobachtung des unter dem Flöz liegenden Horizontes und der Etage aus dem Tertiär und Paläozoikum auf dem südlichen Vorfeld des Tagebaus vorhanden, insbesondere in dem Gebiet, das an den Rand des Tagebaus direkt angrenzt.
- Im Gebiet Tschechiens fehlen die Piezometer, die den vorhandenen Zustand der hydrodynamischen Bedingungen des quartären Horizontes im Gebiet zwischen dem Bach Lubota und der Lausitzer Neiße dokumentieren können. Deshalb sind die dort dargestellten Hydroisohypsen mit einer unterbrochenen Linie gezeichnet. Lediglich in der Umgebung der Entnahmestelle Uhelná befindet sich eine ausreichende Anzahl der Piezometer, auf Basis von denen man den Grundwasserspiegel in der Umgebung der Entnahmestelle dokumentieren kann.
- Das ganze Gebiet befindet sich in dem Absenkungstrichter. Alles deutet darauf hin, dass es eine Resultante der Auswirkung der Entwässerung des Tagebaus Turów und der Entnahmestelle darstellt. Es ist nicht möglich, die gegenseitigen Proportionen dieser Auswirkung auf der Grundlage der vorhandenen Messungen des Wasserspiegels zu ermitteln. Die Bedingungen dazu wird das hydrogeologische numerische Modell des Zittauer Beckens (poln. Niecka Żytawska) schaffen, das im Rahmen dieser Ausarbeitung gefertigt wurde.
Im Gebiet Tschechiens fehlen die Piezometer, die den hydrodynamischen Zustand des oberen Abraum-Horizontes dokumentieren.

24. ZUSAMMENFASSUNG

24.1. Vergleichsanalyse der Varianten

In diesem Abschnitt wurde ein Vergleich von drei in Betracht gezogenen Varianten des Vorhabens im Hinblick auf die Auswirkung auf die einzelnen Umweltkomponenten durchgeführt. In der Zusammenstellung wurden auch die Maßnahmen berücksichtigt, die den negativen Einfluss minimieren, soweit der Charakter und die Bedeutung der Auswirkung ihrer Planung bedurften.

Jede der analysierten Varianten wirkt sich auf alle Komponenten der Umwelt aus. Der Grad dieser Auswirkung unterscheidet sich unbedeutend in Abhängigkeit von der Variante, was eine Grundlage zur Benennung einer solchen Variante des geplanten Vorhabens darstellt, die für die Umwelt als Ganzes am günstigsten sein wird.

Auf demselben Niveau wurde für alle von ihnen die Auswirkung in folgenden Fällen definiert:

- Emission in die Luft → aufgrund der Einhaltung der zulässigen Werte in den Grenzen des Abbauraums.
Gemäß der durchgeführten Modellierung wird das Auftreten von Überschreitungen der Konzentrationen der analysierten durchschnittlichen täglichen Substanzen nur für 2018, für die nordöstlichen Gebiete zum Vorhabensgebiet und für die durchschnittlichen täglichen Konzentrationen P₁₀ vorhergesagt. In diesem Gebiet werden keine Unterschiede in der Auswirkung zwischen den Varianten aus Rücksicht darauf vorgesehen, dass keine Änderungen in der Bewirtschaftung des Tagebaus bis zum Zeitpunkt der Beendigung des Abbaus geplant werden. Unabhängig von der Variante wurden schon ausgeführt und werden die gleichen weiteren Handlungen des Tagebaus geplant, die einen Einfluss auf die Reduzierung der Emission des Feinstaubes PM₁₀ (z.B. Sprühwasser auf dem Kohlebunker, Abdeckungen der Bandübergaben und ihre Ausstattung mit dem Sprühwasser, Verkehrsregelung in der Umgebung der Sortieranlage für die Kohle, Sanierung des Kohlenweges oder Reinigung (Waschen) der Innenwege im Tagebau) haben werden, Organisation des Steuerungssystems für den Speicherbetrieb (abhängig von den Witterungsbedingungen).
- Schutzgebiete → im Hinblick darauf, dass es keine Schutzgebiete und keine Biotopverbunde in der Reichweite der Auswirkung der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turów bestehen.

Die Unterschiede zwischen der Variante 1 und 2 betreffen die Phase der Stilllegung des geplanten Vorhabens, sie sind somit vor allem von Bedeutung in der prognostizierten größeren Auswirkung der Variante 1 auf:

- die Erdoberfläche → in der Variante 1 ist die Verlagerung größerer Erdmassen (Aufgraben der rekultivierten externen Kippalde) zwecks Absicherung der Sammelstelle für Abfälle aus dem Kraftwerk, der Abhänge des Abbauraums und der richtigen Formung der Böschungen für den künftigen See erforderlich, der im Rahmen der Endrekultivierung des Tagebaus hergestellt wird;
- das Klima (die größte CO₂-Bilanz zwischen den analysierten Varianten) → infolge des notwendigen Fällens von Bäumen und Sträuchern auf der rekultivierten externen Kippalde (Verluste in der CO₂-Adsorption von Pflanzen) und auch in Verbindung mit einer größeren Arbeit von Maschinen und Geräten, die für die Verlagerung der Erdmassen notwendig sind (eine größere CO₂-Emission).

Die Auswirkungen auf einem ähnlichen Niveau wurden für folgende Varianten identifiziert: 1 und 2 und etwas größere für die Variante 3 für diese Umweltkomponenten, für die die Fläche der Übernahme von neuen Geländen von Bedeutung ist. Es sind:

- geologische Strukturen (Gebirge) → im Hinblick auf die Umformung der geologischen Strukturen in einem größeren Gebiet in der Variante 3 und auf der gleichen Fläche in den Varianten 1 und 2;
- Grundwasser und Grundwasserkörper (Absenkungstrichter) → Einfluss auf die Wassermenge und innerhalb des Abbauraums des Tagebaus auf die Wasserqualität – gleich für die Varianten 1 und 2, und größer für die Variante 3 aus Rücksicht auf die Notwendigkeit der Tiefenentwässerung auf einem größeren Gelände und somit eine stärkere Auswirkung des Absenkungstrichters auf die tertiären Horizonte und in den Kontaktzonen (Verbindungen) auf den quartären Horizont (Umgebung der tschechischen Wasserentnahmestelle Uhelna) sogar trotz der Anwendung einer Dichtwand in dem zwischen den Flözen liegenden Horizont;
- Böden → aus Rücksicht auf ihre größere Zerstörung in der Variante 3 als in den Varianten 1 und 2;
- Oberflächenwasser und Oberflächengewässer → aus Rücksicht auf den etwas größeren Eingriff in das Entwässerungssystem des Vorfeldes des Tagebaus in der Umgebung von Opolno Zdrój in der Variante 3 als in den Varianten 1 und 2 – es wird der Entfernung eines Teils von Meliorationsgräben und der Umlegung des Baches Ślad bedürfen;
- das akustische Klima und der damit verbundene Einfluss auf die Menschen → wenn die Variante 3 realisiert werden sollte, kann sich in der Reichweite des über der Norm liegenden Lärms die Einfamilienwohnbebauung befinden auf der anderen Seite der Provinzstraße in Opolno-Zdrój gelegen, für die der zulässige Lärmpegel in der Umgebung 40 dB in der Nachtzeit beträgt;
- Flora und Fauna → die Unterschiede zwischen den Varianten folgen aus einer größeren Übernahme des Geländes in der Variante 3 und vor allem der damit verbundenen größeren Anzahl der Bauobjekte, die abgerissen werden, welche potentiell eine Zuflucht für die Fledermäuse bieten können. Es werden auch größere Flächen der natürlichen Lebensräume übernommen, die potentiell Futterplätze für die Fledermäuse bilden können. Im Falle sonstiger Gruppen von Tieren wurden keine wesentlichen Unterschiede nachgewiesen. Sie werden auch nicht erheblich im Falle des Einflusses auf die Pflanzen und Pilze sowie die Biotope aus Rücksicht auf den landwirtschaftlich-ruderalen Charakter dieser Lebensräume mit den Brachlandflächen sein;
- materielle Güter → ein größerer Einfluss der Variante 3 aus Rücksicht auf die Anzahl der zum Abriss bestimmten Bauobjekte (161) im Verhältnis zu den Varianten 1 und 2 (70);
- Denkmäler → in der Variante 3 wird zum vollständigen Abriss der Ortschaft Opolno-Zdrój samt ihrer geschützten städtebaulichen Anordnung und einer großen Zahl von Objekten kommen, die hohe architektonische Vorteile enthalten (darunter: 50 Objekte, die im Denkmalverzeichnis der Gemeinde und 2 Objekte, die im Denkmalregister eingetragen sind). In den Varianten 1 und 2 wird dagegen ein großer Teil der historischen Objekte erhalten bleiben – es werden 13 Objekte aus dem Verzeichnis und 1 Objekt aus dem Register abgerissen (gemäß dem Zustand im Mai 2018);
- Landschaft → der größerer Einfluss in der Variante 3 ist mit der Entfernung der bisherigen Form und der internen Landschaftsstrukturen der Ortschaft Opolno-Zdrój, der Teile von Białopole und Rybarzowice, sowie eines Teils des Baches Jaśnica verbunden. In den Varianten 1 und 2 wird der Eingriff - aus Rücksicht auf die kleinere Übernahme des Geländes - kleiner sein;

- Menschen → im Hinblick darauf, dass in den meisten Umweltkomponenten die Variante 3 eine größere Auswirkung verursachen wird, wurde angenommen, dass sie auch einen größeren Einfluss auf den Menschen d.h. auf den direkten und indirekten Empfänger der vielschichtigen Auswirkung haben wird, die sich schwer eindeutig beurteilen lässt. Im Falle von Menschen ist die individuelle Wahrnehmung der eingetretenen Situationen und Auswirkungen von Bedeutung – etwas, was eine Person als eine positive Auswirkung empfindet, eine andere Person negativ wahrnehmen kann. In diesem Fall von Bedeutung sind nicht nur die geregelten Umweltverschmutzungen, die in Verbindung mit der Verlängerung des Abbaus freigesetzt werden, wie Feinstaub oder Lärm, sondern auch Empfindungen und die individuelle Wahrnehmung der nicht geregelten Auswirkungen, wie die finanzielle Sicherheit, die Notwendigkeit des Wechsels des Wohnortes (im Falle des Kaufs von Liegenschaften), usw.

In der nachfolgenden Vergleichsaufstellung der Varianten des geplanten Vorhabens wurde mit der Farbe Dunkelgrau die Variante markiert, die eine größere Auswirkung als die sonstigen verursachen wird.

Tabelle 37 Vergleich der Varianten des geplanten Vorhabens

Komponente der Umwelt	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Auswirkung auf die geologischen Strukturen (Erweiterung der Grenzen des Abbauraums)			
Auswirkung auf Grundwasser (Absenkungstrichter)			
Auswirkung auf die Erdoberfläche (Umformung des Reliefs)			
Auswirkung auf den Boden (Zerstörung der Böden)			
Auswirkung auf das Oberflächenwasser (Umlegen der Wasserläufe)			
Auswirkung auf das Klima (CO ₂ -Emission)	7,897 mln Mg CO ₂ e	7,133 mln Mg CO ₂ e	7,435 mln Mg CO ₂ e
Auswirkung auf das akustische Klima (Lärmemission)			
Auswirkung auf die Luft (Emission der Schadstoffe)			
Auswirkung auf die Pflanzen, Pilze und Tiere (Zerstörung der Lebensräume)			
Auswirkung auf die Schutzgebiete			
Auswirkung auf die materiellen Güter (Abriss von Gebäuden)			
Auswirkung auf die Denkmäler (Abriss von Gebäuden)			
Auswirkung auf die Landschaft (Änderung des Reliefs, Zerstörung der Pflanzen)			
Auswirkung auf die Menschen (Emissionen, Abriss von Gebäuden, Absenkungstrichter)			
Auswirkung auf die Verbindungen zwischen den Elementen			

Quelle: Eigene Erarbeitung

24.2. Zweckmäßigkeit der Anwendung der Abweichungen im Bereich der Erreichung der Umweltziele für die Oberflächengewässer

Für alle Gewässer, die den Auswirkungen des Braunkohletagebaus Turów unterliegen, sind die Abweichungen von Art. 4 Abs. 4 der Wasserrahmenrichtlinie, d.h. die verlängerte Frist zur Erreichung der Umweltziele festgelegt. Drei von Ihnen: Zufluss aus dem Abbauraum Turoszów (PLRW60000174156), Miedzianka von der Staatsgrenze bis zur Lausitzer Neiße (PLRW60004174169) und Grundwasserkörper Nr. 105 sollten die Umweltziele bis zum Jahr 2021 und die sonstigen bis zum Jahr 2027 erreichen.

Die Wasserrahmenrichtlinie beschränkt die Möglichkeit der Anwendung der Abweichungen von Art. 4 Abs. 4 auf den Zeitraum der zweimaligen Fortschreibung des Bewirtschaftungsplans für die Gewässer, d.h. bis zum Jahr 2027. Die rationell begründeten Maßnahmen, die zur Erreichung eines guten Zustandes dieser Gewässer führen, können erst nach Beendigung des Abbaus der Lagerstätte Turów vorgenommen werden, weil es für das Oberflächenwasser notwendig ist, die hydromorphologischen Parameter zu verbessern, und für das Grundwasser – die Wasserentnahme zu mindern. In diesem Zusammenhang sollte man in der nächsten Fortschreibung des Bewirtschaftungsplans für die Gewässer die Abweichungen nutzen, die im Art. 4 Abs. 5 der Wasserrahmenrichtlinie vorgesehen sind → Erreichung der Umweltziele, die weniger restriktiv sind. Die Grundsätze der Erteilung dieser Abweichungen sind in die polnischen Vorschriften im Art. 63 des Wasserrechtes transponiert. Die Erfüllung der Voraussetzungen für die Abweichung, die mit der Festlegung von weniger restriktiven Zielen verbunden ist, bedeutet die Notwendigkeit, Folgendes nachzuweisen:

- 1) umweltbezogene, soziale oder wirtschaftliche Bedürfnisse, die durch eine solche Tätigkeit des Menschen erfüllt werden, können mithilfe von anderen Maßnahmen nicht erfüllt werden, die im Hinblick auf die Umwelt günstiger sind, und ohne die unverhältnismäßig hohen Kosten im Vergleich zu den erwarteten Vorteilen tragen zu müssen;

Mit anderen Worten – man muss das übergeordnete öffentliche Interesse nachweisen, das für die Fortsetzung der schon geführten Tätigkeit des Menschen spricht, obwohl es nicht möglich ist, die Umweltziele für die Gewässer zu erreichen. Die Erhaltung des Abbaus der fossilen Brennstoffe ist ein Element der Differenzierung der Energiequellen, die für die ausgewogene und nachhaltige Entwicklung des Staates und für die Gewährleistung seiner energetischen Sicherheit von Bedeutung ist. In der nächsten Perspektive besteht es keine Möglichkeit, diese Bedürfnisse mithilfe von anderen Maßnahmen mit einer günstigeren umweltbezogenen Option ohne Generierung von unverhältnismäßigen Kosten zu erfüllen. Es ist von Bedeutung besonders im Falle der Fortführung des Abbaus der schon freigelegten Lagerstätte, die auch im Hinblick auf die rationelle Lagerstättenwirtschaft aufgebraucht werden sollte. Diese Angelegenheit wurde im Abschnitt 24.3. genauer beschrieben.

- 2) für das Oberflächenwasser wird der möglichst beste Zustand des Oberflächenwassers bei jeweiligen Auswirkungen erreicht, die man in rationeller Weise aufgrund des Charakters der Tätigkeit des Menschen oder der Art der Verschmutzung nicht vermeiden kann;

Die verwendeten Technologien der Reinigung des Wassers, das in die Wasserläufe aus der Oberflächenentwässerung abgeleitet wird, erfüllen die Anforderungen der Besten Verfügbaren Techniken (BAT/BVT) und werden ständig modifiziert und verbessert, wovon ein geringer Einfluss dieses Wassers auf die Wasserqualität in den Aufnahmegewässern zeugt, die große Flüsse sind. Der Verbesserung des ökologischen Zustandes werden die Maßnahmen im Bereich der Verbesserung der Bedingungen zur Wanderung von Fischen und anderen Wasserorganismen dienen, die unabhängig von dem Abbau der Lagerstätte Turów realisiert werden können.

- 3) für das Grundwasser erfolgen möglichst kleine Änderungen eines guten quantitativen Zustandes und eines guten chemischen Zustandes bei jeweiligen Auswirkungen, die man in rationeller Weise aufgrund des Charakters der Tätigkeit des Menschen oder der Art der Verschmutzung nicht vermeiden kann;

Die Entwässerung des Gebirges ist ein integraler Bestandteil des Prozesses der Bereitstellung und des Abbaus der Lagerstätte im Falle des Tagebaus und wird lediglich in dem Bereich geführt, der die sichere Arbeit der Menschen und der Bergbaumaschinen innerhalb des Abbauraums ermöglicht. Dieser Prozess wird laufend überwacht und analysiert. Die Entwässerungen werden innerhalb einer geologischen Einheit mit deutlichen hydrogeologischen Grenzen geführt, was die Reichweite der Auswirkung auf die wasserführende tertiäre Etage bedeutend beschränkt, die lediglich lokal in einer hydraulischen Verbindung mit dem Wasser der höheren quartären Etage bleibt. Zur Minimierung der Auswirkungen innerhalb des Abbauraums wird eine Dichtwand hergestellt, die die Erweiterung des Absenkungstrichters und seine Tiefe bedeutend einschränkt. Der beobachtete Absenkungstrichter hat den Charakter der umkehrbaren Auswirkungen auf den quantitativen Zustand der Grundwasserkörper, nach Beendigung des Abbaus der Lagerstätte wird eine sukzessive Wiederherstellung des Grundwasserspiegels und die Rückkehr zu den hydrogeologischen Bedingungen, die den ursprünglichen Bedingungen ähnlich sind, erfolgen. Die geführte Entwässerung des Gebirges hat keinen Einfluss auf den chemischen Zustand des Grundwassers.

- 4) Es kommt keine weitere Verschlechterung des Zustandes der Gewässer vor.

Das aktuelle Entwässerungssystem des Tagebaus und System der Ableitung des Grubenwassers in die Oberflächengewässer wird keinen bedeutenden Änderungen unterliegen. Die Änderungen werden lediglich in dem Tagebau erfolgen und werden mit der Notwendigkeit der Anpassung des Systems an den Fortschritt der Abbauarbeiten verbunden sein. Es werden keine zusätzlichen Modifizierungen von Wasserläufen und ihren Tälern eingeführt. Die Reinigungstechniken des in die Gewässer abgeleiteten Wassers aus der Entwässerung des Tagebaus werden sukzessiv verbessert, was schon heute verursacht, dass der Zustand des Wassers unterhalb seiner Ableitung nicht schlechter sein wird. Weitere Durchführung der Entwässerungen gemäß den aktuellen Grundsätzen garantiert, dass auch in Zukunft keine Verschlechterung des Zustandes der Gewässer erfolgen wird.

Weniger restriktive Umweltziele werden in dem Bewirtschaftungsplan für die Gewässer im Einzugsgebiet festgelegt und detailliert begründet sowie alle 6 Jahre überprüft. Die Eintragung der Abweichung ist in Kompetenz des Verwalters der Gewässer, bei dem das innerhalb einer möglichst kurzen Zeit beantragt

werden soll und dabei soll man den Zeitplan der Erarbeitung des nächsten Planungszeitraumes berücksichtigen, weil es schon Arbeiten an der zweiten Fortschreibung der Bewirtschaftungspläne für die Gewässer geführt werden³⁹.

24.3. Das übergeordnete öffentliche Interesse, das für die Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turów spricht

Die Fortführung des Abbaus der Braunkohlelagerstätte Turów hat vor allem zum Ziel die Realisierung des Grundsatzes der rationellen Bewirtschaftung der Rohstofflagerstätte. Dieser Grundsatz ist in der polnischen Gesetzgebung, angefangen von dem Umweltschutzgesetz bezeichnet, das die Vorschriften mit einem allgemeinen Charakter im Art. 125 formuliert. „Die Rohstofflagerstätten unterliegen dem Schutz, der in der rationellen Bewirtschaftung ihrer Ressourcen und der komplexen Nutzung der Rohstoffe, darunter der Begleitrohstoffe besteht“ und Art. 126: „1. Der Abbau der Rohstofflagerstätte wird in wirtschaftlich begründeter Weise, unter Anwendung von Maßnahmen, die die Umweltschäden reduzieren, sowie bei Gewährleistung der rationellen Gewinnung und Bewirtschaftung des Rohstoffes, geführt. 2. Die Person, die den Abbau der Rohstofflagerstätten vornimmt oder diesen Abbau führt, ist verpflichtet, die Maßnahmen zu ergreifen, die zum Schutz der Ressourcen der Lagerstätte, sowie zum Schutz der Erdoberfläche und des Oberflächenwassers und des Grundwassers notwendig sind, sowie die Rekultivierung der Gelände nach erfolgtem Abbau sukzessiv zu führen und den richtigen Zustand von anderen Elemente der Natur wiederherzustellen“.

In der Interpretation des Grundsatzes der rationellen Lagerstättenwirtschaft muss man auch an folgende Angelegenheiten denken: die Rohstofflagerstätten sind ein Teil der natürlichen Umwelt, die Rohstofflagerstätten sind nicht erneuerbar, und der Abbau der Lagerstätten ist die Quelle der Rohstoffen, die in der gegenwärtigen Zivilisation notwendig sind.

Der Begriff der Rationalität der Bewirtschaftung der Ressourcen von Rohstoffen ist in den Vorschriften in Form einer Definition nicht formuliert. In der Branchenliteratur (z.B. Nieć M., Radwanek-Bąk B., 2014) werden folgende Kriterien der Rationalität der Nutzung der Lagerstätte erwähnt:

1. möglichst beste Nutzung der Ressourcen der Lagerstätte (Minimierung der Verluste von Ressourcen, deren Gewinnung nicht möglich sein wird),
2. Sicherheit der Führung des Abbaus,
3. Minimierung der unerwünschten Umweltveränderungen,
4. Gestaltung neuer Vorteile der Umwelt auf den Geländen nach erfolgtem Abbau.

Als technische Bedingungen der rationellen Lagerstättenwirtschaft wird die richtige Interpretation der Grenzen der Lagerstätte (vertikal und horizontal) und ihres Aufbaus sowie die Auswahl der Abbaumethoden bezeichnet, die an die Bedingungen der Lagerstätte bei Gewährleistung der Sicherheit dieses Abbaus angepasst ist.

³⁹ <http://apgw.gov.pl/pl/III-cykl-prace-realizowane-w-cyklu> Zugang 26-04-2018, 10:42 Uhr

Ein wichtiges Element der rationellen Lagerstättenwirtschaft ist die Nutzung des Geländes nach erfolgtem Abbau in umweltfreundlicher Weise, d.h.:

- Rekultivierung – durch landwirtschaftliche, forstwirtschaftliche oder wasserbezogene Nutzung;
- Bewirtschaftung – z.B. industrielle, kommunale Bewirtschaftung, bezogen auf den Hochwasserschutz, Erholung;
- Renaturierung – durch die Bildung der natürlichen Lebensräume;
- Gestaltung neuer Vorteile der Umwelt, z.B. im Bereich der Landschaft.

Im Bereich der „detaillierten Grundsätze zur Lagerstättenwirtschaft und zum Umweltschutz, der mit dem Abbau der Lagerstätte verbunden ist“ verweist das Umweltschutzgesetz (im Art. 81 Abs. 3) auf die Vorschriften des Geologie- und Bergrechtes. Das Geologie- und Bergrecht bezeichnet die Konzession für die Gewinnung des Rohstoffes aus der Lagerstätte als einen Bescheid, in dem der Grundsatz der Rationalität der Lagerstättenwirtschaft die grundlegende Verfahrensvoraussetzung darstellt. Das Grunddokument im Verfahren zur Erteilung der Konzession ist dagegen das Projekt der Bewirtschaftung der Lagerstätte. In diesem Dokument bekommt der besprochene Grundsatz eine konkrete Bedeutung, weil es im Sinne des Art. 26, Abs. 3 des Geologie- und Bergrechtes bezeichnen muss: „Anforderungen im Bereich der rationalen Lagerstättenwirtschaft, insbesondere durch eine komplexe und rationelle Nutzung des Hauptrohstoffes und der Begleitrohstoffe und der Abbautechnologie, die die Einschränkung der negativen Umweltauswirkungen gewährleistet“.

Die durch den Braunkohletagebau Turów geführte Tätigkeit erfüllt – wie es im weiteren Inhalt dieses UVP-Berichtes gezeigt wurde – die Anforderungen der geltenden Rechtsvorschriften und der vorhandenen Bescheide. Infolge der Anwendung von Lösungen, die zum Ziel den Umweltschutz in der laufenden Tätigkeit haben, ist der Einfluss auf die umgebenden Gelände jetzt viel kleiner als in der Vergangenheit.

Die geplante Fortführung des Abbaus der Braunkohlelagerstätte Turów auf Basis des neu entstehenden Projektes der Bewirtschaftung der Lagerstätte und der Konzession, die auf den Bestimmungen des Umweltverträglichkeitsbescheides basiert, der nach der Durchführung des Verfahrens der Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Kontext erlassen wurde, bedeutet Anwendung des Grundsatzes der rationalen Lagerstättenwirtschaft.

In dieser konkreten Situation steht jedoch dieser Grundsatz im Widerspruch zu einem anderen Grundsatz mit allgemeinem Charakter, d.h. zum Grundsatz der Komplexität des Umweltschutzes, der im Art. 5 des Umweltschutzgesetzes festgelegt ist: „der Schutz von einem oder mehreren Naturelemente sollte unter Berücksichtigung des Schutzes der sonstigen Elemente realisiert werden“. Der langjährige Abbau der Braunkohlelagerstätte Turów hat zu erheblichen Umwandlungen der Umwelt in der Region gebracht, und seine Fortführung verschiebt zeitlich die Möglichkeit der Wiederherstellung der Vorteile der natürlichen Umwelt. In diesem konkreten Fall ist der Grundsatz des Gewässerschutzes verletzt, der die Notwendigkeit der Erreichung der Umweltziele für die Oberflächengewässer und die Grundwasserkörper bedeutet. Die Realisierung dieser Ziele wird erst nach Beendigung der Gewinnung der Rohstoffe aus der Lagerstätte Turów möglich sein.

Die Kollision beider Grundsätze führt dazu, dass in die Waagschale die Verlängerung um vierundzwanzig Jahre der Folgen des mehr als 100 Jahre dauernden Abbaus der Lagerstätte gegenüber der Einstellung

dieses Abbaus im Jahr 2020 geworfen wird, was bedeuten wird, dass die Ressourcen des Rohstoffs in der freigelegten Lagerstätte bleiben werden und es wird nötig sein, auf die vorher nicht vorgesehenen umweltbezogenen und sozialen Folgen der plötzlichen Unterbrechung der bergbaulichen Tätigkeit zu reagieren.

Die vorhandenen strategischen Dokumente in der Region betreffen keine komplexe Erarbeitung des Konzeptes des Funktionierens der Gebiete der Gemeinde Bogatynia im Falle der Einstellung der Arbeit des Tagebaus. Die strategischen Dokumente in der Bewirtschaftung der Gewässer weisen jedoch auf die Notwendigkeit der Verlängerung der Zeit hin, die für die Erreichung der Umweltziele für die Oberflächengewässer und Grundwasserkörper notwendig ist. Man muss somit feststellen, dass im Falle des übergeordneten öffentlichen Interesses, das durch den Bedarf an rationeller Bewirtschaftung der Rohstofflagerstätte in Form der Fortführung des Abbaus der Braunkohlelagerstätte Turów ausgedrückt wird, das übergeordnete öffentliche Interesse überwiegt, das in der Notwendigkeit des Gewässerschutzes besteht.

Die Benennung des übergeordneten öffentlichen Interesses, das für die Realisierung des betreffenden Vorhabens in Verbindung mit Erfüllung von Bedingungen spricht, die in besonderen Vorschriften vorgesehen sind, ermöglicht die Verlängerung der Frist zur Erreichung der Umweltziele für die Oberflächengewässer und Grundwasserkörper, die in der Umgebung des Braunkohletagebaus Turów gelegen sind.

25. QUELLENMATERIALIEN

25.1. Rechtsakte

25.2. Planungsunterlagen

25.3. Publikationen und nicht publizierte Ausarbeitungen

25.4. Technische Dokumentation

25.5. Internet

26. WORTSCHATZ BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN

AZP	Archäologisches Bild Polens
BDOT	Datenbank für Topographische Objekte
Tschechien	Tschechische Republik
CHZT _{Cr}	Chemischer Sauerstoffbedarf
Umweltverträglichkeitsbescheid	Umweltverträglichkeitsbescheid, von dem im Kapitel 3 → des UVP-Gesetzes die Rede ist
DSM	Bodenmischverfahren (engl. Deep Soil Mixing)
Vogelschutzrichtlinie	Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates 2009/147/EG vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten
UVP-Richtlinie	Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates 2011/92/EU vom 13. Dezember 2011 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten
Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie	Richtlinie des Rates 92/43/EWG vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen
GEZ	Denkmalverzeichnis der Gemeinde
IMGW-PIB	Institut für Meteorologie und Wasserwirtschaft - Nationales Forschungsinstitut – Einrichtung für meteorologischen und hydrologischen Dienst im Gebiet Polens
JCWP	Oberflächenwasserkörper – ein separater und bedeutender Teil der Oberflächengewässer, wie: ein See, Stausee, Bach, Fluss oder Kanal, ein Teil des Baches, des Flusses oder des Kanals, Übergangsgewässer oder Küstengewässerstreifen – im Sinne → der Wasserrahmenrichtlinie und → des Wassergesetzes
JCWPd	Grundwasserkörper – es bildet ein bestimmtes Volumen des Grundwassers, das innerhalb eines Grundwasserleiters oder einer Gruppe der Grundwasserleiter vorkommt – im Sinne → der Wasserrahmenrichtlinie und → des Wassergesetzes
KOBIZE	Landeszentrum für Bilanzierung und Verwaltung von Emissionen
Espoo-Übereinkommen	Übereinkommen über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen, abgeschlossen in Espoo am 25. Februar 1991
KPOŚK	Landesprogramm zur Reinigung des Kommunalen Abwassers
KWB Turów, Tagebau	PGE GiEK SA Oddział Kopalnia Węgla Brunatnego Turów (PGE GiEK SA Niederlassung Braunkohletagebau Turów)

Absenkungstrichter	Gebiet des abgesenkten statischen Grundwasserspiegels im Verhältnis zu seinem natürlichen Stand rings um die Grundwasserentnahmestelle
L _{WA}	Schalleistungspegel
L _{WAO}	jednostkowy poziom mocy akustycznej / Einzel-Schalleistungspegel
MOD0	Internationales Einzugsgebiet der Oder, das das Einzugsgebiet der Oder sowie Stettiner Haff und sein Sammelgebiet umfasst
mpzp	Örtlicher Raumordnungsplan
Mw	Zwischen den Flözen liegender Horizont, es bezieht sich auf tertiäre wasserführende Horizonte
Abraum	im Tagebau – eine Schicht der Felsmassen, die die Bodenschätze bedeckt
Nd	Unterer Abraum-Horizont, es bezieht sich auf tertiäre wasserführende Horizonte
Ng	Oberer Abraum-Horizont, es bezieht sich auf tertiäre wasserführende Horizonte
Deutschland	Bundesrepublik Deutschland
OAU	Verwaltungs- und Dienstleistungszentrum
Grubenfeld	ein Raum, innerhalb von welchem ein Unternehmer berechtigt ist, die Rohstoffe abzubauen, (...) und die bergbauliche Arbeiten zu führen, die zur Ausübung der Konzession erforderlich sind – im Sinne des Art. 6 Abs. 1 Pkt. 5 des Bergrechtes
Schutzgebiete	Gebiete und Objekte, die als Formen des Naturschutzes im Sinne des Art. 6 Abs. 1 des Naturschutzgesetzes gelten und Biotopverbunde, die sie miteinander verbinden
Auswirkung	jegliche Folgen der geplanten Tätigkeit für die Umwelt unter Berücksichtigung von Gesundheit und Sicherheit der Menschen, Flora, Fauna, Boden, Luft, Wasser, Klima, Landschaft und historischen Denkmälern oder anderen Bauwerken oder Wechselwirkungen zwischen diesen Faktoren; es umfasst auch die Folgen für das Kulturerbe oder für die sozialen und wirtschaftlichen Bedingungen, die durch die Änderungen dieser Faktoren verursacht werden – im Sinne → von Espoo-Übereinkommen
grenzüberschreitende Auswirkung	jegliche Auswirkung, die nicht ausschließlich den globalen Charakter hat, auf dem Gelände, das der Zuständigkeit → der betroffenen Partei unterliegt, die durch die geplante Tätigkeit verursacht wird, deren physische Ursache vollständig oder teilweise auf dem Gelände gelegen ist, das der Zuständigkeit → der Ursprungspartei unterliegt – im Sinne → von Espoo-Übereinkommen
ON	obwodnica nadkładowa – (które elementy ją tworzą) Abraum-Ringstraße – (aus welchen Teilen besteht sie)
PGE GiEK S.A.	Polska Grupa Energetyczna Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna spółka akcyjna (Polnische Energiegruppe Bergbau und Konventionelle Energetik Aktiengesellschaft)
aPGW 2016	Bewirtschaftungsplan für die Gewässer im Einzugsgebiet der Oder, angenommen mit der Verordnung des Ministerrates vom 18.10.2016 (Gesetzblatt 2016.1967)
PIG BIP	Nationales Institut für Geologie – Nationales Forschungsinstitut
PMŚ	Staatliches Umweltmonitoring, realisiert durch Staatliche Umweltschutzaufsicht
Kohleflöz	Lagerstätte in Form einer Schicht, die auf einer großen Fläche vorkommt und durch zwei Schichten abgetrennt wird – untere Schicht (das Liegende) und obere Schicht (das Hangende), über der Lagerstätte kommt → der Abraum vor
Wassergesetz	Wassergesetz vom 20. Juli 2017 (Wasserrecht)
Projekt Neymo	Das polnisch-deutsche Projekt, in dem die grenzüberschreitende Analyse und Modellierung des Klimas und der Wasserbilanz in dem Sammelgebiet der Lausitzer Neiße realisiert werden

Projekt KLIMADA	Das Projekt wurde im Auftrag von Umweltministerium realisiert und in Erarbeitung und Umsetzung des strategischen Anpassungsplans für die Sektoren und Gebiete besteht, die gegen Klimawandel empfindlich sind, und in seinem Rahmen wurde ein Szenario des Klimawandels im 21. Jahrhundert in Polen erarbeitet
Pw	unter dem Flöz liegender Horizont, es bezieht sich auf tertiäre wasserführende Horizonte
PWIS	Staatlicher Woiwodschafts-Sanitärinspektor
PWŚK	Wasser- und Umweltprogramm des Landes
Staub PM _{2,5}	Feinstaub mit Korndurchmesser von bis zu 2,5 Mikrometer
Staub PM ₁₀	Feinstaub mit Korndurchmesser von bis zu 10 Mikrometer
Q	quartärer Horizont, es bezieht sich auf wasserführende Horizonte
RDOŚ	Regionaldirektion für Umweltschutz
UVP-Bericht	eine Ausarbeitung, die den Prozess der Umweltverträglichkeitsprüfung und seine Ergebnisse dokumentiert, ein Dokument, von dem im Art. 67 des Gesetzes vom 3. Oktober 2008 über die Bereitstellung von Informationen über die Umwelt und ihren Schutz, die Teilnahme der Gesellschaft am Umweltschutz und über die Umweltverträglichkeitsprüfung die Rede ist
RDW	Wasserrahmenrichtlinie – Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000, die den Rahmen der gemeinschaftlichen Handlungen im Bereich der Wasserpolitik festlegt
Rekultivierung	Verleihung oder Wiederherstellung der Nutz- oder Naturwerte für die unfruchtbar gemachten oder zerstörten Böden, indem das Relief richtig geformt wird, die physikalischen und chemischen Eigenschaften verbessert werden, die Wasserverhältnisse geregelt werden, die Böden wiederhergestellt werden, die Böschungen befestigt werden und die notwendige Straßen wiederaufgebaut oder neu gebaut werden
UVP-Verordnung	Verordnung des Ministerrates vom 9. November 2010 über die Vorhaben, die sich auf die Umwelt erheblich auswirken können
SDR	Durchschnittlicher Tagesverkehr (Straßenverkehr)
erheblich verändertes Gewässer	Oberflächengewässer, dessen Charakter infolge der physischen Einwirkung des Menschen erheblich geändert wurde – im Sinne → der Wasserrahmenrichtlinie und → des Wassergesetzes
betroffene Partei	Staat, dessen Gebiete der grenzüberschreitenden Auswirkung der geplanten Tätigkeit ausgesetzt werden können – im Sinne von → Espoo-Übereinkommen
Ursprungspartei	Staat, in dessen Zuständigkeit die Tätigkeit geplant wird, die sich auf die Umwelt im grenzüberschreitenden Rahmen erheblich auswirken kann – im Sinne von → Espoo-Übereinkommen
SNQ	przeptyw średni z niskich mittlerer Durchfluss von niedrigen Durchflüssen
SSQ	przeptyw średni ze średnich mittlerer Durchfluss von mittleren Durchflüssen
SWQ	przeptyw średni z wysokich mittlerer Durchfluss von hohen Durchflüssen
künstliches Gewässer	ein Oberflächengewässer, das infolge der Tätigkeit des Menschen entstanden ist – im Sinne → der Wasserrahmenrichtlinie und → des Wassergesetzes
KTZ-System	ein technologisches System im Tagebau – Basissystem zur Entfernung des Abraums während der Gewinnung der maschinell abgebauten Rohstoffe im Tagebau: Bagger – Transport – Absetzer, wobei als Transport meistens Förderband verstanden wird
Gesetz über Umweltverträglichkeitsprüfungen	Gesetz vom 3. Oktober 2008 über die Bereitstellung von Informationen über die Umwelt und ihren Schutz, die Teilnahme der Gesellschaft am Umweltschutz und über die Umweltverträglichkeitsprüfung
Denkmalschutzgesetz	Gesetz vom 23. Juli 2003 über den Denkmalschutz und die Denkmalpflege

TOC	Gesamter organischer Kohlenstoff
WIOŚ	Woiwodschaftsinspektorat für Umweltschutz
WKZ	Denkmalkonservator der Woiwodschaft
WJE	Kennziffer ökologischer Qualität
WUOZ	Woiwodschaftsamt für Denkmalschutz
Abbauraum	ein Raum auf dem Grundstück oder im Gebirge, der infolge der bergbaulichen Arbeiten entstanden ist – im Sinne des Art. 6 Abs. 1 Pkt. 17 des Bergrechtes
Tagebaubetrieb	eine technisch und organisatorisch ausgegliederte Gruppe von Mitteln, die direkt zur Ausübung der Tätigkeit im Bereich der Gewinnung von Rohstoffen aus den Lagerstätten einschl. der Vorbereitung des gewonnenen Rohstoffs zum Verkauf (was in technologischer Verbindung mit der Gewinnung des Rohstoffs bleibt) dienen, darunter Abbauräume, Bauobjekte, Geräte und Anlagen – im Sinne des Art. 6 Abs. 1 Pkt. 18 des Bergrechtes
Verschmutzung	eine Emission, die für die Gesundheit der Menschen oder den Umweltzustand schädlich sein kann
Absetzer	Basismaschine für die Verkippung (Verteilung → des Abraums auf der Kippe) bestimmt für die Arbeit im kontinuierlichen Betrieb
Interne Kipphalde (Innenkippe)	im Tagebau – anthropogene Form der Oberflächengestalt der Erde, die aus der Aufschüttung → des Abraums innerhalb des Abbauraums entstanden ist
Externe Kipphalde (Außenkippe)	im Tagebau – anthropogene Form der Oberflächengestalt der Erde, die aus der Aufschüttung → des Abraums außerhalb des Abbauraums entstanden ist

27. DETAILLIERTE INHALTSVERZEICHNIS

28. SPIS TREŚCI

Inhaltsverzeichnis.....	10
1. Einleitung	11
1.1. Ziel der Ausarbeitung	11
1.2. Gegenstand der Ausarbeitung	11
1.2.1. Umfang des Vorhabens in der Prozedur des Umweltverträglichkeitsbescheides	11
1.2.2. Einstufung des Vorhabens	11
1.2.3. Prozedur der Umweltverträglichkeitsprüfung.....	11
1.3. Umfang der Ausarbeitung	11
1.3.1. Sachlicher Umfang	11
1.3.2. Territorialer Umfang.....	11
1.3.3. Zeitlicher Umfang	11
1.4. Braunkohletagebau Turów - der historische Umriss	11
2. Beschreibung des geplanten Vorhabens	11
2.1. Lage	11
2.2. Charakteristik des geplanten Vorhabens	14
2.3. Bedingungen für die Nutzung des Geländes in einzelnen Phasen des Funktionierens des Vorhabens	18
2.3.1. Kauf der Grundstücke	18
2.3.2. Vorbereitung für den Abbau	19
2.3.3. Gewinnung des Rohstoffes	19
2.3.4. Laufende Rekultivierungsarbeiten	21
2.3.5. Stilllegung des Tagebaubetriebs und Vorbereitung für die Endrekultivierung	23
2.4. Merkmale des Produktionsprozesses und der begleitenden Prozesse	27
2.4.1. Gewinnung und Transport der Kohle und des Abraums	27
2.4.2. Verkippen des Abraums und Rekultivierungsarbeiten	30
2.4.3. Tiefenentwässerung	32
2.4.4. Oberflächenentwässerung	33
2.4.5. Straßenverkehr	36
2.4.6. Sortiersystem für die Kohle und ihre Abholung	37
2.4.7. System zur Versorgung mit Kraftstoffen, Energie und Materialien	37

2.5.	Notsituationen	41
2.5.1.	Geotechnische Gefährdungen der Böschungen und fester Abhänge des Abbauraums	41
2.5.2.	Geotechnische Gefährdungen in den Abbaufrenten	42
2.5.3.	Geotechnische Gefährdungen des internen Verkippens	43
2.5.4.	Gefährdungen durch Oberflächenwasser und Grundwasser	44
2.5.5.	Gefährdungen durch endogene Brande	44
2.5.6.	Atmosphärische Bedingungen der Arbeit des Braunkohletagebaus Turów	45
2.5.7.	Risiko für das Vorhaben, das mit dem Klimawandel verbunden ist	45
2.6.	Vorgesehene Arten und Mengen von Schmutzstoffen	46
2.6.1.	Grubenwasser, Industrieabwasser und Abwasser aus Regen und Schneeschmelze	46
2.6.2.	Hausabwasser	48
2.6.3.	Lärm	48
2.6.4.	Elektromagnetische Felder	49
2.6.5.	Gasförmige und staubförmige Schadstoffe	51
2.6.6.	Abfälle	53
2.6.7.	Licht	55
2.6.8.	Untersuchung des Einflusses des Tagebaus auf die Umwelt	57
2.7.	Vergleich der Technologie mit den Anforderungen im Art. 143 des Umweltschutzgesetzes ...	64
3.	Varianten Des Geplanten Vorhabens	65
3.1.	Varianten 1 und 2	65
3.2.	Variante 3	66
3.3.	Zusammensetzung der technischen Parameter der analysierten Varianten	70
4.	Beschreibung der Umgebung	74
4.1.	Geografische Lage	74
4.2.	Geologische Bedingungen	74
4.2.1.	Geologischer Aufbau	74
4.2.2.	Aufbau der Lagerstätte	74
4.3.	Grundwasser	74
4.3.1.	Hydrogeologie	74
4.3.2.	Grundwasser	82
4.3.3.	Grundwasserentnahmestelle Uhelna und Kiesgrube Grabstejn	82
4.4.	Erdoberfläche	82
4.4.1.	Relief	82

4.4.2.	Böden.....	82
4.5.	Oberflächenwasser.....	85
4.5.1.	Hydrographisches Netz im Gebiet Polens.....	85
4.5.2.	Hydrographisches Netz im Gebiet der Tschechischen Republik.....	85
4.5.3.	Hydrographisches Netz im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland.....	85
4.6.	Oberflächengewässer.....	87
4.6.1.	Oberflächengewässer im Gebiet Polens.....	89
4.6.2.	Grenzwasser im Gebiet Polens und der Tschechischen Republik.....	89
4.6.3.	Grenzwässer im Gebiet Polens und der Bundesrepublik Deutschland.....	89
4.7.	Grundwasserkörper.....	98
4.7.1.	Grundwasserkörper im Gebiet Polens.....	98
4.7.2.	Grundwasserkörper im Gebiet der Tschechischen Republik.....	98
4.7.3.	Grundwasserkörper im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland.....	98
4.8.	Klimabedingungen.....	98
4.8.1.	Thermische Bedingungen.....	98
4.8.2.	Niederschlagsbedingungen.....	98
4.8.3.	Klimawandel.....	98
4.8.4.	Eigenschaften des lokalen Klimas - Topoklima.....	98
4.8.5.	Charakteristik der Modifizierung der Eigenschaften und des Verlaufs der ausgewählten meteorologischen Elemente für die Gebiete, die durch die Tagebaue morphologisch umgewandelt sind	99
4.9.	Luftqualität.....	99
4.9.1.	Ergebnisse der Messungen des Zustandes der Luftqualität.....	99
4.9.2.	Programm der Luftreinhaltung für die Woiwodschaft Niederschlesien.....	102
4.10.	Natur-Inventur.....	102
4.10.1.	Natürliche Lebensräume.....	104
4.10.2.	Gefäßpflanzen und Moospflanzen.....	104
4.10.3.	Biota Pilze.....	104
4.10.4.	Wirbellose.....	104
4.10.5.	Fische.....	104
4.10.6.	Amphibien.....	104
4.10.7.	Reptilien.....	104
4.10.8.	Vögel.....	104

4.10.9.	Fledermäuse.....	104
4.10.10.	Säugetiere unter Ausschluss von Fledermäusen	104
4.11.	Landschaft	104
4.11.1.	Landschaftstypen.....	104
4.11.2.	Landschaften der Bergbaugebiete und der nachbergbaulichen Gebiete.....	104
4.11.3.	Landschaften der Industriegebiete	104
4.11.4.	Landschaften der Siedlungsgebiete.....	104
4.11.5.	Landschaften der Flusstäler.....	104
4.11.6.	Aussichtspunkte und –Gänge	104
4.12.	Schutzgebiete	110
4.12.1.	Schutzgebiete im Gebiet Polens.....	110
4.12.2.	Schutzgebiete im Gebiet der Tschechischen Republik.....	110
4.12.3.	Geschützte Gebiete auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland	110
4.13.	Bewirtschaftung des Geländes	116
4.13.1.	Historischer Hintergrund	116
4.13.2.	Siedlungsnetz.....	116
4.13.3.	Verkehrsnetz	116
4.13.4.	Tourismus	116
4.14.	Denkmäler	116
4.14.1.	Denkmäler im Gebiet Polens	116
4.14.2.	Denkmäler im Gebiet der Tschechischen Republik	116
4.14.3.	Denkmäler im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland	116
5.	Nichtaufnahme des Vorhabens einschl. der Beschreibung ihrer Folgen für die Umwelt	118
6.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf DIE GEBIRGSBILDUNG	124
6.1.	Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf das Gebirge .	124
6.2.	Analyse der Auswirkungen auf das Gebirge	124
7.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf das Grundwasser	125
7.1.	Erweiterung des Absenkungstrichters im Jahr 2020 - Ausgangszustand.....	125
7.2.	Erweiterung des Absenkungstrichters im Jahr 2044 in den Varianten 1 und 2.....	125
7.3.	Erweiterung des Absenkungstrichters im Jahr 2044 in der Variante 3	126
7.4.	Auswirkung des Absenkungstrichters auf das Gebiet der Tschechischen Republik und die Entnahmestelle Uhelna	126
7.5.	Auswirkung des Absenkungstrichters nach Anwendung der Minimierungsmaßnahmen	126

7.6.	Verträglichkeitsprüfung für die Grundwasserkörper	179
7.6.1.	Verträglichkeitsprüfung für die Grundwasserkörper im Gebiet Polens.....	179
7.6.2.	Verträglichkeitsprüfung für die Grundwasserkörper im Gebiet der Tschechischen Republik 179	
7.6.3.	Auswirkung auf die Grundwasserkörper im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland	180
8.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Erdoberfläche, darunter die Böden	182
8.1.	Analyse der Auswirkungen auf die Erdoberfläche	182
8.1.1.	Prognose der summarischen Größen der vertikalen Verlagerungen der Erdoberfläche	182
8.1.2.	Bewertung der Auswirkung der vertikalen Deformationen des Geländes auf die Durchflüsse in der Lausitzer Neiße.....	185
8.2.	Analyse der Auswirkungen auf die Böden.....	185
9.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf das Oberflächenwasser	186
9.1.	Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf das Oberflächenwasser.....	186
9.2.	Einfluss der Oberflächenentwässerung auf die Oberflächengewässer	186
9.2.1.	Einfluss auf die physikalisch-chemischen Elemente.....	186
9.2.2.	Einfluss auf die biologischen Elemente.....	186
9.3.	Kumulierte Folgen des Einflusses der Oberflächenentwässerung und der Abflüsse aus der ehemaligen externen Kipphalde	186
9.4.	Grenzüberschreitende Auswirkungen	186
10.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf das Klima - CO₂-Bilanz	187
10.1.	Berechnungen der CO ₂ -Bilanz im Schritt 1 in den Jahren 2013 - 2017	187
10.1.1.	Direkte Emissionen.....	187
10.1.2.	Indirekte Emissionen, die aus den Energielieferungen folgen	187
10.1.3.	Indirekte Emissionen, die mit den Fahrten verbunden sind	187
10.1.4.	Zusammenfassung und Kennziffern für weitere Analysen	187
10.2.	Berechnungen der CO ₂ -Bilanz im Schritt 2 - für die Varianten des geplanten Vorhabens	187
10.2.1.	Vorbereitung für den Abbau	187
10.2.2.	Abbau der Kohle.....	187
10.2.3.	Stilllegung des Tagebaubetriebs	187
10.3.	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	187
11.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Luftqualität	188
11.1.	Auswirkung der Emissionen vom Bergwerk Turów	188
11.1.1.	Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2018	188

11.1.2.	Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2020	188
11.1.3.	Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2030	188
11.1.4.	Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2040	188
11.1.5.	Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2044 – Ende des Abbaus des Bergwerks ..	188
11.2.	Zusammenfassung der Auswirkung des Bergwerks auf die Luftqualität in den Jahren 2018-2044	189
11.2.1.	Auswirkung des Bergwerks auf die Luftqualität in der Gemeinde Bogatynia	189
11.2.2.	Auswirkung des Bergwerks auf die Luftqualität in Grenzgebieten der Tschechischen Republik	189
11.2.3.	Auswirkung des Bergwerks auf die Luftqualität in Grenzgebieten der Bundesrepublik Deutschland.....	189
11.3.	Auswirkung der kumulierten Emission.....	190
11.3.1.	Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2018	190
11.3.2.	Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2020	190
11.3.3.	Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2030	190
11.3.4.	Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2040	190
11.3.5.	Schadstoffkonzentration in der Luft im Jahr 2044 – Ende des Abbaus des Bergwerks ..	190
11.4.	Zusammenfassung der kumulierten Auswirkung des Bergwerks und sonstiger Quellen aus der Gemeinde Bogatynia auf die Luftqualität in den Jahren 2018-2044	190
11.4.1.	Kumulierte Auswirkung auf die Luftqualität in der Gemeinde Bogatynia.....	190
11.4.2.	Kumulierte Auswirkung auf die Luftqualität in Grenzgebieten der Tschechischen Republik	190
11.4.3.	Kumulierte Auswirkung auf die Luftqualität in Grenzgebieten der Bundesrepublik Deutschland.....	190
12.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Veränderungen des akustischen Klimas	192
12.1.	Bewertung der akustischen Auswirkungen des Bergwerks auf die Umwelt - Ausgangszustand für 2020	192
12.1.1.	Auswirkung des Bergwerks während der Tageszeit	192
12.1.2.	Auswirkung des Bergwerks während der Nachtzeit	192
12.1.3.	Lösungen zur Begrenzung der Lärmemissionen aus dem Bergwerk für 2020.....	192
12.2.	Bewertung der akustischen Auswirkungen des Bergwerks auf die Umwelt Variante 1 und 2 - Stand für 2025	192
12.2.1.	Lösungen zur Begrenzung der Lärmemissionen aus dem Bergwerk für 2025.....	192
12.3.	Bewertung der akustischen Auswirkungen des Bergwerks auf die Umwelt Variante 1 und 2 - Stand für 2030	192

12.3.1.	Lösungen zur Begrenzung der Lärmemissionen aus dem Bergwerk für 2030.....	192
12.4.	Bewertung der akustischen Auswirkungen des Bergwerks auf die Um-welt Variante 1 und 2 - Stand für 2035	192
12.4.1.	Lösungen zur Begrenzung der Lärmemissionen aus dem Bergwerk für 2035.....	192
12.5.	Bewertung der akustischen Auswirkungen des Bergwerks auf die Um-welt Variante 1 und 2 - Stand für 2040.....	192
12.5.1.	Lösungen zur Begrenzung der Lärmemissionen aus dem Bergwerk für 2040	192
12.6.	Bewertung der akustischen Auswirkungen des Bergwerks auf die Um-welt Variante 1 und 2 - Stand für 2044.....	192
12.7.	Lärmverträglichkeitsprüfung für den Zeitraum 2020 - 2044 - Zusam-menfassung	192
12.7.1.	Bewertung der Lärmbelastung von Grenzgebieten in der Tschechischen Republik.....	192
12.7.2.	Beurteilung der Lärmbelastung von Grenzgebieten in der Bundesrepublik Deutschland 192	
12.8.	Bewertung der akustischen Auswirkungen des Bergwerks in Variante 3 des geplanten Vorhabens.	196
12.8.1.	Variante 3 - Stand nach 2035.	196
12.8.2.	Variante 3 - Endstand für 2044.....	196
12.9.	Vergleich von Varianten im Bereich der Auswirkungen des Bergwerks auf das akustische Klima. 196	
12.10.	Analyse der kumulativen Umweltauswirkungen.	196
12.10.1.	Kumulative Auswirkungen auf die Wohnsiedlungen Zatonie und Trzciniec.	196
12.10.2.	Kumulative Auswirkungen auf die Grenzgebiete - Hirschfelde.	196
12.11.	Lärmemission während der Liquidation des Bergwerks.....	197
12.12.	Investitionslösungen zum Schutz der akustischen Umgebung - eine Zu-sammenfassung. 197	
12.12.1.	Lösungen zur Begrenzung der Lärmemission, die bis Ende 2020 umgesetzt werden sollen	197
12.12.2.	Lösungen zur Begrenzung der Lärmemission, die bis Ende 2025 umgesetzt werden sollen	197
12.12.3.	Lösungen zur Begrenzung der Lärmemission, die bis Ende 2030 umgesetzt werden sollen	197
12.13.	Umweltüberwachung im Bereich der Lärmemission.....	197
13.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Biodiversität	198
13.1.	Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf die Biodiversität 198	
13.1.1.	Lebensräume, Pflanzen, Moospflanzen und Pilze	198

13.1.2.	Tiere	198
13.2.	Analyse der Auswirkungen auf die natürlichen Lebensräume, Pflanzen, Gefäßpflanzen, Moospflanzen und Pilze	198
13.3.	Analyse der Auswirkungen auf die Landwirbellose	198
13.4.	Analyse der Auswirkungen auf die Fische und Wasserwirbellose	198
13.5.	Analyse der Auswirkungen auf die Amphibien und Reptilien	198
13.6.	Analyse der Auswirkungen auf die Vögel	198
13.7.	Analyse der Auswirkungen auf die Fledermäuse	198
13.8.	Analyse der Auswirkungen auf die Säugetiere unter Ausschluss von Fledermäusen	198
13.9.	Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf die Schutzgebiete	198
13.10.	Analyse der Auswirkungen auf die Schutzgebiete, die in Polen gelegen sind	198
13.10.1.	Naturschutzgebiet Grady bei Posada	198
13.10.2.	PLH20066 Przetomowa Dolina Nysy Luzyckiej (Bruchtal der Lausitzer Neiße)	198
13.10.3.	Naturdenkmäler	198
13.11.	Analyse der Auswirkungen auf die Schutzgebiete, die in der Tschechischen Republik gelegen sind	198
13.11.1.	Ökologische Nutzfläche Meander Smede	198
13.11.2.	Gebiet Natura 2000 Smeda CZ0513256	198
13.12.	Analyse der Auswirkungen auf die Schutzgebiete, die in der Bundesrepublik Deutschland gelegen sind	198
13.12.1.	Gebiete Natura 2000	199
13.12.2.	Landschaftsschutzgebiete	209
13.12.3.	Naturpark Zittauer Gebirge	209
14.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die materiellen Güter und Denkmäler	210
14.1.	Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf die materiellen Güter und Denkmäler	210
14.2.	Analyse der Auswirkungen auf die materiellen Güter im Gebiet Polens	210
14.3.	Analyse der Auswirkungen auf die materiellen Güter im Gebiet der Tschechischen Republik	210
14.4.	Analyse der Auswirkungen auf die materiellen Güter im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland	210
14.5.	Analyse der Auswirkungen auf die Denkmäler im Gebiet Polens	210
14.5.1.	Archäologische Stätten	210

14.5.2.	Objekte, die im Denkmalregister bzw. im Denkmalverzeichnis der Gemeinde eingetragen sind	210
14.5.3.	Zusammenfassung	210
14.6.	Analyse der Auswirkungen auf die Denkmäler im Gebiet der Tschechischen Republik	210
14.7.	Analyse der Auswirkungen auf die Denkmäler im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland ...	210
15.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Landschaft	211
15.1.	Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf die Landschaft	211
15.2.	Bewertung der Auswirkung auf die Landschaft.....	211
15.2.1.	Auswirkung auf die Landschaft von Opolno Zdroj	211
15.2.2.	Auswirkung auf die Landschaft der Gebiete von Biatopole und Rybarzowice	211
15.2.3.	Auswirkung auf die Landschaft des Tals von Jasnica (Slad).....	211
15.3.	Bewertung der Auswirkung auf die Aussichten	211
15.3.1.	Auswirkung auf die Aussichten aus den Gebieten Polens.....	211
15.3.2.	Auswirkung auf die Aussichten aus den Gebieten der Tschechischen Republik.....	211
15.3.3.	Auswirkungen auf die Aussichten von den Geländen der Bundesrepublik Deutschland	211
15.4.	Kumulierte Auswirkungen auf die Landschaft und Aussichten.....	212
16.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Menschen.....	214
16.1.	Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf die Menschen	214
16.2.	Analyse der Auswirkungen, die einen Einfluss auf die Menschen haben können	214
16.3.	Analyse potenzieller sozialer Konflikte	214
17.	Charakteristik der Auswirkungen des geplanten Vorhabens	214
17.1.	Direkte Auswirkungen	214
17.2.	Indirekte Auswirkungen.....	214
17.3.	Sekundäre Auswirkungen.....	214
17.4.	Kurzfristige Auswirkungen	214
17.5.	Mittelfristige Auswirkungen	214
17.6.	Langfristige Auswirkungen.....	214
17.7.	Dauerhafte Auswirkungen.....	214
17.8.	Vorübergehende Auswirkungen	214
17.9.	Unumkehrbare Auswirkungen	214
17.10.	Umkehrbare Auswirkungen.....	214
17.11.	Kumulierte Auswirkungen	214

17.12.	Verbindungen zwischen den Elementen der Umwelt und Auswirkung des geplanten Vorhabens	214
18.	Antworten auf die Anmerkungen und Anträge, die in dem Scoping-Verfahren durch die betroffenen Parteien eingereicht wurden	215
18.1.	Angelegenheiten, die durch die Tschechische Republik gemeldet wurden	215
18.1.1.	Detaillierte fachspezifische Verträglichkeitsprüfung für das Oberflächenwasser und Grundwasser (hydrologische und hydrogeologische Begutachtung) am jeweiligen Standort, insbesondere im Gebiet Tschechiens	215
18.1.2.	Erarbeitung eines Entwurfs des geotechnischen Monitorings und Begutachtungen zwecks Bewertung der Stabilitätsparameter.....	215
18.1.3.	Detaillierte Informationen zu dem vorgesehenen Wasserstand in dem geplanten Stausee, Höhe der Formung des Fördergutes, Lagerung der ausgehobenen Erde	215
18.1.4.	Umweltverträglichkeitsprüfung für das Vorhaben aus Rücksicht auf die Belastung der Einwohner Tschechiens mit Lärm und diffusen Verschmutzungen einschl. der Berücksichtigung der Unterschiede in den Vorschriften, die die hygienischen Limits im Gebiet der Tschechischen Republik und Polens betreffen	215
18.1.5.	Umweltverträglichkeitsprüfung im Rahmen der Studie über Ausbreitung ist auf die TZL Emission (suspendierte Teilchen PM ₁₀ und PM _{2,5}), einschl. der Emissionen auszurichten, die mit Streuung und Druckemissionen verbunden sind, gleichzeitig sollten geeignete Schutzmittel vorgeschlagen werden, die die Minderung der Staubemission verursachen werden	215
18.1.6.	Detaillierte Beschreibung und Umweltverträglichkeitsprüfung für einzelne Versionen des Vorhabens unter Berücksichtigung der Kumulation der Auswirkung in einer Zeitperspektive samt PGE Kraftwerk Turow	215
18.1.7.	Entwurf der Vorsorgemaßnahmen, die zum Ziel haben, die vorhandenen und vorgesehenen negativen Einflüsse des Vorhabens auf die gefährdeten Gemeinden in der Tschechischen Republik zu beseitigen, zu minimieren oder zu kompensieren	215
18.1.8.	Detaillierte Beschreibung der späteren Rekultivierung des Geländes, insbesondere im Verhältnis zu dem Grundwasser und den Biotopen des gefährdeten Gebietes.....	215
18.1.9.	Umweltverträglichkeitsprüfung für das Vorhaben im Bereich der Auswirkung auf die Landschaft der Gebiete der Tschechischen Republik	215
18.1.10.	Erfüllung von 8 Anforderungen hinsichtlich des Monitorings in unmittelbarer Nähe des Tagebaus Turow, die bei der Sitzung des Umweltministeriums mit den Vertretern des Braunkohletagebaus Turow am 18.05.2011 formuliert wurden	215
18.1.11.	Detaillierte Anforderungen, die in den eingereichten Begutachtungen enthalten sind, welche dem Investor mit dem Schreiben vom 20. Juli 2015, Aktenzeichen: WOOS.4233.2.2002.AN.6 übergeben wurden.....	216
18.2.	Angelegenheiten, die durch die Bundesrepublik Deutschland gemeldet wurden	216
18.2.1.	Folgen der Entwässerung des Gebirges	216

18.2.2.	Potenzielle Senkungen oder Erhebungen des Geländes	218
18.2.3.	Zustand der Obeflachengewässers infolge der Ableitung des Wassers aus Entwässerung des Tagebaus in die natürlichen Wasserläufe während der Gewinnung	218
18.2.4.	Bildung der Wasserressourcen und des Wasserzustands nach der Beendigung der Gewinnung	219
19.	Maßnahmen, die zum Ziel die Vermeidung, Vorbeugung oder Einschränkung negativer Umweltauswirkungen haben	220
19.1.	Organisatorische Maßnahmen - Umweltmanagementplan	220
19.2.	Minimierung des Verbrauchs der natürlichen Rohstoffe	220
19.3.	Begrenzung der Reichweite des Absenkungstrichters	220
19.4.	Begrenzung der Staubbildung	221
19.5.	Begrenzung des Lärmpegels	223
19.5.1.	Lösungen zur Reduzierung des Lärmpegels bis Ende 2020	223
19.6.	Begrenzung der negativen Auswirkung auf die Fauna und Flora	223
19.7.	Begrenzung der Auswirkung auf die materiellen Güter	223
19.8.	Empfehlungen hinsichtlich der historischen Objekte und der archäologischen Stätten	223
20.	Analyse nach erfolgter Realisierung und Gebiet mit eingeschränkter Nutzung	224
21.	Monitoring	224
22.	Beschreibung der Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Umwelt	227
22.1.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf das Gebirge	227
22.2.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf das Grundwasser	227
22.2.1.	Bau eines numerischen hydrogeologischen Modells	227
22.2.2.	Kalibrierung des Modells	262
22.2.3.	Prognostische Modelluntersuchungen für den geplanten Abbau	275
22.2.4.	Auswahl der Methode zur Begrenzung der Reichweite des Absenkungstrichters	276
22.2.5.	Bewertung der Effektivität der vorgeschlagenen Dichtwand und Auswahl ihrer Parameter	282
22.3.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die Grundwasserkörper	285
22.4.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die Erdoberfläche und Böden	285
22.4.1.	Prognostizierung der Auswirkung auf die Erdoberfläche, darunter Böden	285
22.4.2.	Modelluntersuchungen der Deformation der Erdoberfläche	285
22.5.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf das Oberflächenwasser und Oberflächengewässer	285
22.5.1.	Beschreibung der ausgeführten Arbeiten	285

22.5.2.	Methodik zur Prognostizierung der Auswirkung auf den Stand der Wasserqualität	285
22.6.	Methoden zur Berechnung der CO ₂ -Bilanz.....	285
22.6.1.	Einleitende Informationen.....	285
22.6.2.	Methodik zur Berechnung der CO ₂ -Bilanz für den Schritt 1 in den Jahren 2013 - 2017 ...	285
22.6.3.	Methodik zur Berechnung der CO ₂ -Bilanz für den Schritt 2 für die Varianten des geplanten Vorhabens.....	285
22.7.	Methoden zur Berechnung der Emission an die atmosphärische Luft	286
22.7.1.	Zeitlicher und territorialer Berechnungsumfang	286
22.7.2.	Emissionsdaten für das KWB Turów	287
22.7.3.	Emissionsdaten für das Kraftwerk Turów	287
22.7.4.	Schadstoff-Hintergrund	287
22.7.5.	Modell CALMET/CALPUFF	294
22.7.6.	Meteorologische Daten	294
22.7.7.	Analysemethoden für Schadstoffkonzentrationen in der Luft	294
22.8.	Methoden zur Prognostizierung der Änderungen des akustischen Klimas	294
22.8.1.	Bewertung des Zustandes des akustischen Umfeldes in der Nähe des Braunkohletagebaus Turow	294
22.8.2.	Methodik zur Bewertung des Lärms für den prognostizierten Zustand	295
22.8.3.	Akustische Analyse für den Zeithorizont - Jahr 2020 - Ausgangssituation	304
22.8.4.	Akustische Analyse für die Situation im Jahr 2025 - Varianten 1 und 2 des geplanten Vorhabens	304
22.8.5.	Akustische Analyse für die Situation im Jahr 2030 - Varianten 1 und 2 des geplanten Vorhabens	304
22.8.6.	Akustische Analyse für die Situation im Jahr 2035 - Varianten 1 und 2 des geplanten Vorhabens	304
22.8.7.	Akustische Analyse für die Situation im Jahr 2040 - Varianten 1 und 2 des geplanten Vorhabens	305
22.8.8.	Akustische Analyse für die Situation im Jahr 2044 - Varianten 1 und 2 des geplanten Vorhabens	305
22.8.9.	Methodik zur Bewertung der Prognostizierung des Lärms für die Variante 3 des geplanten Vorhabens	305
22.8.10.	Ergebnisse der akustischen Berechnungen und ihre Präsentation	305
22.8.11.	Bewertungsart der Lärmauswirkung.....	305
22.9.	Methoden der Natur-Inventur	305

22.9.1.	Methoden der Felduntersuchungen.....	305
22.9.2.	Methoden der Aufwertung und Bewertung	305
22.9.3.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die Schutzgebiete	305
22.10.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die materiellen Güter und Denkmäler 305	
22.10.1.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die materiellen Güter	305
22.10.2.	Methoden zur Identifizierung der Denkmäler und Prognostizierung der Auswirkung	305
22.11.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die Landschaft	305
22.11.1.	Methodologie der Untersuchungen der Landschaft.....	305
22.11.2.	Methode zur Grenzziehung in den Landschaften.....	305
22.11.3.	Methode zur Beschreibung der Landschaften.....	305
22.11.4.	Methode zur Beschreibung der Aussichten.....	305
22.11.5.	Methode zur Bewertung der Auswirkung auf die Landschaft.....	305
22.11.6.	Methode zur Bewertung der Auswirkung auf die Aussichten	305
22.12.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die Menschen	305
23.	Schwierigkeiten und Wissensmangel	306
23.1.	llgemeine Angelegenheiten.....	306
23.2.	Schwierigkeiten im Bereich der Prognostizierung der Deformation der Erdoberfläche.....	306
23.3.	Schwierigkeiten im Bereich der Prognostizierung der Erweiterung des Absenkungstrichters	307
24.	Zusammenfassung	307
24.1.	Vergleichsanalyse der Varianten.....	307
24.2.	Zweckmäßigkeit der Anwendung der Abweichungen im Bereich der Erreichung der Umweltziele für die Oberflächengewässer	311
24.3.	Das übergeordnete öffentliche Interesse, das für die Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turów spricht	313
25.	Quellenmaterialien	316
25.1.	Rechtsakte	316
25.2.	Planungsunterlagen	316
25.3.	Publikationen und nicht publizierte Ausarbeitungen	316
25.4.	Technische Dokumentation.....	316
25.5.	Internet	316
26.	WORTSCHATZ BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN.....	316
27.	DETAILLIERTE INHALTSVERZEICHNIS.....	320