

PGE GIEK S.A. Oddział KWB Turów

Fortführung des Abbaus der Braunkohlelagerstätte Turów

Die Umweltverträglichkeitsprüfung



Bogatynia, Juni 2018

AUTORENTEAM

Koordinierung und Erarbeitung des Inhalts des Berichts

Anita Kuliś

Joanna Tomasziewicz

Maria Kilińska

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

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 BRAUN-KOHLELAGERSTÄTTE TURÓW – BERICHT ÜBER DIE UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis.....	3
1. Einleitung	4
2. Beschreibung des geplanten Vorhabens	4
3. Varianten Des Geplanten Vorhabens	6
4. Beschreibung der Umgebung	16
5. Nichtaufnahme des Vorhabens einschl. der Beschreibung ihrer Folgen für die Umwelt	49
6. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf das Gebirge.....	56
7. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf das Grundwasser.....	56
8. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Erdoberfläche, darunter die Böden.....	113
9. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf das Oberflächenwasser.....	113
10. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf das Klima - CO ₂ -Bilanz.....	114
11. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Luftqualität	114
12. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Veränderungen des akustischen Klimas	118
13. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Biodiversität.....	120
14. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die materiellen Güter und Denkmäler	132
15. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Landschaft	133
16. Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Menschen.....	136
17. Charakteristik der Auswirkungen des geplanten Vorhabens	136
18. Antworten auf die Anmerkungen und Anträge, die in dem Scoping-Verfahren durch die betroffenen Parteien eingereicht wurden	136
19. Maßnahmen, die zum Ziel die Vermeidung, Vorbeugung oder Einschränkung negativer Umweltauswirkungen haben.....	142
20. Analyse nach erfolgter Realisierung und Gebiet mit eingeschränkter Nutzung	144
21. Monitoring.....	144
22. Beschreibung der Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Umwelt	147
23. Schwierigkeiten und Wissensmangel.....	210
24. Zusammenfassung	211
25. Quellenmaterialien	220
Begriffe und Abkürzungen.....	220
DETAILLIERTE INHALTSVERZEICHNIS	221
LISTE DER TABELLE	234
LISTE DER ZEICHNUNGEN	234
LISTE DER FOTOGRAFIEN.....	234

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

2.2. Charakteristik des geplanten Vorhabens

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

2.3.1. Kauf der Grundstücke

2.3.2. Vorbereitung für den Abbau

2.3.3. Gewinnung des Rohstoffes

2.3.4. Rekultivierungsarbeiten

2.3.5. Stilllegung des Tagebaubetriebs und Vorbereitung für die Endrekultivierung

2.4. Merkmale des Produktionsprozesses und der begleitenden Prozesse

2.4.1. Gewinnung und Transport der Kohle und des Abraums

2.4.2. Verkippen des Abraums und Rekultivierungsarbeiten

2.4.3. Tiefenentwässerung

- 2.4.4. Oberflächenentwässerung
- 2.4.5. StraGenverkehr
- 2.4.6. Sortiersystem für die Kohle und ihre Abholung
- 2.4.7. System zur Versorgung mit Kraftstoffen, Energie und Materialien
- 2.5. Notsituationen
 - 2.5.1. Geotechnische Gefährdungen der Böschungen und fester Abhänge des Abbaubereichs
 - 2.5.2. Geotechnische Gefährdungen in den Abbaufrenten
 - 2.5.3. Geotechnische Gefährdungen des internen Verkippens
 - 2.5.4. Gefährdungen durch Oberflächenwasser und Grundwasser
 - 2.5.5. Gefährdungen durch endogene Brande
 - 2.5.6. Atmosphärische Bedingungen der Arbeit des Braunkohletagebaus Turów
 - 2.5.7. Risiko für das Vorhaben, das mit dem Klimawandel verbunden ist
- 2.6. Vorgesehene Arten und Mengen von Schmutzstoffen
 - 2.6.1. Grubenwasser, Industrieabwasser und Abwasser aus Regen und Schneeschmelze
 - 2.6.2. Hausabwasser
 - 2.6.3. Lärm
 - 2.6.4. Elektromagnetische Felder
 - 2.6.5. Gasförmige und staubförmige Schadstoffe
 - 2.6.6. Abfälle
 - 2.6.7. Licht
 - 2.6.8. Untersuchung des Einflusses des Tagebaus auf die Umwelt
- 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 rationelle 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 der 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 Abbauraum-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 Abbauraum-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 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 in der 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 praktischen 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.

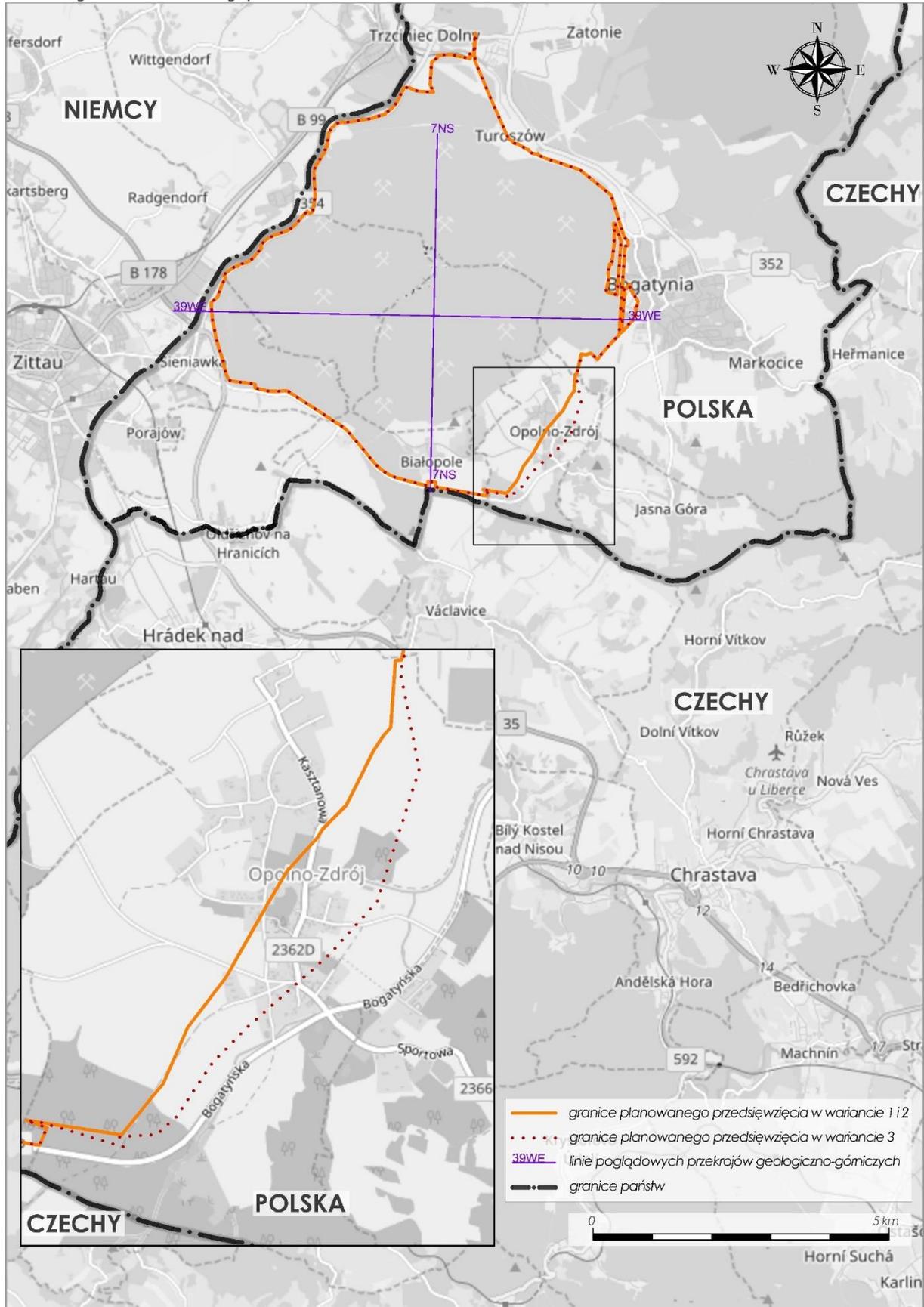
Die Größe der operativen Ressourcen im Umriss der Variante 3 würde 302,3 Mio. Mg betragen, sie ist um 9,6 Mio. Mg höher als die Vorräte, die in den Grenzen des Gewinnungsumrisses vom Anhang Nr. 3 zum Projekt der Bewirtschaftung der Turów-Lagerstätte festgelegt wurden. Im Verhältnis zu den operativen 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.

Abbildung 11 Varianten des geplanten Vorhabens



Quelle: Eigene Erarbeitung, Untergrund: Open Street Map

Legende:

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-górnictwowych	Linie der anschaulichen geologisch-Bergbau-Durchschnitte
Granice państw	Staatsgrenzen

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 ü.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 Abbauraubodens (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 151).

Tabelle 151. Zusammensetzung der technischen Parameter von der Varianten des geplanten Vorhabens

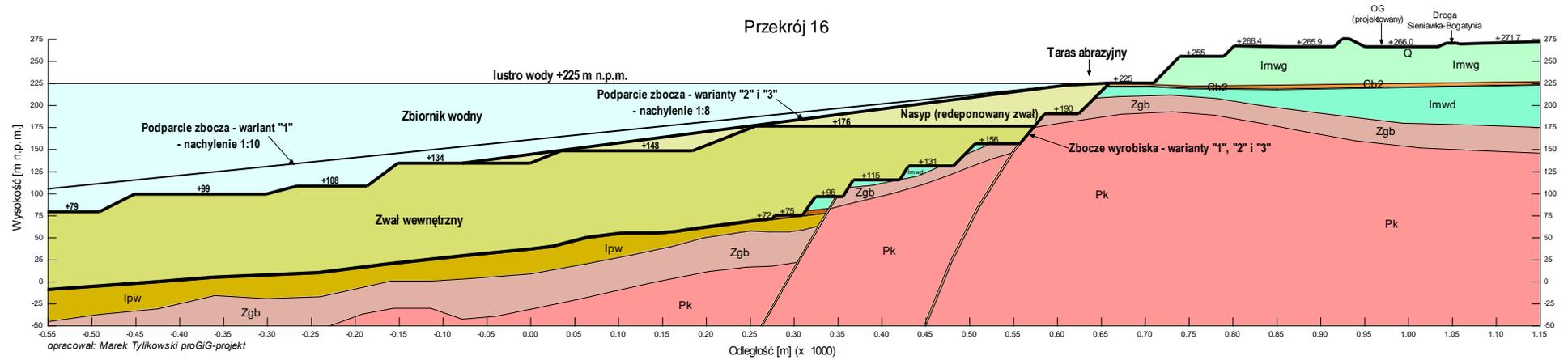
Parameter	Variante 1	Variante 2	Variante 3
industrielle Kohleressourcen [Mio. Mg]	326,9		
operative Kohleressourcen [Mio. Mg]	294,2		
Index der Lagerstätten-Ausnutzung [%]	79,0		
Massen des operativen Abraums [Mio. m ³]	1 074,5		
operativer Index N:W	3,65		
Größe der Erdarbeiten (Verlagerung der Halde zur Formung der Unterstützung von den Abhängen des Nachgewinnungs-Abbaurambodens) 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-Abbaurambodens bestimmt ist [ha]	1 060		500

Parameter	Variante 1	Variante 2	Variante 3
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

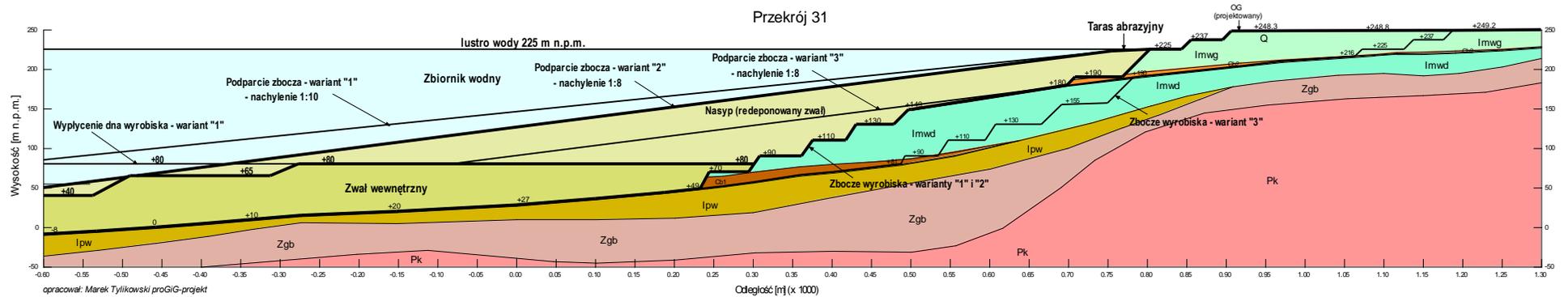
Wesentliche Unterschiede zwischen den analysierten Varianten werden auch durch die Abbildungen unten dargestellt (Abbildung 12 - Abbildung 15).

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



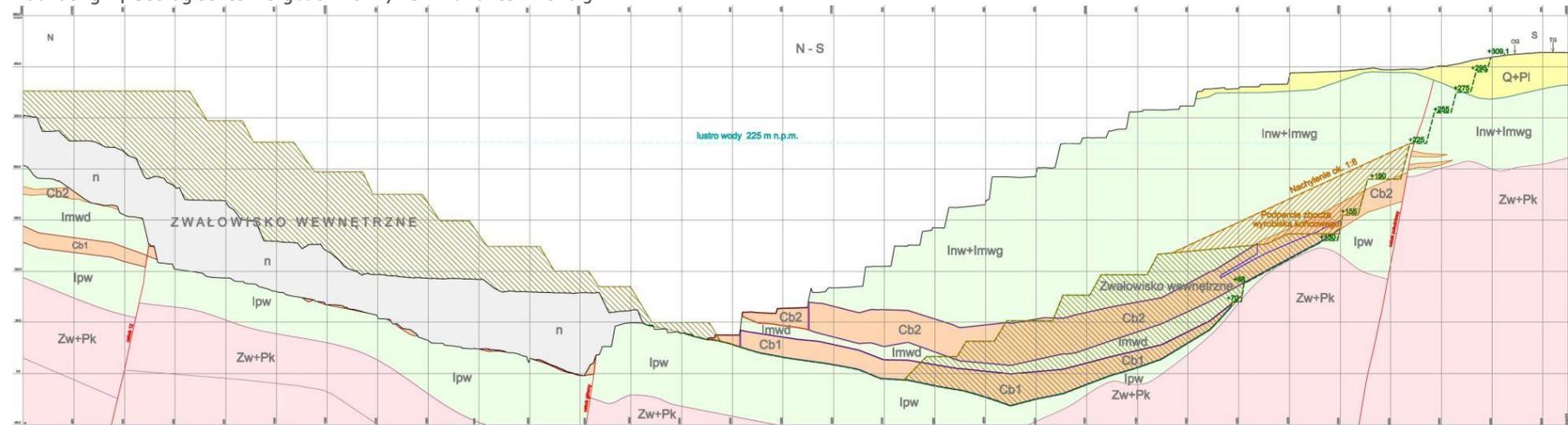
Quelle: Eigene Erarbeitung

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



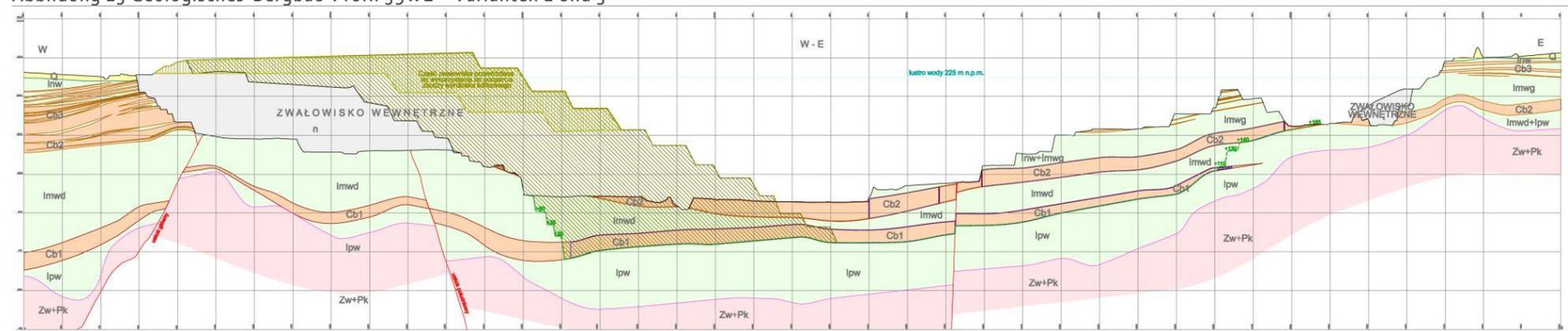
Quelle: Eigene Erarbeitung

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	Unterstützung 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	Unterstützung 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	Unterstützung 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	Unterstützung 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	Unterstützung des Abhang vom Endabbauraums
Lustro wody 225 m n.p.m.	Wasserspiegel m ü.d.M.
Zwałowisko wewnętrzne	interne Kipphalde

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:

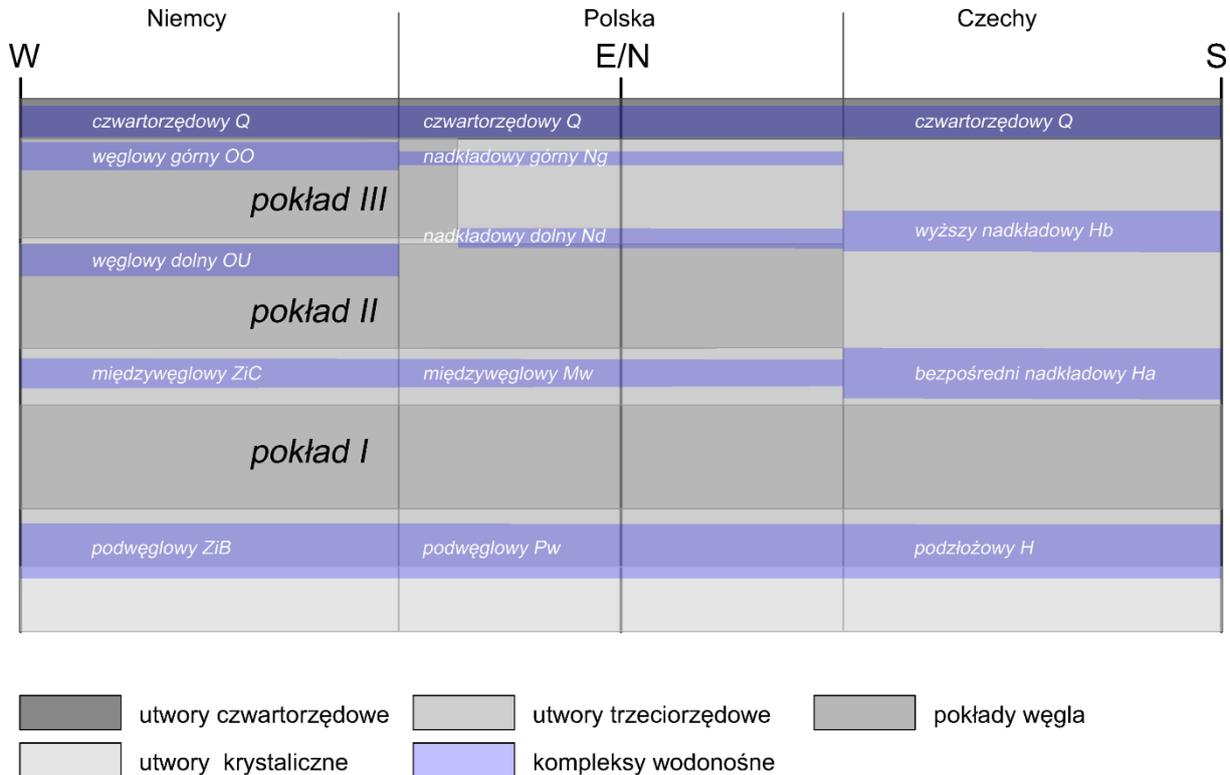
oberer Abraum-Horizont und unterer Abraum-Horizont auf der polnischen Seite entsprechen. Die Komplexe: zwischen den Flözen liegender und unter dem Flöz liegender, werden ähnlich behandelt.

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 19) geführt wurde.

Abbildung 19 Schematisches hydrogeologisches Profil, das die Einteilung des Gebirges im Zittauer Becken in wasserführende Niveaus und deren gegenseitigen Korrelationen erläutert.



Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
Czwartorzędowy	Quartär
Węglowy górny	Oberer Flözhorizont
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

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

- Ablagerungen der Flusstäle;
- 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 miteldurchlässigen 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 seinem Zusammensetzung halbdurchlässige Formationen (Schlüffe, 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 charakterisches 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 Arbeitsebene von +165 des Tagebaus Turów festgelegt, die demnächst mit dem Brunnen-System der Untergroundentwässerung 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 2).

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;
- Abflüssen des Gewässers aus den Entspannungsspalten 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.

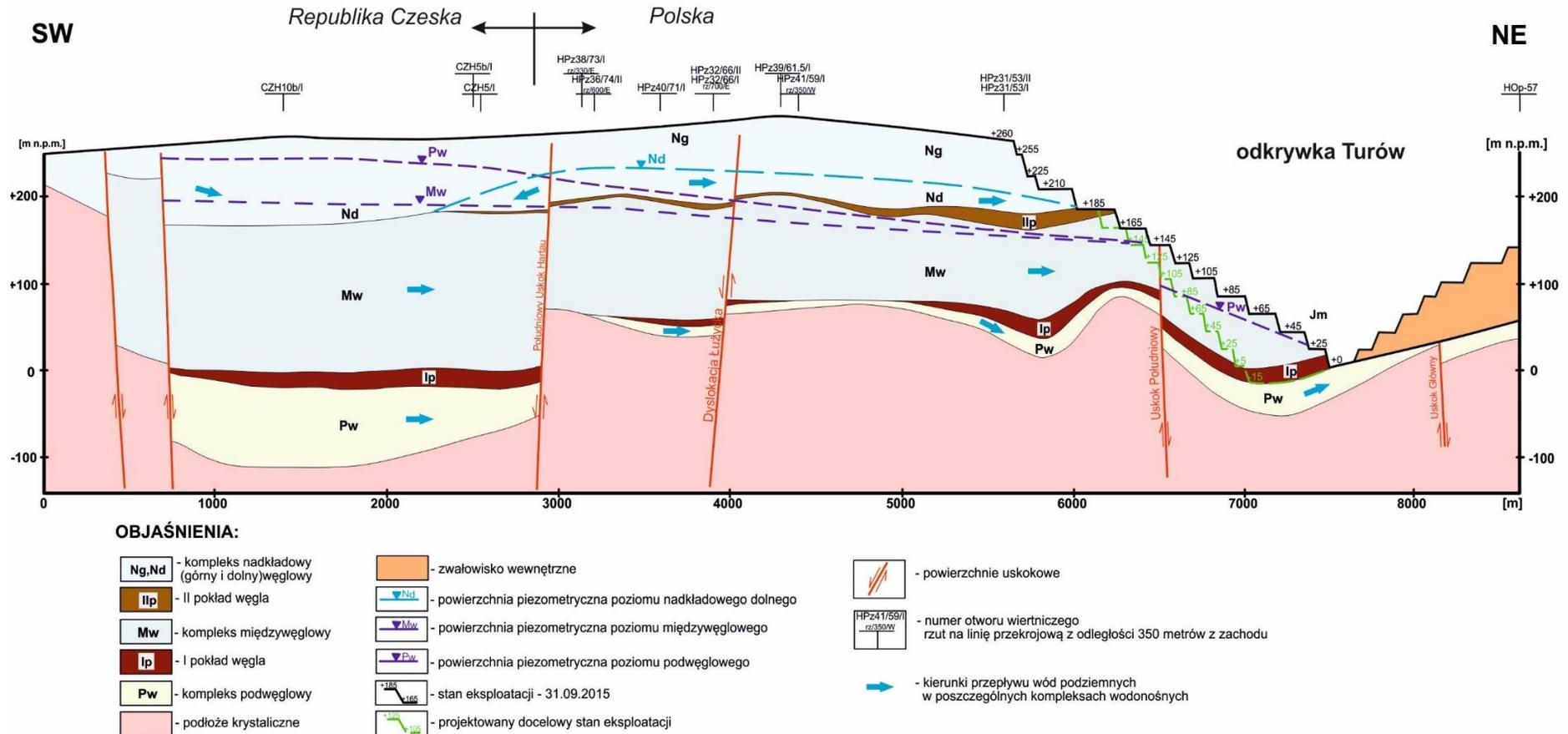
In dem vorwiegenden Gebiet des Zittauer Beckens haben die hydrologischen Kontakte zwischen den oben besprochenen wasserführenden Horizonten einen indirekten Charakter und beruhen auf die Durchsickerung des Gewässers durch schwach durchlässige Schichten. Eine Ausnahme bilden die Randzonen des Beckens, 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 Ho-

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 Dränagestelle des quartären Horizonts und des Abraum-Horizonts infolge des Abflusses vom Gewässer zu dem intensiv entwässerte zwischen den Flözen liegenden Horizont sein. Solche hydrodynamische Lage wird durch die Abbildung 2 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 20 Schematisches hydrogeologisches Profil der entwässerten wasserführenden Komplexe im Bereich der südlichen Ränder des Tagebaus Turów

**SCHEMATYCZNY PRZEKRÓJ PIONOWY ODWADNIANYCH KOMPLEKSÓW WODONOŚNYCH
W OBSZARZE POŁUDNIOWYCH OBRZEŻY ODKRYWKI TURÓW**



Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Republika Czeska	Tschechische Republik
Polska	Polen
Objaśnienia	Erläuterungen
Kompleks nadkładowy (górnny 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

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 Zittau überwiegen befestigte Flächen

mit verstreuten Gartenböden auf Ton oder kalkhaltige Regosole auf den Sanden (Typ 53). Auf dem Gebiet des ehemaligen Abbaureums 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.

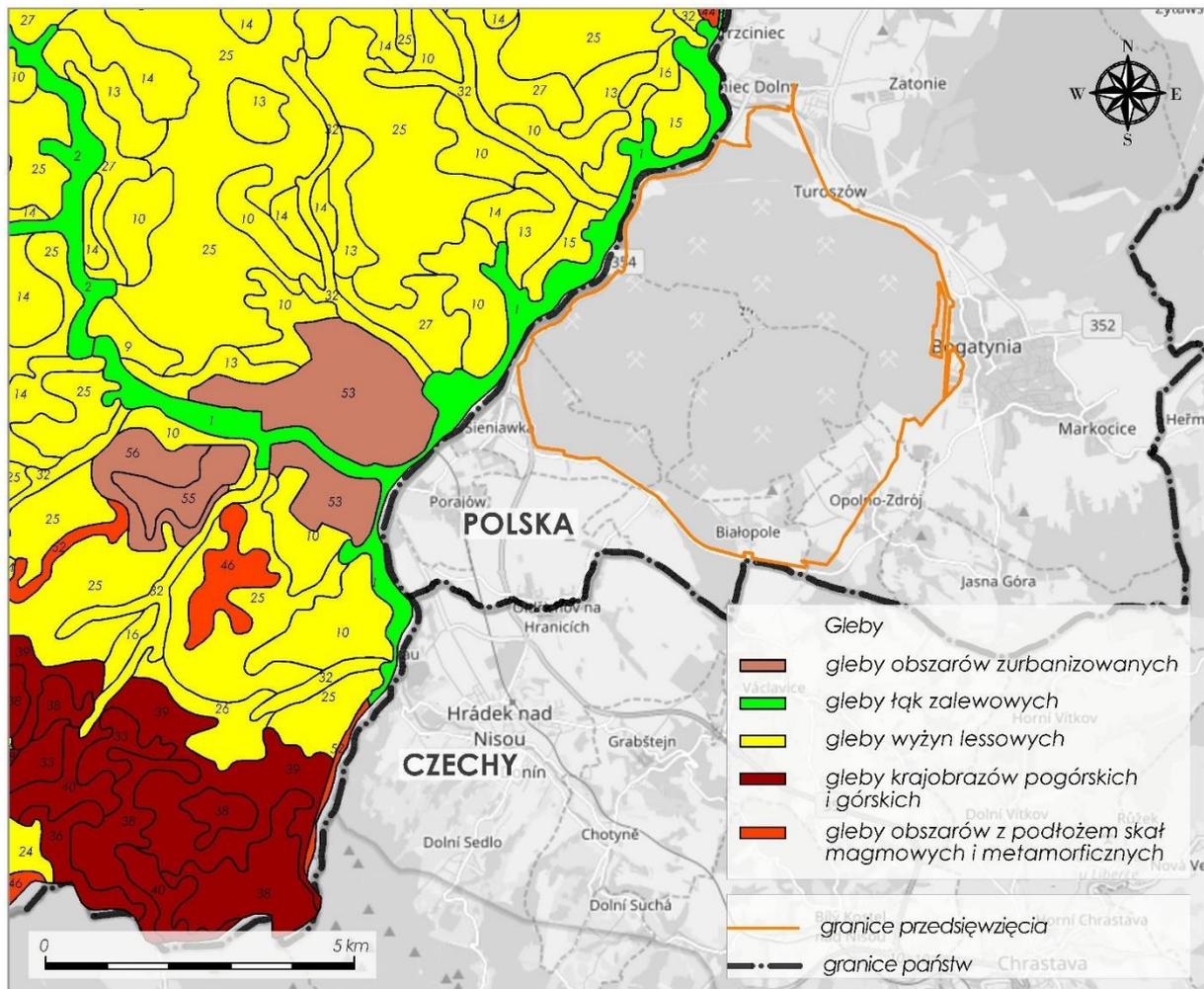
In den Tälern von größeren Flüssen – Lausitzer Neiße und Mandau befinden sich die Böden der Wiesen der Flussaue. Es handelt sich hier um organische Böden und organische Gleye (Typen 1, 2, 3), die auf dem auf Sand und Flusskies liegenden Ton entstanden sind.

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 Bergbäche (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 57. 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 Kiesen
- 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 Margel-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

4.5. Oberflächenwasser

4.5.1. Hydrographisches Netz im Gebiet Polens

4.5.2. Hydrographisches Netz im Gebiet der Tschechischen Republik

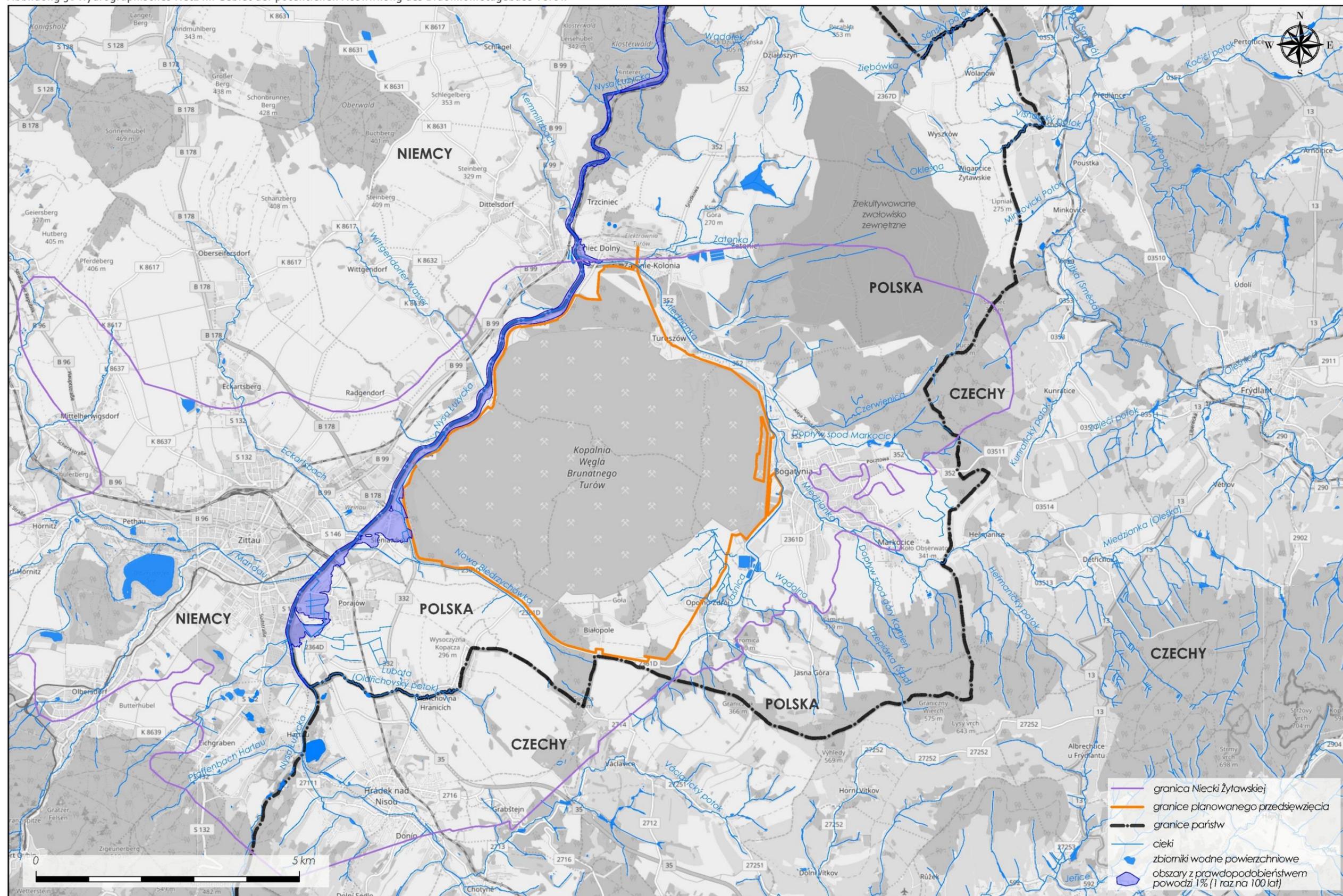
4.5.3. Hydrographisches Netz im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland

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 58 Hydrographisches Netz im Gebiet der potentiellen Auswirkung des Braunkohletagebaus Turów



Źródło:

Quelle: Eigene Erarbeitung, Untergrund: Open Street Map

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 Oberflächengewässer¹ festgelegt, auf die sich das Vorhaben auswirken kann (Abbildung 59):

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.

¹ 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

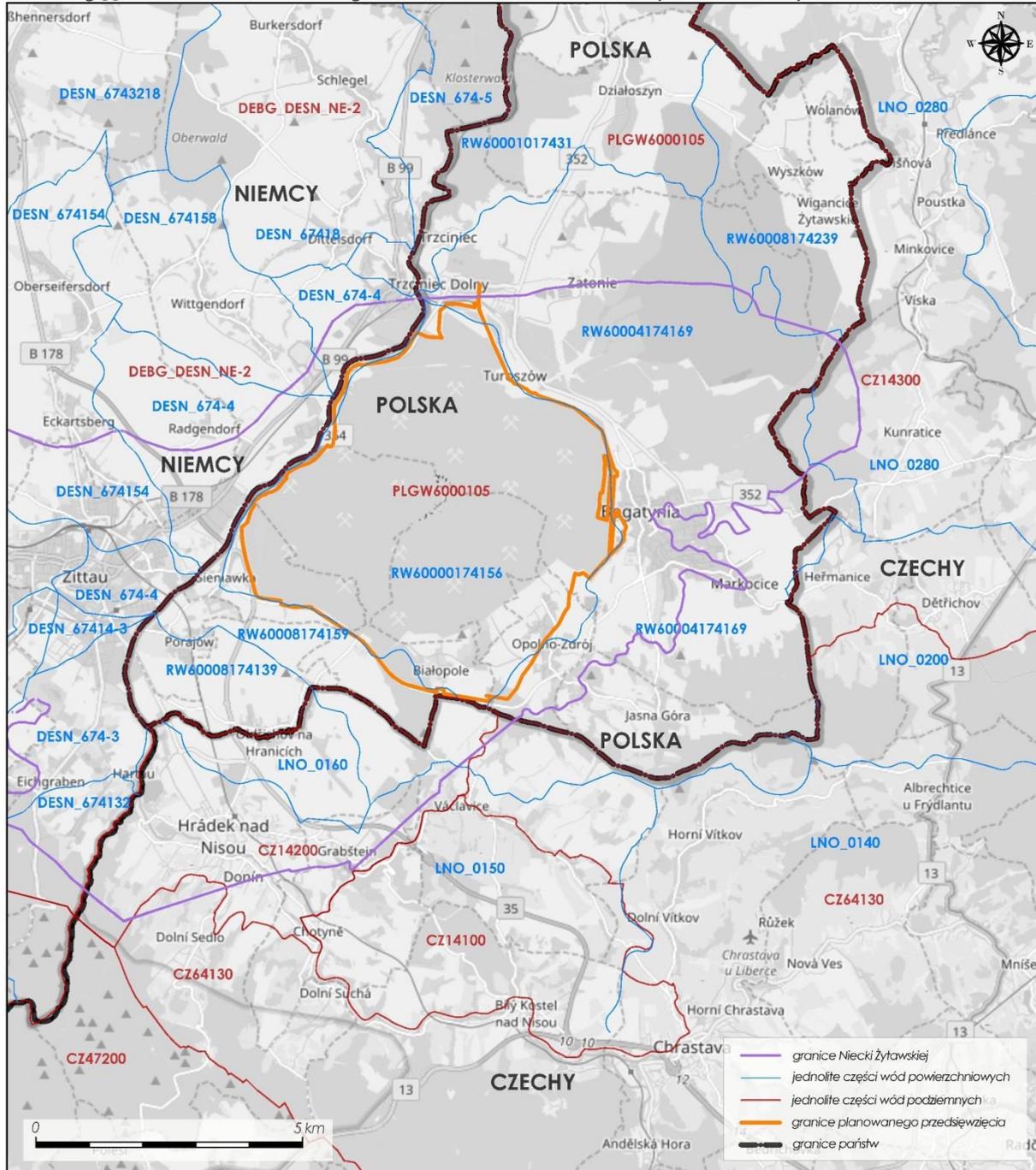
Tabelle 11 Abweichungen von Erreichung der Umweltziele für das Wasser, für die analysierten Oberflächengewässer in der geltenden Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne für die Gewässer

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_o280) 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.

Abbildung 59 Grenzen der Oberflächengewässer und der Grundwasserkörper in dem analysierten Gebiet



Quelle: Eigene Erarbeitung Untergrund Open Street Map

Legende:

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

PL	DE
Granice planowanego przedsięwzięcia	Grenzen des geplanten Vorhabens
Granice państw	Staatsgrenzen

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 Geoportal 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 22 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

Zrödto: <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 23 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>

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 Staubawerken 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 24 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 25 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>

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 26 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 PLH020066 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 27 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 28 Stan ekologiczny w punkcie pomiarowo-kontrolnym Nysa Łużycka – przejście graniczne 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 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 29 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 30 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

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

4.9.2. Programm der Luftreinhaltung für die Woiwodschaft Niederschlesien

4.10. Natur-Inventur

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

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.

- 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 (*rezerwaty 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 71 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 70 Bewertung des Erhaltungszustandes der natürlichen Lebensräume auf dem „Neißegebiet“

Code des Lebensraumes	Erhaltungszustand	Anmerkungen
3150 Altwasser und natürliche Wasserbecken mit den Gemeinschaften von <i>Nymphaea</i> , <i>Potamogeton</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
91E0 Weiden-Pappel-Auwälder, Erlen- und Eschenauwälder	FV richtiger Schutzzustand	
91F0 Auwälder aus Eichen, Ulmen und Eschen	FV richtiger Schutzzustand	
91G0 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

Bild 21 Am Fluss gelegene Auwälder aus Eichen, Ulmen und Eschen (91Fo) 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 (9170) vertreten – sie stellen die Hälfte der Fläche der Lebensräume dar, auch die Lebensräume der frischen Wiesen (6510) sowie Linden-Ahorn-Wälder auf Steilhängen (*9180) 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 71 Bewertung des Erhaltungszustandes der natürlichen Lebensräume auf dem „Mandautal“

Code	Erhaltungszustand	Anmerkungen
6210 Trockenrasen	U ₂ 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.
8220 Felswände und Silikatgestein mit den Gemeinschaften von <i>Androsacetalia vanadelli</i>	U ₂ schlechter Zustand	Ausgebildet in ursprünglichen Formen, ohne viele für den Lebensraum typische Formen

Code	Erhaltungszustand	Anmerkungen
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

Bild 22 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 72 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.
91E0 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

Bild 23 Teilweise überwuchernde Mähwiesen (6510) im nördlichen Teil des Eichgrabener Feuchtgebiets neben Zittau



Quelle: Eigene Bestände

Gebiet Natura 2000 DE4454451 Neißetal

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 Neißeal 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 Umgebendhäuser 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 75) beschrieben sind.

Tabelle 75. 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 Abbaureums, 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 Abbaureums 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 Abbaureums vorgesehen, um eine zusätzliche Barriere zu bauen, deren Aufgabe sein wird, diesen Teil des Abbaureums 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 Abbaureums 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 Abbaureums verbunden werden. Die interne Kipphalde wird in diesem Gebiet erst nach Beendigung des Abbaus in diesem Teil des Abbaureums 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 Abbaureums vorgesehen, einen „Zwischensee“ zu bilden (seine voraussichtliche Lage ist grafisch dargestellt- Abbildung 6), 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 Abbaureums im Jahr 2020 in dem südwestlichen Bereich wird es kein Platz sein, um hydrotechnische Infrastruktur zu bauen, die für das Befüllen des Abbaureums 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 Abbaureums.

Befüllen mit Wasser des künftigen Abbaureums 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 Abbaureums im Endzustand für 35-37 Jahre geschätzt.

Sollte der Abbau im Jahr 2020 beendet werden, wird sich der Zeitraum des Befüllens des Abbaurums 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 2023², 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 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 Abbaurums 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 Abbaurums 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 Abbaurums gewinnt. Auf der rekultivierten Kipphalde sind

² <https://www.leag.de/de/news/details/leag-legt-revierkonzept-fuer-die-lausitz-vor/>

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 Umrise 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 Ingangsetzung 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.

Die 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 vorstellen, dass mit der Einstellung der Gewinnung von Kohle alle aktuell vorhandenen Beschwerlichkeiten in der Umwelt verschwinden werden, dass ein großer See entstehen wird, das Kraftwerk damit aufhören wird, die Kohle zu verbrennen, und die Einwohner von der Erbringung der Tourismusdienstleistungen leben werden. Man muss jedoch 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 DAS GEBIRGE

- 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

- 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 96 - Abbildung 100 und Abbildung 106 - Abbildung 110) und auch für die Zunahme der Absenkung nach Berücksichtigung der Dichtwand (Abbildung 101 - Abbildung 105 passend für alle analysierten Varianten des geplanten Vorhabens und Abbildung 116 - Abbildung 120 für die Varianten 1 und 2 sowie Abbildung 116 - Abbildung 120 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 96) 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 $1\,144\text{ m}^3/\text{d}$ 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 97). Die größten prognostizierten Hebungen des Wasserspiegels sind für die tertiären wasserführenden Horizonte Nd, Mw und Pw (Abbildung 98 - Abbildung 100) 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 101 - Abbildung 105) 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 106) 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 107). Die größten prognostizierten Hebungen des Wasserspiegels kommen für die tertiären wasserführenden Horizonte Nd, Mw und Pw (Abbildung 108 - Abbildung 110) 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 111 bis Abbildung 113) verursachen. In den Horizonten Mw und Pw besteht lediglich eine kleine Absenkung $1\div 5$ m in der Grenzzone in Tschechien im Gebiet Horst von Białopole - poln. Zrąb Białopola (Abbildung 114 und Abbildung 115) 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 111 bis Abbildung 115) vor.

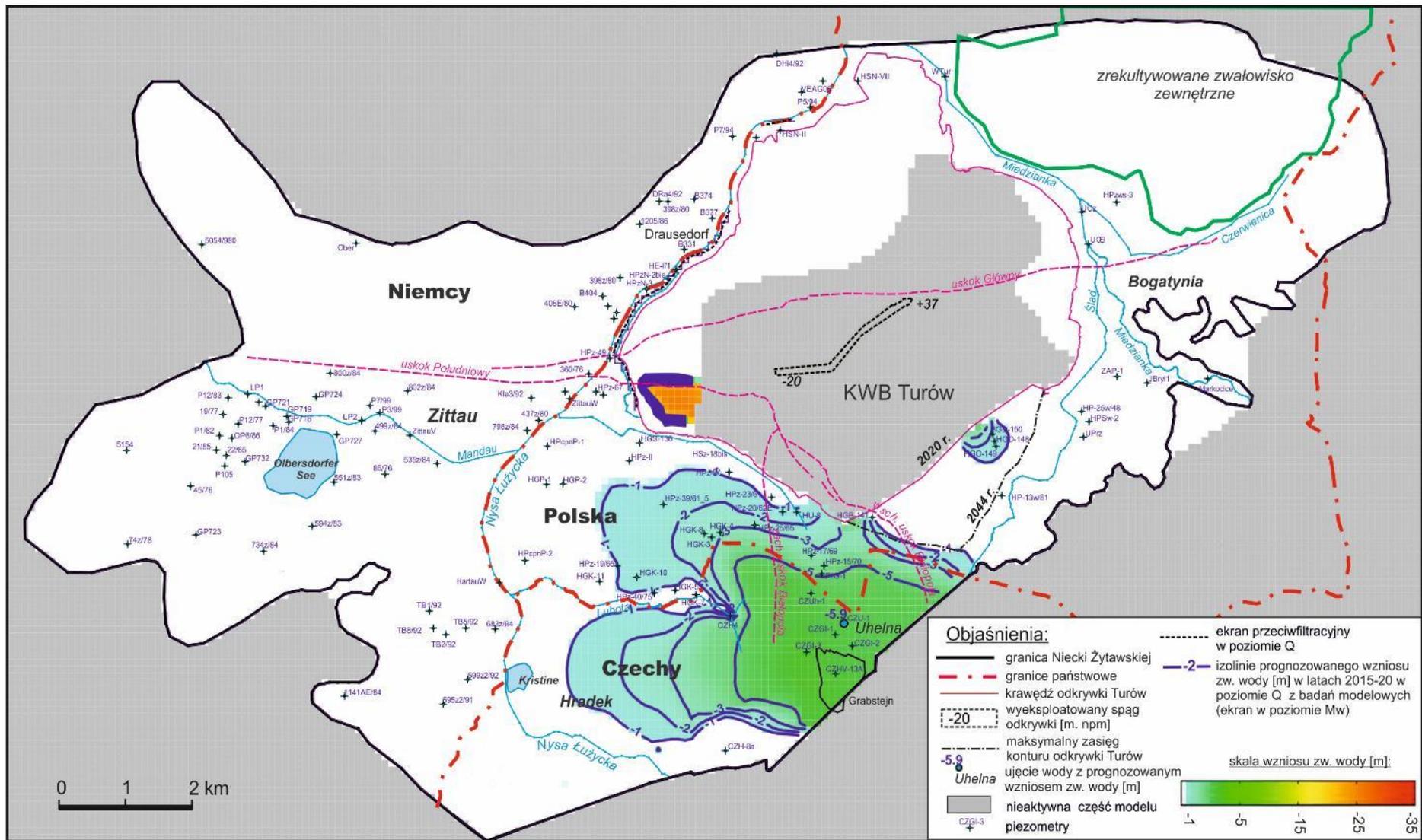
Prognose für das Jahr 2044 für die Variante 3:

- 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 116 - Abbildung 120).

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

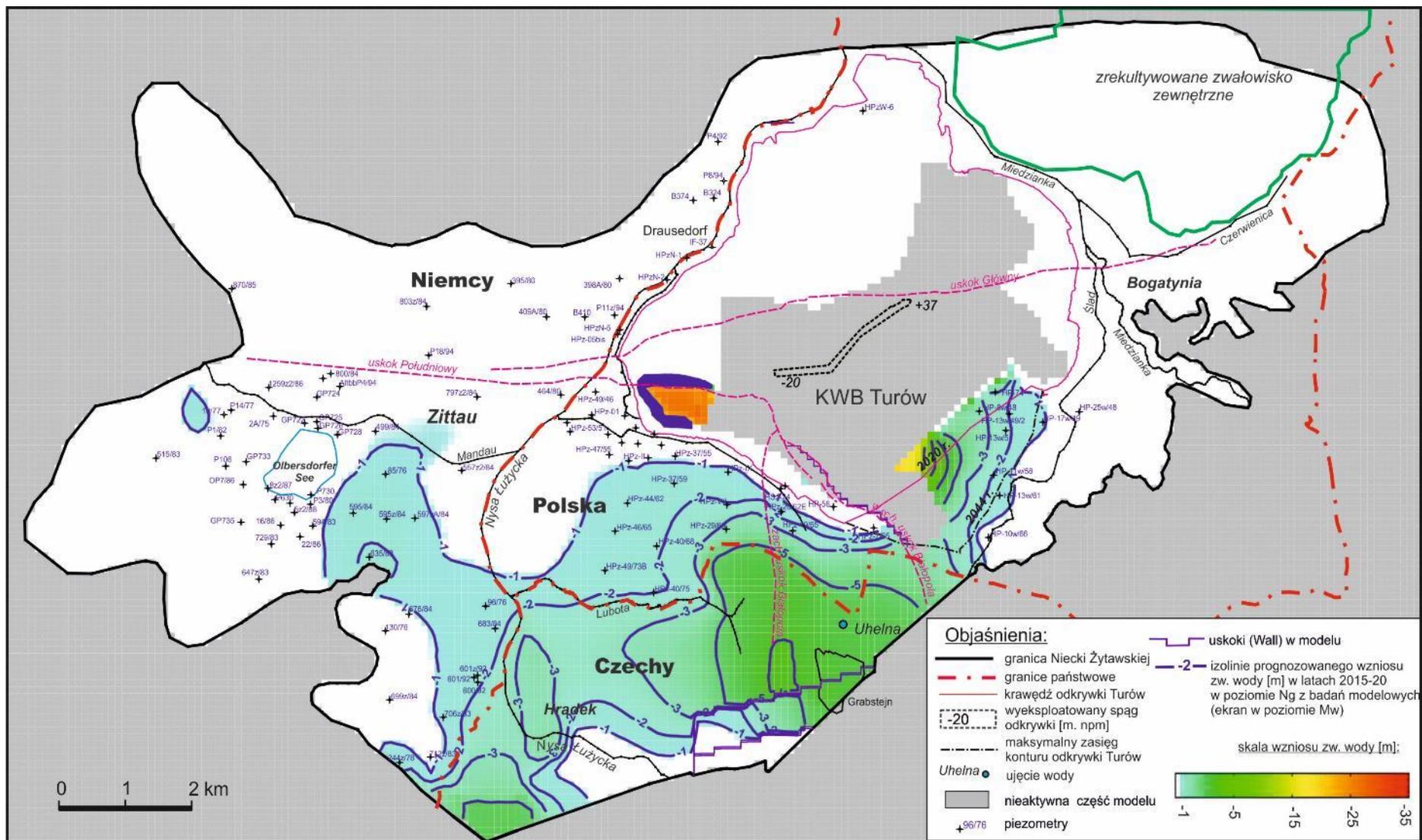


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 97 Karte der Hebung des Grundwasserspiegels im Horizont Ng (Schicht 2) in den Jahren 2015-2020 als Ergebnis der Wirkung der Dichtwand

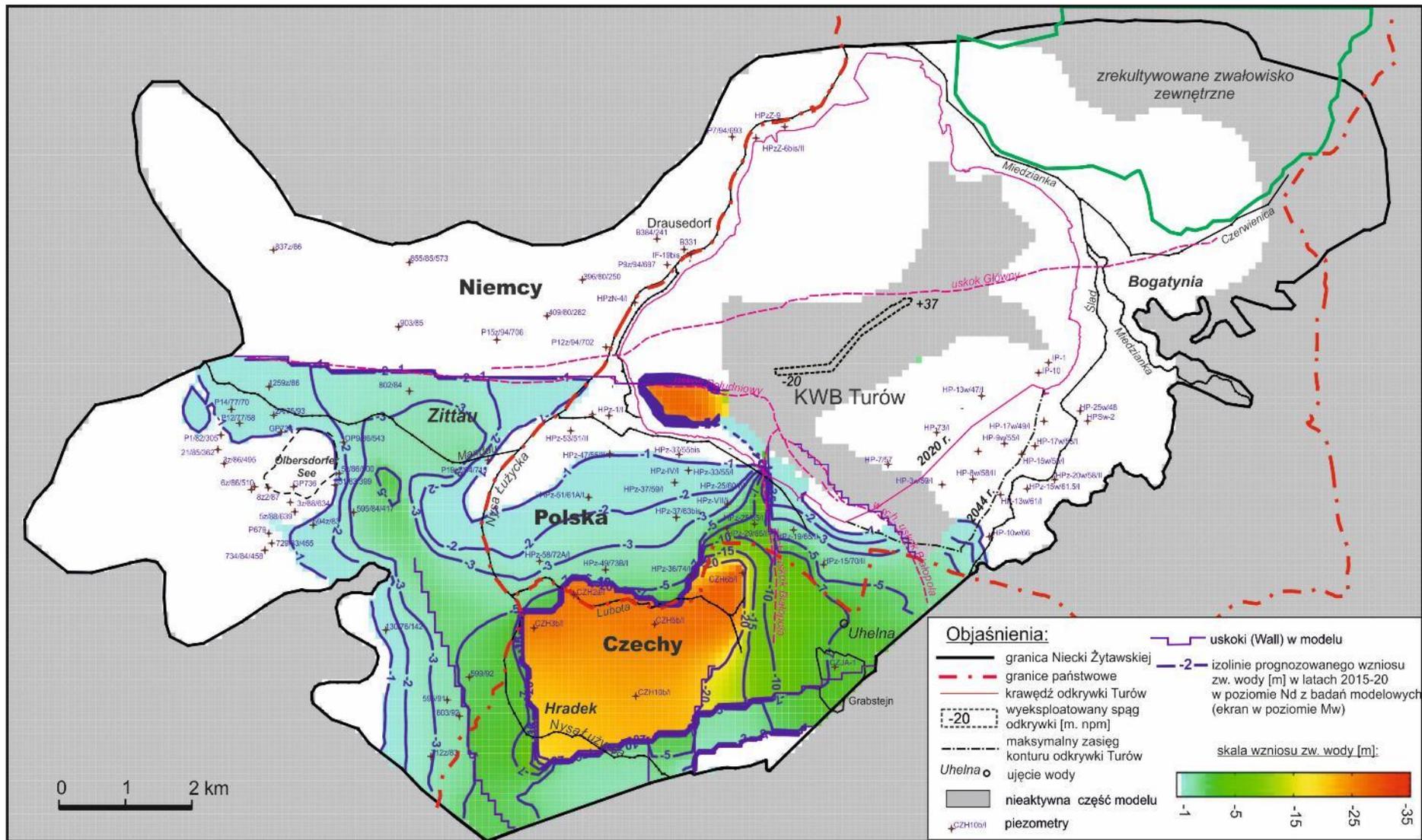


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 98 Karte der Hebung des Grundwasserspiegels im Horizont Nd (Schicht 3) in den Jahren 2015-2020 als Ergebnis der Wirkung der Dichtwand

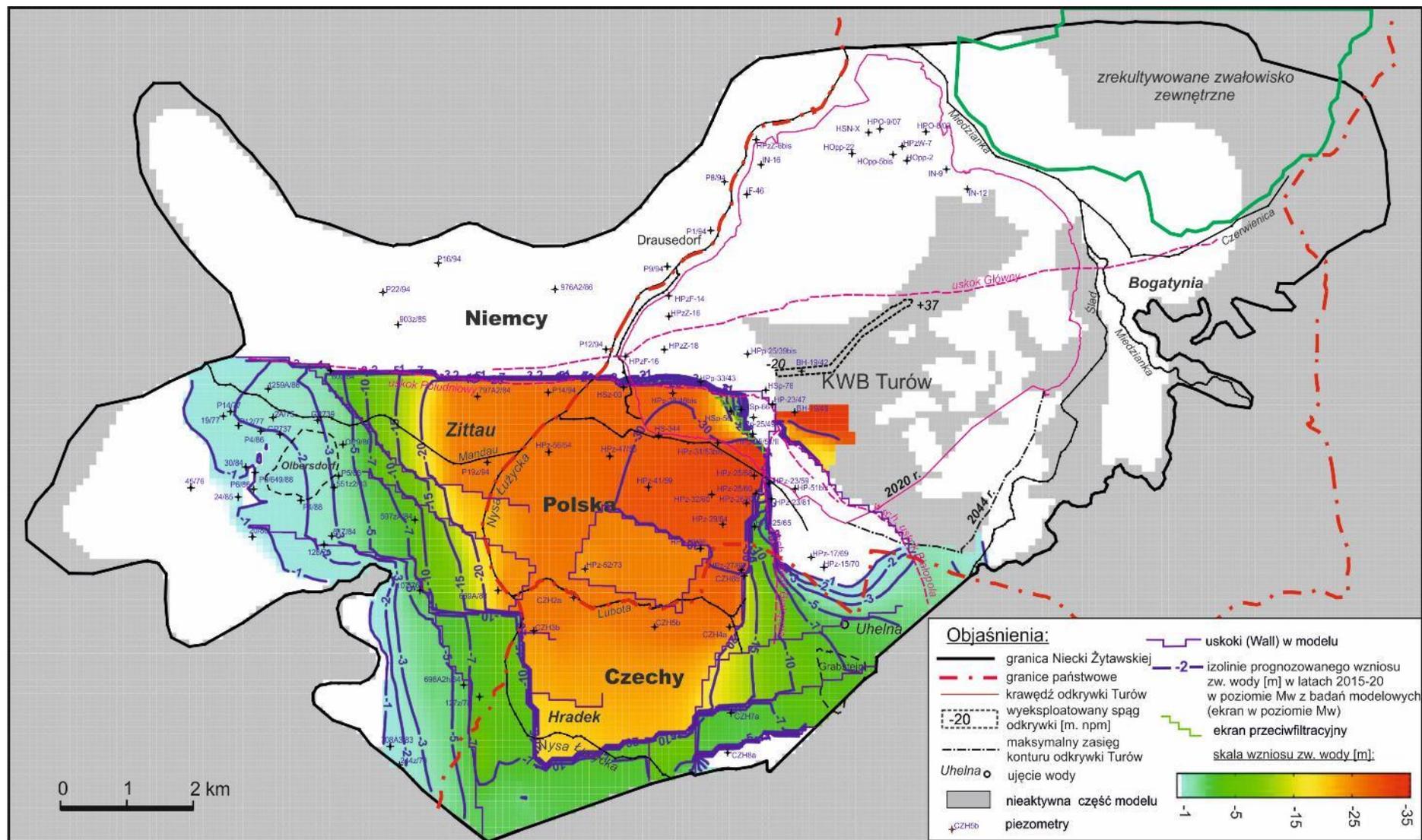


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 99 Karte der Hebung des Grundwasserspiegels im Horizont Mw (Schicht 4) in den Jahren 2015-2020 als Ergebnis der Wirkung der Dichtwand

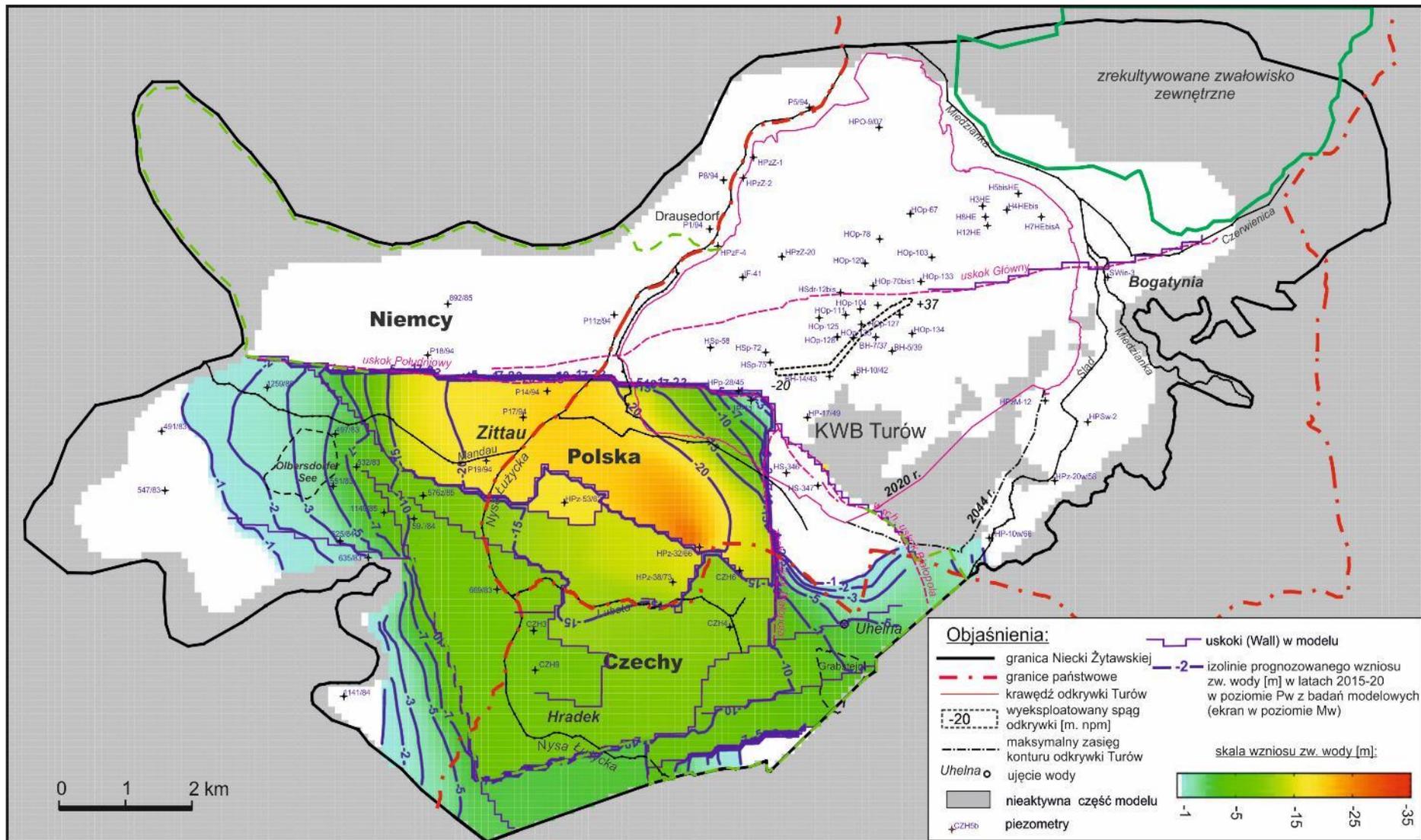


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 100 Karte der Hebung des Grundwasserspiegels im Horizont Pw (Schicht 5) in den Jahren 2015-2020 als Ergebnis der Wirkung der Dichtwand

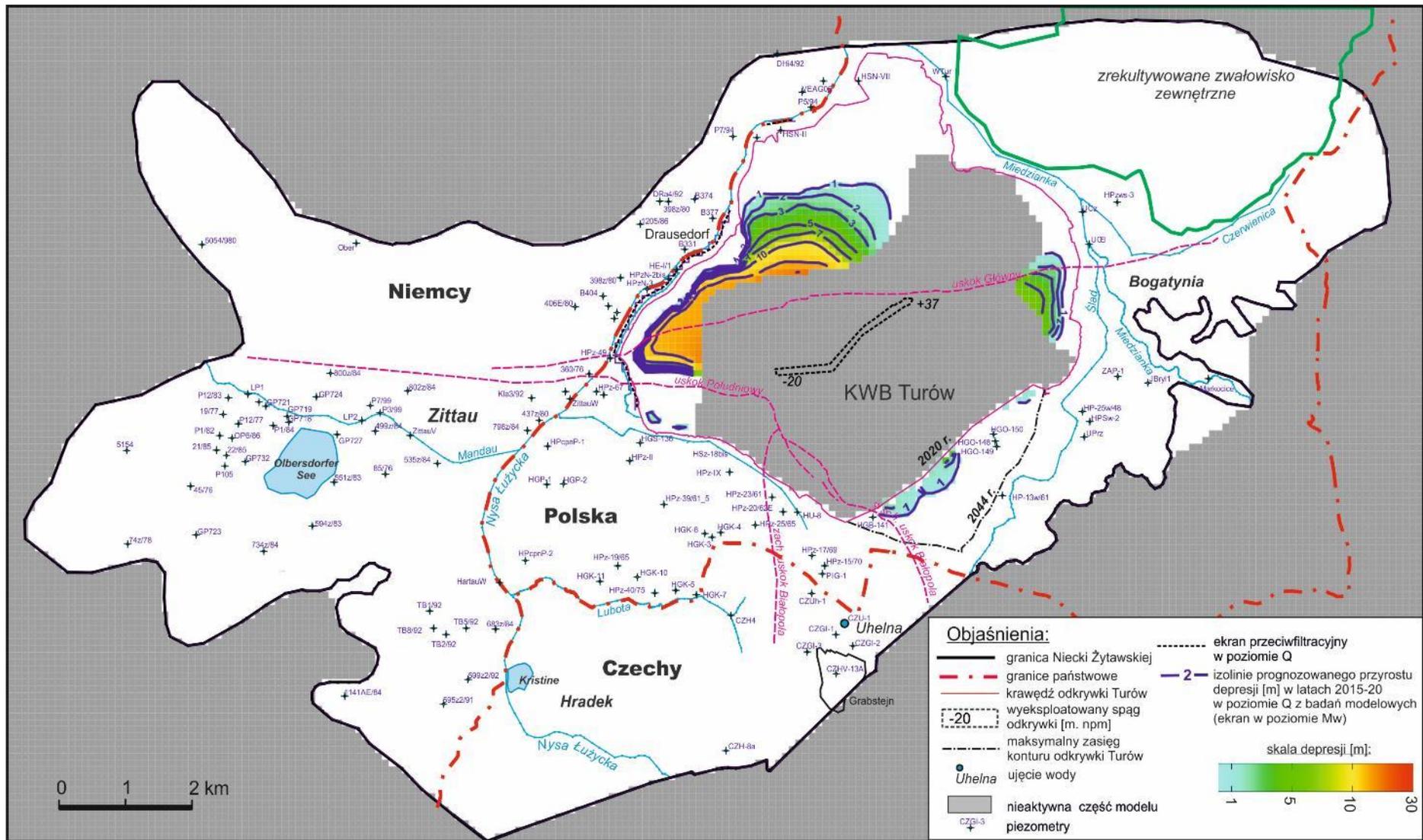


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 101 Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Q (Schicht 1) in den Jahren 2015-2020 nach Berücksichtigung der Dichtwand

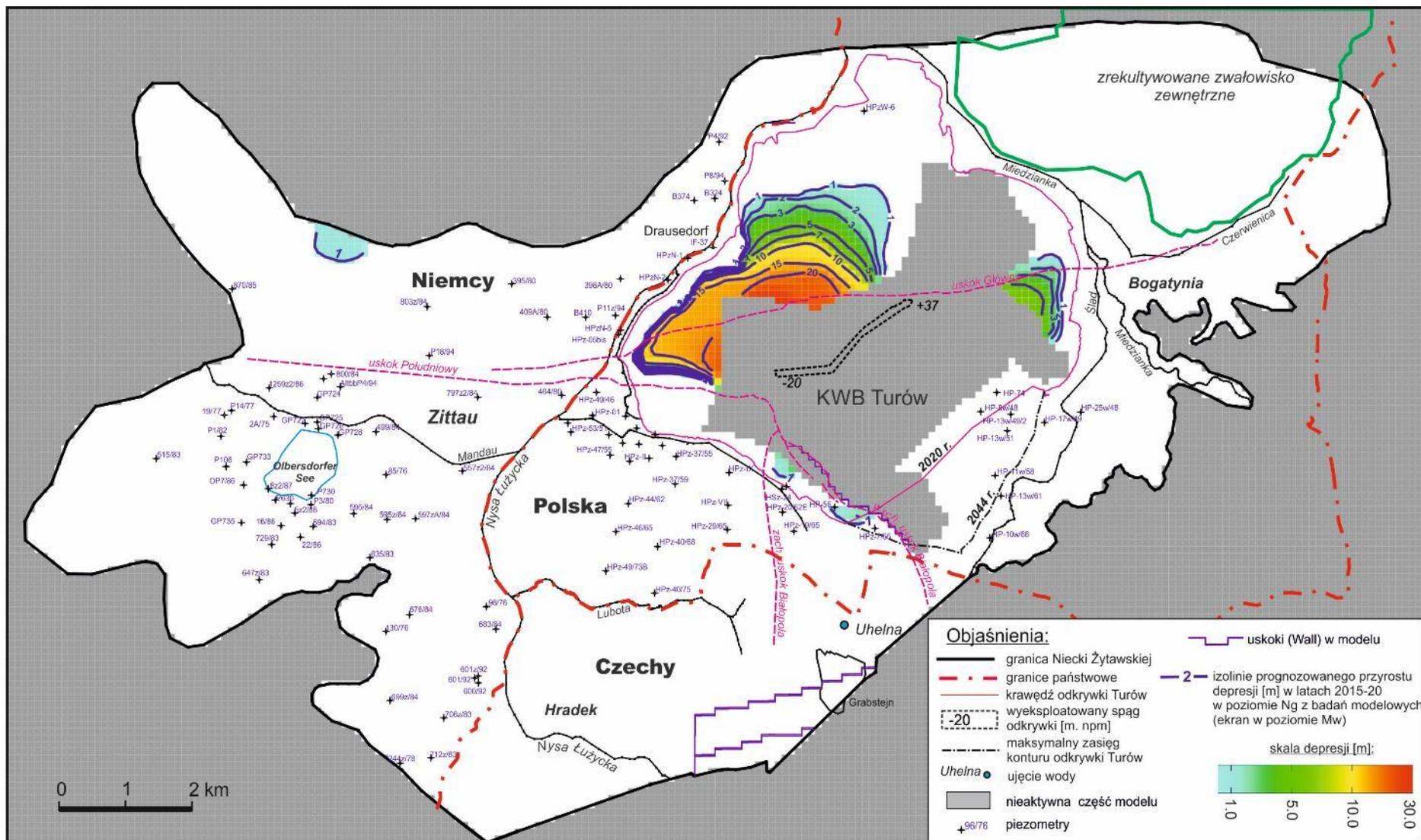


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 102 Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Ng (Schicht 2) in den Jahren 2015-2020 nach Berücksichtigung der Dichtwand

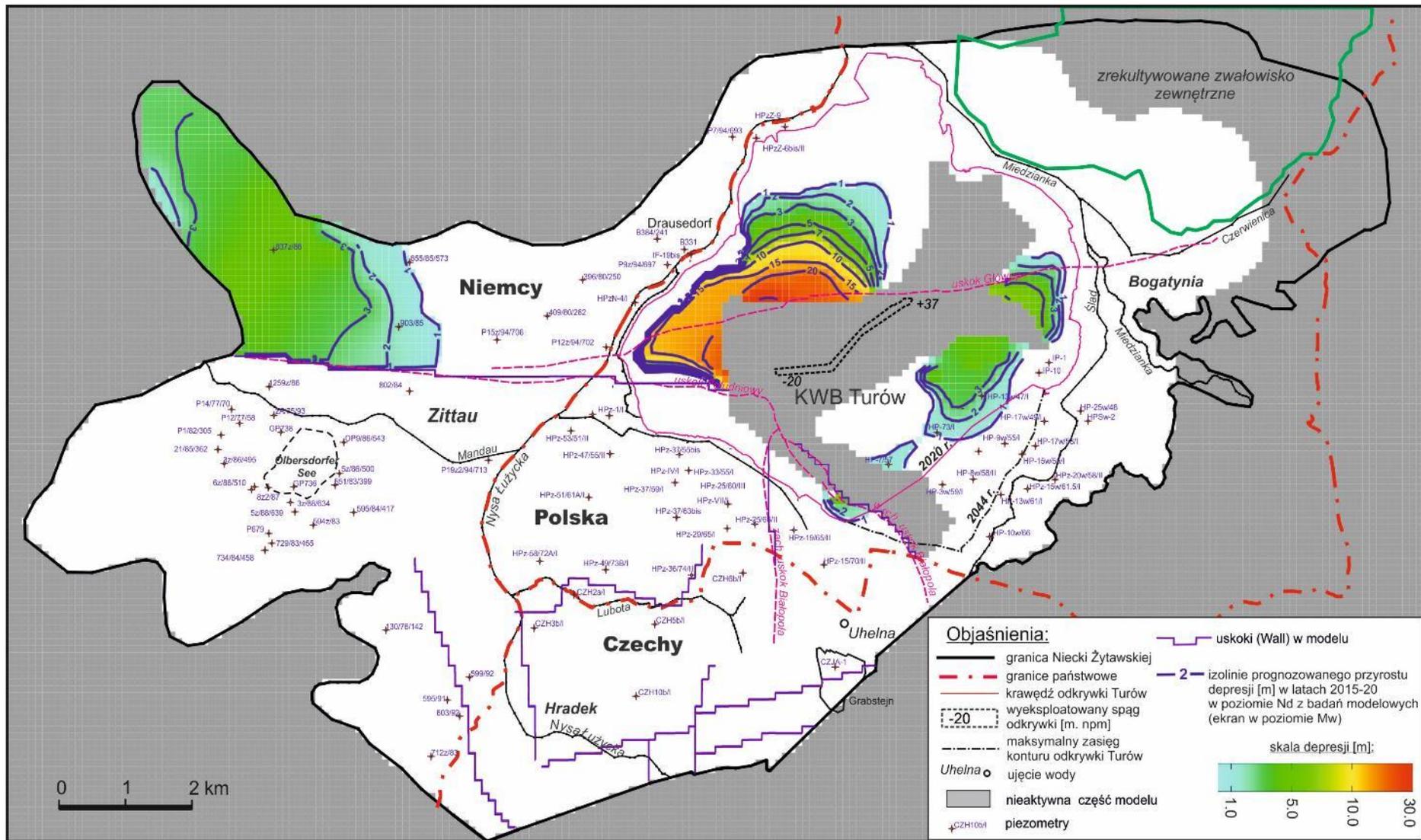


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 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 103 Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Nd (Schicht 3) in den Jahren 2015-2020 nach Berücksichtigung der Dichtwand

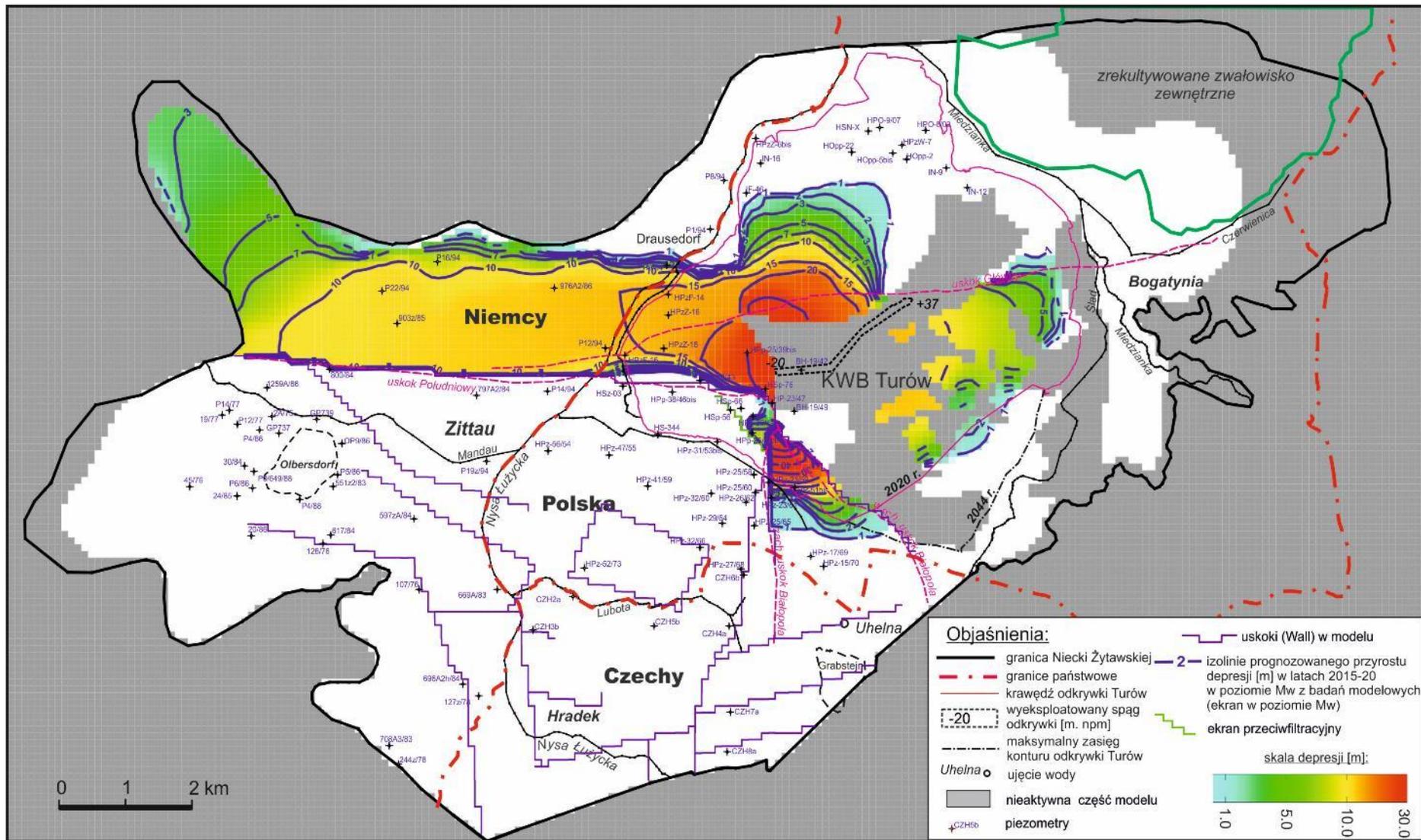


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 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 104 Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Mw (Schicht 4) in den Jahren 2015-2020 nach Berücksichtigung der Dichtwand

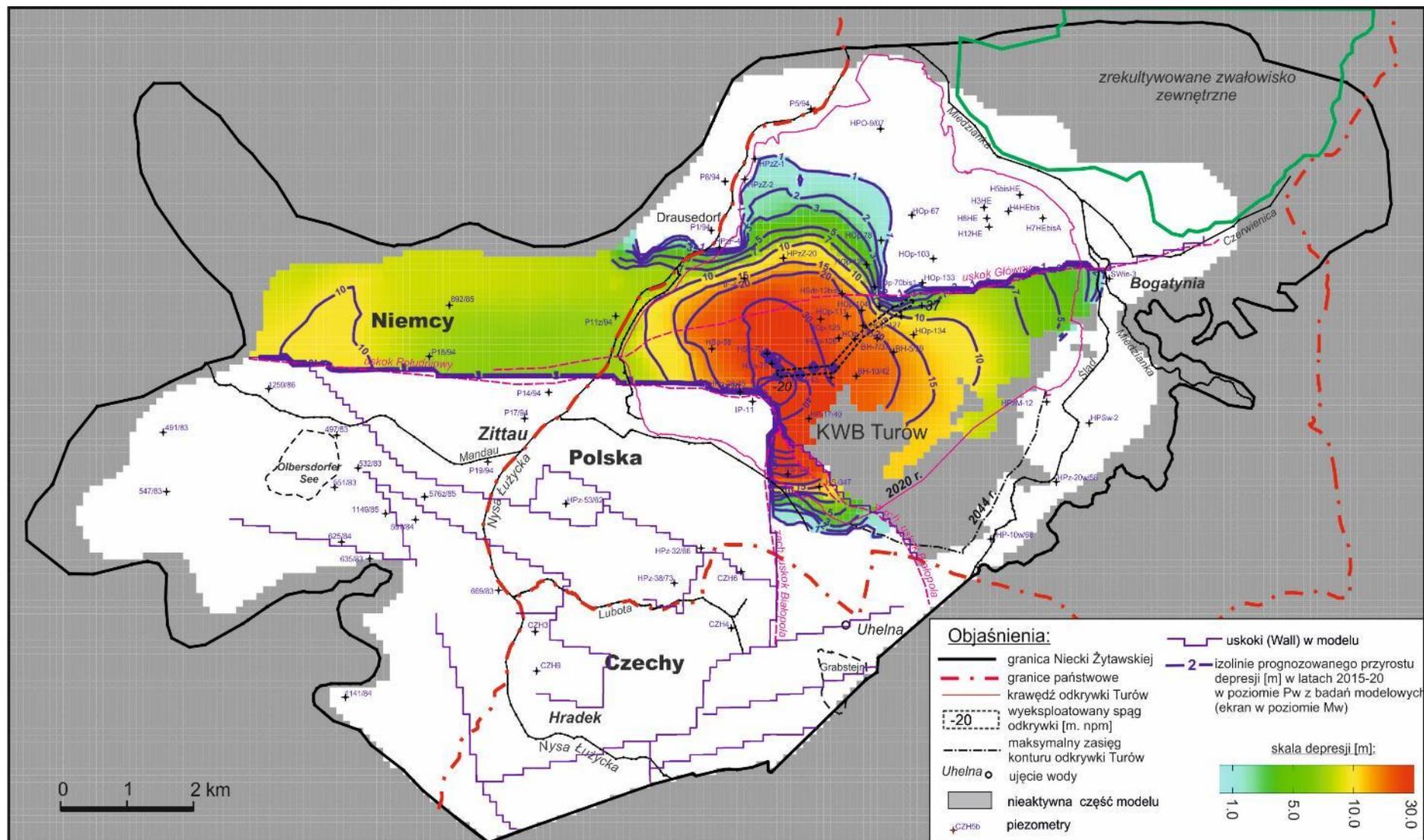


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 105 Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Pw (Schicht 5) in den Jahren 2015-2020 nach Berücksichtigung der Dichtwand

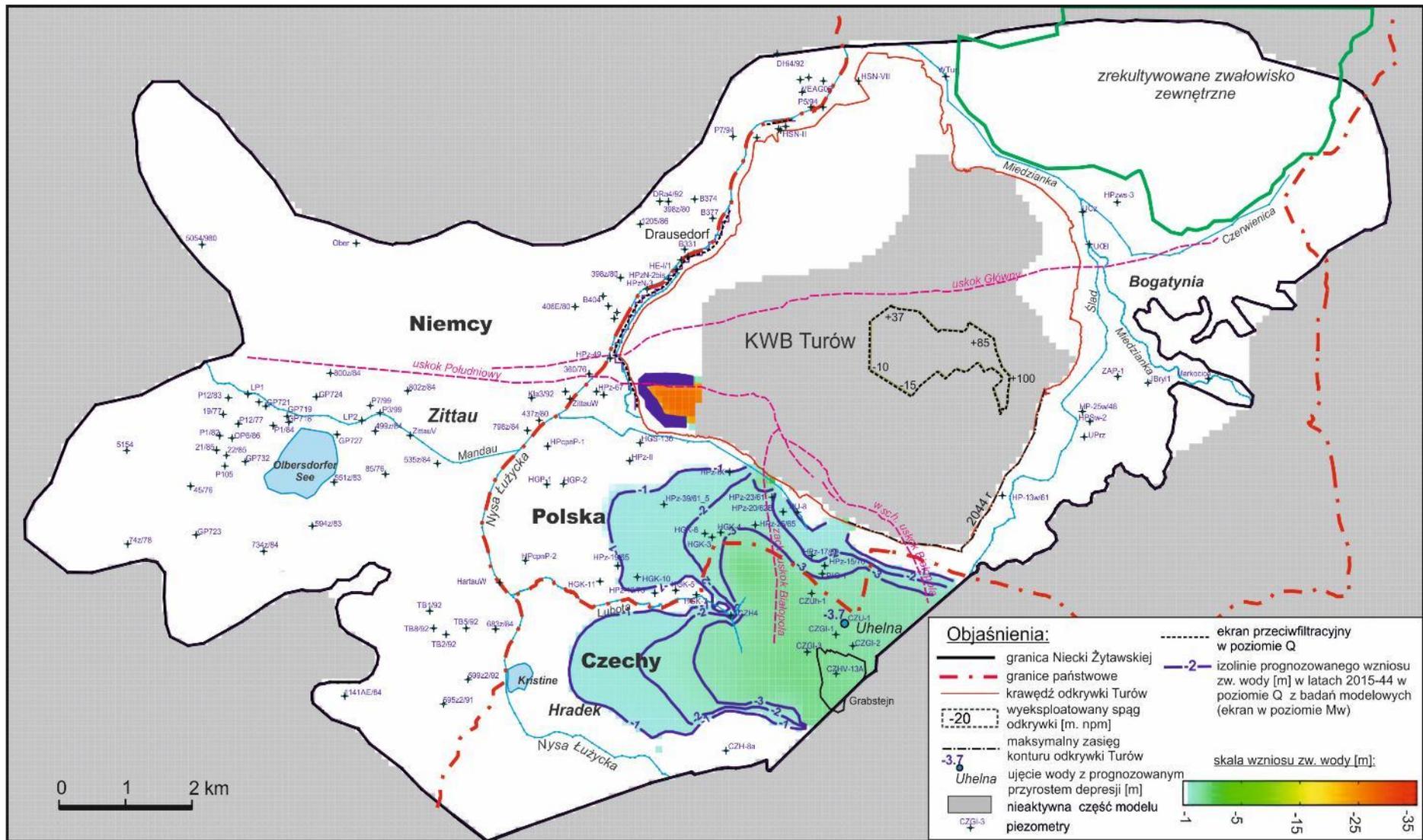


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 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 106 Karte der Hebung des Grundwasserspiegels im Horizont Q (Schicht 1) in den Jahren 2015-2044 als Ergebnis der Wirkung der Dichtwand

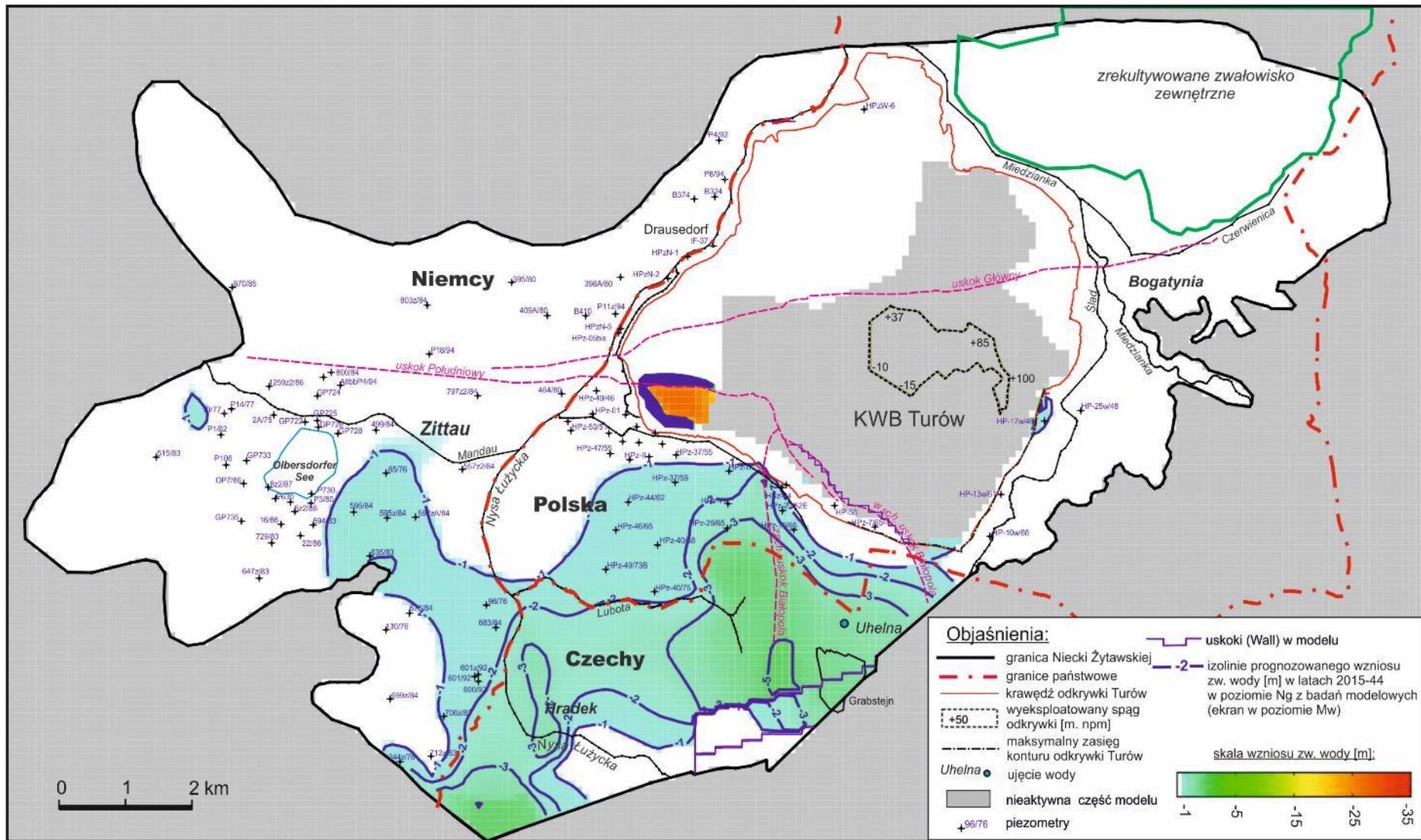


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kippthalde
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 107 Karte der Hebung des Grundwasserspiegels im Horizont Ng (Schicht 2) in den Jahren 2015-2044 als Ergebnis der Wirkung der Dichtwand

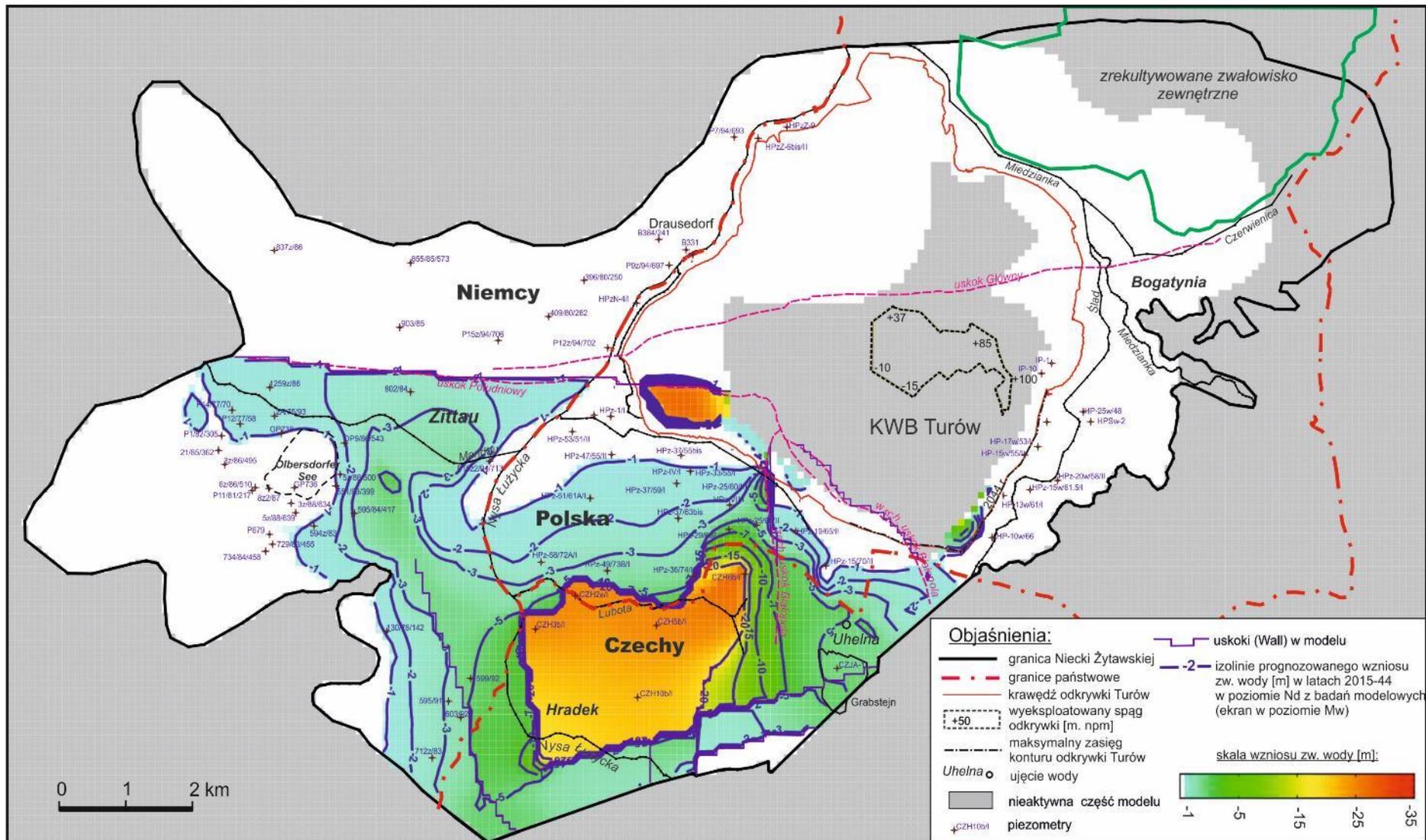


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 108 Karte der Hebung des Grundwasserspiegels im Horizont Nd (Schicht 3) in den Jahren 2015-2044 als Ergebnis der Wirkung der Dichtwand

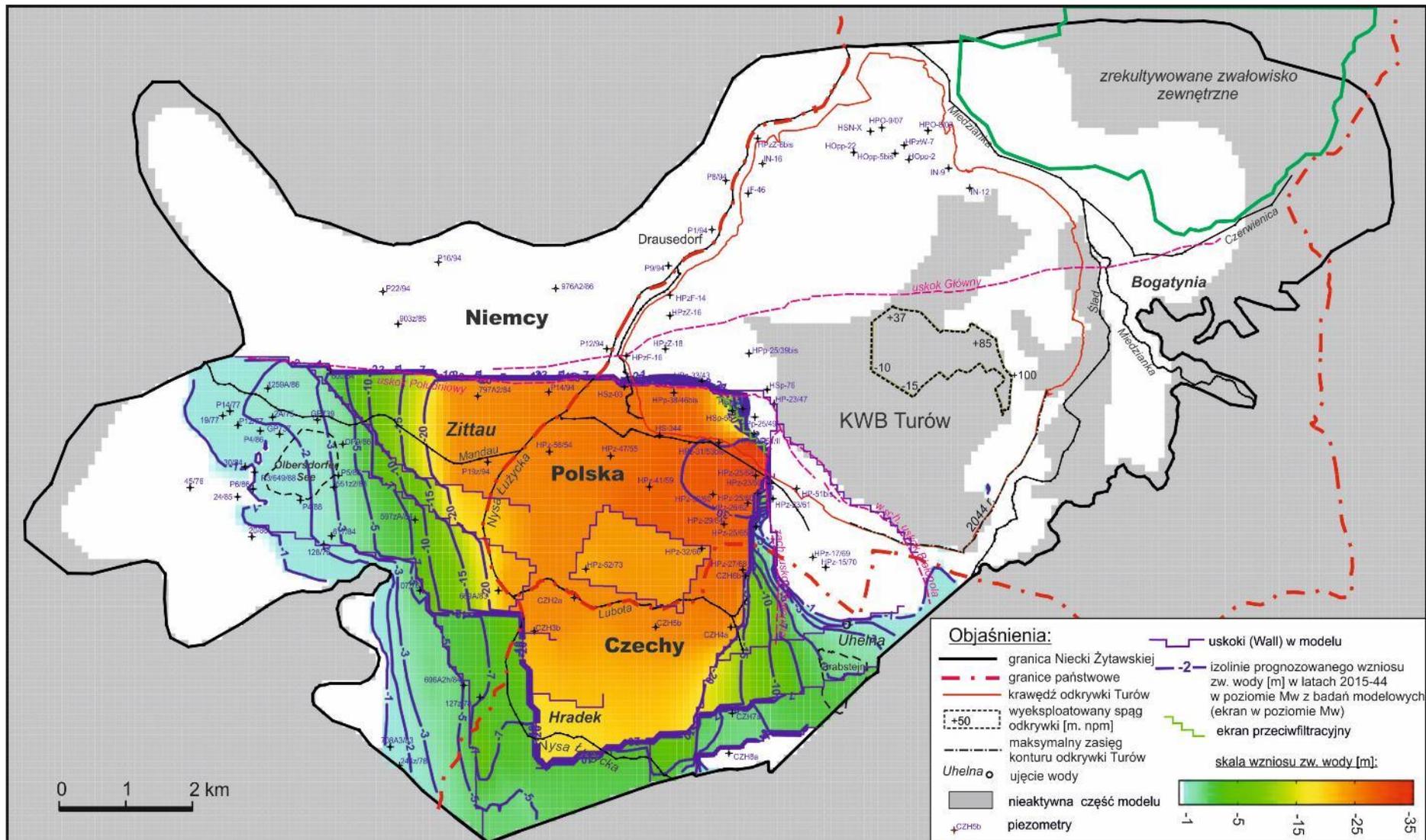


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 109 Karte der Hebung des Grundwasserspiegels im Horizont Mw (Schicht 4) in den Jahren 2015-2044 als Ergebnis der Wirkung der Dichtwand

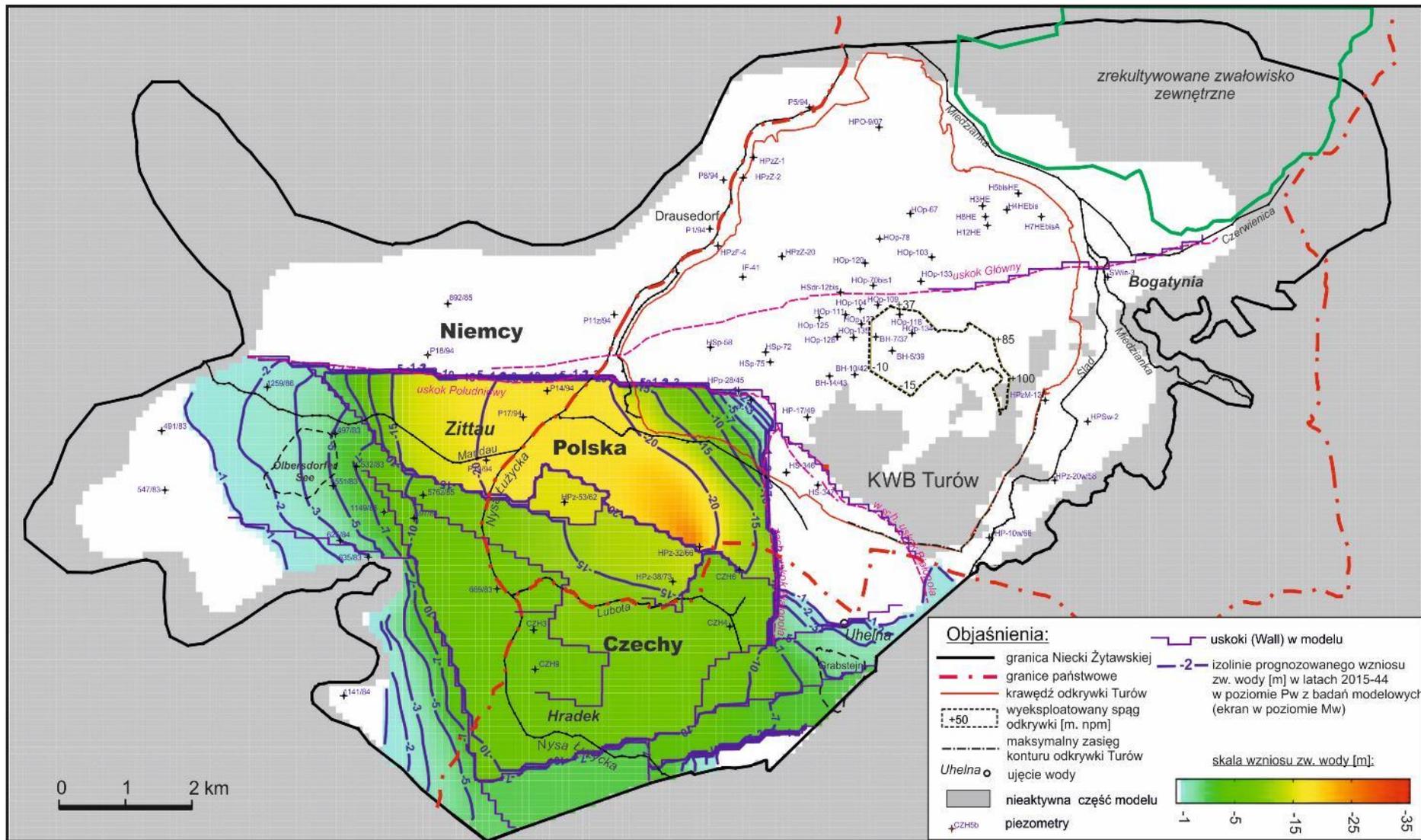


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 110 Karte der Hebung des Grundwasserspiegels im Horizont Pw (Schicht 5) in den Jahren 2015-2044 als Ergebnis der Wirkung der Dichtwand

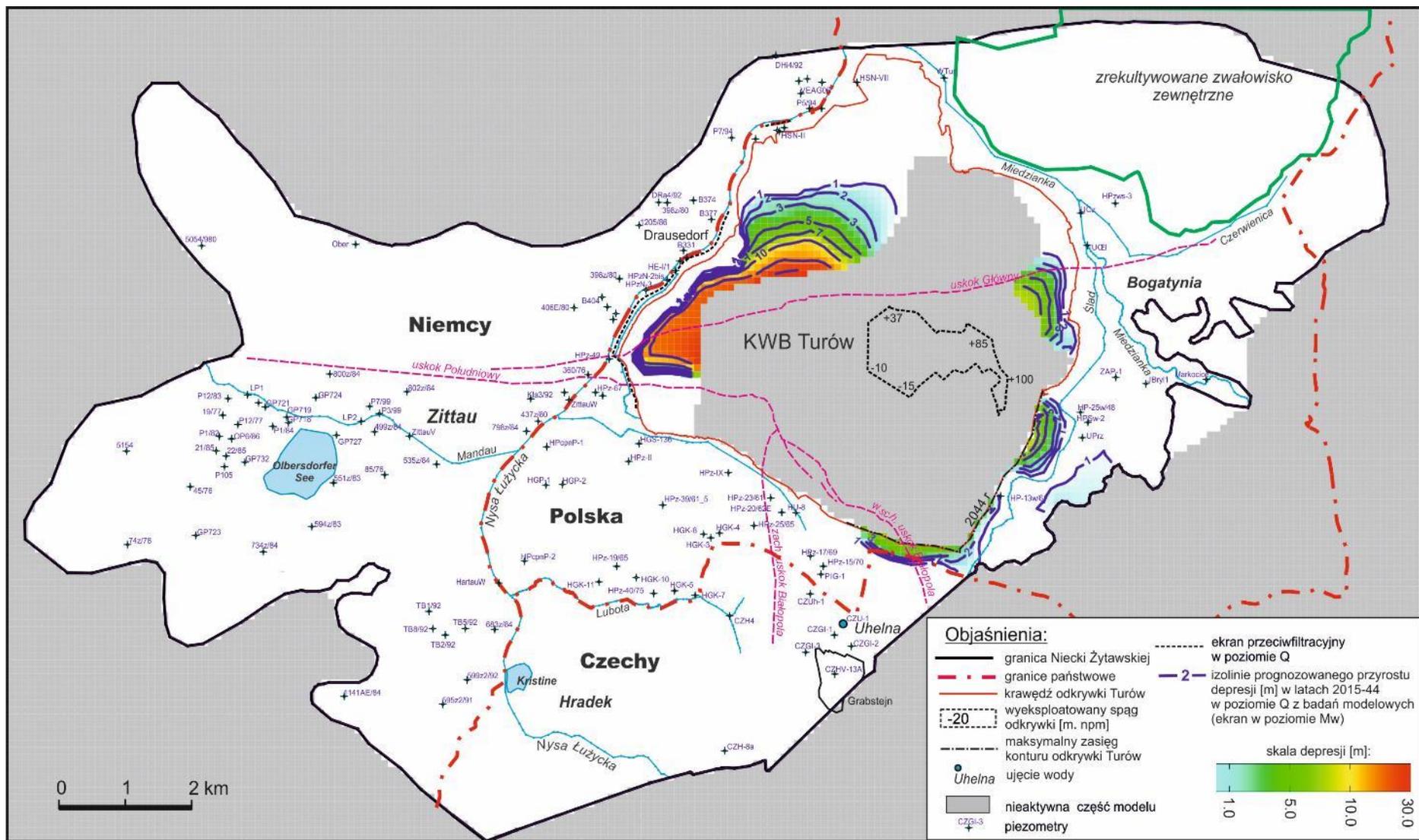


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 111 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

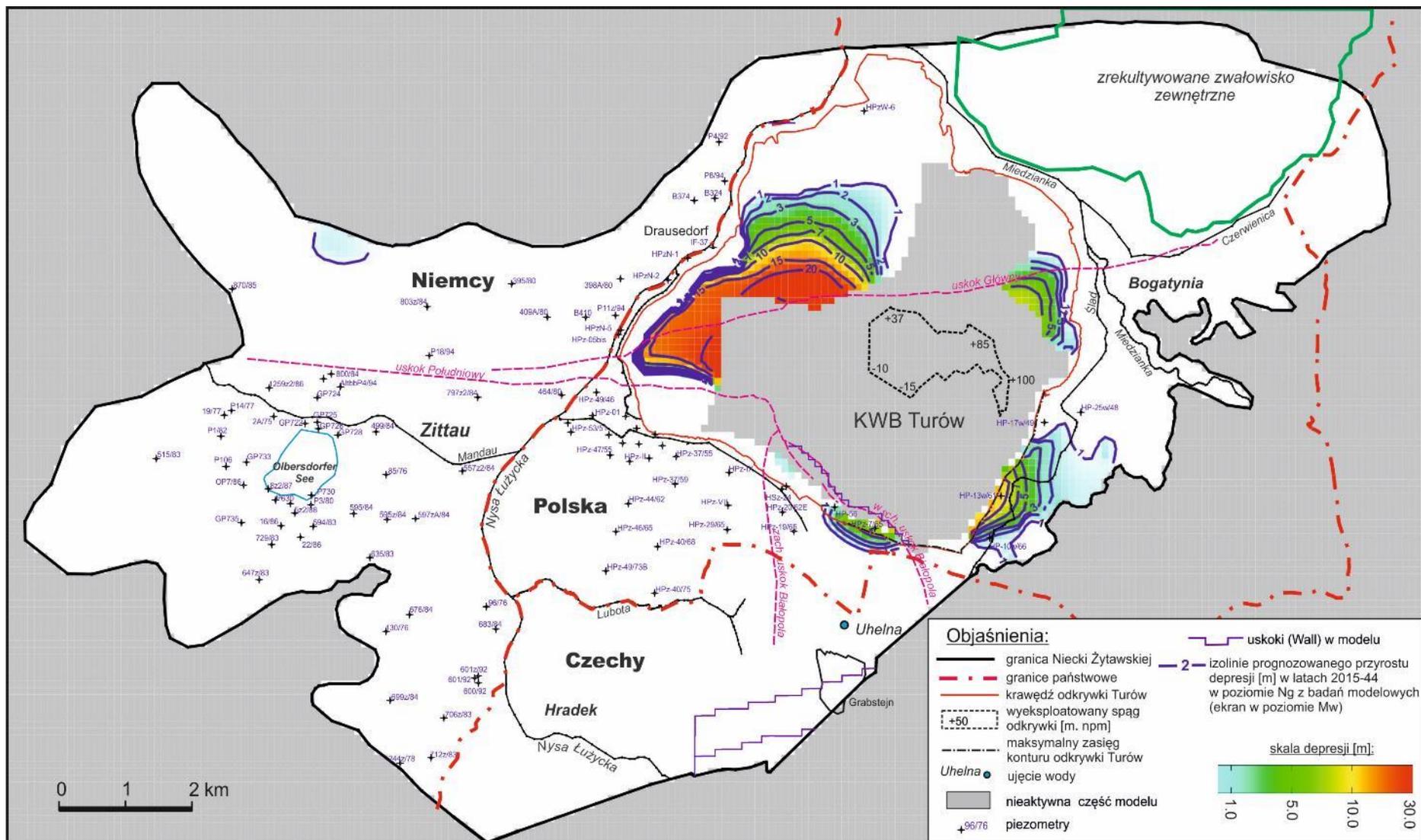


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 112 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

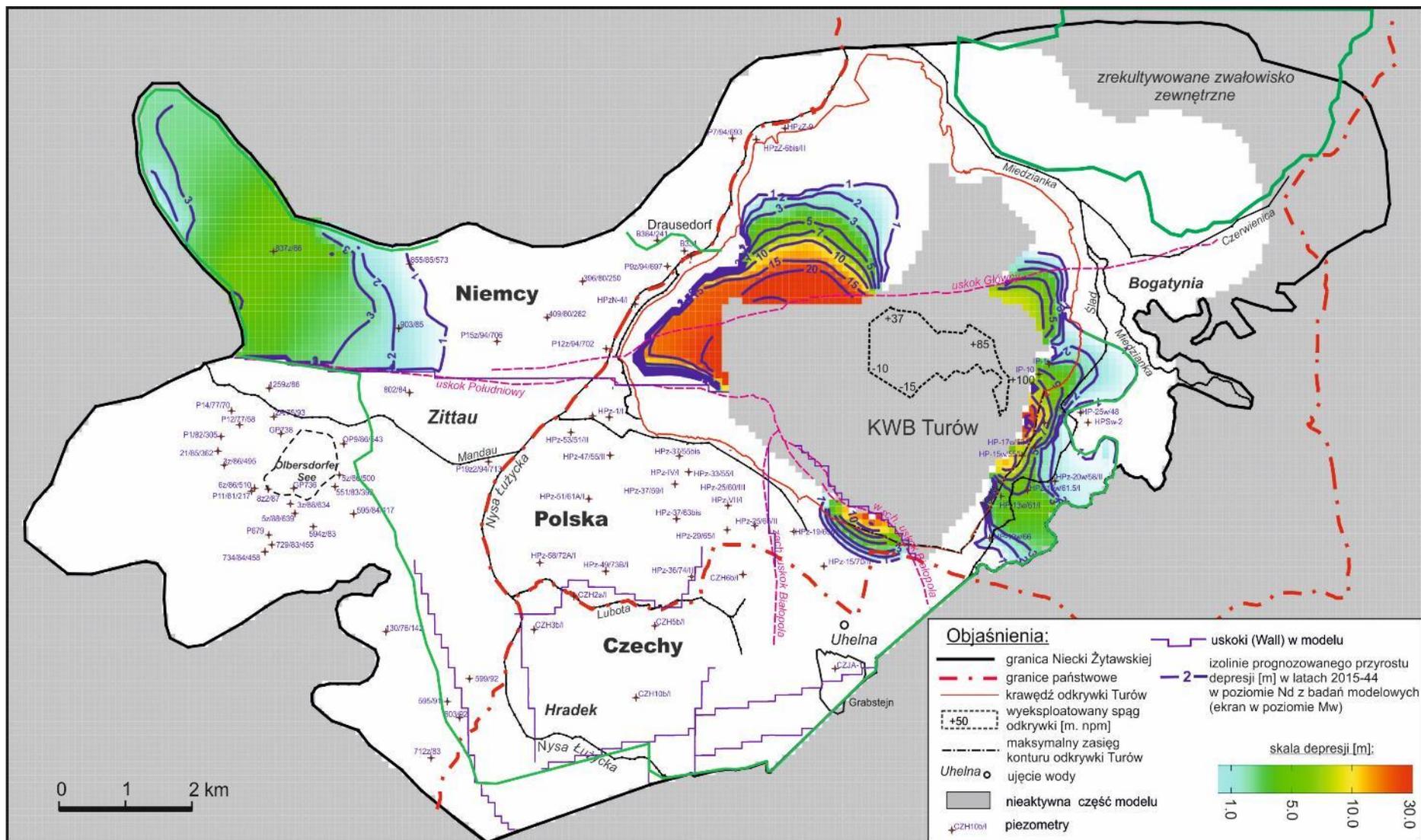


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 113 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

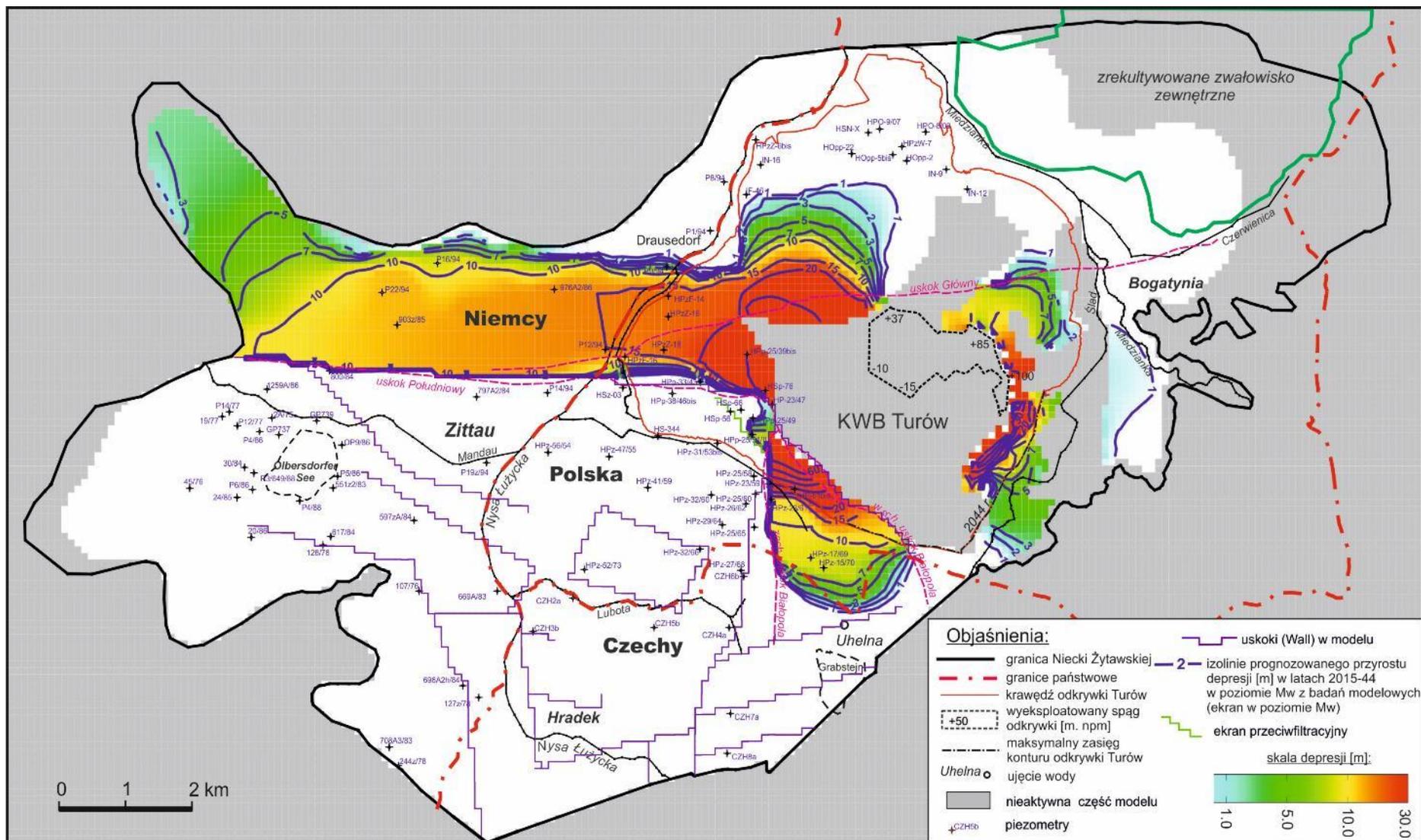


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 114 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

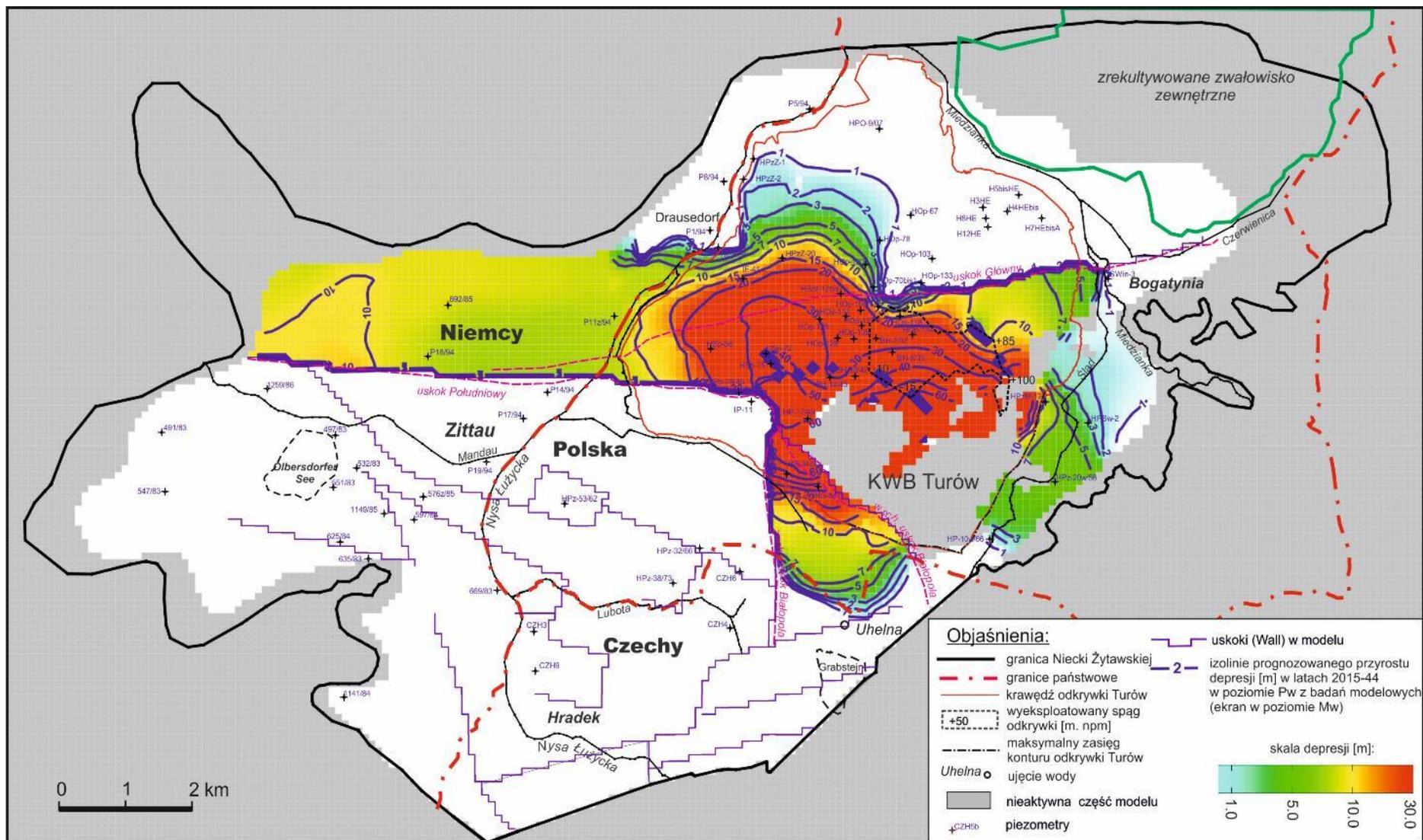


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 115 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

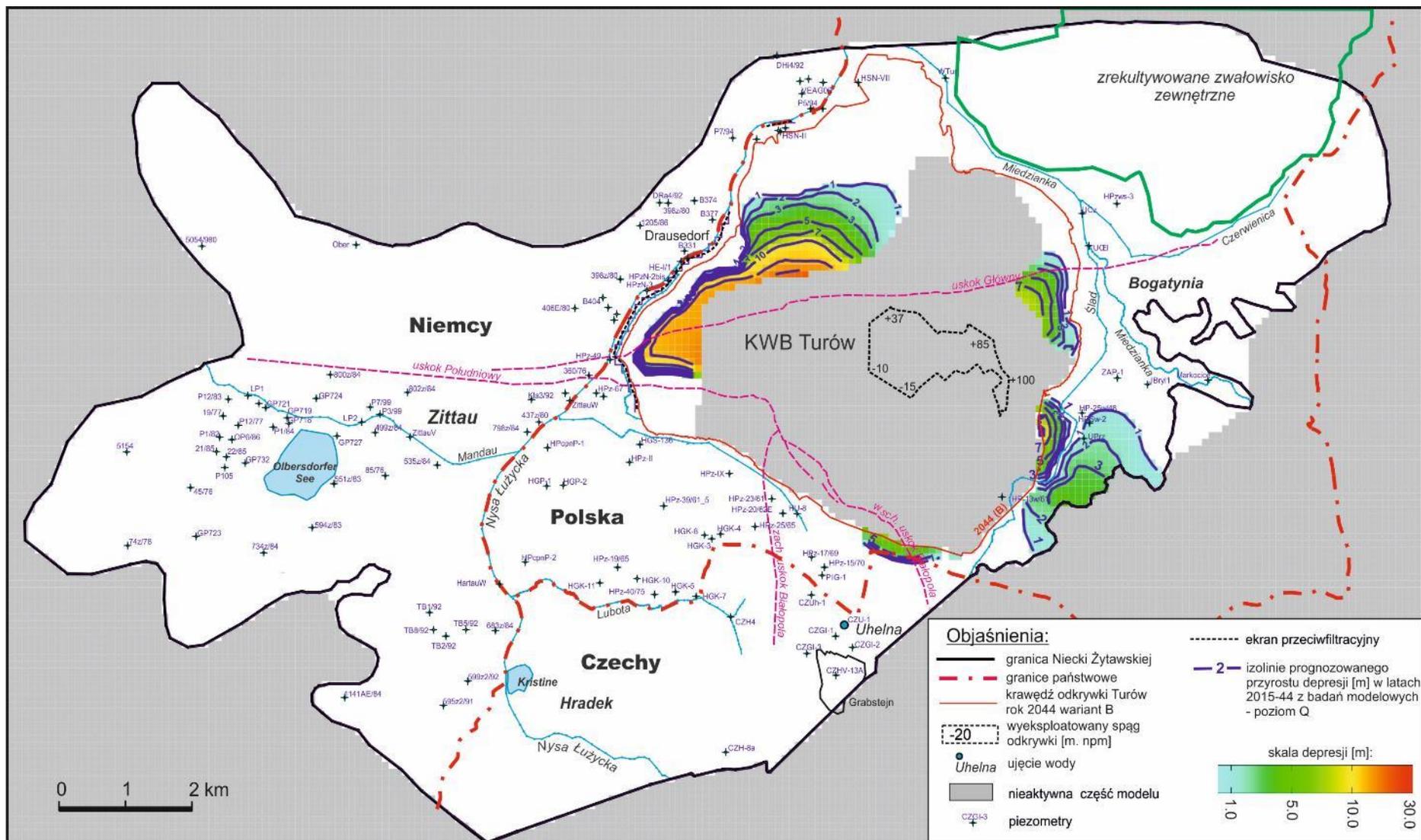


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 116 Variante 3: Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Q (Schicht 1) in den Jahren 2015-2044 nach Berücksichtigung der Dichtwand

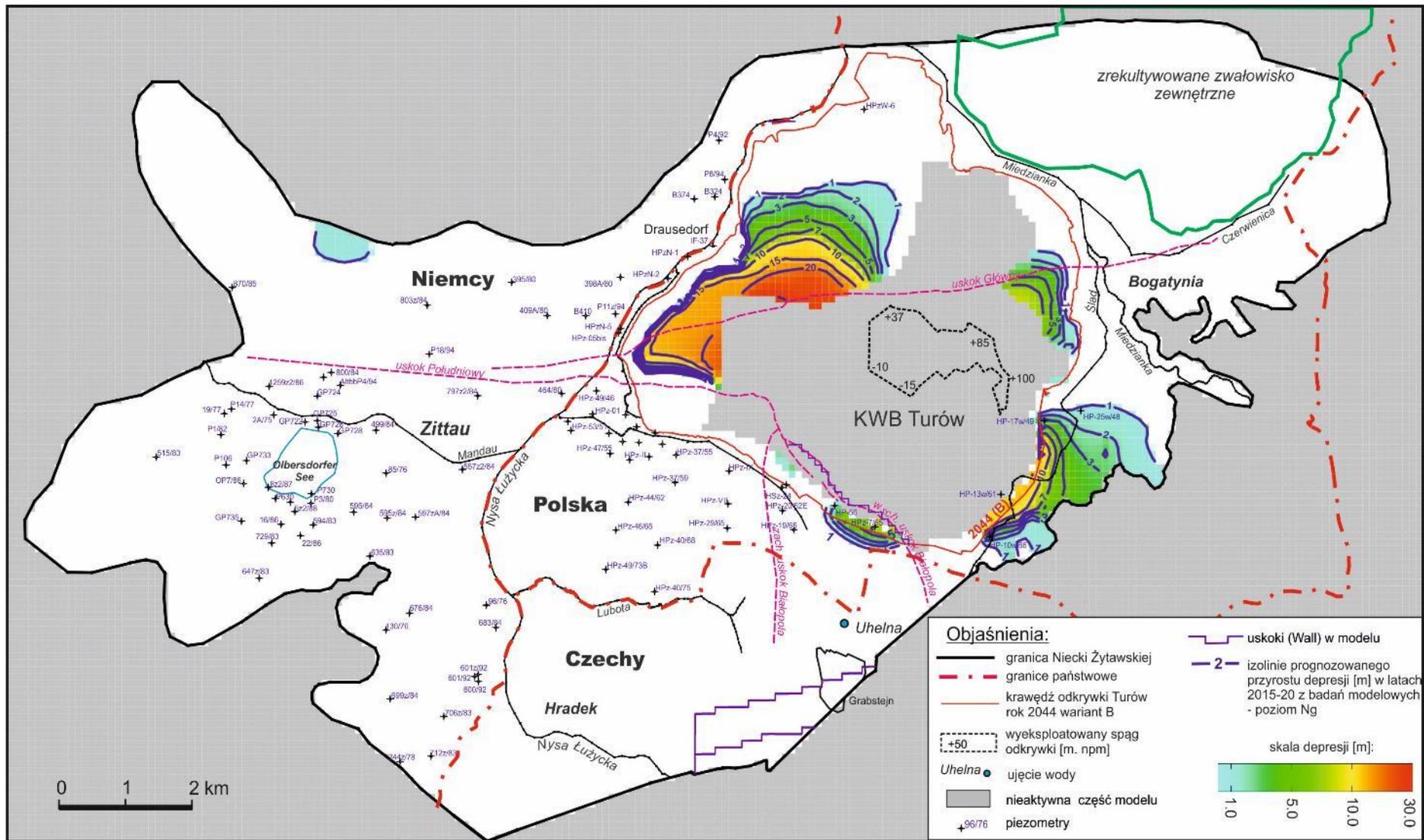


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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
Isolinie 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 117 Variante 3: Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Ng (Schicht 2) in den Jahren 2015-2044 nach Berücksichtigung der Dichtwand

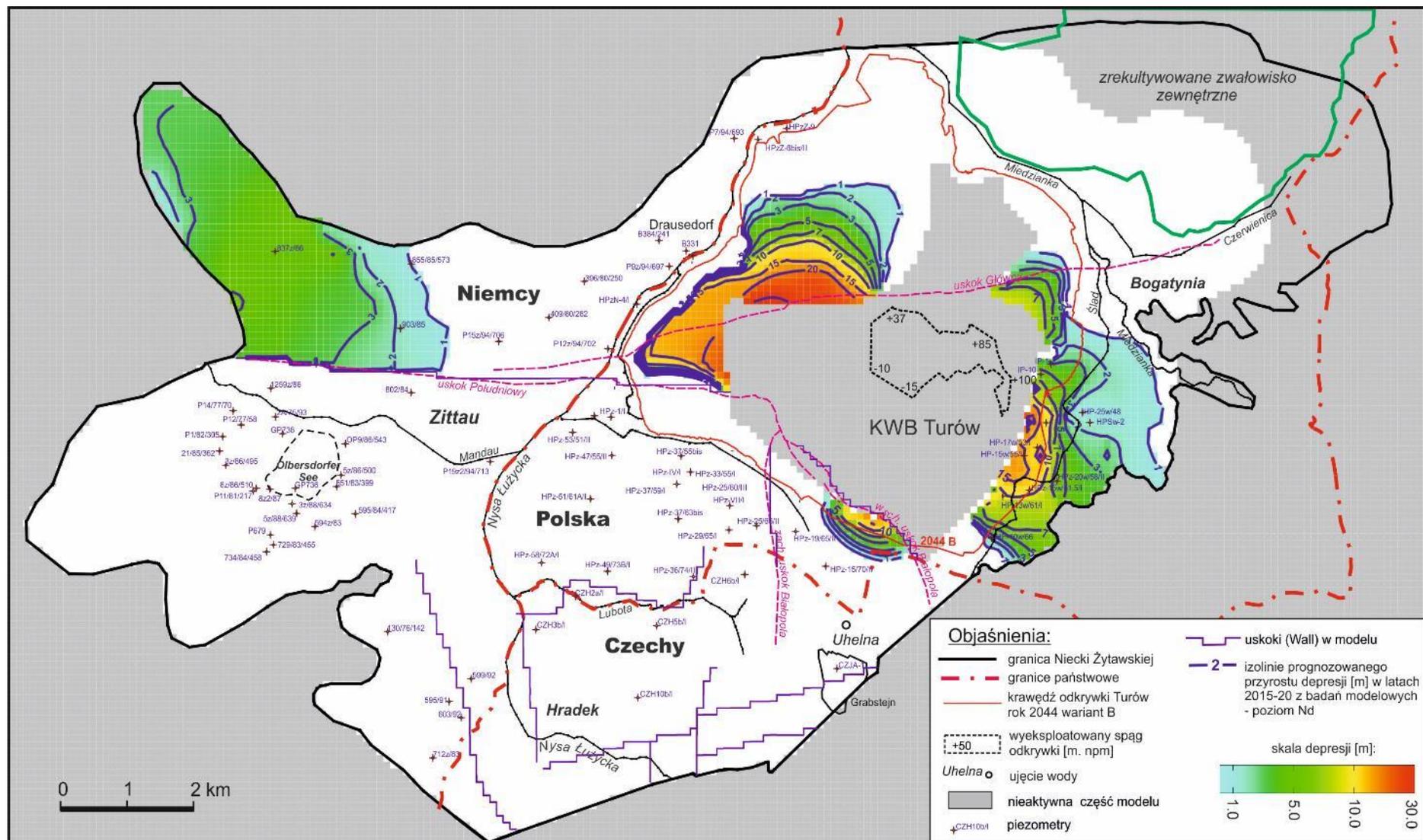


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 118 Variante 3: Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Nd (Schicht 3) in den Jahren 2015-2044 nach Berücksichtigung der Dichtwand

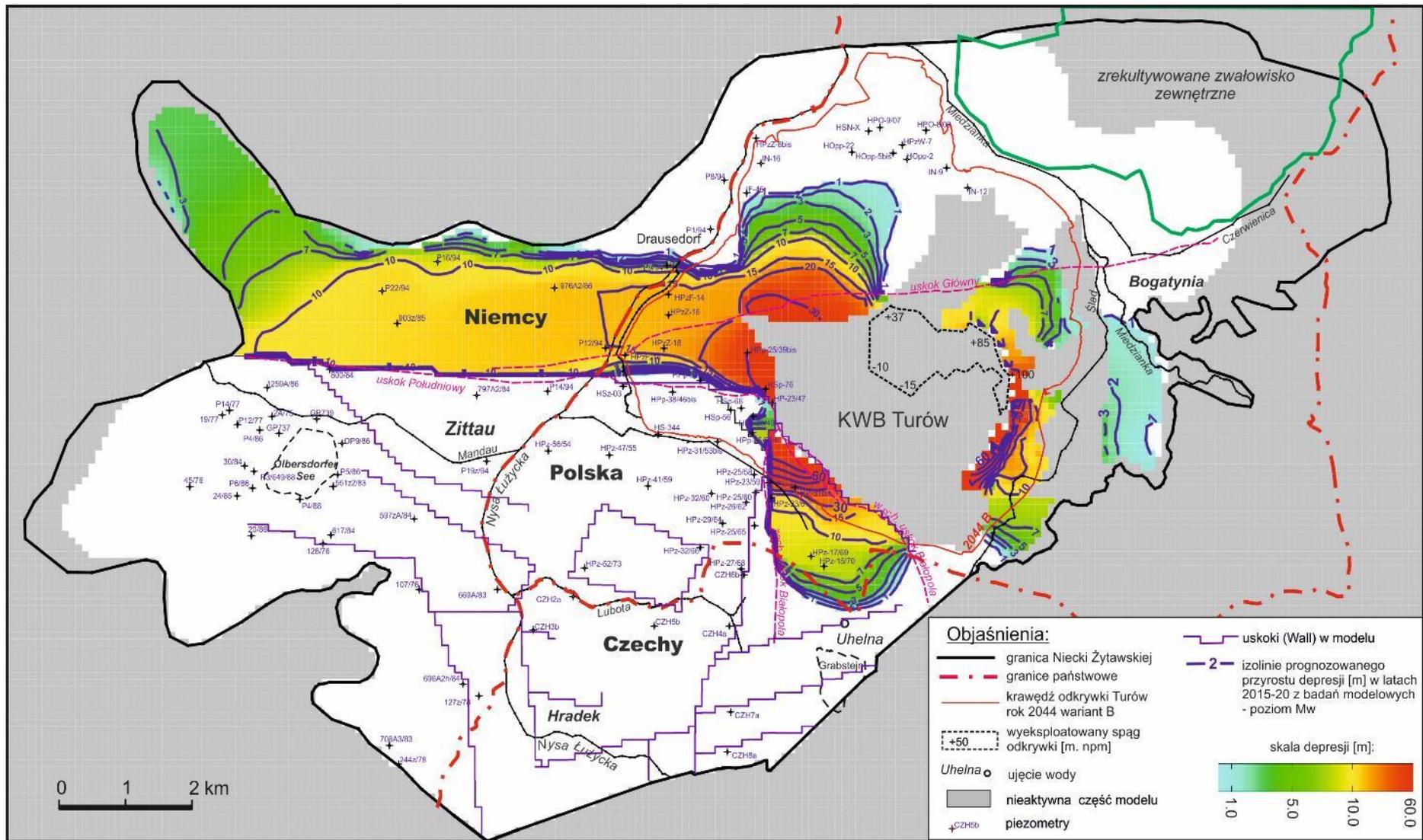


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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
Isolinie 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 119 Variante 3: Karte der Zunahme der Absenkung des Grundwassers im Horizont Mw (Schicht 4) in den Jahren 2015-2044 nach Berücksichtigung der Dichtwand

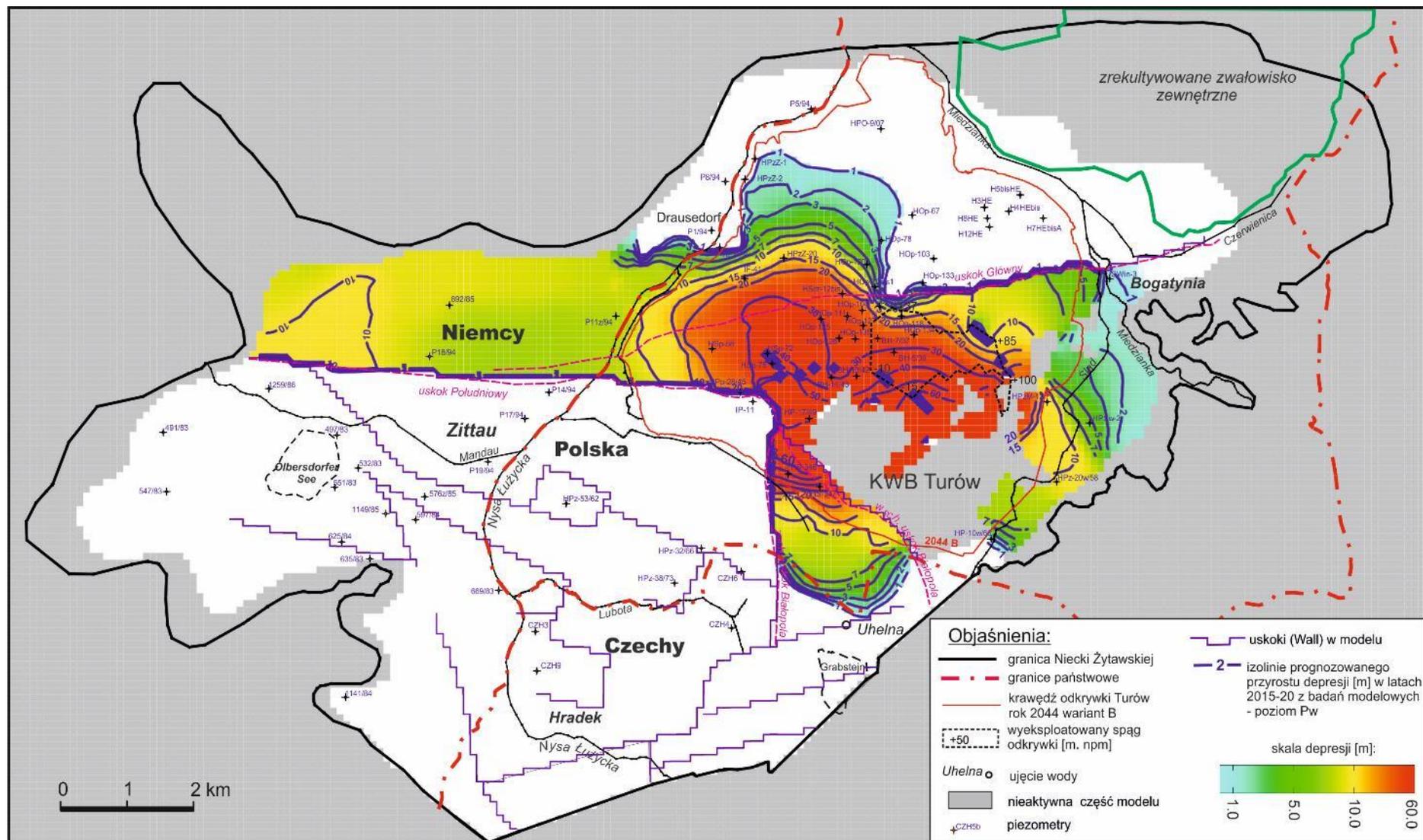


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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
Isolinie 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 120 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
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
Isolinie 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 (Abbildung 123) und für die Horizonte des Neogens (Abbildung 124) 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 (Abbildung 124) 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 (Abbildung 124).
- **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
 - 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

11.1. Auswirkung der Emissionen aus dem Tagebau Turow

11.1.1. Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft in dem Basisjahr 2016

11.1.2. Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft im Jahr 2020

11.1.3. Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft im Jahr 2030

11.1.4. Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft im Jahr 2040

11.1.5. Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft im Jahr 2044 - Endphase des Betriebs des Tagebaus

11.2. Zusammenfassung der Auswirkung des Tagebaus auf die Luftqualität in den Jahren 2016 - 2044

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

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

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

Im Jahr 2016 wurden die für den Feinstaub PM₁₀ und PM_{2,5} zulässigen Niveaus im Gebiet Deutschlands durch die Konzentrationen dieser Schadstoffe, die aus der Gesamtemission aus dem Braunkohletagebau Turów kommen, nicht überschritten. Im Grenzgebiet Deutschlands wurden die höchsten Werte im Verhältnis zu den zulässigen Niveaus für die Tagesmittelwerte der Konzentrationen des Staubs PM₁₀ erreicht und sie betragen 82,5 % des zulässigen Niveaus.

In den nächsten Jahren der Prognose 2020 – 2044 werden die maximalen Konzentrationen des Feinstaubes PM₁₀ (sowohl die Tagesmittelwerte als auch die Jahresmittelwerte) und PM_{2,5} in den Grenzgebieten Deutschlands systematisch senken und sie werden an keinem Ort die zulässigen Niveaus überschreiten, auch wenn das geplante niedrigere zulässige Niveau für den Staub PM_{2,5} – 20 µg/m³ (Tabelle 105) berücksichtigt wird.

Tabelle 105 Konzentrationen für die einzelnen Schadstoffe, die aus den Emissionen aus dem Braunkohletagebau Turów im Gebiet Deutschlands kommen, in Bezug auf die zulässigen Niveaus

Stoff	Berechnung des Durchschnitts	Jahr	Maximal		Minimal		Mittelwert	
			Konzentration [µg/m ³]	Konzentration im Verhältnis zu dem zulässigen Niveau [%]	Konzentration [µg/m ³]	Konzentration im Verhältnis zu dem zulässigen Niveau [%]	Konzentration [µg/m ³]	Konzentration im Verhältnis zu dem zulässigen Niveau [%]
PM ₁₀	24h (36 max.)	2016	41,25	82,50	0,08	0,16	2,41	4,82
PM ₁₀	Jahr		21,41	53,51	0,02	0,06	0,86	2,16
PM _{2,5}	Jahr		13,44	67,22	0,02	0,12	0,67	3,34
PM ₁₀	24h (36 max.)	2020	29,64	59,28	0,03	0,06	2,18	4,36
PM ₁₀	Jahr		15,67	39,18	0,01	0,02	0,87	2,18
PM _{2,5}	Jahr		10,02	50,10	0,01	0,05	0,56	2,80
PM ₁₀	24h (36 max.)	2030	21,63	43,26	0,02	0,05	1,42	2,85
PM ₁₀	Jahr		10,22	25,55	0,01	0,02	0,54	1,35
PM _{2,5}	Jahr		6,46	32,30	0,01	0,03	0,35	1,74
PM ₁₀	24h (36 max.)	2040	13,80	27,60	0,01	0,02	0,68	1,37
PM ₁₀	Jahr		6,58	16,46	0,00	0,01	0,27	0,68
PM _{2,5}	Jahr		3,97	19,84	0,00	0,01	0,18	0,88
PM ₁₀	24h (36 max.)	2044	7,38	14,77	0,01	0,01	0,37	0,74
PM ₁₀	Jahr		3,48	8,70	0,00	0,00	0,15	0,37
PM _{2,5}	Jahr		2,10	10,51	0,00	0,01	0,09	0,47

Quelle: Eigene Erarbeitung

11.3. Auswirkung der kumulierten Emission

11.3.1. Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft im Basisjahr 2016

11.3.2. Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft im Jahr 2020

11.3.3. Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft im Jahr 2030

11.3.4. Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft im Jahr 2040

11.3.5. Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft im Jahr 2044 - das letzte Jahr des Betriebs des Tagebaus

11.4. Zusammenfassung der kumulierten Auswirkung des Tagebaus und anderer Quellen aus der Gemeinde Bogatynia auf die Luftqualität in den Jahren 2016 - 2044

11.4.1. Kumulierte Auswirkung auf die Luftqualität in der Gemeinde Bogatynia

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

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

Sowohl im Basisjahr 2016 als auch in den nächsten Jahren der Prognose wurde im Gebiet Deutschlands das zulässige Niveau der Tagesmittelwerte der Konzentrationen des Feinstaubes PM₁₀ (aus kumulierter Emission) nicht überschritten. Sein Wert hat jedoch im Jahr 2016 fast 48 µg/m³ (fast 96% des zulässigen Niveaus) erreicht. Auch die Jahresmittelwerte der Konzentrationen des Feinstaubes PM₁₀ und des Feinstaubes PM_{2,5} in dem polnisch-deutschen Grenzgebiet im Jahr 2016 haben die entsprechenden zulässigen Niveaus nicht überschritten (Tabelle 113).

In den Jahren der Prognose 2020-2044 und der Beendigung des Betriebes des Tagebaus werden die maximalen Konzentrationen des Feinstaubes PM₁₀ und PM_{2,5} in den Grenzgebieten Deutschlands schrittweise senken und sie werden erheblich niedriger als für das Basisjahr (2016) sein. Im Gebiet Deutschlands werden die prognostizierten Konzentrationen des Staubs PM₁₀ und PM_{2,5} an keinem Ort die entsprechenden zulässigen Niveaus überschreiten, auch wenn das geplante niedrigere zulässige Niveau für den Staub PM_{2,5} – 20 µg/m³ berücksichtigt wird.

Tabelle 113 Konzentrationen für die einzelnen Schadstoffe, die aus der kumulierten Emission im Gebiet Deutschlands kommen, in Bezug auf die zulässigen Niveaus

Stoff	Berechnung des Durchschnitts	Jahr	Maximal		Minimal		Mittelwert	
			Konzentration [µg/m ³]	Konzentration im Verhältnis zu dem zulässigen Niveau [%]	Konzentration [µg/m ³]	Konzentration im Verhältnis zu dem zulässigen Niveau [%]	Konzentration [µg/m ³]	Konzentration im Verhältnis zu dem zulässigen Niveau [%]
PM ₁₀	24h (36 max.)	2016	47,86	95,72	11,01	22,01	13,13	26,26
PM ₁₀	Jahr		28,60	71,50	6,50	16,24	7,53	18,84

Stoff	Berechnung des Durchschnitts	Jahr	Maximal		Minimal		Mittelwert	
			Konzentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Konzentration im Verhältnis zu dem zulässigen Niveau [%]	Konzentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Konzentration im Verhältnis zu dem zulässigen Niveau [%]	Konzentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Konzentration im Verhältnis zu dem zulässigen Niveau [%]
PM _{2,5}	Jahr		19,33	96,65	5,48	27,38	6,27	31,33
PM ₁₀	24h (36 max.)	2020	37,77	75,54	11,18	22,36	13,36	26,72
PM ₁₀	Jahr		23,04	57,59	6,68	16,69	7,91	19,78
PM _{2,5}	Jahr		16,19	80,93	5,63	28,13	6,46	32,32
PM ₁₀	24h (36 max.)	2030	30,29	60,58	11,16	22,32	12,85	25,70
PM ₁₀	Jahr		17,59	43,97	6,64	16,60	7,56	18,90
PM _{2,5}	Jahr		12,53	62,67	5,60	28,01	6,23	31,13
PM ₁₀	24h (36 max.)	2040	20,57	41,13	11,06	22,11	12,38	24,76
PM ₁₀	Jahr		13,62	34,04	6,58	16,44	7,21	18,01
PM _{2,5}	Jahr		9,94	49,72	5,56	27,82	6,01	30,05
PM ₁₀	24h (36 max.)	2044	15,86	31,72	11,01	22,03	12,24	24,48
PM ₁₀	Jahr		10,56	26,39	6,55	16,38	7,07	17,68
PM _{2,5}	Jahr		8,08	40,41	5,54	27,72	5,93	29,65

Quelle: Eigene Erarbeitung

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

12.1. Ausgangssituation - Jahr 2020

12.1.1. Lärmpegel in den Kontrollpunkten

12.1.2. Bewertung der Lärmauswirkung - Jahr 2020 - Ausgangszustand

12.2. Akustische Bewertung für die Varianten 1 und 2 des geplanten Vorhabens

12.2.1. Stand am Ende des Jahres 2025

12.2.2. Stand am Ende des Jahres 2030

12.2.3. Stand am Ende des Jahres 2035

12.2.4. Stand am Ende des Jahres 2040

12.2.5. Stand am Ende des Jahres 2044

12.2.6. Bewertung der Lärmauswirkung für den Zeitraum des Abbaus 2025 - 2044 - Zusammenfassung

12.3. Akustische Bewertung für die Variante 3 des geplanten Vorhabens

12.3.1. Stand gegen Jahr 2035

12.3.2. Endzustand - gegen Jahr 2044

12.4. Das akustische Klima - Vergleich zwischen den Varianten des geplanten Vorhabens

12.5. Akustisches Klima – kumulierte Auswirkungen

Im Gebiet der Siedlungen Trzciniec Dolny und Zatonie auf der westlichen Seite des Abbauraums wird die kumulierte Auswirkung des Lärms von dem Braunkohletagebau Turów und dem Kraftwerk Turów vortreten. Die Siedlungen Trzciniec Dolny und Zatonie befinden sich auf dem zwischen dem Tagebau und dem Kraftwerk befindlichen Gelände.

Aktuell dauert der Ausbau des Kraftwerks um einen neuen Kraftwerksblock sowie die Modernisierung der bestehenden Anlage zwecks Anpassung an die Anforderungen des Umweltschutzes vor Lärm nach der Inbetriebnahme des neuen Kraftwerksblocks. In dem Braunkohletagebau Turów werden Handlungen realisiert, deren Ziel ist, den Lärmemissionspegel während des Betriebs des Kohlenbunkers, der die Hauptquelle des von dem Tagebau emittierten Lärmes in Richtung Nord und Nord-West bildet, zu begrenzen.

Die Beurteilung der kumulierten Auswirkung betrifft die Lage nach dem Jahr, nach dem Ausbau des Kraftwerkes und der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turów. Es wurde angenommen, dass sowohl der Tagebau als auch der Kraftwerk im Dauerbetrieb, 24 Stunden 7 Tage in der Woche hindurch, betrieben werden, deswegen ist die Nachtzeit wegen der Lärmauswirkung kritisch.

12.5.1. Siedlungen Trzciniec Dolny und Zatonie

12.5.2. Grenzgebiete - Hirschfelde

Den prognostizierte Lärmpegel, der in den Grenzgebieten in der Nachtzeit nach dem Jahr 2020 vorkommt, zeigen die Karten der Reichweite des Lärms in nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 192, Abbildung 193). Aus der Analyse der prognostizierten Reichweiten der Lärmauswirkung eines jeden Betriebs separat ergibt sich, dass die Resultante des Lärmpegels 40 dB in den Gebieten der Wohnbebauung nicht überschreiten sollte.

Abbildung 192. Reichweiten der Auswirkung des Lärms auf der Westseite des Kraftwerkes Turów in der Nachtzeit – Stand nach der Erweiterung und Modernisierung des Kraftwerkes im Jahr 2020



Quelle: Variantenreiche akustische Bewertung, 2016

Abbildung 193. Reichweiten der Auswirkung des Lärms auf der West-seite des Braunkohletagebaus Turów in der Nachtzeit – Stand nach dem Jahr 2020



Quelle: Variantenreiche akustische Bewertung, 2016

12.6. Lärm während der Stilllegung des Tagebaus

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 Abbaugbietes 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 Bewertung 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 133 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	Das Neißengebiet umfasst einen Teil des Tals der Lausitzer Neiße von Dittelsdorf bis Görlitz und ist auf einer Fläche von 2 450 ha gelegen.			
	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 Przelomowa Dolina Nysy Łużyckiej (Bruchtal der Lausitzer Neiße) – gemeinsam umfassen sie das ganze Tal der Lausitzer Neiße einschl. der erhaltenen Ökosysteme in seiner direkten Umgebung.			
	Lebensraumtypen, die im Anhang I zur Richtlinie des Rates 92/43/EWG erwähnt sind, und den Schutzgegenstand des Gebietes darstellen:			
	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 Schlammbänken	Gesamtbewertung B	1,63 % Fläche des Gebietes	
	6430 Hochstaudenfluren der montanen Stufe <i>Adenostyilion 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	
	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	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 orientalis</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>Phegarris teleius</i>	Gesamtbewertung B einzelne Exemplare
		1061 Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling <i>Phengaris 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 134 Erkundungsmatrix für die Gebiete Natura 2000 in Deutschland – Beschreibung des Gebietes Neißeal DE4454451

Erkundungsmatrix für die Gebiete Natura 2000 in Deutschland – Beschreibung des Gebietes Neißeal DE4454451		
Name und Code des Gebietes Natura 2000	Neißeal	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. 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 • A151 Kampfläufer <i>Philomachus pugnax</i> - ein sehr seltenes Exemplar, zeitweise kommen einzelne Exemplare vor 	

Erkundungsmatrix für die Gebiete Natura 2000 in Deutschland – Beschreibung des Gebietes Neißetal DE4454451		
	<ul style="list-style-type: none"> • 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 Neißebereiches 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 Auswirkungen, die im folgenden Zusammenhang ausgedrückt sind:	<ul style="list-style-type: none"> • Verlust • Fragmentierung • Unterbrechung der Kontinuität • Störungen 	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 Neißetal DE4454451		
	<ul style="list-style-type: none"> • 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 Neißetal 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 135 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
	*91Eo Auen-Wälder (Weiden-, Pappel-, Erlen- und Eschenwälder) <i>Salicetum albo-fragilis</i> , <i>Populetum albae</i> , <i>Alnion glutinoso-incanae</i> , Quell-Erlenwälder	Gesamtbewertung C	0,8 % Fläche des Gebietes
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	
Beschreibung des Gebietes Natura 2000	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.		

Erkundungsmatrix für die Gebiete Natura 2000 in Deutschland – Beschreibung der Gebiete Mandautal DE5054301 und Eichgrabener Feuchtgebiet DE5154301										
	<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
- 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 Abbaurechts 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 Aussichtspanoramen 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 14.1. 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>Leishübel</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 Woiwodschafswegs 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.
eingichteter Aussichtspunkt auf der Straße Nr. K 8617 mit vier Lindenbäumen westlich von der Erhöhung <i>Schlegelberg aus</i> 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.
eingichteter 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.
AUSSICHTEN VON DER NÖRDLICH-WESTLICHEN SEITE AUS		

Aussichtspunkt	Bewertung	Beschreibung
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 Abbaureums 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 Abbaureaum-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 Abbaureaum-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 Ergebnis 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 – realen und nicht realen – 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 Republika 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 Braun-

kohle 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 Abbauräum 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 Deutschlands haben.

18.2.2. Potenzielle Senkungen oder Erhebungen des Geländes

Um die Vorhersagen der Deformationen der Geländeoberfläche, 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 oberhalb 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 Grubenwassers 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.

Im Zeitraum der Liquidierung des Tagebaus wird 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 ausgeführt 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.
4. Verbesserung der Qualität der Decke des Kohlenweges – die Bewegung der schweren Fahrzeugen auf der bestehenden Decke aus Betonplatten verursacht sowohl Staubbildung als auch eine wesentliche Lärmemission.

5. 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.

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.

6. In Abhängigkeit von technischen Möglichkeiten in technologischen Prozessen muss man die Höhe des freien Fallens des staubbildenden Materials begrenzen.

19.5. Begrenzung des Lärmpegels

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 Bereich³

- 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 – alljährlich werden die Messungen der Konzentration von Staub insgesamt und PM₁₀-Staub in zehn Messpunkten geführt, die rings um den Tagebau gelegen sind. Das polnische Recht keine Pflicht aufliegt, die nicht organisierte Staubemission zu bemessen. Das Recht erfordert, die Norm der Tageskonzentration von 50 µg/m³ für den PM₁₀-Staub an der Grenze der Werkseigenschaft einzuhalten. Deswegen führt der Tagebau kontrollmäßig das Monitoring der Staubkonzentration rings um den Tagebau in 10 Messpunkten: 6 Messpunkte sind von der südlichen Seite aus lokalisiert und drei von denen werden in die südöstliche Richtung mit dem Fortschritt der Abbaufont verschoben. Seit 2010 wird das zulässige Niveau der Tageswerte der Konzentrationen von PM₁₀ in Höhe von 50 µg/m³ nicht überschritten;
- Lärmemission – einmal pro zwei Jahre wird das Monitoring der Lärmemission auf die anliegenden Gelände in Übereinstimmung mit dem gültigen Recht in sechs Punkten geführt - in zwei Punkten in Bogatynia selbst, in drei in Siedlungen Zatonie und Trzciniec und in einem Punkt in Opolno-Zdrój;
- 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;

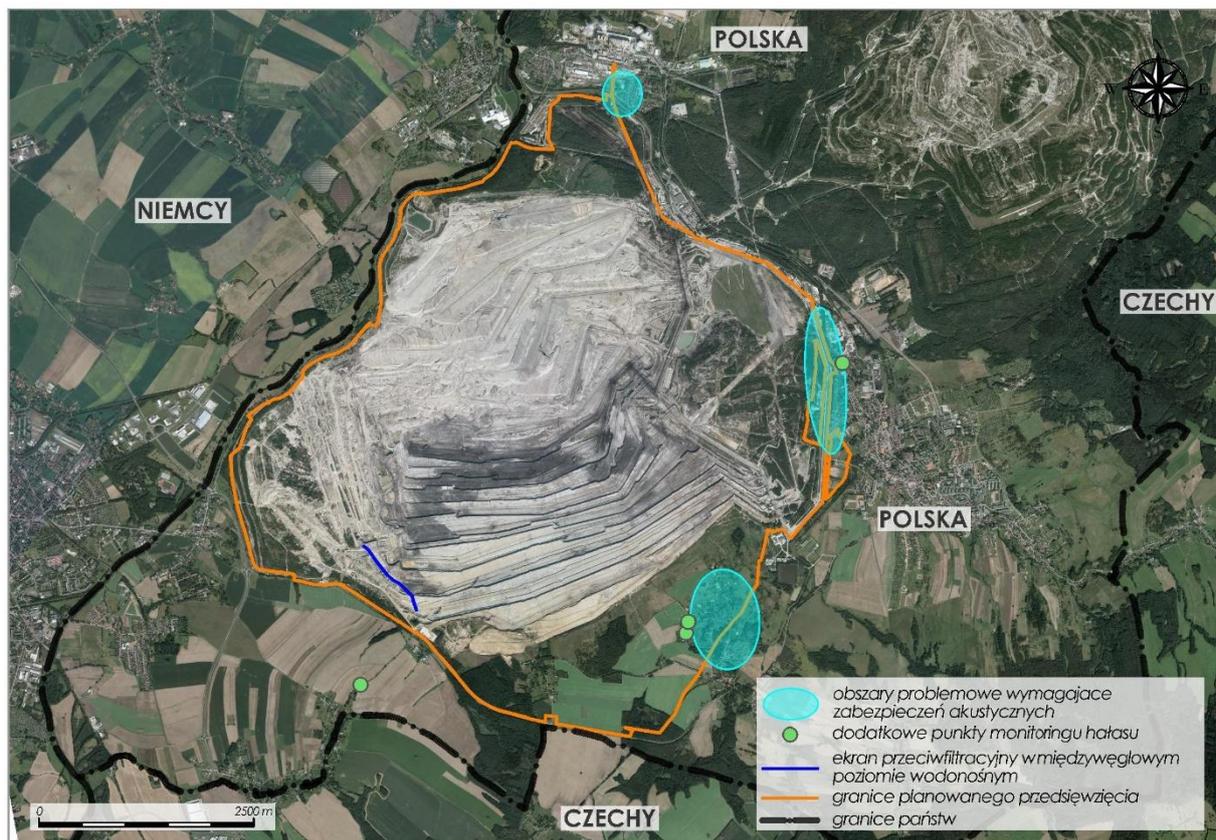
³ Das durch den Braunkohletagebau KWB Turów gegenwärtig geführte Monitoring wurde weiter im Kapitel 2.6.g. beschrieben – Prüfung des Einflusses des Tagebaus auf die Umwelt.

- Geologisches und Ingenieurmonitoring, das auch die Beobachtungen der Verlagerung von Böden im Netz der 146 Fixpunkte umfasst.

Für die Fortführung des Abbaus der Braunkohlelagerstätte Turów sollte das oben beschriebene Monitoring fortgesetzt bzw. gemäß den in der Zukunft erlangten Bescheiden geändert werden. Man muss außerdem zusätzlich die Einbeziehung einiger Punkte des Lärmmonitorings in der Umgebung der Wohnbebauung: Opolno-Zdrój (ul. Krakowska 7 und Sikorskiego 15), in Bogatynia (ul. Strumykowa 3) und Kopaczów (ul. Główna 51) voraussetzen. Im Laufe des Fortschritts der Gewinnungsarbeiten sollte die Lage der Messpunkte in der Ortschaft Opolno-Zdrój so verschoben werden, dass die Messungen in der Umgebung der Wohnbebauung geführt werden, die der über der Norm liegenden Lärmauswirkung in den einzelnen Jahren am meisten ausgesetzt ist.

Die Ergebnisse des geführten Monitorings sollten an das Woiwodschaftsinspektorat für Umweltschutz in Wrocław sowie das Marschallamt in Wrocław übermittelt werden.

Abbildung 196 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

PL	DE
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

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 197).

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).

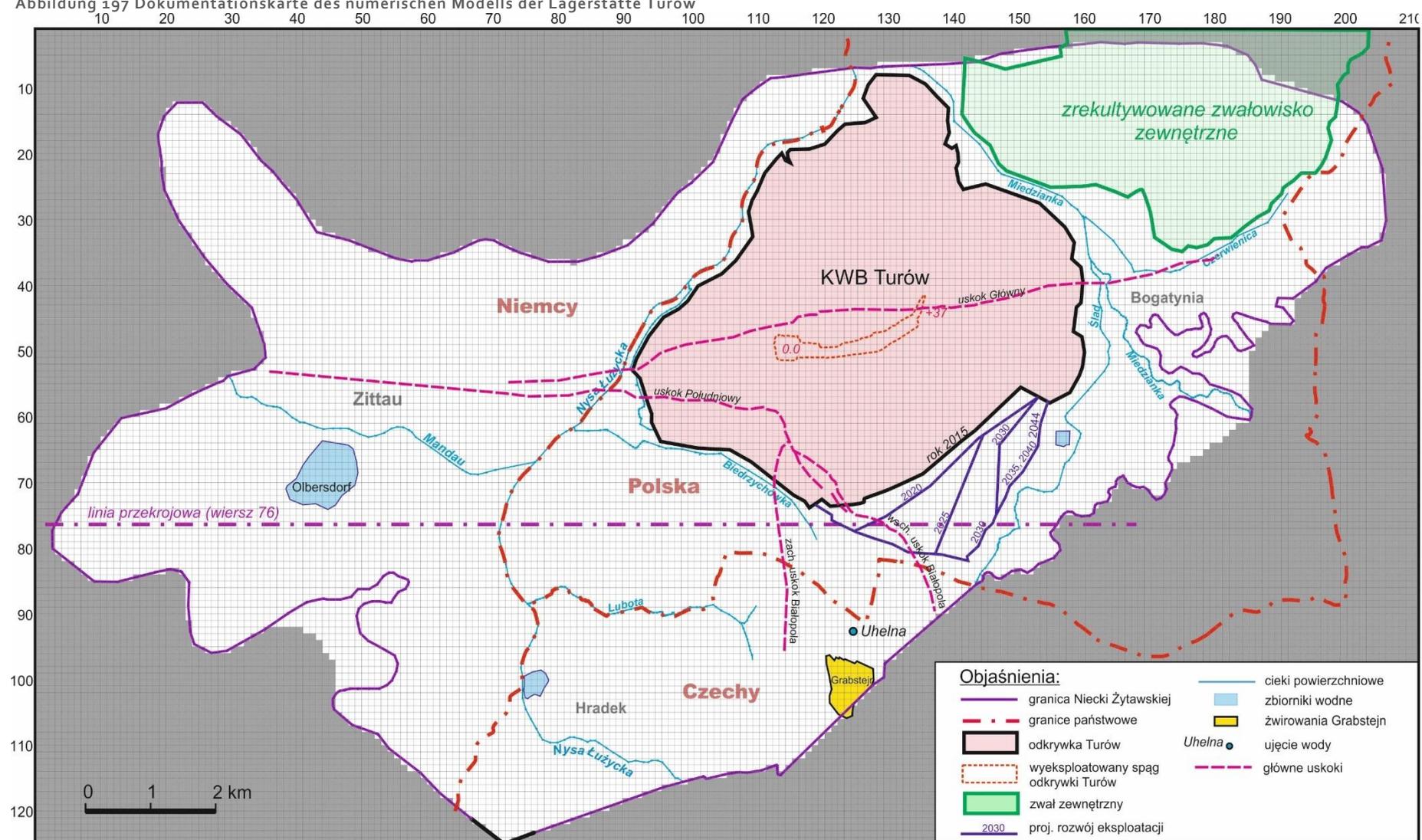
Um diese Schichten in das Modell einzuführen, wurden für sie auf Basis der Geologischen Datenbank PGE GiEK S.A. Niederlassung Braunkohletagebau Turów (Baza Danych Geologicznych PGE GiEK S.A. Oddział KWB Turów) Isolinenkarten der Strukturflächen im *.dgn*-Format und die Bestände der punktuellen Daten 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 (Abbildung 198) 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 Isolinenkarten des Geländes im Maßstab 1:25000 im Gebiet Tschechiens und Deutschlands (Abbildung 199) 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 200) 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 197 Dokumentationskarte des numerischen Modells der Lagerstätte Turów

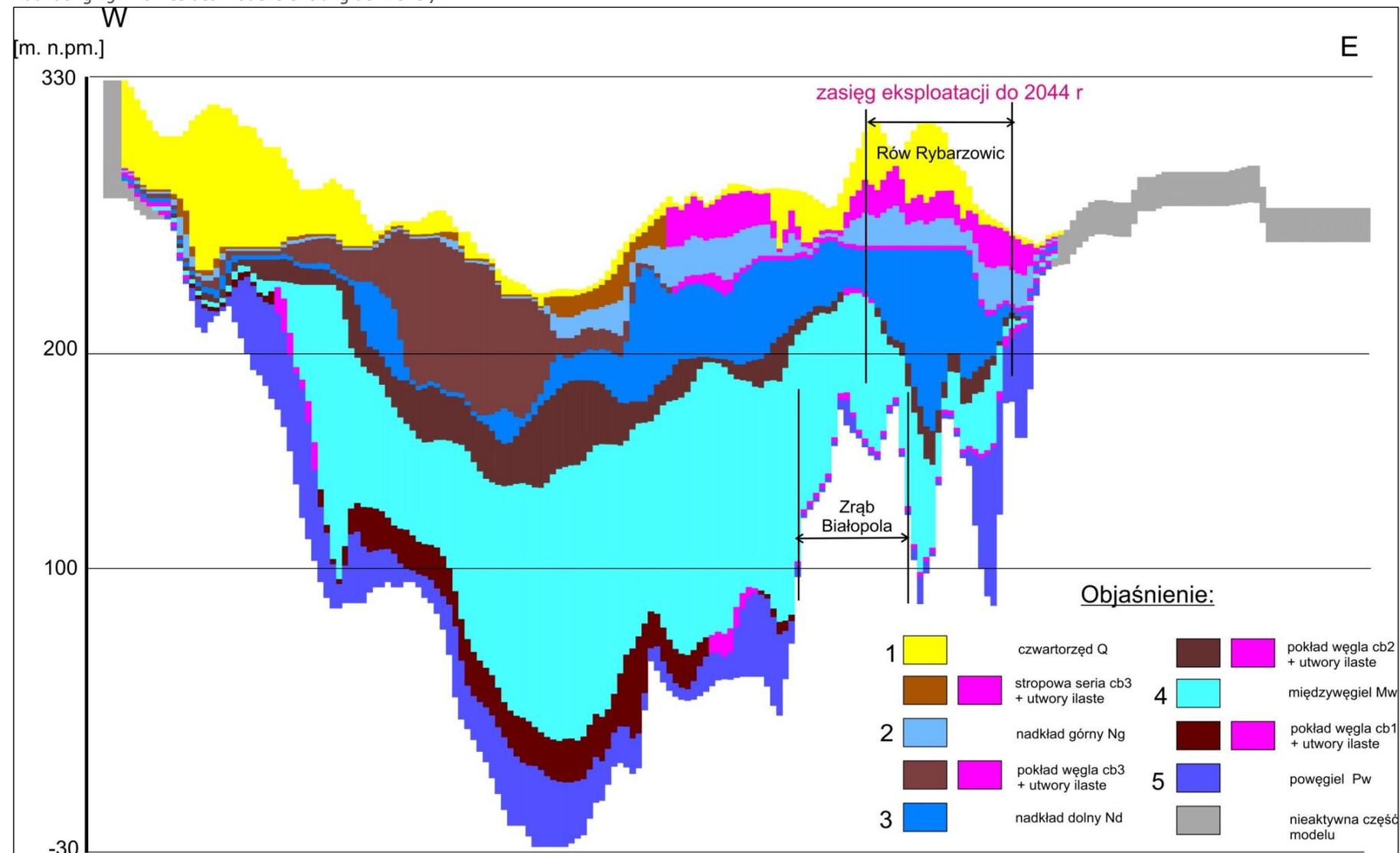


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 198 Aufriss des Modells entlang der Zeile 76

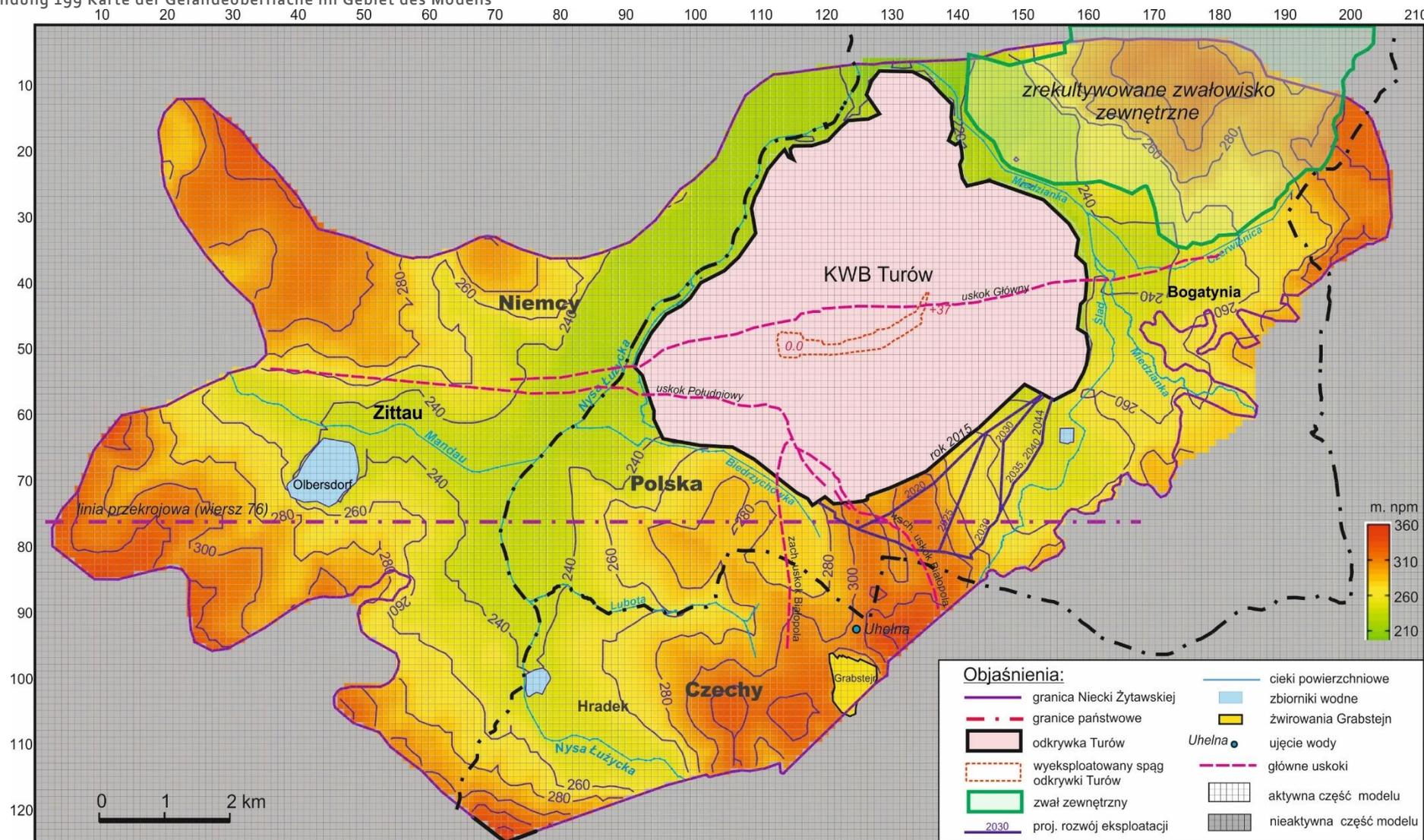


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Zasięg eksploatacji do 2044 r	Reichweite des Abbaus bis zum Jahr 2044
Objaśnienia	Erläuterungen
Czwartorzęd Q	Quartär Q
Stropowa seria cb3 + utwory ilaste	Serie des Hangenden cb3 + tonige Formationen
Nadkład górny Ng	Oberer Abraum Ng
Pokład węgla cb3 + utwory ilaste	Kohleflöz cb3 + tonige Formationen
Nadkład dolny Nd	Unterer Abraum Nd
Pokład węgla cb2 + utwory ilaste	Kohleflöz cb2 + tonige Formationen
Międzywęgiel Mw	Zwischen den Flözen liegend Mw
Pokład węgla cb1 + utwory ilaste	Kohleflöz cb1 + tonige Formationen
Powęgiel Pw	Unter dem Flöz liegend Pw
Nieaktywna część modelu	Inaktiver Teil des Modells

Abbildung 199 Karte der Geländeoberfläche im Gebiet des Modells

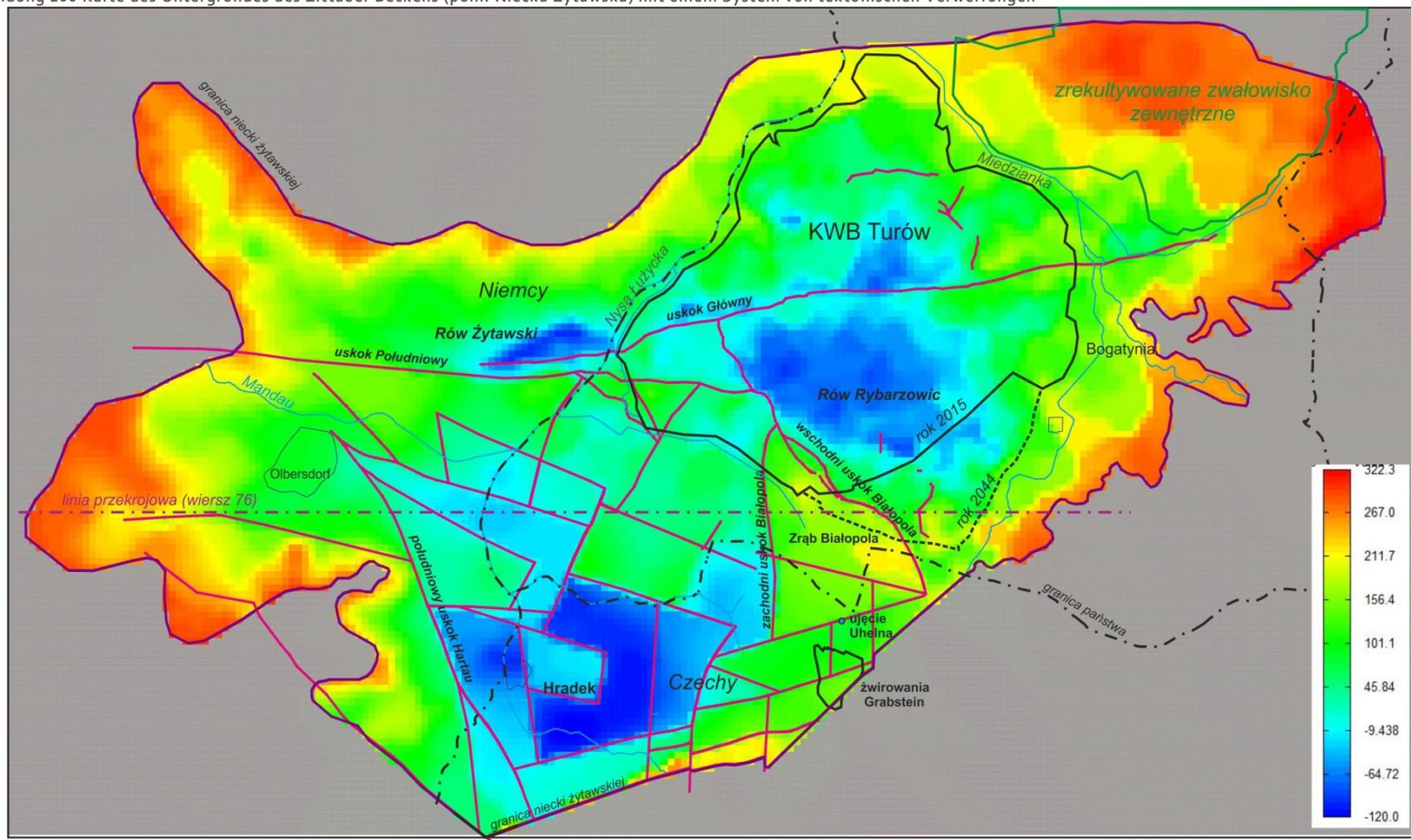


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 200 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 201);
- der obere Abraum-Horizont (Ng) – $k=0.01 \div 6.0$ m/d, (Abbildung 202);
- der untere Abraum-Horizont (Nd) – $k=0.001 \div 1.6$ m/d, (Abbildung 203);
- der zwischen den Flözen liegende Horizont (Mw) – $k=0.001 \div 12.0$ m/d, (Abbildung 204);
- der unter dem Flöz liegende Horizont (Pw) – $k=0.00005 \div 1.6$ m/d, (Abbildung 205);

Für die Formationen der internen Kipphalde wurde $k=0.0001$ m/d bemessen.

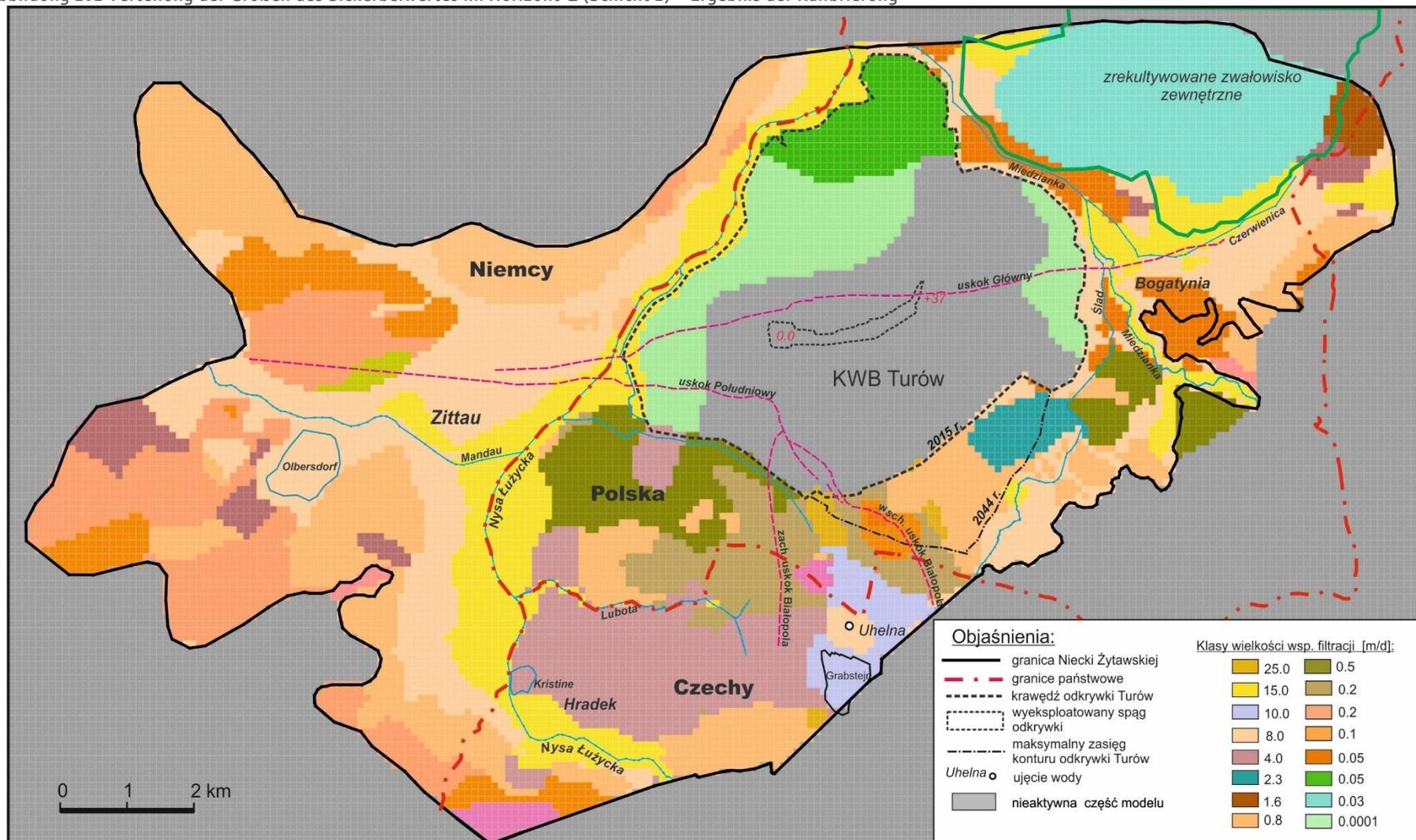
Die bemessenen Größen des Sickerbeiwertes c zwischen den wasserführenden Horizonten sind nachfolgend dargestellt:

- Horizonte Q/Ng, (Abbildung 206) 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 207) 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 208) 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 209) 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 209). 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 201 Verteilung der Größen des Sickerbeiwertes im Horizont Q (Schicht 1) – Ergebnis der Kalibrierung

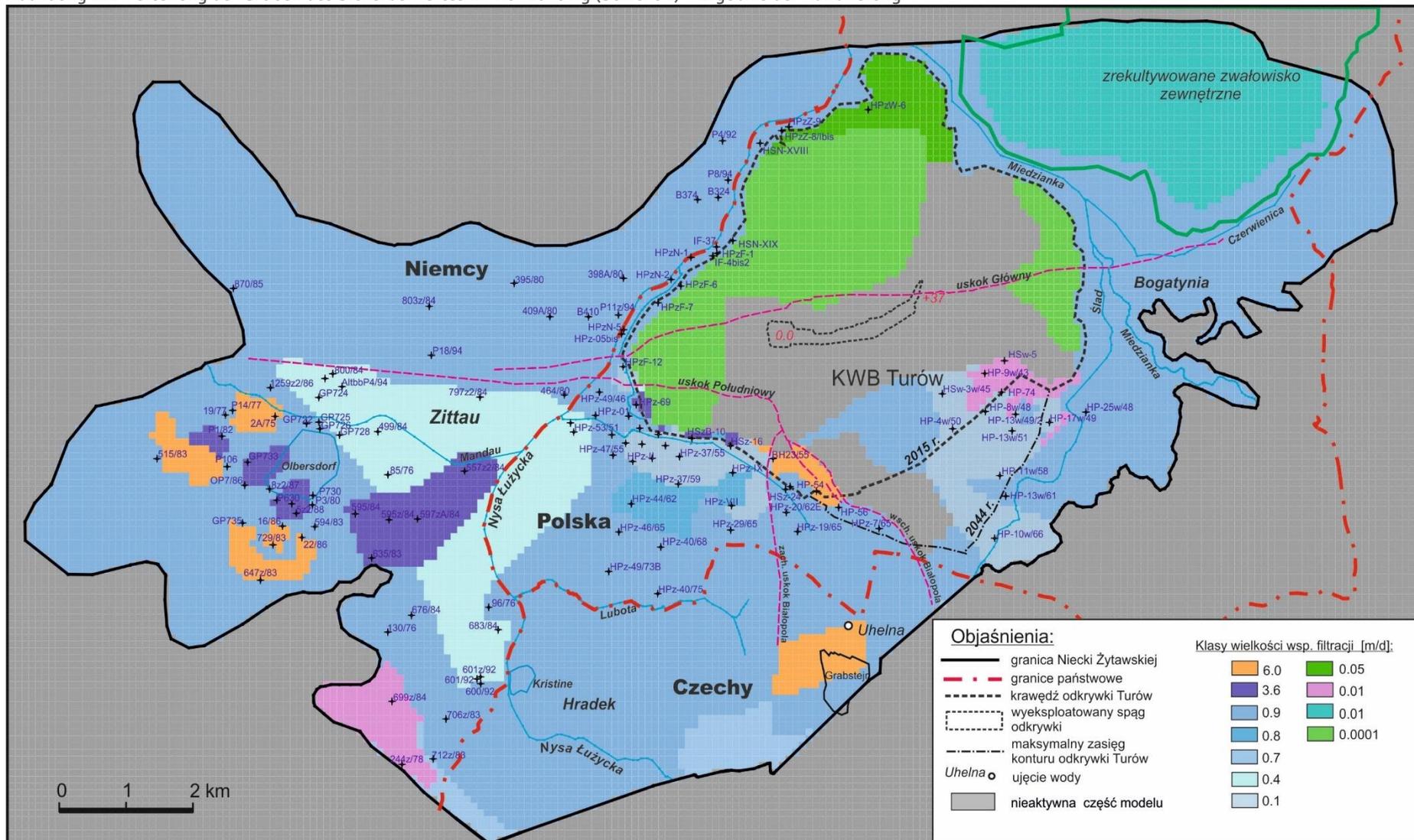


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 202 Verteilung der Größen des Sickerbeiwertes im Horizont Ng (Schicht 2) – Ergebnis der Kalibrierung

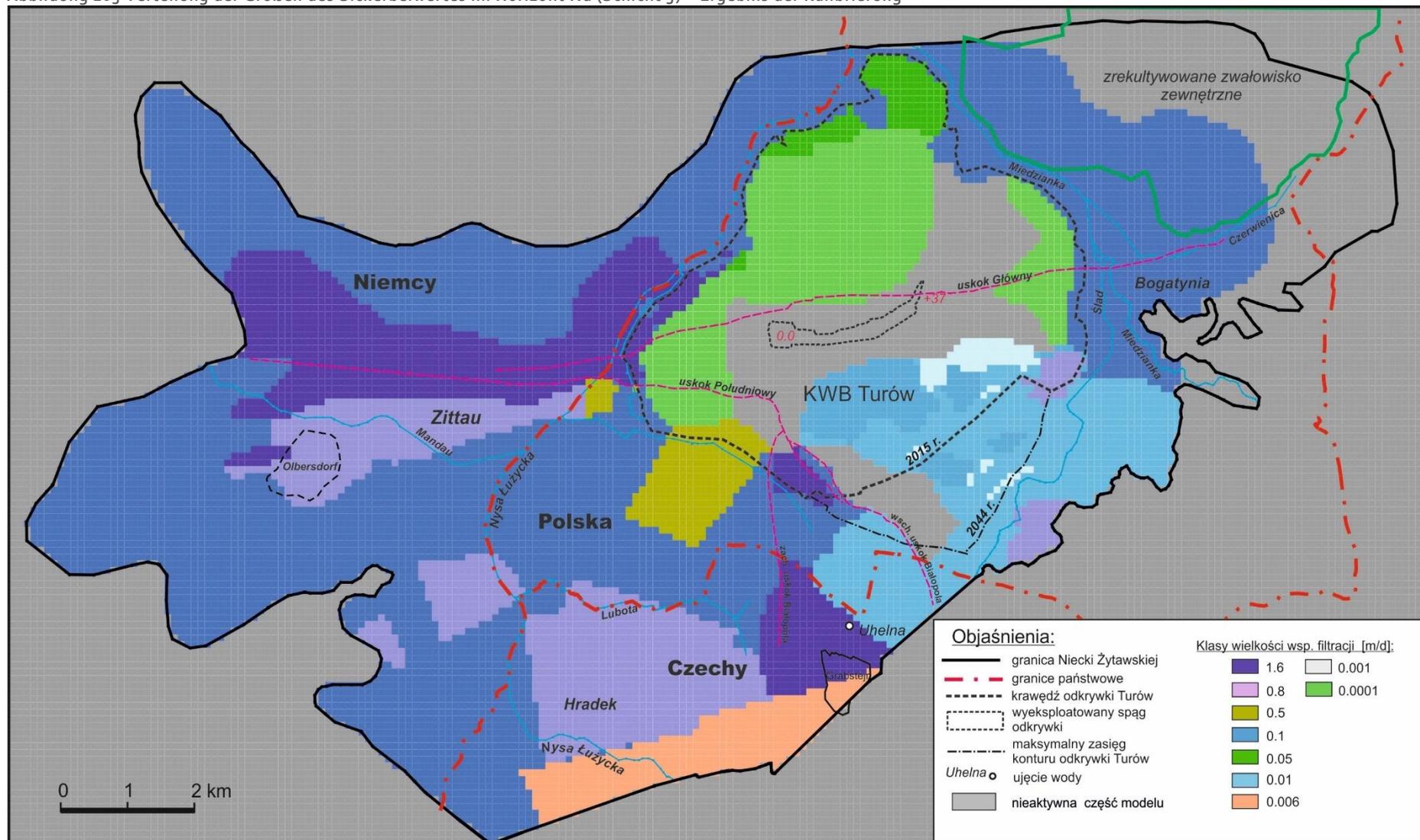


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 203 Verteilung der Größen des Sickerbeiwertes im Horizont Nd (Schicht 3) – Ergebnis der Kalibrierung

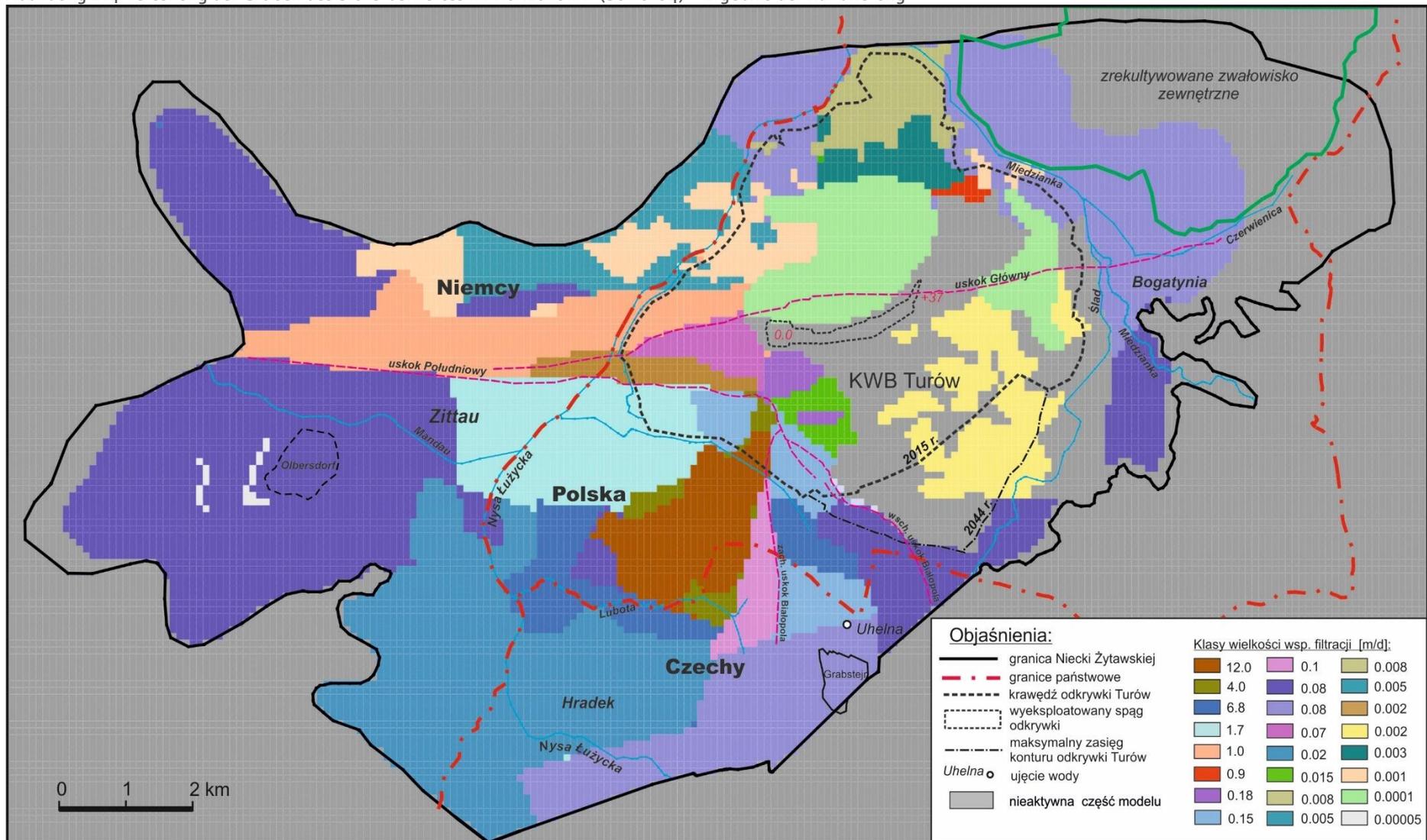


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 204 Verteilung der Größen des Sickerbeiwertes im Horizont Mw (Schicht 4) – Ergebnis der Kalibrierung

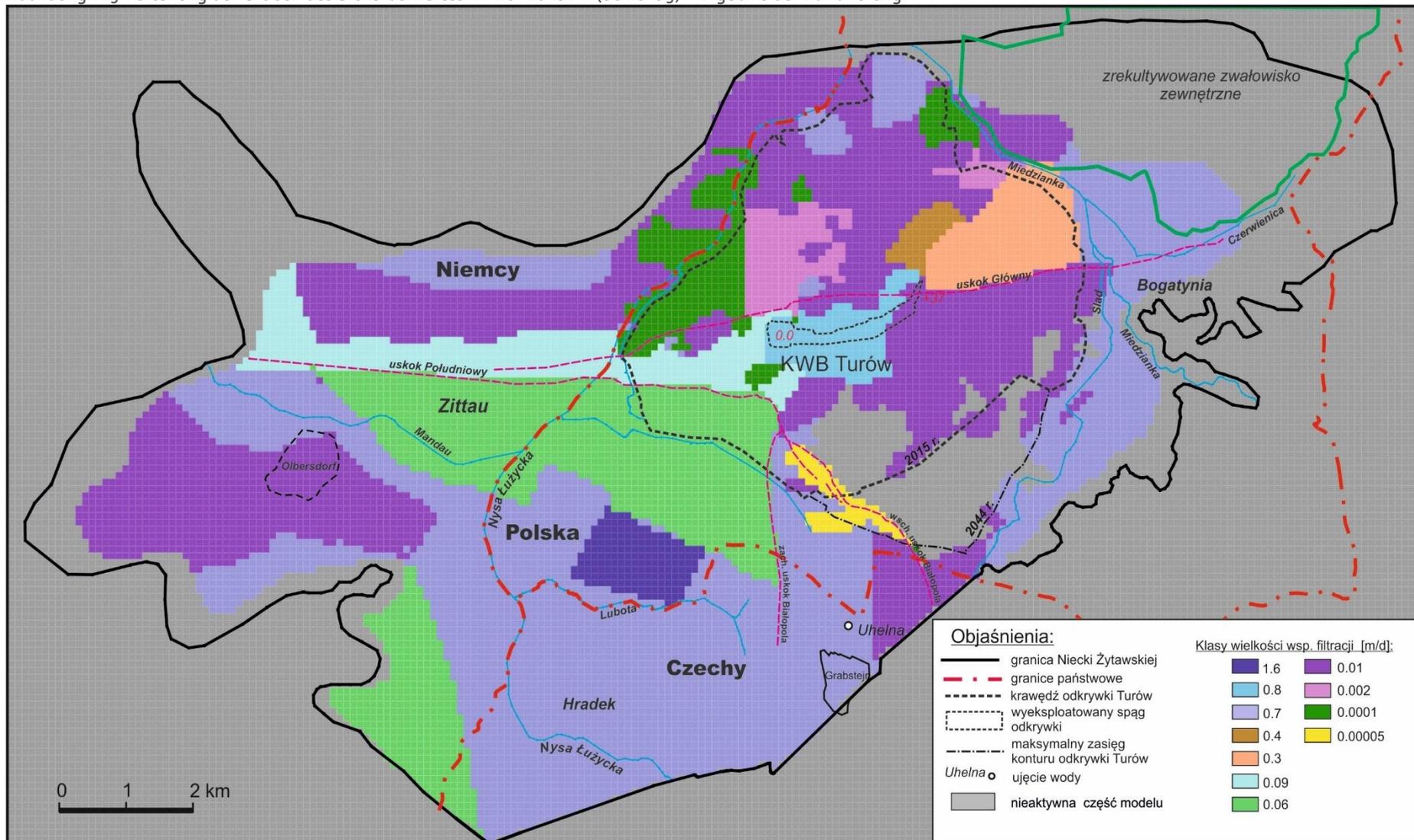


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 205 Verteilung der Größen des Sickerbeiwertes im Horizont Pw (Schicht 5) – Ergebnis der Kalibrierung

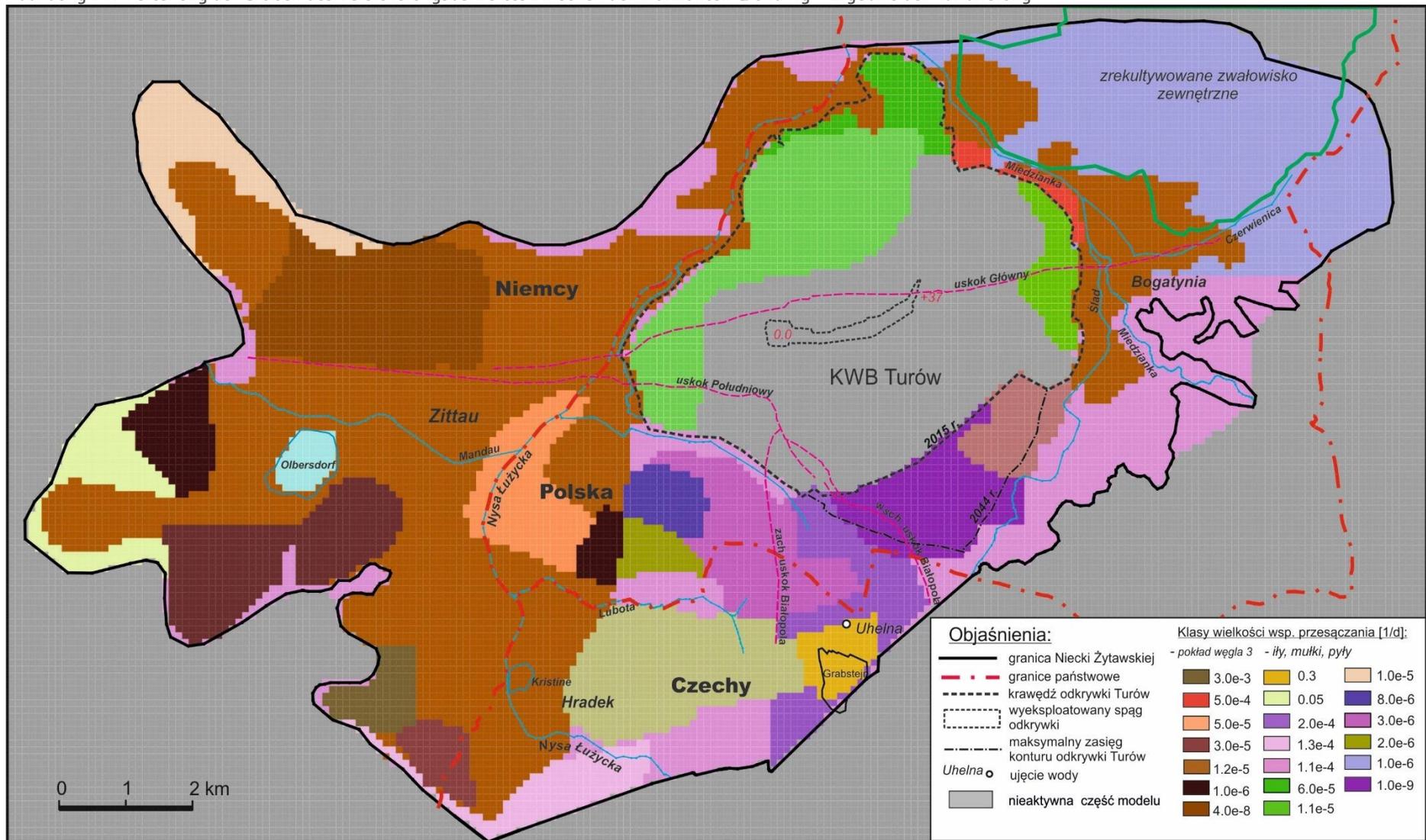


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 206 Verteilung der Größen des Versickerungsbeiwertes zwischen den Horizonten Q und Ng – Ergebnis der Kalibrierung

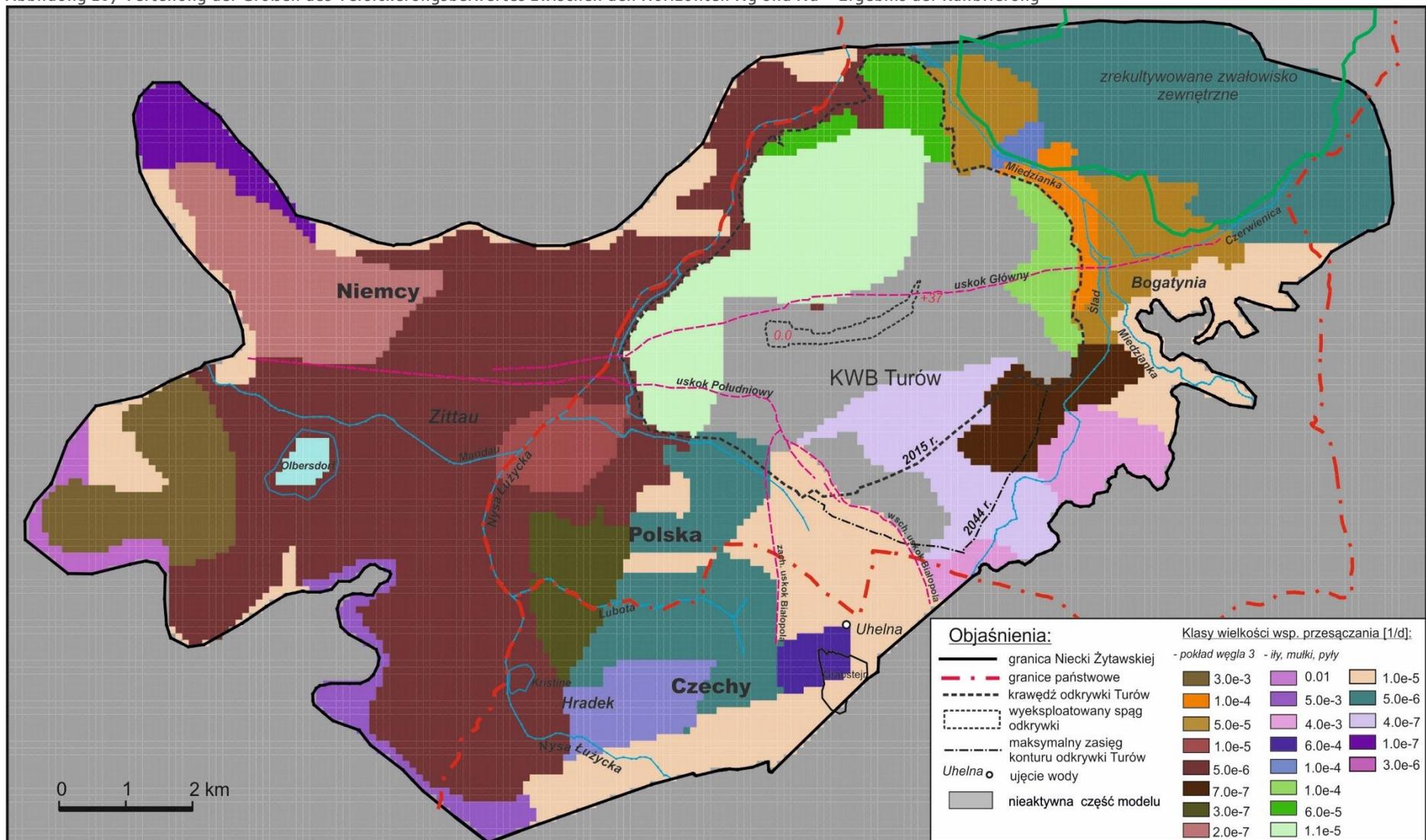


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 207 Verteilung der Größen des Versickerungsbeiwertes zwischen den Horizonten Ng und Nd – Ergebnis der Kalibrierung

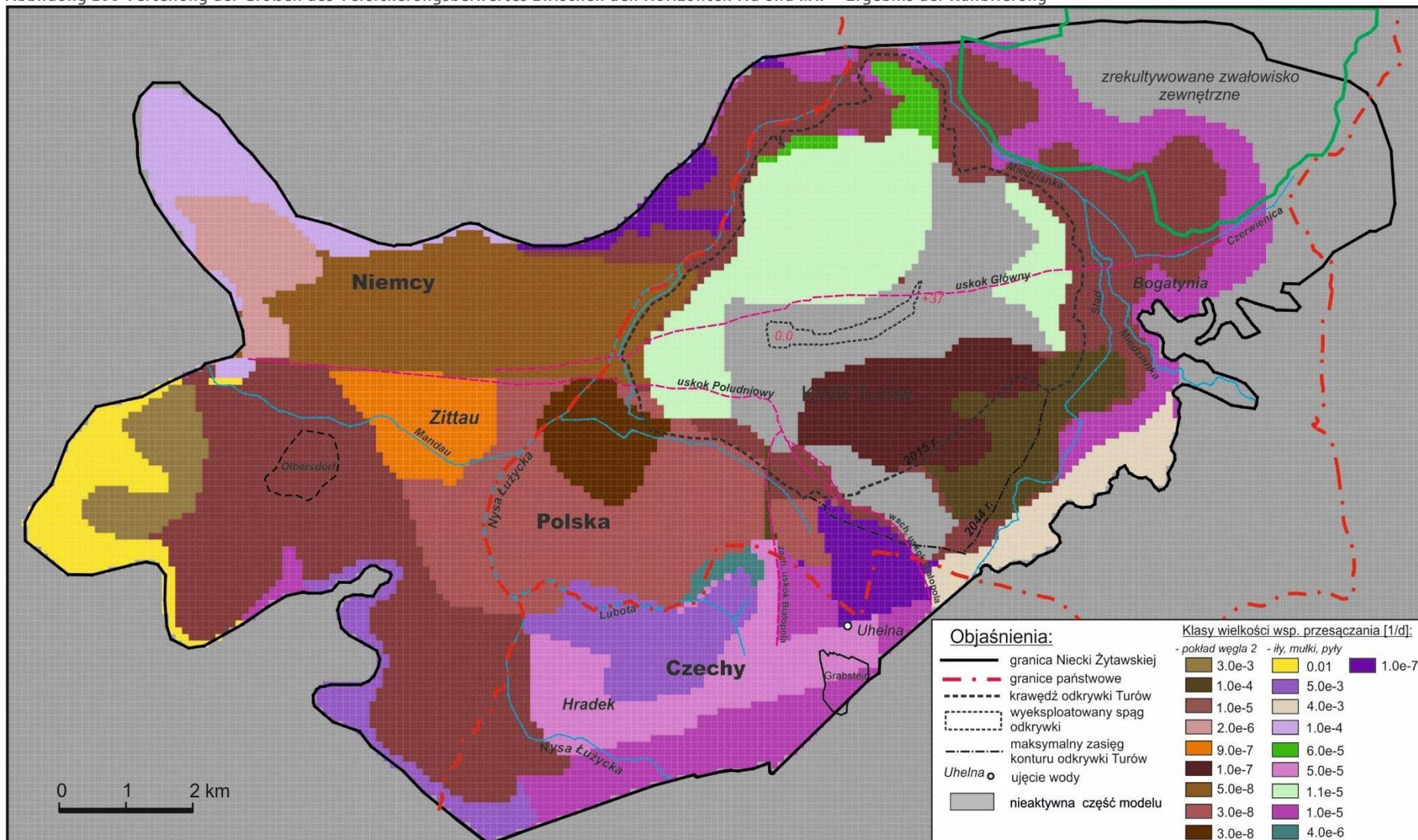


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 208 Verteilung der Größen des Versickerungsbeiwertes zwischen den Horizonten Nd und Mw – Ergebnis der Kalibrierung

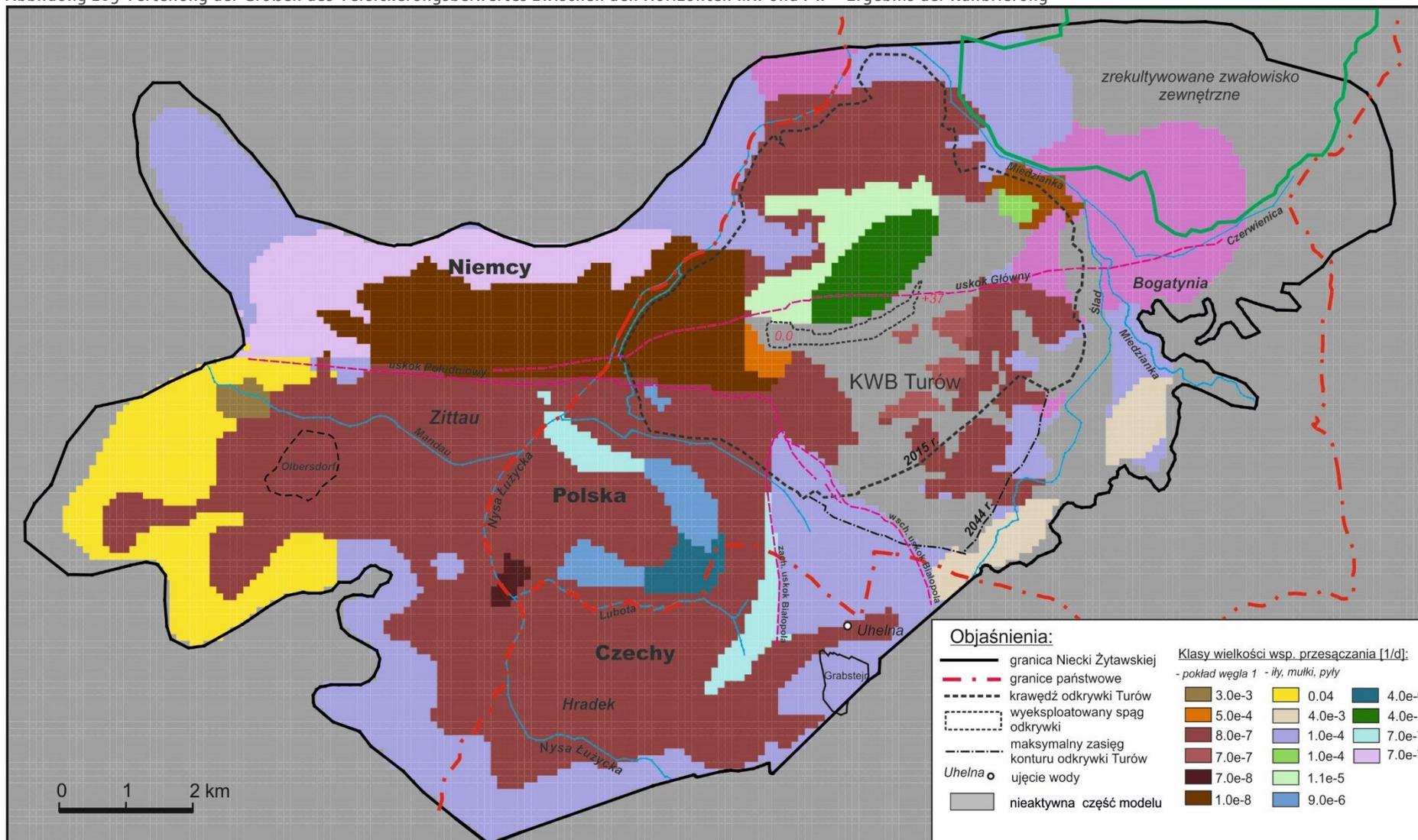


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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
Iły, mułki, pyły	Tone, Schluffe, Staube

Abbildung 209 Verteilung der Größen des Versickerungsbeiwertes zwischen den Horizonten Mw und Pw – Ergebnis der Kalibrierung

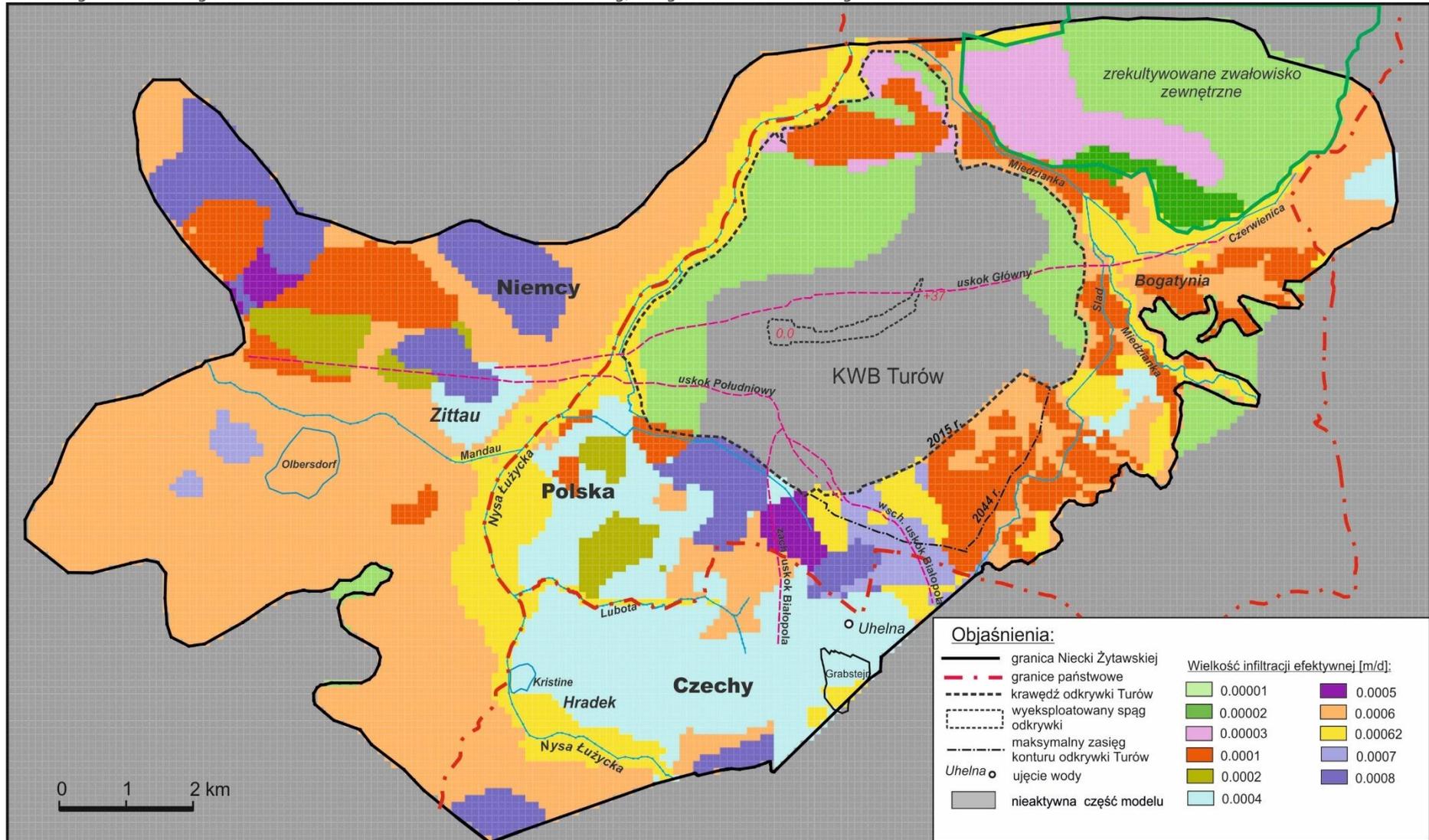


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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 210 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
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 212 - Abbildung 216).

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 200) zeigt.

Die Grundelemente in der Bewertung der Qualität des Modells, die über seine Richtigkeit entschieden haben, waren:

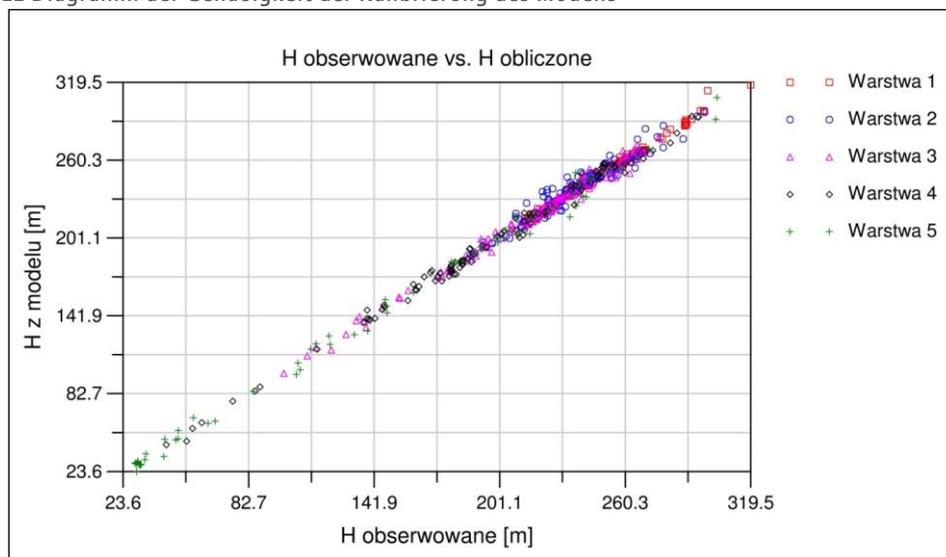
- Anpassung des auf der Grundlage der Modelluntersuchungen berechneten Wasserspiegels in den Piezometern an die Ergebnisse ihrer Messungen;
- Übereinstimmung der in den Modelluntersuchungen definierten Grundwasserspiegel mit den Karten dieser Wasserspiegel, die auf der Grundlage der Messungen erarbeitet 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 212 - Abbildung 216). 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 211) dargestellt.

Abbildung 211 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

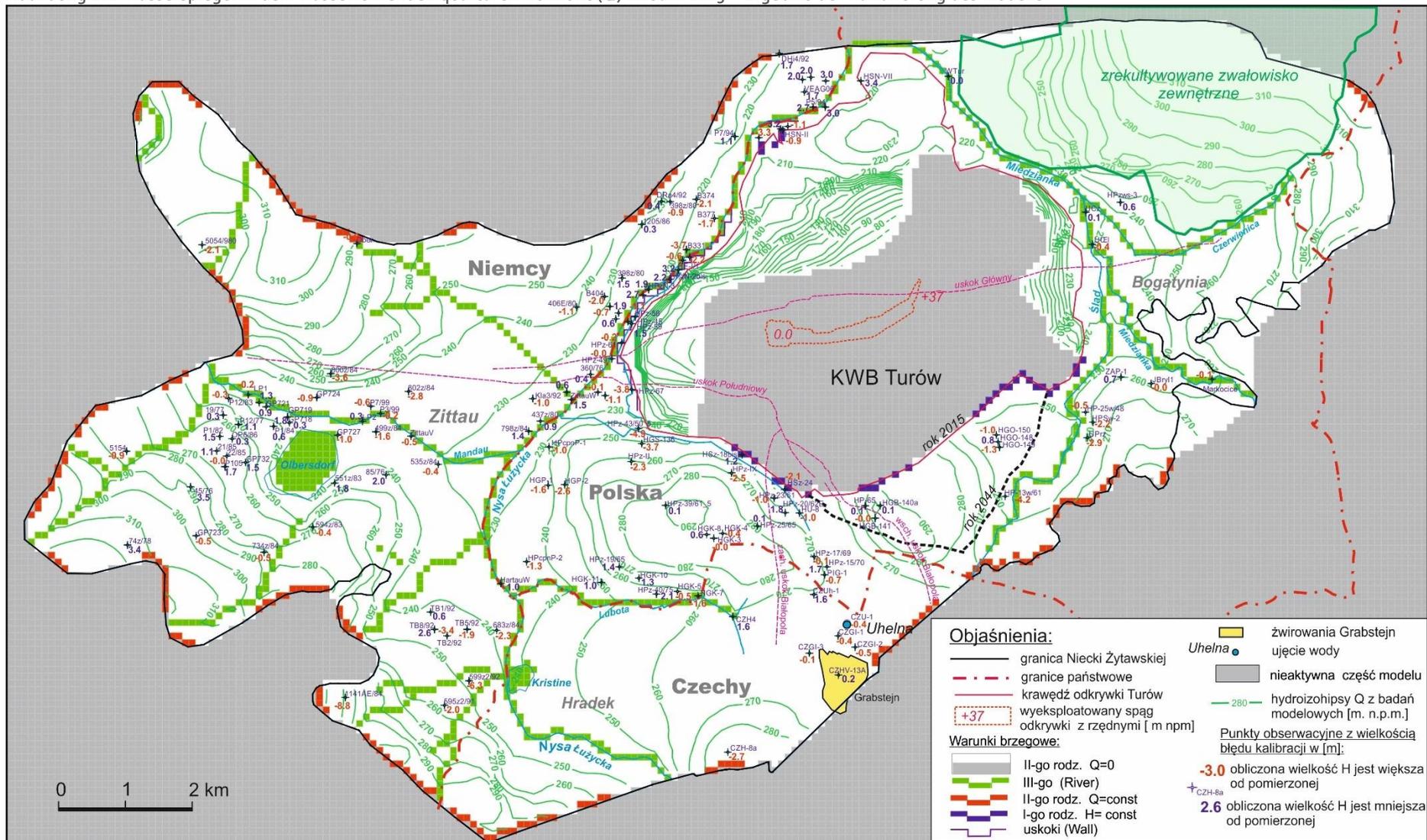
Der Vergleich der Karten der Wasserspiegel in einzelnen wasserführenden Horizonten mit den auf Basis der Modelluntersuchungen erzielten, mit den entsprechenden Karten, die auf der Grundlage der Interpolation der Ergebnisse der Messungen in den Piezometern erarbeitet wurden, weist einen hohen Grad ihrer 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: Wyszaków, 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 212 Wasserspiegel in dem wasserführenden quartären Horizont (Q) im Jahr 2015 – Ergebnis der Kalibrierung des Modells

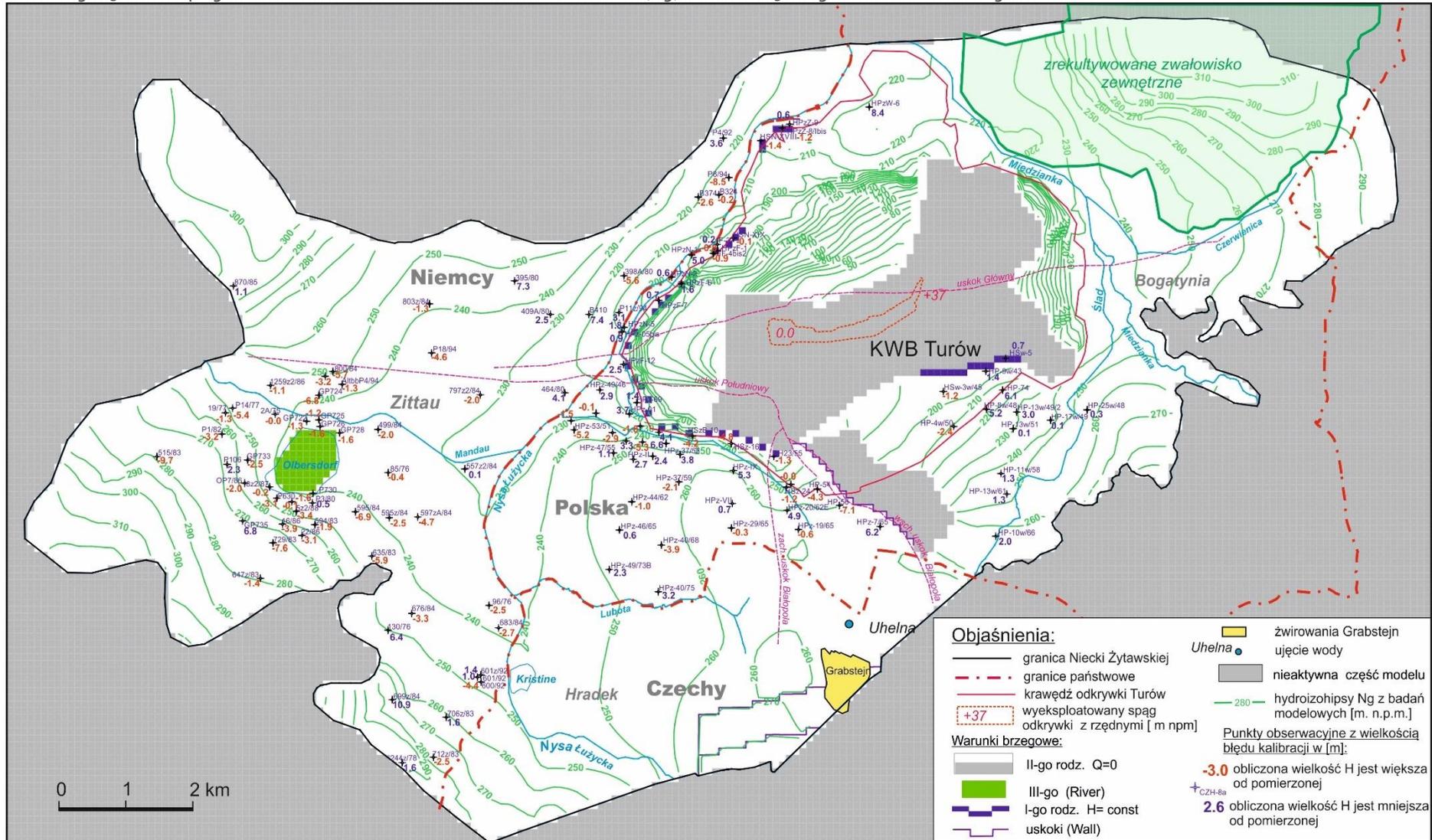


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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]
Obliczona wielkość H jest większa od pomierzonej	Die berechnete Größe H ist größer als die gemessene
Obliczona wielkość H jest mniejsza od pomierzonej	Die berechnete Größe H ist kleiner als die gemessene

Abbildung 213 Wasserspiegel in dem wasserführenden oberen Abraum-Horizont (Ng) im Jahr 2015 – Ergebnis der Kalibrierung des Modells

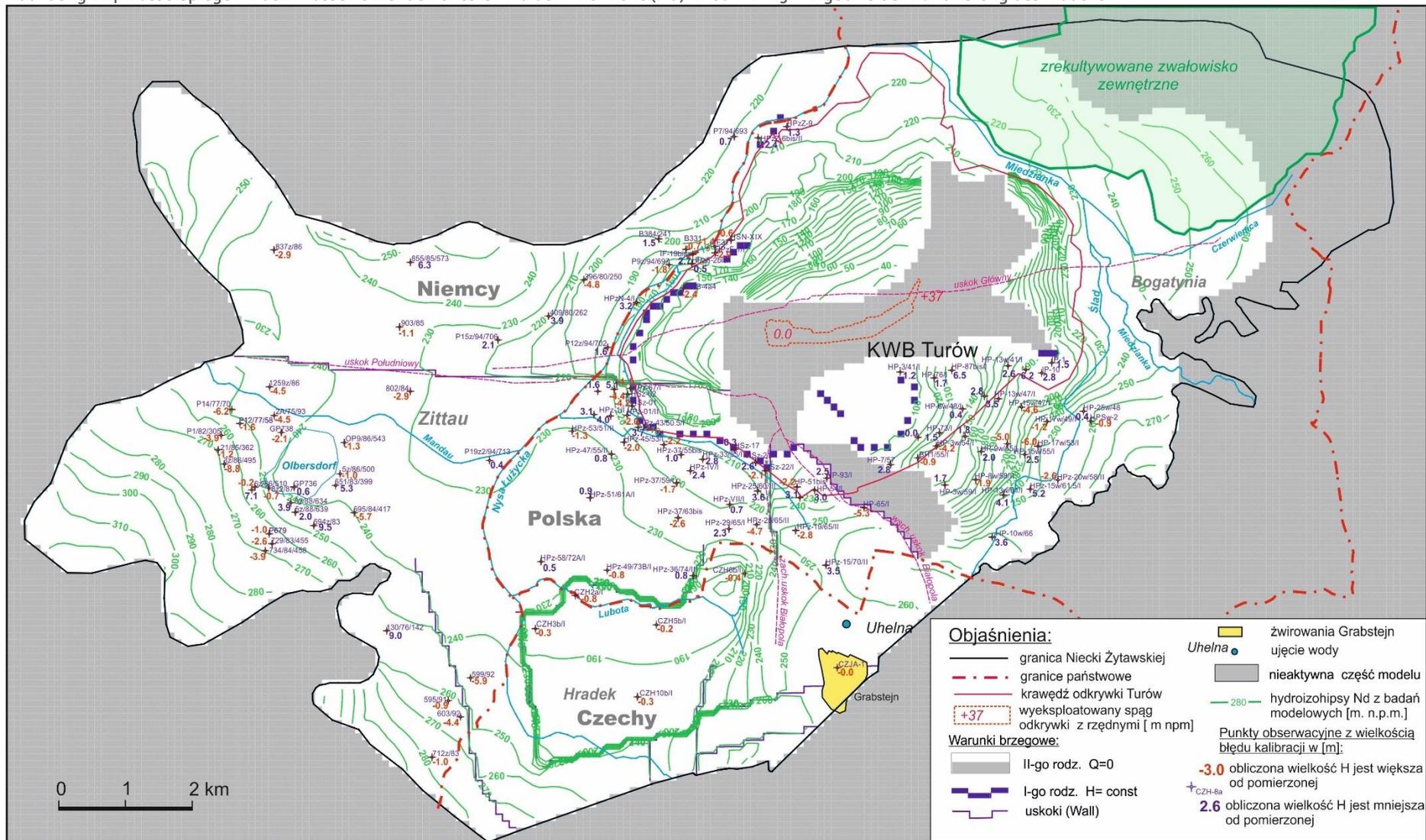


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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]
Obliczona wielkość H jest większa od pomierzonej	Die berechnete Größe H ist größer als die gemessene
Obliczona wielkość H jest mniejsza od pomierzonej	Die berechnete Größe H ist kleiner als die gemessene

Abbildung 214 Wasserspiegel in dem wasserführenden unteren Abraum-Horizont (Nd) im Jahr 2015 – Ergebnis der Kalibrierung des Modells

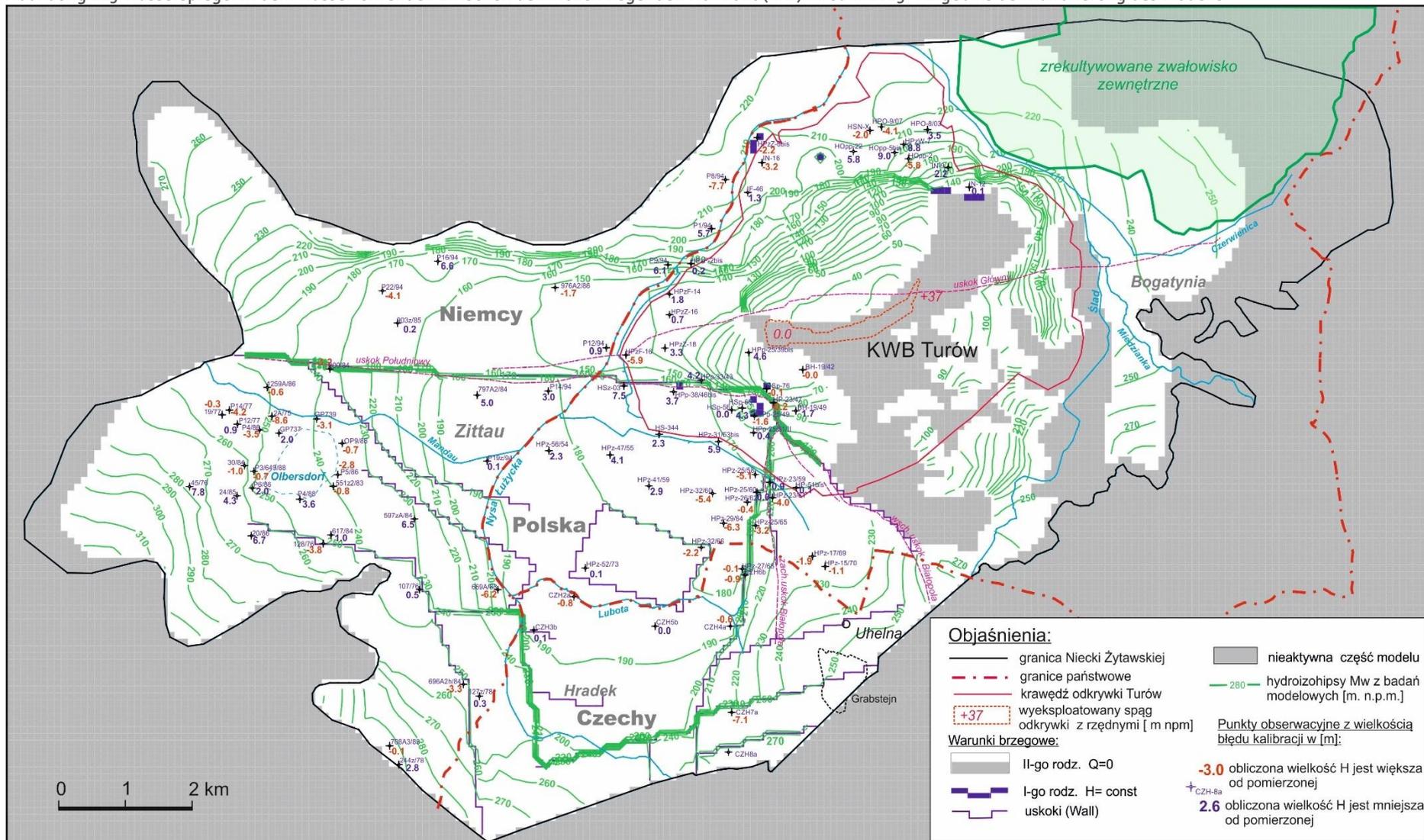


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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]
Obliczona wielkość H jest większa od pomierzonej	Die berechnete Größe H ist größer als die gemessene
Obliczona wielkość H jest mniejsza od pomierzonej	Die berechnete Größe H ist kleiner als die gemessene

Abbildung 215 Wasserspiegel in dem wasserführenden zwischen den Flözen liegenden Horizont (Mw) im Jahr 2015 – Ergebnis der Kalibrierung des Modells

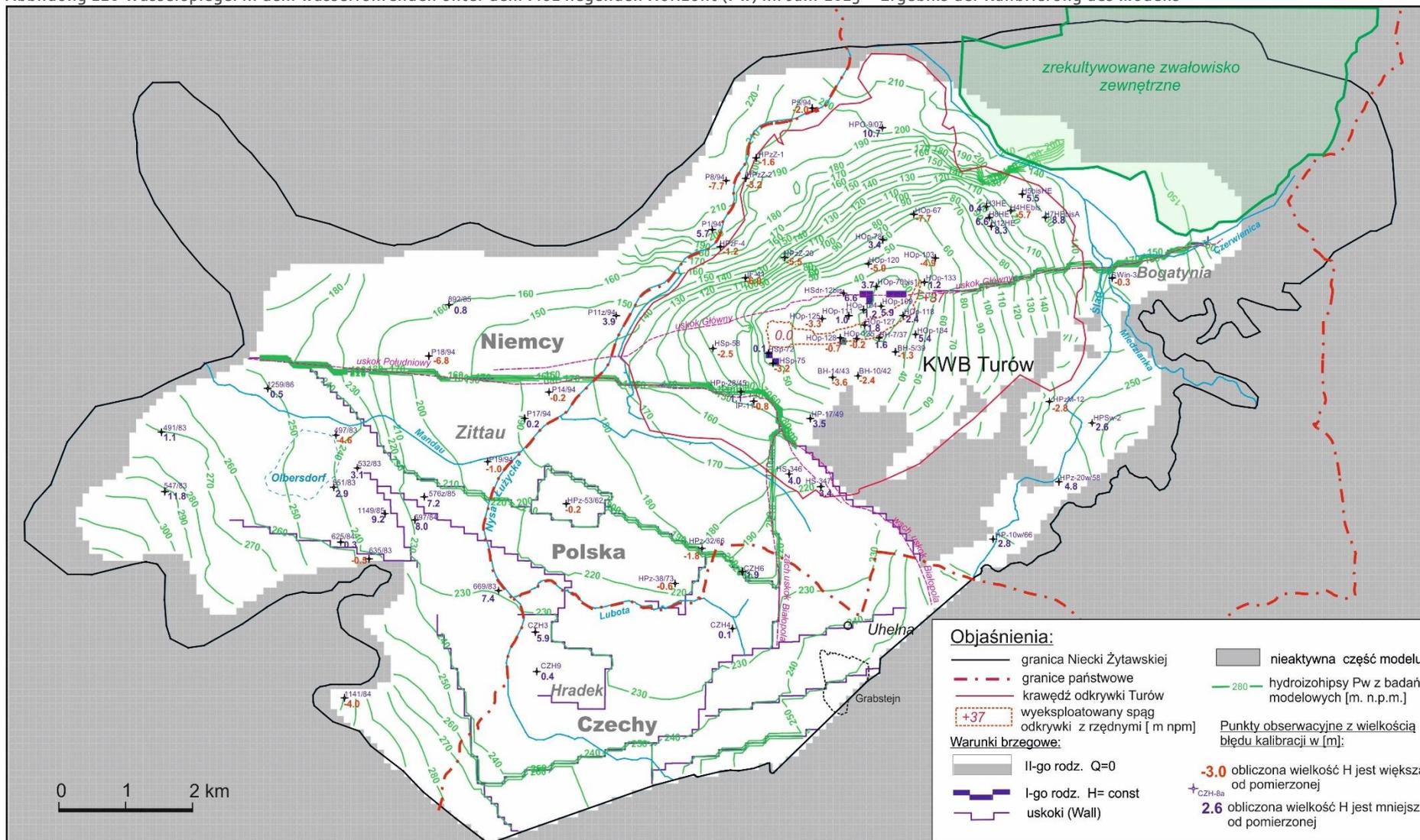


Quelle: Eigene Erarbeitung

Legende:

PL	DE
Niemcy	Deutschland
Polska	Polen
Czechy	Tschechien
KWB Turów	Braunkohletagebau Turów
Zrekultywowane zwałowisko zewnętrzne	Rekultivierte externe Kipphalde
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]
Obliczona wielkość H jest większa od pomierzonej	Die berechnete Größe H ist größer als die gemessene
Obliczona wielkość H jest mniejsza od pomierzonej	Die berechnete Größe H ist kleiner als die gemessene

Abbildung 216 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
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]
Obliczona wielkość H jest większa od pomierzonej	Die berechnete Größe H ist größer als die gemessene
Obliczona wielkość H jest mniejsza od pomierzonej	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) $H=const$ 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 m³/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 145) 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 145 Prognostizierte Größen der unterirdischen Zuflüsse zum Tagebau Turów in den Jahren 2020 - 2044

Zeitzustand	Zufluss zu dem Tagebau aus dem Außenbereich [m ³ /min]	Fläche des Tagebaus [km ²]	Zufluss von der Einspeisung im Bereich des Tagebaus [m ³ /min]	Summarischer Zufluss [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

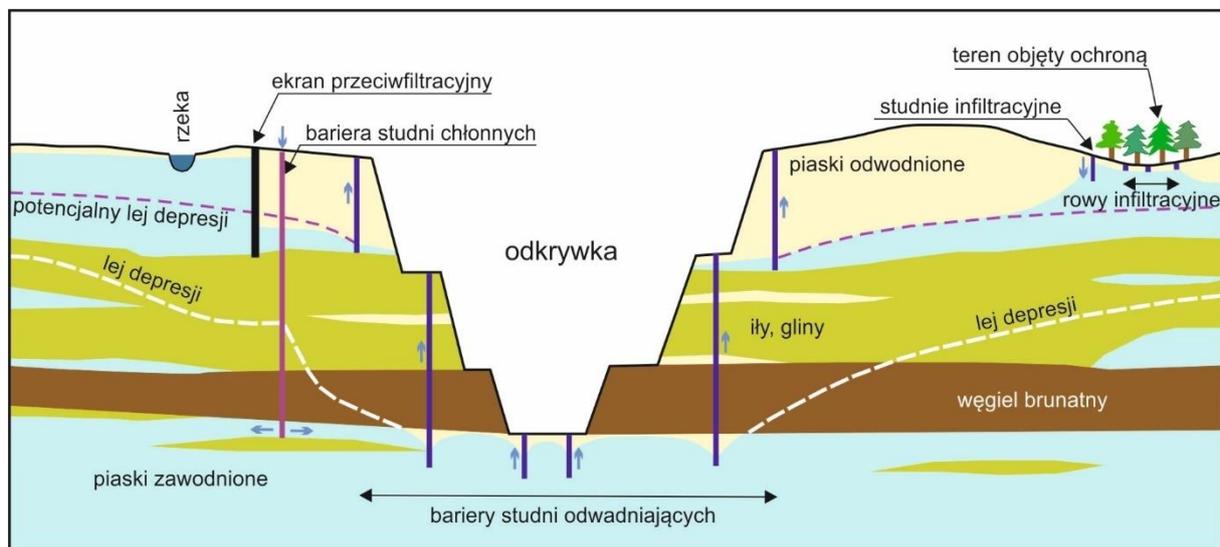
Quelle: Eigene Erarbeitung

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 217) 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 217 Schema der eingesetzten Methoden zur Begrenzung der Erweiterung des Absenkungstrichters, der durch die Entwässerung der Braunkohletagebaue verursacht wird



Quelle: Fiszer 2016

Legende:

PL	DE
Rzeka	Fluss
Ekran przeciwfiltracyjny	Dichtwand
Bariera studni chłonnych	Barriere der Sickerschächte

PL	DE
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
łły, 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 Minderung ihrer Leistungsfähigkeit. Die Absenkungstrichter in den tiefer gelegenen wasserführenden Druckschichten 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 217). 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 217). 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 218). 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 218). 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.

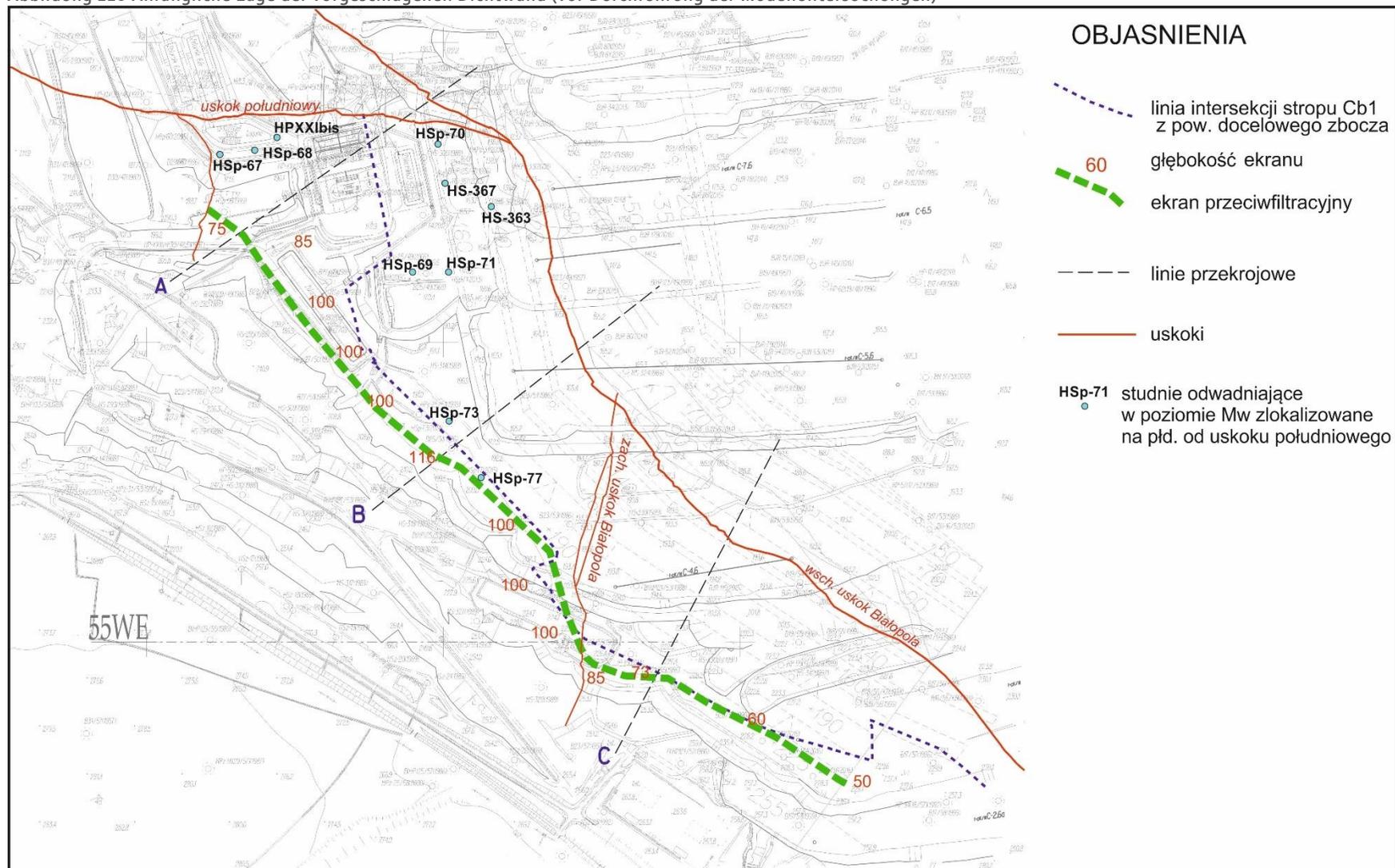
In den durchgeführten Modelluntersuchungen wurden zwei Zeitzustände des Abbaus und der ihm entsprechenden Entwässerung des Tagebaus – Jahr 2020 und 2044 – wiedergegeben. Für jeden von denen wurde in das Modell eine Dichtwand in der Schicht 4 (zwischen den Flözen liegender Horizont) gemäß der anfänglichen, grafisch dargestellten Lage eingebracht (Abbildung 218) 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 219). 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 $0.15 \div 12 \text{ m/d}$.

Die Ergebnisse der Modellanalysen nach der Anwendung der Dichtwand sind im Abschnitt 7.5 dargestellt..

Abbildung 218 Anfängliche Lage der vorgeschlagenen Dichtwand (vor Durchführung der Modelluntersuchungen)

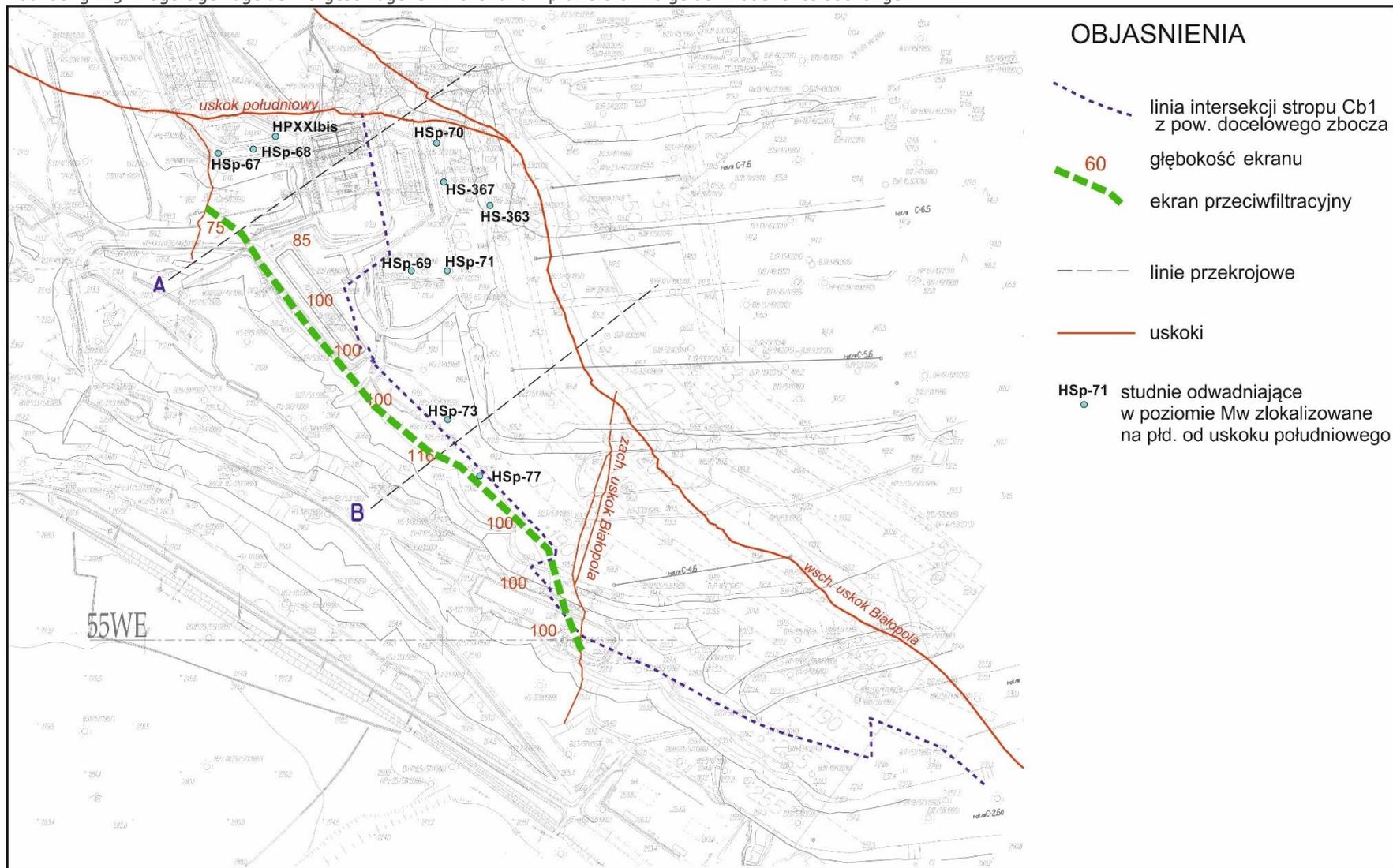


Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

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 przeciwfiltracyjny	Dichtwand
Linie przekrojowe	Schnittlinien
Uskoki	Verwerfungen
Studnie odwadniające w poziomie Mw zlokalizowane na ptd. od uskoku południowego	Entwässerungsbrunnen im Horizont Mw, die südlich der südlichen Verwerfung gelegen sind

Abbildung 219 Endgültige Lage der vorgeschlagenen Dichtwand – präzisiert infolge der Modelluntersuchungen



Quelle: Eigene Erarbeitung.

Legende:

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 przeciwfiltracyjny	Dichtwand
Linie przekrojowe	Schnittlinien
Uskoki	Verwerfungen
Studnie odwadniające w poziomie Mw zlokalizowane na ptd. od uskoku południowego	Entwässerungsbrunnen im Horizont Mw, die südlich der südlichen Verwerfung gelegen sind

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) 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

22.7. Methoden zur Berechnung der Emissionen in die atmosphärische Luft

22.7.1. Der zeitliche und räumliche Umfang der Berechnungen

22.7.2. Emissionsdaten für den Braunkohletagebau Turow

22.7.3. Emission für das Kraftwerk Turow_

22.7.4. Vorbelastung

22.7.5. Modell CALMET/CALPUFF

22.7.6. Meteorologische Daten

22.7.7. Meteorologische Daten - Basisjahr 2016

22.7.8. Meteorologische Daten - Jahr der Prognose 2044

22.7.9. Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft - zulässige Niveaus

22.8. Methoden zur Prognostizierung der Änderungen des akustischen Klimas

- 22.8.1. Bewertung des Zustandes des akustischen Umfeldes in der Nähe des Braunkohle-
letagebaus Turow
- 22.8.2. Methodik zur Bewertung des Lärms für den prognostizierten Zustand
- 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 geplan-
ten Vorhabens
- 22.8.5. Akustische Analyse für die Situation im Jahr 2030 - Varianten 1 und 2 des ge-
planten Vorhabens
- 22.8.6. Akustische Analyse für die Situation im Jahr 2035 - Varianten 1 und 2 des ge-
planten Vorhabens
- 22.8.7. Akustische Analyse für die Situation im Jahr 2040 - Varianten 1 und 2 des ge-
planten Vorhabens
- 22.8.8. Akustische Analyse für die Situation im Jahr 2044 - Varianten 1 und 2 des geplan-
ten 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 Au-
swirkung
- 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.
- Die Annahmen 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.

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.

Grundsätzlich 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.

Das Auftreten von Überschreitungen in den Tagesmittelwerten der Konzentration wird für die Gebiete der Siedlungen in Trzciniec Dolny und Zatonie prognostiziert. 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.

- 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 Kipphalde) 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 Kipphalde (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 (Symbol MN in dem geltenden örtlichen Raumordnungsplan), 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 Bachs 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 199. 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)	6,98 Mio. Mg CO ₂ e	6,31 Mio. Mg CO ₂ e	6,57 Mio. 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 werden⁴.

⁴ <http://apgw.gov.pl/pl/III-cykl-prace-realizowane-w-cyklu> Zugang 26-04-2018, 10:42 Uhr

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.

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

BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN

DETAILLIERTE INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis.....	3
1. Einleitung	4
1.1. Ziel der Ausarbeitung	4
1.2. Gegenstand der Ausarbeitung	4
1.2.1. Umfang des Vorhabens in der Prozedur des Umweltverträglichkeitsbescheides	4
1.2.2. Einstufung des Vorhabens	4
1.2.3. Prozedur der Umweltverträglichkeitsprüfung.....	4
1.3. Umfang der Ausarbeitung	4
1.3.1. Sachlicher Umfang	4
1.3.2. Territorialer Umfang.....	4
1.3.3. Zeitlicher Umfang	4
1.4. Braunkohletagebau Turów - der historische Umriss	4
2. Beschreibung des geplanten Vorhabens	4
2.1. Lage	4
2.2. Charakteristik des geplanten Vorhabens	4
2.3. Bedingungen für die Nutzung des Geländes in einzelnen Phasen des Funktionierens des Vorhabens	4
2.3.1. Kauf der Grundstücke.....	4
2.3.2. Vorbereitung für den Abbau	4
2.3.3. Gewinnung des Rohstoffes	4
2.3.4. Rekultivierungsarbeiten	4
2.3.5. Stilllegung des Tagebaubetriebs und Vorbereitung für die Endrekultivierung	4
2.4. Merkmale des Produktionsprozesses und der begleitenden Prozesse	4
2.4.1. Gewinnung und Transport der Kohle und des Abraums	4
2.4.2. Verkippen des Abraums und Rekultivierungsarbeiten	4
2.4.3. Tiefenentwässerung	4
2.4.4. Oberflächenentwässerung	5
2.4.5. StraGenverkehr	5
2.4.6. Sortiersystem für die Kohle und ihre Abholung	5
2.4.7. System zur Versorgung mit Kraftstoffen, Energie und Materialien	5
2.5. Notsituationen	5
2.5.1. Geotechnische Gefährdungen der Böschungen und fester Abhänge des Abbauraums	5

2.5.2.	Geotechnische Gefährdungen in den Abbaufonten	5
2.5.3.	Geotechnische Gefährdungen des internen Verkippens	5
2.5.4.	Gefährdungen durch Oberflächenwasser und Grundwasser	5
2.5.5.	Gefährdungen durch endogene Brande	5
2.5.6.	Atmosphärische Bedingungen der Arbeit des Braunkohletagebaus Turów	5
2.5.7.	Risiko für das Vorhaben, das mit dem Klimawandel verbunden ist	5
2.6.	Vorgesehene Arten und Mengen von Schmutzstoffen	5
2.6.1.	Grubenwasser, Industrieabwasser und Abwasser aus Regen und Schneeschmelze	5
2.6.2.	Hausabwasser	5
2.6.3.	Lärm	5
2.6.4.	Elektromagnetische Felder	5
2.6.5.	Gasförmige und staubförmige Schadstoffe	5
2.6.6.	Abfälle	5
2.6.7.	Licht	5
2.6.8.	Untersuchung des Einflusses des Tagebaus auf die Umwelt	5
2.7.	Vergleich der Technologie mit den Anforderungen im Art. 143 des Umweltschutzgesetzes	5
3.	Varianten Des Geplanten Vorhabens	6
3.1.	Varianten 1 und 2	6
3.2.	Variante 3	7
3.3.	Zusammensetzung der technischen Parameter der analysierten Varianten	11
4.	Beschreibung der Umgebung	16
4.1.	Geografische Lage	16
4.2.	Geologische Bedingungen	16
4.2.1.	Geologischer Aufbau	16
4.2.2.	Aufbau der Lagerstätte	16
4.3.	Grundwasser	16
4.3.1.	Hydrogeologie	16
4.3.2.	Grundwasser	24
4.3.3.	Grundwasserentnahmestelle Uhelna und Kiesgrube Grabstejn	24
4.4.	Erdoberfläche	24
4.4.1.	Relief	24
4.4.2.	Böden	24
	Böden auf dem Gebiet Deutschlands	24

4.5.	Oberflächenwasser	27
4.5.1.	Hydrographisches Netz im Gebiet Polens.....	27
4.5.2.	Hydrographisches Netz im Gebiet der Tschechischen Republik.....	27
4.5.3.	Hydrographisches Netz im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland	27
4.6.	Oberflächengewässer	29
4.6.1.	Oberflächengewässer im Gebiet Polens.....	32
4.6.2.	Grenzwasser im Gebiet Polens und der Tschechischen Republik.....	32
4.6.3.	Grenzwässer im Gebiet Polens und der Bundesrepublik Deutschland	32
4.7.	Grundwasserkörper	39
4.7.1.	Grundwasserkörper im Gebiet Polens.....	39
4.7.2.	Grundwasserkörper im Gebiet der Tschechischen Republik.....	39
4.7.3.	Grundwasserkörper im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland	39
4.8.	Klimabedingungen.....	41
4.8.1.	Thermische Bedingungen.....	41
4.8.2.	Niederschlagsbedingungen.....	41
4.8.3.	Klimawandel.....	41
4.8.4.	Eigenschaften des lokalen Klimas - Topoklima.....	41
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	41
4.9.	Luftqualität.....	41
4.9.1.	Ergebnisse der Messungen des Zustandes der Luftqualität.....	41
4.9.2.	Programm der Luftreinhaltung für die Woiwodschaft Niederschlesien.....	41
4.10.	Natur-Inventur.....	41
4.10.1.	Natürliche Lebensräume.....	41
4.10.2.	Gefäßpflanzen und Moospflanzen.....	41
4.10.3.	Biota Pilze.....	41
4.10.4.	Wirbellose.....	41
4.10.5.	Fische.....	41
4.10.6.	Amphibien.....	41
4.10.7.	Reptilien.....	41
4.10.8.	Vögel.....	41
4.10.9.	Fledermäuse.....	41

4.10.10.	Säugetiere unter Ausschluss von Fledermäusen	41
4.11.	Landschaft	41
4.11.1.	Landschaftstypen	41
4.11.2.	Landschaften der Bergbauggebiete und der nachbergbaulichen Gebiete	41
4.11.3.	Landschaften der Industriegebiete	41
4.11.4.	Landschaften der Siedlungsgebiete	42
4.11.5.	Landschaften der Flusstäler	42
4.11.6.	Aussichtspunkte und -Gänge	42
4.12.	Schutzgebiete	42
4.12.1.	Schutzgebiete im Gebiet Polens	42
4.12.2.	Schutzgebiete im Gebiet der Tschechischen Republik	42
4.12.3.	Geschützte Gebiete auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland	42
	Gebiet Natura 2000 DE4454302 Neißegebiet	42
	Gebiet Natura 2000 DE5054301 Mandautal	44
	Gebiet Natura 2000 DE5154301 Eichgrabener Feuchtgebiet	45
	Gebiet Natura 2000 DE4454451 Neißeetal	46
	Landschaftschutzgebiet Neißeetal und Klosterwald	47
	Landschaftschutzgebiet Zittauer Gebirge	47
	Landschaftschutzgebiet Mandautal	47
	Naturpark Zittauer Gebirge	47
	Biotopverbunde	48
4.13.	Bewirtschaftung des Geländes	48
4.13.1.	Historischer Hintergrund	48
4.13.2.	Siedlungsnetz	48
4.13.3.	Verkehrsnetz	48
4.13.4.	Tourismus	48
4.14.	Denkmäler	48
4.14.1.	Denkmäler im Gebiet Polens	48
4.14.2.	Denkmäler im Gebiet der Tschechischen Republik	48
4.14.3.	Denkmäler im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland	48
5.	Nichtaufnahme des Vorhabens einschl. der Beschreibung ihrer Folgen für die Umwelt	49
6.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf das Gebirge	56
6.1.	Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf das Gebirge ...	56

6.2.	Analyse der Auswirkungen auf das Gebirge	56
7.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf das Grundwasser	56
7.1.	Erweiterung des Absenkungstrichters im Jahr 2020 - Ausgangszustand	56
7.2.	Erweiterung des Absenkungstrichters im Jahr 2044 in den Varianten 1 und 2	56
7.3.	Erweiterung des Absenkungstrichters im Jahr 2044 in der Variante 3	56
7.4.	Auswirkung des Absenkungstrichters auf das Gebiet der Tschechischen Republik und die Entnahmestelle Uhelna	56
7.5.	Auswirkung des Absenkungstrichters nach Anwendung der Minimierungsmaßnahmen	56
7.6.	Verträglichkeitsprüfung für die Grundwasserkörper	111
7.6.1.	Verträglichkeitsprüfung für die Grundwasserkörper im Gebiet Polens.....	111
7.6.2.	Verträglichkeitsprüfung für die Grundwasserkörper im Gebiet der Tschechischen Republik 111	
7.6.3.	Auswirkung auf die Grundwasserkörper im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland	111
8.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Erdoberfläche, darunter die Böden.....	113
8.1.	Analyse der Auswirkungen auf die Erdoberfläche	113
8.1.1.	Prognose der summarischen Größen der vertikalen Verlagerungen der Erdoberfläche .	113
8.1.2.	Bewertung der Auswirkung der vertikalen Deformationen des Geländes auf die Durchflüsse in der Lausitzer Neiße.....	113
8.2.	Analyse der Auswirkungen auf die Böden	113
9.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf das Oberflächenwasser	113
9.1.	Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf das Oberflächenwasser.....	113
9.2.	Einfluss der Oberflächenentwässerung auf die Oberflächengewässer	113
9.2.1.	Einfluss auf die physikalisch-chemischen Elemente	113
9.2.2.	Einfluss auf die biologischen Elemente	113
9.3.	Kumulierte Folgen des Einflusses der Oberflächenentwässerung und der Abflüsse aus der ehemaligen externen Kipphalde	113
9.4.	Grenzüberschreitende Auswirkungen	113
10.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf das Klima - CO ₂ -Bilanz.....	114
10.1.	Berechnungen der CO ₂ -Bilanz im Schritt 1 in den Jahren 2013 - 2017	114
10.1.1.	Direkte Emissionen.....	114
10.1.2.	Indirekte Emissionen, die aus den Energielieferungen folgen	114
10.1.3.	Indirekte Emissionen, die mit den Fahrten verbunden sind	114
10.1.4.	Zusammenfassung und Kennziffern für weitere Analysen	114

10.2.	Berechnungen der CO ₂ -Bilanz im Schritt 2 - für die Varianten des geplanten Vorhabens	114
10.2.1.	Vorbereitung für den Abbau	114
10.2.2.	Abbau der Kohle	114
10.2.3.	Stilllegung des Tagebaubetriebs	114
10.3.	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	114
11.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Luftqualität	114
11.1.	Auswirkung der Emissionen aus dem Tagebau Turow	114
11.1.1.	Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft in dem Basisjahr 2016	114
11.1.2.	Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft im Jahr 2020	114
11.1.3.	Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft im Jahr 2030	114
11.1.4.	Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft im Jahr 2040	114
11.1.5.	Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft im Jahr 2044 - Endphase des Betriebs des Tagebaus	114
11.2.	Zusammenfassung der Auswirkung des Tagebaus auf die Luftqualität in den Jahren 2016 - 2044	114
11.2.1.	Auswirkung des Tagebaus auf die Luftqualität in der Gemeinde Bogatynia	114
11.2.2.	Auswirkung des Tagebaus auf die Luftqualität in den Grenzgebieten der Tschechischen Republik	114
11.2.3.	Auswirkung des Tagebaus auf die Luftqualität in den Grenzgebieten der Bundesrepublik Deutschland	115
11.3.	Auswirkung der kumulierten Emission	116
11.3.1.	Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft im Basisjahr 2016	116
11.3.2.	Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft im Jahr 2020	116
11.3.3.	Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft im Jahr 2030	116
11.3.4.	Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft im Jahr 2040	116
11.3.5.	Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft im Jahr 2044 - das letzte Jahr des Betriebs des Tagebaus	116
11.4.	Zusammenfassung der kumulierten Auswirkung des Tagebaus und anderer Quellen aus der Gemeinde Bogatynia auf die Luftqualität in den Jahren 2016 - 2044	116
11.4.1.	Kumulierte Auswirkung auf die Luftqualität in der Gemeinde Bogatynia	116
11.4.2.	Kumulierte Auswirkung auf die Luftqualität in den Grenzgebieten der Tschechischen Republik	116
11.4.3.	Kumulierte Auswirkung auf die Luftqualität in den Grenzgebieten der Bundesrepublik Deutschland	116

12.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Veränderungen des akustischen Klimas	118
12.1.	Ausgangssituation - Jahr 2020	118
12.1.1.	Lärmpegel in den Kontrollpunkten	118
12.1.2.	Bewertung der Lärmauswirkung - Jahr 2020 - Ausgangszustand	118
12.2.	Akustische Bewertung für die Varianten 1 und 2 des geplanten Vorhabens	118
12.2.1.	Stand am Ende des Jahres 2025	118
12.2.2.	Stand am Ende des Jahres 2030	118
12.2.3.	Stand am Ende des Jahres 2035	118
12.2.4.	Stand am Ende des Jahres 2040	118
12.2.5.	Stand am Ende des Jahres 2044	118
12.2.6.	Bewertung der Lärmauswirkung für den Zeitraum des Abbaus 2025 - 2044 - Zusammenfassung	118
12.3.	Akustische Bewertung für die Variante 3 des geplanten Vorhabens	118
12.3.1.	Stand gegen Jahr 2035	118
12.3.2.	Endzustand - gegen Jahr 2044	118
12.4.	Das akustische Klima - Vergleich zwischen den Varianten des geplanten Vorhabens	118
12.5.	Akustisches Klima – kumulierte Auswirkungen	118
12.5.1.	Siedlungen Trzciniec Dolny und Zatonie	119
12.5.2.	Grenzgebiete - Hirschfelde	119
12.6.	Lärm während der Stilllegung des Tagebaus	120
13.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Biodiversität	120
13.1.	Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf die Biodiversität	120
13.1.1.	Lebensräume, Pflanzen, Moospflanzen und Pilze	120
13.1.2.	Tiere	120
13.2.	Analyse der Auswirkungen auf die natürlichen Lebensräume, Pflanzen, Gefäßpflanzen, Moospflanzen und Pilze	120
13.3.	Analyse der Auswirkungen auf die Landwirbellose	120
13.4.	Analyse der Auswirkungen auf die Fische und Wasserwirbellose	120
13.5.	Analyse der Auswirkungen auf die Amphibien und Reptilien	120
13.6.	Analyse der Auswirkungen auf die Vögel	120
13.7.	Analyse der Auswirkungen auf die Fledermäuse	120
13.8.	Analyse der Auswirkungen auf die Säugetiere unter Ausschluss von Fledermäusen	120

13.9.	Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf die Schutzgebiete	120
13.10.	Analyse der Auswirkungen auf die Schutzgebiete, die in Polen gelegen sind	120
13.10.1.	Naturschutzgebiet Grady bei Posada	120
13.10.2.	PLH20066 Przetomowa Dolina Nysy Luzyckiej (Bruchtal der Lausitzer Neiße).....	120
13.10.3.	Naturdenkmäler	120
13.11.	Analyse der Auswirkungen auf die Schutzgebiete, die in der Tschechischen Republik gelegen sind	120
13.11.1.	Ökologische Nutzfläche Meander Smede.....	120
13.11.2.	Gebiet Natura 2000 Smeda CZ0513256	120
13.12.	Analyse der Auswirkungen auf die Schutzgebiete, die in der Bundesrepublik Deutschland gelegen sind	121
13.12.1.	Gebiete Natura 2000	121
13.12.2.	Landschaftsschutzgebiete.....	131
13.12.3.	Naturpark Zittauer Gebirge	131
14.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die materiellen Güter und Denkmäler	132
14.1.	Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf die materiellen Güter und Denkmäler	132
14.2.	Analyse der Auswirkungen auf die materiellen Güter im Gebiet Polens	132
14.3.	Analyse der Auswirkungen auf die materiellen Güter im Gebiet der Tschechischen Republik	132
14.4.	Analyse der Auswirkungen auf die materiellen Güter im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland	132
14.5.	Analyse der Auswirkungen auf die Denkmäler im Gebiet Polens	132
14.5.1.	Archäologische Stätten	132
14.5.2.	Objekte, die im Denkmalregister bzw. im Denkmalverzeichnis der Gemeinde eingetragen sind	132
14.5.3.	Zusammenfassung	132
14.6.	Analyse der Auswirkungen auf die Denkmäler im Gebiet der Tschechischen Republik	132
14.7.	Analyse der Auswirkungen auf die Denkmäler im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland ...	132
15.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Landschaft	133
15.1.	Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf die Landschaft	133
15.2.	Bewertung der Auswirkung auf die Landschaft.....	133
15.2.1.	Auswirkung auf die Landschaft von Opolno Zdroj	133

15.2.2.	Auswirkung auf die Landschaft der Gebiete von Biatopole und Rybarzowice	133
15.2.3.	Auswirkung auf die Landschaft des Tals von Jasnica (Slad)	133
15.3.	Bewertung der Auswirkung auf die Aussichten	133
15.3.1.	Auswirkung auf die Aussichten aus den Gebieten Polens	133
15.3.2.	Auswirkung auf die Aussichten aus den Gebieten der Tschechischen Republik	133
15.3.3.	Auswirkungen auf die Aussichten von den Geländen der Bundesrepublik Deutschland	133
15.4.	Kumulierte Auswirkungen auf die Landschaft und Aussichten	134
16.	Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Menschen	136
16.1.	Quellen des Einflusses der Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turow auf die Menschen 136	
16.2.	Analyse der Auswirkungen, die einen Einfluss auf die Menschen haben können	136
16.3.	Analyse potenzieller sozialer Konflikte	136
17.	Charakteristik der Auswirkungen des geplanten Vorhabens	136
17.1.	Direkte Auswirkungen	136
17.2.	Indirekte Auswirkungen	136
17.3.	Sekundäre Auswirkungen	136
17.4.	Kurzfristige Auswirkungen	136
17.5.	Mittelfristige Auswirkungen	136
17.6.	Langfristige Auswirkungen	136
17.7.	Dauerhafte Auswirkungen	136
17.8.	Vorübergehende Auswirkungen	136
17.9.	Unumkehrbare Auswirkungen	136
17.10.	Umkehrbare Auswirkungen	136
17.11.	Kumulierte Auswirkungen	136
17.12.	Verbindungen zwischen den Elementen der Umwelt und Auswirkung des geplanten Vorhabens	136
18.	Antworten auf die Anmerkungen und Anträge, die in dem Scoping-Verfahren durch die betroffenen Parteien eingereicht wurden	136
18.1.	Angelegenheiten, die durch die Tschechische Republik gemeldet wurden	136
18.1.1.	Detaillierte fachspezifische Verträglichkeitsprüfung für das Oberflächenwasser und Grundwasser (hydrologische und hydrogeologische Begutachtung) am jeweiligen Standort, insbesondere im Gebiet Tschechiens	137
18.1.2.	Erarbeitung eines Entwurfs des geotechnischen Monitorings und Begutachtungen zwecks Bewertung der Stabilitätsparameter	137

18.1.3.	Detaillierte Informationen zu dem vorgesehenen Wasserstand in dem geplanten Stausee, Höhe der Formung des Fördergutes, Lagerung der ausgehobenen Erde	137
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	137
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	137
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	137
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	137
18.1.8.	Detaillierte Beschreibung der späteren Rekultivierung des Geländes, insbesondere im Verhältnis zu dem Grundwasser und den Biotopen des gefährdeten Gebietes.....	137
18.1.9.	Umweltverträglichkeitsprüfung für das Vorhaben im Bereich der Auswirkung auf die Landschaft der Gebiete der Tschechischen Republik	137
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	137
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.....	137
18.2.	Angelegenheiten, die durch die Bundesrepublik Deutschland gemeldet wurden.....	137
18.2.1.	Folgen der Entwässerung des Gebirges	138
18.2.2.	Potenzielle Senkungen oder Erhebungen des Geländes	140
18.2.3.	Zustand der Obeflachengewässers infolge der Ableitung des Wassers aus Entwässerung des Tagebaus in die natürlichen Wasserläufe während der Gewinnung.....	140
18.2.4.	Bildung der Wasserressourcen und des Wasserzustands nach der Beendigung der Gewinnung	141
19.	Maßnahmen, die zum Ziel die Vermeidung, Vorbeugung oder Einschränkung negativer Umweltauswirkungen haben.....	142
19.1.	Organisatorische Maßnahmen - Umweltmanagementplan.....	142
19.2.	Minimierung des Verbrauchs der natürlichen Rohstoffe	142

19.3.	Begrenzung der Reichweite des Absenkungstrichters	142
19.4.	Begrenzung der Staubbildung	143
19.5.	Begrenzung des Lärmpegels	144
19.6.	Begrenzung der negativen Auswirkung auf die Fauna und Flora	144
19.7.	Begrenzung der Auswirkung auf die materiellen Güter	144
19.8.	Empfehlungen hinsichtlich der historischen Objekte und der archäologischen Stätten	144
20.	Analyse nach erfolgter Realisierung und Gebiet mit eingeschränkter Nutzung	144
21.	Monitoring	144
22.	Beschreibung der Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung des geplanten Vorhabens auf die Umwelt	147
22.1.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf das Gebirge	147
22.2.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf das Grundwasser	147
22.2.1.	Bau eines numerischen hydrogeologischen Modells	147
	Konzeptmodell	147
	Grenzen des Modells und seine Diskretisierung	150
	Filtrationsparameter (Sickerungsparameter)	160
	Infiltrations-Einspeisung (Versickerungs-Einspeisung)	160
	Randbedingungen	181
22.2.2.	Kalibrierung des Modells	182
22.2.3.	Prognostische Modelluntersuchungen für den geplanten Abbau	195
22.2.4.	Auswahl der Methode zur Begrenzung der Reichweite des Absenkungstrichters	196
22.2.5.	Bewertung der Effektivität der vorgeschlagenen Dichtwand und Auswahl ihrer Parameter	201
22.3.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die Grundwasserkörper	207
22.4.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die Erdoberfläche und Böden	208
22.4.1.	Prognostizierung der Auswirkung auf die Erdoberfläche, darunter Böden	208
22.4.2.	Modelluntersuchungen der Deformation der Erdoberfläche	208
22.5.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf das Oberflächenwasser und Oberflächengewässer	208
22.5.1.	Beschreibung der ausgeführten Arbeiten	208
22.5.2.	Methodik zur Prognostizierung der Auswirkung auf den Stand der Wasserqualität	208
22.6.	Methoden zur Berechnung der CO ₂ -Bilanz	208
22.6.1.	Einleitende Informationen	208
22.6.2.	Methodik zur Berechnung der CO ₂ -Bilanz für den Schritt 1 in den Jahren 2013 - 2017 ..	208

22.6.3.	Methodik zur Berechnung der CO ₂ -Bilanz für den Schritt 2 für die Varianten des geplanten Vorhabens.....	208
22.7.	Methoden zur Berechnung der Emissionen in die atmosphärische Luft	208
22.7.1.	Der zeitliche und räumliche Umfang der Berechnungen	208
22.7.2.	Emissionsdaten für den Braunkohletagebau Turow.....	208
22.7.3.	Emission für das Kraftwerk Turow_	208
22.7.4.	Vorbelastung.....	208
22.7.5.	Modell CALMET/CALPUFF	208
22.7.6.	Meteorologische Daten	208
22.7.7.	Meteorologische Daten - Basisjahr 2016.....	208
22.7.8.	Meteorologische Daten - Jahr der Prognose 2044	208
22.7.9.	Konzentrationen der Schadstoffe in der Luft - zulässige Niveaus.....	208
22.8.	Methoden zur Prognostizierung der Änderungen des akustischen Klimas	208
22.8.1.	Bewertung des Zustandes des akustischen Umfeldes in der Nähe des Braunkohletagebaus Turow.....	209
22.8.2.	Methodik zur Bewertung des Lärms für den prognostizierten Zustand.....	209
22.8.3.	Akustische Analyse für den Zeithorizont - Jahr 2020 - Ausgangssituation	209
22.8.4.	Akustische Analyse für die Situation im Jahr 2025 - Varianten 1 und 2 des geplanten Vorhabens	209
22.8.5.	Akustische Analyse für die Situation im Jahr 2030 - Varianten 1 und 2 des geplanten Vorhabens	209
22.8.6.	Akustische Analyse für die Situation im Jahr 2035 - Varianten 1 und 2 des geplanten Vorhabens	209
22.8.7.	Akustische Analyse für die Situation im Jahr 2040 - Varianten 1 und 2 des geplanten Vorhabens	209
22.8.8.	Akustische Analyse für die Situation im Jahr 2044 - Varianten 1 und 2 des geplanten Vorhabens	209
22.8.9.	Methodik zur Bewertung der Prognostizierung des Lärms für die Variante 3 des geplanten Vorhabens	209
22.8.10.	Ergebnisse der akustischen Berechnungen und ihre Präsentation	209
22.8.11.	Bewertungsart der Lärmauswirkung.....	209
22.9.	Methoden der Natur-Inventur	209
22.9.1.	Methoden der Felduntersuchungen.....	209
22.9.2.	Methoden der Aufwertung und Bewertung	209

22.9.3.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die Schutzgebiete	209
22.10.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die materiellen Güter und Denkmäler 209	
22.10.1.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die materiellen Güter	209
22.10.2.	Methoden zur Identifizierung der Denkmäler und Prognostizierung der Auswirkung	209
22.11.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die Landschaft	209
22.11.1.	Methodologie der Untersuchungen der Landschaft.....	209
22.11.2.	Methode zur Grenzziehung in den Landschaften.....	209
22.11.3.	Methode zur Beschreibung der Landschaften.....	210
22.11.4.	Methode zur Beschreibung der Aussichten.....	210
22.11.5.	Methode zur Bewertung der Auswirkung auf die Landschaft.....	210
22.11.6.	Methode zur Bewertung der Auswirkung auf die Aussichten	210
22.12.	Methoden zur Prognostizierung der Auswirkung auf die Menschen	210
23.	Schwierigkeiten und Wissensmangel.....	210
23.1.	Illegemeine Angelegenheiten.....	210
23.2.	Schwierigkeiten im Bereich der Prognostizierung der Deformation der Erdoberfläche.....	210
23.3.	Schwierigkeiten im Bereich der Prognostizierung der Erweiterung des Absenkungstrichters	211
24.	Zusammenfassung	211
24.1.	Vergleichsanalyse der Varianten.....	211
24.2.	Zweckmäßigkeit der Anwendung der Abweichungen im Bereich der Erreichung der Umweltziele für die Oberflächengewässer	214
24.3.	Das übergeordnete öffentliche Interesse, das für die Fortführung des Abbaus der Lagerstätte Turów spricht	217
25.	Quellenmaterialien	220
25.1.	Rechtsakte	220
25.2.	Planungsunterlagen	220
25.3.	Publikationen und nicht publizierte Ausarbeitungen	220
25.4.	Technische Dokumentation.....	220
25.5.	Internet	220
	Begriffe und Abkürzungen.....	220
	DETAILLIERTE INHALTSVERZEICHNIS	221
	LISTE DER TABELLE	234
	LISTE DER ZEICHNUNGEN	234
	LISTE DER FOTOGRAFIEN	234

LISTE DER TABELLE

LISTE DER ZEICHNUNGEN

LISTE DER FOTOGRAFIEN