

2020

Steckbriefliche Zusammenfassung von
Projektergebnissen im Rahmen des
Projekt Vita-Min

Kompendium bestehender Erkenntnisse zur hydrologischen und hydrochemischen Problematik der Flutung der Bergbaurest-löcher im Nordböhmisches Braunkohlenbecken



Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.



Ústecký kraj



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg VA / 2014–2020



Einführung, Hintergrund und Zielstellung

Diese Studie wurde auf dem Gebiet des Nordböhmischem Braunkohlenbeckens (ebenfalls Moster Becken), wo aktuell 4 Tagebau aktiv sind – die gruben Libouš, ČSA, Vršany und Bílina - durchgeführt.

Das Moster Becken befindet sich in Nordböhmen, auf dem Gebiet des Bezirks Ústecký kraj. Es erstreckt sich unter den Hängen des Erzgebirges und im Raum zwischen dem Dupauer Gebirge (Doupovské hory) und dem Böhmischem Mittelgebirge (České středohoří).

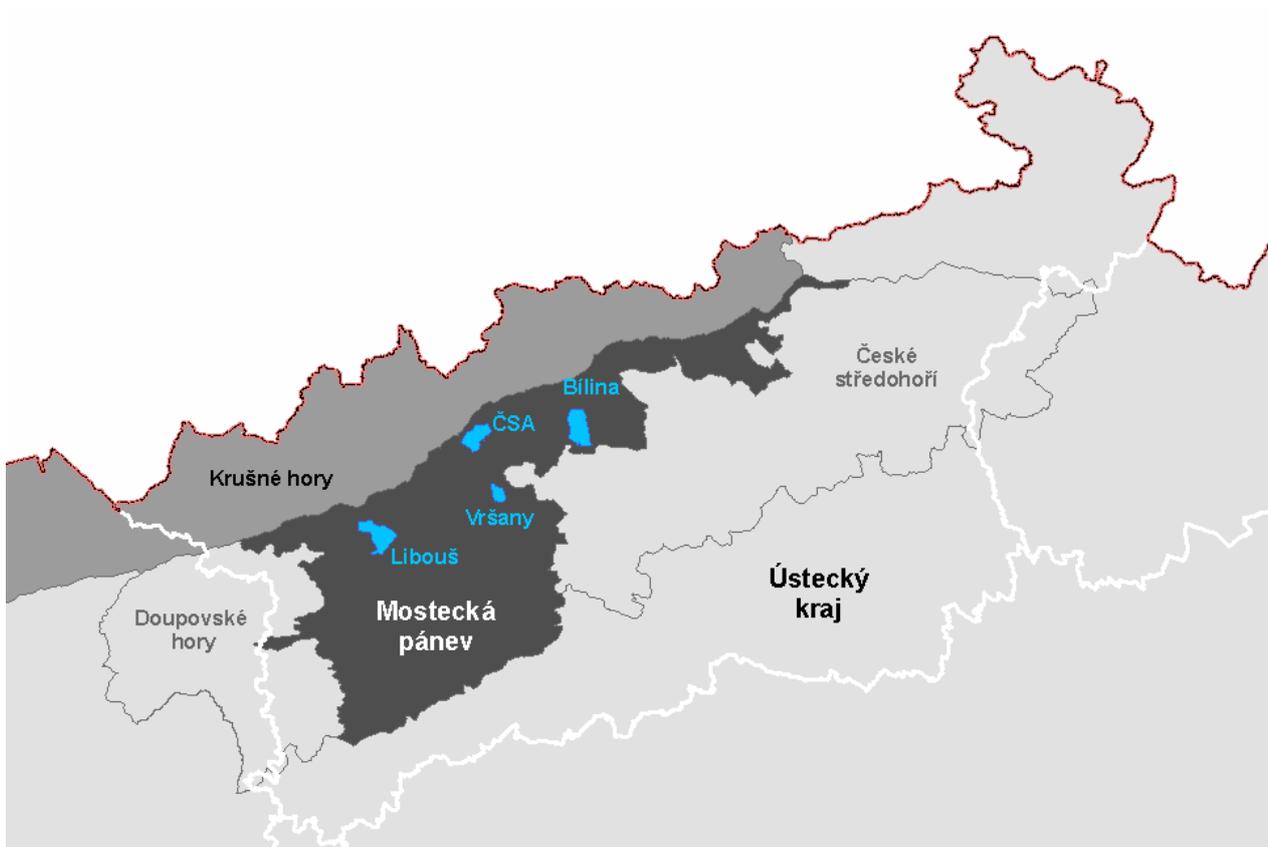


Abbildung 1: Abgrenzung des Moster Beckens, Sweco Hydroprojekt a.s. 2017

Der Charakter des Bezirkes ist aus der Sicht der Geographie, Natur, Wirtschaftsstruktur, Bevölkerungsdichte und der Umwelt sehr differenziert. Die wirtschaftliche Bedeutung des Bezirkes wird bereits historisch von den bedeutenden Bodenschätzen, vor allem den umfangreichen Braunkohle-Lagerstätten nahe unter der Erdoberfläche geprägt.

Das Interessengebiet wurde primär durch das hydrologische Wassereinzugsgebiet der Gruben Libouš, ČSA, Vršany und Bílina definiert.

Kompendium bestehender Erkenntnisse zur hydrologischen und hydrochemischen Problematik der Flutung der Bergbaurest-löcher im Nordböhmischen Braunkohlenbecken

Im Moster Becken befinden sich gegenwärtig 4 aktive Tagebaue im Eigentum von 2 Bergbaubetrieben – Severočeské doly a.s. und Severní energetická a.s. (Seven group). Es handelt sich um folgende Gruben:

- Libouš Severočeské doly a.s.
- Bílina Severočeské doly a.s.
- ČSA Severní energetická a.s.
- Vršany Severní energetická a.s.

Die abschließenden Rekultivierungsmaßnahmen in den Restlöchern werden mit Berücksichtigung der wirtschaftlichen und bergbautechnischen Faktoren mit der „nassen Variante“, also durch Flutung, gelöst.

Infolge der Gliederung des Braunkohlenreviers in mehrere Bergbaubetriebe werden die abschließenden Sanierungs- und Rekultivierungsmaßnahmen der Restlöcher in den einzelnen Gruben selbständig behandelt, ohne breitere Zusammenhänge und Verknüpfung. Da es keine Einrichtung gibt, die für das Gesamtkonzept der Sanierung quer durch das Braunkohlenbecken zuständig wäre, besteht das Risiko unvorhergesehener Ereignisse, welche die aktiven Förderstandorte, Siedlungsgebiete und Ökosysteme negativ beeinträchtigen können.

Eine der grundsätzlichen Voraussetzungen einer langfristig nachhaltigen Wassergüte in den künftigen Seen in den Restlöchern ist die Sicherstellung von Quellen mit qualitativ entsprechendem Flutungswasser und ausreichender Kapazität. Das Ziel der Studie ist also die Ergänzung der Erkenntnisse über die Quantität und Qualität von potentiellen Wasserquelle für die künftigen Seen.

Methodik

Die Studie ist in 4 Teile gegliedert:

- I. Recherche bestehender Erkenntnisse
- II. Definierung und Charakteristik des Interessengebiets
- III. Hydrologische Charakteristiken der betreffenden Wassereinzugsgebiete und Flussläufe
- IV. Hydrochemische Charakteristiken der betreffenden Flussläufe

I. Recherche bestehender Erkenntnisse

Die Recherche ist auf die Sicherstellung und Auswertung der existierenden zugänglichen Unterlagen orientiert, die auf irgendeine Art und Weise einen Bezug zu der Hydrologie und Hydrochemie des Oberflächenwassers im Interessengebiet des Nordböhmischen Braunkohlenbeckens haben und direkt oder indirekt die Flutung der Restlöcher nach dem Kohlenbergbau oder allgemein die Interaktion der Kohlenförderung und des Wassers in der Landschaft beeinflussen können (Studien, Untersuchungen, Forschungen, Gutachten, Projekte, Analysen, Pläne usw.).

Das Ergebnis ist eine recherchierte Übersicht an Unterlagen einschließlich einer zusammenfassenden Bewertung deren Bedeutung für die weitere Nutzung.

II. Definierung und Charakteristik des Interessengebiets

Das Interessengebiet für diese Aufgabe wird von den Wassereinzugsgebieten des IV. Rangs nach dem Hydrologischen Verzeichnis der ausführlichen Gliederung der Einzugsgebiete der Flussläufe in der Tschechischen Republik zum 1.1.2018 definiert. Die definierten Einzugsgebiete der einzelnen Gruben schließen also sämtliche Einzugsgebiete des IV. Rangs ein, die sich in der Richtung stromaufwärts über den nachfolgenden Entnahmestellen für die Flutung befinden.

Mit Hinblick darauf, dass die Gebiete in der Umgebung der gegenwärtigen Tagebaue und in deren unmittelbaren Nähe bedeutende Veränderungen durchgemacht haben, wurde für den Zweck dieser Studie die Verifizierung der Wasserscheidelinien, die die gegenwärtige Form der Landschaft berücksichtigen, durchgeführt.

Als ein Bestandteil von diesem Arbeitsschritt wurden auch die grundlegende Charakteristik des Interessengebiets mit Berücksichtigung des zu behandelnden Problembereichs, einschließlich der historischen Zusammenhänge und der langfristigen Entwicklung der wasserwirtschaftlichen Lage einbezogen, um eine Beschreibung des wasserwirtschaftlichen Systems mit Angabe der grundlegenden Prinzipien und Vorgänge für den Umgang mit dem Wasser zu erstellen.

III. Hydrologische Charakteristiken der betreffenden Wassereinzugsgebiete und Flussläufe

In diesem Teil werden die Abflussverhältnisse der einzelnen Wassereinzugsgebiete der künftigen Seen detailliert analysiert. Für die einzelnen verifizierten Einzugsgebiete werden die Niederschlags-Abflussverhältnisse erarbeitet. Im nächsten Schritt erfolgt die Analyse der hydrologischen Verhältnisse der einzelnen Flussläufe in diesen Wassereinzugsgebieten. Für jeden Flusslauf wird der entsprechende Abschnitt vom Anfang bis zur vorausgesetzten Wasserentnahmestelle für die Flutung des entsprechenden Restloches, evtl. bis in den abschließenden Abschnitt kartiert, falls dieser in einen anderen Flusslauf mündet, aus dem die Wasserentnahme erfolgt. Dabei werden sämtliche bedeutendere Wasserabfluss, Entnahme oder Überleitungsstellen, die den Durchfluss beeinträchtigen können, kartiert. Jeder Punkt wird ausführlich aus Sicht der Ablassquelle, erwarteten Dauer der Beeinflussung, deren Höhe und Grad über den Normalstand charakterisiert. So wird der natürliche Durchfluss (ohne Beeinträchtigungen) und der Durchfluss in Folge dieser anthropogenen Einflüsse unterschieden.

In den kartierten Abschnitten der Flussläufe werden repräsentative Profile ausgewählt (Profile mit wesentlichem Einfluss auf den Durchfluss), bei denen die Fehlerfreiheit der berechneten hydrologischen Daten mit hydrologischen Daten belegt wird, die vom Tschechischen hydrologischen Amt (ČHMÚ) bereitgestellt werden (N-jährige und M-Tagesdurchläufe nach ČSN 75 1400, und zwar beeinträchtigt und unbeeinträchtigt). Das abschließende Profil, an dem die hydrologischen Durchflussdaten belegt werden, ist dann das Profil der angenommenen Wasserentnahme für die Flutung des entsprechenden Restloches. An diesen Profilen erfolgt ebenfalls die Berechnung der höchstmöglichen Entnahme des Oberflächenwassers für die Flutung des Restloches und für die Phase der folgenden dauerhaften Sicherstellung des Zuflusses in den See. Diese Berechnung resultiert aus den gegenwärtigen Parametern der Restlöcher und berücksichtigt den Bedarf an der Erhaltung des minimalen Durchflusses, und evtl. auch anderer konkreter Bedarfe an der Erhaltung des Durchflusses. Die Berechnung erfolgt in Varianten für die bestehende Situation (beeinträchtigter Durchfluss) und für den natürlichen Stand (Durchfluss ohne anthropogene Beeinflussung) mit Definition der Bedingungen, unter denen diese gelten würden.

IV. Hydrochemische Charakteristiken der betreffenden Flussläufe

Hier erfolgt die Analyse der hydrochemischen Verhältnisse der einzelnen Flussläufe in den Interessengebieten. Die hydrologische Karte von jedem Flusslauf wird um Daten über den hydrochemischen Stand und Beeinflussung des Flusslaufes ergänzt. In den bewerteten Abschnitten werden einzelne Stellen kartiert, an den eine bedeutendere Beeinträchtigung der Qualität des Oberflächenwassers im Flusslauf erfolgt. Diese Stellen werden wiederum ausführlich charakterisiert und es wird das Maß der Wasserbeeinträchtigung und der erwartete Zeitraum für die

Kompendium bestehender Erkenntnisse zur hydrologischen und hydrochemischen Problematik der Flutung der Bergbaurest-löcher im Nordböhmischen Braunkohlenbecken

Beeinflussung bewertet. Im Falle der Flussläufe, die künftig für die Flutung der Restlöcher genutzt werden sollen, erfolgt eine ausführliche Bewertung der langfristigen Entwicklung im Bereich der Wasserqualität auf Grundlage der bestehenden Daten, die im Rahmen der Recherche ermittelt wurden.

Ergebnisse und Diskussion

Restloch Libouš

Interessengebiet



Abbildung 2: Interessengebiet der Grube Libouš mit Einzeichnung des künftigen Sees, Sweco Hydroprojekt a.s. 2017

Der Raum der Grube Libouš befindet sich zwischen den Städten Kadaň und Chomutov. Ursprünglich erstreckten sich hier die Orte Kralupy u Chomutova mit einigen Teichen in der Umgebung, außerdem Krbice und Račice, wo der Bach Hutná entlang floss. Auf ganzem Gebiet wurde gefördert, nachdem die Abbaufrent der Grube Libouš die Nordgrenze des Abbauraums erreichte, wechselte die Richtung in den Osten. Das ausgekohlte Gebiet wird mit Deck-Bodenmaterial verschüttet. Die ersten Flächen der Innenkippe wurden erst 2013 für Rekultivierungsmaßnahmen freigegeben und diese sollen hier bis zur vollständigen Stilllegung der Fördertätigkeit in der Grube durchgeführt werden. Die Fläche der Kippe beträgt gegenwärtig ca. 890 ha, diese wird aber noch ansteigen.

Kompendium bestehender Erkenntnisse zur hydrologischen und hydrochemischen Problematik der Flutung der Bergbaurest-löcher im Nordböhmischen Braunkohlenbecken

Flutung

Die größte Quelle zur Flutung des Restloches (siehe *Gesamtplan für die Sanierung und Rekultivierung der vom Bergbau betroffenen Flächen der Grube Nástup Tušimice*) soll der Fluss Ohře (Eger) darstellen und zwar durch Schöpfen mit Hilfe der Pumpstation ČS Rašovice in den Niedererzgebirgischen Zubringerkanal Podkrušnohorský přivaděč (PKP), weiter über den Bach Hačka, davon über den errichteten Graben in das Restloch oder direkt vom Zubringerkanal PKP über einen Graben über die Kippe und weiter in den See. Außer dem Wasser aus dem Fluss Ohře wird mit der Nutzung des Wassers aus den erzgebirgischen Bächen gerechnet. Der Grund ist vor allem, dass es sich um Gravitationswasser handelt, dass nicht nach dem Wassergesetz gebührenpflichtig ist. Das vorgesehene Verhältnis des entnommenen Wassers aus der Eger im Vergleich zu dem der erzgebirgischen Bächen beträgt 10:1. Die Wasserqualität in der Eger gleicht im Wesentlichen der Wasserqualität in den erzgebirgischen Bächen und es kann vorausgesetzt werden, dass sich bis zum Beginn der Flutung die Parameter noch verbessern.

Parameter

Es handelt sich um einen durchflossenen See mit folgenden Parametern:

- Höhenpunkt des Wasserspiegels 275,2 m Seehöhe
- Fläche des Sees 938,8 ha
- Wasservolumen im See 235,652 mil m³
- Länge der Uferlinie 16 413 m
- Durchschnittliche Tiefe 22,90 m
- Maximale Tiefe 75,80 m

Bewertung der Bilanz der verfügbaren Durchflüsse

Für die Bilanz der verfügbaren Durchflüsse wurde das folgende wesentliche potentielle Flutungsprofil gewählt: Bach Hačka ca. 1150 m unter dem Zusammenfluss mit dem Bach Hutná II.

Nach Angaben des Tschechischen hydrometeorologischen Amtes (ČHMÚ) für den Zeitraum 1981-2010 beträgt der durchschnittliche beeinflusste Tagesdurchfluss im Profil $Q_a = 0,316 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Durchflusswert Q_{330} (betrachtet als Mindest-Bestandsdurchfluss) beträgt für beeinträchtigte Durchflüsse $0,062 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Unterschied zwischen Q_a und Q_{330} wird als möglicher, potentiell verfügbarer Durchfluss betrachtet und beträgt für beeinträchtigte Durchflüsse $0,254 \text{ m}^3/\text{s}$. Nach Angaben des ČHMÚ für den Zeitraum 1981-2010 beträgt der durchschnittliche unbeeinflusste Tagesdurchfluss im Profil $Q_a = 0,062 \text{ m}^3/\text{s}$. Der

Kompendium bestehender Erkenntnisse zur hydrologischen und hydrochemischen Problematik der Flutung der Bergbaurest-löcher im Nordböhmischen Braunkohlenbecken

Durchflusswert Q_{330} (betrachtet als Mindest-Bestandsdurchfluss) beträgt für unbeeinträchtigte Durchflüsse $0,010 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Unterschied zwischen Q_a und Q_{330} wird als möglicher, potentiell verfügbarer Durchfluss betrachtet und beträgt für unbeeinträchtigte Durchflüsse $0,052 \text{ m}^3/\text{s}$.

Der niedrige Wert des verfügbaren Durchflusses resultiert daraus, dass die Abflussverhältnisse des Wassereinzugsgebiets oberhalb des Sees Libouš nach der Steuerungsregelung (Manipulační řád) des wasserwirtschaftlichen Systems unter Berücksichtigung von Reservemaßnahmen für das Staubecken Dřínov (Povodí Ohře, státní podnik, 2017) festgelegt wurden.

Außer der externen Wasserquelle für die Flutung sollte auch das Wasser aus dem eigentlichen Wassereinzugsgebiet des Sees ein Plus in der Wasserbilanz darstellen. Nach verifizierten Wasserscheidelinien beträgt die Fläche des eigentlichen Wassereinzugsgebiets des Restsees $31,973 \text{ km}^2$. Bei dem Schätzwert des durchschnittlichen Jahresniederschlags 530 mm (Atlas podnebí ČR, CHMÚ, 2007) und dem Abflusskoeffizient $0,2$ beträgt das Volumen in $3,389 \text{ mil. m}^3/\text{Jahr}$. Im Falle der Umrechnung in Durchflusswerte beträgt dieser Wert $0,107 \text{ m}^3/\text{s}$. Für die Gesamtauswertung der Bilanz des Wassereinzugsgebiets müssen jedoch auch die Verdunstungswerte von der Wasseroberfläche des gefluteten Sees in Betracht genommen werden (diese sind nicht Gegenstand dieser Studie).

Schlussfolgerung:

Durch Berechnung wurde nachgewiesen, dass im Wassereinzugsgebiet des Restloches Libouš im natürlichen Flussnetz bei Erhaltung der Anforderungen an den minimalen Bestandsdurchfluss keine Wassermenge für die Flutung des Sees verfügbar ist.

Das Vorhaben resultierend aus dem „Sanierungs- und Rekultivierungsplan“. Das Wasser aus dem Fluss Ohře über die Pumpstation Rašovice und weiter über den Industriellen Wasserzubringer (PPV) in den Fluss Hačka und von hier aus über den Zufuhrkanal in das Restloch zu leiten nutzt zwar voll das bestehende wasserwirtschaftliche Netz, ist jedoch mit einer Reihe von Nachteilen verbunden. Die Druckhöhe der Pumpstation ČS Rašovice in dem PPV beträgt zwar ca. 100 m , aber die Ausstattung der Pumpstation ist technisch veraltet und durch den langwierigen Transport kommt es zum Eintrag von Verunreinigungen in dem PPV. Hier wird empfohlen, die Variante unter Nutzung der Pumpstation Tušimice zu erwägen, auch mit der Voraussetzung erhöhter anfänglicher Investitionskosten für die Errichtung der erforderlichen Rohrleitung. Die Druckhöhe wäre hier ca. $5 \times$ geringer als im Falle der Pumpstation ČS Rašovice, was die erhöhte Investition in Kürze kompensieren würde. Das zweite grundlegende Argument ist die gute Qualität des Wassers aus der Eger.



Kompendium bestehender Erkenntnisse zur hydrologischen und hydrochemischen Problematik der Flutung der Bergbaurest-löcher im Nordböhmischem Braunkohlenbecken

Bewertung der Wassergüte für die Flutung

Für die Bewertung der Wassergüte im Fluss Hačka aus langfristiger Sicht wurden die Daten der Monitoringstation Hačka Nezabylice genutzt, die sich unterhalb der möglichen Entnahmestelle befindet. Bei fast allen gemessenen Kennzahlen wurde der Grenzwert für Verunreinigungen überschritten. Die Qualität des Wassers im Fluss Hačka ist für die Flutung des Sees nicht geeignet.

Restloch ČSA

Interessengebiet

Das Interessengebiet grenzt im Süden mit an das provisorische Flussbett des Flusses Bílina im Korridor Ervěnický koridor, im Osten an die Straße Komořany - Záluží, im Norden an die Straße Záluží - Horní Jiřetín und im Westen an die Grenze des Tagebaues am Erzgebirgshang.

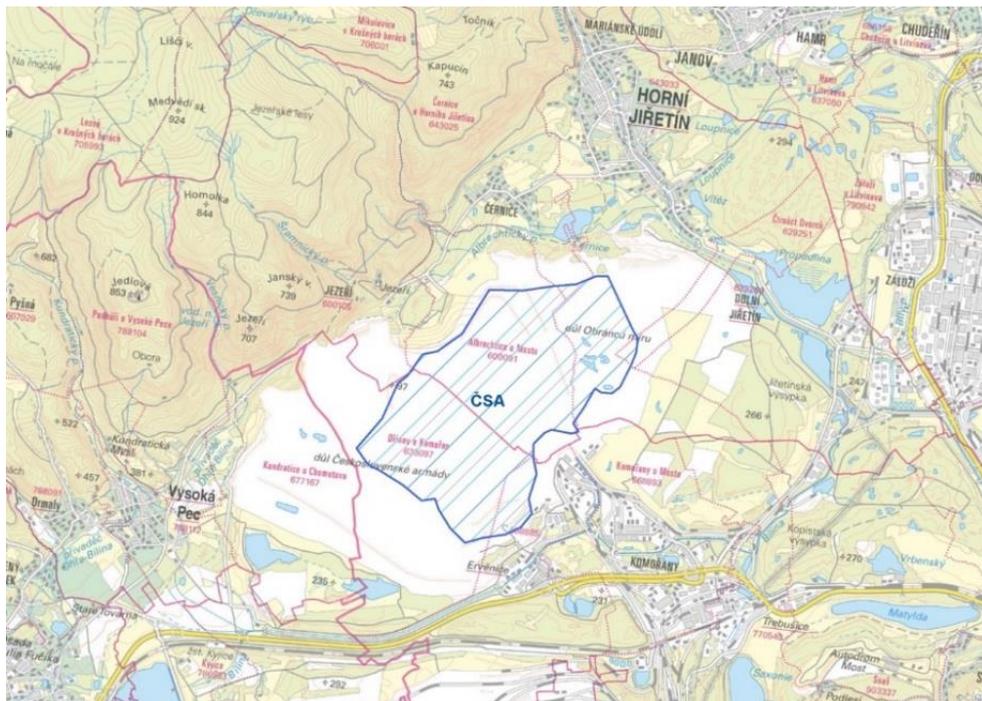


Abbildung 3: Interessengebiet der Grube ČSA mit Einzeichnung des künftigen Sees, Sweco Hydroprojekt a.s. 2017

Das Interessengebiet erstreckt sich auf dem Gebiet von zwei früheren Landkreisen, der größere Ostteil auf dem Gebiet des Landkreises Most, der kleinere im Westen des Landkreises Chomutov. Die Siedlungsgebiete, in deren Grenzen die Folgen der Bergbautätigkeit der Grube ČSA behandelt werden, befinden sich im Verwaltungsgebiet mit erweiterter Wirkung Chomutov - Vysoká Pec, im Verwaltungsgebiet mit erweiterter Wirkung Most - Stadt Most und im Verwaltungsgebiet mit erweiterter Wirkung Litvínov - Horní Jiřetín, Louka u Litvínova, Mariánské Radčice.

Flutung

Im Rahmen der Rekultivierung des Restloches ČSA (siehe *Gesamtplan für die Sanierung und Rekultivierung der Grube ČSA*) durch Flutung auf den Messpunkt 180 m Seehöhe wird mit einer dauerhaften Wasserzuführung aus anderen Wassereinzugsgebieten nicht gerechnet. Für die Flutung des Restloches wird vorrangig mit der Nutzung der Zuflüsse aus dem eigenen Wassereinzugsgebiet einschließlich des quartären Grundwassers im Rahmen des Einzugsgebietes gerechnet. Im Falle des Bedarfs die Dauer des Flutungsprozesses in absehbare Zeiträume zu verkürzen, wird mit der vorübergehenden Zuführung einer Wassermenge aus den erzgebirgischen Bächen durch Entnahme aus dem Fluss Loupnice und Entnahme des Wassers über die Bilanz hin aus dem Fluss Bílina gerechnet.

Parameter

Es handelt sich um einen See ohne Durchflüsse mit folgenden Parametern:

- Höhenpunkt des Wasserspiegels 180,0 m Seehöhe
- Fläche des Sees 668,43 ha
- Wasservolumen im See 270,258 mil m³
- Maximale Tiefe 130,0 m

Bewertung der Bilanz der verfügbaren Durchflüsse

Für die Bilanz der verfügbaren Durchflüsse wurde das wesentliche potentielle Flutungsprofil gewählt: Bílina pod Ervěnickým koridorem.

Nach Angaben des Tschechischen hydrometeorologischen Amtes (ČHMÚ) für den Zeitraum 1981-2010 beträgt der durchschnittliche beeinflusste Tagesdurchfluss im Profil $Q_a = 0,878 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Durchflusswert Q_{330} (betrachtet als Mindest-Bestandsdurchfluss) beträgt für beeinträchtigte Durchflüsse $0,266 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Unterschied zwischen Q_a und Q_{330} wird als möglicher potentieller verfügbarer Durchfluss betrachtet und beträgt für beeinträchtigte Durchflüsse $0,612 \text{ m}^3/\text{s}$.

Nach Angaben des ČHMÚ für den Zeitraum 1981-2010 beträgt der durchschnittliche unbeeinflusste Tagesdurchfluss im Profil $Q_a = 0,832 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Durchflusswert Q_{330} (betrachtet als Mindest-Bestandsdurchfluss) beträgt für unbeeinträchtigte Durchflüsse $0,130 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Unterschied zwischen Q_a und Q_{330} wird als möglicher, potentiell verfügbarer Durchfluss betrachtet und beträgt für unbeeinträchtigte Durchflüsse $0,702 \text{ m}^3/\text{s}$.

Kompendium bestehender Erkenntnisse zur hydrologischen und hydrochemischen Problematik der Flutung der Bergbaurest-löcher im Nordböhmischen Braunkohlenbecken

Als Nebenquelle für die Flutung der Grube ČSA wurde als potentiell geeignetes Profil für die Flutung die Loupnice unter dem Zusammenfluss mit dem Bach Jiřetínský potok gewählt.

Nach Angaben des ČHMÚ für den Zeitraum 1981-2010 beträgt der durchschnittliche beeinflusste Tagesdurchfluss im Profil $Q_a = 0,471 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Durchflusswert Q_{330} (betrachtet als Mindest-Bestandsdurchfluss) beträgt für beeinträchtigte Durchflüsse $0,105 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Unterschied zwischen Q_a und Q_{330} wird als möglicher, potentiell verfügbarer Durchfluss betrachtet und beträgt für beeinträchtigte Durchflüsse $0,366 \text{ m}^3/\text{s}$.

Nach Angaben des ČHMÚ für den Zeitraum 1981-2010 beträgt der durchschnittliche unbeeinflusste Tagesdurchfluss im Profil $Q_a = 0,482 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Durchflusswert Q_{330} (betrachtet als Mindest-Bestandsdurchfluss) beträgt für unbeeinträchtigte Durchflüsse $0,100 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Unterschied zwischen Q_a und Q_{330} wird als möglicher, potentiell verfügbarer Durchfluss betrachtet und beträgt für unbeeinträchtigte Durchflüsse $0,382 \text{ m}^3/\text{s}$.

Für die oben aufgeführten Angaben muss folgendes berücksichtigt werden: der Durchflusswert Q_{330} im Fluss Bílina ist nach Angaben des Betriebes Povodí Ohře státní podnik für die Sicherstellung der ökologischen Funktionen des Gewässers nicht ausreichend. Der reale Wert des Bestands-Durchflusses in diesem Profil beträgt $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Daraus resultieren als verfügbarer Durchfluss im Profil im Fluss Bílina für unbeeinträchtigte Durchflüsse $0,332 \text{ m}^3/\text{s}$.

Für die Entnahmen aus dem Gewässer Loupnice muss weiter die Sicherstellung der Entnahmen für den Betrieb Unipetrol RPA, der sich stromabwärts am Gewässer Loupnice befindet, in Betracht gezogen werden. Bei dieser Entnahme beträgt das genehmigte Volumen $1,268 \text{ m}^3/\text{s}$, die reale Entnahme im Jahr 2017 betrug $0,575 \text{ m}^3/\text{s}$. Aus diesen Werten und der oben angeführten Bewertung der Durchflüsse im Gewässer Loupnice resultiert, dass das Gewässer Loupnice über keine freien Durchflussmengen für die mögliche Flutung des Sees in der Grube ČSA verfügt.

Neben einer externen Wasserquelle für die Flutung sollte als Pluswert in der Bilanz auch das Wasser aus dem eigenen Einzugsgebiet des Sees in Betracht genommen werden. Nach verifizierten Wasserscheidelinien beträgt die Fläche des eigentlichen Wassereinzugsgebiets des Restsees ČSA $20,372 \text{ km}^2$. Bei dem Schätzwert der durchschnittlichen Jahresniederschläge 530 mm (Atlas podnebí ČR, CHMÚ, 2007) und dem Abflusskoeffizient $0,2$ beträgt das Volumen den Wert $2,159 \text{ mil. m}^3/\text{Jahr}$. Umgerechnet in Durchflusswerte beträgt dieser Wert $0,068 \text{ m}^3/\text{s}$. Für die Gesamtauswertung der Bilanz des Wassereinzugsgebiets müssen jedoch auch die Verdunstungswerte von der Wasseroberfläche des gefluteten Sees in Betracht genommen werden (diese sind nicht Gegenstand dieser Studie).

Schlussfolgerung:



Kompodium bestehender Erkenntnisse zur hydrologischen und hydrochemischen Problematik der Flutung der Bergbaurest-löcher im Nordböhmischen Braunkohlenbecken

Durch Berechnung wurde nachgewiesen, dass im natürlichen Flussnetz im Einzugsgebiet des Restloches ČSA, bei Erhaltung der Anforderungen an den minimalen Bestandsdurchfluss und Sicherstellung der Entnahmen, für die Flutung des Sees nur eine geringe Wassermenge verfügbar ist.

Das Wasser aus dem Fluss Bílina kann aber für die Flutung des Restloches nicht als wesentliche Quelle in Betracht gezogen werden. Hier muss das komplexe wasserwirtschaftliche System in Betracht beachtet werden. Die Defizite im Fluss Bílina werden durch Überleitung des Wassers aus der Eger (Ohře) mit Hilfe des Industriellen Wasserzubringers (PPV) aufgefüllt.

Als grundlegende Wasserquelle zur Flutung des Restloches ČSA wird die Nutzung des Wassers im Fluss Ohře empfohlen. Dies könnte mit Hilfe der Pumpstation Stranná und weiter durch die Industrielle Wasserleitung Nechanice (Průmyslový vodovod Nechanice (PVN)) nach Třebušice und von hier aus mit Hilfe einer neuen Leitung in das Restloch ČSA erfolgen. Der zweite wichtige Grund für die Nutzung des Wassers aus der Eger ist deren Qualität, die sich bereits bei der Flutung des Sees Most bewährt hat.

Bewertung der Wassergüte für die Flutung

Für die Bewertung der Wassergüte im Fluss Bílina wurden die Daten der Monitoringstation Bílina über der Brücke Komořany genutzt, die sich unter der möglichen Entnahmestelle befindet. Bei den gemessenen Kennzahlen wurde der Grenzwert für Verunreinigungen nicht überschritten. Die Qualität des Wassers im Fluss ist für die Flutung des Sees in diesem Profil mehr oder weniger geeignet.

Restloch Bílina

Interessengebiet

Das Interessengebiet der Grube Bílina befindet sich im Raum zwischen den Orten Bílina, Ledvice, Duchcov, Lom, Mariánské Radčice und Braňany. Die Landschaft in der Region Bílina ist aktuell infolge der Kohleförderung und Verunreinigung durch Industriegebiete eines der am stärksten betroffenen Gebiete der Tschechischen Republik. Die Kohle wird hier bereits seit dem 15. Jahrhundert gefördert, in größerem Maßstab seit dem neunzehnten Jahrhundert. Vorerst erfolgte nur der Tiefbau mit geringeren Auswirkungen auf die Landschaft (Halden, Pingen, lokale Versumpfung). Der darauffolgende Übergang zum obertägigen Abbau, vor allem in Großtagebauen mit kontinuierlich arbeitenden technologischen Einheiten am Kohlenflöz und am Abraum, verursachte eine beträchtliche Devastierung des Gebietes. Diese resultiert aus der Verlagerung von großen Mengen an Deckgebirge, die jedoch im Endeffekt bei der Formung der Folgelandschaft mit folgender Rekultivierung und Revitalisierung einen höheren ökologischen und



Kompendium bestehender Erkenntnisse zur hydrologischen und hydrochemischen Problematik der Flutung der Bergbaurest-löcher im Nordböhmischen Braunkohlenbecken

Nutzwert im Vergleich mit der Vergangenheit vor Beginn der industriellen Revolution mit sich tragen kann.

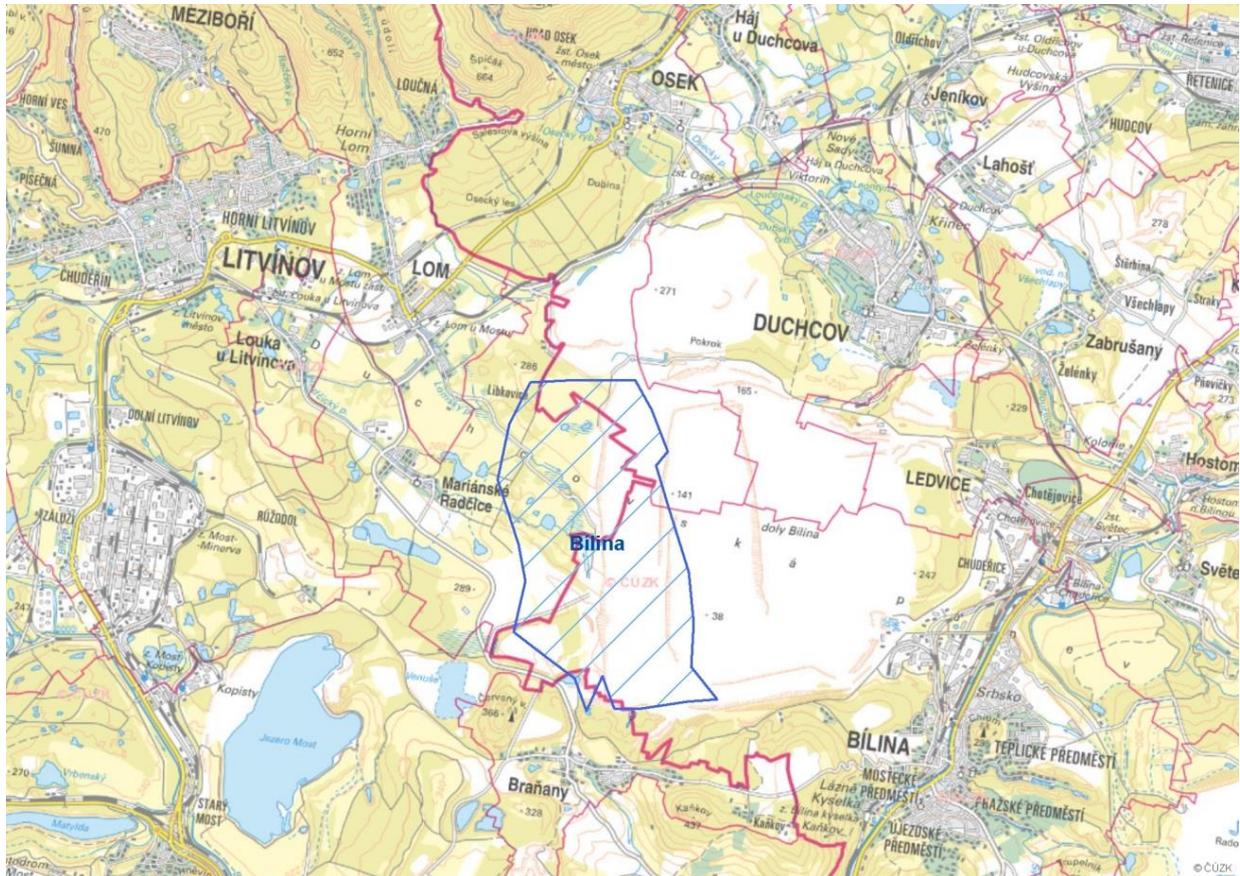


Abbildung 4: Interessengebiet der Grube Bílina mit Einzeichnung des künftigen Sees, Sweco Hydroprojekt a.s. 2017

Flutung

Die Hauptquelle für das Flutungswasser soll der Fluss Bílina darstellen (siehe *Gesamtplan für die Sanierung und Rekultivierung des vom Bergbau betroffenen Gebiets der Grube Bílina*). Mit Blick auf die Komplikationen bergbaulicher Art wurde bei der Wahl der Flutungsstrecke eine nichttraditionelle Weise gewählt. Dabei soll die Verknüpfung des künftigen Sees mit dem Fluss Bílina mit Hilfe eines Stollens erfolgen. Die Flutung soll außerdem mit Hilfe der Gravitation erfolgen. Der Stollen wird über dem Ort Želenice am Flusskilometer 42,2 errichtet. An dieser Stelle befindet sich das Flussbett am Höhepunkt ca. 204 m Seehöhe. Das Niveau der Flussufer ermöglicht die Errichtung eines kippbaren Stauwehres, das den Wasserspiegel auf dem Wert 206 m Seehöhe halten und somit das hydraulische Gefälle zwischen dem Fluss und der Mündung des Stollens in den See des Restloches halten soll. Zur Flutung aus dem Fluss Bílina wird ein zugeführtes Wasservolumen von 1 m³/s vorausgesetzt.

Als ergänzende Wasserquelle wird die Nutzung der Bäche Radčický und Lomský potok im Gesamtjahresvolumen 3 Millionen m³ in Erwägung genommen. Weitere Quellen stellen das alte Grubenwasser und das Wasser aus Niederschlägen im

Kompendium bestehender Erkenntnisse zur hydrologischen und hydrochemischen Problematik der Flutung der Bergbaurest-löcher im Nordböhmischen Braunkohlenbecken

Einzugsgebiet des Sees dar. Gemäß den hydrogeologischen Studien sollten Jährlich 3 – 6 Millionen m³ Altwasser verfügbar sein.

Parameter

Es handelt sich um einen durchflossenen See mit folgenden Parametern:

- Höhenpunkt des Wasserspiegels 200,0 m Seehöhe
- Fläche des Sees 927,76 ha
- Wasservolumen im See 573,139 mil m³
- Länge der Uferlinie 14 139,0 m
- Maximale Tiefe 200,0 m

Bewertung der Bilanz der verfügbaren Durchflüsse

Für die Bilanz der verfügbaren Durchflüsse wurde das folgende Flutungsprofil gewählt: Fluss Bílina über dem Zusammenfluss mit dem Bach Braňanský potok (im Profil ca. 500 m über dem Zusammenfluss). Nach Angaben des ČHMÚ für den Zeitraum 1981-2010 beträgt der durchschnittliche beeinflusste Tagesdurchfluss im Profil $Q_a = 3,28 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Durchflusswert Q_{330} (betrachtet als Mindest-Bestandsdurchfluss) beträgt für beeinträchtigte Durchflüsse $1,42 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Unterschied zwischen Q_a und Q_{330} wird als möglicher, potentiell verfügbarer Durchfluss betrachtet und beträgt für beeinträchtigte Durchflüsse $1,860 \text{ m}^3/\text{s}$. Nach Angaben des ČHMÚ für den Zeitraum 1981-2010 beträgt der durchschnittliche unbeeinflusste Tagesdurchfluss im Profil $Q_a = 2,13 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Durchflusswert Q_{330} (betrachtet als Mindest-Bestandsdurchfluss) beträgt für unbeeinträchtigte Durchflüsse $0,421 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Unterschied zwischen Q_a und Q_{330} wird als möglicher, potentiell verfügbarer Durchfluss betrachtet und beträgt für unbeeinträchtigte Durchflüsse $1,709 \text{ m}^3/\text{s}$. Für das oben Angeführte müssen weitere Korrekturen in Betracht gezogen werden. Dies resultiert aus dem Bedarf, Abwässer weiter unten im Fluss Bílina zu verdünnen. Für die Bilanz der verfügbaren Durchflüsse wurde außerdem auch das potentielle Nebenprofil für die Flutung gewählt: Bach Loučenský potok unter der Mündung der Bäche Radčický und Lomský potok. Nach Angaben des ČHMÚ für den Zeitraum 1981-2010 beträgt der durchschnittliche beeinflusste Tagesdurchfluss im Profil $Q_a = 0,330 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Durchflusswert Q_{330} (betrachtet als Mindest-Bestandsdurchfluss) beträgt für beeinträchtigte Durchflüsse $0,081 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Unterschied zwischen Q_a und Q_{330} wird als möglicher, potentiell verfügbarer Durchfluss betrachtet und beträgt für beeinträchtigte Durchflüsse $0,249 \text{ m}^3/\text{s}$.

Kompendium bestehender Erkenntnisse zur hydrologischen und hydrochemischen Problematik der Flutung der Bergbaurest-löcher im Nordböhmischen Braunkohlenbecken

Nach Angaben des ČHMÚ für den Zeitraum 1981-2010 beträgt der durchschnittliche unbeeinflusste Tagesdurchfluss im Profil $Q_a = 0,228 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Durchflusswert Q_{330} (betrachtet als Mindest-Bestandsdurchfluss) beträgt für unbeeinträchtigte Durchflüsse $0,037 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Unterschied zwischen Q_a und Q_{330} wird als möglicher, potentiell verfügbarer Durchfluss betrachtet und beträgt für unbeeinträchtigte Durchflüsse $0,191 \text{ m}^3/\text{s}$.

Für die oben angeführten Tatsachen muss die folgende Korrektur berücksichtigt werden, die aus den Bedürfnissen weiter an dem Verlauf der Gewässer resultiert (Loučenský potok und Bouřlivec): Außer einer externen Wasserquelle für die Flutung sollte als Pluswert in der Bilanz auch das Wasser aus dem eigentlichen Wassereinzugsgebiet des Sees berücksichtigt werden. Nach verifizierten Wasserscheidelinien beträgt die Fläche des eigentlichen Wassereinzugsgebiets des Restsees Bílina $36,707 \text{ km}^2$.

Bei dem Schätzwert der durchschnittlichen Jahresniederschläge 530 mm (Atlas podnebí ČR, CHMÚ, 2007) und dem Abflusskoeffizient $0,2$ beträgt das Volumen $3,891$ Millionen m^3/Jahr . Umgerechnet in einen Durchflusswert beträgt dieser Wert $0,123 \text{ m}^3/\text{s}$. Für die Gesamtauswertung der Bilanz des Wassereinzugsgebiets müssen jedoch auch die Verdunstungswerte von der Wasseroberfläche des gefluteten Sees in Betracht gezogen werden (diese sind nicht Gegenstand dieser Studie).

Schlussfolgerung:

Durch Berechnung wurde nachgewiesen, dass im natürlichen Flussnetz im Einzugsgebiet des Restloches Bílina bei Erhaltung der Anforderungen an den minimalen Bestandsdurchfluss und Sicherstellung der Entnahmen für die Flutung des Sees entsprechende Wassermengen verfügbar sind.

Diese Menge muss aufgrund des komplexen wasserwirtschaftlichen Systems mit hohen Ansprüchen an die Überleitung des Wassers aus einem Einzugsgebiet in das andere und mit wesentlichen Entnahmestellen des Oberflächenwassers und vorkommendem Abwasser vorbehaltlich betrachtet werden. Wir empfehlen das Wasser aus dem Fluss Bílina nicht als grundlegende bzw. alleinige Wasserquelle für die Flutung des Restloches in Betracht zu ziehen.

Als Alternative für die Hauptwasserquelle bietet sich wiederum das Wasser aus dem Fluss Ohře und zwar mit Hilfe der Pumpstation Stranná und weiter durch die Industrielle Wasserleitung (Průmyslový vodovod Nechanice (PVN)) nach Třebušice und von dort mittels der Rohrleitung für die Flutung des Sees Most in den Fluss Bílina. Der zweite wesentliche Faktor für die Nutzung des Wassers aus der Eger ist die Wassergüte, die sich bereits bei der Flutung des Sees Most bewährt hat.

Bewertung der Wassergüte für die Flutung

Für die Bewertung der Wassergüte im Fluss Bílina wurden aus langfristiger Sicht die Daten der Monitoringstation Bílina Kyselka genutzt, die sich unter der möglichen Entnahmestelle befindet und weiterhin die Station Bílina, die sich über dem Haupt-Flutungsprofil, in Nähe einer weiteren Quelle für die Flutung (Station Bílina Záluží), befindet.

Nahezu bei allen gemessenen Kennzahlen in der Station Bílina Kyselka wurde der Grenzwert für zulässige Verunreinigungen überschritten. Mit Hinblick darauf, dass für die Bewertung der Wassergüte nur Daten aus den Jahren 2008 – 2010 verfügbar sind, kann das Ergebnis hinsichtlich der Eignung des Wassers für die Flutung nicht eindeutig festgelegt werden.

Die gemessenen Kennziffern in der Station Bílina Záluží, wo Daten für einen längeren Zeitraum verfügbar sind (2008 – 2018) weisen auf die Überschreitung der Grenzwerte für zulässige Verunreinigungen bei einigen Kennzahlen. Das Wasser aus dem Fluss Bílina eignet sich für die Flutung des Restloches weniger.

Restloch Vršany

Interessengebiet

Das Interessengebiet gehört hydrologisch dem Wassereinzugsgebiet des Flusses Bílina. Die Wasserscheidelinie des Untereinzugsgebiets verläuft ungefähr auf der Verbindungslinie Vrskmaň - Hořany - Ryzelský vrch und trennt in südlicher Richtung das Gebiet ab, das von dem Fluss Srpina entwässert wird. Das Gebiet nördlich von der Wasserscheidelinie wird mit dem erhaltenen unteren Flusslauf des Baches Hutní potok von dem Ort Třebušice nach Bílina entwässert. Das wesentliche Gewässer, der Fluss Bílina wurde infolge der intensiven Bergbauaktivitäten am überwiegenden Teil des Flussverlaufs in ein künstlich erstelltes Flussbett verlegt. Im Abschnitt des Verkehrskorridors zwischen dem Ort Kyjice und dem früheren Ort Ervěnice fließt der Fluss Bílina durch eine Breitprofileitung. Die Bergbauaktivitäten berührten auch den Fluss Srpina, der wegen der Außenkippe Malé Březno auf einem Teil des Gebiets zwischen den Orten Strupčice und Malé Březno in ein künstliches Flussbett verlegt wurde. Beeinträchtigt wurde auch der obere Teil des Baches Slatinický potok, der im Förderraum der Grube Šmeral verlief. Im unteren Flusslauf des Slatinický potok schließt sich der Bach Luční potok an und bei dem Ort Lišnice münden beide in den Fluss Srpina.

Kompendium bestehender Erkenntnisse zur hydrologischen und hydrochemischen Problematik der Flutung der Bergbaurest-löcher im Nordböhmischem Braunkohlenbecken

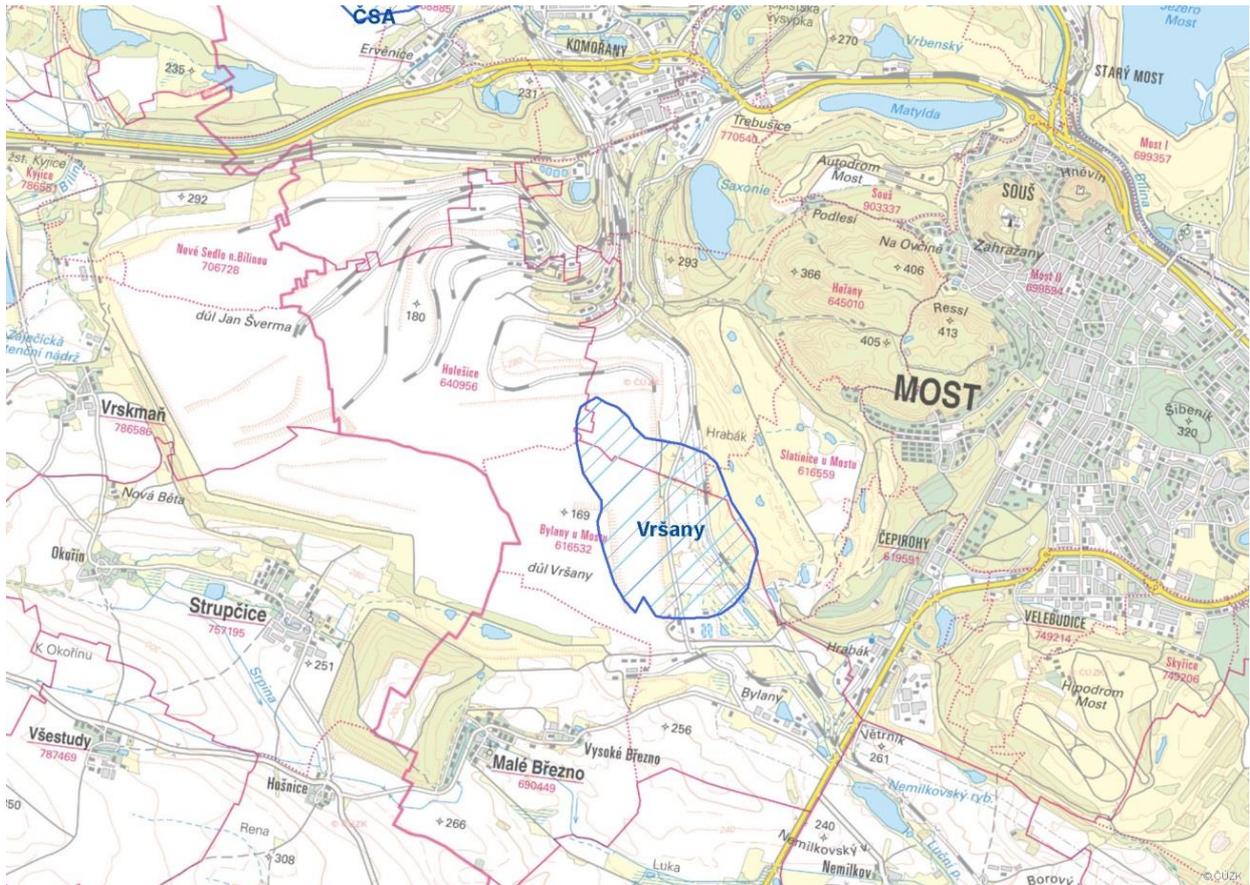


Abbildung 5: Interessengebiet der Grube Vršany mit Einzeichnung des künftigen Sees, Sweco Hydroprojekt a.s. 2017

Flutung

Die Wasserwirtschaftliche Erschließung resultiert aus den Bedingungen des Interessengebiets. Dieses Gebiet befindet sich in einem Bereich mit einem Jahresniederschlag von 464 mm und in der unmittelbaren Umgebung befindet sich kein wesentliches Gewässer. An das umliegende Gebiet knüpft nur ein Rest des Flussbettes vom Bach Slatinický potok an, der durch die Bergbautätigkeit unterbrochen wurde. Der Bach Slatinický potok liegt an das rekultivierte Gebiet im südöstlichen Teil an und vor dem Ort Líšnice mündet er in den Fluss Srpina.

Für die Flutung des Restloches wird mit dem Wasser aus der Eger mit Hilfe der Pumpstation Stranná und der Industriellen Wasserleitung Nechanice (PVN) gerechnet.

Parameter

Es handelt sich um einen See ohne Durchflüssen mit folgenden Parametern:

- Höhenpunkt des Wasserspiegels 206,0 m Seehöhe
- Fläche des Sees 263,46 ha

Kompendium bestehender Erkenntnisse zur hydrologischen und hydrochemischen Problematik der Flutung der Bergbaurest-löcher im Nordböhmischen Braunkohlenbecken

- Wasservolumen im See 44,819 mil m³
- Maximale Tiefe 40,0 m

Zusammenfassung und Ausblick

Mit Hilfe der Abflussverhältnisse quer durch das Interessengebiet der 4 aktiven Gruben bei Berücksichtigung sämtlicher breiterer Verknüpfungen (Erhaltung der minimalen Durchfluss-Bestandswerte, Sicherstellung des Wasserumfangs für die Entnahmen usw.) wurde ermittelt, dass als grundlegende Wasserquelle für die Flutung der Restlöcher mit dem Fluss Ohře zu rechnen ist. Auch die Nebenquellen aus dem Fluss Bílina oder den erzgebirgischen Bächen können erwogen werden, aber deren Situation ist stark von den aktuellen hydrologischen Bedingungen und Anforderungen im Rahmen des wasserwirtschaftlichen Systems, das sich nach den Steuerungsregelungen richtet, abhängig.

Für den Fluss Ohře (Eger) ist die Aufrechterhaltung der Mindestdurchflüsse unter dem Wasserwerk Nechanice mit dem Volumen 8 m³/s wichtig. Für mögliche Entnahmen für die Flutung von Tagebaurestlöchern können maximal ca. 1,5 m³/s bereitgestellt werden (nach Mitteilung des Betriebs Povodí Ohře, státní podnik).

Aus den ersten Voraussetzungen in den Sanierungs- und Rekultivierungsplänen, die von den Bergbauunternehmen erstellt werden, resultiert, dass die Rekultivierung durch Flutung der Restlöcher auf dem betroffenen Gebiet 39 Jahre dauern wird und ca. 119 Millionen m³ Wasser erfordert.

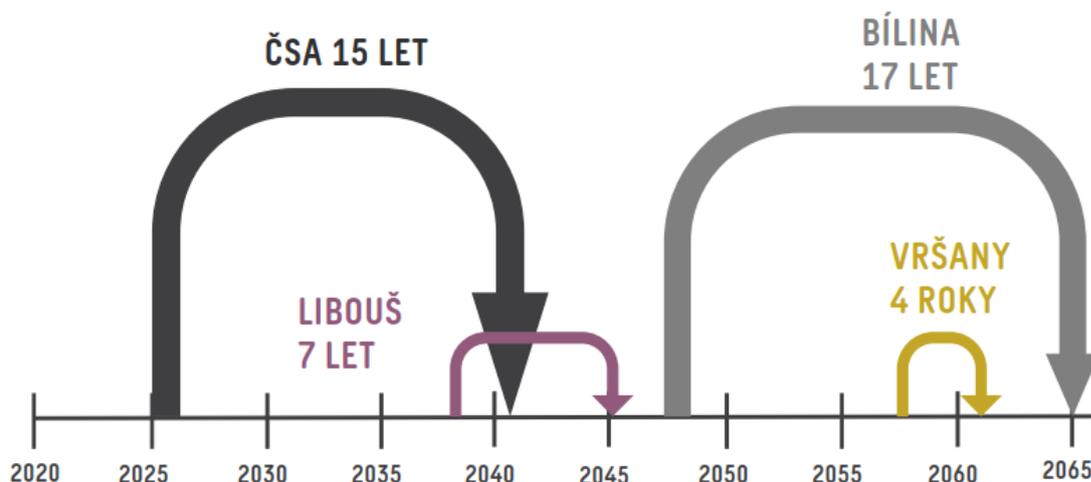


Abbildung 6: Zeitachse für die Flutung der Seen, Sweco Hydroprojekt a.s. 2017

Impressum

Herausgabe:

Dieser Steckbrief wurde im Rahmen des Projekts Vita-Min erstellt. Das Projekt Vita-Min wurde aus Mitteln des europäischen Fonds für regionale Entwicklung im Kooperationsprogramms SN-CZ 2014-2020 finanziert. Die Projektpartner sind das sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Leadpartner), die Stadtverwaltung Oelsnitz/Erzgeb. und die Verwaltungsbehörde des Bezirks Ústecký kraj.

Für Fragen und weitere Informationen zu diesem Teilprojekt kontaktieren Sie:

Ansprechpartner:

Bezirk Ústecký kraj
Ansprechpartner: Lukáš Vostrý
Telefon: 0420/ 475657688
E-Mail: vostry.l@kr-ustecky.cz

Bearbeitung:

Die Ergebnisse dieses Teilprojekts wurden im Rahmen einer Vergabe vom Ústecký kraj durch die Firma Sweco Hydroprojekt a.s. erarbeitet.

Titelfoto:

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, öffentliche Forschungseinrichtung, (2017): Szenerie einer Wasserfläche

Redaktionsschluss:

31.03.2020

Weitere Informationen finden Sie unter
www.vitamin-projekt.eu