

Příloha H.VI

ČERPÁNÍ VODY Z MAŽICKÉ LINIE



POPIS HYDROGEOLOGICKÉ SITUACE ZÁMĚRU A JEHO SOUVISLOSTÍ S EVL BORKOVICKÁ BLATA

ZPRACOVATEL:

RNDR. VLADIMÍR ZÝVAL, ST.

autorizovaná osoba pro provádění geologických prací
v oboru hydrogeologie a environmentální geologie

KONTAKT:

VLADIMÍR ZÝVAL

GEO VISION S. R. O., REGIONÁLNÍ PRACOVISŤE PLZEŇ

BROJOVA 16, 326 00

zyval@geovision.cz



SPOLUPRÁCE:

ING. VLADIMÍR ZÝVAL

RNDR. ZDEŇKA KŘENOVÁ, PHD.

RNDR. ONDŘEJ BÍLEK

(ÚKOL 25313 19)

Obsah

1. SITUACE ŠIRŠÍHO OKOLÍ	3
2. HYDROGEOLOGICKÁ STAVBA LOKALITY ZÁMĚRU	3
3. VLIV ZÁMĚRU NA JEDNOTLIVÉ ZVODNĚLÉ SYSTÉMY	7
3.1 SKUPINOVÁ HYDRODYNAMICKÁ ZKOUŠKA VRTŮ MH-25 A MH-26.....	7
3.2 PRAVIDELNÉ DLOUHODOBÉ REŽIMNÍ POZOROVÁNÍ HLADIN PODZEMNÍ VODY.....	10
3.3 APLIKACE NUMERICKÉHO MODELU POUŽÍVANÉHO PRO PRAVIDELNOU BILANCI ZÁSOB PODZEMNÍ VODY.....	10
4. SHRUTÍ VÝSLEDKŮ	13
5. NÁVRH DOPLNĚNÍ MONITORINGU PODZEMNÍCH VOD.....	13
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	15

1. Situace širšího okolí.

Záměr čerpání vody z mažické linie (vrty MH 25 a MH26) je situován do severní části třeboňské pánve, které se nachází v jižní části Českého masivu. Pánevní výplň tvoří křídové, terciérní a kvartérní sedimenty.

Jihočeské pánve (třeboňská a budějovická) vznikly geologickými procesy saxonské zlomové tektoniky během křídy a terciéru jako reakce konsolidovaného (pevného) bloku – Českého masivu na horotvorné procesy alpínského vrásnění v alpínsko-karpatské oblasti (vyvrásnění Alp a karpatského oblouku).

Hlavní systémy zlomů, aktivní při vzniku pánve, měly směr SZ–JV, stavba pánví pak byla dotvářena zlomy směřů SSV–JJZ a S–J.

Třeboňská pánev (záměr „Čerpání vody z mažické linie“ se nachází v její severní části) vznikla geologickými procesy saxonské zlomové tektoniky během křídy a terciéru jako reakce konsolidovaného (pevného) bloku – Českého masivu na horotvorné procesy alpínského vrásnění v alpínsko-karpatské oblasti (vyvrásnění Alp a karpatského oblouku). V tomto procesu došlo k zlomovým deformacím pevného tělesa moldanubika (pevné metamorfované a vyvréle horniny).

Hlavní systémy zlomů, aktivní při vzniku pánve, měly směr SZ–JV, stavba pánví pak byla dotvářena zlomy směřů SSV–JJZ a S–J. Hloubka sedimentární výplně severní části Třeboňské pánve dosahuje okolo 120 m pod úroveň současného terénu.

Pánevní výplň tvoří křídové a terciérní uloženiny jezerního (jemnozrnné) a říčního (středně zrnité až hrubozrnné) původu překryté kvartérními sedimenty, na rozsáhlých plochách též rašelinami slatiništi.

Klikovské souvrství křídového stáří je nejmocnějším sedimentárním komplexem. Je tvořeno střídáním hrubozrnných kaolinických pískovců až slepenců, pestře zbarvených jemně písčitých jílovců až jílovitých pískovců a šedých jílovců až pískovců o mocnostech až 75 – 80 m.

Terciérní sedimenty v nadloží klikovského souvrství jsou převážně písčité jíly a jílovité písky o mocnosti jednotky až první desítky m.

Kvartérní horniny v severní části Třeboňské pánve jsou zastoupeny zejména fluviálními sedimenty podél řeky Lužnice a pro hodnocení záměr zásadními rašelinisti.

2. Hydrogeologická stavba lokality záměru

Hydrogeologickou charakteristiku severní části Třeboňské pánve v přehledné formě podává KRÁSNÝ ET AL. 2012. Popsanou sedimentární výplň, která se vyznačuje střídáním různých litologických typů, lze z hydrogeologického hlediska charakterizovat jako prostředí s nepravidelným výskytem hydrogeologických kolektorů a izolátorů. Pískovce a slepence křídy, písky a šterky terciéru a šterkopísky fluviálního kvartéru jsou kolektory, jíly, jílovce a prachovce izolátory.

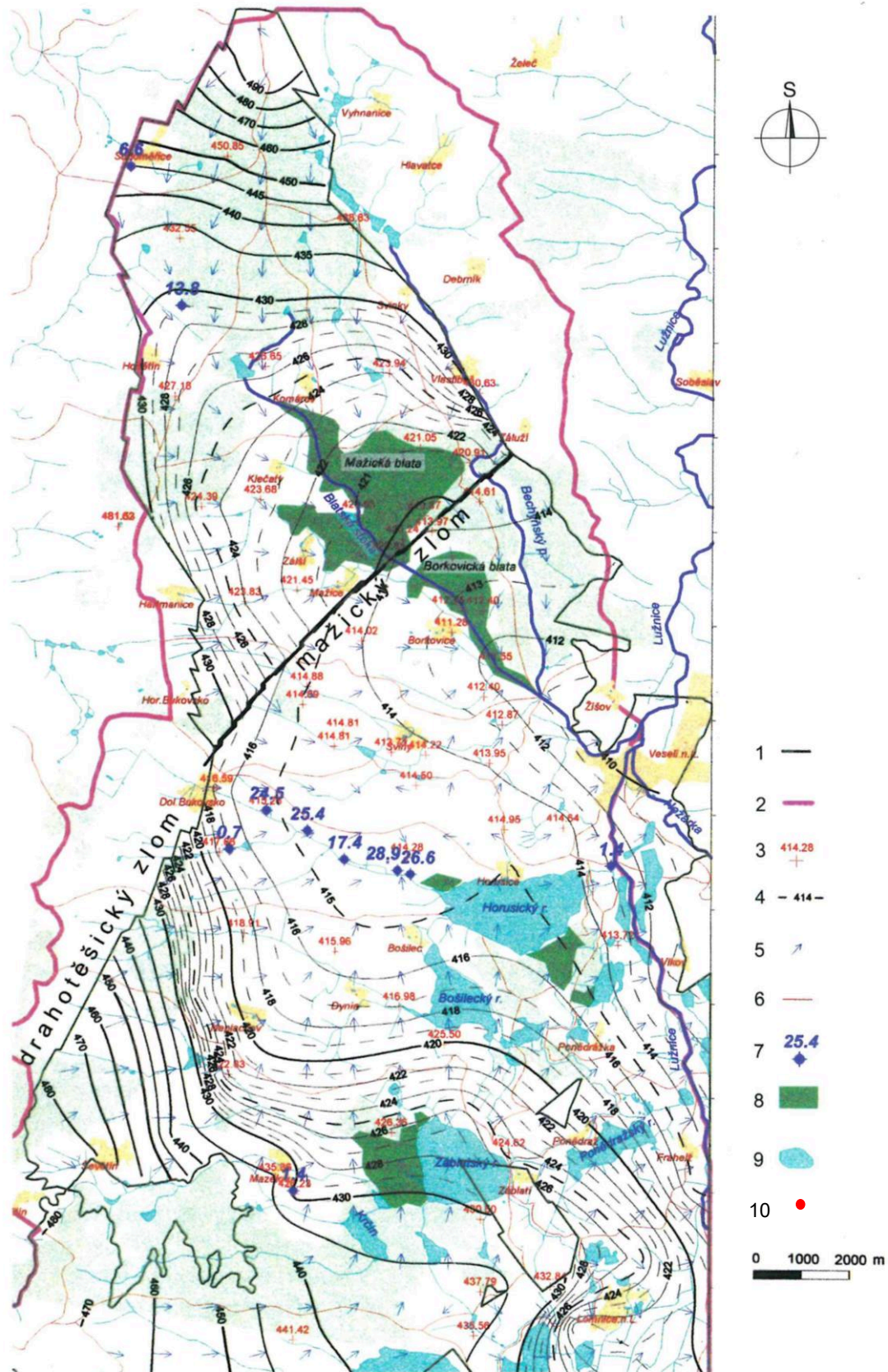
Proudění podzemní vody v severní části Třeboňské pánve se označuje jako tzv. horusický zvodnělý systém. K infiltraci dochází ve vyvýšených územích s výchozy klikovského souvrství. K menšímu přítoku podzemní vody dochází z okolního krystalinika, zejména při styku krystalinika s klikovským souvrstvím podél drahotěšického zlomu (zhruba v JZ prodloužení mažického zlomu).

Hydrogeologicky má v zájmovém území zásadní význam mažický zlom SV – JZ směru o výšce skoku cca 20 m, který odděluje hydrogeologicky zvodnělý systém severní části Třeboňské pánve na dva hydraulicky víceméně samostatné subsystémy – severní (nad mažickým zlomem) a jižní (pod mažickým zlomem) s různou úrovní piezometrického povrchu (tj. výtláčné hladiny podzemní vody) na obou stranách zlomu.

Před zahájením odběrů podzemní vody v severní části Třeboňské pánve (zejména odběru z tzv. horusické linie – současný odběr SMO Dolní Bukovsko) v jižním subsystému proudila podzemní voda zejména ke třem centrům drenáže (odvodnění) indikovanými rozsáhlými rašeliništi. V území SZ od mažického zlomu přitékala podzemní voda od SZ k drenážnímu území při mažickém zlomu, kde v místech původních přírodních vývěřů vznikla Mažická, Borkovická a Veselská blata. Část podzemní vody přetéká mažickým zlomem k JV a V, kde je podzemní voda drénována především Blatskou stokou mezi Borkovicemi a jejím soutokem s Bechyňským potokem. V místech z rozsáhlejších vývěřů pod mažickým zlomem vzniklo rozsáhlejší rašeliniště Kozohlůdky. K Borkovickým blatům, která představovala nejvýznamnější drenážní oblast horusického zvodnělého systému, přitékala také značná část podzemní vody od J. Rašeliniště vznikla i v dalších zónách přírodní drenáže v JV části zvodnělého systému, kde byly později zatopeny rybníky – Horusickým a Záblatským.

Po zahájení odběru vody z horusické linie mezi Dolním Bukovskem a Horusicemi vznikla nová drenážní oblast, takže došlo ke změně směru proudění podzemní vody v jižním subsystému a také ke změně hydrogeologické funkce Horusického a Záblatského rybníka – původní přírodní drenážní oblast se změnila v potenciální infiltrační oblasti. Severní subsystém (SZ od mažického zlomu) nebyl uvedenými odběry významněji ovlivněn. Přehledná situace zvodnění této části Třeboňské pánve je znázorněna na **obr. 1**, kde je kromě jiného vyznačen průběh mažického zlomu.

Ponis hydrogeologické situace záměru: černání vodv z mažické linie



Obr. 1: Proudění podzemní vody a její významné odběry v horusickém zvodněném systému – severní část treboňské pánve. Podle ČURDY 2001 a 2002 na základě numerického modelu proudění podzemních vod in KRÁSNÝ AT AL. 2012.

Vysvětlivky: 1 – hranice pánevní výplně, 2 – hranice území pro modelové řešení, 3 – měřené hladiny podzemních vod na konci hydrogeologického roku 2001 (m n. m.), 4 – hydroizopiezy (m n. m.), 5 – směry prodění podzemní vody, 6 – rozvodnice, 7 – významné odběry podzemních vod (v r. 2001), 8 – blata, 9 – rybníky, 10 – vrty MH-25, MH-26 tzv. mažické linie.

Vznik rašelinišť v uvedených přirozených drenážních oblastech byl podmíněn existencí tzv. „tlakového stropu“ tvořeného převážně terciárními jílovitými písky a křídovými jílovcí, které udržují napjatou hladinu vody pod povrchem terénu. Voda tak na povrch pronikala pouze místy s lokálně zvýšenou propustností, kde způsobila zvlhčení terénu (tzv. primární paludifikaci prostředí), které bylo zásadní podmínkou pro rozvoj rašelinné vegetace. Bez existence tlakového stropu a na něm vyvinutého zrašelinění by v území vzniklo klasické prameniště vodního toku.

Rozsáhlá rašeliniště v okolí Borkovic, Mažic a Zálší byla součástí hospodářských systémů pozdně středověkých vsí. Již od kolonizace území cca na konci 14. století se byly obdělávány rašelinné louky a využívána rašelina. To bylo od počátku spojeno s ovlivňováním vodního režimu území – odvodňováním. V místech s mělkou rašelinovou vrstvou byla vybudována síť mělkých odvodňovacích struh a kanálů, plochy v větší mocnosti rašeliny (v centru Borkovických blat až 9 m) byly spíše těženy borkováním, případně ponechány jako les (zde bor s borovicí blatkou). Významným hydromelioračním počinem bylo vybudování Blatské stoky (výstavba zahájena okolo roku 1906), která převádí vodu ze soustavy rybníků v okolí Komárova přes Borkovická, Mažická a Veselská blata do Bechyňského potoka a následně do Lužnice. Tím se zrychlil povrchový odtok z drenážního území nad mažickým zlomem (přeliv podzemních vod na povrch. Existence Blatské stoky následně umožnila rozsáhlé plošné odvodnění Borkovických blat spojené s rozvojem průmyslové těžby rašeliny od 50. let 20. století.

Z hlediska vertikální stratifikace můžeme v lokalitě vymezit tři zvodnělé systémy, které se mohou vzájemně ovlivňovat v souvislosti s realizací záměru:

- zvodnělý systém vázaný na křídovou sedimentární výplň Třeboňské pánve, která se vyznačuje střídáním různých litologických typů, z hydrogeologického hlediska charakterizovanou jako prostředí s nepravidelným výskytem hydrogeologických kolektorů a izolátorů. Pískovce a slepence křídvy, písky a štěrky terciéru a štěrkopísky fluvialního kvartéru jsou kolektory, jíly, jílovce a prachovce izolátory. Z tohoto systému jsou odebírány podzemní vody pro hromadné zásobování obyvatel (Bukovská voda, obec Mažice).
- přípovrchovou zvodněl vázanou na terciární uloženiny různé zrnitosti od bazálních slepenců a písků, přes jíly a jílovité písky až k uhelným jílovcům, v nadloží s polohami sprašových hlín. V tomto prostředí je vyvinuta mělká přípovrchová průlinová zvodněl. Voda této zvodněl je individuálně čerpána řadou domovních studní v Zálší a Mažicích.
- přípovrchovou zvodněl vázanou na rašelinné polohy. Rašeliny jsou z hydrogeologického pohledu zvláštními celky s poměrně malou propustností (vyjma živé části rašelinišť v přípovrchové vrstvě). Klíčovou roli má voda akumulovaná v rašeliništi pro vegetační kryt rašeliniště. Jednotlivá společenstva rašelinné vegetace se vyvíjejí v přímé závislosti na výšce hladiny podzemní vody v rašeliništi. Veškeré plochy rašelinišť v lokalitě záměru byly historicky odvodněny. Nejintenzivnější odvodnění proběhlo v plochách průmyslové těžby rašeliny ve 2. pol. 20. století. Ložisko rašeliny bylo při těžbě rozděleno odvodňovacími kanály na obdélníková těžební pole. Po snížení hladiny podzemní vody v těžebním poli byla proschlá rašelina odfrézována a kanály

případně prohloubeny a postup se opakoval. V současné době jsou na rašeliništích v lokalitě záměru zahájeny revitalizační práce, které mají za cíl obnovit přirozený vodní režim rašelinišť a umožnit rozvoj rašelinných rostlinných společenstev, případně jejich existenci alespoň

3. Vliv záměru na jednotlivé zvodnělé systémy

Záměr je zpracován a hodnocen variantně. Navrhované varianty předpokládají stávající limit odběru podzemní vody rozdělit mezi vrty mažické linie (MH-25 a MH-26) a stávající vrty horusické linie takto.

- **Varianta 1** předpokládá odběr podzemní vody z vrtů MH-25 a MH-26 v množství 20 l/s celkem. Zároveň odběr z horusické linie bude snížen o 20 l/s.
- **Varianta 2** předpokládá odběr podzemní vody z vrtů MH-25 a MH-26 v množství 40 l/s celkem. Zároveň odběr z horusické linie bude snížen o 40 l/s.

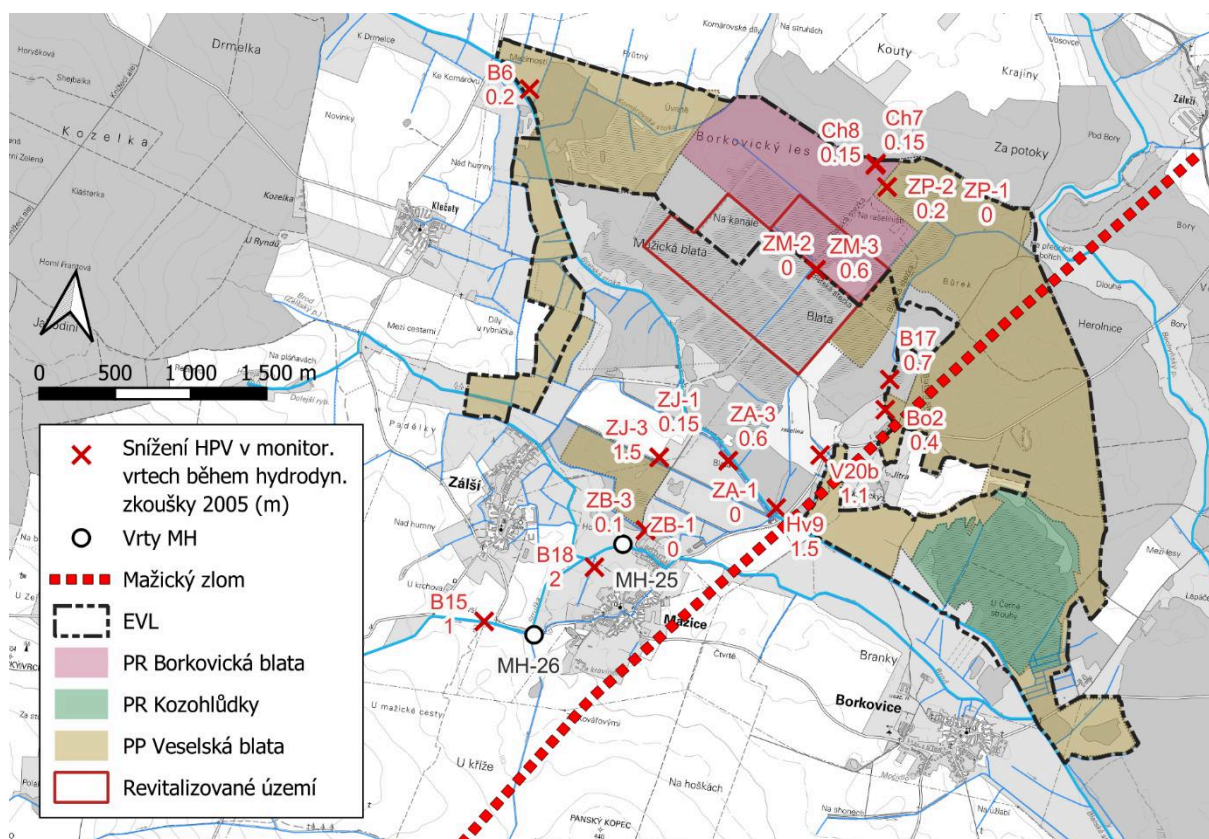
Vliv záměru na výše uvedené zvodnělé systémy byl sledován několika postupy, které byly postupně aplikovány:

- Skupinová hydrodynamická zkouška provedená v roce období 09.2005 - 10.2005 v délce 42 + 9 dní (čerpací + stoupací zkouška) - HOMOLKA (2005). Celkové čerpané množství 45,79 l/s v součtu z vrtů MH-25 a MH-26.
- Pravidelné dlouhodobé režimní pozorování hladin podzemní vody, které je každoročně vyhodnocováno v rámci pravidelného reportu – Bilance zásob podzemních vod a jejich jakosti – např. BAIER ET AL. (2020).
- Aplikace numerického modelu používaného pro pravidelnou bilanci zásob podzemní vody pro modelování změny proudění podzemní vody v křídové zvodni v oblasti EVL Borovická Blata, BAIER ET AL. (2020).
- Aplikace aktualizovaného numerického modelu používaného pro pravidelnou bilanci zásob podzemní vody pro modelování změny proudění podzemní vody v křídové zvodni v oblasti EVL Borovická Blata, BAIER ET AL. (2025) viz též Dokumentace **Příl. V**. Model byl aktualizován daty do konce hydrologického roku 2024.

3.1 Skupinová hydrodynamická zkouška vrtů MH-25 a MH-26.

Provedená dlouhodobá hydrodynamická (čerpací a stoupací) zkouška (HDZ) sledovala vliv snížení hladiny podzemní vody a jejím následném nastoupení na původní úroveň v následujících objektech:

- Jímací vrty sloužící k odběru podzemní vody v okolí zkoušených vrtů.
- Vybrané hydrogeologické vrty v širším okolí, které jsou reprezentativní z hlediska sledování dynamiky stavu podzemních vod v kolektoru klikovského souvrství.
- Mělké studny v kolektoru terciérních a kvartérních hornin v Mažicích a Zálší.
- Skupinové piezometrické vrty v území s rašelinovou vrstvou.



Obr. 2: Snížení hladiny během hydrodynamické zkoušky v monitorovaných vrtech, podle údajů HOMOLKY (2005) sestavili SKALA ET AL. (2025).

Výsledky hydrodynamické zkoušky (HOMOLKA 2005) – shrnutí:

1. Jímací vrty sloužící k odběru podzemní vody v okolí zkoušených vrtů (situace viz obr. 2).

Vrt B-18 Mažice. Vrt souží k hromadnému zásobování obce Mažice. Je situován mezi vrty MH-25 a MH-26. Vrt s přelivem. Povolený odběr 6 l/s. Při čerpací zkoušce došlo k poklesu hladiny cca 1,6 m pod terén. S ohledem na hloubku zapuštěná čerpadla (6 m pod terémem) a povolenému množství odebírané vody odběr z vrtů MH-25 a MH-26 v množstvích 20 l/s, resp. 40 l/s neomezí odběr vody z vrtu B18.

Vrt V-1 Mažice. Vrt slouží k zásobování zemědělského areálu. Skutečný odběr cca 0,2 l/s. odběr z vrtů MH-25 a MH-26 v množstvích 20 l/s, resp. 40 l/s neomezí odběr vody z vrtu V-1. Protože není známa hloubka zapuštění čerpadla, doporučuje se zkontrolovat hloubku čerpacího koše a případně jej umístit do hloubky 10 – 12 m pod terén.

Vrt V-2 Zálší. Vrt slouží k zásobování zemědělského areálu. Skutečný odběr cca 0,2 l/s. odběr z vrtů MH-25 a MH-26 v množstvích 20 l/s, resp. 40 l/s neomezí odběr vody z vrtu V-2. Protože není známa hloubka zapuštění čerpadla, doporučuje se zkontrolovat hloubku čerpacího koše a případně jej umístit do hloubky 11 – 15 m pod terén.

Vrt Bo-2 Rašelina Soběslav. Vrt slouží k výrobního areálu a bytů zaměstnanců. Vrt bez čerpadla s přelivem do vodojemu. Při čerpací zkoušce voda zaklesla pod úroveň přelivu. V případě jímání vody z vrtů MH-25 a MH-26 bude nutné osadit vrt čerpadlem. Využitelná vydatnost vrtu násobně přesahuje spotřebu.

2. Vybrané hydrogeologické vrty v širším okolí, které jsou reprezentativní z hlediska sledování dynamiky stavu podzemních vod v kolektoru klikovského souvrství (situace viz **obr. 2**).

Výsledky hydrodynamické zkoušky potvrdily předpokládanou těsnící funkci mažického zlomu. Vrty SZ od mažického zlomu, které dosáhly hlubších partií pánevní výplně, reagovaly poklesem hladin v rozsahu do 2,6 m (vrt B-18 Mažice mezi vrty MH-25 a MH-26). Vrty JV od mažického zlomu poklesem max. 0,23 m.

3. Mělké studny v kolektoru terciérních a kvartérních hornin v Mažicích a Zálší.

Tyto objekty jímají vodu z mělkého kolektoru terciérních a kvartérních sedimentů. Komunikace tohoto kolektoru je se systémem křídové pánve velmi omezená. Při skupinové HDZ bylo sledováno:

- 41 domovních studní v Mažicích
- 51 domovních studní v Zálší

Studny v Mažicích. Pokles hladin nebyl při HDZ pozorován, kromě dvou studní u č.p. 33. Zde je vyhlouben vrt, které zřejmě zasahuje do svrchní části zvodnělého systému křídové pánve. Vlivem přelivu ještě dotuje blízkou kopanou studnu. Pokles hladiny při čerpací zkoušce zde nepřesáhl 0,4 m. V průběhu jímání z vrtů MH-25, MH-26 se doporučuje sledovat hladiny podzemní vody ve studnách u č.p.34, 32, 35 a studny před hospodou.

Studny v Zálší. Pokles hladin byl při HDZ pozorován v rozmezí +0,2 až -0,1 m, kromě dvou studní u č.p. 33. V průběhu jímání z vrtů MH-25, MH-26 se doporučuje sledovat hladiny podzemní vody ve studni u č.p.28, kde se průběh hladin nepodařilo uspokojivě vysvětlit.

4. Skupinové piezometrické vrty v území s rašelinovou vrstvou (situace viz obr. 2).

Skupinové piezometrické vrty („vrty skupiny Z“) byly provedeny v letech 1978–79 (Kněžek 1979 a Kněžek 1980). Účelem tohoto průzkumu bylo určit zranitelnost zvodnělého systému křídové výplně pánve vůči znečištění ze zemědělské činnosti. V tomto období se připravoval záměr vytvořit na vytěžených plochách rašelinisté velký moderní podnik zelinářské výroby výhledově s napojením na odpadní teplo Temelínské elektrárny.

Skupinové piezometrické vrty sledovaly 3–4 úrovně hladin podzemní vody v rašelinisti, „takovém stropu“ pod rašelinistěm a svrchními partiemi klikovského souvrství, kde zachytily napjatou hladinu pozemní vody – tj. artézskou vody s přelivem nad úroveň terénu cca 1 – 3,5 m.

Provedené čerpací zkoušky na jednotlivých skupinách naznačily, že přípovrchová zvodeň v rašelinové poloze v místech těchto vrtů prakticky nekomunikuje s napjatou hladinou podzemní vody „pod těsnícím stropem“.

DHZ provedená na vrtech MH-25 a MH-26 potvrdila (po 25 letech) napjatou hladinu podzemní vody. Ve všech vrtech s otevřeným úsekem v systému křídové výplně v hloubkovém rozmezí 9 – 18 m pod úrovní terénu (označení Zx-3 a Zx-4) byl pozorován přímý vliv odběru vody z vrtů MH-25 a MH-26. Velikost poklesu v jednotlivých v jednotlivých skupinách vrtů jsou závislé na míře komunikace s hlouběji uloženými kolektory v bazální části pánevní výplně, ve kterých se tlakové projevy šíří víceméně pravidelně a jejich velikost je nepřímo závislá na vzdálenosti od čerpaných objektů.

K snížení hladiny podzemní vody pod úroveň terénu došlo pouze na vrtu ZJ 3 v blízkosti vrtů MH-25 a MN-26. Ve skupině vrtů JV od mažického zlomu se vliv čerpání neprojevil.

3.2 Pravidelné dlouhodobé režimní pozorování hladin podzemní vody.

Podzemní vody akumulované v sedimentární výplni Třeboňské pánve jsou státem evidovaným a chráněným zdrojem, který je spravován s.p. Povodí Vltavy v Praze. Povinnost zjišťování a hodnocení stavu povrchových a podzemních vod vyplývá z ustanovení § 54 zákona č. 254/2001 Sb (vodní zákon), vyhlášky ministerstva zemědělství č. 431/2001Sb. a zákona č. 305/2000 Sb. („zákon o povodích“).

Monitoring stavu zásob a kvality podzemních vod byl systematicky zahájen v polovině 70. let sledováním hladin podzemní vody v systému pozorovacích vrtů zpravovaných ČHMÚ. Od počátku 90. let byl sledování hladin podzemní vody doplněno o pravidelné sledování chemického stavu a kvality vody (včetně sledování pesticidů. Dusičnanů, či biologicky aktivních látek – zbytků léčiv). V roce 2007 došlo k zásadnímu rozšíření monitorovací sítě v Třeboňské a Budějovické pánvi o jímací a pozorovací vrty a o další kontrolní objekty, včetně vybraných tzv. piezometrických vrtů v oblasti Mažických a Borkovických blat. Monitoring je od této doby prováděn péčí odborných pracovníků společnosti Čevak a.s., České Budějovice. Jednotlivé objekty jsou postupně vystrojovány automatickými čidly pro kontinuální záznam hladiny. Ruční kontrolní měření a odběry vzorků podzemních vod je prováděno 4x ročně.

Takto získaná data jsou od roku 2001 podkladem pro zpracování každoroční bilance zásob podzemních vod a jejich jakosti v daném hydrologickém roce pro danou část pánve (např. MACHEK ET AL. 2023). Data jsou následně zpracována pomocí numerického modelu (např. BAIER ET AL 2025) datovými řadami z let 1980 –2024.

3.3 Aplikace numerického modelu používaného pro pravidelnou bilanci zásob podzemní vody.

V rámci zpracování Oznámení záměru v roce 2024 byl numerický model aplikován pro modelování změny proudění podzemní vody v křídové zvodni v oblasti EVL Borkovická Blata při odběru vody z vrtů MH-25 a MH-26 variantně pro celkový odběr 20 l/s a 40 l/s pro normální stav infiltrace srážkových vod a pro infiltraci sniženou o 15%, což zhruba odpovídá suché periodě počasí v letech 2015–2021 (BAIER ET AL. 2022). Zjednodušený výsledek je uveden v tab. 1.

Tab.1: Souhrn snížení hladiny podzemní vody vypočtených numerickým modelem.

Odběry/infiltrace	hluboký horizont pánve (4. modelová vrstva)				mělký horizont pánve (2. modelová vrstva)			
	10 + 10	20+20	10+10, 85%	20+20 85%	10 + 10	20+20	10+10, 85%	20+20 85%
Mažice - Komárov	0,65 – 1,2	1,4 – 2,5	0,7 – 1,3	1,8 – 2,7	0,4 – 0,45	0,75 – 0,9	0,46 – 0,5	0,9 – 1,1
Jitra-Záluží	0,6 – 1,0	1,4 – 2,0	0,7 – 1,0	1,5 – 1,5	0,3 – 0,35	0,6 – 0,75	0,35 – 0,4	0,7 – 0,8

Na základě vypočtených snížení hladiny podzemní vody křídové pánevní výplně lze předpokládat, že při odběru vody z vrtů MH-25 a MH-26 v objemu 20 l/s nedojde s největší pravděpodobností k zaklesnutí hladiny podzemní vody „pod těsnící strop“ v rašeliništi pod úroveň terénu i při snížené infiltraci srážkových vod. Při odběru 40 l/s to s jistotou vyloučit nelze.

Při zpracování Dokumentace záměru v roce 2026 byl numerický model aplikován znovu v podrobnějším měřítku (SKALA ET. AL. 2025), a to s daty do konce hydrologického roku 2024 - viz Dokumentaci **Příl. H.V.** Detailněji byla sledován vliv čerpání na stav hladiny podzemní vody v přípovrchové vrstvě rašeliny a těsném podloží rašelinné polohy – tzv. 1. modelové vrstvě (zahrnuje kvartérní sedimenty, vč. rašeliny, reliktní polohy terciérních sedimentů a

svrchní část křídových sedimentů) obvyklá mocnost této vrstvy je 10–20 m. Do numerického modelu byly zahrnuty i dvě sondy, realizovaných v návaznosti na revitalizaci Borkovických Blat. Jedná se o průzkumné sondy BB_A a BB_B s denním záznamem hladiny.

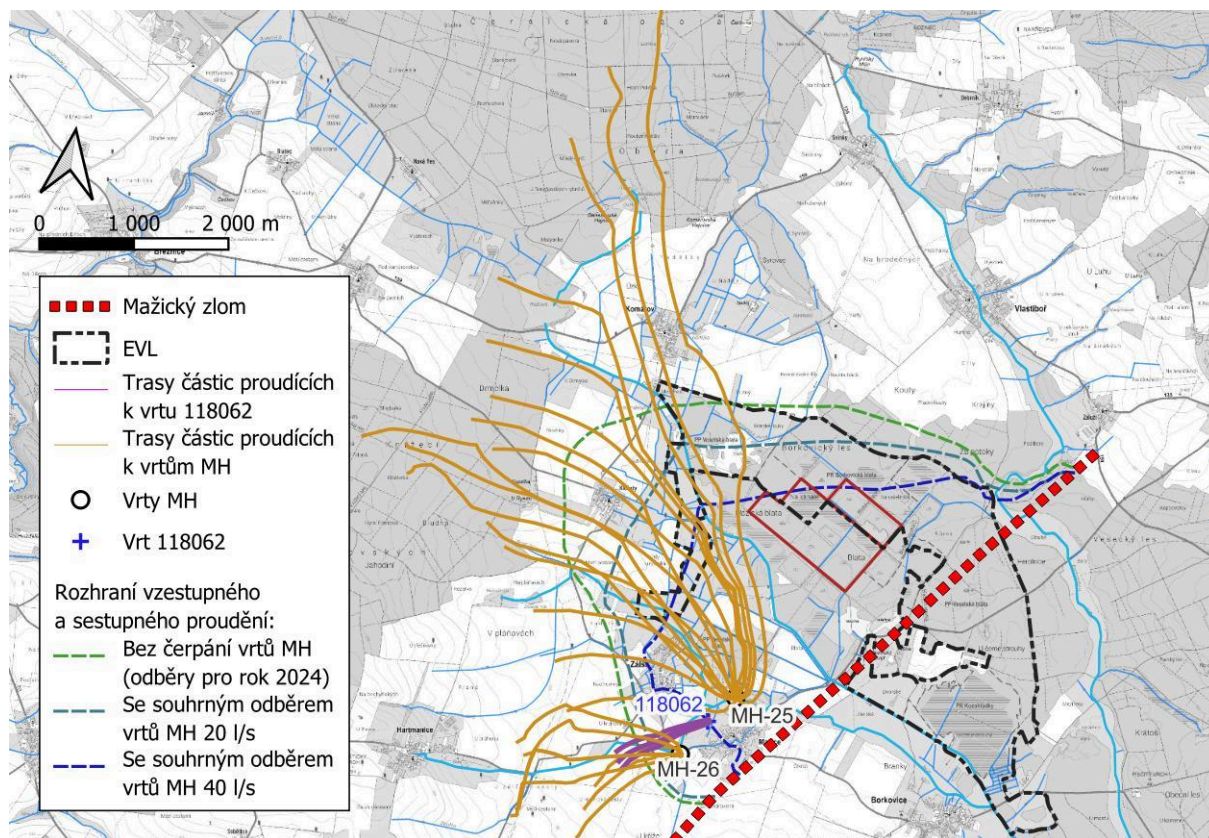
Sonda BB_A sleduje HPV v rašelině, které je v přirozeném stavu aktivního rašeliniště, kdy se hladina pohybuje okolo 5 cm pod arbitrárním povrchem rašeliniště, kde porozita rašeliny je vysoká. Živý rašeliník je v podstatě nadnášen hladinou vody a při jejím zvýšení zároveň zvětšuje porozitu prostředí.

Naopak BB_B je situováno poblíž aktivního odvodňovacího kanálu, který tvoří hranici současné revitalizované plochy. Srážková vody relativně rychle zaplní póry rašeliny, ale též relativně rychle je drenována) blízkým odvodňovacím kanálem.

Tab.2: Souhrn snížení hladiny podzemní vody vypočtených numerickým modelem.

Odběry/infiltrace	hluboký horizont pánve (4. modelová vrstva)				Přípovrchová vrstva (1. modelová vrstva)			
	10 + 10 (l/s)	20+20 (l/s)			10 + 10 (l/s)	20+20 (l/s)		
Mažice - Komárov	0,7 - 1,2	1,3 – 2,5			0,1 – 0,3	0,2 – 0,7		
Jitra-Záluží	0,6 – 0,9	1,3 – 2,8			0,1 – 0,3	0,6 – 0,75		

Zásadní podmínkou pro zachování hydrických poměrů přírodních stanovišť v EVL je podstatné zachování kladného (výtláčného) gradientu proudění podzemní vody mezi hlubokou částí pánve a přípovrchovou vrstvou. Z hlediska modelu toto vyjadřuje kladný rozdíl mezi hydraulickou výškou 4. a 1. modelové vrstvy. Pro všechny varianty čerpání ve vrtech MH (bez čerpání, souhrnně 20 l/s a 40 l/s) jsou na Obr. zobrazeny linie přechodu z infiltrační (sestupné proudění) do drenážní (vzestupné proudění) oblasti. Z výsledku regionálního modelu proudění vyplývá, že kladný gradient pokrývá téměř celou část EVL nad mažickým zlomem při simulaci bez čerpání z vrtů MH. Velikost kladného gradientu se přirozeně zvyšuje směrem k Blatské stoce a se snižující se nadmořskou výškou.



Obr. 3: Rozhraní vzestupného a sestupného proudění – pro všechny varianty čerpání a trasování částic proudících k vrtu 118062 a vrtům MH a při jejich čerpání s celkovou intenzitou 40 l/s, podle SKALA ET AL. (2025).

V případě souhrnného čerpání 20 l/s z vrtů MH-25 a MH-26 drenážní oblast ustupuje jihovýchodním směrem. V části oblasti Veselských blat by již nedocházelo k vzestupnému proudění a v jejich severní části by hladina v hlubší části pánve klesla o 20 cm pod hladinu v přípoверхové vrstvě. Oblast Borkovických blat by se ocitla na rozmezí mezi infiltrační a drenážní oblastí.

Pokud by bylo čerpáno souhrnně 40 l/s z MH-25 a MH-26, drenážní oblast by dále ustoupila a téměř by nepokrývala Veselská blata na severu EVL a více než polovinu Borkovických blat. V severní části Borkovických blat by záporný gradient mezi hladinami 4. a 1. modelové vrstvy přesahoval 0,5 m.

V Tab. jsou dokumentovány hodnoty gradientu v místě vybraných vrtů (bodové, v rámci modelové buňky o velikosti 100x100 m) při různých scénářích čerpání z vrtů MH. Z výsledku vyplývá, že lineární zvýšení čerpání zhruba lineárně snižuje gradient v místě jednotlivých vrtů. Patrné je, že při souhrnném čerpání 40 l/s z vrtů MH by bylo dosaženo záporného gradientu v místě vrtů situovaných v Borkovických blatech (BB_A, BB_B a CH7).

Tab. 3: Přetlak mezi 1. a 4. modelovou vrstvou v místě vybraných vrtů při různých velikostech odběru z vrtů MH

	BB_A	BB_B	B6	CH7	B14
BEZ ODBĚRŮ V MH-25 A MH-26	0,97	1,44	0,15	0,57	3,95
ODBĚRY V MH-25 A MH-26 CELKEM 20 l/s	0,46	0,85	-0,37	0,18	2,88
ODBĚRY V MH-25 A MH-26	-0,06	0,25	-0,78	-0,22	1,76

V regionálním modelu není simulovaná vertikální heterogenita v přípovrchové vrstvě a prezentovaná snížení hladiny podzemní vody odpovídají průměrným hodnotám v přípovrchové vrstvě. Nejsvrchnější část pánve (monitorovaná vrty BB_A, BB_B) jsou částečně od hlubších pánevních sedimentů odděleny a v nejsvrchnější části pánve lze předpokládat menší projevy čerpání, než jsou prezentované pro celou přípovrchovou vrstvu.

4. Shrnutí výsledků

V zájmovém území je hydrogeologická situace intenzivně zkoumána již více než 60 let. Oblast severní části Třeboňské pánve je vymezen jako samostatný hydrogeologický rajon (HGR 2151 Třeboňská pánev – severní část). Zásoby podzemní vody v této oblasti jsou pravidelně sledovány rozsáhlým monitoringem jejich množství (režimní měření hladin podzemních vod) i kvality a každoročně je zpracovávána bilance zásob podzemních vod. Bilanci zásob podzemních vod v Třeboňské pánvi vede státní podnik Povodí Vltavy.

Rozsáhlý monitoring a numerický hydrogeologický model byl použit i pro hodnocení ovlivnění vlivu navrhovaného odběru vody z vrtů MH-25 a MH-26. Na základě vypočtených snížení hladiny podzemní vody křídové pánevní výplně lze předpokládat, že při odběru vody z vrtů MH-25 a MH-26 v objemu 20 l/s nedojde s největší pravděpodobností k zaklesnutí hladiny podzemní vody „pod těsnícím stropem“ v rašeliníšti pod úroveň terénu i při snížené infiltraci srážkových vod. Tak nebude významněji ovlivněn vodní režim ve zvodni rašelinové vrstvy „nad těsnícím stropem“.

Podle výsledků čerpacích zkoušek na vrtech MH-25 a MH-26 z roku 2005 nebude ovlivněna vydatnost vrtu Bo-18, který slouží k hromadnému zásobování obyvatel obce Mažice. Hladina podzemní vody ve vrtu je sledována v rámci pravidelných měření.

Podle výsledků čerpacích zkoušek na vrtech MH-25 a MH-26 z roku 2005 nebudou významně ovlivněny vydatnosti domovních studní v obcích Mažice a Zálší. V obou obcích byly určeny studny, kde vztah mezi jejich vydatností a provedenými zkouškami nebyl uspokojivě vysvětlen (jednotky studní z celkového počtu 92 sledovaných studní). V rámci záměru se navrhuje sledování vybraných studní, které bude zahájeno ještě před začátkem čerpání obou vrtů.

5. Návrh doplnění monitoringu podzemních vod.

Součástí předkládaného záměru je soubor zmírňujících opatření, které mají za cíl v předstihu upozornit na případný nadměrný odběr podzemních vod v severní části Třeboňské pánve (HGR 2151). Již z platného vodoprávního povolení pro jímání podzemní vody z vrtů horusické linie vyplývá povinnost SMO Bukovská voda provádět pravidelná režimní měření hladin a kvality podzemních vod v monitorovacích vrtech a pravidelná měření průtoků povrchových vod na vybraných profilech povrchových vodotečí v průběhu každého hydrogeologického roku (od počátku listopadu daného roku do konce října roku následujícího).

Rozsah sledovaných objektů vychází s platného vodoprávního povolení a je periodicky aktualizováno. Pravidelná režimní měření jsou dlouhodobě prováděna odbornými pracovníky oddělení hydrogeologie ČEVAK a.s. České Budějovice, laboratorní stanovení útvarem kvality společnosti ČEVAK a.s.

Na základě takto získaných údajů o stavu podzemních vod je každoročně sestavována bilance zásob podzemní vody a jejich jakosti v severní části Třeboňské pánve pro daný hydrogeologický rok. Bilanční hydrogeologický model dlouhodobě udržuje a k bilanci využívá společnost ProGeo, s.r.o. Roztoky u Prahy – viz např. Zeman et al (2020). Výsledky pravidelné roční bilance zásob podzemní vody jsou předávány s.p. Povodí Vltavy (instituce pověřená státem ke správě bilancovaných zásob podzemní vody v příslušném povodí) a vodoprávnímu úřadu v Týně nad Vltavou.

Tímto postupem je vcelku přísně kontrolováno dodržování příslušných vodoprávních povolení v dané oblasti. Z dlouhodobého hlediska je též sledováno a reportováno trvale udržitelné využívání podzemních vod v HGR Třeboňská pánev – severní část. Vzhledem k ustanovením příslušného vodoprávního povolení nastavený systém umožňuje vcelku rychlá opatření v případě nadměrného čerpání podzemních vod.

Na základě zpracovaných bilančních hodnocení je periodicky upřesňován rozsah a četnost měření hladin podzemních vod v oblasti. Rozhodující vrty jsou postupně osazovány automatickými měřiči úrovně hladiny podzemní vody (levellogery).

Záměr počítá s tím, že popsany systém kontrolních opatření, bude minimálně 2 hydrologické roky před zahájením odběru vody z vrtů MH-25 a MH-26 doplněn o:

- sledování hladin domovních studen v obcích Zálší a Mažice. Navrhuje se provést aktualizaci pasportizace studní v obou obcích (původní viz Homola 2005) Předpokládá se výběr 3 pokud možno nevyužívaných studní v každé obci, z nich 1 + 1 studna budou osazeny levellogery nastavenými na stejný časový interval jako ve vrtech MH-25 a MH-26. ostatní budou měřeny v intervalu 4 x ročně ručním záměrem hladiny.
- kontinuální sledování hladiny HPV (ve stejném intervalu jako u vrtů MH-25 a MH-26) ve vrtu Bo-14 (jedná se hydrogeologický vrt v přímé linii mezi vrty MH-25 a MH-26 a centrem EVL Borkovická Blata s revitalizovanými plochami rašeliniště. V této části EVL je revitalizací obnoven přirozený vodní režim rašeliniště. Na základě modelového vyhodnocení bude na vrtu Bo-14 nastaven institut minimální hladiny, při jehož překročení bude omezeno čerpání z vrtů MH-25 a MH-26.
- kontinuální sledování hladiny HPV (ve stejném intervalu jako u vrtů MH-25 a MH-26) vrtů skupiny Z (viz obr. 2) tj, vrty ZE-3 a ZE-1, ZN-3 případně jiné vybrané po přezkoušení jejich technického stavu. Jedná se pozorovací hydrogeologické vrty z konce 70. let 20. století), které mohou sledovat napjatou hladinu podzemní vody v podloží rašeliny. V této skupině vrtů bude sledováno zachování kladného výtlačného gradientu podzemní vody v EVL.
- Sledování přelivu vody přes hradítka (2 profily) 2 velkých tůň v EVL Borkovická Blata.
- sledování hladin podzemní vody v přípovrchové aktivní zóně rašeliniště a dalších vlhkých stanovišť v EVL. Od roku 2019 jsou již dvě takové sondy s kontinuálním měřením hladiny podzemní vody provozovány v ploše přírodní rezervace Borkovická blata. Předpokládá se osazení dalších 8 sond ve vytipovaných mokřadních stanovištích, z nichž alespoň 5 bude osazeno kontinuálním měřením v intervalech dokumentujícím odezvu atmosférických srážek na HPV v tělese rašeliniště.

Doplnění režimního měření o data z uvedených objektů a jejich vyhodnocení v rámci pravidelné bilance zásob podzemní vody poskytne přesné údaje o vztahu jímání se stavem hladiny podzemní vody v rašelinných a podmáčených stanovištích dotčené EVL Borkovická blata. Model bude nastaven ještě před zahájením čerpání z obou vrtů a podle výsledků bude nastaveny institut minimálních hladin.

Seznam použité literatury

- Baier J. (2022): Třeboňská pánev – severní část. Modelové hodnocení proudění podzemní vody v širším okolí EVL Borkovická Blata při čerpání vrtů MH-25 a MH 26. MS Progeo s.r.o., Roztoky.
- Baier J., Milický M., Zeman O., Skala V., Chaloupková M. (2025): Třeboňská pánev – severní část. Bilance zásob podzemních vod a jejich jakosti v hydrologickém roce 2024. MS Progeo s.r.o., Roztoky.
- Homola a kol. (2005): Mažice – náhradní a havarijní prameniště pro úpravnu vody Dolní Bukovsko. – Závěrečná zpráva o hydrogeologickém průzkumu. Ms – dep. in ČGS Praha, 31 s.
- Kněžek, V. 1979: Borkovická blata, posouzení melioračních zásahů a záměru intenzivního zelinářského využití – dílčí zpráva. - MS Vodní zdroje Praha. Dep. in ČGS Praha P030586
- Kněžek, V. 1981: Vyhodnocení skupin pozorovacích vrtů Borkovická blata. - MS Vodní zdroje Praha. Dep. in ČGS Praha P031313
- Krásný a kol. (2012): Podzemní vody České republiky. Regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod. Česká geologická služba, Praha 1143 s.
- Machek P. et al. (2023): Třeboňská pánev – severní a střední část. Režimní měření.- Zpráva za hydrologický rok 2023. – MS ČEVAK a.s., České Budějovice.
- Skala V., Baier J. et Milický M. (2025): Hodnocení hydrogeologických poměrů a aktualizace modelového řešení proudění podzemní vody v oblasti EVL Borkovická blata. MS Progeo, s.r.o. Roztoky.
- Zeman O. a kol. (2020): Třeboňská pánev. severní část. Bilance zásob podzemní vody a jejich jakosti v hydrogeologickém roce 2019.- MS Progeo Roztoky u Prahy.

Ověřovací doložka změny datového formátu dokumentu podle § 69a zákona č. 499/2004 Sb.

Změnou datového formátu se nepotvrzuje správnost a pravdivost údajů obsažených v dokumentu a jejich soulad s právními předpisy.
Nepodařilo se získat informace o podpisu.

Typ vstupního dokumentu: .PDF
Otisk vstupního souboru: 473FEC97C98FD980376DCD6B89D7235FDB8A8185075F721AD521AA2D36C97316
Použitý algoritmus: SHA256_SBB 2.16.840.1.101.3.4.2.1

Subjekt, který změnu formátu dokumentu provedl:

Jihočeský kraj, U Zimního stadionu 1952/2, 37001 České Budějovice, posta@kraj-jihocesky.cz

Datum vyhotovení ověřovací doložky:

12.6.2026

Jméno a příjmení osoby, která změnu formátu dokumentu provedla:

Dvořáková Ludmila