



Informace ČGS pro pana hejtmana Libereckého kraje Martina Půtu

## **Vliv dolu Turów na podzemní vody v ČR**

Tento text shrnuje aktuální závěry z ukončovaného průzkumu a je platný k 22. 1. 2021. Nelze vyloučit dílčí úpravy těchto závěrů do vydání závěrečné zprávy.

Okolí dolu Turów na českém území lze na základě odlišných hydrogeologických poměrů a rozsahu monitoringu podzemních a povrchových vod rozčlenit na tři zcela odlišné celky:

1. Hrádecká pánev s vodním zdrojem Uhelná
2. Krystalinikum v horním povodí Václavického a Vítkovského potoka
3. Frýdlantský výběžek

### **1. Hrádecká pánev s vodním zdrojem Uhelná**

#### **Popis stavu**

V okolí dolu Turów se na českém území nachází část žitavské pánve nazývaná hrádecká vyplněná sedimenty a vulkanity terciárního stáří, která je typická výskytem několika zvodnělých vrstev (kolektorů) s odlišným chováním hladin podzemní vody. Hrádecká pánev je překryta kvarténními sedimenty místy o mocnosti až několika desítek metrů, které tvoří společně s nejsvrchnějšími terciárními sedimenty rovněž kolektor podzemní vody, jenž je od 60. let 20. století vodohospodářsky využíván jako vodní zdroj Uhelná.

#### **Hlubší terciární kolektory**

**Hlubší terciární kolektory** jsou v polské terminologii označované jako meziložní/międzywęglowy (dále také „Mw“) a podložní/podwęglowy (dále také „Pw“). Po přetěžení poludňového zlomu v dolu Turów, který byl pokládán za nepropustnou bariéru, v polovině osmdesátých let 20. století došlo na českém a polském území do roku 1999 k poklesu hladin podzemní vody o cca 50 m v terciárních kolektorech Mw a Pw. Od roku 1999 se pokles hladin podzemní vody zpomalil a následně do roku 2013 hladiny podzemní vody více méně stagnovaly nebo jen mírně klesala (Obr. 1). Od roku 2013 do roku 2019 hladina podzemní vody klesla o dalších 10 m, a to i přes snížení čerpání vody (dle dat předaných polskou stranou) na jižní hydraulické bariéře, která zamezovala přítokům podzemní vody z jihu do dolu Turów po přetěžení poludňového zlomu, z maximálních 90 l/s v roce 1991 na 15 l/s v roce 2014 (Obr. 2). Celkově tedy je evidován pokles hladin podzemní vody hlubších terciárních kolektorů Mw a Pw o cca 60 metrů.

Pro hlubší terciární kolektory Mw a Pw je charakteristické, že na změny srážkových úhrnů reagují zanedbatelně, a to na rozdíl od svrchních kolektorů zahrnujících svrchní terciární (v polské terminologii Ng a Nd) a kvarténní kolektor, které na změny srážkových úhrnů reagují velmi výrazně.

#### **Svrchní kolektory v kvartéru a ve svrchní části terciárních sedimentů**

Na českém území je dlouhodobé sledování hladin podzemní vody realizováno **v kvarténním a případně svrchním terciárním kolektoru** pouze v okolí vodního zdroje Uhelná, kde hladiny podzemní

vody zaklesly o cca 20 m za posledních 50 let (Obr. 3). Z vodního zdroje Uhelná o hloubce 75 m se v roce 2018 odběr podzemní vody pohyboval v průměru okolo 7,5 l/s.

Mezi lety 1962-1972, kdy jímací zdroj Uhelná byl již v provozu, hladiny podzemní vody kolísaly na maximální úrovni a víceméně stagnovaly. Během období 1973-1992 (kdy, jak bylo uvedeno výše, byl přetěžen v polovině osmdesátých let poludňový zlom a kdy zároveň došlo k výrazným poklesům hladin podzemní vody v hlubších kolektorech), nebyly v tomto období hladiny podzemní vody ve svrchních kolektorech na českém území sledovány. Pravidelný monitoring hladin podzemní vody zahájený v roce 1993 zjistil hladiny podzemní vody v okolí Uhelné o 13-15 m níže než v období 1962-1972. V období 1993-2009 hladina podzemní vody postupně klesla o dalších 6-7 m. Po povodních v roce 2010, kdy byl důl dokonce zčásti zatopen, začal skokový nárůst hladin podzemní vody ve svrchních kolektorech trvající až do roku 2014, kdy se hladina podzemní vody pohybovala dokonce výše než v první polovině devadesátých let 20. století. Od roku 2015, který znamenal počátek období hydrologického sucha, dochází k setrvalému poklesu hladiny podzemní vody v kvartérním kolektoru do současného historického minima v dubnu 2020, kdy jsou hladiny podzemní vody na nižší úrovni než před rokem 2010.

Lze konstatovat, že od roku 1993 se na kolísání hladin podzemní vody ve svrchních kolektorech podílejí tři vlivy: činnost dolu Turów, změna klimatu a jímání v Uhelné.

### **Obavy české strany z poklesu hladin podzemní vody v hlubších terciérních kolektorech**

Monitoring hladin podzemní vody na českém i polském území v příhraniční oblasti dokumentuje jednoznačně opětovné zrychlení poklesu hladin podzemní vody od roku 2013 v hlubších terciérních kolektorech Pw a Mw. Tento pokles, zřejmě nesouvisí s hydrologickým suchem a ani s čerpáním vody z jižní bariéry (Obr. 2), kde bylo čerpání vody omezeno na minimum. Stávající rozsah česko-polské monitorovací sítě podzemní vody nevysvětluje důvod obnovených poklesů hladin podzemní vody v kolektorech Pw a Mw od 2013. Lze ale předpokládat, že tyto poklesy hladin podzemní vody jsou spojeny se zahlubováním dolu a čerpáním vody v dolu Turów ze spodního kolektoru Pw.

Pokračující pokles hladin podzemní vody po roce 2013 v kolektorech Pw i Mw v důsledku zahlubování dolu pravděpodobně vede ke změně tlakových poměrů mezi oběma kolektory a nelze vyloučit přetoky podzemní vody z kolektoru Mw do Pw. V rámci eliminačního opatření v podobě podzemní stěny/ekranu se s utěsněním kolektoru Pw nepočítá. Důl Turów plánuje v rámci podzemní stěny zatěsnit jen nadložní terciérní kolektor Mw. Protože se nepočítá s hloubkou podzemní stěny/ekranu až přes kolektor Pw, existuje na české straně obava z podtékání podzemní stěny s následným zvýšením odtoku podzemní vody z nadložního kolektoru Mw do podložního kolektoru Pw. Dále je nutné podotknout, že česká strana v současné době nedisponuje potřebnými informacemi mimo rozsah česko-polské monitorovací sítě hladin podzemní vody na vybraných vrtech, a proto nemůže jednoznačně definovat původ současných poklesů hladin podzemní vody v hlubších kolektorech Mw a Pw. I z toho důvodu je nutné společnou česko-polskou monitorovací síť na polské straně směrem k dolu Turów rozšířit, aby bylo možné zrychlení poklesů hladin popsat a vysvětlit.

Model z roku 2015, zpracovaný dolem Turow a použitý pro návrh podzemní stěny/ekranu ukazuje, že pokles hladiny podzemní vody dosáhne 5-7 m v kolektoru Pw. Lze upozornit, že za období září 2015 až duben 2020 byly registrovány na pozorovaných vrtech, které sledují hlubší kolektory Mw a Pw, poklesy hladin podzemní vody 14,19 m (vrt H-4) a 23,13 m (H-6). Z uvedených dat vyplývá za období 2015 až duben 2019 pokles hladin podzemní vody v kolektoru Pw 2x větší, než predikuje hydrogeologický model poskytnutý v dokumentaci EIA dolem Turów bez podzemní stěny/ekranu pro rok 2044.

**Návrh opatření:** Před realizací podzemní stěny/ekranu zahrnout do společné česko-polské monitorovací sítě kromě vrtů sledujících prostor před a za podzemní stěnou/ekranem do kolektoru Mw i vrty dokumentující kolektor Pw a to až k jižnímu okraji čerpání vody z dolu Turów. Podle polskou stranou předaného harmonogramu výstavby podzemní stěny a monitoringu podzemní vody byl výše uvedený monitoring podzemní vody zahájen již koncem roku 2019. Česká strana Polsko o tato data

z monitoringu podzemní vody požádala, ale dosud nemá relevantní data k dispozici, přitom je velmi důležité mít kontinuální data ještě před výstavbou, aby mohl být posouzen vliv podzemní stěny.

### **Obavy české strany z poklesu hladin podzemní vody pro svrchní kolektory v kvartéřním a ve svrchní části terciéřních sedimentů**

V červnu 2020 ČGS doplnila monitorovací síť podzemních vod v okolí Uhelné podél česko-polské hranice (Obr. 4). Většina vrtů byla situována severně od vodního zdroje Uhelná tak, aby byly co neblíže k současnému a plánovanému rozsahu těžby dolu Turów a dokumentovaly proudění podzemní vody severním a severovýchodním směrem. Prvotní záměry hladin podzemní vody v nově vyhloubených vrtech v okolí vodního zdroje Uhelná zastihly propustné sedimenty svrchních kolektorů naznačujících, že hladina podzemní vody se nachází nejnižší ve vrtu 1420\_18 (Obr. 4). Jinými slovy, hladina podzemní vody na tomto vrtu je níže než na monitorovacím vrtu vodního zdroje Uhelná. Hladina podzemní vody na vrtu 1420\_18 na česko-polské státní hranici 300 m severně od vodního zdroje Uhelná zatím ukazuje, že podzemní voda proudí z území České republiky do Polska severním směrem do dolu Turów (na Obr. 4 je znázorněno fialovou šipkou).

Na základě stávající česko-polské monitorovací sítě podzemních vod a jejího doplnění v roce 2020 na českém území nelze zcela jednoznačně definovat, jakými vrstvami a v jakém množství podzemní voda proudí k dolu Turów, protože na polském území v předpolí dolu Turów, kam proudí podzemní voda z okolí vodního zdroje Uhelná, není prováděno adekvátní monitorování hladin podzemní vody ve všech zastoupených kolektorech. Právě směrem k této oblasti, která je na polském území nepokryta monitoringem hladin podzemní vody, má těžba pokračovat a těžební stěna dolu Turów se bude postupně přibližovat k české hranici. Lze tudíž očekávat, že se v oblasti Uhelné mohou odtoky podzemní vody zintenzivnit.

Je potřeba upozornit, že ve směru těžby dolu Turów postupující k českému území není plánována žádná podzemní těsnicí stěna, resp. eliminační opatření zamezující odtok podzemní vody do dolu Turów.

Na základě nově pořízených dat o proudění podzemní vody v předmětném území nebyl českou stranou zjištěn odtok podzemní vody severovýchodním směrem od Uhelné, tj. ve směru maximálního rozsahu těžby dolu Turów k obci Opolno-Zdrój. Geologicko-hydrogeologické průzkumné práce na českém území ukazují v oblasti severovýchodně od Uhelné, že v hloubkách, ze kterých se odebírá podzemní voda vodního zdroje Uhelná, se vyskytuje velmi málo propustné horninové prostředí.

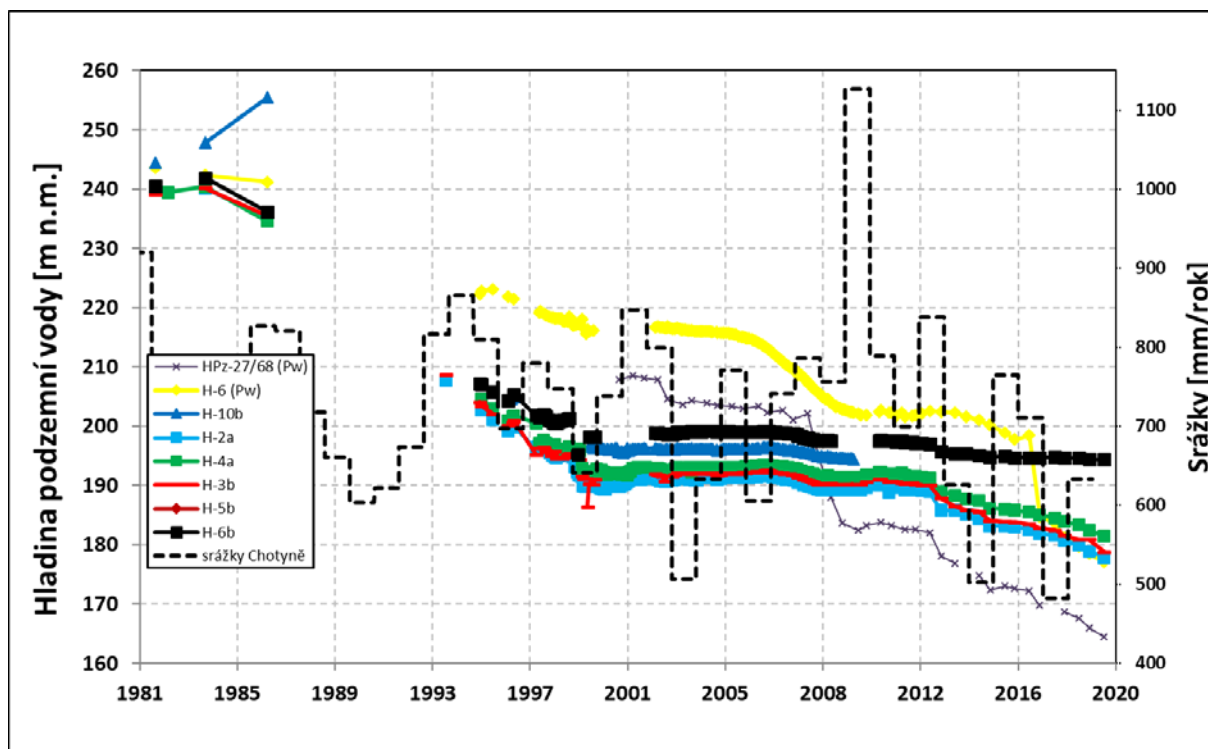
Na české straně nicméně panuje obava, že přiblížením dolu Turów k české státní hranici může dojít k přetěžení zlomů, jež se zde vyskytují (tak, jak tomu bylo např. v případě poludňového zlomu) nebo lokálním průzkumem nezjistitelných propustných poloh, které způsobí zvýšení odtoku podzemní vody z infiltrační oblasti vodního zdroje Uhelná. Tím může být následně snížena využitelná vydatnost jímacího zdroje Uhelná.

**Návrh opatření:** Doplnění česko-polské monitorovací sítě podzemních vod na polském území tak, aby pokrývalo příhraniční území mezi maximálním rozsahem dolu Turów a českým územím (Obr. 4). Navrhované průzkumné vrty je nezbytné situovat s ohledem na předpokládaný plošný i hloubkový rozsah dolu Turów na konci těžby a tak, aby dokumentovaly všechny i potenciálně těžbou postižené jednotlivé zastoupené kolektory. Nově navrhované monitorovací vrty na polském území je nutné začlenit následně do česko-polské monitorovací sítě. Česká strana požaduje přítomnost českého geologa při dokumentaci nově hloubených průzkumných vrtů na polském území a specialistu na karotáž, případně umožnění realizace karotážních měření českou stranou v nových vrtech.

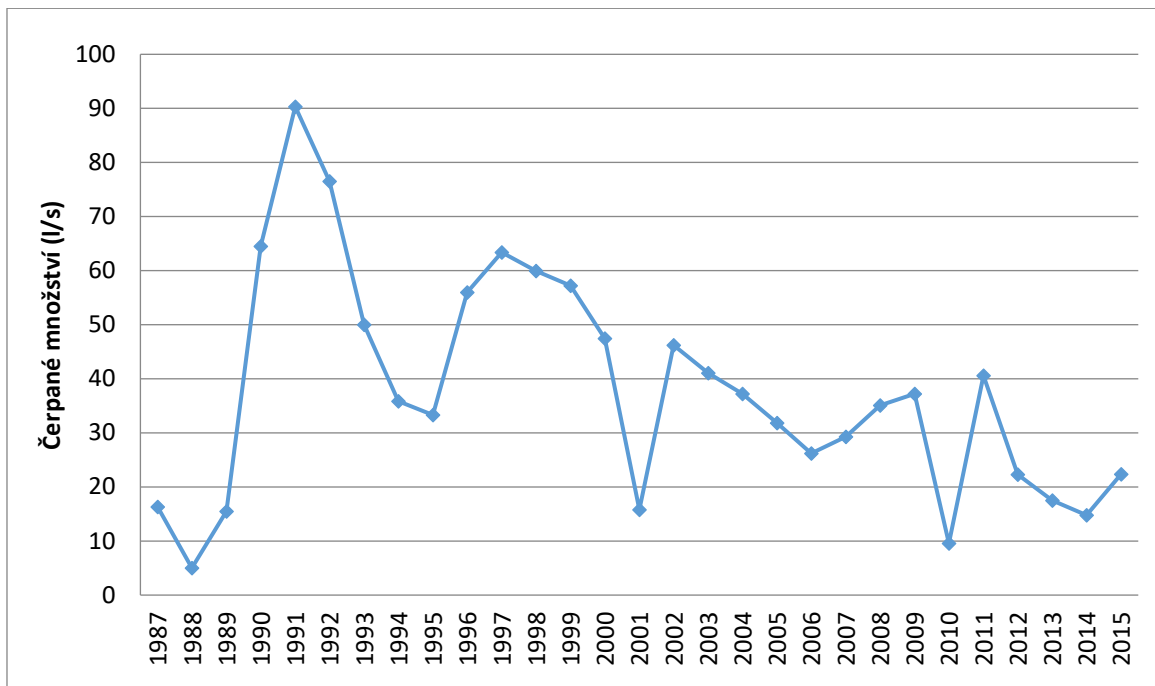
Pouze na základě prostorově doplněné monitorovací česko-polské sítě lze definovat stávající a budoucí vliv plánované pokračující těžby dolu Turów na české území. Dále je nezbytné každoroční setkávání expertů, kteří budou společně vyhodnocovat vliv dolu Turów na českém území v souvislosti

s podzemními vodami a navrhovat opatření minimalizující negativní dopady těžby na podzemní a povrchové vody na českém území.

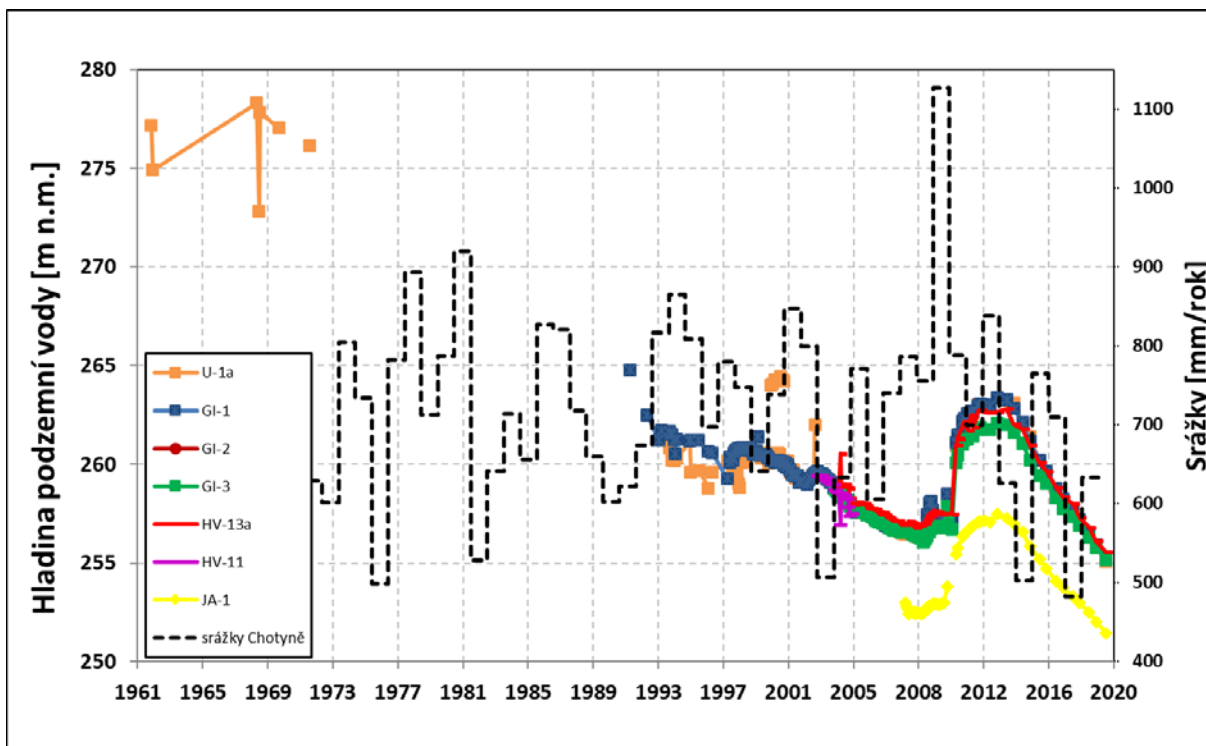
**Závěr:** Česká strana má důvodnou obavu, že v důsledku dlouhodobé činnosti dolu Turów může dojít ke zvýšenému odtoku podzemní vody z českého území, což může negativně ovlivnit stávající využívání podzemní vody.



Obr. 1: Kolísání hladin podzemní vody v hlubších kolektorech na českém území. Svislá osa na levé straně ukazuje rozsah kolísání podzemní vody. Vrt H-6, H-10b, H-2a, H-4a, H-3b, H-5b, H-6b uvedené v legendě sledují kolísání hladin podzemní vody v hlubších kolektorech na českém území, vrt HPz-27/68 vrt HPz-27/68 PW se nachází při státní hranici v Polsku a dokumentuje tedy i situaci na českém území. Hladiny podzemní vody kolísají mezi 160 -260 m n. m. Pravá svislá osa je určena pro srážky. Černou čárkovanou čarou jsou zobrazeny roční srážkové úhrny v Chotyňi.

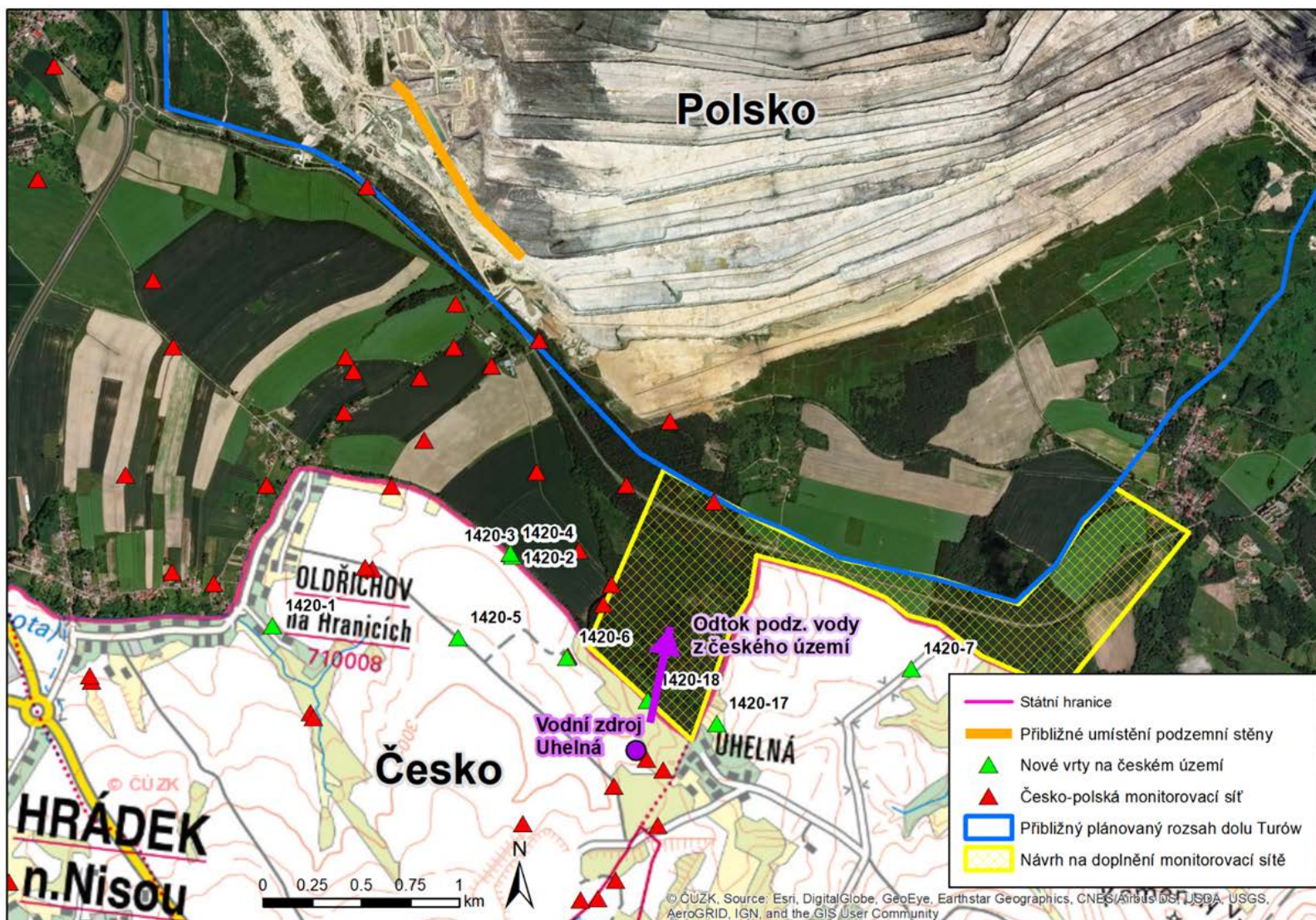


Obr. 2: Čerpaní na jižní hydraulické bariéře (data poskytnutá polskou stranou)



Obr. 3: Kolísání hladin podzemní vody v kvartérním a případně svrchním kolektoru na českém území. Svislá osa na levé straně ukazuje rozsah kolísání podzemní vody. Vrtý U-1a, GI-1, GI-2, GI-3, HV-13 a., HV-11 a JA-1 uvedené v legendě sledují kolísání hladin podzemní vody ve svrchních kolektorech na českém území. Hladiny podzemní vody kolísají mezi 250 - 280 m n. m. Pravá svislá osa je určena pro srážky. Černou čárkovanou čarou jsou zobrazeny roční srážkové úhrny v Chotyni.





Obr. 4: Situace nových monitorovacích vrtů na českém území, návrh na doplnění sítě monitorování hladin podzemní vody, přibližné umístění podzemní stěny

## 2. Krystalinikum v horním povodí Václavického a Vítkovského potoka a pramenních oblastí Jasného potoka a Jašnice

### Popis stavu:

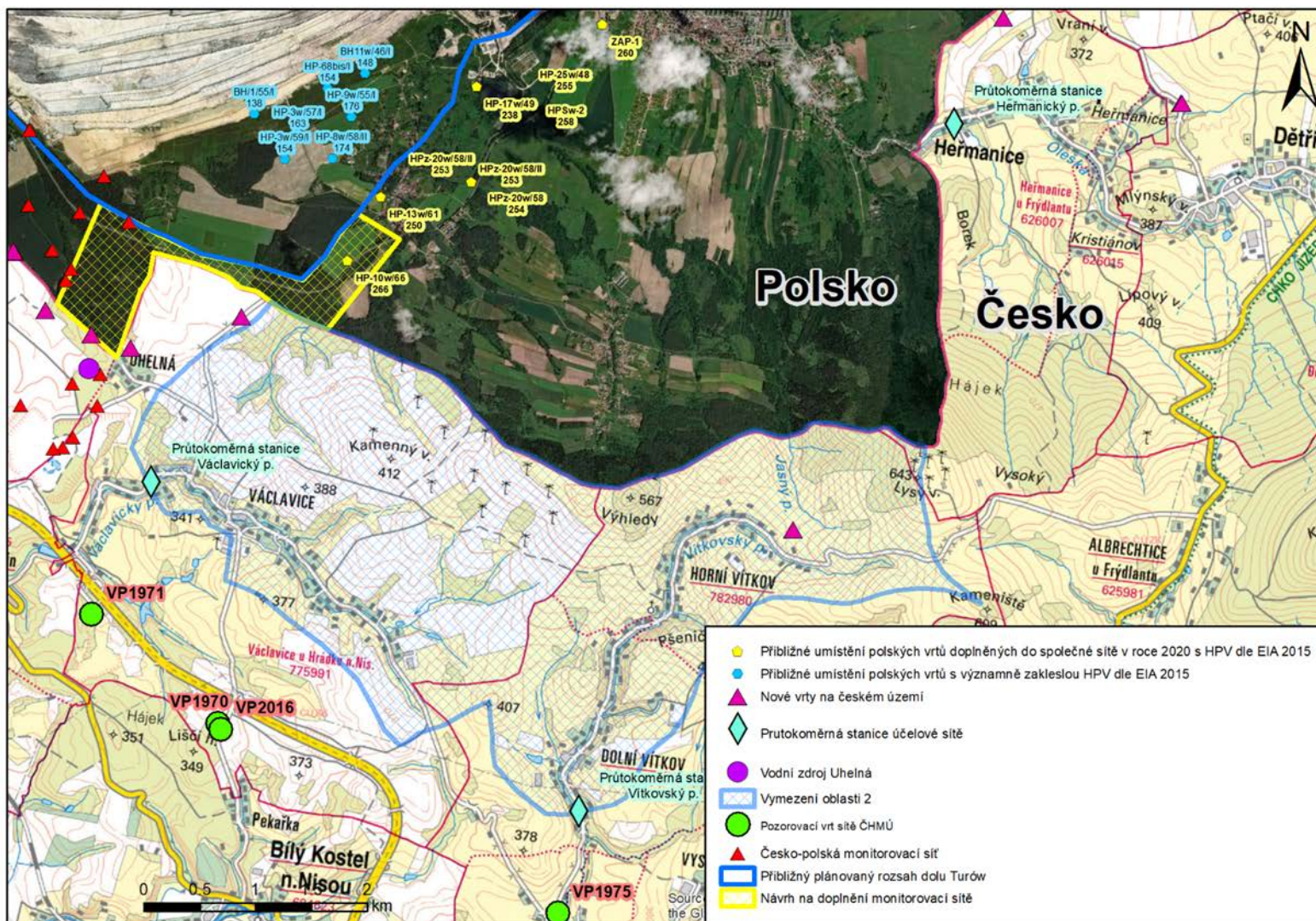
Krystalinikum v horním povodí Václavického a Vítkovského potoka a pramenné oblasti Jasného potoka a Jašnice je tvořeno především granity a ortorulami, kde významnější proudění podzemní vody je vázáno na puklinové systémy a rozvětralou přípovrchovou zónu krystalinických hornin. V této oblasti chybí kontinuální sledování podzemní vody. Vrt, který sleduje hladinu podzemní vody v delším časovém období v povodí Vítkovského potoka je vrt VP1975 ČHMÚ nacházející se 60 m od výše uvedeného potoka v dolní části jeho povodí. Vrt je s ohledem na svou pozici ale nedokumentuje infiltrační území, které může být ovlivněno těžbou v dolu Turów.

Zájmová oblast může být vlivem dolu Turów postižena pouze v tom případě, že puklinový systém je propojen s jižním okrajem žitavské pánve nacházejícím se v Polsku a pokud se v okrajové části pánve projeví obdobný pokles hladin podzemní vody jako v hrádecké části žitavské pánve. Jižní okraj žitavské pánve, ke které přiléhá oblast krystalinika na polském území a na kterou navazuje na české straně krystalinické podloží povodí výše uvedených toků, nebyla do roku 2019 součástí česko-polského monitoringu podzemních vod. Od roku 2020 polská strana zařadila do česko-polské monitorovací sítě na polském území nově vrty ZAP-1, HP-25/48, HS<sub>w</sub>-2, HPz-20w/58-I a HPz-20w/58-II, HPz-15w/61,5, Hp-13w/61, HP-1w/66-I a HP-1w/66-II, které sledují okraj žitavské pánve. Hladina podzemní vody se na těchto vrtech v roce 2020 pohybovala v hloubce do 7 m pod terénem, z čehož plyne, že vliv čerpání podzemní vody na dole Turów zde nedosahuje takového rozsahu, jako je tomu v oblasti 1.

Polská Dokumentace EIA z roku 2015 uvádí, že ve svrchním kolektoru Nd v dobývacím prostoru mimo těžnou oblast se hladina podzemní vody nachází 100 – 120 m pod terénem, což dokumentují vrty HP-3w/57/I, HP3w/59/I, HP/68-bis/I a BH11w/46/I. Zde se již projevuje jednoznačný vliv odvodňování dolu Turów. O historickém vývoji hladin podzemní vody na těchto vrtech nejsou na české straně žádné údaje.

Pokud pokles hladiny podzemní vody v kolektorech pánevních sedimentů dosáhne až k hranici pánve a existuje propustná propojená síť puklin, případně zlomů může dojít k poklesu hladin podzemní vody i v přilehlém prostředí krystalinika na českém území, tj. v horním povodí Václavického a Vítkovského potoka a pramenních oblastech toku Jašnice a Jasného potoka. Pokles hladin podzemní vody však může být zjištělý pouze v případě, že pozorovací vrt je umístěn do puklinového systému propojeného s pánví s výrazným poklesem hladin podzemní vody na okraji pánve. S ohledem na charakter zvodnění je obtížné umístit vrt, tak aby zastihl propojený puklinový systém krystalinika a pánve, neboť jde o velmi heterogenní prostředí. V oblasti krystalinických hornin s nesouvislým zvodněním se podzemní voda v přípovrchovém kolektoru sleduje prostřednictvím průtoků povrchových toků, neb průtok vodního toku v bezsrážkových obdobích dokumentuje množství podzemní vody v příslušném orografickém povodí tohoto toku. Proto je podzemní voda v této oblasti sledována od roku 1997 průtokoměrnými stanicemi v uzávěrových profilech vybraných vodních toků. V letech 2019-2020 byla provedena 4 kola potupného profilování průtoků pro ověření ztrátových a příronových úseků na sledovaných tocích. Pokud by byla případná ztráta vody výrazná, projevil by se poklesový trend v minimálních průtocích, kdy vybrané povrchové toky jsou dotovány pouze podzemní vodou. Od roku 1997 však nebyl zjištěn poklesový trend v minimálních průtocích sledovaných potoků (Obr. 8). V rámci analýzy dat pro sestavování hydrologických modelů VÚV T.G.M., v.v.i. nebyly prokázány změny odtoku na Vítkovském a Václavickém potoce. Během postupného profilování průtoků nebyl zjištěn významný pokles vodnosti toku, resp. ztráta vody, která by dokumentovala negativní vliv činnosti dolu Turów na toto území (Obr. 6 a 7).

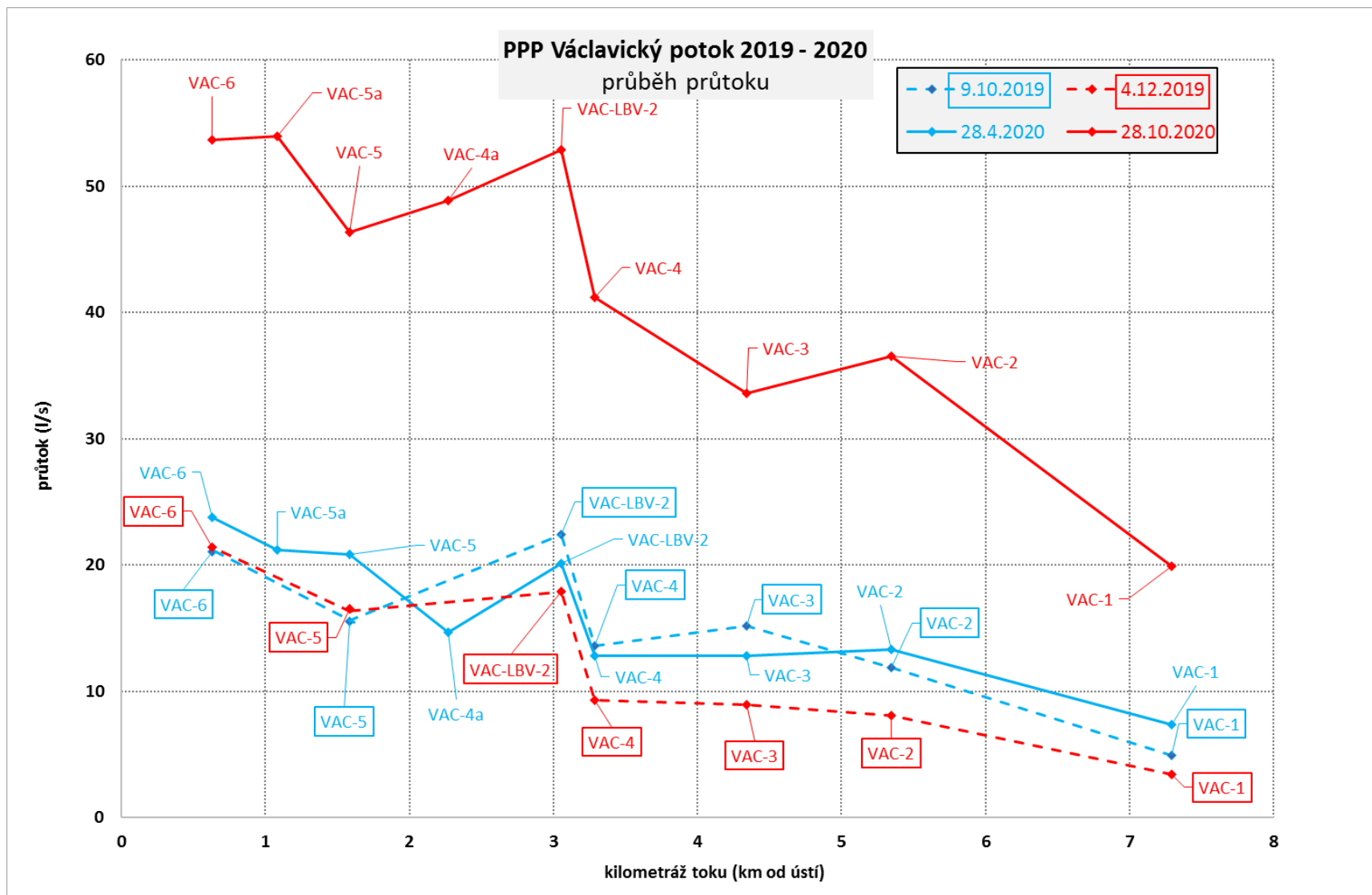




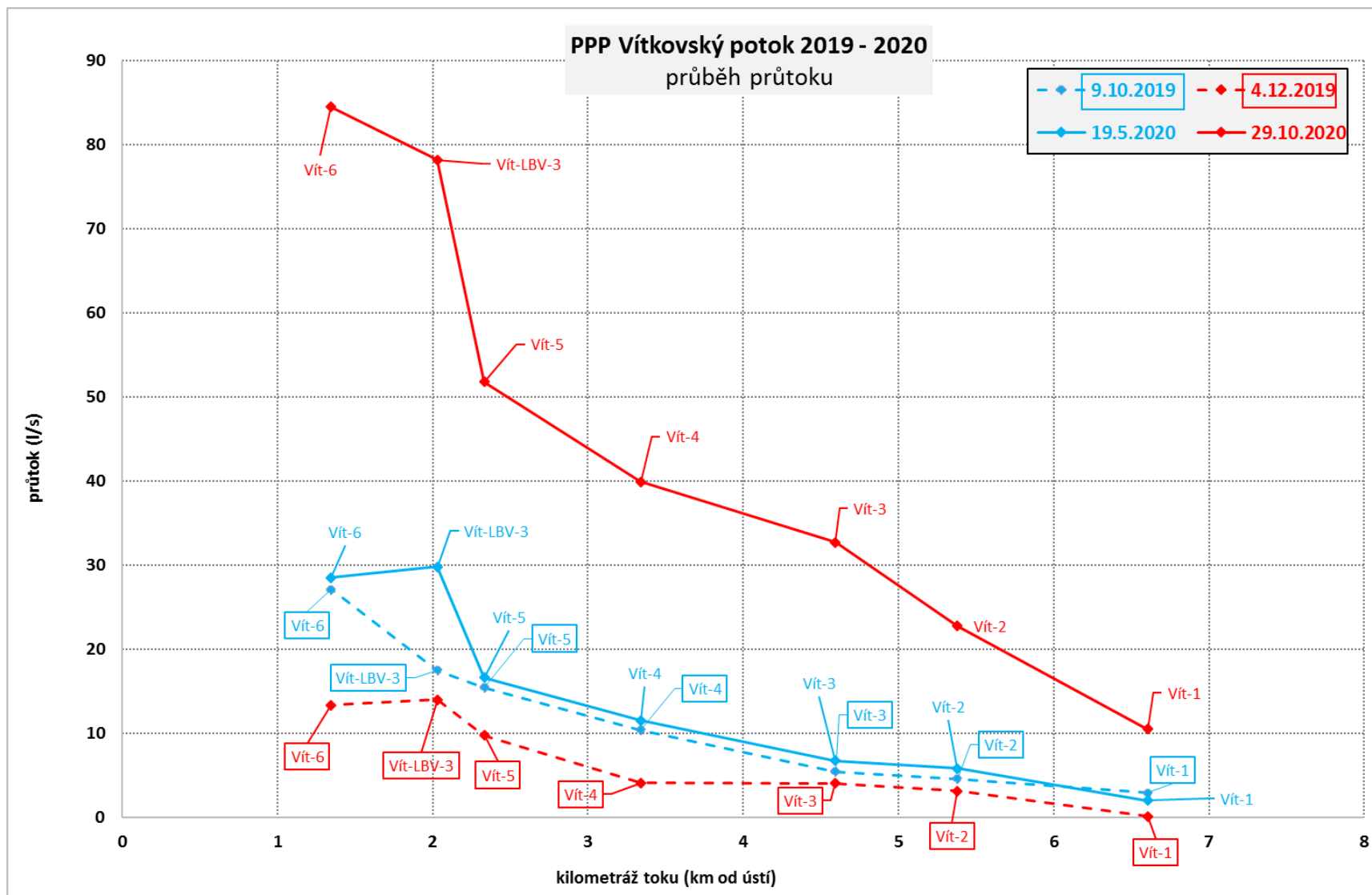
Vysvětlivky: HPV – hladina podzemní vody; EIA 2015 – polská Dokumentace EIA: Vliv pokračující těžby dolu Turów na životní prostředí se stavem k roku 2015.

Obr. 5: Situace monitorovaných objektů podzemních a povrchových vod v oblasti 2

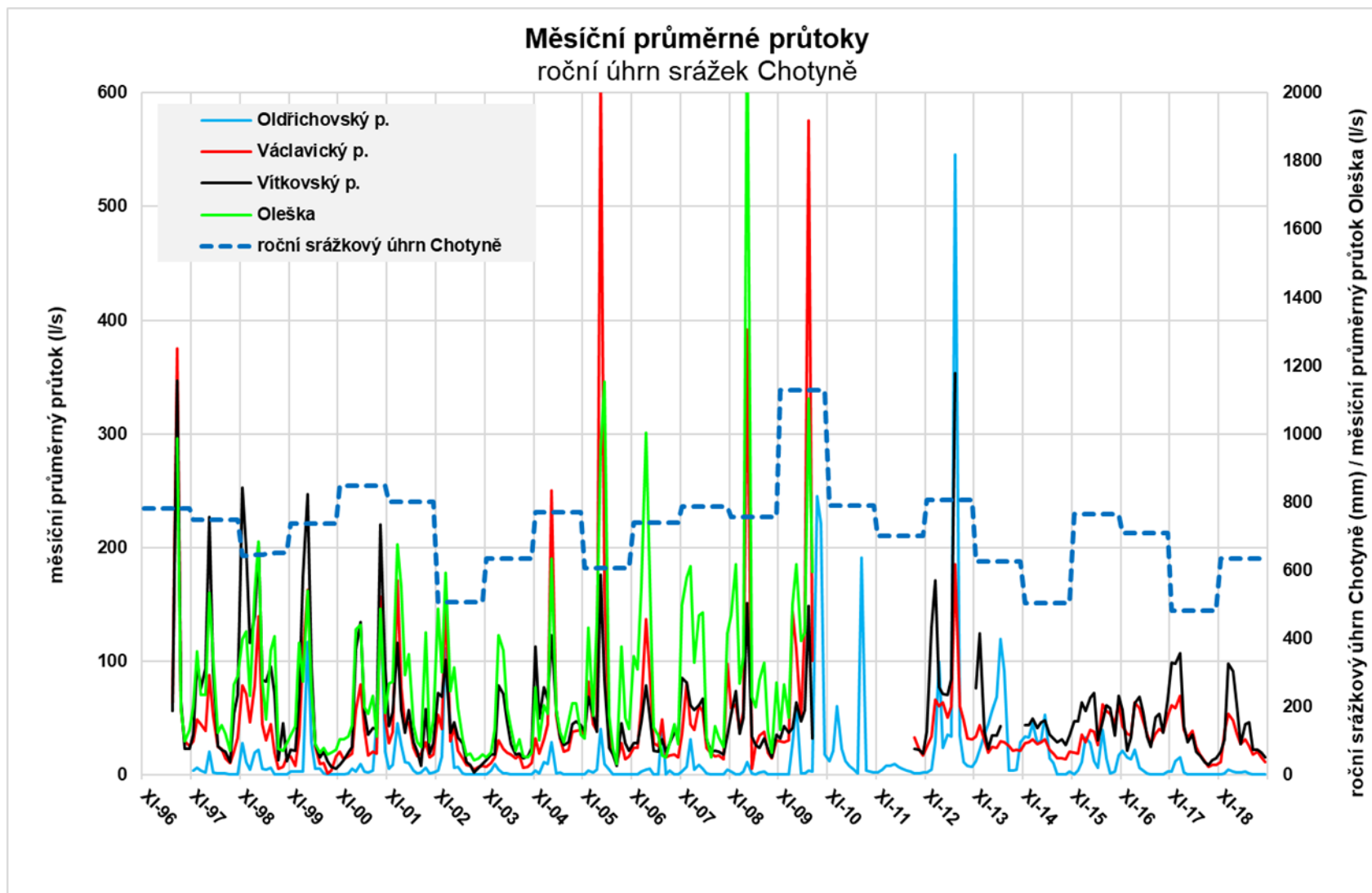




Obr. 6: Výsledky postupného profilování průtoků na Václavickém potoce



Obr. 7: Výsledky postupného profilování průtoků na Vítkovském potoce



Obr. 8: Měsíční průměrné průtoky na Václavickém a Vítkovském potoce



**Obavy:** Doklady o ztrátách podzemní vody v povodích Václavického a Vítkovského potoka a pramenných oblastech Jasného potoka a Jašnice nebyly zatím zjištěny, nicméně je důležité upozornit, že toto tvrzení lze vztáhnout na období 1997-2020, kdy byla tato oblast sledována vodoměrnými stanicemi na tocích. K předchozímu období, kdy v oblasti Uhelné docházelo k největším poklesům hladin podzemní vody ve všech kolektorech, se nelze vyjadřovat, protože tato oblast neměla žádná sledování hladin podzemní vody a ani průtoků na tocích. Nelze tedy vyloučit, že ke snížení podzemního odtoku mohlo v minulosti teoreticky dojít.

Obava české strany ze zaklesnutí hladiny podzemní vody v předmětném území představuje potenciální ohrožení, plynoucí ze směru postupu těžby k české státní hranici a vzniklé depresi v hladinách podzemní vody dosahující na okraj žitavské pánve na polském území. V případě existence dosud neodhalených propustných zón, případně zlomů, mezi okrajem pánve a krystalinikem na českém území povede k šíření poklesu hladiny podzemní vody až do povodí dotčených toků, zejména do horní části povodí Václavického potoka. Aby v předmětných povodích došlo k poklesu hladiny podzemní vody, musí být splněny dvě podmínky: deprese hladiny podzemní vody musí dosáhnout okraje pánve a musí zde existovat propojený systém zlomů s doprovodným systémem puklin mezi pánví a českým územím tvořeným krystalickými horninami. Zatím vzájemné propojení zlomů nebylo zjištěno a lze je velmi obtížně vymapovat.

#### **Závěr:**

**Doklady o ztrátách podzemní vody v povodích Václavického a Vítkovského potoka a pramenných oblastech Jasného potoka a Jašnice nebyly zatím zjištěny, nicméně je důležité upozornit, že toto tvrzení lze vztáhnout na období 1997-2020. Do budoucnosti se jeví jako potenciální ohrožení podzemní vody v dotčených povodích pouze v případě, že deprese hladiny podzemní vody dosáhne hranice žitavské pánve a bude se dále šířit přes dosud nezaznamenané propojené puklinové systémy v krystalických horninách na českém území.**

#### **Opatření:**

Je naprosto nezbytné průběžné sledování průtoků povrchových toků v příhraničním území s Polskem, provádění postupného profilování průtoků (PPP) a doplnění česko-polské monitorovací sítě podzemních vod na polském území tak, aby pokrývalo příhraniční území zahrnující hydrogeologické povodí maximálního rozsahu dolu Turów zasahujícího na české území (Obr. 4). Zažádání polské strany o poskytnutí historických úrovní hladin podzemní vody z nově zařazených monitorovacích vrtů na polském území a průběžné poskytování měřených úrovní hladin podzemní vody mezi současným rozsahem dolu a plánovaným rozsahem dolu Turów (Obr. 5).

### **3. Frýdlantský výběžek**

#### **Popis stavu**

V oblasti Frýdlantska je vodohospodářsky významnější oběh podzemních vod vázán na glaci-fluviální sedimenty, které se zde vyskytují jako pozůstatky sandrů (výplavové plošiny) o mocnosti zpravidla okolo 20 m a dále jako výplně subglaciálních koryt s mocností lokálně i přes 60 m. Tato koryta mohou místy pokračovat do Polska a mohou být propojena s podložními propustnými terciárními sedimenty. Glaci-fluviální sedimenty jsou velmi propustné, neb je tvoří písky až štěrkopísky s větší porozitou a schopností akumulovat větší množství podzemní vody a proto je lze považovat za významné zdroje podzemní vody.

Zdroje podzemní vody kolektoru glaci-fluviálních sedimentů využívá např. jímací vrt v Děřichově v pravostranné části povodí Smědé. Levostranné povodí Smědé podél státní hranice s Polskem nebylo do roku 2020 sledováno žádnými pozorovacími vrty, vyjma nivy Smědé, kde hladiny podzemní vody

dokumentuje pozorovací síť podzemních vod vrty ČHMÚ. Jelikož se tyto vrty nacházejí v těsném sousedství toku Smědá, hladina podzemní vody ve vrtech je ovlivňována významně stavem hladiny toku. V minulosti panovaly obavy, že na Smědě dochází ke ztrátám povrchové vody do podzemní vody. Pokud by tyto ztráty vodnosti byly způsobeny činností dolu Turów, musela by být zjištěna mezi dolem Turów a tokem Smědě na česko-polské státní hranici hladina podzemní vody v monitorovacích objektech níž než v toku Smědě. Z tohoto důvodu se průzkum ČGS soustředil na levostrannou oblast Smědě. Pravostranná oblast toku Smědě nebyla předmětem průzkumu, protože případné pokračování deprese by nejdříve muselo prakticky vysušit tok Smědě, což není reálné s ohledem na výši průtoku ve Smědě. Průzkum se v této oblasti zaměřil na:

1. postupné profilování průtoků na Smědě za suchých období s cílem nalézt ztrátové úseky toku,
2. vymezení průběhu subglaciálních koryt, které by mohly odvádět významné množství podzemní vody,
3. realizaci monitorovacích vrtů do těchto míst a provedení prvotního posouzení převládajících směrů proudění podzemní vody;
4. vyhodnocení průtoků na levostranných přítocích Smědě a Heřmanickém potoce, který odtéká do Polska, účelové sítě povrchových vod a PPP na těchto tocích.

V roce 2017 bylo provedeno vymezení glaci-fluviálních koryt na základě archivních data a geofyzikálního průzkumu na českém území. Jednalo se o čtyři zóny (Obr. 9):

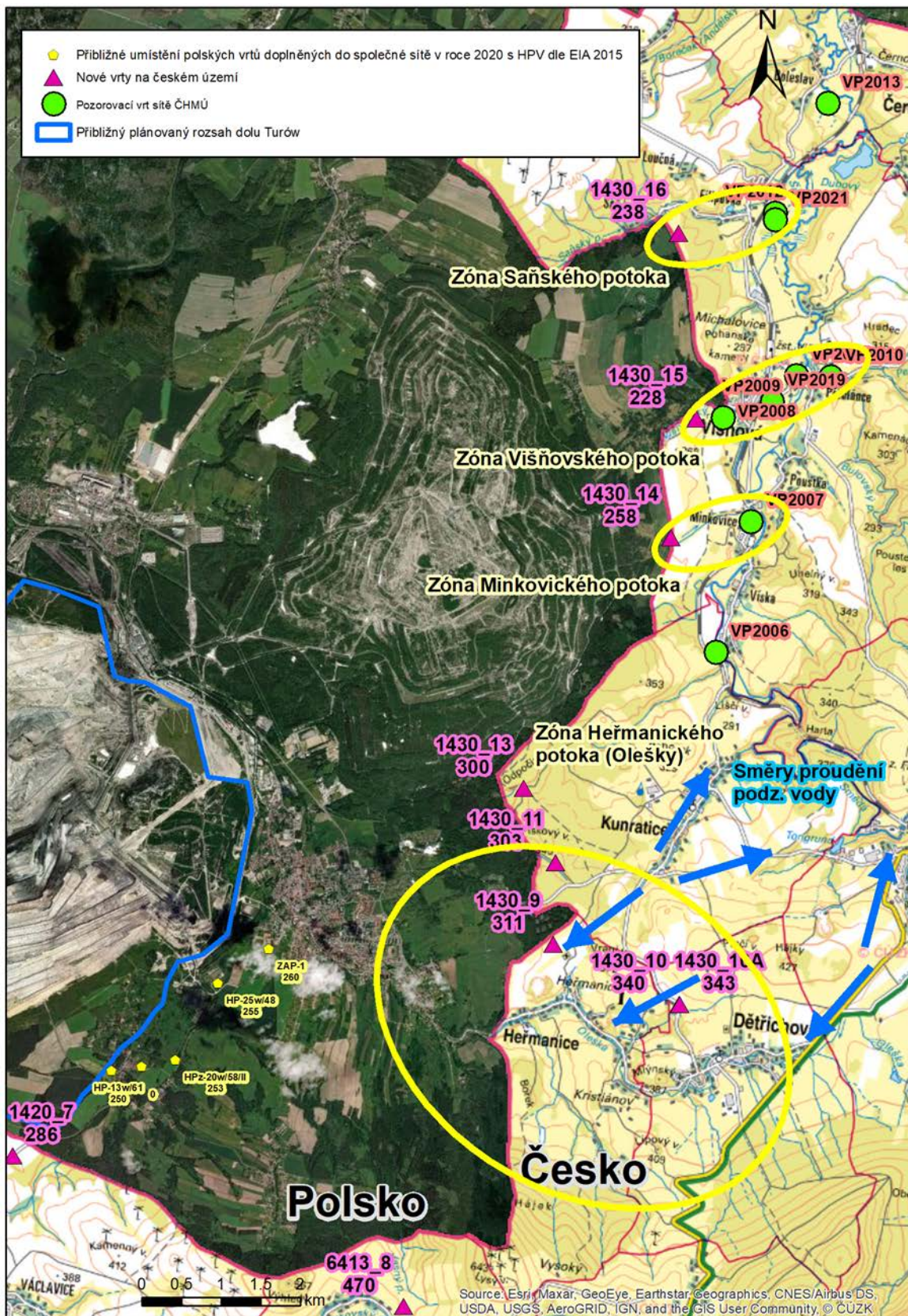
1. Zónu Saňského potoka,
2. Zónu Minkovického potoka
3. Zónu Višňovského potoka
4. Zónu Heřmanického potoka

Vrt 1430\_16, nacházející se v blízkosti Saňského potoka, má hladinu podzemní vody v úrovni 237,88 m n.m., což je o 14 m výš než mají pozorovací vrty ČHMÚ VP2012 a VP2021 (Obr. 10), které leží mezi státní hranicí a tokem Smědě. Podzemní voda proudí od státní hranice k toku Smědě.

Vrt 1430\_15 ve Višňové nad kostelem v povodí Višňovského potoka má hladinu podzemní vody výše než je hladina Višňovského potoka a než je hladina podzemní vody ve vrtech ČHMÚ (Obr. 11), které se nacházejí mezi vrtem 1430\_15 a tokem Smědě. Vrt 1430\_15 zastihl i terciérní sedimenty s vysokou propustností, a proto je zde rozdíl hladin podzemní vody do prvních desítek decimetrů (*tento závěr ještě bude upřesněn po korelaci delší časové řady vrtu 1430\_15 s VP2019*). Geologický dokumentační vrt 1430\_E, vzdálený cca 470 m jihozápadně od hydrogeologického vrtu 1430\_15, ověřil, že subglaciální koryto zde na západ do Polska v této hloubce dále nepokračuje.

Průzkum ČGS prokázal, že subglaciální koryta v povodí Heřmanického potoka (Olešky) jsou vyplněna horninami vulkanického původu, které jsou výrazně méně propustné než glaci-fluviální šterkopísky, a proto zde nedochází k odtoku podzemní vody přes tato subglaciální koryta z toku Smědě směrem do povodí Heřmanického potoka a dále do Polska.

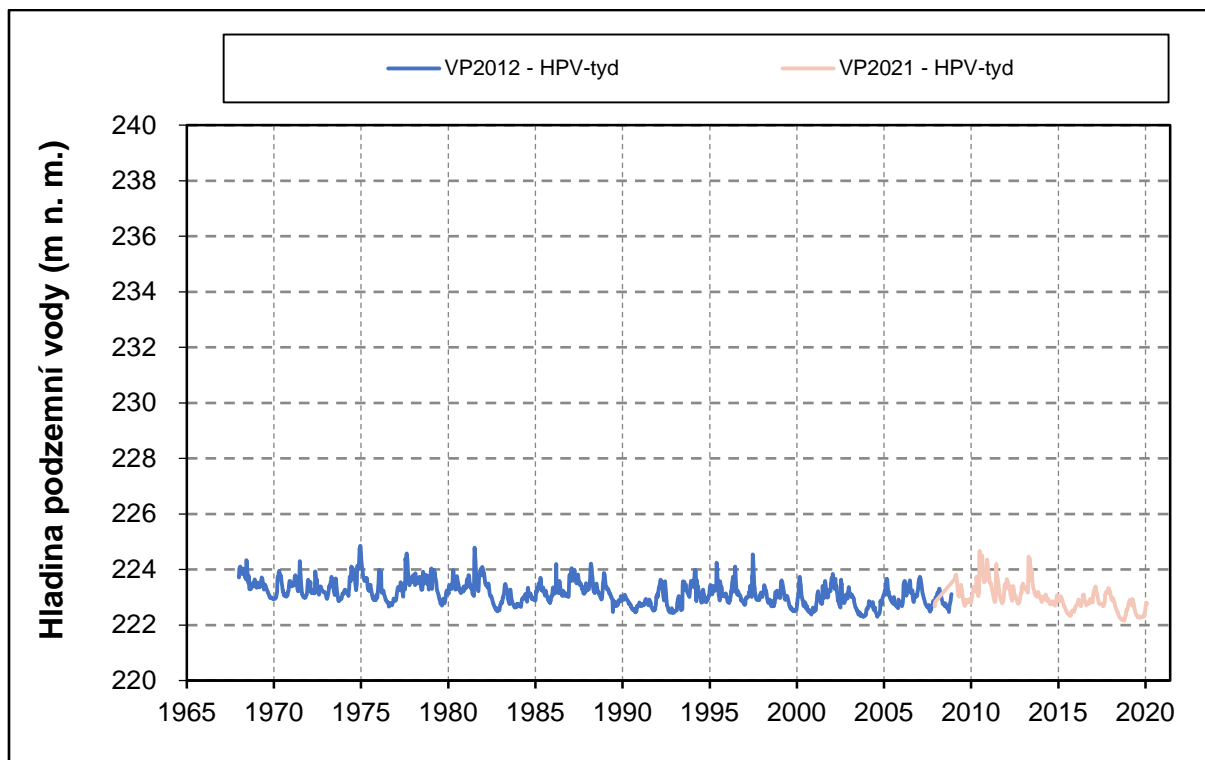
Postupné profilování průtoků (PPP) na Smědě za suchých období ukázalo postupný nárůst průtoku Smědě ve směru jejího toku, tj. k severu (Obr. 11). Dílčí poklesy měřeného průtoku jsou následovány zvýšeným nárůstem průtoku po proudu, kdy se voda z fluviálních sedimentů nacházejících se podél toku Smědě vrací zpět do toku Smědě. Na ostatních sledovaných tocích - Saňský, Minkovický, Višňovský a Heřmanický potok nebyly zjištěny ztráty povrchové vody do okolního horninového prostředí.



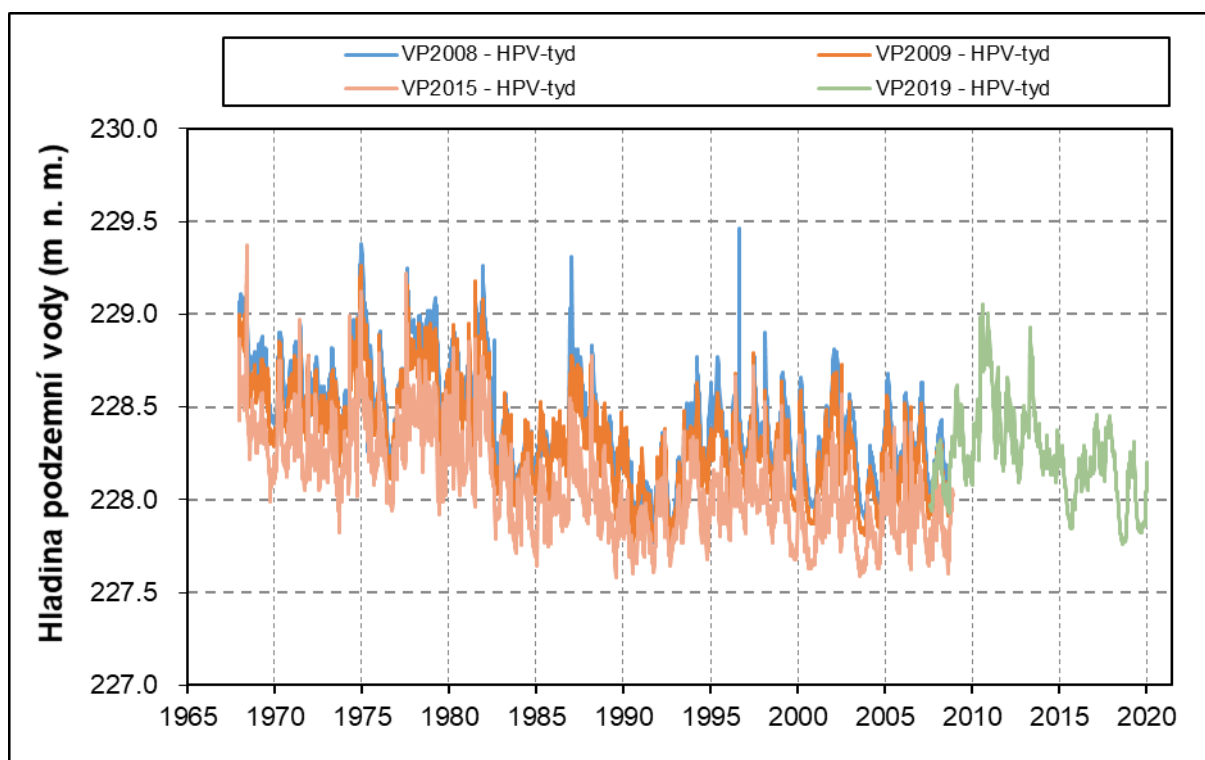
Vysvětlivky: HPV – hladina podzemní vody; EIA 2015 – polská Dokumentace EIA: Vliv pokračující těžby dolu Turów na životní prostředí se stavem k roku 2015; → směry proudění podzemní vody.

Obr. 9: Situace monitorovacích objektů v příhraniční oblasti Frýdlantského výběžku





Obr. 10: Kolísání hladin podzemní vody v zóně Saňského potoka



Obr. 11: Kolísání hladin podzemní vody v zóně Višňovského potoka

Hydrogeologický vrt 1430-14 u Minkovického potoka je přetokový a hladina podzemní vody vystupuje nad terénem. Artéský kolektor zastižených sedimentů, je zřejmě způsoben vnějším odvalem dolu Turów nad výše uvedeným vrtem v jeho hydrogeologickém povodí.

#### **Závěr:**

**Ve Frýdlantském výběžku nebyla doložena průzkumnými pracemi ztráta podzemní vody vlivem činnosti dolu Turów. Nicméně vzhledem k absenci historického sledování hladin podzemní vody podél státní hranice s Polskem, nelze jednoznačně vyvrátit potenciální negativní historický vliv dolu Turów na stav hladin podzemní vody, míru vlivu hydrologického sucha a případně dalších vlivů. Hydrologické modely a analýza hydrologických a metrologických dat, které zpracovali specialisté VÚV T.G.M.,v.v.i. v rámci hydrologického modelu potvrzují, že veškeré výkyvy průtoků toků účelové sítě ČGS i sítě ČHMÚ v povodí Smědé na Frýdlantsku jsou způsobeny klimatickými změnami.**

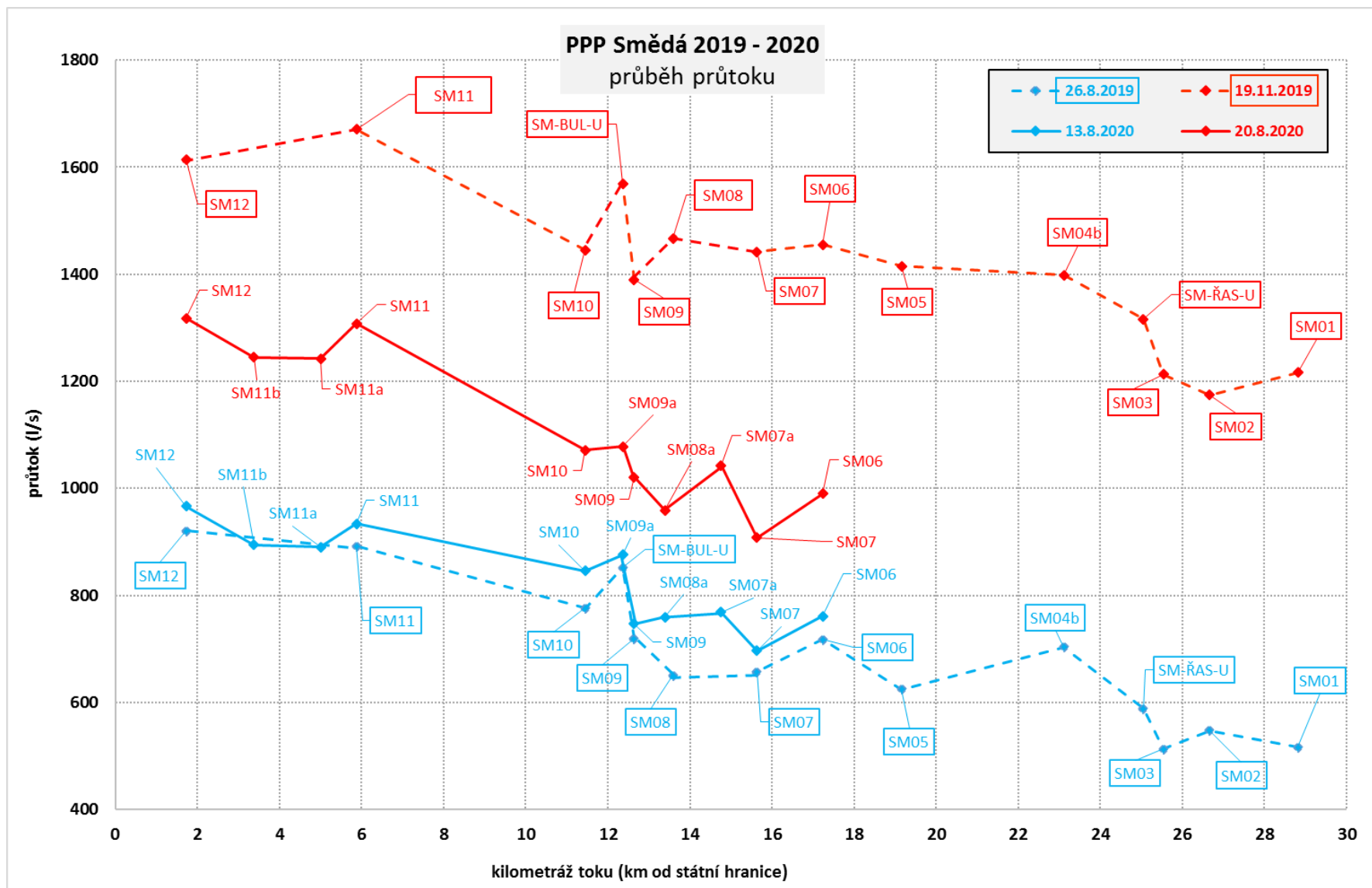
#### **Opatření:**

Je nezbytné pokračovat ve sledování průtoků povrchových toků, jak účelové monitorovací sítě ČGS, tak sítě ČHMÚ a úrovní hladin podzemní vody ve všech monitorovacích vrtech příhraničního území, případně i množství podzemní vody odebírané pro obecní a městské vodovody a každoročně vyhodnocovat jejich změny, aby bylo možné analyzovat důvody a původce těchto změn.

V Praze dne 25.1.2021

Připravili: Mgr. Ondřej Nol, RNDr. Renata Kadlecová, specialisté ČGS

Schválil: Mgr. Zdeněk Venera, Ph.D., ředitel ČGS



Obr. 11: Výsledky postupného profilování průtoků na Vítkovském potoce