

Hydrogeologická problematika v prostoru ochranného pilíře SKPJ

Přijato: 8. 8. 2006, recenzováno: 20. 9. 2006

Hydrologische Problematik im Raum des Schutzpfeilers SKPJ

Für den Schutz des Komplexes der Kulturdenkmäler Jezeří (SKPJ) wurde im Raum unter dem Schloss Jezeří ein Schutzpfeiler hintergelassen, der gegenwärtig von drei Seiten durch die Tagebauvorgänge des Tagebaus ČSA abgedeckt ist.

Im Artikel ist kurz der verhältnismäßig komplizierte geologische Bau des Pfeilers beschrieben, weiter die hydrogeologische Lage von einzelnen Sammelkanälen und die gesamte hydrologische Situation des Geländes mit Hinsicht auf seine Stabilitätsproblematik. Im Schluss sind Sanierungsmaßnahmen erwähnt, die entworfen und schrittweise umgesetzt werden. Die Durchführung dieser Maßnahmen wird nach und nach zur Sicherung der Entwässerung des Bereiches gerichtet, und also zur Stabilitätserhöhung des Pfeilers SKPJ.

Hydrogeology of SKPJ Protected Pillar

To protect the set of Jezeří national monuments (SKPJ) a pillar was left beneath the Jezeří castle which has been uncovered from three sides by the mining advances of the brown coal ČSA.

The article briefly describes quite a complex construction of the pillar, hydro-geological situation of the collectors and overall hydrological situation of the area with respect to the stability issue. At the end redevelopment measures are stated proposed and gradually implemented. Implementation of these measures will be focusing on gradual drainage of the area thus increasing the SKPJ pillar stability.

Гидрогеологическая проблематика в пространстве охранного целика SKPJ

С целью охраны комплекса памятников культуры Езержи (SKPJ) был в пространстве под замком Езержи оставлен целик, в настоящее время обнаженный с трех сторон продвижением горно-технических работ бурoughольного разреза ЧСА.

В статье вкратце описывается довольно сложное геологическое строение целика, гидрогеологическая ситуация отдельных коллекторов и общая гидрологическая ситуация территории, ввиду ее устойчивости. В заключение упоминаются меры предлагаемой и постепенно осуществляемой технической санации.

Проведение этих мер будет постепенно направлено на обеспечение осушения данного пространства, то-есть также на повышение устойчивости целика.

Hydrogeologická problematika v prostoru ochranného pilíře SKPJ

Na ochranu souboru kulturních památek Jezeří (SKPJ) byl ponechán v prostoru pod zámek Jezeří pilíř, který je v současné době ze tří stran obnažen těžebními postupy hnědouhelného lomu ČSA.

V článku je stručně popsána poměrně složitá geologická stavba pilíře, hydrogeologická situace jednotlivých kolektorů a celková hydrologická situace území s ohledem na jeho stabilitní problematiku. V závěru jsou zmíněna sanační opatření, která jsou navržena a postupně realizována. Provedení těchto opatření bude postupně směřovat k zabezpečení odvodnění prostoru, a tedy i zvýšení stability pilíře SKPJ.

Úvod

Pilíř, který byl ponechán na ochranu souboru kulturních památek Jezeří v prostoru bývalého arboreta pod zámek Jezeří, je obnažen ze tří stran povrchovou těžbou hnědého uhlí lomem ČSA. Jeho geologická stavba je složitá, ovlivněná jednak existencí výchozových partií pánevních sedimentů (nadložních terciérních jílu a jílovců, uhelné sloje i podložních

klastických sedimentů), jednak blízkostí širokého poruchového pásma, které probíhá na úpatí krušnohorského svahu. Jeho pozice predisponuje možnost vzniku stabilitních problémů, které souvisí jednak se zmíněnou složitou geologickou situací, ale také s tím, že celý pilíř je od hor dotován přítoky povrchových i podzemních vod. Generální úklon všech geologických fenoménů je od vrcholů Krušných hor směrem do pánve.

Krystalinický podklad je tvořen převážně různými typy rul. Krystalinické horniny jsou postiženy alterací různé intenzity, jak ve svahové, tak i v pánevní části. Jedná se o husté rozpukání hornin, jejich částečnou nebo úplnou destrukci. Výsledkem procesu je snížení pevnosti, případně až ztráta soudržnosti hornin. Povrch krystalinika pod pánevní sedimentární výplní je postižen více či méně souvislou kaolinizací.

V roce 1980 byla v prostoru pilíře realizována do krystalinického masivu Krušných hor průzkumná geologická štola. Kromě cenných údajů o geologické stavbě byly získány údaje o stáří vod vyvěrajících do štoly, o hydraulické povaze krystalinické zvodně, o charakteru cirkulujících vod a jejich vztahu k atmosférickým srážkám. Výsledky výzkumu jednoznačně prokázaly heterogenitu puklinového systému krušnohorského krystalinika. Předpokládaný drenážní účinek štoly se však ukázal jako velmi omezený a možnost odvodnění svahů Krušných hor pomocí odvodňovacích štol nereálnou. Na obr. 1 je znázorněn geologický profil pilířem Jezeří, situovaný v místech realizace průzkumné geologické štoly.

Podloží sloje je tvořeno souborem klastických sedimentů. Jedná se o stratigraficky a faciálně nejednotný celek sedimentů různého stáří tvořených jílovci, písky, pískovci, křemenci i hrubšími klastiky - slepenci a slepencovými brekciemi různého stáří. Do podloží uhelné sloje zařazujeme i denudační reliktory hornin svrchní křídý a vulkanické horniny. Propustnější polohy bývají často zvodněny. Dotační oblastí jsou především výchozy podložních klastik na úpatí Krušných hor. Sedimenty jsou v souhlasném směru s krystalinickým podkladem ukloněny od hor do pánve. Hladina vody v kolektoru podložních klastik je pod sedimentární výplní pánve napjatá a je soustavně sledována monitorovacími hydrogeologickými vrtly.

Uhelná sloj byla při výzdvihu krušnohorského masivu vyvečena poměrně vysoko po úbočí hor. V minulosti byla ve značném rozsahu rozfárána hlubinnou těžbou bývalého hlubinného dolu Maršál Koněv. Již v průběhu hlubinné těžby bylo nutno odčerpávat značné přítoky vody do důlních děl. Zvodnění sloje bylo způsobeno především přítoky od výchozových partií, a později i uměle, prostřednictvím svodových vrtů, do kterých byla sváděna povrchová voda a pouštěna do systému důlních chodeb hlubinného dolu. Později, kdy bylo potřeba snížit hladinu ve stařinovém systému před postupující povrchovou, lomovou těžbou uhlí, byla sloj odvodňována čerpáním z povrchu prostřednictvím jámy VI bývalého hlubinného dolu. Značnou měrou působí na odvodnění sloje drenážním účinkem blízký povrchový lom ČSA, který v současné době těží uhelnou sloj v prostoru pod pilířem. Voda vytékající z odkryté uhelné sloje a ze systému chodeb bývalého hlubinného dobývání, které zůstaly v pilíři pod arboretem, je zachycována v jímkách na dně lomu a čerpána mimo prostor lomu. Dno lomu se zahlubuje souhlasně s úklonem báze uhelné sloje až ke kótám cca 50 m n.m.

Nadloží uhelné sloje je sice tvořeno jíly a jílovci, ale je zvláště v prostoru pilíře rozrušené do značných hloubek mrazovým zvětráváním (tzv. regelační zóna). Tato zóna se vyznačuje střípkovitým rozpadem jílovců a celkovou nesoudržností. Systém puklin tvoří komunikační cestu pro pronikání vody do značných hloubek, a proto je v této zóně často prokázáno zvodnění. Jako celek je regelační zóna náchylná k rozbředání. Mocnost regelační zóny kolísá a pohybuje se kolem 30 až 40 metrů. Při úpatí hor dosahuje hloubka zvětrávání místy až 60 metrů. V odkrytém masivu pilíře působí právě tato zóna značné problémy stabilitního rázu.

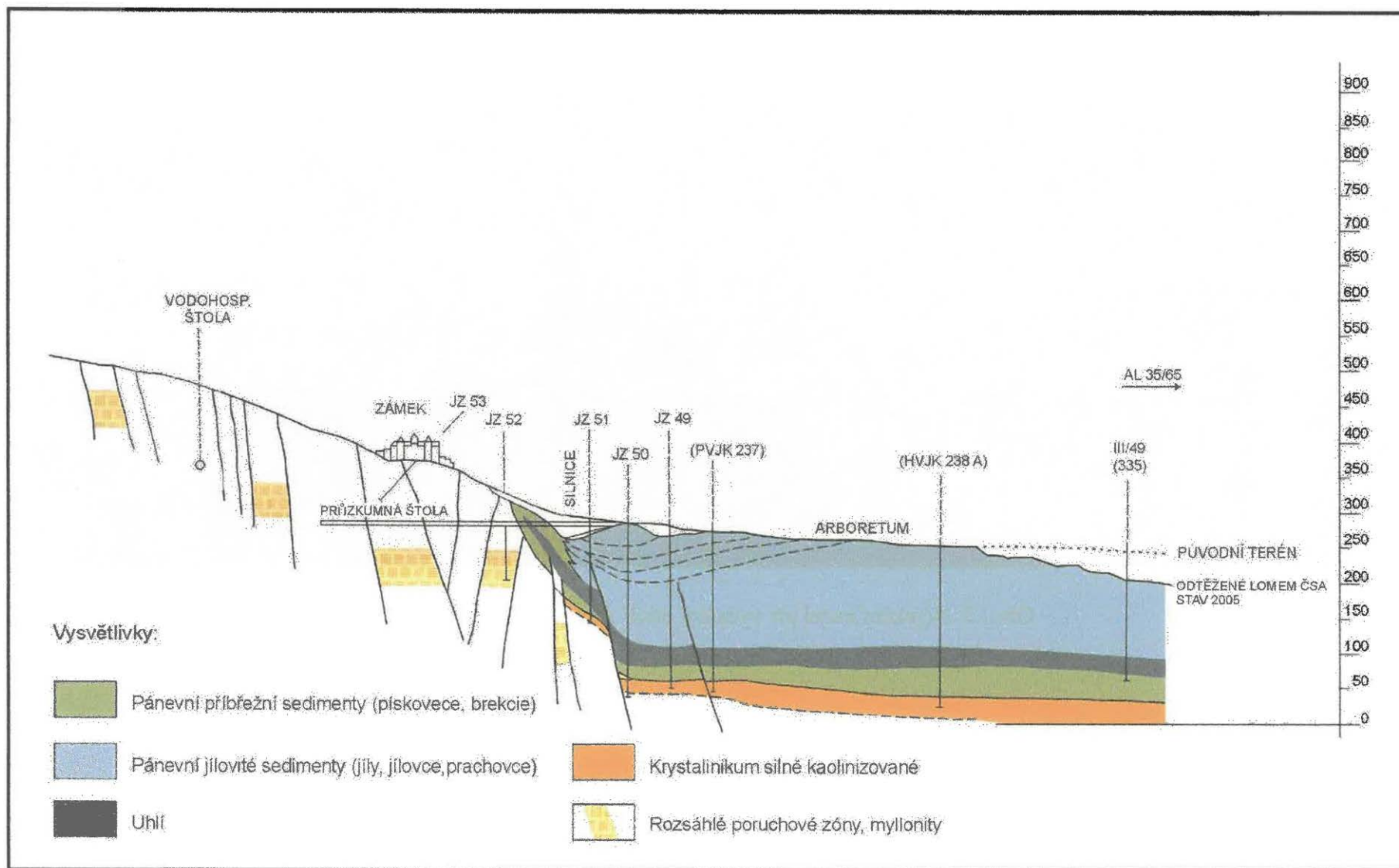
Kvartér je v oblasti pilíře zachován téměř v původním rozsahu. Ve svahu Krušných hor tvoří kvartérní pokryv především deluviální sedimenty charakterizované vesměs jako balvanité sutě s proměnlivým podílem hlinitopísčité složky. Jejich mocnost se pohybuje většinou v rozmezí 0 až 5 metrů, ale nejsou výjimkou oblasti, kde mocnost bývá kolem 10 metrů. Materiál sutí je tvořen ostrohrannými až špatně opracovanými úlomky rul a křemene od velikosti šterku až po několikametrové balvany.

Při úpatí svahu Krušných hor překrývá kvartér výchozy pánevních sedimentů. Vytvořila se zde protáhlá deprese ve směru SV- JZ s velkou akumulací kvartérních sedimentů dosahujících mocnosti 30 až 40 metrů. Jedná se především o deluviální sedimenty, které místy přecházejí do proluvií. Jsou to převážně hrubozrnné sutě a šterky s proměnlivým podílem hlinitopísčité složky. Kvartérní sedimenty v zaříznutých údolích hor jsou tvořeny převážně proluviálními hrubozrnnými šterky, které směrem do bočních svahů plynule přecházejí do hrubých deluvií (sutí). Při vyústění údolí do pánve jsou vytvořeny dejekční kužele, v nichž mocnost sedimentů přesahuje 10 metrů. Jsou tvořeny různorodým materiálem, střídají se různě zrnité šterky a písky s velmi variabilním podílem hlinité složky a bloky rozložených rul. Na obr. 2 je vidět dejekční kužel při vyústění údolí Albrechtického potoka v prostoru pilíře. Z rozmanitého a nejednotného geologického složení vyplývá i široký rozptyl hydraulických parametrů a problematický způsob účinného odvodňování. Přesto tvoří dejekční kužely potoků významné preferenční cesty pro proudění mělké podzemní vody v tělese pilíře.

Hydrologie

V prostoru pilíře stékají po úbočí Krušných hor tři potoky. Jsou to od západu potok Šramnický, bezejmenný v údolí východně od zámku Jezeří a potok Albrechtický. V minulosti byly všechny tyto potoky zaústěny do Dřínovského jezera. V souvislosti s těžebními postupy lomu ČSA a ochranou lomu před přítoky vod, bylo řešeno i odvedení vod těchto potoků mimo dobývací prostor. Šramnický a Albrechtický potok byly odvedeny vodohospodářskou štolou Jezeří do přeložky směrem na východ. Bezejmenný potok, který pramení na nižší úrovni v údolí východně od zámku Jezeří a není tak vodnatý, nebyl touto přeložkou zachycen, pouze byl pod svahem hor zaústěn do odvodňovacího příkopu E, který odvádí vody do nádrže Černice. V trasách původních koryt potoků však nadále existují aluviální náplavy, které slouží jako preferenční cesta pro proudění mělké podzemní a případně srážkové vody. Pro zachycení a odvedení i této vody aluviálního charakteru, byla v údolí Šramnického potoka vybudována těsnicí stěna. Tato stěna je stavební objekt, který je založen až do nepropustného podloží napříč údolím potoka. Zachycená aluviální voda je čerpána zpět do přeložky potoka.

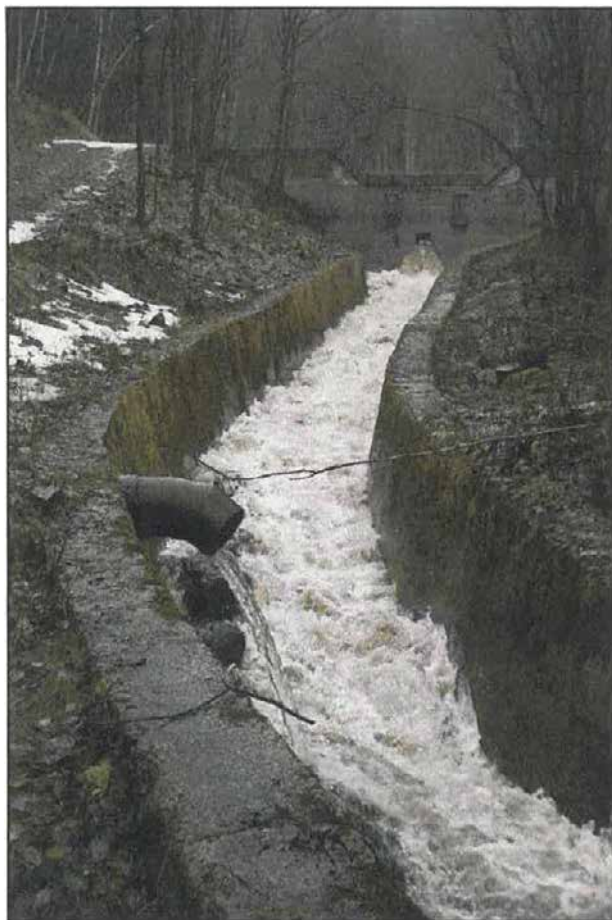
Všechny tři jmenované potoky mají vzhůru po úbočí Krušných hor značně rozsáhlá povodí. V součtu tvoří plochu cca 12 km². Průměrné roční srážkové úhrny z nejbližších dvou meteostanic Kopisty u Mostu a Lounice se pohybují v množství 500 až 800 mm. Srážky spadlé potom na celé příslušné povodí činí tak cca 6 až 9,6 miliónů m³ vody za rok. Značné množství vody odtéká z území koryty potoků, zvláště v jarních měsících a při velkých srážkách. Na obr. 3 a 4 jsou zachycena koryta Šramnického a Albrechtického potoka v jarních měsících 2005. Přibližně 30% ze spadlých srážek se však na ploše povodí vsakuje do terénu. Z uvedeného množství srážkových vod dostáváme hodnoty 1,8 až 2,8 miliónu m³ vody za rok. Tato voda se vsakuje do propustného kvartérního pokryvu a prostřednictvím kvartéru do hlubších kolektorů – sloje a podložních klastik, jejichž výchozy jsou kvartérními horninami překryty. Voda z krystalinické zvodně se uvolňuje v pramenech a pramenních vývěrech v údolích a nižších partiích svahů a rovněž dotuje rozsáhlé kvartérní akumulace na úpatí hor. Odvodňování těchto akumulací je vzhledem k jejich již zmíněné složité litologické skladbě,



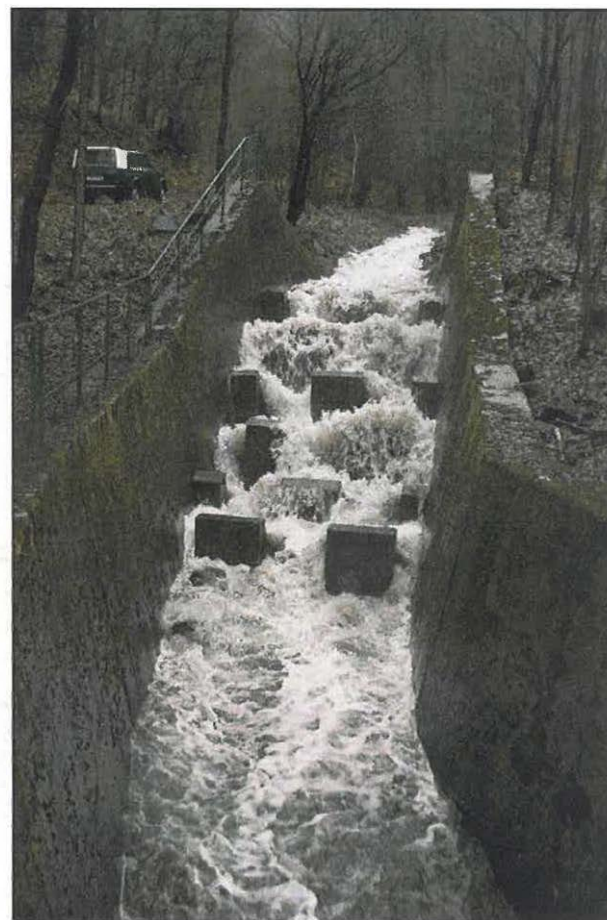
Obr. 1 Geologický profil pílřem Jezeří



Obr. 2 Dejekční kužel při vyústění údolí Albrechtického potoka



Obr. 3 – Šramnický potok



Obr. 4 – Albrechtický potok

značně problematické. V letech 1995 a 1996 bylo do akumulace kvartérních sedimentů na úpatí hor realizováno několik odvodňovacích vrtů. Vydatnost, kterou tyto vrty dosahují, se však ukázala v současnosti pro odvodnění kolektoru již jako nedostačující.

Podrobným průzkumem terénu bylo zjištěno, že vodoteče, které v současné době stékají z hor pod přeložkou potoků, tedy bezejmenný potok a voda zachycovaná z pramenných vývěřů ve zbytkovém korytě Albrechtického potoka, se v prostoru pilíře beze zbytku vsakují do kvartérních sedimentů a tím značně dotují kvartérní zvodeň. Jak již bylo řečeno, tvoří kvartérní zvodeň v oblasti pilíře poměrně hlubokou protáhlou akumulaci. Po naplnění akumulace k přelivným kótám voda proudí propustnými polohami sedimentů do nižších poloh a prosakuje na odkrytých svazích pilíře. Objevuje se zde i v soustředěných pramenných vývěřech. Mapa předpokládaného proudění vod na bázi kvartéru je na obr. 5. Směr a předpokládaná intenzita proudění jsou znázorněny modrými šipkami. Tato pronikající voda působí v prostoru pilíře značné obtíže hydrogeologického, ale následně především stabilitního rázu.

Sanace území

Pro zajištění odvodnění a zlepšení stabilitních podmínek byla již v roce 1995 vybudována na ochranu svahů v jihozápadní části pilíře hluboká kamenná žebra, sloužící nejen jako prvek stabilizační, ale především také jako prvek odvodňovací. Tato část svahu, sanovaná tímto způsobem, vykazuje i v dnešní době poměrně dobrou úroveň stability.

V důsledku rozmáčení svahů pilíře pronikající vodou z kvartérní akumulace a následného porušení rovnovážného stavu došlo dne 19. 6. 2005 k mimořádné události, kdy došlo ve východní části pilíře k rozsáhlému blokovému sesuvu, při kterém byly porušeny boční skryvkové svahy v odhadované kubatuře cca 6 milionů m³. Příčinou svahových deformací byla jednoznačně voda. Návrhem sanace byli pověřeni pracovníci a.s. VÚHU. Situace vyžadovala okamžité řešení spočívající v odtěžení značné kubatury rozvolněných zemin a odlehčení svahu.

V dnešní době je následně řešena sanace celého území včetně navazujících rekultivačních prací. V řešení jsou kromě jiného i návrhy na další odvodnění prostoru pomocí nových odvodňovacích vrtů situovaných do kvartérní deprese. V území, ve kterém jsou dokončeny sanační terénní práce, jsou navrhovány další stabilizační a odvodňovací prvky – opěrné kamenné lavice, odvodňovací drény a drenážní žebra pro zachycení a odvedení prosakujících vod. Nedílnou součástí řešení je i povrchové odvodnění území, spočívající v realizaci systému těsněných odvodňovacích příkopů a těsněných záchytných jímek, sloužících pro akumulaci a následné odvedení vod. V návrhu je i zachycení vod obou zmíněných potoků a jejich bezpečné odvedení mimo propustné prostředí kvartérní akumulace. Navržená opatření jsou postupně realizována. Při dodržení doporučených opatření a realizačních postupů bude systematicky docíleno nutného odvodnění pilíře. Tím bude zajištěna i potřebná stabilita celého pilíře SKPJ.

Literatura

1. Český hydrometeorologický ústav Praha: Měsíční přehled počasí 2003 až 2005
2. Dvořák P., Hurník S. (1989): Aktualizace odvodnění předpolí VČSA v prostoru Albrechtice – Jiřetín, pracovní podklad VÚHU, k.ú.o., Most

3. Halíř J. (2005): Komplexní zhodnocení vývoje kvartérní zvodně v pilíři SKPJ a návrhy hydrogeologického opatření k zamezení projevů nestability bočních svahů lomu ČSA, odborný posudek, VÚHU a.s., Most
4. Kolektiv autorů (1998): Výpočet zásob hnědé uhlí VČSA DP Komořany. Kapitola hydrogeologie, MUS, a.s.
5. Pichler E. (2005): Stabilitní řešení sanace bočního svahu lomu ČSA I. až III. etapa. Odborné posudky VÚHU a.s., Most
6. Pletichová M., Halíř J. (2005): Provedení hydrogeologického zhodnocení a návrh odvodnění pilíře Souboru kulturních památek Jezeří a přilehlého území. Odborný posudek VÚHU a.s., Most
7. Valeš J. a kol., (1991): Upřesnění geologických a hydrogeologických podkladů v úseku Albrechtice – Černice a zpracování podkladů pro stabilitní řešení. Výzkumná zpráva VÚHU Most