

Ing. Oldřich G l i v i c k ý, VÚHU

Problematika vytváření nových vodních ploch na poddolovaném
území

Úvod

Přírozené vodní plochy na území poddolovaném hlubinnými doly se vytvářejí následkem poklesu terénu, když se volná hladina mělké podzemní vody dostává nad kótu pokleslého terénu. Při velkém nadloží nemají pak tyto nadržené vody komunikaci s podzemím a vytvářejí více či méně rozsáhlé plochy, které pak při zarybnění slouží jako užitkové rybníky nebo tvoří rozsáhlé zarostlé mokřiny.

Některé takto vytvořené vodní plochy slouží dodnes jako plochy rekreační /Dřínovská nádrž/, nebo nádrže průmyslové vody, jako je tomu v Dolním Jiřetíně.

Větší část pokleslého území s víceméně zamokřeným povrchem byla zasypána vnějšími lomovými výsypkami. Jako nejvýznamnější jmenujeme Kopistskou, Hornojiřetínskou, Růžodolskou nebo Albrechtickou výsypku.

Části pokleslého území si zvolily za popílkové skládky též Chemické závody ČSSP Litvínov. V mnoha případech se dokonce hráze ustavičně zvyšují, protože pod nimi stále probíhá hlubinná těžba.

Jedinou vodní nádrží, která byla vybudována po lomovém vydobyti separátního ložiska, je známá rekreační plocha Benedikt v Městě. Ostatní podobné lokality byly využity pro vnitřní výsypky nebo skládky plaveného popílku.

Náš článek se však bude zabývat problematikou umělých nádrží, které mají být vytvořeny na pokleslém území při menších hloubkách nadloží. Účelem těchto nádrží je buď vytvoření rekreačních ploch, nádrží průmyslové vody, případně záchytné retence povodňových vod.

V nedávné době se zabýval VÚHU Most dvěma takovými nádržemi, které úzce souvisejí s náhradními plochami za nuceně likvidovanou Dřínovskou nádrž, a to nádrží Vrbenský a Rudý sever.

Všeobecná otázka bezpečnosti vodních ploch na poddolovaném území

Bezpečnost vodních ploch na poddolovaném území se posuzuje stejně jako bezpečnost ostatních staveb, pokud jde o vlastní otázky dobývání. Platí, že při určité mocnosti jílového a jílovitého nadloží hlubinně těžené sloje se zával porubu neprojeví propadlinou na terénu a nemůže tedy dojít k průsaku vody do sloje. Z tohoto důvodu se tedy poklesové kotliny v centrální části revíru zatopily povrchovou vodou, aniž došlo k jejich komunikaci do podzemí.

Druhou otázkou, která se netýká ostatních staveb, je možnost průsaku povrchové vody na výchozových partiích sloje, i když jinak je terén bezpečný proti tvorbě propadlin, a tedy i náhlému průvalu vody do stařin.

Pokud jde o první případ, platí, že terén je proti propadlinám bezpečný vždy, je-li nadloží nad stropem rubání větší nebo minimálně rovno:

$$x_1 = 6,66.m. \frac{3,2 y^2 - 0,1/y_1 + y \cdot y_1}{y_1}$$

Kde:

m známá nebo s dostatečnou přesností odhadnutá porubní výška

y parametr porubu na počvě, který je roven $\sqrt{\frac{F}{\pi}}$, kde F je plocha porubu

y_1 parametr porubu u stropu po výlomu boků, který je roven $= y + m. / \operatorname{tg} 45^\circ - \frac{\varphi}{2}$, kde φ je úhel záłomu uhlí /obvykle $= 30^\circ$ /

Půdorysné rozměry komor bývají obvykle známé z důlních map. Pro stabilitu terénu hraje rozhodující úlohu porubní výška a způsob rubání. Tato problematika je závažná právě tam, kde se stará dobývka prováděla zásekovým komorováním na plnou mocnost sloje. Zde bývá nebezpečí dosud volné dutiny největší.

Moderní způsoby komorování ve dvou či více lávkách s trhací prací již obvykle neskýtají možnost volných dutin a při probíhající těžbě terén s určitou retardací rovnoměrně poklesává. Jílovité nadloží do určité výšky nad uhlím se rozlamuje a ve větší výšce pak prohýbá.

Hodnota x_1 se pak porovná se skutečnou mocností sloje nad stropem porubu a jílovitého nadloží H . Mocnost nesoudržného kvartéru je nutno odečíst.

Skutečná hodnota H , pokud je nižší než vypočtená, nedává záruku bezpečnosti proti propadlině, která by znamenala rychlé proniknutí vody z povrchové nádrže do stařin ve formě průvalu.

Z minulosti je známo několik případů proniknutí vodního toku do stařin po závalu komory. Známý je rovněž případ projektované rekreační nádrže Modlany u Teplic, kde dodatečný zával křižovatky chodeb pod zamrzlou hladinou nádrže způsobil v krátké době únik veškeré vody do opuštěného dolového pole Kateřina a stoupnutí hladiny v jámě o desítky metrů. Dodatečně se pracně likvidovalo průvalové místo závozem zeminy s povrchu.

Tento průval vznikl v prostoru, kde chyběla důlní dokumentace. Spolu s propadlinou na bývalé nádrži u Lomu signalizuje riskantnost výstavby v prostoru, kde nízké nadloží nad starými dobývkami nedává plnou záruku stability terénu,

pokud nelze stabilizaci stařin ověřit.

Posouzení projektované nádrže Vrbenský /obr. č.1/

Součástí náhrady za Dřínovskou nádrž měla být nová nádrž Vrbenský, která mimo funkci průmyslové vodní nádrže měla mít i funkci rekreační.

Tuto akci projektoval Hydroprojekt Praha na kapacitu cca 3,7 mil.m² průmyslové vody pro CHEZA Litvínov, včetně přívodu a odvodu z nádrže, a to v části dnes vyuhleného lomu Vrbenský.

Protože nádrž měla sloužit i jako rekreační, byla limitována i maximální hloubka a minimální šířka. Při požadovaném nadržném množství vody se zvětšila její plocha projektovanými hrázemi nad úroveň terénu v severní části u silnice Most - Komořany a trati ČSD Most - Chomutov.

Tyto hráze byly situovány na poddolovaném terénu hlubinou Vrbenský. Lom měl být zasypán cca 3 m pod úroveň původního terénu.

Část vodní plochy a severní hráze se tedy dostaly nad zásekové komory z let 1895-1900, kde místy chyběla i přesná znalost pozice porubů.

Protože nízké nadloží nedávalo záruku proti propadlině, a těchto propadlin a volných dutin se objevilo v tomto prostoru již dříve několik, byla v první fázi řešení snížena hladina nádrže pod kótu terénu silnice a trati ČSD, aby při eventuálním průvalu nemohlo dojít k přelití vody přes komunikace.

Další řešení bylo komplikováno tím, že nádrž měla plnit i funkci rekreační. Proti možnosti vzniku náhlé propadliny navrhl VÚHU Most dvě řešení:

a/ zmenšit vodní plochu na rozsah odpovídající vydobyti uhlí lomem,

b/ ověřit stav komor vrtným průzkumem.

Jsme totiž toho názoru, že propadlina terénu pod vodní hladinou může mít svůj negativní dopad jak na bezpečnost hlub. dolů, tak i bezpečnost osob na březích i na vodní ploše.

V další části řešení pak k.p. DVÚZ navrhl řešení, kterým převzal riziko průvalu vody do stařin a jeho zmáhání v hlubině pro sebe jako přijatelné, ale rovněž potvrdil, že pro funkci rekreační nádrže by bylo nutno ověřit stav stařin.

V poslední fázi řešení pak Hydroprojekt a Ministerstvo vodního a lesního hospodářství od nádrže jako průmyslové odstoupilo a nádrž by měla plnit funkci pouze rekreační.

Protože průzkum a případná sanace dutin nebude záležitostí ani technicky ani ekonomicky jednoduchou, jsme toho názoru, že původně navrhované zmenšení vodní plochy na rozsah vyuhlené sloje lomem při nižší kubatuře nádrže je nej-jednodušším vyřešením bezpečnosti objektu jako rekreačního.

I za uvedených předpokladů dojde k určitému průsaku do uhelné sloje, protože spojovací chodby z lomu do stařin pod tratí ČSD nebyly utěsněny a zasypávání vytěženého lomu výsypkovými hmotami nedává úplnou záruku utěsnění.

O tom svědčí i náznaky průsaků vody z odkaliště ÚÚU Komořany do stařin dolu Zd. Nejedlý, které se v této době ověřují injkcemi tritiaz do odkaliště a odebíráním vzorků důlní vody na dole Zd. Nejedlý.

Posouzení projektované nádrže Rudý sever /obr. č.2/

Na rozdíl od nádrže Vrbenský předpokládal Hydroprojekt Praha zřízení této nádrže ve funkci dočasné retence na zachycení srážkových 50 - 100 letých vod. Byla by umístěna na dobývacím prostoru Hamr, kde uhelnou sloj v polovině 60tých let dotěžil lom i hlubina Rudý sever. Na rozdíl od nádrže

Vrbenský by byla celá umístěna na území poddolovaném hlubinně, protože lom byl zasypán výsypkou a rekultivován.

Nádrž by využila přirozeného spádu terénu od severu k jihu a její hráz by se opřela o těleso bývalé trati ČSD Litvínov - Chomutov.

Po prostudování důlní dokumentace VÚHU Most vyslovil názor, že nebezpečí propadlin zde nehrozí, protože jednak v části nádrže mocnost nadloží je vyšší než kritická a za druhé použitá metoda příčného dobývání ukloněné sloje v podstatě tvorbu propadlin vylučuje.

Část zátopného území však u výchozu sloje nevylučuje možnost infiltrace do stařin sloje a další komunikaci vody do stávajících dolových polí dnes provozovaných hlubin Vítězný únor, Centrum, Pluto a posléze i Kohinoor.

V zátopném území jsou rovněž zrušené jámy hlubiny Rudý sever, které nebyly vždycky spolehlivě likvidovány zásypem nepropustných hornin.

Řešení vyznělo v návrhu:

- a/ spolehlivé likvidace svislých důlních děl,
- b/ těsnění dna nádrže v prostoru, kde nadloží je menší než 100 m,
- c/ vyloučení části území, kde sloj vychází na povrch.

Hlavní riziko této nádrže spočívalo totiž v průsacích vody. V minulosti zde byla prováděna zkouška tritiem, která prokázala velmi rychlou komunikaci povrchových vod od výchozů Rudý sever do stařin dolů Vítězný únor a Pluto v období 24 hodin.

Proto se vylučovala možnost trvalého napuštění nádrže na maximální zátopnou kótu a bylo vysloveno doporučení, aby sypaná hráz na jihu nádrže byla posunuta až k Hornojířetinské výsypce. Tím by se nadloží ještě zvýšilo a zátopná ob-

last při zachycení maxim. srážek by se odsunula od výchozových partií.

Jinak nadloží s mocností přes 70 m je v současné době nepropustné, což dokazují menší vodní plochy v blízkosti náspu zmíněné tratě ČSD Litvínov - Chomutov, která dnes slouží jako vlečka do stanice Dřínov.

Závěr

Tento krátký článek upozorňuje na problémy, které souvisejí s výstavbou umělých vodních nádrží na poddolovaném území SHR. Výstavba nových vodních ploch, ať k účelům rekreačním nebo pro průmyslovou vodu, se stala zvláště aktuální v souvislosti se zrušením velké vodní nádrže Dřínov postupem velkolomu ČSA. Současně je třeba řešit i ochranu průmyslové aglomerace před povodňovými přívaly, zvláště dnes, kdy pokračuje odlesňování Krušných hor. Navíc je nedostatek vodních ploch pro rekreační účely a rozsáhlé prostory pro čištění odpadních vod si vyžadují úpravy SHR a Chemické závody Litvínov.

Tam, kde je nadloží nad hlubinně rubanou slojí poměrně vysoké, jako je tomu v centrální části pánve SHR, nevznikají žádné problémy s bezpečností vodních ploch. Poklesy terénu neohrožují bezpečnost ani povrchu ani podzemí.

Složitější je otázka bezpečnosti těchto nádrží tam, kde mocnost nadloží klesá a mimo nebezpečí průsaku vody do stařin sloje existuje i potenciální možnost propadlin na terénu po závalu dosud volné dutiny ve sloji.

Existují-li ve sloji možné volné dutiny, není jejich zával vyloučen ani po odstupu desítky let od hlubinného rubání. Je-li nadloží nižší než kritické, vytvořená propadlina na terénu znamená průval nadržené vody do stařin s možným ohrožením bezpečnosti stávajících hlubinných dolů.

Náhlá propadlina v původně zamýšlené retenci Modlany pro rekreační účely znamenala nejen nákladnou likvidaci,

ale změnu koncepce nádrže z funkce trvalé pouze na záchytnou. Na problematice nádrže Vrbenský se ukazuje, že bezpečnost osob na povrchu ani nakonec bezpečnost osádek v hlubině by nebylo možno zajistit bez vrtného průzkumu ovlivňujících komor a případné sanace dutin popílkem nebo pískem. To není záležitost jednoduchá ani technicky ani ekonomicky. Geofyzikální komplexní karotáž nesplňuje požadavky úplné bezpečnosti, protože byt' ojedinělý, jediný propad nezjištěné volné komory může mít za následek rychlý průval vody do stařin.

Na druhé straně pak oblastí s nízkým nadložím, i když by bylo možno vyloučit tvorbu propadlin, mohou narušit záměry nadržení vody nadměrnými trvalými průsaky u výchozů sloje. Prováděné stopovací zkoušky tritiem v oblasti bývalé hlubiny Rudý sever prokázaly, že povrchová voda velmi rychle infiltrovala do stařin a rychlostí až 1000 m za den pronikla do provozních důlních děl dolů Pluto, Vítězný únor a Centrum. V tomto případě je nutno těsnit dna nádrží a vyhnout se zcela pásnu výchozu sloje. Navíc je nutno zcela izolovat staré jámy.

Z dosavadních zkušeností projekce vodních ploch na poddolovaném území vyplývá, že projektant i investor musí ve svých záměrech nutně uplatnit tyto zásady:

- a/ získat a prostudovat dostupnou důlní dokumentaci, přičemž v řadě případů je nezbytné, aby dokumentace důlních map obsahovala i pozice porubů v měřítku 1:1000. Tam, kde se zachovaly porubní deníky, budou tyto cenným vodítkem pro posuzování závalu porubů.
- b/ Na základě porubních a povrchových kót, případně i porubních profilů, je nutno provést v oblastech poddolování zásekovými komorami na plnou mocnost výpočet kritického nadloží.
- c/ Pokud výpočet prokáže, že bezpečnost nádrže není plně zajištěna, je nutno navrhnout ověřovací průzkum s pří-

slušnou sanací ověřené dutiny, případně prokázat, že náhlá propadlina pod vodní hladinou neohroží bezpečnost hlubinných dolů průvalem vody i při předpokládané rychlé sanaci průvalového místa na terénu. V krajním případě je nutno ustoupit od záměru vybudování vodní plochy a hledat jiné vhodné místo.

- d/ Při nízkém nadloží a u výchozových oblastí bude nutno provést stopovací zkoušku tritím, aby se ověřila možnost trvalých průsaků do sloje, a tím ohrožení hlubinných dolů v provozu. Komplikace při zmáhání této vody zvýšeným čerpáním jsou dány tím, že řada hlubin má omezenou kapacitu čerp. stanice a žumpovních chodeb. Tato zkouška je nutná i v případě, že uhlí bylo vyrubáno porubní metodou, která neskýtá možnosti ponechání volných dutin ve sloji /dvou i vícelávkové dobývání s trhací prací/.

Obdobně je třeba postupovat v případech, kdy se vodní plocha za provozu podrubává, což je častý případ odkalovacích nádrží CHEZA Litvínov. V tomto případě vychází z výpočtu pak ještě výška dosypání obvodových hrází, případně zvýšená kubatura retence co do hloubky i plochy, s možným podmáčením okolního terénu.

Recenzoval: P.g. Jan Trachtulec

S h r n u t í

Problematika vytváření nových vodních ploch na poddolovaném území

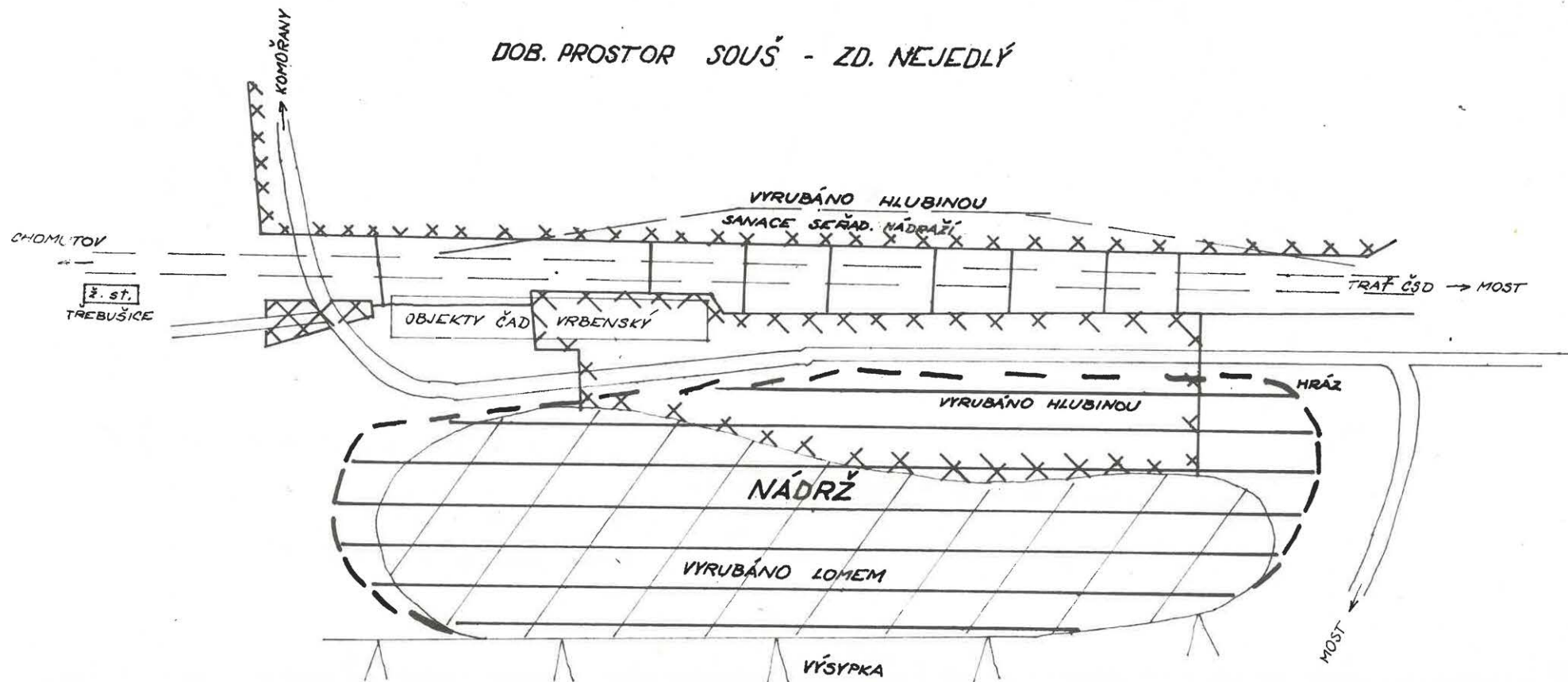
Článek se zabývá problematikou výstavby vodních ploch na poddolovaném území v podmínkách SHR a jejich bezpečnosti proti možným únikům nadržené povrchové vody do stařin hlubinných dolů.

Výzkumný ústav pro hnědé uhlí se zabýval posouzením bezpečnosti s ohledem na báňskou činnost u projektovaných

SCHÉMA NÁDRŽE VRBENSKÝ



DOB. PROSTOR SOUŠ - ZD. NEJEDLÝ



SCHEMA NADŹE
RUDY SEVER

