

"MOKRÉ VARIANTY " REKULTIVACE ZBYTKOVÝCH JAM V OBLASTECH POVRCHOVÉ TĚŽBY

"Die Naßvarianten" der Rekultivierung von Restlöchern im Bereich der Tagebauförderung

Der Autor faßt bisherige Erwägungen und Kenntnisse der Anfangsuntersuchung über die Einsatzmöglichkeiten der sog. Naßvarianten bei Rekultivierung der ausgekohnten und stillgelegten Restlöcher in SHR zusammen. Es werden die Ziele möglicher komplexer Lösungen der Wasserwirtschaftsproblematis unter den komplizierten Verhältnissen des Beckens vorgestellt, das in der Vergangenheit durch den Tiefbau betroffen war und ist durch die ungünstige hydrologische Bilanz gekennzeichnet. Zu den sehr wichtigen Aufgaben der Lösung dieser Problematik gehört gleichzeitig auch die Akzeptanz der unterbreiteten Vorhaben von den verwaltungs- und staatsrechtlichen Organen sowie von der Öffentlichkeit.

"Wet variants" of restoration of rest shafts in areas of opencast excavation

The author summarizes hitherto considerations and knowledge from initial stages of the study of application possibilities the so-called wet variant of restorations of rest shafts of decoaled and decreased opencast mines in SHP (North-Bohemian brown coal basin).

It delimitates the aims of corresponding complex solution of watermanaging problems in complicated conditions of basin that was reextracted in last time by the underground mining works and influenced by unfavourable hydrological balance. It will belong to very topical tasks also the prove of intentions before public-administration and state-administration authorities and their accepting by public.

"Мокрые варианты" рекультивации остаточных ям после извлечения угольных месторождений открытым способом

Автор подытоживает имеющиеся до сих пор соображения и сведения по вводным этапам изучения возможностей применения так называемого мокрого варианта отрекультивирования ям оставленных после извлечения или закрытия открытых горных разработок в Северочешском бурогольном бассейне.

Определены цели соответствующего комплексного подхода к решению водохозяйственных проблем в комплицированных условиях бассейна, территория которого была в прошлом нарушена также подземными горными выработками и отличается неблагоприятным гидрологическим балансом. К очень актуальным задачам надо отнести также доказание правильности соображаемых намерений перед органами местного и государственного управления и принятие таких намерений широкой общественностью.

"Mokr  varianty" rekultivace zbytkových jam v oblastech povrchov  těžby

Autor shrnuje dosavadn   u vahy a poznatky z u vodn ch stadií studia mo znost  uplatn n  tzv. mokr  varianty rekultivací zbytkových jam vyuhlovan ch a utlumovan ch povrchových dolů v SHP.

Vymezuje cíle p r slu n ho komplexního re sen  vodohospod rsk  problematiky v komplikovaných podmínkách pánve p reruban  v minulosti hlubinnými důlními díly a poznamenání nep r znivou hydrologickou bilancí. K velmi aktuálním u kol m bude patřit rovněž prokázání záměrů před veřejnosprávními a st tospr vn mi orgány a jejich akceptování veřejností.

Jedním z nejsložitějších problémů zahlazování důsledků těžební chinnosti ("zahlazování") u povrchových dolů v obou podkrušnohorských revírech je re  en  zbytkových jam po t  zb .

Komplexn  pojatou problematikou "zahlazování" v u zemn ch limitech, stanovených usnesením vlády  R  .444/91, a to nejen v kontextu jednotlivých technických disciplin, ale i v souvislostech u zemn ch, se zabýval "Dlouhodob  generel rekultivace SHR", vyskladnění a.s. B nsk  projekty Teplice v prosinci 1992.

Návrhy re  en  vycházely z technického posouzení zbytkových jam z hlediska hydrogeologie, hydrologie, hydrochemie a geomechaniky. Zároveň se posuzovalo jejich budoucí využití z hlediska ekologického, rekreační sportovního, krajinn  estetik ho a ekonomického .

V tomto materiálu se předpokládalo, že nejméně čtyři z celkového počtu šesti zbytkových jam budou postupně zatápěny vodou.

Jednalo se o zbytkové jámy lomů Chabařovice, Bílina, VČSA a Libouš s tím, že celková plocha takto vzniklých jezer bude představovat více než 3 600 ha.

V současné době se uvažuje u lomu Chabařovice s jiným využitím této zbytkové jámy, naopak se předpokládá oproti původním záměrům zatopení zbytkové jámy lomu Kopisty.

Při řešení hydrogeologické problematiky byla přijata podmínka, která vyplývá z posuzování kvality důlních stařinových vod pro jejich využití při zatápění zbytkových jam; spočívá v nutnosti vodotěsně oddělit zvodněné partie stařin a lomem odkryté sloje od zbytkové jámy a tím trvale zamezit mísení nekvalitních důlních (stařinových) vod s vodami vznikajícími jezer.

Zároveň je třeba vyloučit eventuelní průsaky vody ze zatopených zbytkových jam uhelnou slují a stařinami do sousedních provozovaných dolů, neboť zbytkové jámy budou zatápěny v různých časových horizontech.

Respektování kritéria nemísení stařinových vod s vodami povrchovými přináší neúměrné technické komplikace a ve svém důsledku by vyžadovalo vynakládání značných finančních prostředků (zejména na lomech VČSA a Bílina).

Technické řešení dlouhodobého generelu rekultivace je totiž založeno na provádění dodatečného zásypu dna lomu (po ukončení těžby) tak, aby se hmotností tohoto zásypu vyrovnal hydrostatický tlak stařinových vod, které po ukončení těžby a čerpání těchto vod v relativně krátké době vytvoří původní podzemní vodní režim jaký existoval před zahájením těžební činnosti.

Vzhledem k vysoké ekonomické náročnosti návrhů, obsažených v dlouhodobém generelu, bylo následně v roce 1993 zahájeno komplexní řešení vodohospodářské problematiky související se zbytkovými jamami po těžbě.

Cílem úkolu je na základě prognózy kvality vody v jednotlivých nádržích, vycházející z geometrických parametrů nádrží, kvalitativních a kvantitativních parametrů vody, kterou budou nádrže napouštěny, z časového faktoru napouštění a chemických, fyzikálních a biologických procesů, které budou v nádržích probíhat a celé řady dalších vnitřních a vnějších faktorů, prokázat nezbytnost oddělování stařinových vod od vod nádrží, případně prokázat možnost tyto vody vzájemně mísit. Přitom je nutno specifikovat nezbytné podmínky a navrhnout příslušná opatření.

Pro zabezpečení těchto prací byl zpracován návrh systémového řešení s rozdělením na jednotlivé bloky se vzájemnými logickými vazbami (viz uvedené zjednodušené schéma).

Článek má seznámit čtenáře s některými dílčími výsledky dosaženými v roce 1994:

Snaha o technickou a ekonomickou optimalizaci zatápění zbytkových jam po těžbě zavádí do řešení celou řadu prvků, které budou postupně řešeny. Je to např. udržování hydrostatické rovnováhy mezi systémem stařin a zatápěnými zbytkovými jamami regulovaným čerpáním stařinových vod, řešení izolace zbytkových jam od stařin využitím přirozených hydrogeologických struktur, speciální technická řešení pro zajištění izolace zbytkových jam proti stařinám, využití vhodných geometrických parametrů budoucích nádrží pro vznik meromiktických jezer, která by pravděpodobně umožňovala míchání stařinových vod s vodami nádrží atd.

Tyto problémy se týkají centrální části SHP vzhledem k tomu, že lomy VČSA, Bílina a Kopisty jsou do jisté míry vzájemně hydraulicky propojeny starými důlními díly a přes provozované hlubinné doły. Situaci navíc komplikuje rozdílnost v časovém období ukončování těžby na jednotlivých lomech a dolech, zastavování čerpání důlních vod, zahajování a průběh zatápění zbytkových jam vodou.

Původní zadání na řešení vztahu stařinových vod v centrální části SHP a vod ve zbytkových jamách lomů Bílina a VČSA, při různých variantách ukončení hlubinné a povrchové těžby na jednotlivých lokalitách, je nutno rozšířit i o zbytkovou jámu lomu Kopisty vzhledem k novému předpokladu, že tato jáma by mohla být rovněž zatopena vodou.

Pro ilustraci je uveden příklad možné vzájemné kombinace.

Když ukončí poslední hlubinný důl (Kohinoor) těžbu a přestane čerpat důlní vody v roce 2020, zaplní se stařinový systém včetně propustného nadloží do roku cca 2030 (na kótu + 230 m n.m.).

V případě, že lom Bílina bude do té doby těžit, je nutno jej před těmito vodami chránit buď pokračováním čerpání stařinových vod a udržováním hladiny na příslušných kótách nebo realizací technických opatření s využitím přirozených hydrogeologických struktur izolace jámy lomu Bílina od stařinového systému. Pravděpodobná je kombinace obou způsobů i proto, že do řešení vstupují další lokality (VČSA, Kopisty) jako proměnné veličiny. Tato opatření však bude nutno realizovat i po dobu provádění sanačních prací ve zbytkové jámě lomu Bílina a po určitou dobu pro vyrovnání hydrostatických tlaků vody i při napouštění nádrže.

Záleží tedy i na rozsahu nezbytné sanace (zemní práce) zbytkové jámy a na rychlosti napouštění nádrže (bilance množství vody, které bude v potřebném čase k dispozici).

Obdobný vztah vzniká mezi lomem VČSA a stařinovým systémem (hlubiny) a lomem Kopisty a stařinami, avšak pravděpodobně s tím rozdílem, že těžba na lomu Kopisty a VČSA skončí dříve než na dole Kohinoor a tím bude nutno chránit tento hlubinný důl před vodou ze zatápěných zbytkových jam. Při možných variantních životnostech (Kopisty do roku 1996, VČSA 2013 - 2015, Kohinoor zhruba do roku 2020) by tento stav nastal jen

mezi lomem Kopisty a hlubinnými důlními díly. Protože však bude pravděpodobně nutno udržovat hladinu stařinových vod na potřebné úrovni pro ochranu lomu Bílina, bude zapotřebí chránit hlubinu i před průvalem vody z napouštěné nádrže lomu VČSA.

I při těchto zjednodušených pohledech vzniká celá řada variant vzájemných vztahů, které nastupují nejen při různých termínech ukončování těžby jednotlivých lokalit, ale i při různých variantách řešení sanace, těsnění a napouštění zbytkových jam. Jedním ze směrů zvoleného řešení je hledání cest oddělení jednotlivých zbytkových jam v centrální oblasti (VČSA, Bílina, Kopisty) od systému stařinových vod s cílem podstatného snížení nákladů na nutné sanační práce.

Proto byly provedeny v roce 1994 následující studie:

- a báňsko-hydrogeologické podmínky přirozené izolace zbytkové jámy lomu VČSA
- b báňsko-hydrogeologické podmínky přirozené izolace zbytkové jámy lomu Bílina

Problematiku lomu VČSA zpracoval VÚHU Most a.s., problematiku lomu Bílina - BPT a.s. Závěry a doporučení těchto studií lze zhodnotit takto:

BÁŇSKO - HYDROGEOLOGICKÉ PODMÍNKY PŘÍROZENÉ ISOLACE ZBYTKOVÉ JÁMY LOMU VČSA

V závěrech této studie se konstatuje, že boční svahy zbytkové jámy budou z velké části tvořeny vnitřní výsypkou a výsypkou bývalého lomu Obránců míru. Podzemní vody budou do jámy přitékat zejména na západním a severozápadním okraji z kvartérních štěrků a sutí, na bočním svahu zbytkové jámy (pokud nebudou zachyceny jiným způsobem) budou vytékat stařinové vody z bývalého hlubinného dolu Maršál Koněv. Málo vydatné přítoky lze předpokládat z povrchových částí svahů na jihovýchodě zbytkové jámy. V průběhu zatápění zbytkové jámy až do dosažení předpokládané úrovně hladiny (+ 230 m n.m.) může docházet k odtoku vody z nádrže především na spodní části bočního svahu v místě výskytu stařin dolu Centrum, v jejichž nadloží bude cca 20 m mocná poloha s poklesovými pohyby porušených nadložních jíílů. Pokud nebudou realizována potřebná opatření, nelze vyloučit, že tlakem stařinové vody nebo tlakem vody ve zbytkové jámě dojde k propojení zbytkové jámy se stařinami dolu Centrum. K dalším nesoustředěným a málo vydatným odtokům vody z nádrže může po jejím naplnění docházet na celém jihovýchodním okraji zbytkové jámy.

V případě propojení zbytkové jámy VČSA přes stařiny dolu Centrum se stařinami centrální části SHP, závisí objektivní posouzení vzájemných vztahů především na termínu zahájení napouštění zbytkové jámy, vydatnosti přiváděných vod, termínu zastavení čerpání na dole Kohinoor a hydrogeologické roli zbytkové jámy Kopisty. Žádná z těchto skutečností není v současné době jednoznačně známá.

K izolaci zbytkové jámy od stařin centrální části SHP bude nutno upravit konečnou fázi lomu VČSA, aby mocnost nadložních jíílů v předpokládaném pásmu zatopení nad stařinami dolu Centrum dosáhla mocnosti, která by tuto izolovanost zajistila. K izolaci jihovýchodní části zbytkové jámy proti odtokům do okolí a pro ochranu terénu a objektů proti podmáčení bude nutno po ověření místních poměrů vybudovat těsnicí objekt (např. zemní hráz), zapuštěný až do nepropustného podloží. Tento prostor, který představuje kritické místo celé zbytkové jámy, bude vyžadovat podrobný průzkum. Částečného zlepšení kvality vody ve zbytkové jámě bude možno dosáhnout odtěžením spodní části uhelné sloje až na její rostlé, bezuhelné podloží. Reálná je i izolace zbytkové jámy vůči stařinovým vodám centrální části SHP a úspěšné vyřešení předpokládaných střetů zájmů.

Studie VÚHU a.s. uvádí přitom následující doporučení:

- 1 zpracovat podrobné výškopisné a polohopisné zaměření, zpracovat báňsko - historickou studii, podrobně zhodnotit geologické poměry s návrhem geologického a hydrogeologického průzkumu širšího prostoru jihovýchodního okraje zbytkové jámy lomu VČSA,
- 2 zabezpečit orientační výškopisné zaměření severovýchodního okraje zbytkové jámy s ověřením možnosti povrchového a podzemního odtoku ze zbytkové jámy,
- 3 zpracovat podrobnou vodohospodářskou studii na vodotěsné řešení vodní nádrže ve zbytkové jámě lomu VČSA,
- 4 ověřit chemismus vod předpokládaných pro napouštění zbytkové jámy VČSA a prognózu chemismu vod až do napuštění zbytkové jámy,
- 5 zpracovat variantní prognózu zatopení stařin v centrální části SHP s přihlédnutím ke zbytkové jámě Kopisty,
- 6 stanovit bezpečné mocnosti nadloží nad stařinami dolu Centrum proti proniknutí stařinových vod do zbytkové jámy a vod ve zbytkové jámě do stařin dolu Centrum,

- 7 ověřit vliv zatápní zbytkové jámy lomu VČSA na stabilitu jejích svahů pod hladinou,
- 8 ověřit vliv přítoků podzemních vod do severozápadní části zbytkové jámy na stabilitu jejích svahů.

BÁŇSKO - HYDROGEOLOGICKÉ PODMÍNKY PŘIROZENÉ IZOLACE ZBYTKOVÉ JÁMY LOMU BÍLINA

Ze zpracované studie vyplývá, že ve zbytkové jámě zůstane ve střední a jižní části uhelný řez nepřesýpaný výsypkou v délce cca 2,8 km, přitom na uhelném řezu zůstanou odkryty prakticky jen chodby a v jižní části na některých místech i stařiny. Propustnost sloje v neporušeném stavu je velmi malá a o něco propustnější místa se vyskytují kolem tektonických poruch a výchozů, propustnost přerubaných partií sloje je řádově mnohem vyšší a řídí se zákony pohybu vody v potrubí.

Stařiny v zájmovém území leží v pásmu spojitě deformace nadloží, nedocházelo zde tedy ke vzniku pinek, stařiny dolu Venuše byly navíc v zájmovém prostoru rubány komorováním a stěnováním s následnou zakládkou, z těchto důvodů se nepředpokládá větší nebezpečí zavalování důlních děl.

Písky v těsném předpolí lomu budou technicky odvodněny a bude z nich vytékat jen minimální množství vody, jejich znovuzvodnění budou zajišťovat přítoky ze stařin (staré vrty, průvaly) a případně z jezera zbytkové jámy lomu Bílina. Anomální písky ze severní části území se vyskytují pod úrovní báze sloje a budou kompletně přesypány a utěsněny vnitřní výsypkou a jejich režim bude nadále zcela samostatný.

Chodby Novodvorského pole vyuhleného dolu Mír budou přesypány a utěsněny vnitřní výsypkou, tyto chodby nesouvisí se žádnými jinými stařinami a tak budou odděleny od režimu stařinových vod v centrální pánvi.

Zbytková jáma lomu Bílina přímo souvisí pouze s nádrží stařinových vod v dole Venuše, k přímé komunikaci s centrální nádrží by docházelo až při zvýšení hladiny nad kótu + 116 m n.m., pod touto kótou by voda přetékala prostřednictvím velmi málo propustné neporušené sloje v množství nejvýše 10 l/s.

Ohrožení zbytkové jámy průvalem povrchové vody z dřívě napouštěných zbytkových jam (zejména lomu Kopisty) je nepřímé, průtok této vody směrem do centrální nádrže podzemních vod by zvýšil hladinu ve stařinách na kótu + 110 m n.m. a teprve potom by docházelo k přetoku vody z uvedené centrální nádrže stařinami do separátní nádrže Venuše, která jediná přímo navazuje na zbytkovou jámu lomu Bílina.

Pro utěsnění nádrže se doporučují tato opatření:

- 1 chodby opatřit protiprůvalovými hrázemi, chránícími před průvalem z jezera do stařin a naopak (protiprůvalové hráze jsou navrženy zejména z důvodů možných dalších zásahů do sloje nebo do režimu jezera),
- 2 stařiny dolu Venuše v jižní části lomu chránit před možným průvalem do nich zvětšením uhelného pilíře,
- 3 uhelnou sloj překrýt jílovitým materiálem z důvodu ochrany před požáry, přičemž po zatopení bude tato vrstva fungovat jako těsnění sloje,
- 4 do doby těsnění sloje je nutné stařiny v bezprostředním okolí zbytkové jámy udržovat odvodněné
 - ve stařinách dolu Venuše, kde existuje režim oddělený od centrální části pánve, vybudovat 3 čerpací vrty, které by snížily hladinu v poli Venuše minimálně pod kótu 15 m tak, aby nedocházelo k výtokům do lomu,
 - v případě dřívějšího ukončení hlubinné těžby udržovat čerpání na některé z jam dolu Kohinoor tak, aby nebyl ohrožen provoz lomu,
- 5 během zatápní zbytkové jámy vyrovnávat hladinu v jezeře a ve sloji vhodně umístěnými přelivovými vrty (celková vydatnost 100 - 150 l/s),
 - k čištění stařinových vod využít tercierních písků v nadloží formou přetoku ze stařin do písků prostřednictvím vrtů, oblastí vhodnou pro tento účel budou stařiny dolu Kohinoor,
- 6 písky v nadloží sloje netěsnit, neboť nepředstavují z hlediska ztrát vody velké nebezpečí; naopak v případě jejich znovuzvodnění budou představovat další zdroj podzemní vody,
- 7 po napuštění jezera v severní části odvrát definitivní přelivný vrt o kótě + 200 m n.m., který by udržoval stabilní hladinu ve stařinách centrální pánve; jeho vydatnost se odhaduje na 100 - 150 l/s,
- 8 výtoky podzemních vod z kvartérních štěrků vhodně podchytit na 1. řezu tak, aby nedocházelo k rozmáčení jílu, na kterých leží a následným sesuvům,
- 9 svahy ve zbytkové jámě upravit do trvale stabilních sklonů,



10 navržený způsob těsnění sloje zaručí utěsnění na ekonomicky únosné bázi a oddělení režimu stařinových vod od vod v jezeře zbytkové jámy lomu Bílina. Studie doporučuje pro upřesnění prací realizovat celou řadu úkolů a opatření v oblasti hydrogeologie a inženýrské geologie.

V roce 1994 zpracovaly BPT a.s. studijní materiál pod názvem "Rekultivace vnitřní výsypky lomu Most a sanace zbytkové jámy lomu Most - Kopisty", který řeší mimo jiné variantním způsobem problematiku zatápění této zbytkové jámy. Součástí studie je i nástin hydrogeologické problematiky ve vazbě zbytkové jámy na stařinový systém hlubinných dolů a na horizont propustných nadloží zemin. V dalších pracech je však nutno tuto problematiku upřesnit na takovou úroveň, aby doplnila srovnatelným způsobem komplex znalostí o oblasti hydrogeologie centrální části SHP.

Článek se zabývá pouze částí velkého množství složitých problémů, které souvisí se zatápěním zbytkových jam po povrchové těžbě (okruh je vymezen na přiloženém zjednodušeném schématu). Komplexní řešení této problematiky je v počátečním stádiu. Celá řada problémů má unikátní charakter i ve světovém měřítku.

Existují i názory, že není třeba se těmito problémy příliš zabývat, protože příroda svými samoregulačními a samočisticími procesy vyřeší tyto problémy sama, což lze i zdokumentovat některými konkrétními příklady.

S tímto názorem je však možno souhlasit jen částečně. Odpovídá představám o dostatečnosti řešení biologických rekultivací pouhou sukcesí. Budou-li postupně zatápěny zbytkové jámy vodou, bude to proces velmi dlouhodobý vzhledem k nepříznivé hydrologické bilanci celé podkrušnohorské oblasti.

Je však třeba si uvědomit, že plochy jezer, které vzniknou při zatápění, objem vody v těchto nádržích, hydrologické podmínky území a další vlivy (zejména antropogenní povahy) nám nedávají právo spoléhat pouze na sílu přírody. Lze rovněž zcela logicky předpokládat, že veřejnosprávní a státní orgány budou (tak jak je tomu v celé řadě vyspělých zemí) vyžadovat průkaz o tom, že v těchto uměle vzniklých jezerech bude dosaženo kvality vody, odpovídající záměrům jejich budoucího využívání.

Vytvářená jezera by měla plnit funkce ekologické, krajinně estetické, sportovně rekreační a částečně i ekonomické po dlouhá staletí, možná tisíciletí. Opatření, která by měla tyto funkce zajistit a která budou realizována ještě před napouštěním těchto zbytkových jam budou v podstatě nevratná. Proto musí být jejich řešení věnována maximální pozornost.

Komplexně zpracované návrhy řešení by měly být rovněž průběžně využívány jako průkaz před veřejností, že těžba uhlí nezpůsobuje pouze devastaci území, ale že koncepční a cílevědomé vedení těžebních prací, přemísťování a ukládání nadložních hmot a následné koncepčně prováděné zahlazování důsledků této těžební činnosti může být při účinné vzájemné spolupráci a porozumění význačným přínosem postiženému regionu jak v oblasti obnovy krajiny a přírody, tak i v oblasti sociálně ekonomické.

Literatura:

- Kolektiv autorů: Dlouhodobý generel rekultivace SHR (12/1992), BPT
- Trachtulec, Kohoutová: Báňsko - geologická a hydrogeologická problematika zbytkových jam v SHR (12/1993), VÚHU Most
- Kolektiv autorů: Rekultivace vnitřní výsypky lomu Most a sanace zbytkové jámy lomu Most - Kopisty (09/1994), BPT
- Horváth: Báňsko hydrogeologické podmínky přirozené izolace zbytkové jámy lomu Bílina (11/1994), BPT
- Hurník, Trachtulec: Báňsko hydrogeologické podmínky přirozené izolace zbytkové jámy lomu ČSA (12/1994), BPT
- Kolektiv autorů: Komplexní vodohospodářské řešení zbytkových jam po těžbě povrchovým způsobem v SHR (12/1994), R-Princip Most