

Informační komplex výsypkových lokalit – výsypka Jirásek

RNDr. Jan Burda, Ph.D., Míla Pletichová, Ing. Lukáš Žižka

Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most; burda@vuhu.cz

Přijato: 29. 7. 2016, recenzováno: 16. 8. a 24. 10. 2016

Abstrakt

Obsahem článku je shrnutí dostupných poznatků o výsypce Jirásek, především o vývoji hydrologických a hydrogeologických poměrů výsypky i její podložky, a následně informace o realizovaných rekultivačních akcích. Celý článek je rozdělen do částí, které obsahují popis původního stavu před založením výsypky, historii bánských zásahů do krajiny, charakteristiku materiálu tvořícího výsypku a použité způsoby jeho zakládání. Dále pak zahrnuje vývoj hydrogeologických poměrů výsypkového tělesa a jeho podloží, a také popis současného stavu obnovy a rekultivace území s nově vytvořeným povrchem.

Complex information of outer dump sites – locality Jirásek

The article presents a summary of the available knowledge on the dump site Jirásek, mainly the development of hydrological and hydro-geological characteristics of the dump and its base, and information about the implemented reclamations. The entire article is divided into sections that contain a description of the original state before the dump site establishing, the history of mining activity impacts in the landscape, the characteristics of the material forming the dump and the ways of its creation. Further sections contains description of the development of the hydro-geological conditions of the dump body and its base and also a description of the current state of the recovery and reclamation of the territory with the newly created surface.

Informationskomplex Kippenstandorte – Jirásek- Kippe

Der Artikel fasst verfügbare Erkenntnisse über die Jirásek Kippe zusammen, vor allem über die Entwicklung hydrologischer und hydro-geologischer Verhältnisse der Kippe und deren Unterlage, und anschließend präsentiert Informationen zu den umgesetzten Rekultivierungsmaßnahmen. Der Artikel ist in Abschnitte unterteilt, die den ursprünglichen Zustand vor dem Errichten der Kippe, die Geschichte der Bergbaueingriffe in die Landschaft, die Charakteristik des kippenbildenden Materials und eingesetzte Verschüttungsarte beschreiben. Weiter sind auch die Entwicklung hydrogeologischer Verhältnisse des Kippenkörpers und dessen Unterlage dargestellt und der gegenwärtige Zustand der Wiederherstellung und Rekultivierung des Geländes mit einer neu gestalteten Oberfläche beschrieben.

Klíčová slova: výsypka Jirásek, antropogenní reliéf, rekultivace, Mostecká pánev.

Keywords: Jirásek dump, anthropogenic relief, reclamation, Most basin.

1 Úvod a základní informace o výsypce

Informace, které jsou uveřejněny v tomto článku, generalizují závěry podrobné souhrnné zprávy zpracované Pletichovou a kol. [1], a přímo navazují na článek o Radovesické výsypce publikovaný v jednom z předcházejících čísel Zpravodaje Hnědé uhlí [2].

Výsypka Jirásek se rozkládá severovýchodně od města Bíliny. Tvoří mírné, převážně travnaté návrší obklopené lemem lesů, zdvihající se směrem k Českému středohoří. Na výsypku Jirásek od jihovýchodu plynule navazuje již zmíněná výsypka Radovesická (viz obrázek č. 1). Společně tyto dvě výsypky vytvářejí jediný geomorfologický útvar. Předěl mezi oběma výsypkami tvoří mělké údolí, přibližně vymezené liniemi příkopů P1-9 a P4. Příkop P1-9 směřuje k jihozápadu. Je zaústěn do nádrže Jirásek, která hraje velmi významnou úlohu v systému odvodnění celé zájmové oblasti. Příkop P4 směřuje k severovýchodu a je zaústěn do Štrbického potoka (viz [2]).

Výsypka Jirásek vyplňuje zbytkové jámy bývalých povrchových hnědouhelných dolů Ludvík, Amalie, Patria-Rudíay a překrývá jejich blízké okolí. Na obrázku č. 2 je zachycen historický stav zájmového území v roce 1953 - okolní terén je ještě

zachován, existují obce Lyskovice a Chotovenka. Těžba hnědé uhlí se ve zmíněných povrchových dolech však rozvíjela již od 30. let minulého století.

Na sever od výsypky Jirásek byly sklárny Chudeřice, vytěžená a rekultivovaná bývalý povrchový důl Marie s vodní plochou „Márinka“ a na severovýchodě obec Světec.

Na východní straně těžil uhelnou sloj menší hnědouhelný lom Chotovenka, po kterém zde zbyla upravená a dnes hydricky rekultivovaná zbytková jáma (současná nádrž Jarmila), a dále hnědouhelné lomy Jindřich a Jarmila, v jejichž společné zbytkové jámě je uložena, dnes již ukončená a sanovaná, skládka TKO. Další malá zbytková jáma, částečně zasypaná vnitřní výsypkou a pokrytá již vzrostlými náletovými dřevinami, je pozůstatkem po hnědouhelném malolomu Jarmila-Vlasta.

Z jižní a jihovýchodní strany je výsypka Jirásek v přímém kontaktu s rozsáhlou, a v současné době již v této části plně rekultivovanou, Radovesickou výsypkou. Mohutná a plošně rozsáhlá výsypka Radovesice byla postupně zakládána z jihovýchodu na již dosypanou výsypku Jirásek, která byla v té době již značně konsolidovaná. Radovesická výsypka postupně zcela vyplnila původní široké údolí Lukovského potoka.

Na západ upadají dnes již zalesněné svahy výsypky Jirásek k řece Bílině a silničnímu koridoru Bílina – Teplice.

2 Historie hnědouhelné těžby

Hnědé uhlí bylo v zájmovém území těženo nejprve hlubinným způsobem. Výhodně uložená uhelná sloj byla již koncem 18. a počátkem 19. století dobývána tzv. selským způsobem. Na mnoha místech v okolí Světce, Chotovenky a Lyskovic byly zakládány drobné šachty.

Již od konce 18. století těžil jižně od Světce uhelnou sloj hlubinný důl Florentiny (později přejmenovaný na důl Patria). Na počátku 19. století probíhala hlubinná těžba na dole Jarmila (1900 až 1927), severně od obce Chotovenka na dole Jindřich (1901 až 1905). Hlubinná těžba začala také roku 1902 na dole Lotte-Maria.

Lomová těžba začala v zájmovém území v roce 1900 na lomu Jarmila-Vlasta. Hlubinně přerubanou sloj těžil v letech 1938-1942 lom Jindřich. Před druhou světovou válkou začaly těžit sloj i lomy Valérie a Marie. Lomová těžba byla v tomto prostoru ukončena v roce 1961 vytěžením tzv. „Světceho pole“, zavezením prostoru nepropustným materiálem a jeho rekultivací. Do zbytkové jámy lomu Marie byly nejprve pla-

veny uhelné mouro, které byly v 60. letech minulého století opět vytěženy. Po následném zatopení sloužila jáma k plavení odpadu a kalů z brusírny skla v Chudeřických sklárnách.

Ještě v 50. letech minulého století těžil také lom Lotte-Marie. Zbytková jáma lomu pak byla využita jako plaviště elektrárenských popílků. V 80. letech minulého století byla rekultivována.

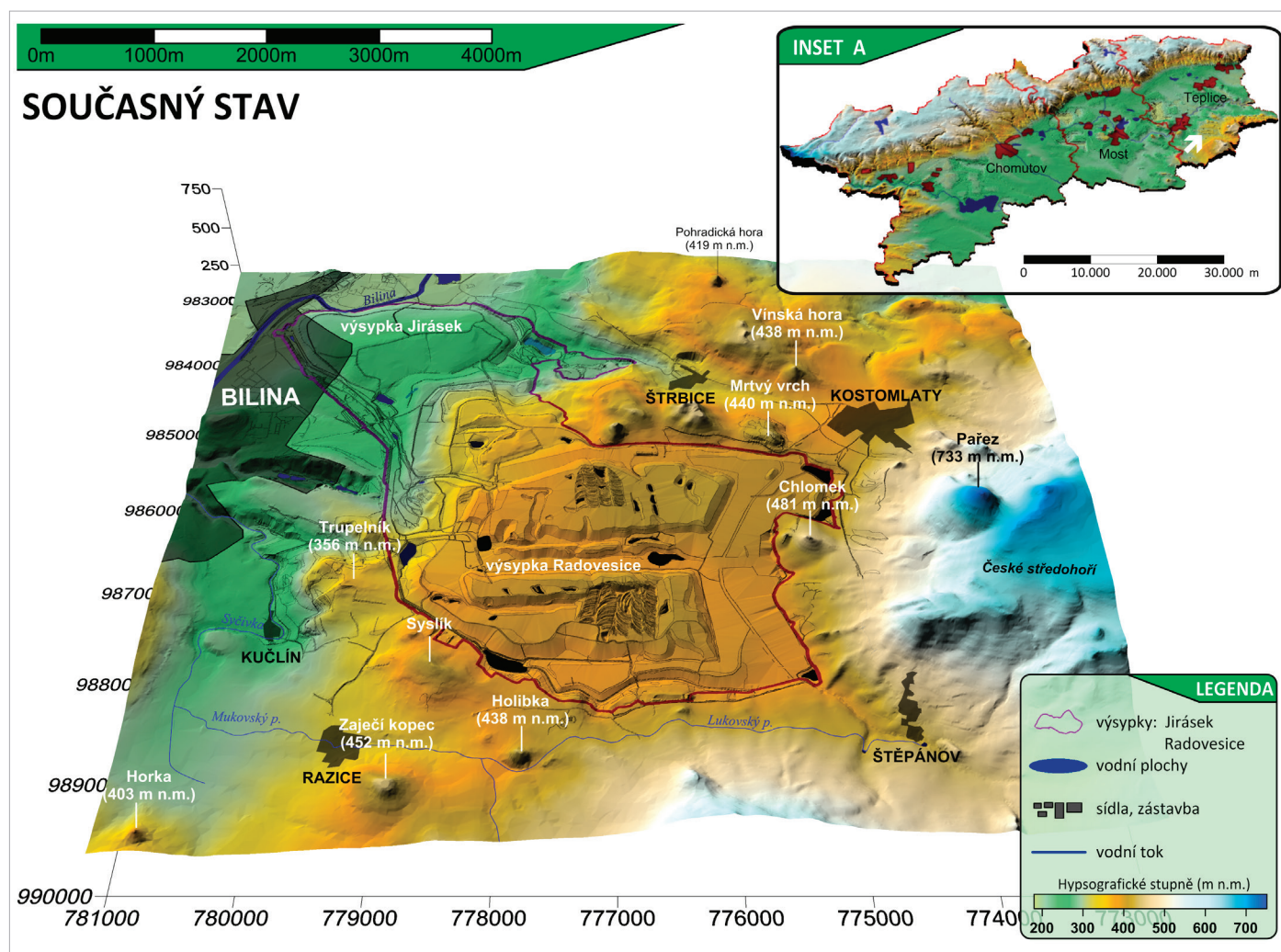
Před druhou světovou válkou ukončil hlubinnou těžbu také důl Patria. Následná lomová těžba zde byla ukončena roku 1960. Zbytky hlubinně přerubané uhelné sloje se zachovaly v pruhu podél severní hrany lomu Patria.

Od roku 1958 až do roku 1966 byl v provozu také lom Jarmila. Při jižním svahu lomu bylo ponecháno cca 300 tis. tun uhelných zásob (strmě uložená sloj). Až do roku 1985 těžil severozápadně od lomu Jindřich lom Chotovenka.

Situace bývalých hnědouhelných lomů v zájmové oblasti je přehledně zobrazena na obrázku č. 2.

3 Stručná charakteristika podložky výsypky

Geologická charakteristika zájmového území je poněkud odlišná od geologické situace v prostoru Radovesické výsypky,



Obr. 1: Digitální model terénu (DMT) širšího okolí výsypky Jirásek a Radovesice. Ve výřezu A je znázorněna poloha výsypky v rámci okresů Chomutov, Most a Teplice.

Tab. 1: Základní údaje o výsypce Jirásek.

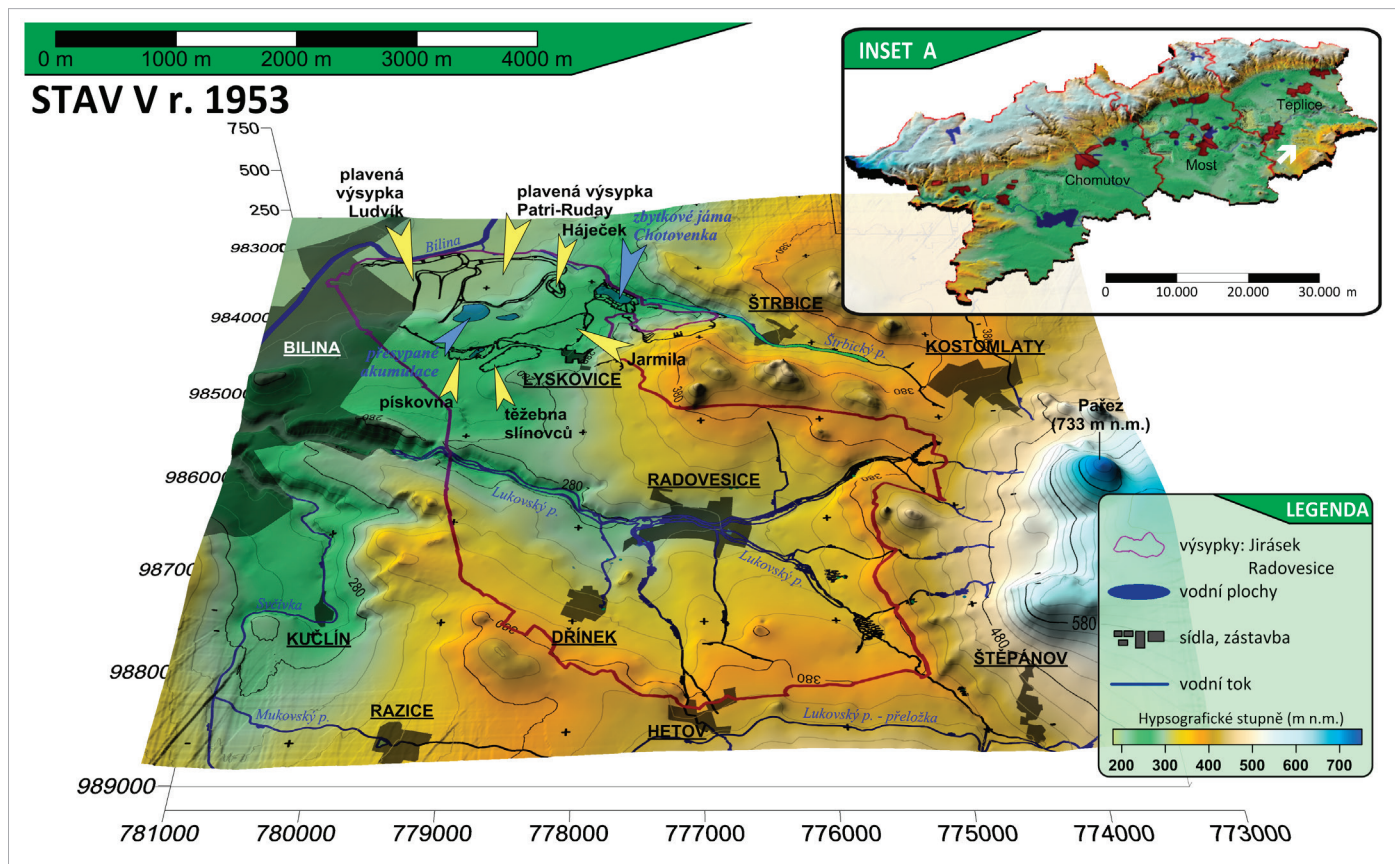
Období zakládání	1948-1956 – zakládání plavené základky do zbytkové jámy 1956-1958 – převrstvování plaveniny rýpadlovou výsypkou 1958-1976 – sypání zakladačových etází
Plocha povrchu výsypky	247 ha
Objem založených zemin	150 mil. m ³ (včetně plavených výsypek)
Zdrojové oblasti zemin	hnědouhelný lom Bílina
Morfologie výsypky - délka - šířka	zvlněný terén svažující se od jihovýchodu k severozápadu až severu 3 200 m 2 700 m
Katastrální území	Bílina, Chudeřice u Bíliny, Světec, Chotovenka prostor bývalých obcí Lyskovice a Chotovenka

kteřá byla popsána v [2]. V případě výsypky Jirásek se jedná o vytěžený prostor uhelné slaje, který se nachází v jižní části SHP, ve slojovém laloku vybíhajícím jihovýchodním směrem do Českého středohoří.

Nejstarším horninovým podkladem v zájmovém území je krystalinikum. Vychází k povrchu jižně od bývalé obce Lyskovice, jižně od tektonické linie bílinského zlomu, který zde protíná zájmové území východozápadním směrem a svažuje směrem k severu. Na krystaliniku, tvořeném převážně ortorulami, jsou uloženy sedimenty svrchní křídly, zastoupené převážně slínou, slínovci, vápencem a tzv. „inoceramovými opukami“. K povrchu vycházejí jižně od bývalého lomu Patria, a především jižně od tektonické linie, ve vyšší kře. Mocnost

křídových sedimentů se pohybuje od několika desítek až do sta metrů [3]. Před nasypáním Radovesické výsypky se tyto materiály těžily v okolí bývalé obce Lyskovice pro potřeby místních vápenek [4].

Na křídových sedimentech jsou uloženy terciární horniny na bázi reprezentované vulkanodetritickým souvrstvím. Jde převážně o čediče, tufy, tufity, jíly a jílovce s vulkanickou příměsí. Pevné vulkanity tvoří jádra Štrbického vrchu, Špičáku a Vršičku. Tufitické jíly vycházejí k povrchu především severně od tektonické linie Bílinského zlomu, dále v bezeslojném ostrůvku v prostoru bývalé obce Chotovenka a na severozápadě zájmového území v prostoru Chudeřické sklárny.



Obr. 2: Digitální model terénu (DMT) širšího okolí výsypky Jirásek před jejím založením, včetně bývalých lomů a plavených výsypek. Ve výřezu A je znázorněna poloha výsypky v rámci okresů Chomutov, Most a Teplice.

Vulkanogenní horniny tvoří horninový podklad terciérním pánevním sedimentům. Uhelná sloj byla v tomto svém výběžku 15 až 30 m mocná a dnes je v zájmovém území téměř beze zbytku vytěžena povrchovými lomy. Pouze směrem k východu pokračuje na bázi 190 až 250 m n.m. k bývalému hlubinnému dolu Svornost v Ohniči. Sedimenty produktivního vývoje miocénu jsou zachovány ještě v prostoru mezi Lyskovicemi a Chotovenkou, kde jsou ponechány výchozové partie uhelné sloje, lemované polohami vypálených jíílů v místech vyhořelé uhelné sloje. Zbytky výchozů uhelné sloje lemuji na mnoha místech kontury bývalých povrchových hnědouhelných lomů.

Terciérní nadloží uhelné sloje je zachováno hlavně v prostoru mezi Světcem, Štrbicemi a Pohradicemi, v malé míře pak i při výchozu sloje na jihozápadě zájmového území. Je tvořeno nadložními plastickými jíly a ve větší míře i písky. Místně se vyskytují i uhelné slojky. V prostoru na severovýchodě, směrem k Pohradicím, jsou tyto nadložní sedimenty v pruzích prořazeny a překryty čediči tzv. mladší vulkanické fáze.

Převážně terciérními jíly je tvořeno i bezeslojné pásmo, které odděluje sloj v zájmovém území těženou lomy Patria a Ludvík od výběžku sloje severně od zájmového území, kde v minulosti těžily lomy Valérie, Marie a lom ve Světcu tzv. „Světecké pole“.

Kvartér je, v morfologicky členitější části území, tvořen sva-hovými hlínami a hlinitými sutěmi. V nižší části terénu (190 až 200 m n.m.) jej tvoří terasové šterky a šterkopísky údolní terasy řeky Bíliny.

Původní kvartérní pokryv je však v zájmovém území značně poznamenán antropogenní činností (vytěžené a výsypkami založené povrchové lomy Ludvík, Patria, Jarmila, skládka elektrárenského popílku v bývalém lomu Lotte-Marie, skládka TKO ve zbytkové jámě lomu Jarmila, Radovesická výsypka, plaviště kalů v lomu Marie atd.) a vyskytuje se zde jen v omezené míře.

3.1 Hydrologie původního terénu

Celé zájmové území spadá do povodí řeky Bíliny. Na severu je odvodňováno Štrbickým potokem a na jihu odvodňovacími příkopy na výsypkách Jirásek a Radovesice.

Původní terén upadal od jihovýchodu zhruba z kóty 400 m n.m. zvolna k severu až severovýchodu, k údolní nivě řeky Bíliny (198 až 196 m n.m.). Dnešní terén je oproti původnímu částečně morfologicky pozměněn nasypáním těles výsypek, ale jeho generální sklon a tedy i odtokové podmínky byly vcelku zachovány.

Na jihu zájmového území bylo v mapové dokumentaci původního terénu před nasypáním Radovesické výsypky zjištěno několik pramenů a drobných vodotečí, které zde existovaly a byly výsypkou přesypány bez jakéhokoliv podchycení. Nejvydatnějším z nich byl zřejmě pramen v obci Lyskovice, který patrně naplňoval zdejší vodojem, přitékal do nádrže uprostřed obce (existence nádrže potvrzena v mapové dokumentaci ještě těsně před přesypáním Radovesickou výsypkou) a z ní vytékal pravděpodobně jako Lyskovický potok (levý přítok Štrbického potoka) [5]. Jeho tok byl v minulosti upravován a překládán v důsledku probíhající důlní činnosti. Pramen s krátkou vodotečí je zdokumentován i u těžebny slí-

novců nad Lyskovicemi a krátká vodoteč je zaznamenána jižně od bývalé obce Chotovenka.

V jihozápadní části zájmového území přitékala vodoteč směrem do města Bíliny a byla zřejmě zaústěna do místní kanalizace. Později byla v tomto místě vybudována retenční nádrž Za Chlumem a odvodňovací příkop „E“.

V rámci odvodňovacích prací v předpolí Radovesické výsypky byla zájmovým územím od jihu k severu vybudována přeložka Lukovského potoka – tzv. příkop „A“. Tento příkop odváděl vody Lukovského potoka a vody kumulující se před čelem Radovesické výsypky do Štrbického potoka. Z kapacitních důvodů byl později nahrazen přeložkou do Mukovského potoka. Příkop „A“ byl přesypán výsypkou.

3.2 Hydrogeologické poměry a jejich vývoj v závislosti na těžbě uhlí a zakládání výsypek

Původní hydrogeologické poměry zájmového území jsou značně ovlivněny a pozměněny působením předchozích, převážně báňských, ale také vodohospodářských a řady dalších antropogenních vlivů.

Převážně rulové krystalinikum, které je nejhlubším kolektorem podzemních vod v zájmovém území, není příliš prozkoumané. Jeho propustnost je puklinová. Mělký puklinový oběh byl v minulosti, před nasypáním Radovesické výsypky, odvodňován v erozním zářezu Lukovského potoka.

Křídové slínovce lze jako celek považovat za hydrogeologický izolátor. Poněkud vyšší propustnost mají vápencové a silicifikované polohy.

Horniny vulkanodetritického souvrství, spolu s nepříliš mocnými podložními jíly, tvoří nepropustný podklad všem dalším na nich uloženým vrstvám (slabou puklinovou propustnost vykazují pouze pevná vulkanická a tufová tělesa). Lze říci, že tyto horniny, spolu s mocným komplexem křídových slínů a slínovců, izolují podzemní vody bazálních křídových pískovců a puklinové vody krystalinika od podzemní vody terciérních a kvartérních kolektorů.

Významným terciérním zvodněným kolektorem byla v minulosti, před odtěžením, rozfáraná a přerubaná uhelná sloj. Dobře propustné jsou také její výchozové partie, které bývají intenzivně rozpukány a často oxyhumolitizovány. Velmi dobře propustné jsou i vypálené jíly na výchozech sloje, vyskytující se v okolí bývalých obcí Lyskovice a Chotovenka (obrázek č. 2).

Sloj vycházela k povrchu v údolí řeky Bíliny a na jihovýchodě zájmového území severně od Lyskovic a v okolí Chotovenky. Na jižním okraji lomu Jarmila vycházela vysoko do svahů až nad kótu 300 m n. m. Denudační výchoz probíhal údolím Štrbického potoka.

K infiltraci srážkových a mělkých povrchových vod do sloje docházelo z kvartéru převážně na výchozech, a také na již zmíněném denudačním výchozu v údolí Štrbického potoka. K dotaci docházelo také z nadložních písků v prostoru Světce a Pohradic. Sloj byla přirozeně odvodňována zřejmě do údolní terasy řeky Bíliny.

Lomově vytěžený prostor byl vyplněn výsypkovými zeminami, které vytvořily nepropustné prostředí pro odtok slojových

vod. Ty se hromadí ve zbytcích hlubinně přerubané a důlními chodbami rozfárané uhelné sloje, které jsou zachovány při severním okraji bývalého lomu Patria, směrem ke Světcí. Uhlenná báze se v tomto pruhu zbytkové sloje pohybuje na východě kolem kóty 200 m n.m. a klesá na západ k řece Bílině. V prostoru pod Světeckým hřbitovem se nachází cca 20 m pod současným terénem. Kolektor stařinových vod je doplňován podzemní vodou z nadložních písků, které jižně a jihovýchodně od Světce vycházejí k povrchu nebo pod kvartérní pokryv. Stařinové vody ve zbytcích uhelné sloje, z jižní strany utěsněné výsypkou Jirásek, vystupují až k povrchu a vytékají na několika místech do nového koryta Štrbického potoka, které bylo vybudováno v trase bývalých kolejových pojezdů.

Srážková a mělká podzemní voda může vcelku dobře proudit propustnými výchozovými a navíc přerubanými partiemi uhelné sloje až k hraně bývalého povrchového lomu Patria. Průchodnost tohoto prostoru zvyšují i partie s výskytem vypálených jílů.

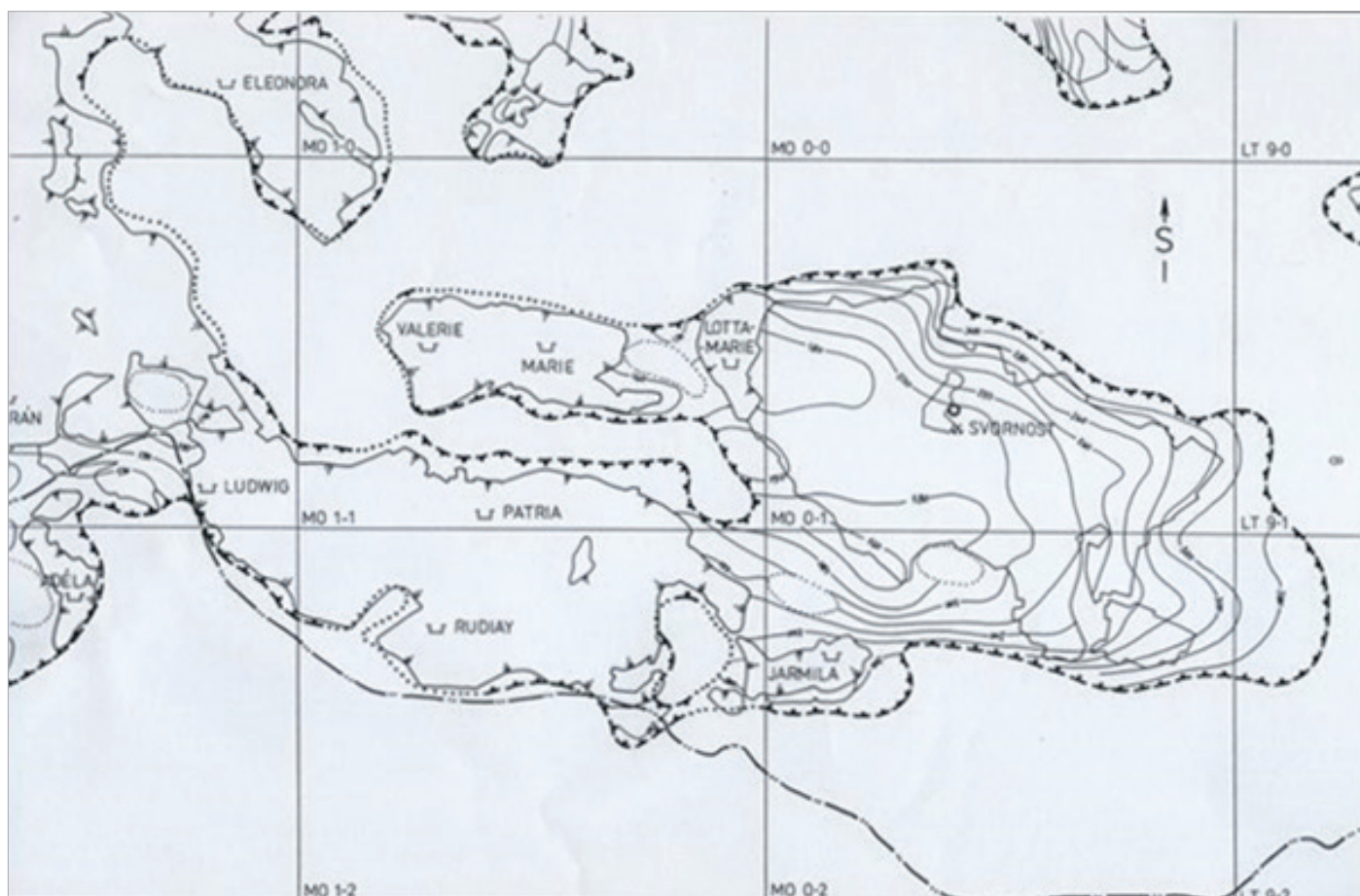
V nadloží uhelné sloje se jižně a jihovýchodně od obce Světec vyskytují píský, které zde vystupují k povrchu nebo pod kvartérní pokryv. Polohy těchto písků vycházejí k povrchu také v jihozápadní části zájmového území na západ od hrany lomu Ludvík. Výchozy nadložních písků u Světce tvoří poměrně rozsáhlou infiltrační oblast. K jejich odvodňování docházelo původně do svahů v údolí Štrbického potoka. Dnes podzemní vody nadložních písků zčásti dotují stařinové vody ve výchozových partiích a zčásti odtékají do kvartérních štěrkových náplavů.

Kvartérní zeminy ve východní části území tvořily za původních přírodních podmínek svým charakterem hlinitých sutí a svahových hlín kolektor, který zadržoval především srážkovou vodu. Tato voda byla odváděna ve směru úklonu terénu až na erozní bázi území (údolí Štrbického potoka a řeky Bíliny), případně dotovala propustné partie podloží.

Původní kvartér je však zachován pouze na malé části území. Je zastoupen především dobře propustnými štěrky v okolí Světce, jejichž báze se svažuje k původnímu korytu řeky Bíliny (starší terasy řeky Bíliny až zbytky teras Praohře – báze 220 m n. m.) [3].

Mělké podzemní vody proudí kvartérními štěrky v údolí Štrbického potoka a odtékají mezi severním okrajem výsypky Jirásek a jižními okraji výsypek Světecké pole a Marie k řece Bílině. Část těchto vod vytéká v severním a východním svahu otevřené zbytkové jámy lomu Chotovenka, který jednak částečně přerušil aluviální náplavy Štrbického potoka a jednak v jeho severním svahu vystupují polohy nadložních písků. Proud vody je v údolních partiích doplňován vodami stařinovými a vodami z nadložních písků.

Také údolní terasa řeky Bíliny je tvořena dobře propustnými náplavy štěrků, štěrkopísků a písků. Mocnost těchto náplavů je několik metrů. Jejich výskyt je soustředěn podél toku řeky v pruhu širokém 50 až 200 m a jsou kolektorem mělké podzemní vody, která zde zvolna proudí souhlasně s tokem řeky Bíliny. Kolektor byl doplňován, kromě vsaku srážkových vod, také přítoky z uhelné sloje, nadložních písků a z aluvia Štrbického



Obr. 3: Prostor výsypky Jirásek - situace bývalých hnědouhelných lomů.

potoka. Odvodňován byl korytem řeky Bíliny. Terasové šterky jsou překryty vrstvou aluviálních hlín s poměrně nízkou propustností.

Původní kvartér byl na většině zájmového území nahrazen výsypkami, plavišti a skládkami. Výsypky, tvořené převážně jílovitými materiály z nadložních partií sloje, jsou jako celek považovány za omezeně až málo propustné. Naopak elektrárenské popílky skládek Eleonora a Lotte-Marie jsou dobře propustné a dotovaly svojí vodou okolní kvartérní kolektory. Sládky TKO ve zbytkových jámách lomů Jarmila a Jindřich mají svůj specifický oběh vod [6].

Na jihu zájmového území byl původní kvartérní pokryv, tvořený většinou svahovými hlínami a sprašemi, přesypán Radovesickou výsypkou. Spraše byly místně separátně odtěženy. Kvartérní pokryv byl odtěžen i v prostorech místních těžeben slínovců a vápenců u bývalé obce Lyskovice. Na kontaktu báze výsypky s původním kvartérním pokryvem se vytvořil nový vodní režim. V tomto režimu lze pouze předpokládat směry proudění podle úklonu původního terénu, trasy přesypaných vodotečí a dotace z původních pramenišť. Nemalý vliv na tento režim mohou mít i způsoby sypaní výsypek, zakládání materiály, jejich konsolidace a časový odstup mezi sypaním jednotlivých etází.

4 Historie a zakládání výsypky Jirásek

V prvních desetiletích povrchové těžby uhlí byly do již vzniklých zbytkových jam omezeně zakládány plavené výsypky.

Skrývkové (nadložní jíl a písky) a výklizové materiály byly dopraveny k hraně lomu a proudem vody plaveny na dno jámy. Ve vyuhlených lomech Ludvík a Patria byly v letech 1948 až 1956 v provozu velké plavené výsypky. Prostor bývalého lomu Ludvík byl zaplaven až na kótu 187 m n.m. (při nejnižší kótě dna zbytkové jámy 130 m n.m.) a prostor bývalého lomu Patria byl zaplaven na kótu 175 až 182 m n.m. (při nejnižší kótě zbytkové jámy 139 m n.m.) [7]. Plavící prostory byly vzájemně odděleny terénní vyvýšeninou o šířce cca 200 m a délce cca 500 m s kótou povrchu 200 až 205 m n.m.

Po ukončení plavení v uvedených prostorech byla v letech 1956 až 1958 překrývána plavená výsypka výsypkou rýpadlovou do úrovně 192 až 196 m n.m. Tato „suchá“ výsypka byla zakládána přímo na plavenou výsypku, která byla v měkce plastickém stavu. V dalším prostoru zbytkové jámy bylo často sypano přímo do rozsáhlých akumulací vod, které se vytvářely na dně lomu [8]. Výška etáží zakládaných rýpadlem na plavenou výsypku byla stanovena, s ohledem na vytlačování naplavené zeminy, na 8 metrů.

Rýpadlová výsypka byla převýšeně zasypávána dalšími zakladačovými etážemi, jejichž výšky se pohybovaly v rozmezí od 8 do 15 m. V roce 1958 byl na výsypkové etáži 210 m n.m. nasazen zakladač, který do roku 1962 přesypal prvním výsypkovým prstem plavenou výsypku Ludvík. V letech 1962 až 1970 byla zakladačovou výsypkou, etáží 213 m n.m., přesypána i plavená výsypka Patria-Rudíay. Projevy nestability v této etapě sypaní obou zakladačů byly minimální a projevovaly se vesměs pouze poklesy na plošinách výsypkové etáže.

Tab.2: Charakteristika nádrže Jirásek.

Parametry nádrže	Hodnota	Měrná lať
Kóta koruny hráze	241,00 m n. m.	5,0 m
Max. výška hráze nad úrovní terénu	5,90 m	
Max. hloubka vody při max. hladině 240,00 m n.m.	4,44 m	
Zatopená plocha na úrovni koruny hráze	21 500 m ²	
Objem nádrže po korunu hráze	87 600 m ³	
Min. kóta dna nádrže	235,56 m n. m.	
Kóta dna požeráku	235,40 m n. m.	
Kóta vyústění potrubí odběrného objektu	235,10 m n. m.	
Začátek měrné latě	236,00 m n. m.	0,0 m
Šířka koruny hráze	5,00 m	
Šířka komunikace vedené po koruně hráze	4,00 m	
Kóta max. úrovně kalového prostoru	237,40 m n. m.	1,4 m
Zatopená plocha při této úrovni	16 300 m ²	
Objem prostoru pro splaveniny	17 600 m ³	
Kóta bezpečnostního přelivu – max. provozní hladina	240,00 m n. m.	4,0 m
Zatopená plocha při max. provozní hladině	19 800 m ²	
Objem při max. provozní hladině	64 900 m ³	
Průtok přes bezpečnostní přeliv při Q ₁₀₀	6,70 m ³ .s ⁻¹	
Výška přelivního paprsku při Q ₁₀₀	350 mm	
Max. úroveň přelivního paprsku při Q ₁₀₀	240,35 m n. m.	4,35 m
Objem při max. úrovni přelivního paprsku	71 800 m ³	

Projektovaná výška výsyvky byla 265 m n.m. Jižní okraj zbytkové jámy Patria byl přesypán výsypkou Jarmila na horizont 245 m n.m.

4.1 Projevy nestability

V roce 1971 byla na výsypce Ludvík zakládána etáž 235 m n.m. Na severním okraji výsyvky, směrem ke korytu řeky Bíliny, byly na jednotlivých etážích a svazích pozorovány deformace vodorovného i svislého směru a řada trhlin poklesového charakteru.

V severovýchodní části výsypkového prostoru, v oblasti pod Světeckým hřbitovem, došlo v roce 1973 při zakládání výsypkové etáže 225 m n.m. k prvnímu výraznějšímu projevu nestability. Sesuvem cca 75 000 m³ zemin byly narušeny i kolejové výjezdy. Během roku 1974 se situace v tomto prostoru stabilizovala [7].

Na západní straně, v prostoru přesypaného lomu Ludvík, se situace rovněž zhoršovala. Intenzivní svahové deformace zde mohly vést k narušení betonového koryta řeky Bíliny. Již během roku 1973 bylo zahájeno pravidelné měření posunů a poklesů na 34 měřických bodech, které byly v roce 1975 doplněny o dalších 10.

K nejvýraznějším deformacím zde došlo až po dosypání výsypkové etáže 245 m n.m. v roce 1974. Stupňování nestability způsobilo dosypání etáže 255 m n.m. v letech 1975 až 1976. V důsledku několikametrových posunů došlo k havarii el. vedení vysokého napětí Hostomice – Vyškov. Stožáry, které byly zasaženy deformačními účinky výsyvky, se nacházely na l. převýšené etáži ve vzdálenosti cca 50 m od paty výsyvky.

Ve vzdálenosti 50 až 100 m od horní hrany etáže 255 m n.m. se vytvořil systém zátrhů a skluzných ploch. Poklesy od 1 do 5 metrů i vodorovné posuny sledovaly generální směr k severu až severozápadu, směrem k piliři řeky Bíliny. Maximální posun dosahoval cca 7 m. Tyto svážné pohyby, projevující se na hlavě výsypkového tělesa (za horní hranou svahu) příkopovými propadlinami a při úpatí výsyvky zvedáním její patní části znamenaly, že dochází k překročení únosnosti spodní měkceplastické naplavené zeminy a k jejímu vytlačování do patní části svahu – směrem k piliři řeky Bíliny [8]. Pravidelným sledováním měřických bodů bylo potvrzeno, že piliř řeky Bíliny nebyl tlakovými projevy nestabilní části výsyvky porušen.

Tyto projevy nestability měly za následek zastavení a ukončení sypání na výsypce Jirásek k 21. 6. 1976. V letech 1976 až 1978 dochází k postupné úpravě deformovaného svahu a k jeho zpevnění vysázením dřevin.

Pohybová aktivita nestabilní části výsyvky byla sledována množstvím měřických bodů, které bylo možno rozdělit do tří skupin a vymezit tak i tři pásma s rozdílnými projevy nestability:

- Aktivní pásmo v oblasti přesypaných plavených výsypek, ve kterém byl pozorován soustavný horizontální posun a pokles povrchu výsyvky. Byly zde pozorovány příkopové propadliny hluboké i několik metrů, svědčící o zatlačování pevných zemních bloků do spodní plastické části výsyvky. Všechny body měly tendenci klesat a posouvat se ve směru S-SZ.

- Neutrální pásmo na styku plaviště s piliřem řeky Bíliny. V tomto pásmu byly při narůstajícím horizontálním posunu pozorovány též zdvihy a poklesy povrchu. Tyto pozorované pohyby na povrchu výsyvky svědčí o strukturních změnách výsypkových zemin a jejich přechodu do plastického stavu. Body se nejprve zvedaly (1974), později mírně klesaly.
- Pasivní pásmo v oblasti patní části výsyvky a piliře řeky Bíliny, ve kterém je pohyb usměrněn do vodorovného směru. Tento pohyb je vyvoláván vytlačováním měkceplastických zemin z aktivní oblasti výsyvky. Body vykazovaly vertikální posun a zvedání.

V prvních letech od vzniku sesuvu (1974 až 1978) docházelo na sledovaných bodech, zvláště v oblasti aktivního pásma, až k několikametrovým horizontálním posunům a téměř k dvoumetrovým změnám vertikálním. V průběhu deseti let klesají tyto projevy na desítky centimetrů (max. 60 cm horizontálně a 10 cm vertikální pokles), po dvaceti letech (1994) bylo již sesuvné území stabilizováno (naměřené odchylky jsou řádově v setinách cm). Stav trvá do současnosti.

5 Současný stav odvodnění výsyvky

Výsypka Jirásek dosahuje, po konsolidačních procesech nasypávaných hmot a rekultivační úpravě území, nejvyšších kót povrchu 255 až 258 m n. m. ve své východní části. Od Radovesické výsyvky je na jihu oddělena mělkým údolím s kótami 245 až 249 m n. m. Na kótě 249 m n. m. existuje dílčí rozvodí povrchových vod. S ohledem na problémy zmíněných skluzů a sesuvů je terén celé výsyvky vysvahován velice mírně.

Vrstva ornice, založená na celé zemědělské ploše zhruba do hloubky 50 cm, dává dobré předpoklady pro vzrůst souvislého vegetačního pokryvu. Mírný sklon terénu a souvislý rostlinný porost jsou dobré podmínky jednak pro pomalé vsakování srážkové vody do vrstvy ornice, rovněž umožňují značný výpar z této plochy a znamenají tedy malý odtok povrchových vod z území.

Podél obslužných komunikací výsyvky jsou vybudovány odvodňovací příkopy, které jsou zaústěny do obvodového odvodňovacího příkopu. Ten je veden zhruba po první výsypkové etáži. Jižní větev tohoto příkopu odvádí povrchové vody od dílčího rozvodí směrem k nádrži Jirásek. Do této retenční nádrže přitéká i větší část povrchových vod odváděných z jihozápadní strany Radovesické výsyvky.

Z nádrže Jirásek je voda odváděna příkopem na první etáži kolem západní části výsyvky Jirásek a na severozápadě je svedena potrubím do řeky Bíliny. Severní větev odvodňovacího příkopu je částečně vedena také po první etáži a zaústěna do nového koryta Štrbického potoka. Východní strana je odvodňována příkopem vedoucím k severu až na patu výsyvky. Ten ve svém pokračování vlastně tvoří koryto nového Lyskovického potoka, přitékajícího z levé strany do potoka Štrbického [9].

5.1 Nádrž Jirásek

Nádrž Jirásek je vybudována v ose původní obslužné komunikace na rozhraní mezi výsypkou Jirásek a výsypkou Radovesice (viz obrázek č. 4). Profil hráze je lichoběžníkový s korunou na

kótě 241 m n.m. Těleso hráze je homogenní a je vytvořeno ze slínovců. Pro zajištění vyšší bezpečnosti je v tělese hráze vytvořen pískový filtr pro zachycení případné průsakové vody. Filtr je ukončen patním drénem.

Koruna hráze má šíři 5 metrů (více viz tab. 2). Na ní probíhá obslužná komunikace o šířce 4 m. Konstrukci vozovky tvoří pískové lože o tloušťce 250 mm, na němž spočívá vrstva šterku frakce 32-63 o tloušťce 250 mm. Povrch této vrstvy je utážen lomovými výsyvkami.

Pro možnost čištění nádrže Jirásek byl navržen obtokový příkop, který normální průtoky odvádí mimo retenční prostor, s vyústěním do odtokového koryta bezpečnostního přelivu nádrže Jirásek. Pro tento účel je zčásti využit stávající příkop vedený podél příjezdni komunikace na korunu hráze nádrže.

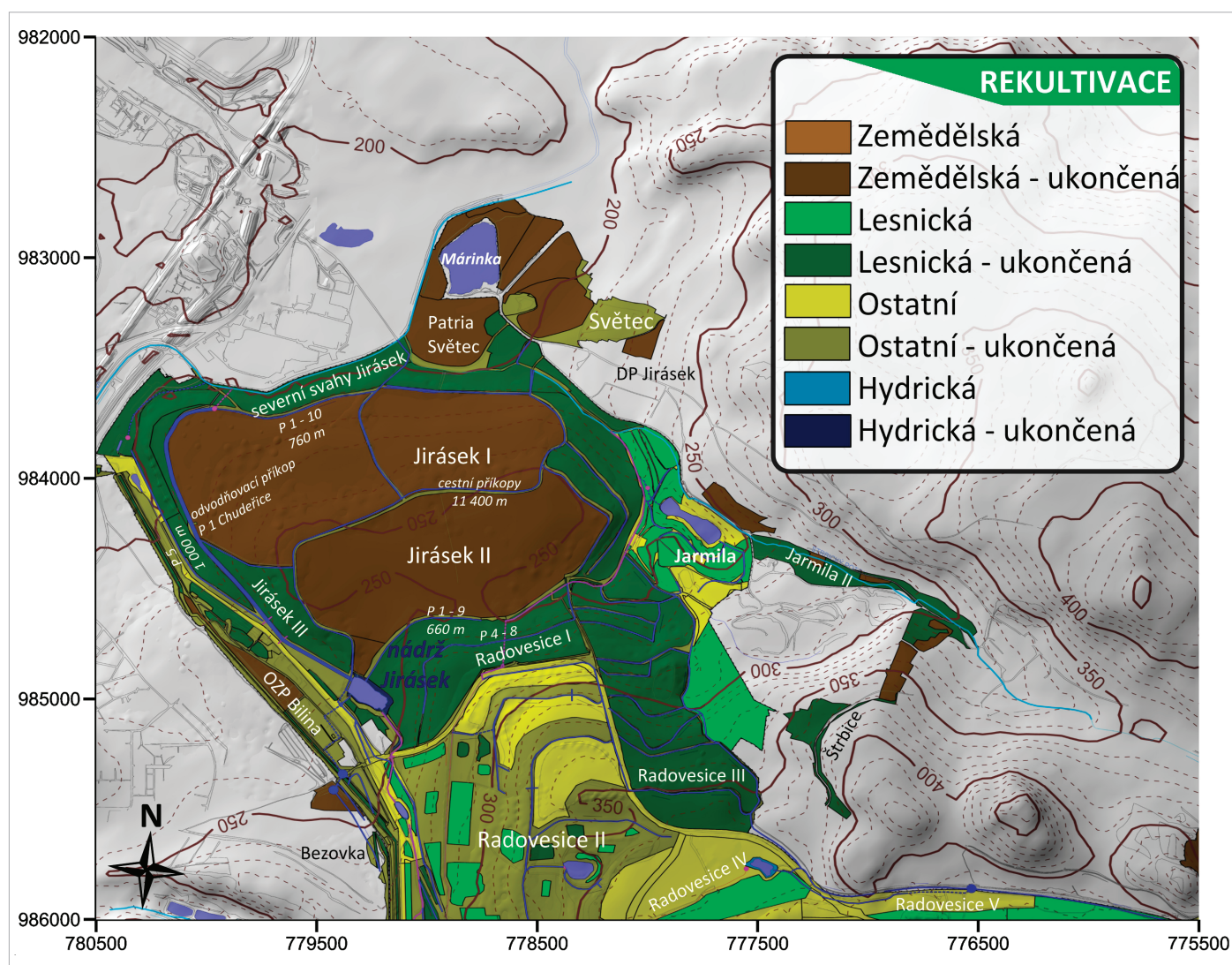
Obtokový příkop je řešen jako zemní, upraven do požadovaného lichoběžníkového profilu hutněnými slínovci, s ohumsováním svahů ornici a osetím travním semenem. Dno je opevněno šterkovým posypem. Zatrubněné části jsou ze železobetonových trub DN 600 a 800 mm.

Odtokový příkop P1 slouží pro bezpečné převedení vody vytékající z nádrže Jirásek do řeky Bíliny. Speciální úprava

břehového svahu v délce cca 300 m od počátku příkopu umožňuje bezpečné převedení extrémních průtoků přes svah a údolní nivu s lužním lesem do Bíliny. Je však nutno zdůraznit, že k přetoku přes tento bezpečnostní přeliv dojde pravděpodobně jen zcela výjimečně, a možná k němu nedojde vůbec. Nádrž Jirásek je schopna zadržet objem desetiletého přívalu. Teprve průtok nad tuto hodnotu přejde přes bezpečnostní přeliv. Navíc je nutno zdůraznit, že s postupným rozvojem a růstem vegetačního pokryvu budou odtoky z plochy příslušného povodí během času průběžně klesat.

6 Rekultivační činnost

Současná koncepce rekultivace území po těžbě dává důraz na řešení velkých územních celků, zvýrazňuje prvky a snaží se realizovat způsoby, které umožňují přijatelné začlenění rekultivovaných ploch do okolního území. Trvale se hledají cesty, aby rekultivace území řešila přírodní složku obnovy postiženého regionu a účinně přispěla i k řešení otázek sociálně ekonomických. Moderním způsobem rekultivované plochy by tedy měly plnit funkci ekologickou, krajinně estetickou, sportovně rekreační a sociálně ekonomickou. Rekultivace výsypky Jirásek zaujímá prakticky celý její povrch.



6.1 Rekultivace zemědělská

Severočeské doly a. s. řeší zemědělské rekultivace buď jako tvorbu polních kultur (pole, louky, pastviny) nebo jako zakládání ovocných sadů. Během prvních let se tyto rekultivace prováděly bez překryvu ornici, systémem přímé rekultivace výsypkových zemin. Povrch se obohacoval o kořenovou hmotu hlavně travin a jetelovin.

Vycházelo se z předpokladu, že půdní profil bude vytvořen pomocí velkých dávek kompostu a dalších posklizňových zbytků. Zkušenost však prokázala, že takto není možné dosáhnout tvorby úrodné půdy ani v horizontu třiceti let. Během let se postupně přecházelo na nákladnější, ale účinnější systém rekultivací „výroby“ zemědělských půd založený na důsledné úpravě povrchu a rozprostření vrstvy ornice.

Větší část rekultivované plochy tvoří rekultivace zemědělská (viz obr. 4). Rekultivace byla realizována navážkou ornice. Metoda aplikace slínovců do vrstvy rekultivačních zemin, známá z rekultivační činnosti SD a.s., byla realizována až později při rekultivaci rozsáhlých ploch výsypky Radovesice.

6.2 Lesnické rekultivace

Zalesňování ploch je využíváno především v souvislosti s prvořadým významem lesních porostů jako stabilizujících prvků v ekologických soustavách.

Lesní porosty představují v našich zeměpisných podmínkách společenstva, která mají kladný vliv nejen na zalesněnou plochu, ale i na své okolí – hydrické, protierozní, stabilizační, hygienické, asanační, klimatické, rekreační a jiné funkce. Významným krajinným prvkem je přechod lesních ploch do volného terénu, kde vznikají typické životní prostory rozmanitých společenstev. Lesnická rekultivace je provedena na okrajových svazích (viz obrázek č. 4).

6.3 Hydrické rekultivace

Pro rozvoj flóry a fauny je nutností udržet dostatek vody i na povrchu výsypek v rekultivačních plochách. Množství malých vodních ploch bylo plánováno jako součást rekultivačních akcí především na Radovesické výsypce. Pro možnou regulaci množství odtékajících vod z prostoru výsypek Radovesice a Jirásek byl realizován systém sedimentačních a retenčních nádrží. Pro výsypku Jirásek a řešení jejího odvodnění má velký význam vybudování stejnojmenné nádrže na hranici s výsypkou Radovesice.

Příkladem hydrické rekultivace je i zatopená zbytková jáma lomu Chotovenka s vodní plochou Jarmila, v těsném sousedství výsypky Jirásek.

Tab. 3: Rekultivované plochy na výsypce Radovesice.

SPP prvek	Rekultivovaná plocha	Druh rekultivace	Plocha [ha]
SNRD3-300	Jarmila	lesnická	31,83
		hydrická	1,75
		ostatní	6,66
SNRB3-209	DP Jirásek	zemědělská	1,50
SNRB3-219	orná půda Světec	zemědělská	10,22
		ostatní	1,14
SNRB3-247	Světec	zemědělská	6,42
		ostatní	7,24
SNRB3-254	Severní svahy Jirásek	lesnická	22,74
		hydrická	0,07
SNRB3-263	Jirásek I.	zemědělská	90,84
		lesnická	8,85
		ostatní	6,13
SNRB3-269	Jirásek II.	zemědělská	66,94
		lesnická	17,00
		ostatní	1,94
SNRB3-268	Jirásek III.	zemědělská	3,43
		lesnická	17,65
		hydrická	2,28
		ostatní	6,41
SNRB3-277	Patria – Světec	zemědělská	10,29
		lesnická	6,26
		ostatní	2,41
SNRB3-368	Jarmila II.	zemědělská	4,31
		lesnická	9,85

6.4 Ostatní rekultivace

Do této kategorie rekultivací bylo zařazeno ozelenění na plochách dočasného charakteru (deponiích) a zatravnění dalších volných ploch s přirozenou sukcesí. Pokud jsou travní porosty obhospodařované jen extenzívně, jsou rovněž vhodné pro naplnění ekologické a rekreační funkce krajiny. Významným vegetačním prvkem na rekultivovaných výsypkách se stává i doprovodná zeleň okolo vodotečí a břehů lomových jezer.

Poděkování

Článek byl publikován s podporou úkolu Ministerstva zemědělství programu KUS, projektu č. QJ1520307 „Udržitelné formy hospodaření v antropogenně zatížené krajině“.

Literatura

- [1] PLETICHOVÁ, M., HALÍŘ, J., ŽIŽKA, L.: Výsypka Jirásek – základní informační přehled. Odborná zpráva, VÚHU a.s., Most, GH - 095/13, 2013.
- [2] BURDA J., PLETICHOVÁ M., ŽIŽKA L.: Informační komplex výsypkových lokalit – výsypka Radovesice. Zpravodaj Hnědé uhlí, 1/2016, ISSN 1213–1660.
- [3] HALÍŘ J., PLETICHOVÁ M.: Geologické a hydrogeologické poměry údolí Lukovského potoka před nasypáním Radovesické výsypky. Zpravodaj Hnědé uhlí, 2/2010, ISSN 1213–1660..
- [4] TRACHTULEC, J.: Posouzení vlivu Radovesické výsypky na hladinu spodní vody v zámecké zahradě a zahrádkářské kolonii ve Světcí. Odborný posudek, VÚHU Most, 1992.
- [5] KOHOUTOVÁ, J.: Hydrogeologie Radovesické výsypky. Výzkumná zpráva VÚHU, a.s. Most, 1992.
- [6] KOLEKTIV AUTORŮ: Radovesická výsypka – doprovodné suroviny. GP Praha, 1953.
- [7] TRACHTULEC, J.: Hydrogeologické posouzení skládky tuhých komunálních a průmyslových odpadů Chotovenka. Odborný posudek, VÚHU Most, 1992.
- [8] LANZ, A.: Bývalé splavné a centrální zakladačové výsypky dolu A. Jirásek. Technická zpráva, OPM Doly Bílina, 1997.
- [9] PICHLER, E.: Úvodní studie výzkumu změn, probíhajících v tělese výsypky, ovlivňujících její tvarování a konsolidaci. III. dílčí zpráva, VÚHU Most, 1978.
- [10] PLETICHOVÁ, M., HALÍŘ, J.: Komplexní zhodnocení vodního režimu zemědělské plochy výsypky Jirásek – rok 1997. Odborný posudek, VÚHU a.s., Most.