

Ervěnický koridor – 40 let od zahájení provozu

Ervěnice Corridor - 40 years since the start of operation / Der Ervenice-Korridor - 40 Jahre seit der Aufnahme des Betriebs

ING. ROMAN BAUER¹, ING. PAVEL KOUNOVSKÝ, PH.D.¹, ING. VÍT SLÁDEK²,
ING. DAVID PAUS, PH.D.³

¹Sev.en Inntech a.s., Most; r.bauer@7group.cz, p.kounovsky@7group.cz

²Severočeské doly Chomutov a.s.

³Severní energetická, a.s., Most

Přijato: 4. 1. 2024, recenzováno: 5. 2. a 15. 2. 2024

ABSTRAKT

Ervěnický koridor (dále jen EK) byl vybudován v letech 1957 až 1984 ve formě výsypkového tělesa o maximálním převýšení až 170 m a délce cca 5 200 m. Jeho hlavním významem bylo uvolnění předpolí pro těžbu hnědého uhlí a následné silniční a železniční propojení průmyslových aglomerací měst Mostu a Chomutova. V tomto roce uplyne právě 40 let od doby, kdy byl tento koridor zprovozněn. Na jeho temeni byly zprovozněny velmi důležité komunikační přeložky: železnice Most-Chomutov, silnice I/13 a přeložka řeky Bíliny. Nedílnou součástí příspěvku je také samotný proces ukončení těžební činnosti na lomu ČSA a stav přeložek EK a jejich případná revitalizace.

The Ervěnice Corridor (hereinafter referred to as the EC) was built between 1957 and 1984 in the form of a landfill body with a maximum elevation of up to 170 m and a length of approximately 5 200 m long. Its main significance was to release the foreground for brown coal mining and the subsequent road and railway connection of the industrial agglomerations the cities of Most and Chomutov. This year marks exactly 40 years since the corridor was put into operation. Very important communication relocations were put into operation on its top: the Most-Chomutov railway, the I/13 road and the Bílina river relocation. An integral part of the paper is also the process of termination of mining activities at the ČSA quarry and the state of the EC relocations and their possible revitalisation.

Der Ervenice-Korridor (im Folgenden EK genannt) wurde zwischen 1957 und 1984 als Abraumdeponie mit einer maximalen Höhe von bis zu 170 m und einer Länge von ca. 5.200 m errichtet. Seine Hauptbedeutung bestand darin, das Vorfeld für den Braunkohleabbau und die anschließende Straßen- und Schienenverbindung zwischen den Industriezentren Most und Chomutov freizumachen. In diesem Jahr jährt sich die Inbetriebnahme des Korridors zum 40. An seiner Spitze wurden sehr wichtige Verkehrsverlagerungen in Betrieb genommen: die Eisenbahnstrecke Most-Chomutov, die Straße I/13 und die Verlegung des Flusses Bílina. Ein integraler Bestandteil des Beitrages ist auch der Prozess der Beendigung der Bergbauaktivitäten im CSA-Tagebau sowie der Zustand der Verlegungen am Korridor und ihre mögliche Wiederbelebung.

Klíčová slova: báňská problematika - koridor - lom - předpolí - realizace přeložek - sedání výsypky
Keywords: mining issues - corridor - quarry - foreground - implementation of relocations - subsidence

1 | ÚVOD

Výstavba EK je nepochybně největší vyvolanou investicí v rámci povrchového dobývání v Severočeské hnědouhelné pánvi (dále jen SHP). Jedná se o dílo zcela ojedinělé, výjimečné jak z pohledu báňské problematiky, tak z pohledu pozemního stavitelství.

V rámci těžby hnědého uhlí v 70. a 80. letech minulého století došlo k enormnímu nárůstu těžných hmot a současně se organizace potýkala s nedostatkem výsypných prostorů.

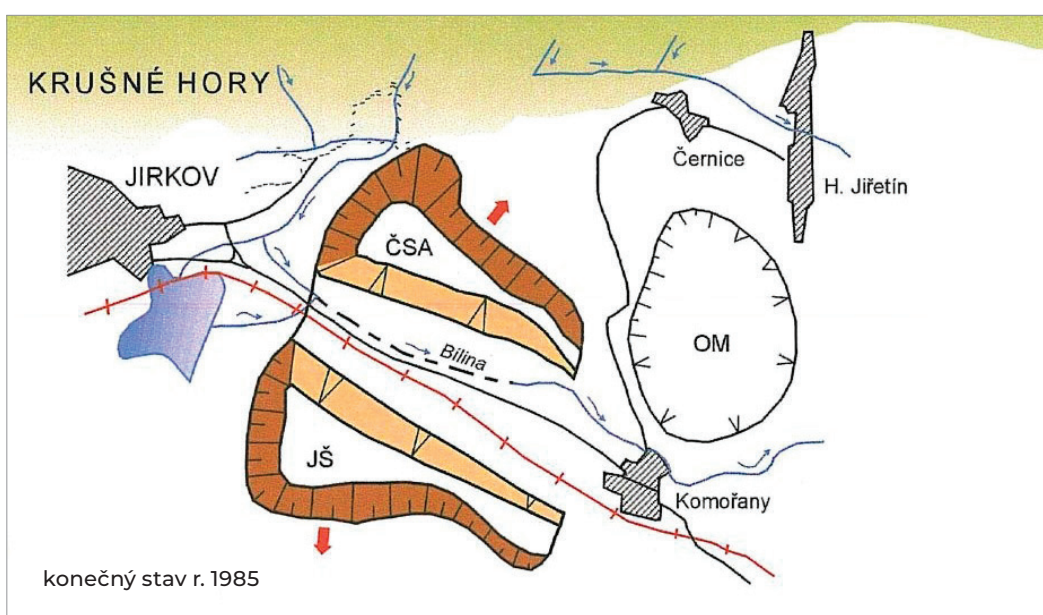
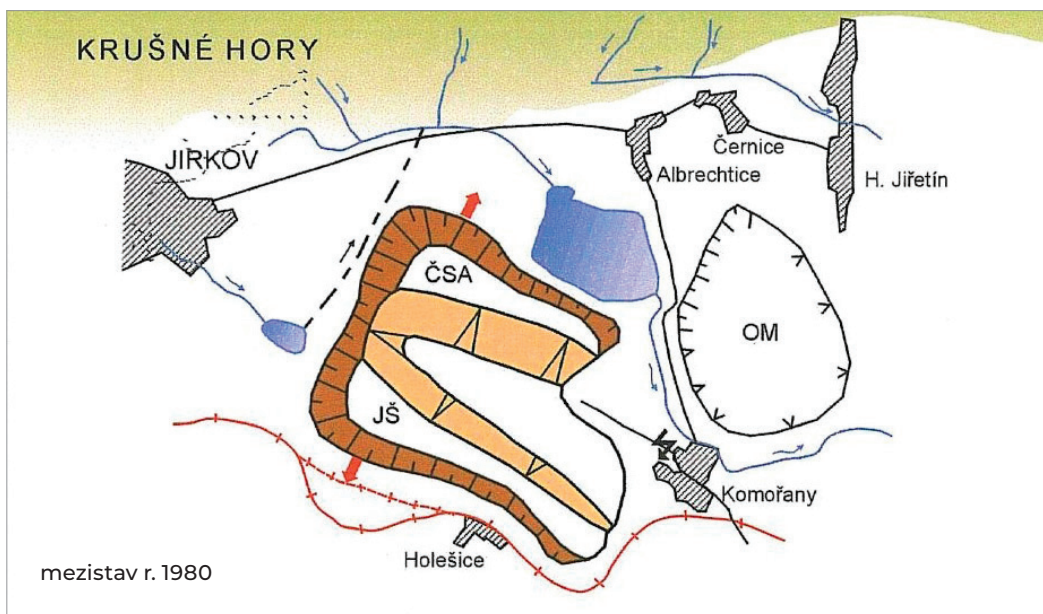
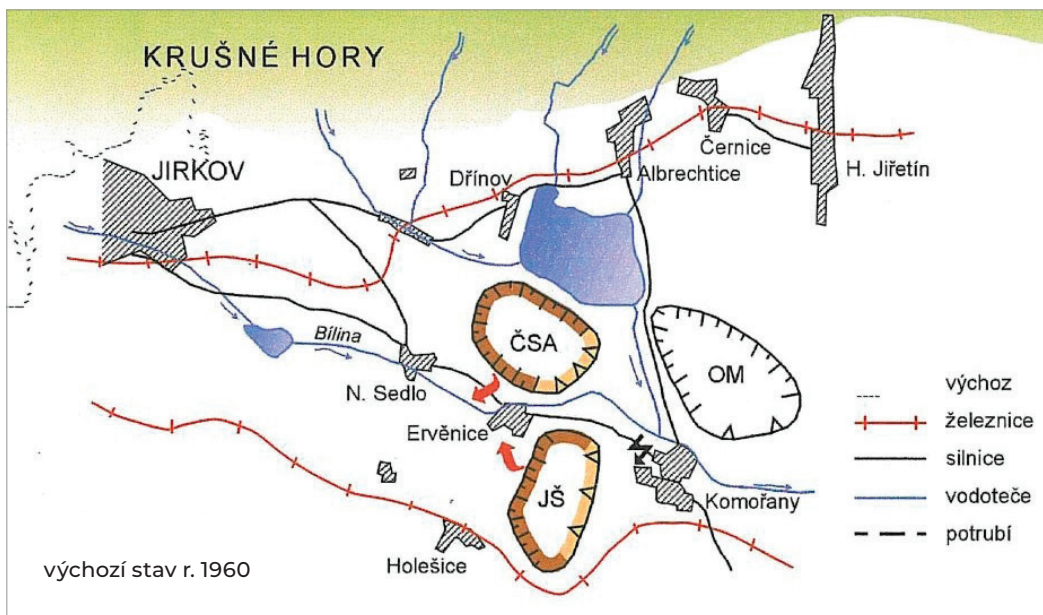
Pro zakládání výsypek byly k dispozici plochy s nepříznivými geotechnickými vlastnostmi. Díky velmi tíživé situaci v oblasti výsypkového hospodářství byly hledány možnosti zkapacitnění již provozovaných výsypek, a to s ohledem na jejich bezpečnou stabilitu.

Na základě požadavků k maximálnímu využití kapacity vnitřních výsypných prostorů došlo k roz-

hodnutí výstavby EK v 60. letech minulého století. Ve fázi výstavby zemního tělesa EK byly středem zájmu pevnostní charakteristiky sypanin, na jejichž základě byly odvozeny generální sklony svahů. V průběhu zakládání výsypkového tělesa však na- byly na významu znalosti o změnách probíhajících v zemním tělese vlivem atmosférických srážek.

Nutnost provedení přeložek vedla k realizaci technicky unikátního řešení. Oba povrchové lomy Jan Šverma (dále jen JŠ) a lom Československé armády (dále jen ČSA) musely koordinovaným způsobem odtěžit předpolí v ose budoucího koridoru a posléze tento vyuhlený prostor postupem svých vnitřních výsypek zasypat.

Realizace tohoto EK měla naprosto zásadní význam pro obnovení a udržení infrastruktury v tomto území a zároveň se stala inspirací pro obdobná, byť méně rozsáhlá území. Jmenujme např.: výstavba autodromu na výsypce bývalého lomu Vrbenský, hipodromu na Velebudické výsypce, apod.



Obr. 1: Vývoj lomů v Komořanské oblasti.

2 | VÝZNAM EK Z BÁŇSKÉHO HLEDISKA

Do propojení obou povrchových lomů JŠ a ČSA byl řešen rozvoj každého lomu samostatně, a to v rámci svých dobývacích prostorů (dále jen DP). V té době se ještě nepředpokládalo, že dojde k vytěžení uhelných zásob až k výchozu na úpatí Krušných hor. Teprve ve druhé polovině padesátých let byla propracována celá řada variant rozvoje těchto lomů se vzájemnými vazbami. Z těchto variant vyplynulo, že mají tyto lomy jak technické problémy, tak územní střety zájmů. Lomy se dostaly do stavu, kdy už kolejová doprava nevyhovovala pro již tak hluboké lomy na straně jedné, a docházelo také ke zvýšeným nárokům na dobývací prostory a výsypková hospodářství na straně druhé. V období konce šedesátých let se velmi rozvíjí oblast Chomutovska a byla postavena městská aglomerace Chomutov-Jirkov, kam byla převážně situována bytová výstavba za 8 likvidovaných obcí a 40 km silnic a železnic, které musely ustoupit těžbě. Tím se zvýšila nutnost komunikačního propojení mezi oblastmi Most-Litvínov a Chomutov-Jirkov. Zásadním problémem bylo vyřešit vodohospodářskou problematiku v této oblasti. Bylo nutné najít takové řešení, které by řádně odvedlo veškerou vodu z předpolí těchto lomů, ale také zajistilo bezproblémové a bezporuchové zásobování průmyslových podniků užitkovou vodou. Vyřešení tohoto problému bylo naprosto klíčovým momentem pro zdárné vytěžení uhelných zásob v této oblasti, tzn. v celé šíři DP lomů JŠ a ČSA pod Krušnými horami.

V 60. letech byl vybudován vodohospodářský systém, který po určitou dobu splňoval požadované funkce. Zásadním objektem vodohospodářského systému byla retenční nádrž Dřínov, která spolu s nádržemi Nové Sedlo, Kyjice a Kyjickým přivaděčem chránila lomy od západu. Dále byla vybudována nádrž na vodním díle Loupnice, která lomy chránila od východu. Vybudováním podkrušnohorského přivaděče (dále jen PKP) a nádrže Jiřetín II. bylo zajištěno i zásobování užitkovou vodou. Hlavní zásobárnou vody byla vodní nádrž Dřínov, která byla později nahrazena vodní nádrží Újezd. Vyhotovením tzv. III. etapy PKP a nádrže Zaječice se prostor pro těžbu lomů JŠ a ČSA dále rozšířil. Umožnil přechodné spojení front obou lomů a vytvoření společné vnitřní výsypky.

Tím, že bylo umožněno propojení obou lomů a zřízena společná výsypka, vyskytla se možnost vytvořit dalším postupem lomů a jejich výsypek těleso, do kterého byly umístěny přeložky.

V 60. letech byly zahájeny práce na studii Slatinicko-Komořanské oblasti, která se měla stát základem dokumentem rozvoje samotné oblasti a podkladem pro investiční činnost. Základní koncepce byla zpracována do několika variant, přičemž varianta s označením IV. byla schválena jako koncepce základní. Podstatou této varianty bylo podpořit rozvoj lomů JŠ a ČSA, dále postupně ukončit provoz lomů Vrbenský a Obránců míru (dále jen OM). Zbytek předpolí lomu OM byl přiřazen k lomu ČSA. Dále bylo rozhodnuto u lomu JŠ na základě

Tabulka 1: Parametry tělesa EK.

Parametry tělesa	rok 1984	rok 1994
Kubatura	539,3 mil. m ³ r. z.	901,6 mil. m ³ r. z.
Šířka v patní části	2 600,0 m	4 300,0 m
Šířka na temeni	260,0 m	960,0 m
Max. výška – jižní svahy	117,0 m	
Max. výška – severní svahy	150,0 m	
Nejstrmější generální sklon/stupeň bezpečnosti F – jižní svahy	1:6,2 / 1,3	
Nejstrmější generální sklon/stupeň bezpečnosti F – severní svahy	1:7,0 / 1,1	
Max. převýšení vztažené k upadající podložce směrem do ČSA	170,0 m	
Délka na výsypkách JŠ a ČSA ve směru východ – západ	5 200,0 m	
Časový interval sypání tělesa zakladači	1957-1983	
Roznášecí suťová vrstva pro trať ČSD na temeni EK (mocnost)	4,0-8,0 m	
Roznášecí suťová vrstva pro trať ČSD na temeni EK (objem)	1,7 mil. m ³ r. z.	

příznivých spádových a příkryvných poměrů, které byly dány plochým a mělkým uložením uhelné sloje, že bude tento lom intenzifikován s využitím kolejové dopravy.

Naproti tomu byl lom ČSA intenzifikován z důvodu hlubšího uložení uhelné sloje výkonnějšími technologickými celky (dále jen TC) s dálkovou pásovou dopravou (dále jen DPD).

Na skrývkových řezech byla kolejová doprava nahrazena TC2 ve spojení s DPD, na uhelných řezech byly nasazeny TC1 opět ve spojení s DPD. Oba lomy měly k dispozici rozsáhlá dobývací pole, tím byla zaručena dlouhá životnost a vytvořeny předpoklady pro vybudování tělesa EK a na něm umístěných přeložek.

2.1 | PARAMETRY TĚLESA EK A PŘEHLED ZAKLÁDACÍ TECHNOLOGIE

Těleso EK, jehož parametry jsou uvedeny v tabulce 1, je v podstatě tvořeno 4 výsypkovými etážemi na straně lomu JŠ a 8 etážemi na straně lomu ČSA. Zakládání nejnižší etáže společné výsypky bylo zahájeno v roce 1958 kolejovým zakladačem JŠ – ZD 1800/59, viz obrázek č. 2, a pokračovalo až do roku 1967, kdy na straně lomu JŠ byl nasazen další zakladač ZD 2100/73.

Oba zakladače pak společně pokračovaly v zakládání dvou spodních etáží EK až do roku 1984. V roce 1982 byla zakládací strana lomu JŠ doplněna o další kolejový zakladač Z 2000/78, viz obrázek č. 3.

V roce 1984 byl na nejvyšší etáž výsypky – temeno EK, nasazen pásový zakladač ZP 6600/93. Kromě již zmíněných zakladačů byla od roku 1957 na předvýsypce nasazena střídavě ještě další tři lopatová rýpadla řady E7 (viz obrázek č. 4), která byla později nasazena k zakládání sutí na koruně EK.

Na straně lomu ČSA zahájil v roce 1962 sypání nejvyšší etáže kolejový zakladač Z 1200/50.

V roce 1966 byl ještě nasazen další kolejový zakladač ZD 1800/71, který v patní části výsypky lomu ČSA zakládal zeminy z lomu JŠ. V roce 1972 byl na nejvyšší etáž nasazen opět kolejový zakladač Z 2000/78, který v roce 1981 ukončil sypání na straně lomu ČSA a v rozmezí let 1982-1984 zakládal korunní část EK na straně lomu JŠ. Oba zbývající zakladače Z 50 a Z 71 pokračovaly v sypání až do roku 1984. V letech 1978-1984 byla na lomu ČSA nasazena nová technologie řady TC 1 a TC 2 (ZP 6600/87, ZP 6600/84, ZP 660/82).

Uspořádání temene výsypky vyplynulo z požadavků výškového a směrového napojení.



Obr. 2: Kolejový dvouvozový zakladač ZD 1800.



Obr. 3: Kolejový jednovozový zakladač Z 2000/78.



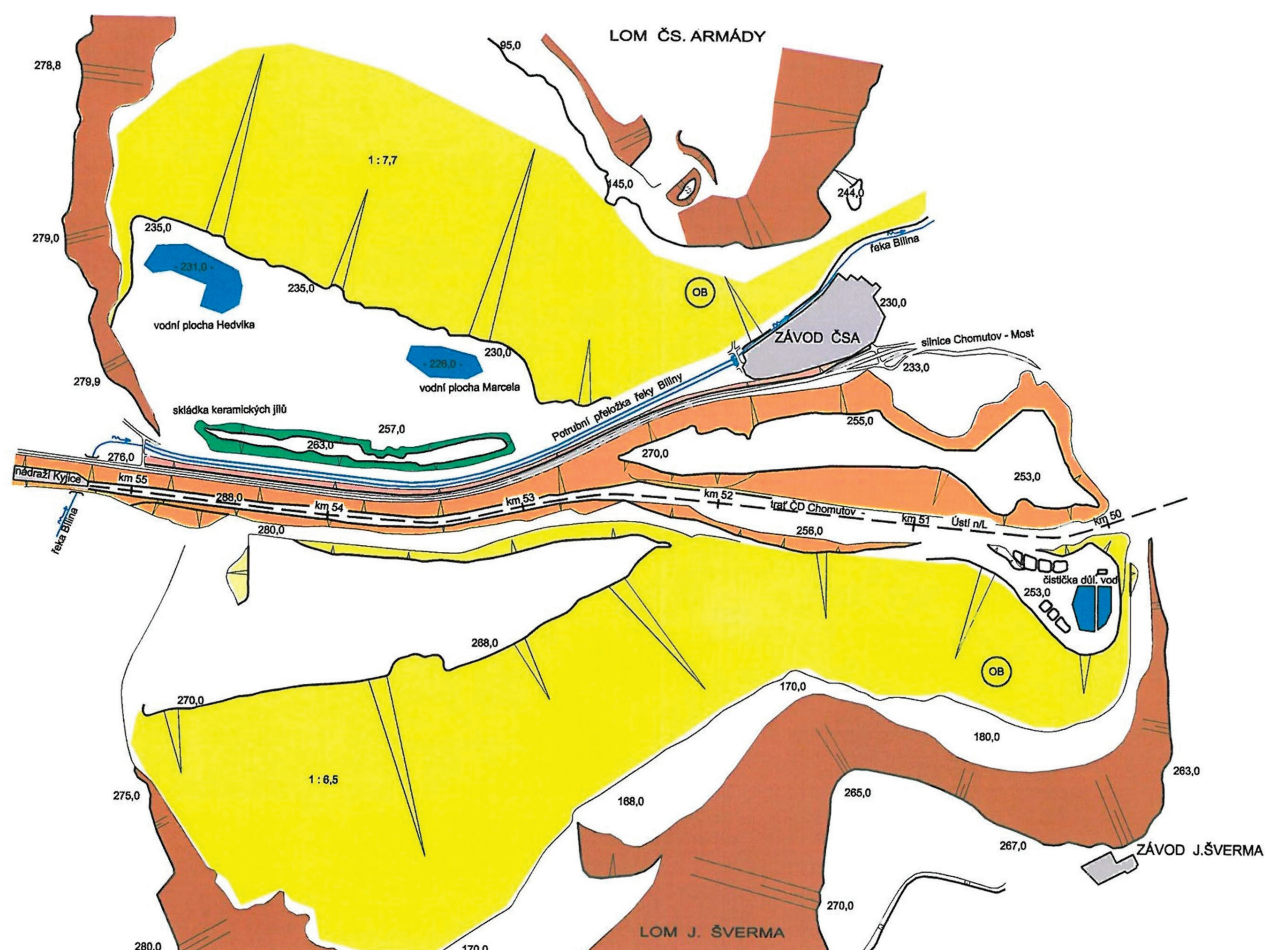
Obr. 4: Lopatové rypadlo řady E7.

Významným přínosem z báňského i celospolečenského hlediska bylo vytvoření společné vnitřní

Vysoce efektivní využití vnitřních výsypných prostorů je také velmi cenným výsledkem dlouhodobého výzkumu chování výsypek a vlastností zakládaných sypanin, který po celou dobu výstavby EK zabezpečoval VÚHU v Mostě. Poznatky o chování tohoto tělesa sloužily jako podklad pro projektanty i pro báňskou činnost. Pro projektanty byla také velmi přínosná prognóza sedání temene výsypky a určení časového průběhu konsolidace.

Nepříznivá je především jejich nízká soudržnost, která se ještě snižuje přítomností průsakové vody. Ve směsi písku s jílem dochází vlivem srážkové vody k rozpadu horniny a v povrchových partiích i k vy-





Obr. 6: Celková situace EK s provozovanými přeložkami.

plavování jílové frakce. Při vzniku větších srážek se pak mohou vytvářet na bočních svazích výsypek hluboké erozní rýhy. Od roku 1972 začaly být do tělesa EK na straně lomu JŠ zakládány v omezeném množství písky, písčité jíly, jílovce a nebilanční uhelné substance. Nutnost selektivního zakládání se dostala do popředí v roce 1975, kdy byl postup skrývky směřován do prostoru jižně od bývalé obce Nové Sedlo. Zde byla akumulace značného množství písků a dalších propustných materiálů s písčitou příměsí. Největší mocnosti písků se vyskytovaly jižně od obcí Holešice a Nové Sedlo. Vrstvy písků zde dosahovaly mocností na hodnotách 12-20 m, ojediněle až 60 m. Na tomto základě bylo nutné zajistit v rámci skrývkového hospodářství směřování těchto vysoce propustných hornin na vnější výsypky. Nejblíže byla situována Velebudická výsypka.

Pro selektivní těžbu písků nebyly uvažovány mocnosti do výše 1 m, jejichž odtěžení je problematické. Do tělesa EK bylo založeno z provozních důvodů velmi malé množství těchto písků.

3.1 | ZAKLÁDÁNÍ VHODNÝCH ZEMIN DO TĚLESA EK

Geomechanické vlastnosti skrývkových zemin lomu JŠ byly stanoveny ze vzorků, které byly odebrány při průzkumných pracích v předpolí lomu a také přímo ze skrývkových řezů.

Bylo provedeno velké množství analýz, díky kterým byla zjištěna zřetelná zákonitost fyzikálně-mechanických vlastností zemin na hloubce jejich uložení.

Nadloží je v DP lomu JŠ tvořeno v rozsahu hloubek 5 až 65 m převážně jílovci, jejichž fyzikálně-mechanické vlastnosti se mění přímo úměrně s hloubkou uložení.

V letech 1975 až 1980 se s rostoucí výší těžeb ve větších hloubkách výrazně navyšoval podíl pevných až tvrdých jemně písčitých sideritických jílovců, těžených na IV. až VI. skrývkovém řezu. Tyto jílovce vykazovaly vyšší objemovou hmotnost a nižší vlhkost v porovnání s jílovci, které byly těženy před rokem 1975. Tato významná okolnost se projevila v lepší pevnostní charakteristice sypaniny jako celku.

4 | HORNINY LOMU ČSA ZAKLÁDANÉ DO TĚLESA EK

Nadložní souvrství v DP lomu ČSA o mocnosti až 100 m je tvořeno prakticky výhradně jíly a jílovci. Písky a písčité jíly se zde nevyskytují. Laboratorními testy na odebraných vzorcích zemin bylo zjištěno, že řada fyzikálně-mechanických parametrů dobře koreluje s hloubkou uložení, tzn., že objemová hmotnost a pevnost jílovců v přirozeném stavu

(roslé zeminy) s hloubkou uložení stoupá, a naopak objemová vlhkost a pórovitost klesá.

Je důležité podotknout, že jsou pro výpočet stability zemních těles z fyzikálně-mechanických parametrů zemín rozhodující kromě objemové hmotnosti dva pevnostní smykové parametry: soudržnost a úhel vnitřního tření. Hodnoty těchto parametrů korelují téměř lineárně: všechny s hloubkou uložení stoupají, přičemž výrazně objemová hmotnost a soudržnost a úhel vnitřního tření jen nepatrně.

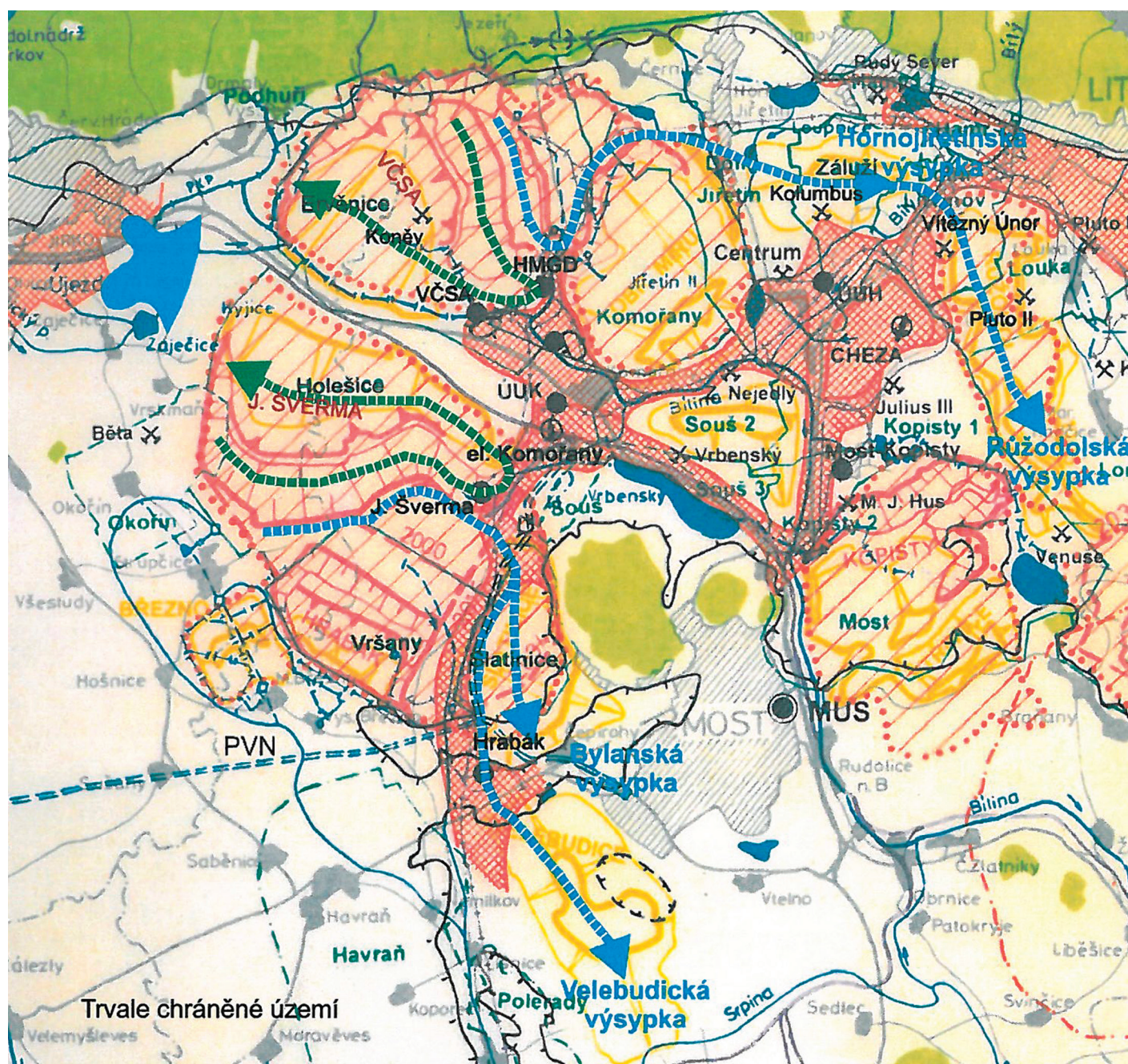
5 | DOSYPÁNÍ KORUNY EK A PROJEKTOVÁ PŘÍPRAVA PŘELOŽEK

Finálním obdobím sypaní tělesa EK byla léta 1977 až 1983, kdy se začala tvarovat poslední (západní)

část koruny EK. Ve fázi zakládání tělesa EK kolejovými zakladači bylo nutné co nejvíce minimalizovat objem jílovitých zemín a podkrušnohorských sutí pro urychlení dosypání EK.

Na obrázku č. 7 je vidět směřování vhodných a nevhodných zemín do výsypek lomů JŠ a ČSA (vnitřních a vnějších výsypek).

Od pevnostních charakteristik sypaniny byly odvozovány generální sklony svahů i tvarové parametry dílčích výsypkových etází (mezní výšky). Po konečném dosypání koruny EK nabyly na významu znalosti o časovém průběhu poklesů a horizontálních posunů. Zde je nutné podotknout, že výsledky sedání povrchu i stabilitní výpočty svahů, byly na základě přímých měření a pozorování v rámci dlou-



Obr. 7: Samotné směřování vhodných a nevhodných zemín.

hodobých výzkumných programů prováděny „za pochodu“ a ihned předávány projektantům v požadovaném rozsahu.

Na temeni EK byly souběžně zřízeny přeložky tratí ČSD Třebušice-Chomutov 130, silnice I/13 a řeky Bíliny, č. povodí 1-14-01-001:

- Přeložka trati ČSD byla provedena v úseku Třebušice-Chomutov v celkové délce 15,9 km do zcela nové trasy s menším stoupáním a posléze v celém úseku byla elektrifikována. Délka přeložky na násypovém tělese s roznášecí vrstvou je 5,6 km. Z časových důvodů, kdy termín potřebného zprovoznění nedovoloval nezbytnou konsolidaci zemního tělesa, bylo rozhodnuto o výstavbě dvou dvoukolejných tratí, z nichž vždy jedna dvojkolejka byla v provozu a druhá v samotné údržbě (podsy-pávání, prozvedávání kolejového svršku apod.). Stavba byla dokončena v květnu roku 1985, samotný železniční provoz byl od června roku téhož roku.
- Přeložka silnice I/13 byla provedena v úseku Komořany-Jirkov jako čtyřproudá silnice s předpokládaným napojením na koridor Most a na opačné straně napojení na města Jirkov a Chomutov. Zároveň bylo vybudováno nové severojižní propojení mezi obcemi Vysoká Pec-Vrskmaň. Stavba přeložky byla rozdělena na tři stavby o celkové délce 11,65 km.
- Přeložka řeky Bíliny byla součástí souboru staveb „Náhradní opatření za nádrž Dřínov.“ Čerstvě dosypané a nezkonsolidované zemní těleso k datu nezbytného zprovoznění vyústilo v řešení, kdy tok řeky Bíliny byl soustředěn do potrubí, které na rozdíl od volného koryta umožnilo výškovou a směrovou rektifikaci. Soubor těchto staveb komplexně řešil vodo-hospodářské poměry mezi městy Jirkov a Chomutov (od horního povodí řeky Bíliny) a zajišťoval 3 hlavní funkce:
 - ochrana lomů JŠ a ČSA před povrchovými a podzemními vodami,
 - ochrana území před povodněmi (retenční funkce nádrže Újezd),
 - plynulé zásobování průmyslu Mostecká užitkovou vodou.

S každou z přeložek souvisela řada dalších staveb, které na přeložky EK navazovaly:

Vodní nádrž Újezd (Kyjice)

Jedná se o vodní dílo o objemu 6 mil. m³ pro zachycení povodňové vlny s regulovaným odtokem do EK.

Přeložka PKP

Svedení vod z Ohře spolu s vodami Vesnického (Kunratického) potoka do EK s odlehčením do nádrže Újezd.

Úprava koryta řeky Bíliny v Jirkově a v úseku od EK po jez Jiřetín

Zkapacitnění na objemový průtok 15 m³.s⁻¹.

Zdvojení potrubního přivaděče užitkové vody z čerpací stanice Stranná na řece Ohři

Při případných nízkých průtocích zajištění plynného zásobování průmyslových podniků užitkovou vodou.

Přeložky Šramnického a Černického potoka

Pro samotnou ochranu lomu ČSA a uvolnění předpolí tohoto lomu pro další postup těžby.

Zkapacitnění koryta řeky Bíliny

V úseku jez Jiřetín – koridor Most z 15 m³.s⁻¹ na 60 m³.s⁻¹ pro řešení změny odtokových poměrů, které byly vyvolány přeložkami Šramnického a Černického potoka.

6 | KONSOLIDACE SYPANINY VÝSYPKOVÉHO TĚLESA EK

Období největšího rozvoje velkolomové těžby uhlí je spojené s těžbou stále většího množství nadloží. Tento velmi závažný zásah do krajiny se neobešel bez umístění stavebních objektů na výsypkách, což lze ostatně uvést i na příkladu EK.

Nadložní zeminy jsou v oblasti SHP zpravidla nehomogenní směsí jílu a jílovců, které při samotném zakládání mění své původní fyzikálně-mechanické vlastnosti. Samotná výsypka se nedostane do původního stavu rostlých zemín a zůstává v ní zbytkové nakypření.

6.1 | ČASOVÝ PRŮBĚH KONSOLIDACE

Samotný časový průběh sedání tělesa EK je závislý na skladbě a granulometrii jílovitých zemín, mocnosti výsypky, stavu podložky a technologii zakládání nadložních zemín. Průběh sedání ovlivňuje celá řada dalších faktorů, které souvisejí s hydrologickými změnami a také se změnami fyzikálně-mechanických vlastností zemín v tělese výsypky.

Výsypka konsoliduje vlivem geostatického tlaku, přičemž urychlujícím faktorem je přítomnost volné vody. Konsolidace písčitých zemín je vlivem rychlého prosakování vod a přechodu k nejtěsnějšímu uložení bez strukturálních změn uvnitř písčitých zrn ukončena během několika let.

Průběh konsolidace jílovitých zemín je v podstatě delší, díky vlivu pomalejšího proudění vody, než je tomu u písčitých zemín. Volná voda proniká do jílovité výsypky velmi dobře, avšak v měkce plastických polohách výsypky vzrůstá odpor proti vsakování. Rychlost sedání je významně ovlivněna procesem vsakování srážkové vody do tělesa výsypky.

Voda, která prosakuje výsypkou, se mineralizuje a má značnou tvrdost. Při srážkách rozsah zvodnění tělesa vzrůstá a tím dochází k výtokům podzemní vody obvykle z lokálně propustnějších materiálů. Zatímco gravitační voda prosakuje do výsypky poměrně rychle, odtok je značně pomalejší. Při intenzivnějším proudění vody tělesem výsypky jsou vyluhovány jemné frakce vyplňující mezery mezi pevnějšími kusy. Díky tomu dochází k plastické deformaci a pevnost výsypkových hmot se snižuje. Tato deformace se může projevit na povrchu výsypky jako pokles.

Samotná doba konsolidace je velmi proměnlivá a v podmínkách SHP se pohybuje v řádu desítek let. S ohledem na očekávané relativně velké hodnoty, zejména v prvních letech provozu staveb, musela být přiměřeně navržena potřebná konstrukční a organizační opatření k zajištění bezpečnosti provozu všech staveb. K těm nejnáročnějším patřil provoz samotné železnice.

Za mezní hodnotu poklesu výsypky v počátečním období byla považována hodnota 50 cm/rok.

6.2 | SOUHRNNÉ ZHODNOCENÍ GEODETICKÉHO MĚŘENÍ NA UPRAVENÉM POVRCHU TĚLESA EK V TRASE PŘELOŽEK

Stavba koridoru byla od počátku sledována a hloubkově monitorována speciálními hloubkově stabilizovanými body v tělese výsypky i v jejím podzákladí. Při samotné stavbě tělesa EK od nejspodnějších vrstev proměnlivé mocnosti a stáří nebylo použito technologie, která by hutnila nasypané vrstvy. Určitý stupeň zhutnění byl realizován díky pojezdu zakladačů a mechanismů po pracovních pláních výsypkových etáží. Jejich hloubkový dosah byl ve výši kolem cca 3 až 5 m. Postupně navyšované sypané těleso ze snadno stlačitelných málo únosných jílovitých zemin předurčilo dlouhodobou konsolidaci těchto zemin.

Dlouhodobým sledováním a vyhodnocováním naměřených výškových a polohových změn se od roku 1963 zabýval VÚHU Most. V místě maximální mocnosti výsypky (130 až 134 m) byly v trase železniční přeložky předpokládány hodnoty sedání povrchu výsypky do 2,5 m, a to dle prognózy. Byly sice známy orientační hodnoty sedání povrchu výsypky v SHP, avšak s podstatně menší mocností založených zemin. O těchto hodnotách pojednává tabulka 2.

Tabulka 2: Orientační hodnoty sedání dvouetážové výsypky.

z této hodnoty (z 2 – 3 % z mocnosti výsypky) proběhne konsolidace výsypky	Odhadovaná konečná hodnota sedání		2 – 3 % z mocnosti výsypky	
	do 3 let		25 – 50 %	
	do 5 let		70 – 75 %	
	do 15 let		85 – 95 %	

6.2.1 | SKUPINA MĚŘICKÝCH BODŮ A POZOROVACÍCH OBJEKTŮ ČSD VÝCHOD V KM 50,0-52,2

Tato skupina bodů byla umístěna jižně od suťového roznášecího násypu trati ČSD. Měření bylo prováděno zpočátku ve čtvrtletních a posléze v ročních intervalech. Tato skupina je první a nejstarší skupinou bodů. Měření zde probíhalo do roku 1996.

Dnes lze považovat tento úsek trati ČSD, již po více než 60 letech zahájení zakládání výsypkových etáží, za ustálený.

6.2.2 | SKUPINA MĚŘICKÝCH BODŮ A POZOROVACÍCH OBJEKTŮ ČSD ZÁPAD V KM 52,2 – 55,0

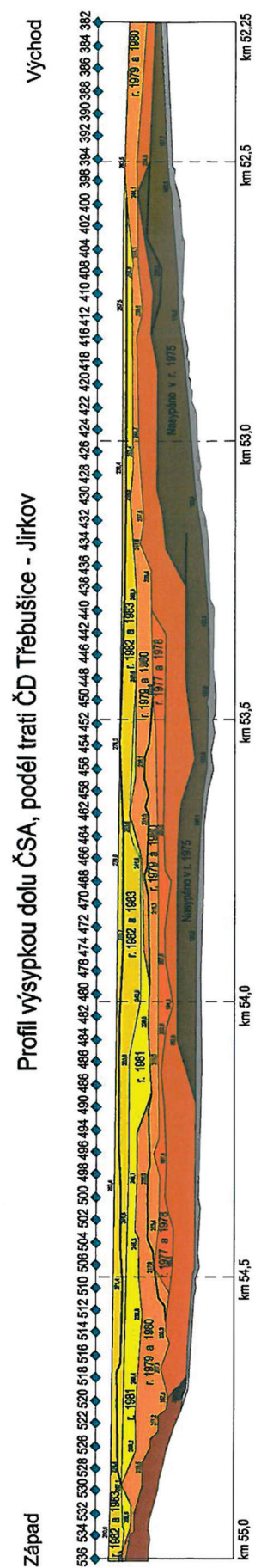
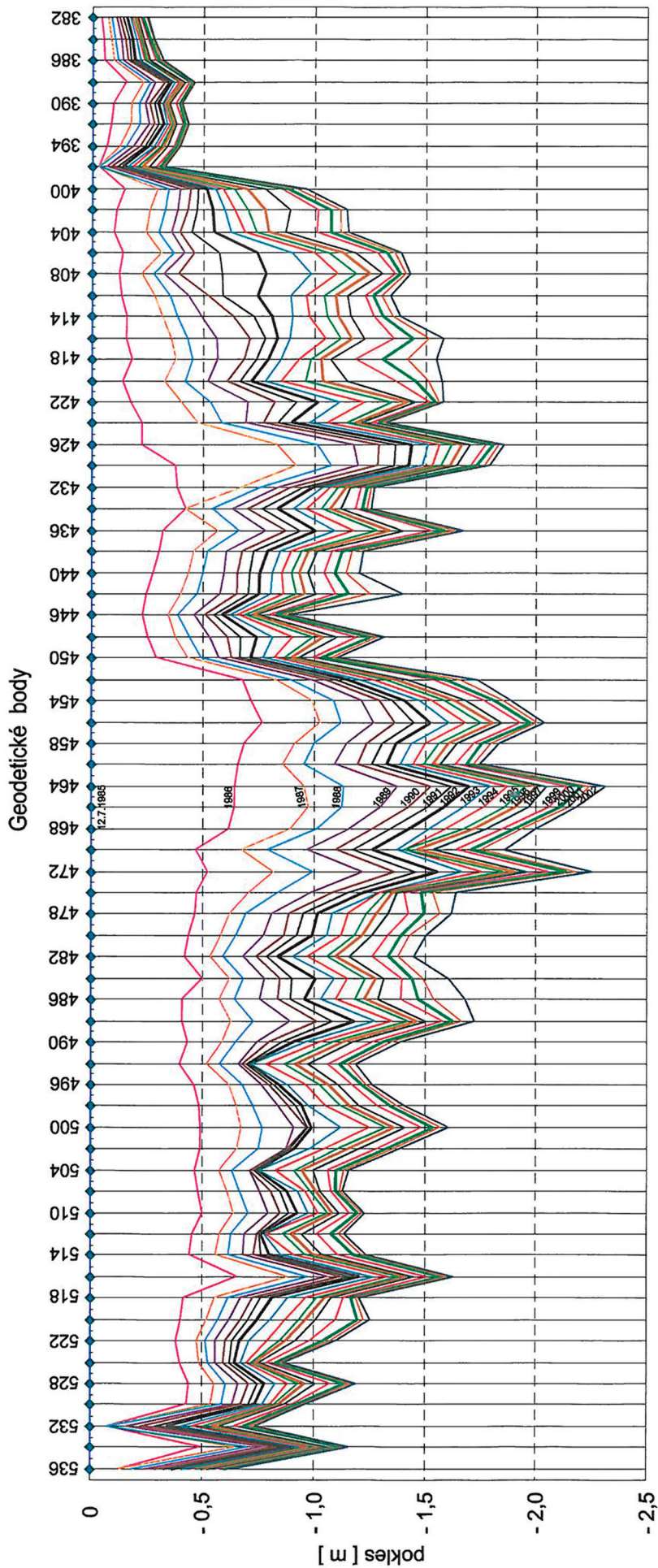
Plynule navazovala na ČSD východ dle staničení. Body byly stabilizovány v suťovém násypu trati ČSD, a to 15 m od krajní koleje.

Tato skupina měřických bodů se sudým číslováním 380 – 536 byla do roku 2014 stabilizována na koruně koridoru na suťovém a roznášecím násypu o průměrné mocnosti cca 8 m. Měřicky byly propojeny se skupinou bodů ČSD východ.

Z obrázku č. 8 je patrná zvýšená konsolidace v počáteční fázi sledování. V roce 2008 byla prognóza sedání koruny EK vyhodnocena, přičemž se v tomto roce průměrné sedání koruny EK ustálilo na 40 mm/rok. Výsledkem vyhodnocení byla nová prognóza na další období, v níž se předpokládalo další snižování rychlosti sedání až na konečnou hodnotu 10 mm/rok v roce 2038.

Průměrná hodnota celkového poklesu by měla činit v roce 2038 až cca 2 170 mm. Poslední měření na měřických bodech v tomto úseku byla provedena v červenci 2007 a v říjnu roku 2012. Obě tato měření se již vykonávala na poškozených bodech (uražené kulové čepy na pažnicích). Měření v roce 2012 muselo být proto provedeno z výstupků na utržených čepech. Průměrná hodnota sedání za toto období činila 25 mm/rok.

Mezi lety 2012 až 2014 se měření na poškozených bodech přestalo provádět. V průběhu roku 2014 instalovala Správa železniční dopravní cesty, s.p. (dále jen SŽDC) do kolejového svršku úseku trati ČSD km 51,19 – 55,40 žulové kameny s označením M1, M2 a měřické hřeby na zvlášť vybrané objekty. Na základě dosažených výsledků lze říct, že téměř v celém úseku došlo k poklesu od 2 do 104 mm. Aritmetickým zprůměrováním všech měřených bo-



Obr. 8: Poklesy bodů tělesa EK v letech 1986-2002, ČSD západ. Průměrná hodnota celkového poklesu by měla činit v roce 2038 až cca 2 170 mm..

Tabulka 3: Vývoj sedání koruny EK.

Rok (období) měřených poklesů	Roční pokles [mm/rok]
1985	400-660
1989	110-200
2008	Ø 40
2008-2012	Ø 25
2014-2018	Ø 12

dů byla zjištěna průměrná hodnota sedání všech 21 bodů v období let 2014 až 2018 ve výši 12 mm/rok.

Za hlavní činitele poklesů jsou považovány skladba složení zemin, čerstvě nasypaná zemina, způsob zakládání a vodní retence. Za jednoznačně největšího činitele lze považovat vodní srážky.

6.2.3 | SLEDOVANÉ POHYBY SKUPINY MĚŘICÍCH BODŮ BÍLINA – POTRUBNÍ PŘIVADĚČ ŘEKY BÍLINY

Měřické sledování skupiny bodů bylo započato v červenci roku 1981, a to čtvrtletně na mělce stabilizovaných bodech, které jsou lokalizovány po obou stranách severní dvojice potrubí na čerstvě urovnaném – nezkonsolidovaném násypu.

Každoročně je prováděno geodetické měření potrubí za účelem jeho rektifikace. Samotné měřicí body jsou umístěny na značkách, které jsou navařeny přímo na vrcholu všech 4 ks potrubí, dále pak na stabilizovaných nivelizačních bodech na pláni a objektech vtoku a výtoku řeky Bíliny. Na 4 ks potrubí je osazeno celkem 834 značek pro měření horizontálních pohybů o rozteči 15 m a 247 stabilizovaných bodů na pláni pro měření vertikálních pohybů o rozteči 60 m.

Tato měření vycházejí z požadavku manipulačního řádu EK a jsou vždy porovnávána s výsledky zaměřených bodů z předcházejícího roku. Cílem těchto měření je poskytnutí podkladů o potřebě rozsahu rektifikace ocelového potrubí.

Samotná rektifikace potrubí spočívá v jeho nadzdvihnutí a doplnění vrstvy štěrkového násypu a uložení potrubí na přídatný podklad. Vzhledem k tomu, že potrubí není dokonale tuhé, reaguje na pohyby pláň deformací.

7 | TECHNICKÉ PROVEDENÍ PŘELOŽEK

7.1 | BEZPEČNOST PROVOZU ŽELEZNIČNÍ PŘELOŽKY TŘEBUŠICE-CHOMUTOV

Aby mohla být zprovozněna železniční trať ČSD, a to v nejkratší možné vzdálenosti mezi městy Most a Chomutov, bylo nutné provést řadu opatření:

- Stabilizační a roznášecí násyp v celé délce trasy s rozdílnou mocností sutí. Podklad z jílovitých zemin byl před založením suťového násypu upraven do sklonu 5 %.
- Výstavba dvou dvoukolejných tratí, tedy 4 ks traťových kolejí č. 101 až 104. Výstavbou dvou na sobě nezávislých dvoukolejných tratí se zabezpečoval čas pro potřebné výluky, opravy nivelety pomocí podbíječky a k dovozu podsypového materiálu.

Periodická kontrola výškových poměrů na kolejích č. 101 až 104 se prováděla nejméně 3x ročně v západní straně EK. Prozvedávání kolejí se provádělo na niveletu podle pozměňovacího návrhu s využitím nejednotného sklonu trasy. Připouští se lomy kolejí, ve kterých se stýkají rozdílné sklony úseků trati, bez nutnosti provedení zakružovacích oblouků.

Nový úsek železnice po EK byl provozován po dobu necelého roku od zprovoznění se sníženou rychlostí na 10 km/hod., poté až do roku 2003 se sníženou rychlostí na 40 km/hod. Trať byla dokončena v 5/1984, pravidelný železniční provoz byl zahájen 4. 6. 1984 a byla elektrifikována v celém svém úseku v roce 1989.

Kolejový svršek bylo nutné až do roku 2003 třikrát ročně podbíjet. Od roku 2004 dosud se koleje podbíjí zpravidla 1 krát ročně. Po 10 letech provozu trati bylo zrušeno stavědlo při kolejovém rozvětvení a byla snesena rezervní dvojice kolejí č. 103, 104 a povolena rychlost na 100 km/hod.

Počítá se s tím, že po ukončení konsolidace koruny EK bude provedena rekonstrukce kolejového svršku, a to včetně výměny suťových materiálů za normované kamenivo 32/64 mm o mocnosti 30-35 cm pod spodní hranu dřevěných pražců F49. Původní kolejnice budou vyměněny za UIC 60 (60 kg/m), dřevěné pražce za betonové P91.

Niveleta trati je optimalizována, v ochranném pásmu trati (60 m na každou stranu) nejsou pozorovány žádné trhliny, které by svědčily o případném výskytu nestability svahu koruny EK.

7.2 | PŘELOŽKA SILNICE I/13 TŘEBUŠICE-JIRKOV

Byla provedena v úseku Komořany-Jirkov jako čtyřproudá silnice s napojením na Mostecký koridor na východní straně a propojením aglomerací Jirkov-Chomutov na západní straně. Projektovou dokumentaci zpracovaly Stavby silnic a železnic Praha (dále jen SSŽ). Stavba celé přeložky silnice byla z důvodů časových a ekonomických možností SSŽ rozdělena do tří postupně realizovaných částí:

- Stavba 1: úsek na EK, prodloužený k závodu ČSA; km 3,68-8,6 (tj. 4,92 km),
- Stavba 2: úsek Třebušice; km 8,60-11,65 (tj. 3,05 km),

- Stavba 3: úsek Jirkov; km 0,00-3,68 (tj. 3,68 km).

Na koruně koridoru bylo upuštěno od konstrukcí, jejichž funkce by byla narušena pohyby tělesa koridoru (kanalizace, trativody, obrubníky apod.). Použily se tedy takové konstrukce, které bylo možno snadno opravovat, anebo vyměnit.

Odvodnění povrchových vod bylo provedeno systémem kamenných žebor lichoběžníkového průřezu, včetně netkané geotextilie s výplní kameniva frakce 63/125 mm. Odvodnění podélných drenáží pod korunou EK je zajištěno příčnými kamennými žebry po 25 m. Maximální povolená rychlost po této komunikaci je 90 km/hod.

7.3 | PŘELOŽKA ŘEKY BÍLINY

Celková délka potrubního převaděče řeky Bíliny je 3,1 km. Technické řešení spočívalo v instalaci 4 ks ocelových potrubí o Js 1 200 mm. Podél trasy trubního koridoru na straně přiléhající k lomu ČSA bylo vytvořeno tzv. „havarijní“ koryto, které má za účel regulovat odtok vod v případě havárie potrubí.

Za normálního provozu vodohospodářské soustavy je v provozu pouze jedno potrubí (č. 1), pro vyšší přítoky vod slouží ještě druhé potrubí (č. 2). Třetí a čtvrté potrubí je v rezervě pro případ výškových úprav potrubí č. 1, 2.

Přeložka řeky Bíliny byla součástí Souboru staveb náhradních opatření za vodní nádrž Dřínov, který byl kompletně (celkem) realizován v průběhu let 1977-1987. Stavba vlastní přeložky řeky Bíliny byla dokončena v listopadu roku 1981.

8 | REVITALIZACE A BUDOUCNOST ÚZEMÍ PO TĚŽBĚ NA LOMU ČSA A DJŠ

8.1 | LOM ČSA

Vláda na svém zasedání dne 28. 6. 2023 schválila nový plán na využívání lomu ČSA (čj. 479/23) po plánovaném ukončení těžby uhlí. S koncem doložení uhlí se počítá v roce 2026. Část území se ponechá přírodě, vznikne tam vodní plocha a část bude využita i energeticky. Vodní plocha bude vznikat přirozeným způsobem napouštění, tedy bez řízené dotace. Dokončení plánu předcházelo zpracování podrobných expertních studií zhodnocujících vodohospodářské a geologické poměry, energetický potenciál území a stav přírody a krajiny. Všechny předložené scénáře musely reagovat na nové okolnosti, zejména vodohospodářskou bilanci zohledňující dopady klimatické změny, poukazující na nedostatek vody v regionu pro původně plánovanou hydrickou rekultivaci.

Na území lomu tak vznikne maloplošné chráněné území o rozloze zhruba 11 kilometrů čtverečních.

V něm dostanou příležitost přirozené přírodní procesy (tzv. sukcese), které podpoří rozmanitost tamní přírody a krajiny. Na území lomu mají být v budoucnu také solární elektrárny a plánuje se i územní rezerva pro případné budoucí vybudování přečerpávací vodní elektrárny.

8.2 | LOM JŠ

Ukončení těžby hnědého uhlí se na této lokalitě předpokládá v průběhu roku 2026. Následné sanace a rekultivace tohoto prostoru jsou zatím plánované dle navrženého technického řešení lokality lomu Vršany a je podrobně rozpracováno ve stále platné dokumentaci Souhrnného plánu sanací a rekultivací (dále jen SPSaR) z roku 2017.

Koncepce zatopení zbytkové jámy na předpokládanou kótu 206 m n. m. uvedená v tomto SPSaR zůstává zatím nezměněna, i když je pravděpodobné, že zejména klimatické změny a dále dílčí malé změny ve velikosti povodí a tvaru zbytkové jámy budou mít na výšku vyrovnané hladiny vliv, a to směrem k nižší zátopě.

Cílem základní koncepce je vytvoření vyvážené kulturní krajiny s vodní plochou ve zbytkové jámě. Tato varianta byla na základě posouzení EIA upřednostněna před variantou s mokřadem. Krajina je navržena jako otevřená s velkým podílem zemědělsky využitelných ploch tak, jak tomu bylo v minulosti. Je to dáno i rozsáhlými dočasnými zábory zemědělského půdního fondu a velkým množstvím selektivně skrytých a deponovaných orníc a sprašových zemin, které je třeba využít. Oproti vzhledu krajiny před zahájením těžby, je posílena její ekologická funkce zařazením zvýšeného podílu lesních porostů a rozptýlené zeleně včetně mokřadních a vodních ploch.

Do sanačních prací je zařazeno odvodnění východních závěrných svahů, které je potřeba zajistit pro dosažení trvalé stability východních svahů bez ohledu na budoucí způsob využití území. Celkově se předpokládá vybudování 12,2 km odvodňovacích příkopů a svahových drenů.

Zajištění paty východních svahů je řešeno báňským způsobem podsypáním vnitřní výsypkou. V důsledku toho dojde i k překryvu dolní části uhelných řezů a posílení stability.

Tato koncepce revitalizace lomu JŠ bude pravděpodobně změněna. Vláda připravuje změnu této koncepce, která se bude v průběhu roku 2024 schvalovat.

8.3 | ŘEKA BÍLINA

V současné době probíhá na státním podniku Povodí Ohře projektová příprava na převedení řeky Bíliny z původního, dnes používaného zatrubnění

do revitalizovaného nového koryta. Projekt měl být dopracovaný do konce roku 2023 a v průběhu měsíců února a března roku 2024 se bude vyřizovat stavební povolení. Následně bude vyhlášené výběrové řízení na zhotovitele této stavby.

Zahájení se plánuje v průběhu prvního kvartálu roku 2025 a stavba by měla být dokončena do konce roku 2027. Nové koryto bude v celkové trase od vodního díla Újezd až po současnou vodní elektrárnu na hranici DP ČSA. Při této revitalizaci dojde k odstranění veškerého potrubí a bude vybudované nové utěsněné koryto, které bude obsahovat meandry, túje a jiné krajinnotvorné prvky. Dále bude vybudována těsnící stěna mezi novým korytem a tělesem komunikace I/13. Celé koryto bude vybudováno z přírodních materiálů. Původní havarijní koryto bude ponecháno pro případ nenadálých událostí.

8. 4 | ŽELEZNIČNÍ TRATĚ

V období 6/2025 až 12/2026 proběhne rekonstrukce traťového úseku Most-Kyjice, přičemž je tento projekt spolufinancován EU v rámci Operačního programu Doprava.

Tento traťový úsek je součástí hlavní železniční trati Ústí nad Labem-Klášterec nad Ohří. Tato stavba přímo navazuje na žst. Most. Cílem tohoto projektu je také zvýšení traťové rychlosti, bezpečnosti

železniční dopravy, dále zajištění bezproblémového chodu železničního provozu a bezbariérového přístupu na nástupiště.

V žst. Třebušice se provede instalace moderního zabezpečovacího zařízení, pro uložení nové technologie se postaví nový objekt, do kterého se umístí dopravní kancelář, stavební úřad, apod.

V mezistaničních úsecích se provede instalace nových, plně elektronických zabezpečovacích zařízení. V tomto úseku se vymění trakční vedení, zavede se zde střídavá napájecí soustava 25kV, 50 Hz.

V rámci změn na železničním spodku a svršku se snesou stávající koleje v Třebušicích a nahradí novými. V žst. Kyjice se rovněž nahradí všechny hlavní staniční koleje a výhybky na kolejovém rozvětvení ve směru na Třebušice. Mezi Třebušicemi a Mostem se pak kompletně provede rekonstrukce první traťové koleje.

V žst. Třebušice se provedou rekonstrukce nástupiště, které se prodlouží ze stávajících 90 m na 120 m. Dále se zde nainstalují také prvky pro osoby se sníženou schopností orientace a pohybu.

V žst. Kyjice je mimoúrovňové ostrovní nástupiště, které bude zrušeno. Tento úsek neobsahuje žádné přejezdy. Pokud jde o železniční mosty a pro-



Obr. 9: Aktuální stav EK – září roku 2023.

pustky, ty projdou úpravami a opravami v různém rozsahu dle jejich aktuálního technického stavu. Na samotném nástupišti v Třebušicích vznikne nový přístřešek, který bude situován v ose nástupiště. Stanice dostane nový informační a orientační systém.

V budoucnu se zdejší provoz bude řídit dálkově z Centrálního dispečerského pracoviště Praha.

Objednavatel výše uvedené stavby je SŽDC s.o., přičemž zhotovitel nebyl dosud vybrán. Odhadované náklady výstavby tohoto projektu jsou ve výši cca 1,5 mld. Kč bez DPH.

9 | SLOVO NA ZÁVĚR

Kompletní výstavbou EK a zprovozněním jeho dopravních a vodohospodářských staveb došlo k uvolnění zásob hnědého uhlí v předpolí lomů ČSA a JŠ. Díky této výstavbě byly možné postupy již zmíněných lomů v DP bez dalších investic a nedošlo k prodávám těžeb hnědého uhlí v těchto lokalitách.

Lom ČSA se při samotné těžbě dostal až k zásobám pod Krušnými horami a lom JŠ se na jih od osy EK propojil s lomem Vršany.

Autoři článku považují provoz EK za dobu čtyř desítek let za bezproblémový. Aktuální stav EK je patrný z obrázku č. 9.

Správnost rozhodnutí této výstavby podtrhuje provozovaná železniční trať, silnice I/13 a fungující vodohospodářská oblast.

Čtyři dekády bezporuchového provozu EK jsou nejlepší vizitkou dokonalosti díla vytvořeného nejenom báňskými pracovníky, ale i všemi zúčastněnými projektanty a zadavateli, kteří se na tomto unikátním a jedinečném celosvětovém díle podíleli.

LITERATURA

- [1] VUAS: Plán otvírky, přípravy a dobývání (aktualizace rok 2023).
- [2] SŽDC: Rekonstrukce traťového úseku Most (mimo) – Kyjice (včetně) z roku 2015.
- [3] RŮŽIČKA, T., PAUS, D., FOITOVÁ DERNEROVÁ, P., KOUNOVSKÝ, P., ŘEHOŘ, M.: Thirty years from beginning of operation of one of most important Czech republic dump - Ervénice corridor. In 14th GeoConference on Science and Technologies in Geology, Exploration and Mining, SGEM2014, Albena, Bulharsko, 2014; ISSN 1314-2704.
- [4] Usnesení Vlády České republiky č. 479 ze dne 28. června 2023
- [5] VÚHU Most, a.s.: Ervěnický koridor, rešerše inženýrsko-geologické problematiky výsypkového tělesa pod silnicí (vydáno 01/2019).