

Ing. Karel V o z á b - Hnědouhelné doly Březová

SANACE ÚZEMÍ NA VÝSYPCE TÝN POMOCÍ PREFABRIKOVANÝCH SVISLÝCH
KONSOLIDAČNÍCH DRENŮ

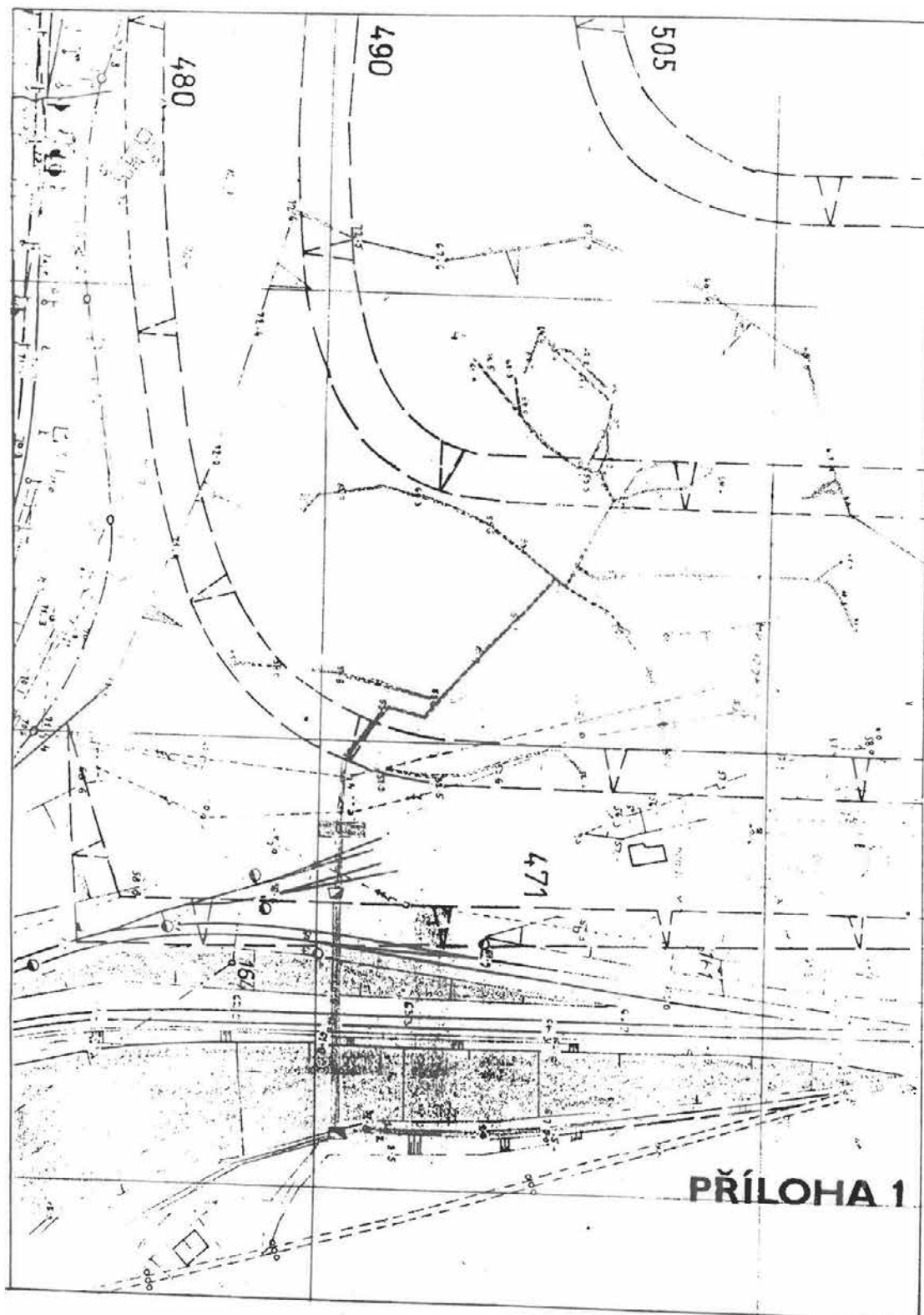
Na výsypce Týn u obce Lomnice, okres Sokolov, kterou provozuje státní podnik Hnědouhelné doly Březová, bylo nutné ve lhůtě 6 měsíců připravit podmínky pro postup jižní části výsypky přes prostor zasypávaného uhelného Lomu Erika. V předmětném prostoru se nalézala od roku 1970 retenční s čerpací stanicí Matyáš, blokující postup jižního okraje výsypky. Na ploše 41,5 tis. m² se za 21 let nahromadily vrstvy bahna a naplavenin z přilehlé výsypky o mocnosti až 15 metrů. Původní povrch terénu vlivem provozu čerpací stanice rozbředl do hloubky několika metrů. Řešení postupu výsypky současně komplikovala nutnost zřízení spolehlivého odvodnění, schopného během sanace, ale i později, odvádět min. 305,8 tis. m³ vody ročně, vytékající z drenážního systému pod výsypkou. Do řešení tohoto nesnadného úkolu se zapojil především pan prof. Vojtěch Mencl, DrSc. ve spolupráci s projekcí Dopravních staveb Olomouc. V zásadě bylo v řešení využito principu urychlování konsolidace zemin pomocí prefabrikovaných svislých konsolidačních drenů z Dopravních staveb Prostějov (dále PSK dreny), umožňujících řešit výstavbu násypů nebo jiných extrémně hmotných konstrukcí na neúnosném a silně stlačitelném podloží za přijatelných ekonomických podmínek s možností dosáhnout požadovaného stupně konsolidace rozbředlého podloží ve stanovených lhůtách sypání jednotlivých etází výsypky. Podobné řešení, vedoucí ke zvyšování smykové pevnosti neúnosných vrstev zemin v podloží výsypky, bylo již využito v SHR při stabilizaci částí výsypky Malé Březno.

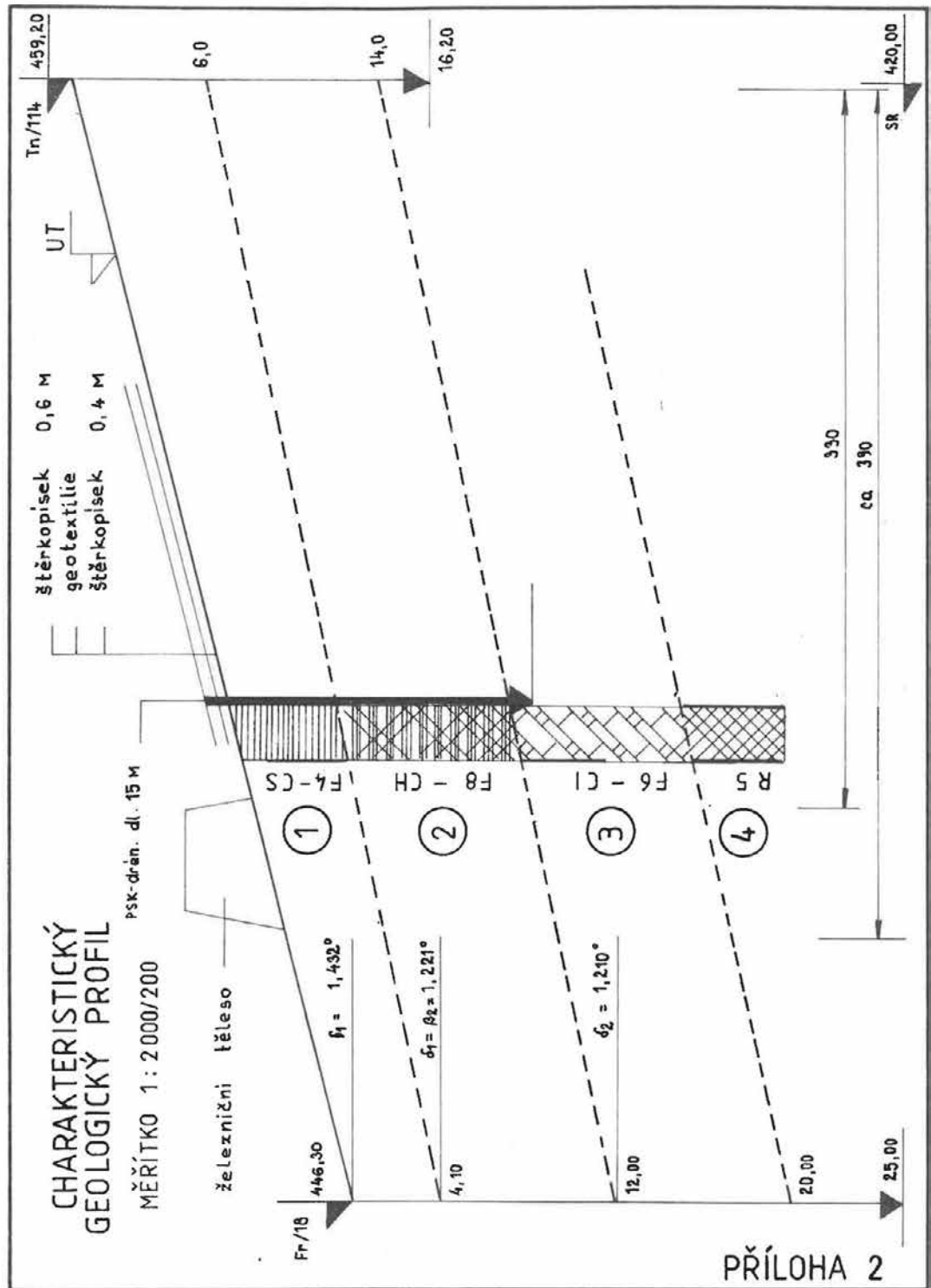
Postupně byl sestaven projekt složité soustavy, jejíž celková situace je zřejmá z přílohy 1, která by zajišťovala několik funkcí současně, a to:

1. Úpravy podloží výsypky před patou tak, aby se v ní daly zřizovat PSK dreny při převádění vody z četných pramenišť přes sanovanou plochu do pomocné čerpací stanice během veškerých prací.
2. Koncepční změnu odvodnění celého prostoru z původního čerpání vody z retenční přes násep 4 důlních tratí na systém fungující samospádem.
3. Sanaci území a přípravu postupu patní části výsypky Týn na definitivní linii, vymezenou tělesem důlních drah, ve lhůtě 6 měsíců. Ve vymezeném území bude do konce roku 1995 založeno 10,6 mil. m³ zemin, při mocnosti výsypky nad původní terén cca 44 m (výsypkové etáže 471, 480, 490, 505).

V projektu a pro výpočet parametrů trojúhelníkové sítě PSK drenů byla geologická stavba podloží uspořádána do čtyř charakteristických vrstev - příloha 2:

- písčité a slídnaté jíly v celkové mocnosti vrstvy cca 5 m
- zvětralé a přeplavené svory o mocnosti vrstvy cca 8 m, pro kterou byly vytypovány nejnižší smykové pevnosti
- kaolinicky rozvětralý šedý slídnatý svor, zejména v horní úrovni vrstvy, kde se předpokládalo ukotvení PSK drenů
- vrstevnaté svory, místy ložní křemen.





Provedení příslušných výpočtů při zohlednění předpokládaného harmonogramu ukládání materiálu do výsyvky dovedlo projekci Dopravních staveb k rozmístění PSK drenů v trojúhelníkové síti s osovou vzdáleností $D = 2$ m. Regulovanou konsolidací podloží se rozuměl takový způsob úpravy, který umožňuje dosáhnout potřebný stupeň konsolidace podloží výsyvky $0 < U_{potr} < 1$ v požadovaném čase t . Účelem konsolidace je eliminování pórových tlaků a tím úměrné zvyšování smykové pevnosti neúnosných vrstev zemin v podloží. Časové údaje byly zaváděny do výpočtů v měsících ($1 \text{ měsíc} = 2,628 \cdot 10^6 \text{ s}$). Metodika výpočtů byla založena na stanovení potřebného stupně konsolidace podloží při dosažení stupně bezpečnosti výsyvky $F_{min} \geq 1,5$. Projektem byl stanoven i harmonogram časového ukládání zemin do výsyvky - příloha 3, tzv. regulovaná konsolidace podloží, při které se v průběhu předepsaných technologických přestávek v sypání dosáhne požadovaného stupně bezpečnosti.

Projektové řešení realizovaly Dopravní stavby Prostějov strojní soupravou GS-80 zatlačováním prefabrikovaných drenů do hloubky odpovídající mocnosti vrstev zemin, ve kterých se očekává výrazný nárůst pórových tlaků vlivem přitížení ze sypání výsyvky. Jednalo se zpravidla o mělké náplavové hlíny a zvodněné jíly. PSK dren je v podstatě plochý pórovitý pásek, obšitý geotextilií.

Základní sestavu GS-80 tvoří zařízení ve tvaru příhradové věže, zavěšené na výložníku hydraulického rýpadla DH 411. Příhradová věž je vodící loutkou pro pohyblivý dutý trn, připojený válečkovými řetězy na vlastní pracovní pohon. Pomocí dutého trnu se provlečený PSK dren zatlačoval svisle do podloží a po dosažení předepsané hloubky se zakotvil předem upravenou smyčkou na hrotu. Po vytažení trnu se zapuštěná část PSK drenu na povrchu terénu odstřihovala. Souprava je vybavena zásobníkem na dva svitky PSK drenů. Při spotřebování prvního svitku se připojí k jeho konci začátek svitku druhého a uprázdněný bublen se doplní novým svitkem. Spojování bylo prováděno nýtováním konců. PSK dreny, rozmístěné v trojúhelníkové síti, byly vzájemně pospojovány ve směru úklonu terénu do řad pomocí perforovaných flexibilních drenážních trubek z PVC $\varnothing 50$ mm, s konci zaústěnými do stávajících větví klasických drenů, vybudovaných ze štěrku a geotextilií. Ochranu celé soustavy PSK drenů před poškozením při sypání výsyvky zajišťuje vrstva štěrkopísku o mocnosti 1,0 m. Schematický příčný řez výstavby PSK drenů je uveden v příloze č. 4.

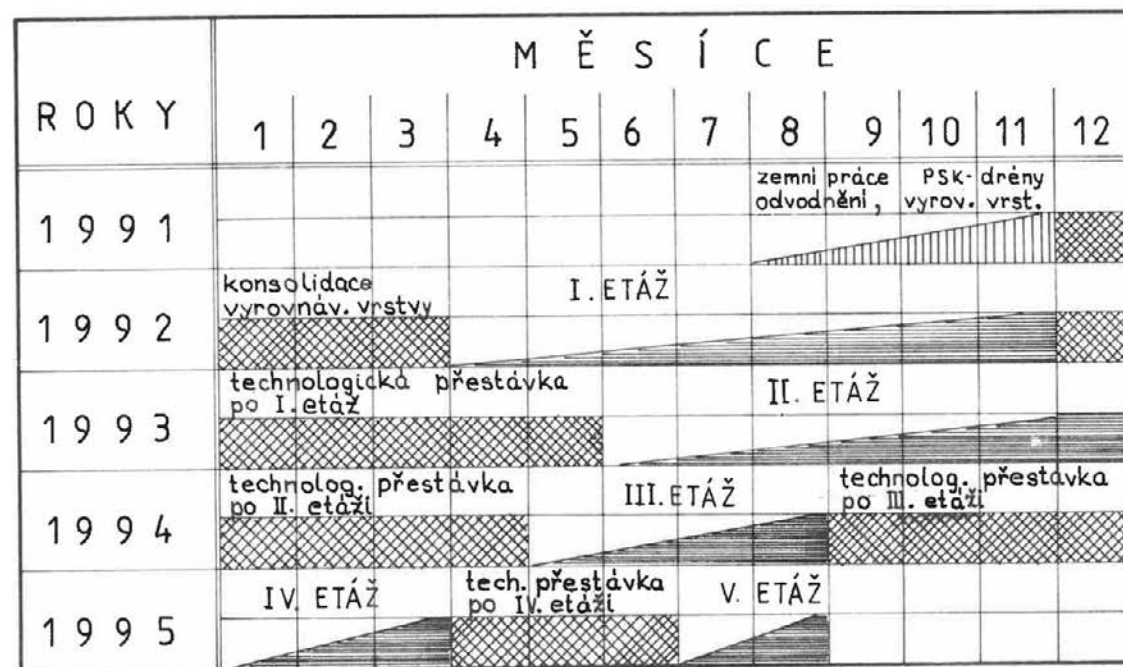
Fakta - čísla - zajímavosti

Projekt na sanaci byl připraven během června 1991. První terénní úpravy se provedly koncem července 1991. Vlastní sanace PSK dreny byla zahájena v první polovině srpna 1991. Na konci listopadu 1991 bylo zahájeno přesypávání hotových ploch.

Každé změně místních podmínek se popsaná technologie mimořádně pružně přizpůsobuje. Vše bylo prováděno velice rychle, kvalitně, bezpečně a za přiměřené náklady.

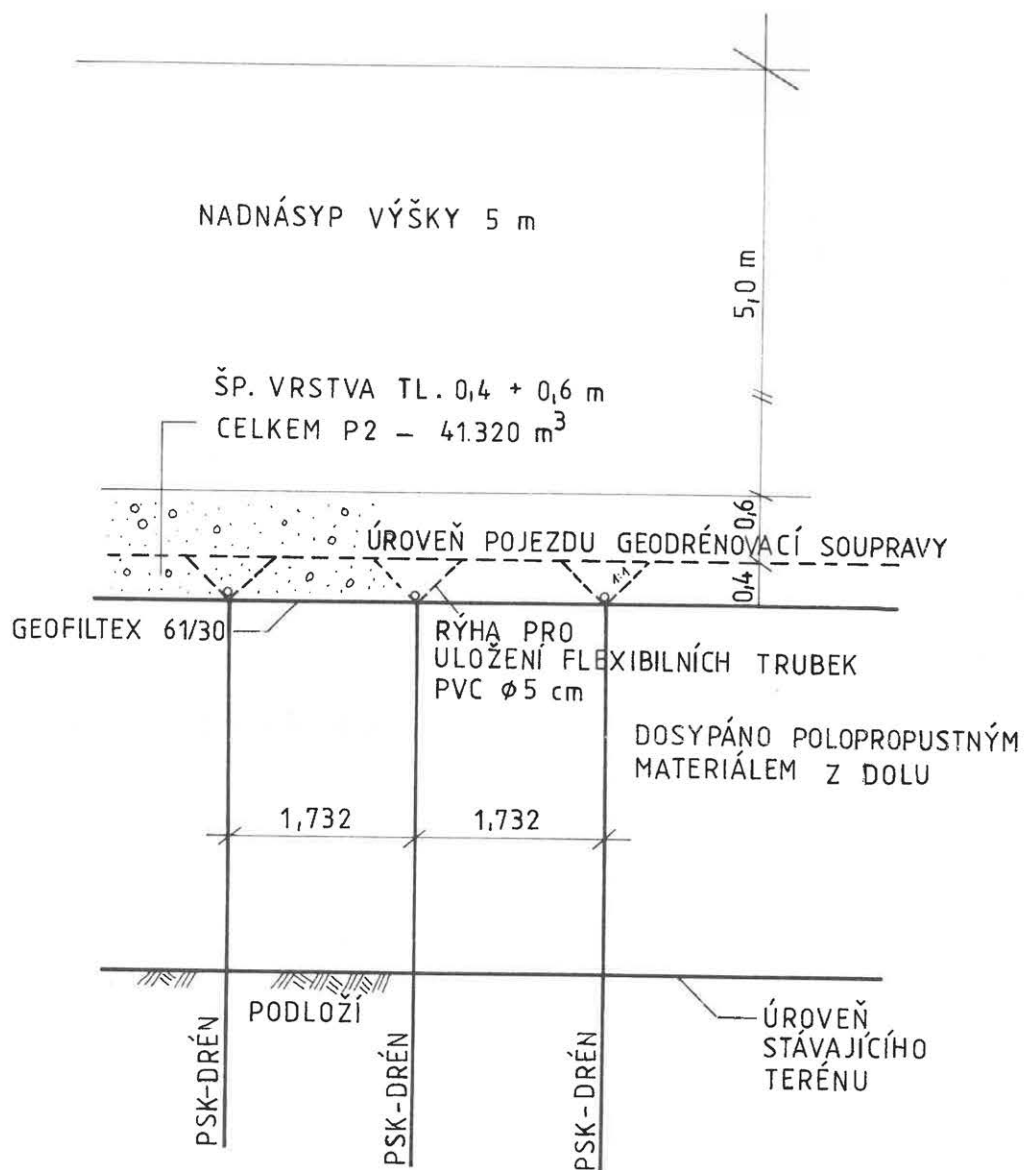
HARMONOGRAM

PRO MAXIMÁLNÍ TEMPO UKLÁDÁNÍ MATERIÁLU VÝSYPKY



PŘÍLOHA 3

SCHEMATICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ



PŘÍLOHA 4

Plocha území sanovaná dreny	41,5 tis. m ²
Spotřeba prefabrikovaných drenů dosáhla délky	121 km
Celková délka trubního vedení celkem	29 km
Váha použitých geotextilií celkem	17,5 t
Spotřeba štěrkopísku z vlast. zdroje	55 tis. m ³
Spotřeba štěrku z vlast. kamenolomu	3 tis. m ³
Zvýšení nákladů na založený 1 m ³ výsypek do konce sypání	2,- Kčs
Počet pracovníků na stavbě nepřesáhl	20 osob

Při vzájemné spolupráci mezi Hnědouhelnými doly Březová a Dopravními stavbami Prostějov se formovala řešení, která rozhodla o tom, že sanace podložky PSK dreny skončila v prosinci 1991. Jednalo se zejména o zajištění těchto úkolů:

- propracování a schválení návrhu přechodu ze stavebního způsobu postupu přípravy sanace na postupy využívající báňskou techniku při úpravě terénu
- vyřešení způsobu překonání plochy bývalé retence před zadrenováním. K zasypaní byla Dopravními stavbami předem vytypována jílovitopísčité zemina, dovážená důlními vlaky z 5 km vzdáleného Lomu Marie. Pomocí rýpadla E 2,5 byla retence ve velmi krátké době touto zeminou vyplněna
- zpracování návrhu na překonání širokého náspu 4 důlních tratí štolovým podchodem, místo projektovaným protlakem. Protlak zvodněnými a bahnitými materiály pod patou náspu nezaručoval udržení požadovaného spádu 0,5 ‰ v délce 90 metrů.

Tím došlo v zájmu urychlení celé akce k jejímu rozdělení na sanační a drenážní část, prováděné Dopravními stavbami a na převod vody z klasických drenů štolou pod kolejovými výjezdy, která po dokončení v červnu 1992 bude fungovat i jako dren. Do profilu štoly 1,2 x 1,8 m je vkládáno betonové potrubí a zbytek je vyplňován štěrkem. Tuto část zajišťují hlubináři ze zastaveného Dolu Marie.

Jako doplnění celého sanačního systému bylo v předstihu (12/91) provedeno Geoindustrií Jihlava, pomocí pěti krátkých horizontálních vrtů s perforovaným pažením, odvodnění silně zvodněného drážního náspu ještě před tím, než na něj od severozápadu dolehne nejspodnější etáž výsypek Týn.

Využívání celé náhorní strany výsypek Týn je výhledově určeno Palivovému kombinátu Vřesová. Výsypek kombinátu by měly dle projektů dosáhnout kóty 590 m n.m. s konečným převýšením výsypek nad Erikou 120 m. Přesvědčili jsme se, že i při částečném zprovoznění systému s PSK dreny docházelo k podstatnému nárůstu únosnosti terénu. Tam, kde se nedalo projet ani projít, se pracovalo a již i sypalo. Zkušenosti, které jsme při přípravě zvodněných starých výsypek k přesypání výsypek novými za pomoci PSK drenů získali, výhledově využijeme. Míst, kde je starými výsypekami přesypán neodvodněný terén a na která se dnes sypáním musíme vracet, je celá řada.

Přednosti PSK drenů proti mohutným kamenným lavicím:

- snížení stavebních nákladů na polovinu
- odolnost proti mechanickým účinkům konsolidujícího podloží
- minimální porušení celistvosti přirozeně uložených zemin
- výrazné zvýšení tempa stavebních prací.