

Ing. Evžen Pichler, CSc., Ing. Lukáš Žižka, VÚHU a.s., Most

Sanace a rekultivace sesuvného území Čepirožské výsypky

Sanierung und Rekultivierung des Rutschgebietes der Kippe Čepirožská

Das Sanierungs- und Rekultivierungsprojekt des Rutschgebietes Čepirožská Kippe löste die Sicherstellung der Stabilität der rekultivierten Böschungen des Standortes Hrabák. Die eigene Sanierung des Rutschgebietes wurde in zwei Etappen verteilt. Die erste Etappe, die Erdarbeiten, hydrotechnische Maßnahmen und teilweise biologische Wiederbelebung umfasste, ist bereits realisiert. Die zweite Etappe, die besonders neue Einpflanzung der Weinstöcke und die damit verbundenen Arbeiten beinhaltet, wird im Frühling 2005 aufgenommen. Es ist notwendig, beide Etappen einander im Anschluss umzusetzen, d.h. Anpflanzung der Weinreben im eingebundenen Grasbestand. Nur so kann ein hoher Evapotranspirationswert erreicht werden sowie den unverzichtbaren Anteil der tief wurzelnden Weinstöcke an die Senkung des Feuchtigkeitszustandes der Kippe zu nutzen. Ziel der Baumaßnahme war die Sanierung und anschließende Rekultivierung der teilweise genutzten Grundstücke zum ursprünglichen Zweck. Durch die Baumaßnahme wird eliminiert die Gefahr der Erweiterung der Rutschbewegungen in die bereits sanierten und rekultivierten Flächen sowie ihre folgende Beschädigung.

Regeneration and Reclamation of Sliding Area in Čepirohy Dump

Regeneration and reclamation of sliding area in Čepirohy dump project solved the stability provision of reclamation slopes in Hrabák site. The regeneration of the sliding area was divided into two phases. The first phase concerning earth works, hydraulic measures and partial biological revitalization has been implemented. The second phase mainly dealing with the renovation of grapevine planting and works related will be launched in spring 2005. It is necessary to implement both phases consequently, i.e. grapes planting with grassland. That is the only way to provide

high value of evapotranspiration and inconsiderable share of deep-rooting vine grape on decreasing hydric status of the dump. The target of the construction implemented was the regeneration and follow-up reclamation of partially used lands returning it to its original purpose. The construction implemented eliminates the danger to spread sliding motions to already regenerated and reclaimed areas and the consequent damage.

Санация и рекультивация оползневой зоны Чепи́рожского отвала

Проект санации и рекультивации зоны оползней Чепи́рожского отвала занимался решением устойчивости рекультивированных отвалов разреза Грабак. Санирование зоны оползней проходило в двух этапах. Первый этап, касающийся земляных работ, гидротехнических мер и частичного биологического освежения, был уже выполнен. Второй этап, касающийся преимущественно обновления насаждений виноградной лозы и связанных с тем работ, будет начинать весной 2005 года. Необходимо осуществить оба этапа в тесной связи, то-есть с насаждением лозы в вовлеченный уже травяной покров. Именно таким образом можно обеспечить высокую ценность эвапотранспирации и непренебрежную долю глубоkokорениющей лозы в понижении содержания влажности отвала. Целью приведенного мероприятия была санация и последующая рекультивация используемых частично участков для первоначального назначения. Его реализация исключает опасность расширения откосных движений до уже санированных и отрекультивированных площадей и их последующего повреждения.

Sanace a rekultivace sesuvného území Čepirožské výsypky

Projekt sanace a rekultivace sesuvného území Čepirožské výsypky řešil zajištění

stability rekultivovaných svahů lokality Hrabák. Vlastní sanace sesuvného území byla rozdělena do dvou etap. První etapa týkající se zemních prací, hydrotechnických opatření a částečného biologického oživení již byla realizována. Druhá etapa týkající se zejména obnovy výsadby révy vinné a prací s tím spojených bude zahájena na jaře roku 2005. Je nezbytné realizovat návazně obě etapy, tj. s výsadbou vinné révy v zapojeném travním porostu. Jen tak lze zajistit

vysokou hodnotu evapotranspirace a nezanedbatelný podíl hlubokokořenící vinné révy na snížení vlhkostního stavu výsypky. Cílem realizace stavby byla sanace a následná rekultivace částečně využívaných pozemků k původnímu účelu. Realizací stavby se eliminuje nebezpečí rozšíření svážných pohybů do již sanovaných a rekultivovaných ploch a následně jejich poškození.

Historie

Výsadba vinic na Čepirožské výsypce navazuje na úspěšnou vinařskou tradici Mostecká. Vinice byly vybudovány v Chrámčích, Rudolicích a na Čepirožské výsypce na pozemcích o celkové výměře 85 ha. Jejich historicky opodstatněný návrat na Mostecko je podložen novodobými vinařskými poznatky. Vinice se poprvé objevily v Chrámčích (1967). Viniční plocha byla rozšířena v r. 1976 o vinici pod Špičákem. V rámci rekultivací na lokalitě Hrabák byla pokusně vysázena na přelomu 70. a 80. let první vinice v republice na výsypce nad obcí Čepirohy. Experiment měl úspěch, a tak rozvoj vinařství našel své další opodstatnění. Spočívá v tom, že vinice mají mimo užitku v podobě blahodárného moku velký význam pro zlepšení životního prostředí a okolního vzhledu města Most. Čepirožská vinice se stala významným krajinným prvkem a je součástí biokoridoru. První i druhá etapa výsadby vinic na Čepirožské výsypce byla úspěšná a ve výsledcích se neliší od výsadeb vinic vysázených na orné půdě. Výstavbou vinice na Čepirožské výsypce se využívá svažitých a výsušných pozemků v teplých oblastech Mostecká. Dosáhlo se tím efektivního využití těchto svahů. Celá produkce hroznů z již vysázených vinic je zpracována ve vlastních výrobních kapacitách specializovaného výrobního střediska v Chrámčích. Územím Čepirožské výsypky kolem vinic prochází regionální biokoridor č. 578 s navazujícími lokálními biocentry dále po jižní hraně Velebudické výsypky. Biokoridor je velmi důležitou spojnici Krušných hor s Českým středohořím.

Sesuvné pohyby lokálního charakteru na Čepirožské výsypce (část Bylanské výsypky byla založena již v r. 1958) byly pozorovány již od r. 1983. Řada menších i větších částí výsypky byla postižena aktivním sesouváním, pro něž je charakteristické, že část sesouvajících se zemin se přemísť a nasune na povrch neporušené patní části svahu s typickým vznikem výrazné odlučné plochy. Svahovými pohyby byly postiženy jen ty části svahu, ve kterých docházelo k hydrodynamické nestabilitě výsypkových zemin při proudění podzemní vody, anebo při zvýšení hydraulického spádu.

Charakteristika území stavby

Výsypka se nachází západně od bytové zástavby obce Čepirohy. Severní hranici výsypky tvoří úpatí Koňského vrchu. Západní část výsypky byla založena do zbytkové jámy lomu Šmeral. V závěrečné etapě tvorby výsypky byly do výsypky zakládány zeminy z lomu Vršany. Zpočátku byla zakládána sypanina z lomu Jan Šverma ve východní části území (1953-1956), později z lomu Slatinice (1957-1963). Tato původní výsypka o mocnosti cca 40 m se nazývala Bylanská. Byla složena převážně z jílovitých

Detail nasunování sesouvajících se zemín na povrch neporušeného svahu



Detail odlučné plochy sesuvu



směsí zemin, konsolidovaných za 20 let účinkem vlastní tíhy. V průběhu let 1980-1983 byla tato část výsypky převýšena až na úroveň 300 m n.m. zeminami z lomu Vršany a přejmenována na výsypku Čepirožskou. Území výsypky náleží do podpovodí potoků Slatinického a Lučního, v minulosti již přeložených. Převážná část podložky Čepirožské výsypky je mírně ukloněná JV směrem.

V jižní části původní Bylanské výsypky je převážně únosná podložka tvořena jíly, jílovci a tufity vulkanodetritického souvrství, méně písčitymi jíly s úlomky vulkanitů. V severní části se v podložce výsypky nacházejí výchozové partie sloje a vypálené jíly. V blízkosti výchozu u Koňského vrchu jsou v podložce kvartérní uloženiny ve formě svahových hlín, znělcových sutí, štěrků a štěrkopísků. Mocnost kvartérních uloženin se pohybuje od 4 do 15 m.

Sanace a rekultivace sesuvného území

Vlastní sanace sesuvného území byla rozdělena do dvou etap.

I. etapa (zahájení 9/2003)

- odtěžení podle prováděcího projektu
- dodatečné odtěžení podle skutečného ověřeného stavu
- zhotovení opěrného stabilizačního systému (hutněné zemní těleso + gabiony)
- zhotovení drenážních svodů v sesuvném území
- převrstvení zájmového území ornici v mocnosti 30 cm
- biologické oživení území převrstveného ornici (zatravnění)

II. etapa (zahájení 3/2005)

- zhotovení obvodových obslužných cest
- zhotovení oplocení pozemků vinice
- obnova výsadby révy vinné
- zhotovení opěry vinice
- ošetření vinice v 1. roce
- údržba a ošetření vinice ve čtyřletém agrocyklu

Stavební objekty realizované v I. etapě prací

Odtěžení podle prováděcího projektu

V období od 6. 10. 2003 do 19. 12. 2003 bylo celkem odtěženo 77 000 m³ zemin v sesuvné oblasti Čepirožské výsypky. Zeminy byly odtěžovány v 1 m až 2 m lávkách a byly okamžitě odváženy na předem stanovené deponie nacházející se na Slatinické výsypce.



Drenáže

Z hlediska hydrotechnických opatření byl v období říjen – prosinec 2003 kompletně vybudován drenážní svod D2. V tomto období započaly také práce na drénu D1. Práce na drénu D1 byly uskutečňovány od místa styku s drénem D2.

V měsících leden – březen 2004 byl dokončen drén D1 a drén D10 podle prováděcího projektu. V průběhu prvního čtvrtletí roku 2004 probíhaly práce i na ostatních drenážních svodech v sesuvné oblasti Čepirožské výsypky. Týkalo se to zejména těchto drénů: D6, D7, D3 a D4. Podle nově nalezených pramenních vývěrů a zvodnělých míst byly navrženy tyto dodatečné drény D3b, D3c a D4b. Drény D3b a D3c byly dokončeny v měsíci březnu. Při pravidelné kontrole supervizorem byla na místě prokázána funkčnost navržených drenáží.

V období duben – červen 2004 pokračovaly práce na dokončení drenážních svodů odvodňujících sesuvnou oblast Čepirožské výsypky. Práce probíhaly zejména na drénech D3, D3a, D4, D4a, D4b, D5, D6 a D7. Veškeré práce týkající se tohoto stavebního objektu byly ukončeny v závěru měsíce června 2004. Navržené a zhotovené drény podchytily veškeré nalezené pramenní vývěry a zvodnělá místa ve výsypce a splnili tím svoji funkci. Následující tabulka uvádí přehled zhotovených drénů v sesuvné oblasti Čepirožské výsypky.

Přehled všech zhotovených drenů

Č. drenu	Potrubí Eurodrain DN 200, DIN 1187 (m)	Pískové lože (m ³)	Kačírek 8-16mm (t)	Hrubý štěrk 32-63mm (t)	Geotextilie (m ²)	Zemina (m ³)
D1	775,00	120,13	3 177,50	2 580,75	2 790,00	3 293,75
D2	55,00	8,53	225,50	183,15	198,00	233,75
D3	290,00	44,95	1 189,00	965,70	1 044,00	1 232,50
D3a	190,00	29,45	779,00	632,70	684,00	807,50
D3b	20,14	3,10	82,60	67,10	72,00	85,00
D3c	39,34	6,20	161,30	131,00	144,00	170,00
D4	249,00	38,75	1 020,90	829,17	900,00	1 062,50
D4a	54,00	8,37	221,40	179,82	194,40	229,50
D4b	49,00	7,60	200,90	163,17	176,40	208,25
D5	55,00	8,53	225,50	183,15	198,00	233,75
D6	170,00	26,35	697,00	566,10	612,00	722,50
D7	130,00	20,15	533,00	432,90	468,00	552,50
D10	224,00	34,72	918,40	745,92	806,40	952,00
Σ	2 300,48	356,83	9 432,00	7 660,63	8 287,20	9 783,50

Odvodňovací příkop v patě Čepirožské výsypky

V období od 6. 10. 2003 do 19. 12. 2003 probíhaly práce na úpravě a obložení příkopu v patní části Čepirožské výsypky. U části nacházející se v přímé blízkosti obytné části byly upraveny břehy příkopu a byly obloženy vegetačními tvárnicemi v délce 234 m.

V období od 1. 1. 2004 do 31. 3. 2004 probíhaly práce na vybudování zatrubněné části odvodňovacího příkopu, která odvádí vody přímo do Lučního potoka. Tato zatrubněná část byla vybudována v celé své délce.



Parametry zatrubněné části odvodňovacího příkopu

	M.J.	Množství
Hrubý štěrk 32-63mm	t	952,75
Geotextilie	m ²	1 209,39
Železobetonové roury (1 200/2 500) INTEGRO	ks	69,00
Šachtové dno	ks	5,00
Skruž TBS-Q 1 000/1 000/120 SP	ks	5,00
Konus TBR-Q 60//100x625/120 SP	ks	5,00
Poklop BEGU B1	ks	5,00
Výkop vodotečí	m ³	180,00
Potrubí Eurodrain DN 200	M	180,28

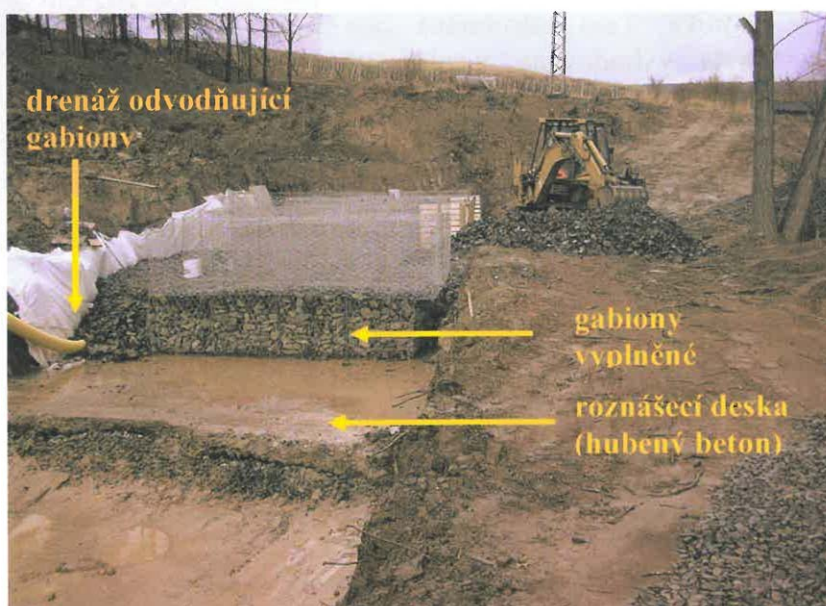
Dodatečné odtěžení

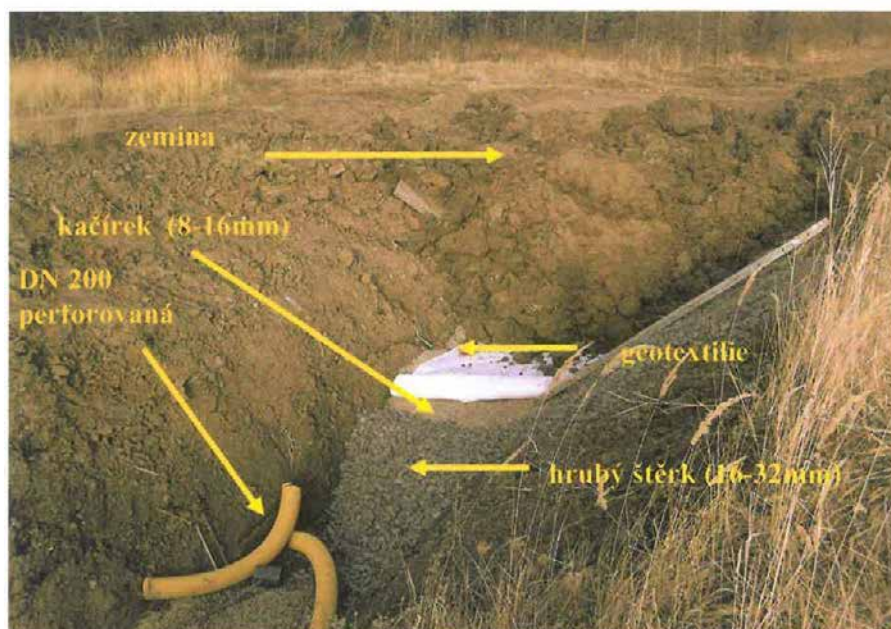
Veškeré práce spočívaly v dodatečném odtěžení zemin v oblasti největších deformačních účinků sesuvu. V měsíci květnu a červnu 2004 bylo provedeno odtěžení 20 599 m³ zemin. Tyto zeminy byly odvezeny rovněž na deponie nacházející se na Slatinické výsypce.



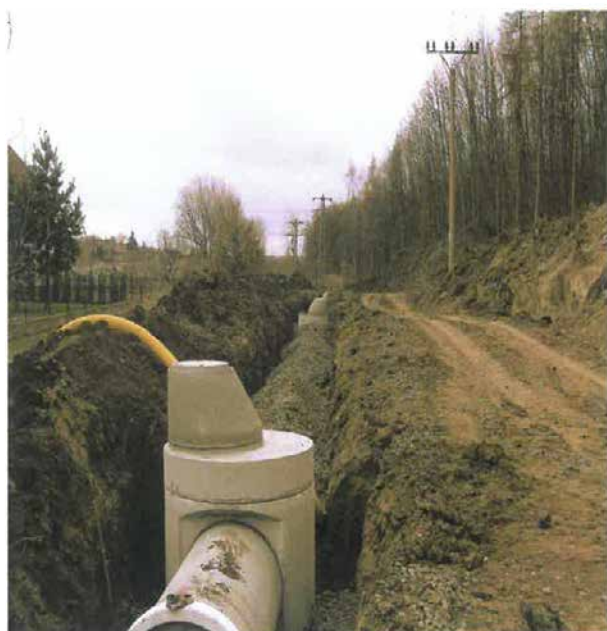
Opěrný stabilizační systém

V období březen až červen 2004 probíhaly práce na vybudování opěrného stabilizačního systému sestávajícího z gabionů a hutněného zemního tělesa v patě Čepirožské výsypky. Základová spára pro uložení gabionů byla otevírána po dvanáctimetrových úsecích. Po vytvoření základové spáry byly odebrány kontrolní vzorky zemin a provedeny zkoušky fyzikálních vlastností těchto zemin (vlhkost, plasticita, rostlá





Konstrukční vrstvy drenáže



Odvodňovací příkop v patě Čepirožské výsypky – zatrubněná část

objemová hmotnost, srovnání se standardní objemovou hmotností, zdánlivá hustota). Poté bylo přistoupeno k vlastní konstrukci gabionů v celém dvanáctimetrovém úseku a k vybudování hutněného zemního tělesa. Současně s konstrukcí gabionů byl vybudován drenážní svod odvodňující těleso gabionů. Ke konci měsíce června byla zhotovena poslední část opěrného stabilizačního tělesa. Zemní těleso bylo v celé své délce pokryto orníci a je připraveno pro následnou rekultivaci (zatravnění + výsadba keřů – svida krvavá, rakytník řešetlákový). Drenáž odvodňující gabiony byla napojena na drenážní vrstvu odvodňovacího příkopu.

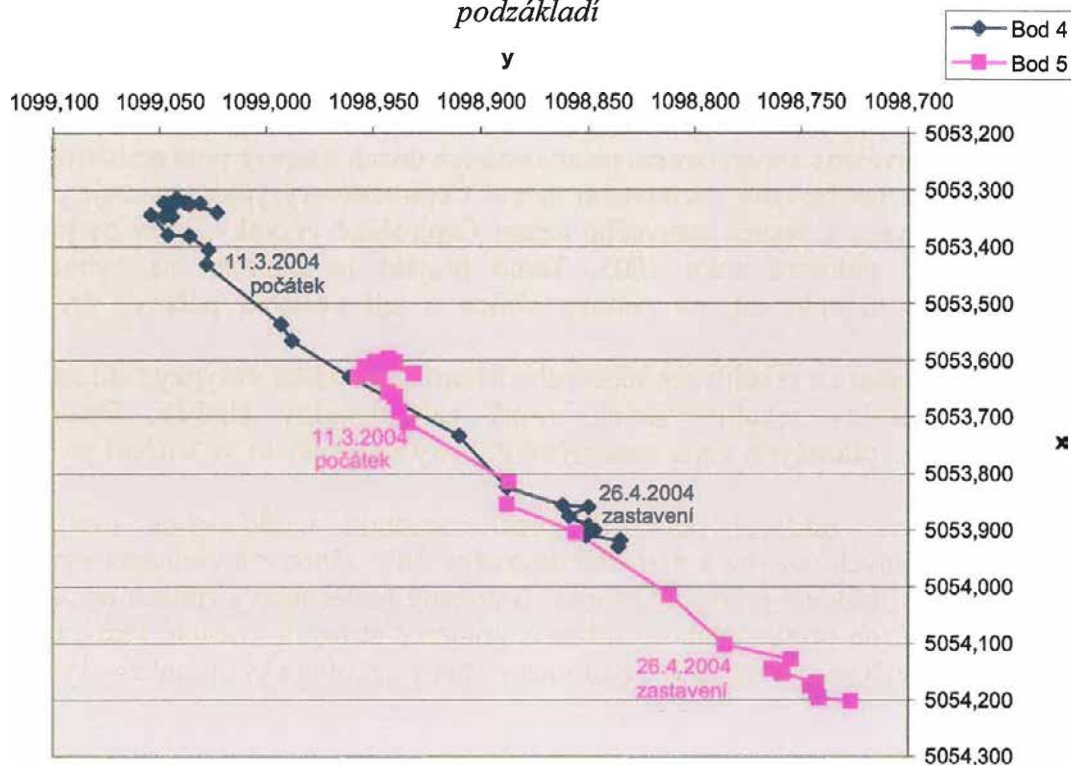
Parametry opěrného stabilizačního systému

Gabiony (ks)	Lomový kámen (t)	Eurodren DN 200 (m)	Štěrkový obsyp (t)
1 098,00	4 392,00	166,00	1 850,00

V měsíci březnu a dubnu došlo k pohybům v patní části výsypky a to z důvodu enormního ztekucení podzákladí. V důsledku těchto pohybů bylo třeba přistoupit, po dohodě se Severočeskou energetikou, a.s., k bezproblémovému přeložení betonového sloupu el. vedení 22 kV. Při zhotovení opěrného stabilizačního systému pod el. vedením 22 kV bylo postupováno v souladu s ČSN 33 2000-4-41.

Z důvodu pozorovaných pohybů v patní části výsypky bylo tedy nutné velmi citlivě přistupovat ke konstrukci stabilizačního opěrného systému. Na základě zjištěných pohybů byl vypracován "Technologický postup sanace patní části Čepirožské výsypky (gabiony, zemní těleso, odvodnění gabionů)". Po dokončení opěrného stabilizačního systému v patě Čepirožské výsypky pokračovalo i nadále měření pohybů v této oblasti. Ze zjištěných výsledků vyplynulo, že došlo k zastavení těchto pohybů a k následné stabilizaci patní části výsypky.

Zjištěný pohyb betonového sloupu el. vedení 22 kV v důsledku enormního ztekucení podzákladí



Ornice

Po odtěžení zemin a urovnání povrchu sesuvného území bylo v měsících červenci a srpnu přistoupeno k navážení ornice na sanovanou oblast. Mocnost ornice byla stanovena prováděcím projektem na 30 cm. Také v patě Čepirožské výsypky, kde probíhaly práce na vybudování opěrného stabilizačního tělesa a zatrubněné části odvodňovacího příkopu, byla v tomto období navezena ornice. Po skončení návozu ornice došlo k definitivní úpravě povrchu terénu tak, aby tento terén v budoucnu vyhovoval rekultivačním zásahům (znovuobnovení vinic).



Biologické oživení

Celá sanovaná plocha, jak plocha sesuvu tak patní část výsypky, byla oseta jetelotravní směskou. V patě Čepirožské výsypky v oblasti hutněného zemního tělesa byly vysázeny keře v počtu 560 ks a to rakytník řešetlákový (*Hippophae rhamnoides*) a svída krvavá (*Cornus sanguinea*).

Souběžně s těmito pracemi se provedlo zahrazení trhlín v patní části Čepirožské výsypky malostrojovou technikou.

Závěr

Veškeré změny nebo úpravy v jednotlivých stavebních objektech byly nejprve projednány a schváleny supervizorem na kontrolních dnech a teprve poté realizovány.

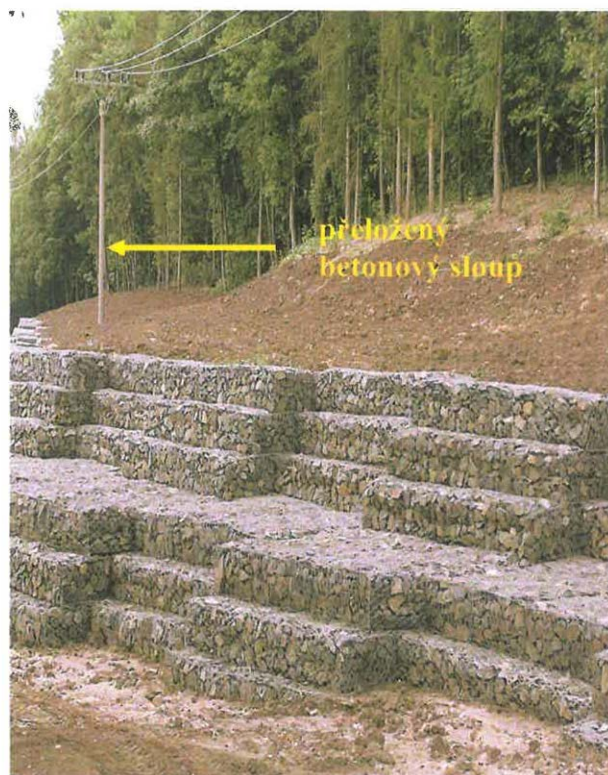
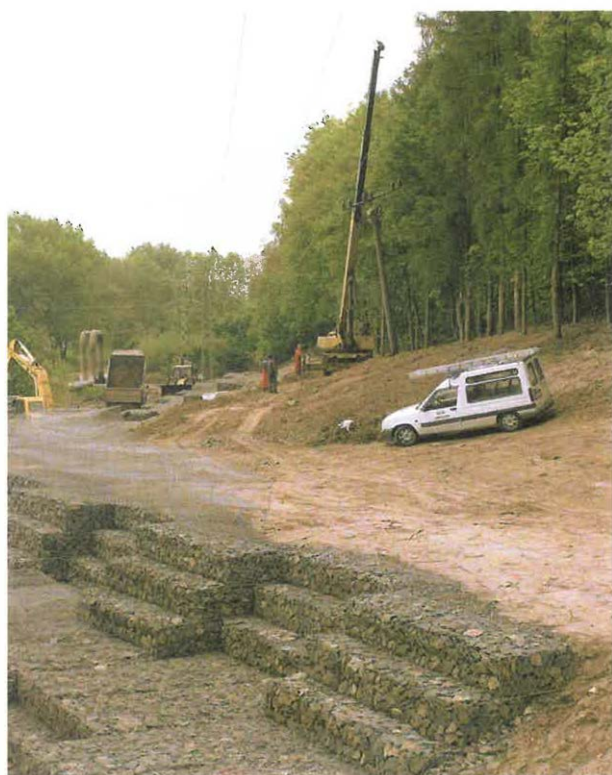
Na práce realizované v sesuvném území Čepirožské výsypky navazuje projekt II. etapy rekultivace a sanace sesuvného území Čepirožské výsypky, který by měl být zahájen v první polovině roku 2005. Tento projekt je zaměřen na vybudování obslužných cest a oplocení, na obnovu vinice a její pěstební péči ve čtyřletém agrocyklu.

Projekt sanace a rekultivace sesuvného území Čepirožské výsypky řešil zajištění dlouhodobé stability rekultivovaných svahů celé lokality Hrabák. Opakované poškozování již vysázených vinic sesuvnými pohyby se projevilo ve snížení produkce hroznů.

Neprodlené zahájení sanačních prací zabránilo nežádoucímu rozšiřování svahových sesuvných pohybů a následné destrukci vinic. Obnovou vinice na sanované výsypce se zvýší žádoucí produkce hroznů. Navržený biotechnický způsob rekultivace je optimální způsob protierozního opatření v poměrně strmých svazích. Plní základní podmínku pro další rekultivace v DP Slatinice a obnovu ekologických funkcí v krajině.



Pohled na opěrný stabilizační systém ve směru Most - Žatec



Překládání betonového sloupu el. vedení 22kV