

VZOROVÉ LISTY ZEKAPR

Ing. Ondřej Holý

OBSAH

VZOROVÝ LIST 01	Těžký ochranný plot s příkopem	 3
VZOROVÝ LIST 02	Pražcový ochranný plot s příkopem	 8
VZOROVÝ LIST 04	Palisády – dřevěné převázky	 13
VZOROVÝ LIST 05	Válce a trojhrany se záhozem	 17
VZOROVÝ LIST 06	Ocelové rámy s vpletenou sítí	 23
VZOROVÝ LIST 07	Prolamované rohože	 27
VZOROVÝ LIST 08	Klayonáž	 30
VZOROVÝ LIST 09	Biopásy	 34
VZOROVÝ LIST 10	Renomatrace	 38
VZOROVÝ LIST 11	Rekultivační metody	 42
SOUHRNNÁ ČÁST	Rekapitulace nákladů	 45

1. Úvod

Tato metoda opatření proti ZEKAPR je navržena pro akumulční oblast. Tedy prostor, kde končí celý proces, a kde se v průběhu doby kumuluje zemito-kamenitý materiál.

2. Princip metody

Ochranná konstrukce, tedy těžký ochranný plot, má charakter pevné fyzické zábrany s nutnou možností oddělení vody a pevného materiálu. Na to, aby tento systém správně a efektivně fungoval, je nutné aby:

- akumulční prostor byl kapacitně dostatečně velký,
- konstrukce byla pro potřeby strojového čištění částečně rozebíratelná,
- byl současně odborně navržen armovaný příkop v celé délce konstrukce,
- příkop a následně i propustek byly snadno čistitelné v rámci údržby.

3. Použitelnost a výhody

Použitelnost této konstrukce je dána především uspořádáním prvků v místě, kde se předpokládá prostor pro kumulaci materiálu. Důležitý je především prostorový vztah mezi liniovou stavbou, nebo jiným objektem a patou svahu. Ta může být někdy v těsné blízkosti zemního tělesa přilehlé konstrukce, někdy naopak. Opatření tedy nemá smysl použít v místě, kde by již nevznikl dostatečně velký akumulční prostor za konstrukcí. Ten musí činit min. 1,0 m při sklonu svahu cca 35°. Zároveň pro max. využití pracovního dosahu strojů je vhodná vzdálenost od osy železniční trati 4,0 m, při větší vzdálenosti by byl pracovní dosah strojů nedostatečný a bylo by nutné čištění provádět částečně ručně.

Výhodou konstrukce je možnost jejího částečného rozebrání s cílem strojového čištění zachyceného materiálu. Je proto vhodné se při návrhu řídit přiloženým schématem. Doporučená výška záchytné konstrukce je stanovena na max. 2,0 m.

4. Koncept a nutnost návrhu

Koncepčně je nutné dodržet max. výšku konstrukce a min. rozměry betonových patek a vrtů pro založení a také vhodnou realizaci odvodnění. Osová

vzdálenost sloupů plotu může být i menší (min. však 1,6 m), a to v případě, kdy je například nutné konstrukci podélně a výškově uzpůsobit.

Nutnost odborného návrhu vyžaduje specifikaci kotvení plotu, které se navrhuje dle místních geologických podmínek. Na základě místního šetření projektant - geotechnik navrhne průměr a délku kotevních prvků, rozmístění a potřebný počet těchto prvků. Stejně tak návrhu podléhá polohová orientace konstrukce ke svahu, určení dostačujícího akumulčního objemu pro zachycení ZEKAPRu, počty sloupů, celková délka plotu a stejně tak kapacitně dostačující odvodňovací příkop.

5. Technické řešení

Těžký ochranný plot je konstrukce sestávající z pletiva, sloupů, ocelových lan, spojek, kotvicích prvků a podélného odvodnění s napojením na propustek. Celková výška je max. 2,0 m, délka dle jevu typicky cca 10-30 m. Délka plotu může být uzpůsobena místním morfologickým poměrům. Specifickou vlastností této konstrukce je její funkce částečné demontáže, srolování pletiva za účelem čištění zachyceného materiálu.

Sloupy plotu TR 89/10 mm, délky 3,0 m jsou instalovány ideálně s osovou roztečí 2,0 m do vrtu, betonové patky nebo jejich kombinace, a to dle místních geologických podmínek. V případě skalního podloží je proveden vrt min. $\varnothing$ 156 mm, délky min. 1,1 m. Sloup je pak osazený do vrtu a následně fixovaný cementovou zálivkou. V případě zemního podloží jsou sloupy založené do betonové patky min. 0,75 x 0,75 x 1,1 m z betonu C16/20. V místech se složitějšími geologickými poměry jsou sloupy založené v kombinovaném základu patky a vrtu. Na sloupy je pak navázané ocelové pletivo výšky min. 1,8 m, které je v horní úrovni uchycené napevno, ocelovým lanem min. $\varnothing$ 10 mm. Zbylé průběžné lana, rovněž min. $\varnothing$ 10 mm, jsou realizované s volným průvěsem a přes spojky tak, aby bylo možné lana rozpojit, pletivo částečně demontovat a prostor za konstrukcí vyčistit. Vzhledem k vysokým nárokům a plnění dlouhodobé funkce je ocelové pletivo dvouzákrutové, s rozměrem ok 60 x 80 mm a vhodně antikorozně ošetřené (HZn, PVC). Kotvení plotu je realizované přes krajní sloupy a v případě nutnosti i přes každý druhý sloup. Ocelové lana jsou na krajích přes spojky upnuta do oka kotevního prvku, tyče s kovaným okem. Kotevní prvky jsou max. $\varnothing$ 25 mm a délka je opět závislá na místních geologických poměrech. Tedy ve skalním podloží vrt délky min. 1,2 m a fixace cementovou zálivkou, v zemině betonová patka 0,5 x 0,5 x 1,1 m z betonu C16/20.

Neoddělitelnou součástí této metody je podélné odvodnění s napojením na propustek. Podélný příkop může být proveden variantně, a to dle příslušných vzorových listů ZEKAPR či SŽDC. Souběžné odvodnění akumulčního prostoru je realizované za rubem založení celé konstrukce, a to pomocí částečně

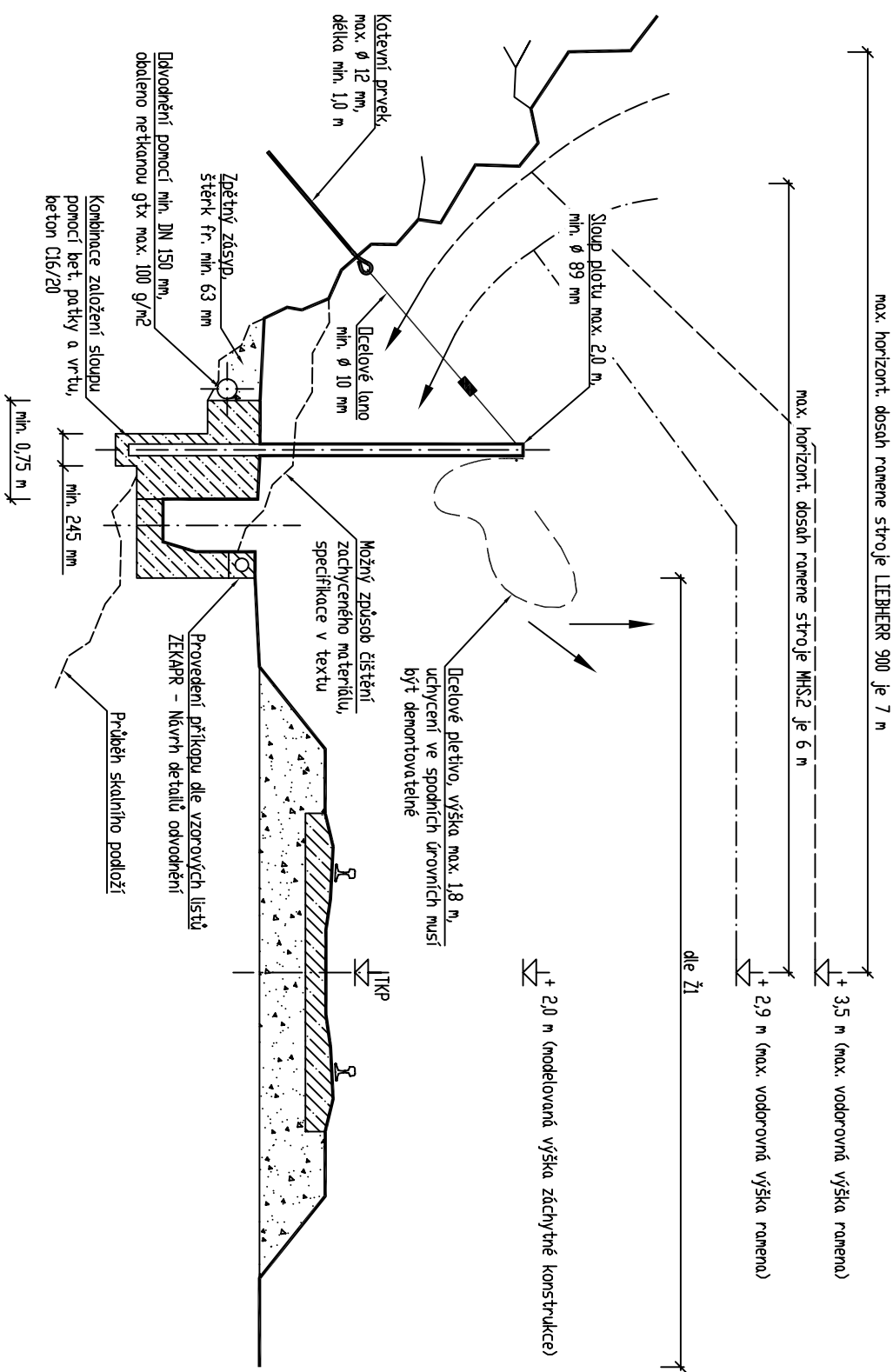
perforovaného potrubím TR FLEX DN 150 mm s podélným spádem min. 1,5 %. V místě, kde to lokální podmínky umožní, bude realizované napojení odvodnění do propustku min. DN 300 mm či návazného podélného odvodnění. Tato dílčí konstrukce musí být vhodně chráněna proti zanesení zemito-kamenitým materiálem. To může být provedeno umístěním pevné fyzické překážky např. kamenným záhozem z místního zdroje v kombinaci se separační geotextilií.

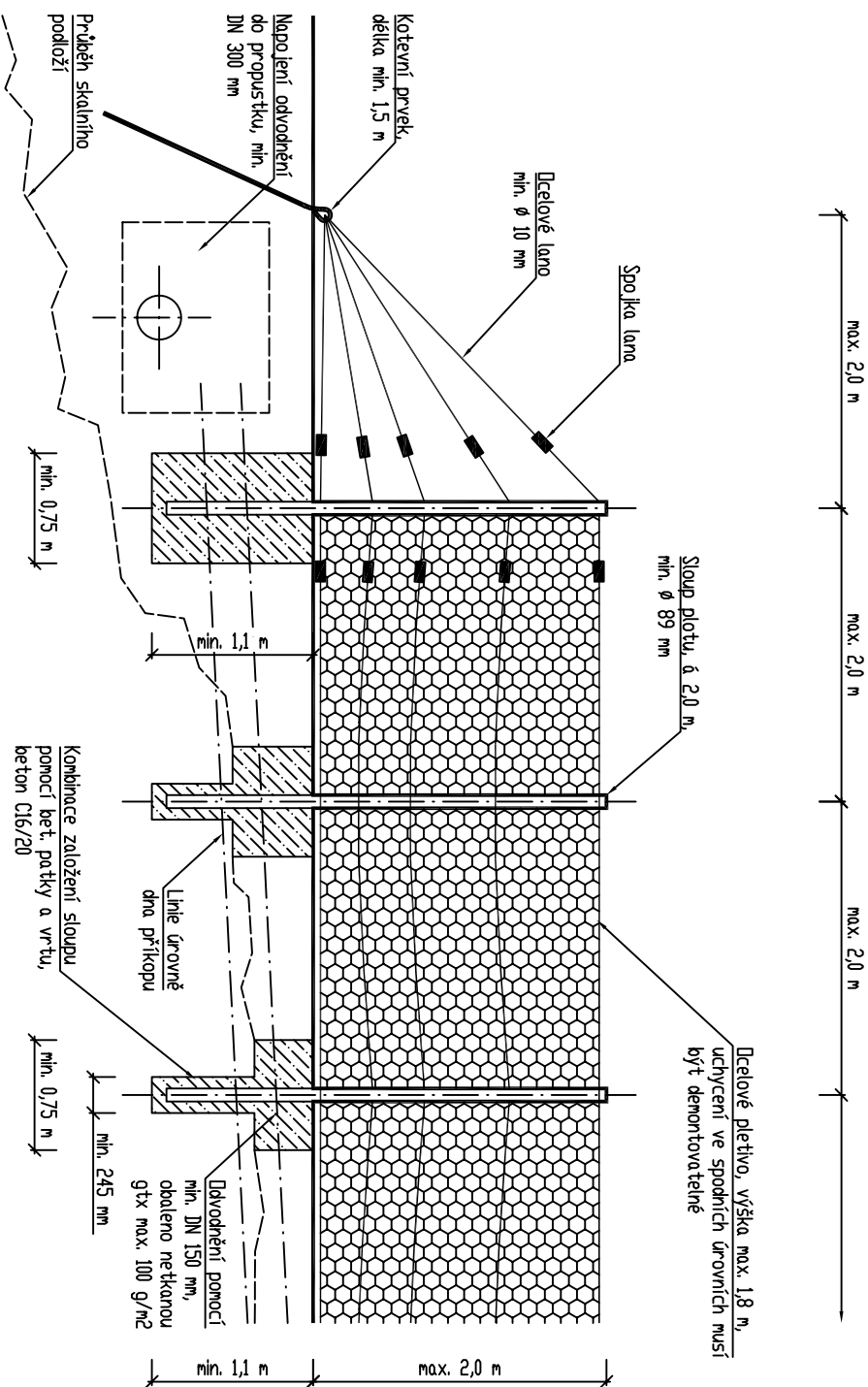
6. Pracovní náročnost

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ
1	339 30-1010	Dodání a osazení ocelových trubek 89/10 mm dl. 3 m	t
2	339 30-2010	Dodání a osazení PVC čepiček sloupů	kus
3	262 40-3372	Vrty pro inj svis povr do 156mm hl.do 25m hor.IV-sloup záchyt pl	m
4	262 50-3172	Vrty pro injektáž povrchové D do 56 mm hl. do 25 m hor. V	m
5	282 60-4111	Injektování aktivovanými směsmi nízkotlaké vzestupné tlakem do 0,6 MPa	hod
6	275 31-3611	Základové patky z betonu tř. C16/20	m ³
7	283 20-3029	Betonářská tyč min. pr 25 mm dl. 1,5 m ocel BSt 500 s kovaným okem	kus
8	281 59-1111	Dodání inj. hmot pro kotev. prvky - spec. cement. směsi	m ³
9	959 80-1010	Beton prostý C16/20, pytlovaný, připravovaný na místě	m ³
10	274 36-6006	Výztuž základových pasů z betonářské oceli B500B	t
11	871 23-8113	Kladení drenážního potrubí z tvrdého PVC průměru do 400 mm, včetně dodání	m
12	881 26-1812	Napojení drenážního potrubí na šachty a svodné potrubí ve výkopu otevřeném, DN 100 - 400 mm	kus
13	919 72-6321	Geotextilie pro separaci a filtraci netkaná, plošná gramáž do 100 g/m ²	m ²
14	583 44-0030	Kamenivo drcené hrubé frakce 63 - 125 mm	t
15	283 80-1012	Pletivo HZn, oko 6x8 cm, drát 2,7 mm + PVC	m ²
16	283 40-1010	Lano D 10 024320,55 6x17/1771 + HZn	bm
17	283 90-5049	Lanová svorka pro ocelové lano D 10 mm	kus
18	283 90-5041	Kroužky GALMAC pr. dr. 3 mm - 1600 ks/karton	kart.
19	959 20-1560	Nátěr kot. prvků-zink barva, antikor. ochr. vydatnost 0,35 kg/m ²	m ²

Jednotková cena: 10 – 12,5 tis. Kč za bm délky kce.

TĚŽKÝ OCHRANNÝ PLOT S PŘÍKOPEM, VÝŠKA MAX. 2 m





MAX. MOŽNÁ VÝŠKA OCHRANNÉ KONSTRUKCE PŘI PROMĚNNÉ VZDÁLENOSTI OD OSY KOLEJE PRO STROJ LIEBHERR 900			
Vzdálenost od osy koleje [m]	Výška ochr. konstrukce od TKP [m]	Poznámka	
7,0	2,0	stroj je na hranici stability	
5,0	2,0	výšková rezerva je 0,5 m	
4,0	2,0	výšková rezerva je 1,0 m	
3,0	max. 3,5	výšková rezerva je 0,0 m	

MAX. MOŽNÁ VÝŠKA OCHRANNÉ KONSTRUKCE PŘI PROMĚNNÉ VZDÁLENOSTI OD OSY KOLEJE PRO STROJ MHS.2			
Vzdálenost od osy koleje [m]	Výška ochr. konstrukce od TKP [m]	Poznámka	
6,0	2,0	stroj je na hranici stability	
5,0	2,0	výšková rezerva je 0,0 m	
4,0	2,0	výšková rezerva je 1,0 m	
3,0	max. 3,0	výšková rezerva je 0,0 m	

1. Úvod

Tato metoda opatření proti ZEKAPR je navržena pro akumulční oblast. Tedy prostor, kde končí celý proces, a kde se v průběhu doby kumuluje zemito-kamenitý materiál.

2. Princip metody

Ochranná konstrukce, tedy pražcový ochranný plot, má charakter pevné fyzické zábrany s nutnou možností oddělení vody a pevného materiálu. Na to, aby tento systém správně a efektivně fungoval, je nutné aby:

- akumulční prostor byl kapacitně dostatečně velký,
- konstrukce byla pro potřeby strojového čištění částečně rozebíratelná,
- byl současně odborně navržen armovaný příkop v celé délce konstrukce,
- příkop a následně i propustek byly snadno čistitelné v rámci údržby.

3. Použitelnost a výhody

Použitelnost této konstrukce je dána především uspořádáním prvků v místě, kde se předpokládá prostor pro kumulaci materiálu. Důležitý je především prostorový vztah mezi liniovou stavbou, nebo jiným objektem a patou svahu. Ta může být někdy v těsné blízkosti zemního tělesa přilehlé konstrukce, někdy naopak. Opatření tedy nemá smysl použít v místě, kde by již nevznikl dostatečně velký akumulční prostor za konstrukcí. Ten musí činit min. 1,0 m při sklonu svahu cca 35°. Zároveň pro max. využití pracovního dosahu strojů je vhodná vzdálenost od osy železniční trati 4,0 m, při větší vzdálenosti by byl pracovní dosah strojů nedostatečný a bylo by nutné čištění provádět částečně ručně.

Výhodou konstrukce je možnost jejího částečného rozebrání s cílem strojového čištění zachyceného materiálu. Je proto vhodné se při návrhu řídit přiloženým schématem. Doporučená výška záchytné konstrukce je stanovena na max. 2,0 m.

4. Koncept a nutnost návrhu

Koncepčně je nutné dodržet max. výšku konstrukce a min. rozměry betonových patek a vrtů pro založení a také vhodnou realizaci odvodnění. Osová vzdálenost sloupů plotu je dána délkou pražce (min. však 2,0 m).

Nutnost odborného návrhu vyžaduje specifikaci kotvení plotu (pokud je nutné), které se navrhuje dle místních geologických podmínek. Na základě místního šetření projektant - geotechnik navrhne průměr a délku kotevních prvků, rozmístění a potřebný počet těchto prvků. Stejně tak návrhu podléhá polohová orientace konstrukce ke svahu, určení dostačujícího akumulčního objemu pro zachycení ZEKAPRu, počty sloupů, celková délka plotu a stejně tak kapacitně dostačující odvodňovací příkop.

Dále je z koncepčního hlediska důležité použití dřevěných distančních podložek, a to z důvodu zajištění částečné propustnosti konstrukce.

5. Technické řešení

Pražcový ochranný plot je konstrukce sestávající z pražců, sloupů a podélného odvodnění s napojením na propustek. Celková výška je max. 2,0 m, délka dle jevu typicky cca 10-30 m. Délka plotu může být uzpůsobena místním morfologickým poměrům. Specifickou vlastností této konstrukce je její funkce částečné demontáže, odebrání pražců za účelem čištění zachyceného materiálu.

Sloupy plotu jsou realizované z ocelových válcovaných profilů HEB 200, délky 3,0 m. Tyto profily jsou vyráběny z oceli S235 JR (EN 10025-2), válcováním za tepla dle normy DIN 1025-3. Instalovány jsou (dle typu pražce) ideálně s osovou roztečí 2,6 m do vrtu, betonové patky nebo jejich kombinace, a to dle místních geologických podmínek. V případě skalního podloží je proveden vrt min. $\varnothing$ 330 mm, délky min. 1,1 m. Sloup je pak osazený do vrtu a následně fixovaný cementovou zálivkou. V případě zemního podloží jsou sloupy založené do betonové patky min. 0,75 x 0,75 x 1,1 m z betonu C16/20. V místech se složitějšími geologickými poměry jsou sloupy založené v kombinovaném základu patky a vrtu. Prostor mezi sloupy je pak vyplněn příslušným typem pražců. Variantně je možné použít jak dřevěné, tak betonové.

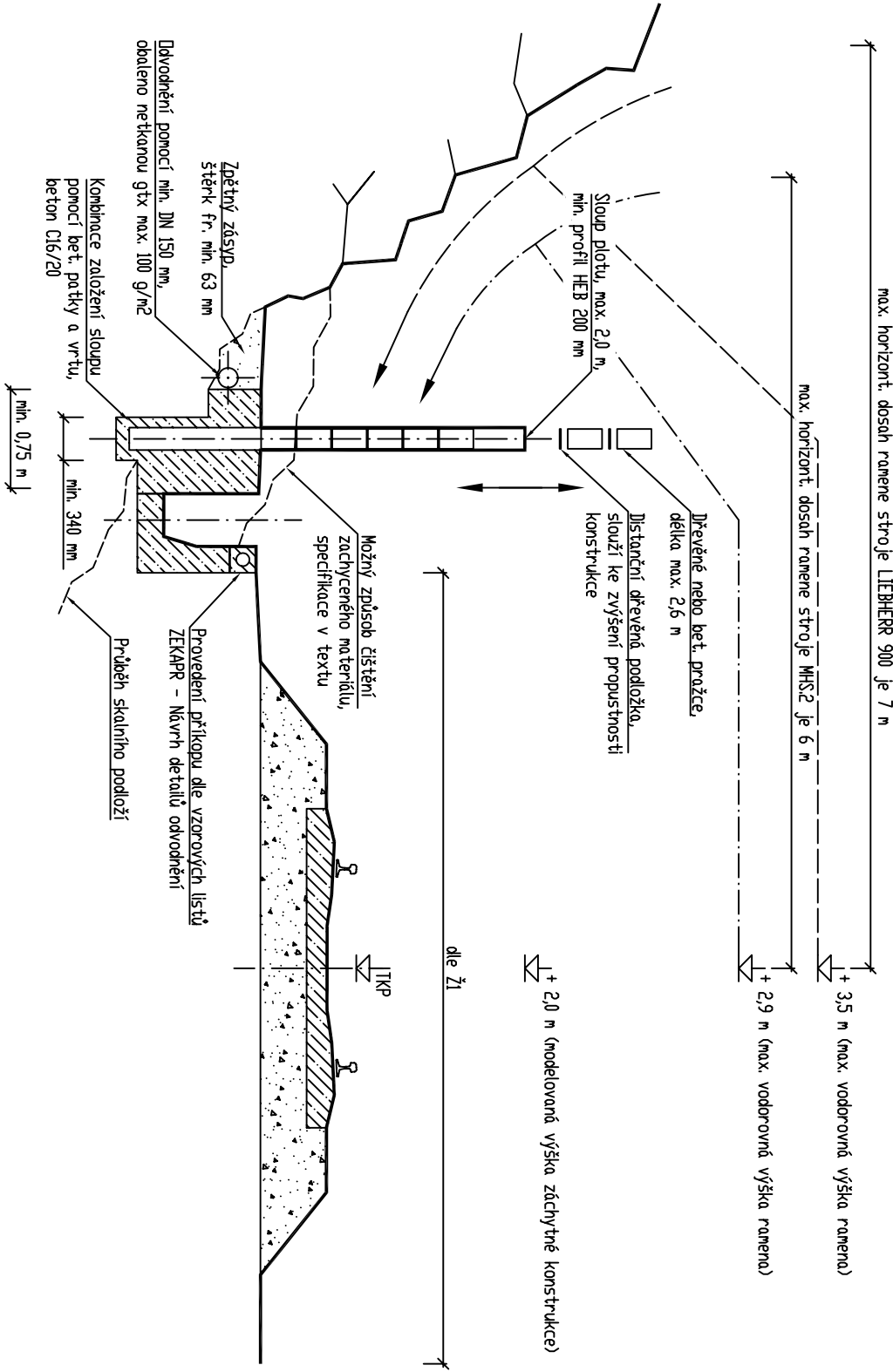
Neoddělitelnou součástí této metody je podélné odvodnění s napojením na propustek. Podélný příkop může být proveden variantně, a to dle příslušných vzorových listů ZEKAPR či SŽDC. Souběžné odvodnění akumulčního prostoru je realizované za rubem založení celé konstrukce, a to pomocí částečně perforovaného potrubím TR FLEX DN 150 mm s podélným spádem min. 1,5 %. V místě, kde to lokální podmínky umožní, bude realizované napojení odvodnění do propustku min. DN 300 mm či návazného podélného odvodnění. Tato dílčí konstrukce musí být vhodně chráněna proti zanesení zemito-kamenitým materiálem. To může být provedeno umístěním pevné fyzické překážky např. kamenným záhozem z místního zdroje v kombinaci se separační geotextilií.

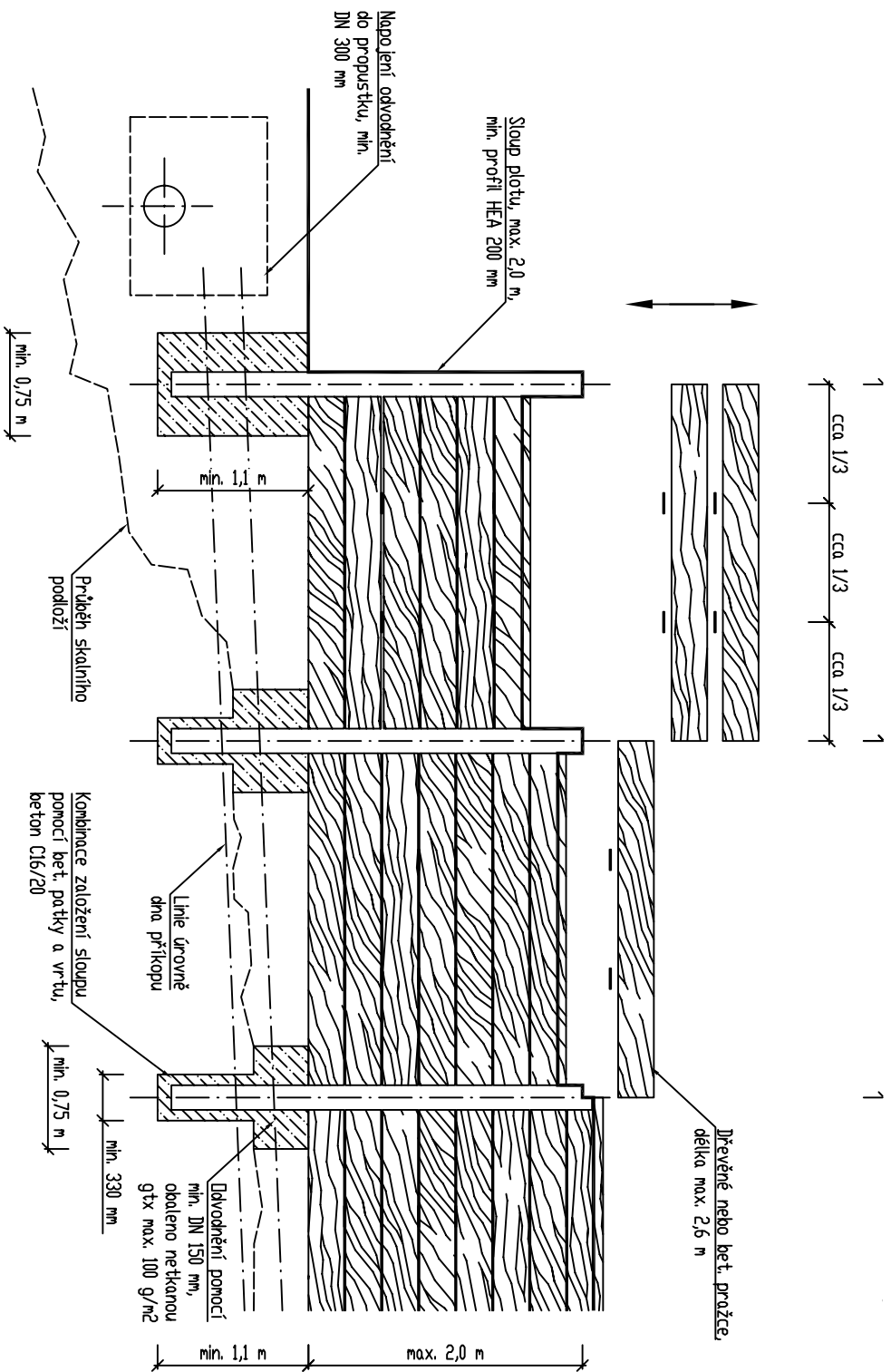
6. Pracovní náročnost

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ
1	339 30-1012	Dodání a osazení válcovaných profilů sloupků HEB 200 dl. do 3,0 m	ks
2	262 50-3572	Vrty svis povrch do 350 mm hl.do 25m v hor V	m
3	282 60-4111	Injektování aktivovanými směsmi nízkotlaké vzestupné tlakem do 0,6 MPa	hod
4	275 31-3611	Základové patky z betonu tř. C16/20	m ³
5	959 80-1010	Beton prostý C16/20, pytlovaný, připravovaný na místě, hor. zp.	m ³
6	274 36-6006	Výztuž základových pasů z betonářské oceli B500B	t
7	871 23-8113	Kladení drenážního potrubí z tvrdého PVC průměru do 400 mm, včetně dodání	m
8	881 26-1812	Nápojení drenážního potrubí na šachty a svodné potrubí ve výkopu otevřeném, DN 100 - 400 mm	kus
9	919 72-6321	Geotextilie pro separaci a filtraci netkaná, plošná gramáž do 100 g/m ²	m ²
10	583 44-0030	Kamenivo drcené hrubé frakce 63 - 125 mm	t
11	959 20-1560	Nátěr ocel. prvků-zink barva, antikor. ochr. vydatnost 0,35 kg/m ²	m ²
12	agreg.	Distanční dřevěná podložka	kus
13	agreg.	Dodání a osazení bet. či dřevěných pražců - vyřazené, včetně dopravy a osazení jeřábem	kus

Jednotková cena: 12 tis. Kč za bm délky

PRAŽCOVÝ OCHRANNÝ PLOT S PŘÍKOPEM, VÝŠKA MAX. 2 m





MAX. MOŽNÁ VÝŠKA OCHRANNÉ KONSTRUKCE PŘI PROMĚNNÉ VZDÁLENOSTI OD OSY KOLEJE PRO STROJ LIEBHERR 900		
Vzdálenost od osy koleje [m]	Výška ochr. konstrukce od TKP [m]	Poznámka
7,0	2,0	stroj je na hranici stability
5,0	2,0	výšková rezerva je 0,5 m
4,0	2,0	výšková rezerva je 1,0 m
3,0	max. 3,5	výšková rezerva je 0,0 m

MAX. MOŽNÁ VÝŠKA OCHRANNÉ KONSTRUKCE PŘI PROMĚNNÉ VZDÁLENOSTI OD OSY KOLEJE PRO STROJ MHS.2		
Vzdálenost od osy koleje [m]	Výška ochr. konstrukce od TKP [m]	Poznámka
6,0	2,0	stroj je na hranici stability
5,0	2,0	výšková rezerva je 0,0 m
4,0	2,0	výšková rezerva je 1,0 m
3,0	max. 3,0	výšková rezerva je 0,0 m

1. Úvod

Tato metoda opatření proti ZEKAPR je navržena pro transportační oblast. Tedy část svahu, kde je nutné zajistit zpomalení celého procesu.

2. Princip metody

Ochranná konstrukce, tedy palisády, mají charakter pevné fyzické zábrany s nutnou možností oddělení vody a pevného materiálu. Na to, aby tento systém správně a efektivně fungoval, je nutné aby:

- se materiál ZEKAPRu v konstrukci nezadržoval, ale pouze zpomalil,
- se dle možností co nejvíce oddělil tento pevný materiál od vody,
- další vlna ZEKAPRu nevybočila, hrozí minutí akumulací prostoru,
- parametry prvků byly navrženy vzhledem k předpokládanému charakteru materiálu ZEKAPRu.

3. Použitelnost a výhody

Použitelnost této konstrukce je dána především libovolným uspořádáním prvků v místě, kde se předpokládá transport materiálu. Prvky lze umisťovat jednotlivě i vzájemně tak, aby efekt zpomalení materiálu byl co největší a zároveň, aby byl proud materiálu co nejvíce řízený s cílem v akumulací oblasti. Geometrické uspořádání prvků v prostoru je možné pomocí univerzálního („cik-cak“), usměrňovacího („tívoli“) nebo kombinované provedení, které je znázorněno v doplňkovém schématu.

Výhodou této metody je možnost jejího částečného rozebrání s cílem ručního čištění zachyceného materiálu, či výměny poškozených dřevěných prvků. Toto opatření lze úspěšně použít i na strmých svazích se sklonem do cca 50° či tam, kde se očekává transport většího objemu materiálu.

4. Koncept a nutnost návrhu

Koncepčně je doporučena osová vzdálenost jednotlivých sloupů 3,0 m, ale může být uzpůsobena konkrétním geomorfologickým podmínkám. Dřevěné pažiny se pak nakrátí dle založených sloupů. Dále je z koncepčního hlediska důležité použití dřevěných distančních podložek, a to z důvodu zajištění částečné propustnosti konstrukce.

Nutnost odborného návrhu vyžaduje konkrétní půdorysné schéma založení, kdy je nutné vycházet z místních geologických podmínek a pozorování jevu. Na základě místního šetření projektant-geotechnik navrhne průměr a délku vrtů, případně betonových patek. Stejně tak návrhu podléhá orientace konstrukce ke svahu a trajektorii ZEKAPRu, či celková délka palisády.

5. Technické řešení

Palisády – dřevěné převázky jsou jednoduché konstrukce sestávající ze sloupů (pažnic) a dřevěných prvků (pažin). Celková výška je max. 1,5 m, délka cca 3,0-12,0 m. Délka může být uzpůsobena místním morfologickým poměrům. Specifickou vlastností této konstrukce je snadné provedení výměny případných poškozených dřevěných prvků.

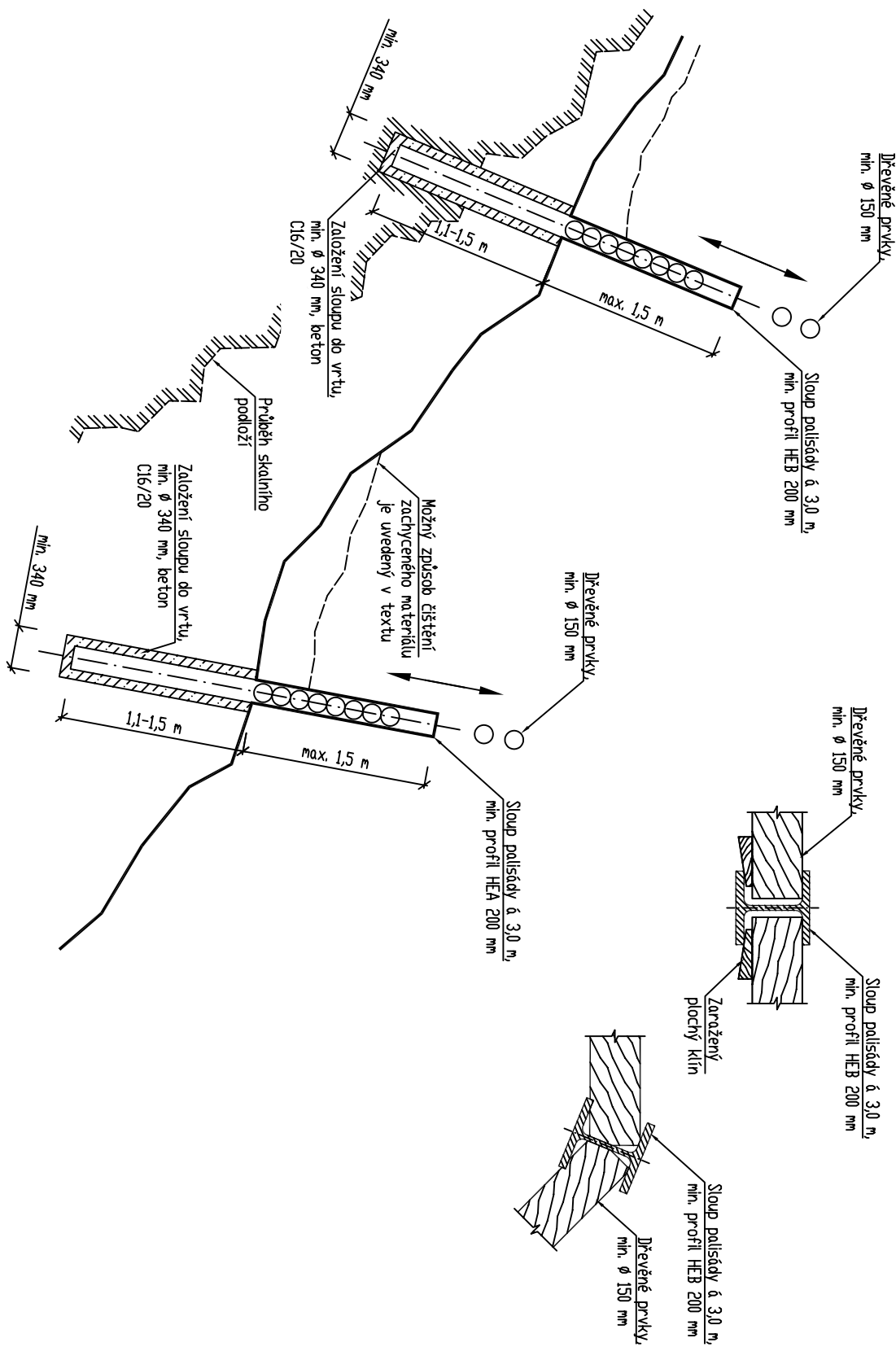
Sloupy palisády jsou realizované z ocelových profilů HEB 200, délky max. 3 m. Tyto profily jsou vyráběny z oceli S235 JR (EN 10025-2), válcováním za tepla dle normy DIN 1025-3. Instalovány jsou ideálně s osovou roztečí 3,0 m do vrtu min. $\varnothing$ 330 mm, délky min. 1,1 m, kde jsou následně fixované cementovou zálivkou, betonovou patkou či jejich kombinací. Prostor mezi sloupy je pak vyplněn dřevěnými prvky, které jsou tesařsky zapuštěné. Variantně je možné použít jak kulatinu min. $\varnothing$ 150 mm, tak hranoly min. 150 x 200 mm.

6. Pracovní náročnost

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ
1	339 30-1012	Dodání a osazení válcovaných profilů sloupků HEB 200 dl. do 3,0 m	ks
2	262 50-3572	Vrty svis povrch do 350 mm hl.do 25m v hor V	m
3	282 60-4111	Injektování aktivovanými směsmi nízkotlaké vzestupné tlakem do 0,6 MPa	hod
4	959 80-1010	Beton prostý C16/20, pytlovaný, připravovaný na místě, hor. zp.	m ³
5	959 20-1560	Nátěr ocel. prvků-zink barva, antikor. ochr. vydatnost 0,35 kg/m ²	m ²
6	agreg.	Distanční dřevěná podložka	kus
7	348 20-1110	Osazení dřevěné výplně ochr. palisád z kulatiny impreg. D do 150 mm, dl. 3 m	m ²

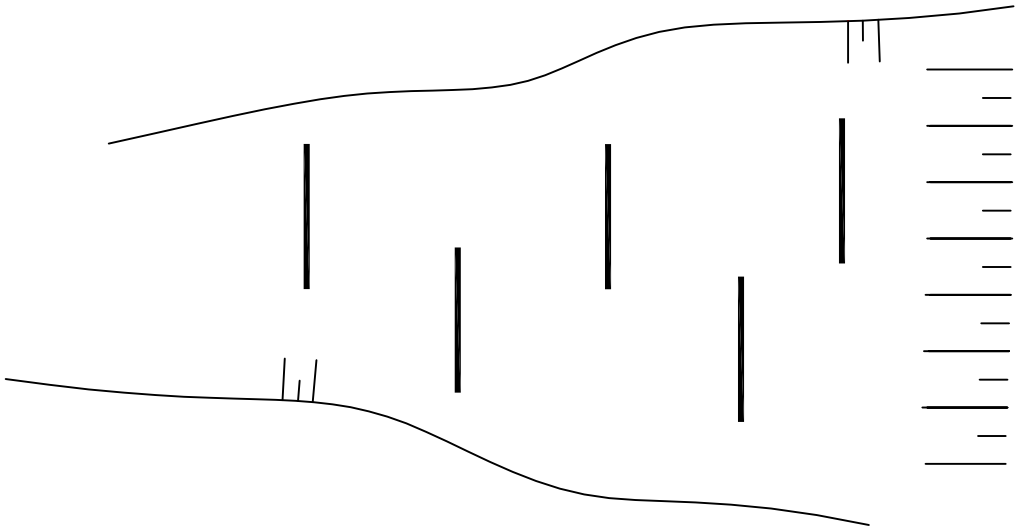
Jednotková cena: 6 - 10 tis. Kč za bm délky

PALISÁDY - DRĚVĚNÉ PŘEVÁZKY, VÝŠKA 1,5 m

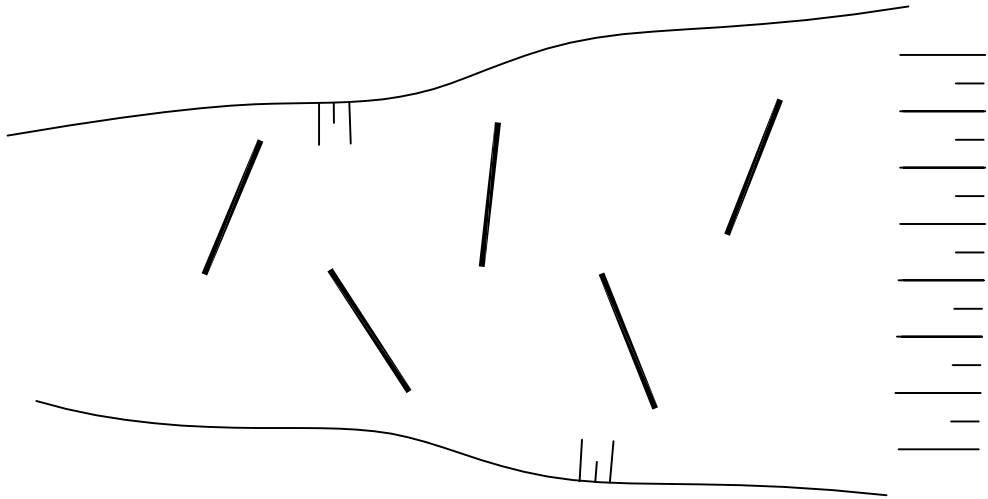


SCHEMA UMÍSTOVANÍ PRVKŮ SANACE V TRANSPORTNÍ ČÁSTI PROCESU ZEKAPR

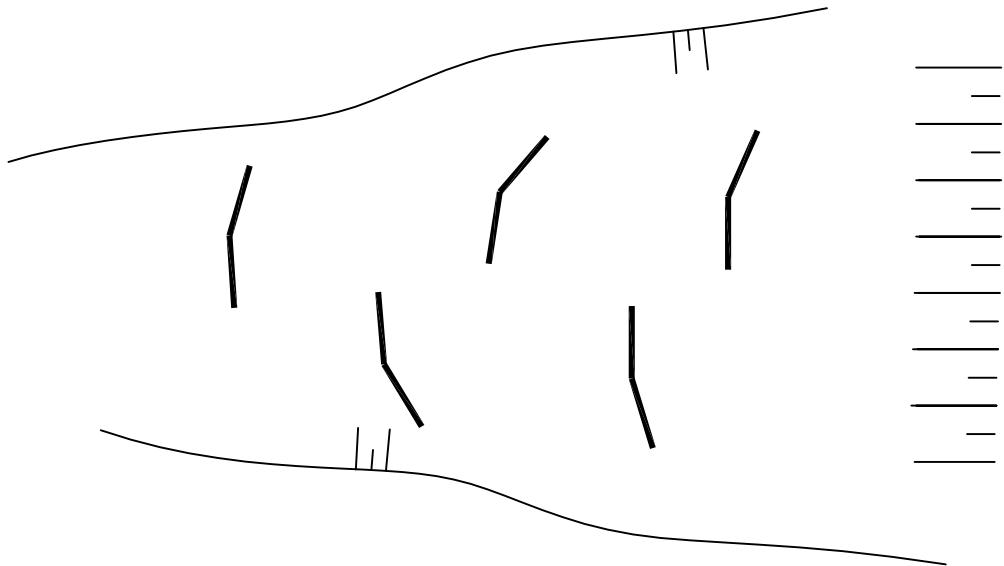
A) UNIVERZÁLNÍ PROVEDENÍ "CIK CAK"



B) USMĚRŇOVACÍ PROVEDENÍ "TIVOLI"



C) KOMBINOVANÉ PROVEDENÍ



1. Úvod

Tato metoda opatření proti ZEKAPR je navržena pro transportační oblast. Tedy část svahu, kde je nutné zajistit zpomalení celého procesu.

2. Princip metody

Ochranná konstrukce, tedy válce a trojhrany se záhozem, mají charakter pevné fyzické zábrany s nutnou možností oddělení vody a pevného materiálu. Na to, aby tento systém správně a efektivně fungoval, je nutné aby:

- se materiál ZEKAPRu v konstrukci nezadržoval, ale pouze zpomalil,
- se dle možností co nejvíce oddělil tento pevný materiál od vody,
- další vlna ZEKAPRu nevybočila, hrozí minutí akumulacího prostoru,
- parametry prvků byly navrženy vzhledem k předpokládanému charakteru materiálu ZEKAPRu.

3. Použitelnost a výhody

Použitelnost této konstrukce je dána především libovolným uspořádáním prvků v místě, kde se předpokládá transport materiálu. Prvky lze umisťovat jednotlivě i vzájemně tak, aby efekt zpomalení materiálu byl co největší a zároveň, aby byl proud materiálu co nejvíce řízený s cílem v akumulacího oblasti. Geometrické uspořádání prvků v prostoru je možné pomocí univerzálního („cik-cak“), usměrňovacího („tívoli“) nebo kombinované provedení, které je znázorněno v doplňkovém schématu.

Výhodou této metody je jednoduchost provedení a instalace na svah. Rovněž demontáž, případně úpravu polohy lze provést s minimální časovou náročností. Toto opatření je vhodné použít na svazích se sklonem do cca 40°, kde se očekává transport středního objemu materiálu.

4. Koncept a nutnost návrhu

Koncepčně je nutné provést kamenný zához vnitřního prostoru prvků, dodržet max. a min. rozměry kotevních prvků.

Nutnost odborného návrhu vyžaduje konkrétní půdorysné schéma založení, kdy je nutné vycházet z místních geologických podmínek a pozorování jevu. Na

základě místního šetření projektant-geotechnik navrhne průměr a délku vrtů. Stejně tak návrhu podléhá orientace konstrukce ke svahu a trajektorii ZEKAPRu, či celková délka opatření.

5. Technické řešení

Válce a trojhrany jsou konstrukce sestávající z pletiva, obručí, ocelových lan, spojek a kotvících prvků. Celková délka těchto prvků je 2,0 - 5,0 m. Ta může být uzpůsobena místním morfologickým poměrům. Specifickou vlastností této konstrukce je její jednoduchost provedení, přičemž na stavbu můžou být dovezené již hotové prvky (bez záhozu).

Samotné válcové prvky jsou max. $\varnothing$ 0,64 m, trojhrany mají rozměr hrany max. 0,7 m. Celková délka jednoho prvku je max. 5,0 m. Vzhledem k vysokým nárokům a plnění dlouhodobé funkce je ocelové pletivo dvouzákrutové, s rozměrem ok 60 x 80 mm a vhodně antikorozně ošetřené (HZn, PVC). Pletivo je na obruče uchycené pomocí spojovacího drátu max. $\varnothing$ 3 mm. Antikorozně musí být ošetřen i veškerý spojovací materiál. Skelet obou konstrukcí tvoří obruče příslušného tvaru, vyhotovené z betonářské oceli BSt 500 dle ČSN 42 0139 $\varnothing$ 10 mm s rozstupem 0,9-1,0 m.

Každá z těchto obručí je pak kotvena ke svahu pomocí ocelového lana max. $\varnothing$ 12 mm, délky 1,0-1,5 m. Ocelová lana jsou přes spojky upnuta do ok kotevních prvků, tyčí s kovaným okem. Kotevní prvky jsou max. $\varnothing$ 25 mm a délka je opět závislá na místních geologických poměrech. Tedy ve skalním podloží vrt délky min. 1 m, v zemině vrt délky min. 1,5 m. Fixace kotevních prvků je realizována cementovou zálivkou.

Po instalaci na svah jsou prvky ručně plněné kamenivem hrubé frakce, min. 125 mm. Tento materiál bude vyplňovat cca polovinu objemu každého prvku a vzhledem k správné funkci tohoto opatření, musí být rovnoměrně rozložený po celé délce prvku. Po naplnění kamenným záhozem je plášť z pletiva uzavřený, spoj je zajištěn spojovacím.

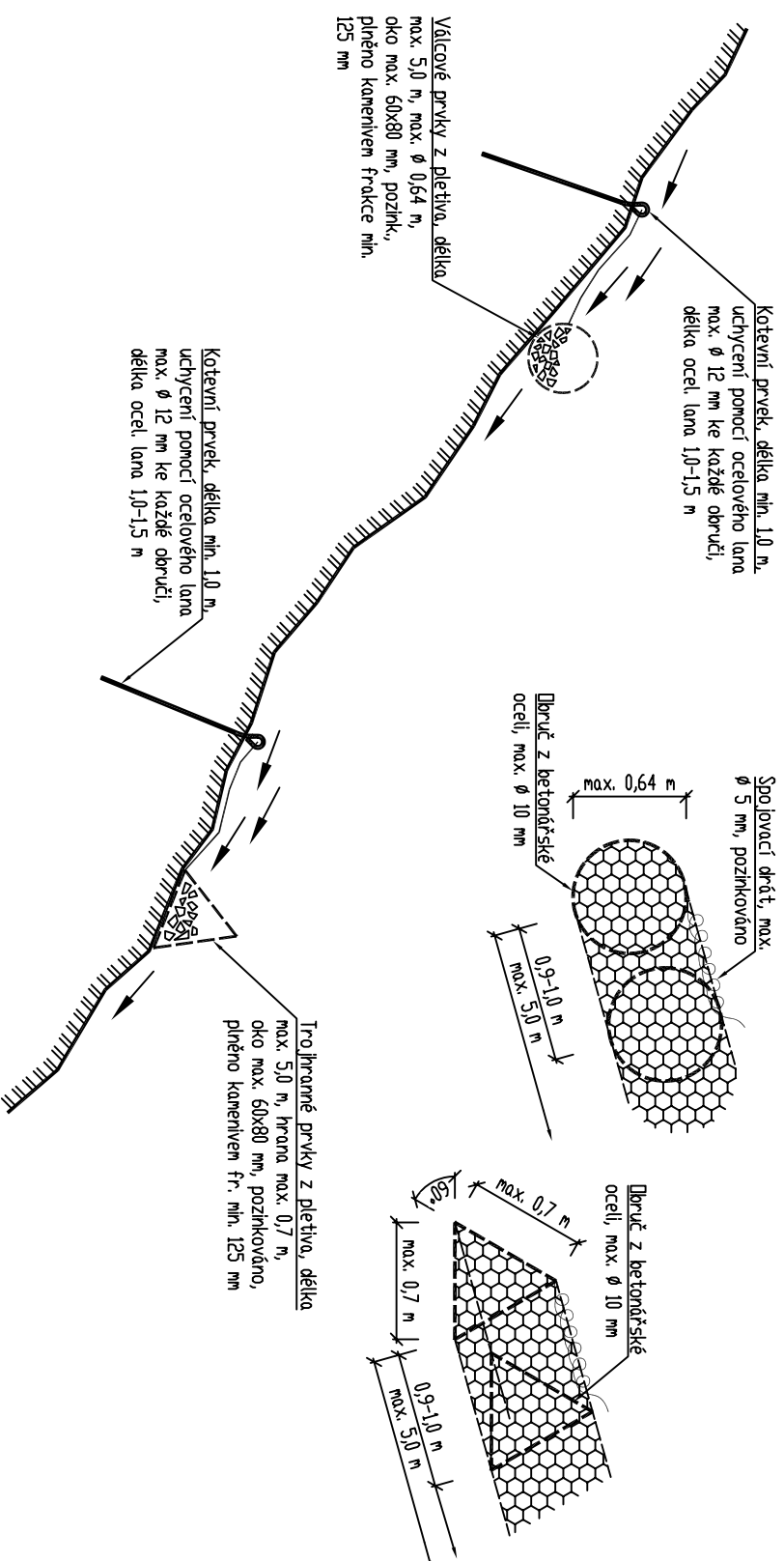
6. Pracovní náročnost

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ
1	283 80-1012	Pletivo HZn, oko 6x8 cm, drát 2,7 mm + Galfan	m ²
2	171 10-1121	Uložení sypaniny z hornin či zemin nesoudržných do násypů zhuštěných, Id = 0,87	m ³
3	273 36-6006	Výztuž základových desek z betonářské oceli B500	t

4	583 44-0030	Kamenivo drcené hrubé frakce 63 - 125 mm	t
5	283 90-5044	Vázací drát HZn, průměr 2,4 mm	kg
6	283 40-1012	Lano D 12 024320,55 6x17/1771 HZn	bm
7	283 90-5050	Lanová svorka pro ocelové lano D 12 - 14 mm	kus
8	283 20-3029	Betonářská tyč min. pr. 25 mm dl. 1,5 m ocel BSt 500 s kovaným okem	kus
9	262 50-3172	Vrty pro injektáž povrchové D do 56 mm hl. do 25 m hor. V	m
10	282 60-4111	Injektování aktivovanými směsmi nízkotlaké vzestupné tlakem do 0,6 MPa	hod
11	281 59-1111	Dodání inj. hmot pro kotev. prvky - spec. cement. směsi	m ³
12	283 90-5041	Kroužky GALMAC pr. dr 3 mm - 1600 ks/karton	kart.
13	959 20-1560	Nátěr kot. prvků-zink barva, antikor. ochr. vydatnost 0,35 kg/m ²	m ²

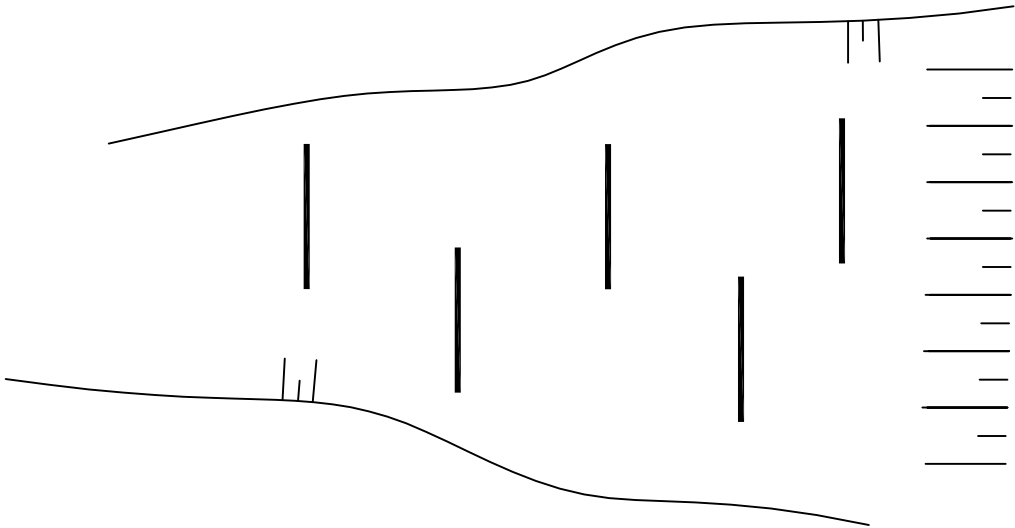
Jednotková cena: 3 - 6 tis. Kč za bm délky

VÁLCE A TROJHRANY SE ZÁHOZEM, DÉLKA MAX. 5,0 m

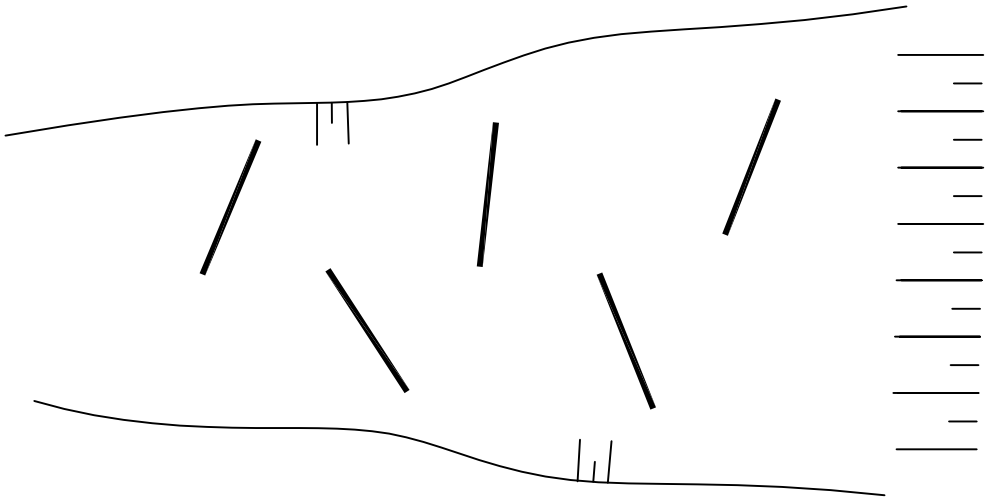


SCHEMA UMÍSTOVANÍ PRVKŮ SANACE V TRANSPORTNÍ ČÁSTI PROCESU ZEKAPR

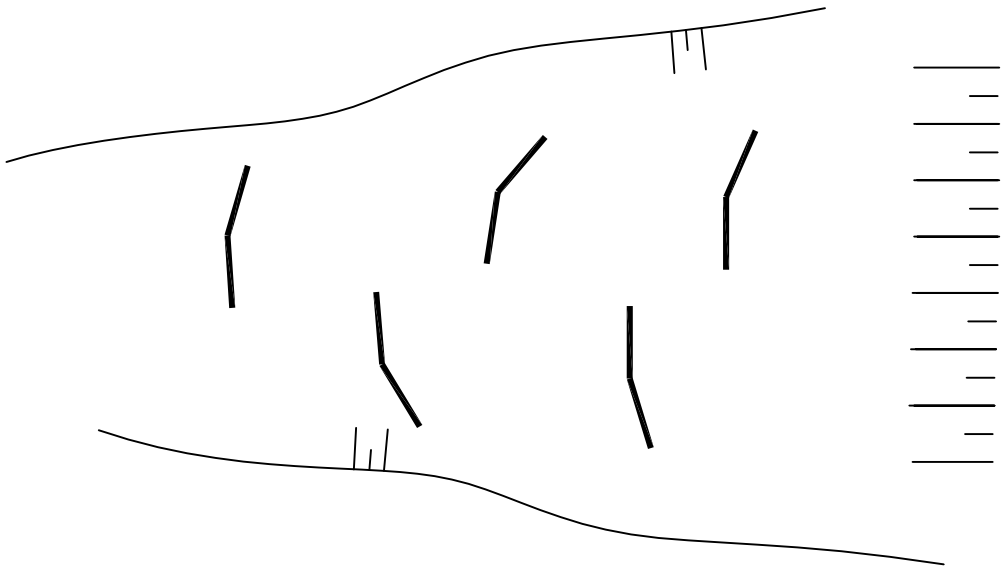
A) UNIVERZÁLNÍ PROVEDENÍ "CIK CAK"



B) USMĚRŇOVACÍ PROVEDENÍ "TIVOLI"



C) KOMBINOVANÉ PROVEDENÍ



1. Úvod

Tato metoda opatření proti ZEKAPR je navržena pro transportační oblast. Tedy část svahu, kde je nutné zajistit zpomalení celého procesu.

2. Princip metody

Ochranná konstrukce, tedy ocelové rámy s vpletenou sítí, mají charakter pevné fyzické zábrany s nutnou možností oddělení vody a pevného materiálu. Na to, aby tento systém správně a efektivně fungoval, je nutné aby:

- se materiál ZEKAPRu v konstrukci nezadržoval, ale pouze zpomalil,
- se dle možností co nejvíce oddělil tento pevný materiál od vody,
- další vlna ZEKAPRu nevybočila, hrozí minutí akumulací prostoru,
- parametry prvků byly navrženy vzhledem k předpokládanému charakteru materiálu ZEKAPRu.

3. Použitelnost a výhody

Použitelnost této konstrukce je dána především libovolným uspořádáním prvků v místě, kde se předpokládá transport materiálu. Prvky lze umisťovat jednotlivě i vzájemně tak, aby efekt zpomalení materiálu byl co největší a zároveň, aby byl proud materiálu co nejvíce řízený s cílem v akumulací oblasti. Geometrické uspořádání prvků v prostoru je možné pomocí univerzálního („cik-cak“), usměrňovacího („tívoli“) nebo kombinované provedení, které je znázorněno v doplňkovém schématu.

Výhodou této metody je jednoduchost provedení a instalace na svah. Rovněž demontáž, případně úpravu polohy lze provést s minimální časovou náročností. Tato konstrukce, s hmotností pouhých 13,0 kg je navržena pro okamžitou instalaci a zajištění předemtného místa. Toto opatření je vhodné použít na svazích se sklonem do cca 50°, kde se očekává transport menšího objemu materiálu.

4. Koncept a nutnost návrhu

Koncepčně je důležité dodržet max. a min. rozměry kotevních prvků. b. Nutnost odborného návrhu vyžaduje konkrétní půdorysné schéma založení, kdy je nutné vycházet z místních geologických podmínek a pozorování jevu. Na základě místního šetření projektant-geotechnik navrhne průměr a délku kotevních trnů.

Stejně tak návrhu podléhá orientace konstrukce ke svahu a trajektorii ZEKAPRu, či celková délka opatření.

5. Technické řešení

Ocelové rámy s vpletenou sítí jsou konstrukce sestávající z ocelového svařovaného rámu, pletiva, geotextílie, ocelových lan, spojek a kotvících prvků. Celková výška je max. 1,0 m, délka je díky čepům prakticky neomezená. Lze ji totiž uzpůsobit místním morfologickým poměrům. Specifickou vlastností této konstrukce je její nízká hmotnost cca 13 kg a jednoduchost provedení, přičemž na stavbu můžou být dovezené již hotové prvky.

Ocelové rámy jsou svařované z tenkostěnného ocelového uzavřeného profilu jäckel 50x50x3 mm, ocel S 235 JR. Účinná délka (šířka) rámu je max. 1,0 m a účinná výška je 0,55 m. V horní a dolní úrovni včetně obou stran, jsou navařené čepy, které slouží pro napojení dalšího segmentu tohoto systému. Do takto sestaveného rámu je následně pomocí spojovacího drátu $\varnothing$ 3 mm připevněno pletivo doplněné geotextílií (kokosovou rohoží) pro zachyt jemných částic. Vzhledem k vysokým nárokům a plnění dlouhodobé funkce je ocelové pletivo dvouzákрутové, s okatostí 60 x 80 mm a vhodně antikorozně ošetřené (Zn, PVC). Antikorozně musí být ošetřen i veškerý spojovací materiál i samotný rám.

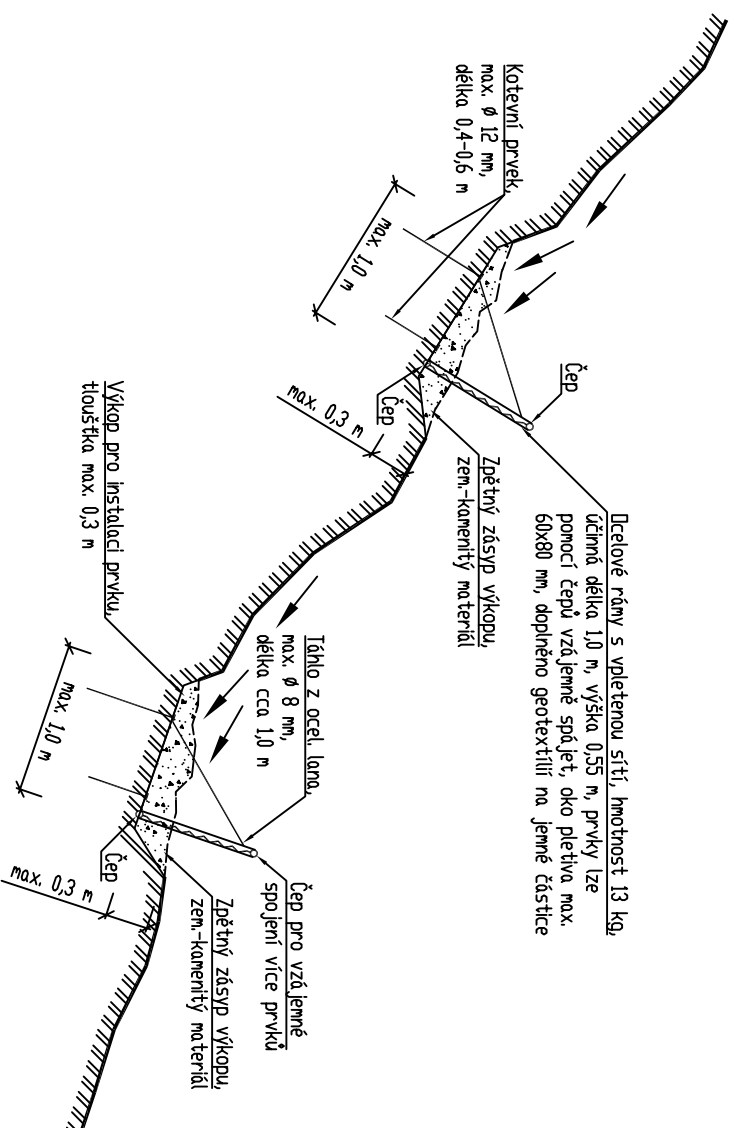
Základnu rámu tvoří 2 ks pásové oceli 50x4 mm, délky 1,0 m. Tyto pásy jsou spojené pantem k vlastnímu rámu v kolmém směru a mají vyvrtané otvory pro 2 ks kotevních prvků na každé straně. Rám je s koncovou částí pásů spojen táhlem z ocelového lana $\varnothing$ 8 mm, délky cca 1,4 m. Kompletní rám s výpletem se instaluje do výkopu hloubky max. 0,3 m, který se po ukotvení zpětně zasype místním výkopkem. Kotvení celé konstrukce je realizované přes pásy rámu. Kotevní prvky jsou tvořeny trny z betonářské oceli Bst 500 $\varnothing$ 12 mm, délka, 0,4-0,6 m, opatřenými harpunovým hrotem a hlavou z ploché oceli pro ruční zatlučení do rostlého terénu.

6. Pracovní náročnost

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ
1	348941199R00	Osazení a dodání rámového oplocení 100/55 cm, síť dvouzákрутová, drát 2,2/2,3, oko 60x80 mm	kus
2	283 40-1008	Lano D 08 024320,55 6x57/1771 HZn	bm
3	283 90-5049	Svorka pro ocelové lano D 8-10 mm	kus
4	327 36-1006	Výztuž opěrných zdí a valů D 12 mm z betonářské oceli 10 505	t
5	959 20-1560	Nátěr kot. prvků-zink barva, antikor. ochr. vydatnost 0,35 kg/m ²	m ²

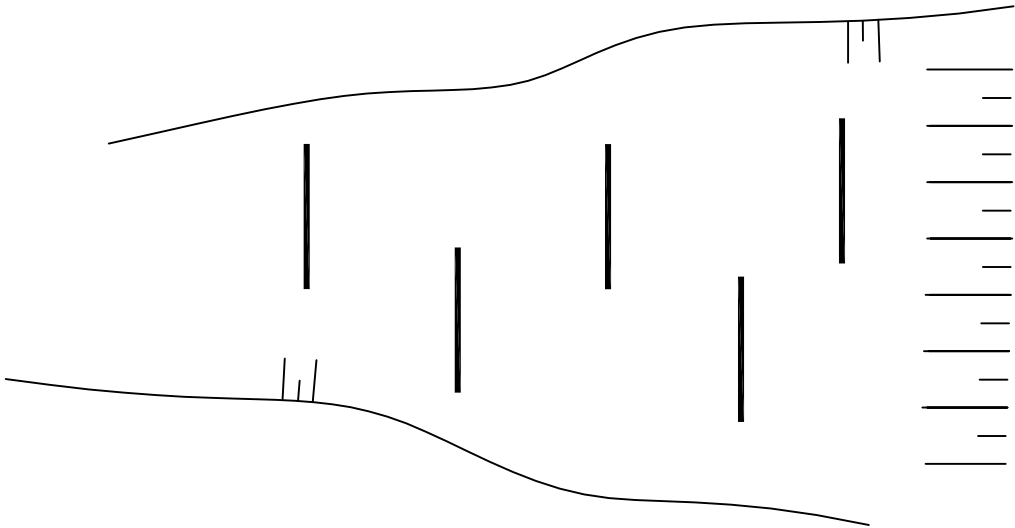
Jednotková cena: 1,4 – 5,5 tis. Kč za bm délky

OCELOVÉ RÁMY S VPLETENOU SÍŤÍ, VÝŠKA MAX. 0,55 m

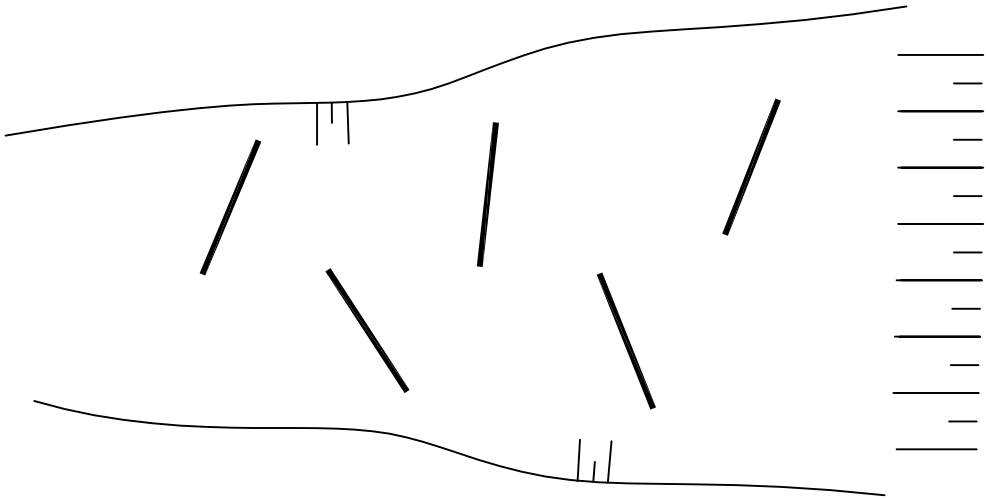


SCHEMA UMÍSTOVANÍ PRVKŮ SANACE V TRANSPORTNÍ ČÁSTI PROCESU ZEKAPR

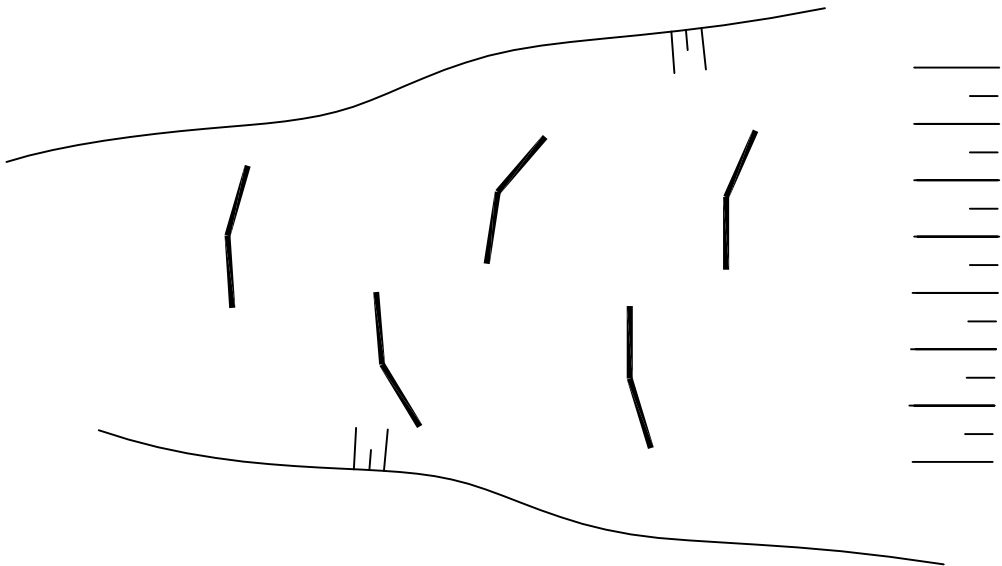
A) UNIVERZÁLNÍ PROVEDENÍ "CIK CAK"



B) USMĚRŇOVACÍ PROVEDENÍ "TIVOLI"



C) KOMBINOVANÉ PROVEDENÍ



1. Úvod

Tato metoda opatření proti ZEKAPR je navržena pro iniciační oblast. Tedy část svahu, kde je nutné zajistit zvýšení odolnosti proti povrchové erozi.

2. Princip metody

Ochranná konstrukce, tedy prolamovaná rohož, má charakter plošného prvku se schopností snížení rizika iniciace ZEKAPRu. Na to, aby tento systém správně a efektivně fungoval, je nutné, aby plošný prvek:

- zvýšil schopnost „zploštit“ iniciační srážku (zmenšil její max. hodnoty a protáhl její délku),
- zvýšil celkovou odolnost proti povrchové erozi.

3. Použitelnost a výhody

Prolamované rohože je možné použít především na zemní, případně poloskalní svahy, kde vzniká povrchová eroze a předpokládá se i vznik ZEKAPRu. Toto opatření plošného charakteru lze úspěšně použít na svazích se sklonem až do cca 50°, déle v oblastech s vysokými iniciačními srážkami. Realizace opatření je možná i na svahy se vzrostlou vegetací, kdy je plošný prvek pouze lokálně upraven.

Výhodou této metody je jednoduchost provedení a instalace na svah. Rovněž demontáž, případně úprava polohy lze provést s minimální časovou náročností. Další nespornou výhodou je vysoká míra zvýšení odolnosti povrchu svahu proti dlouhodobému působení klimatických faktorů a v neposlední řadě nízká finanční náročnost.

4. Koncept a nutnost návrhu

Z koncepčního hlediska je důležité dodržet max. a min. rozměry kotevních prvků a vzájemné přesahy jednotlivých pásů. Musí také dojít k aktivaci plošného prvku, rozevření vzniklé struktury. K tomu je nutné každý pás rohože před zajištěním ke svahu napnout silou alespoň 0,25 kN.

Nutnost odborného návrhu vyžaduje především lokalizace předmětného, kritického místa, kde se předpokládá vznik ZEKAPRu. Stejně tak návrhu podléhá

kotvení systému, kdy je nutné vycházet z místních geologických podmínek. Na základě místního šetření tedy projektant-geotechnik navrhne typ, průměr, délku a rastr kotevních prvků včetně plošného rozsahu opatření.

5. Technické řešení

Prolamovaná rohož je plošný prvek, který je kotvený ke svahu. Celková šířka a délka je prakticky neomezená. Plocha je vždy uzpůsobena rozsahu nutné ochrany kritické oblasti a místním morfologickým poměrům s vhodným přesahem. Specifickou vlastností této konstrukce je její jednoduchá a rychle proveditelná instalace na svah.

Prolamovaná rohož sestává z pásů pružné fólie šířky min. 1,0 m a tloušťky max. 5 mm, které se instalují na svah se vzájemným překryvem min. 0,2 m. V pásech jsou prolamovány trojúhelníkové výseky dle přesně definovaného rastru. Hustota výseků je cca 144 výseků/m², co odpovídá cca 29 %ní perforaci. Na to, aby došlo k aktivaci plošného prvku (rozevření struktury), je nutné pás rohože před zajištěním ke svahu napnout silou alespoň 0,25 kN. Samotná instalace se realizuje seshora dolů na předem od náletu očištěný svah. Vzrostlé stromy tomuto systému nevadí. V místě styku se vzrostlou vegetací je možné provést lokální úpravu překryvného prvku, který je náležitě obstřížený a zapravený.

Kotvení celé konstrukce je realizované variantně, pomocí ocelových kotviček tvaru T anebo U, zhotovených ohybáním z betonářské oceli BSt 500 dle ČSN 42 0139. T svorníky jsou max. Ø 12 mm, U svorníky max. Ø 8 mm a délka prvků je v rozmezí 0,4-0,6 m. Délka a hustota prvků je závislá na místních geologických poměrech. Samotné kotvení se provádí prostým zaražením kotevního prvku přes rohož do země.

6. Pracovní náročnost

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ
1	693 21-1110	Geomatrace trojrozměrné protierozní/vegetační	m2
2	155 13-1311	Zřízení protierozního zpevnění svahů geomříží, georohoží sklonu do 1:2 včetně kotvení	m2

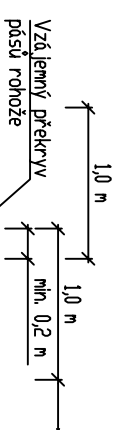
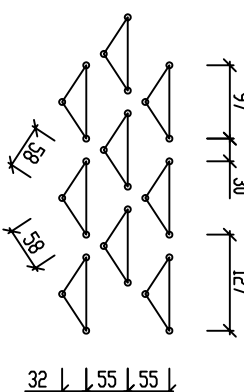
Jednotková cena: 0,4 – 0,45 tis. Kč za bm plochy

PROLAMOVANÉ ROHOŽE

- MOŽNÉ VARIANTY KOTEVNÝCH PRVKŮ
- T svorník, max. $\varnothing$ 12 mm, dl. 0,4-0,6 m
 - U svorník, max. $\varnothing$ 8 mm

SCHEMA RASTRU VÝSEKŮ V
PLOŠE

- Hustota výseků je:
- 144 kusů/m² anebo
 - 29 % z plochy prvku 1 m²

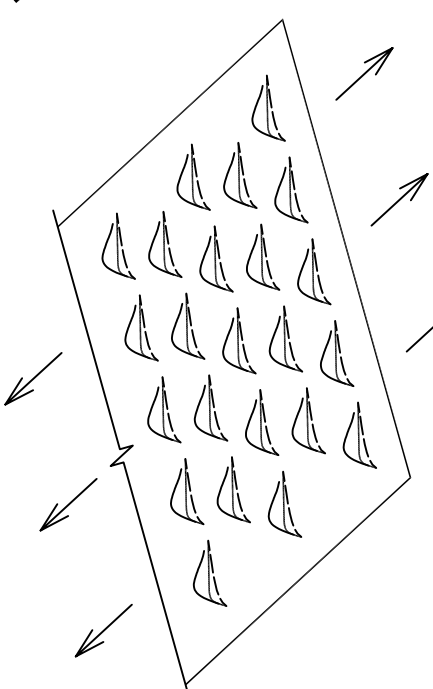


rozvinutá výška zajištění po svahu

Prodlamovaná rohož (3D prvek), pásy šířky 1,0 m, instalace po svahu s překryvem min. 0,2 m

Kotevní prvek,
max. $\varnothing$ 12 mm,
délka 0,4-0,6 m

Úprava překryvného prvku
v místě styku se vzrostlou
vegetací svahu, obstrženo
a bezpečně zapraveno



Aby došlo k aktivaci plošného prvku
(rozevření vzniklé struktury), je nutné
pás rohože před zajištěním ke svahu
napnout silou cca 0,25 kN

1. Úvod

Tato metoda opatření proti ZEKAPR je navržena pro iniciační oblast. Tedy část svahu, kde je nutné zajistit zvýšení odolnosti proti povrchové erozi.

2. Princip metody

Ochranná konstrukce, tedy klayonáž, má charakter plošného prvku se schopností snížení rizika iniciace ZEKAPRu. Na to, aby tento systém správně a efektivně fungoval, je nutné, aby plošný prvek:

- zvýšil schopnost „zploštit“ iniciační srážku (zmenšil její max. hodnoty a protáhl její délku),
- zvýšil celkovou odolnost proti povrchové erozi.

3. Použitelnost a výhody

Klayonáž je možné použít především na zemní, případně poloskalní svahy, kde vzniká povrchová eroze a předpokládá se i vznik ZEKAPRu. Toto opatření, plošného charakteru, lze použít na méně strmých svazích se sklonem do cca 40°, kde se očekávají průměrné i větší iniciační srážky. Realizace opatření je možná i na svahy se vzrostlou vegetací, kdy je plošný prvek pouze lokálně upravený.

Výhodou této metody je možnost využití místního materiálu (biomasy) - klestu z větví. Další nespornou výhodou je vysoká míra zvýšení odolnosti povrchu svahu proti dlouhodobému působení klimatických faktorů. Vzhledem k provedení se jedná o časově náročnější metodu, která vyžaduje vyšší podíl ruční práce.

4. Koncept a nutnost návrhu

Z koncepčního hlediska je důležité dodržet tloušťku konstrukce, max. a min. rozměry kotevních prvků a vzájemné přesahy jednotlivých snopů větví a pásů překryvné sítě. Variantně je možné klayonáž provést i formou palisád (hatí), ručním propletením klesti z větví mezi dřevěné kůly viz příslušné schéma.

Nutnost odborného návrhu vyžaduje především lokalizace předmětného kritického místa, kde se předpokládá vznik ZEKAPRu. Stejně tak návrhu podléhá kotvení systém, kdy je nutné vycházet z místních geologických podmínek. Na

základě místního šetření tedy projektant-geotechnik navrhne typ, průměr, délku a rastr kotevních prvků.

5. Technické řešení

Klayonáž je plošný prvek, který je kotvený ke svahu, a který sestává z klestu, ocelových lan, spojek, překryvné sítě a kotevních prvků. Celková šířka a délka je prakticky neomezená. Plocha je vždy uzpůsobena rozsahu nutné ochrany kritické oblasti a místním morfologickým poměrům s vhodným přesahem. Specifickou vlastností této konstrukce je možnost využití místního materiálu - klestu z větví.

Klest z větví různých dřevin (nejlépe bříza, borovice) se ručně rozprostře na předem od náletu očištěný svah v tloušťce cca 0,5 m. Je nutné počítat s tím, že po překrytí a ukotvení bude konečná tloušťka konstrukce max. 0,3 m. Systém ukládání klestu na svah je kolmo na spádnici a nebo směrem svého růstu proti spádnici svahu. Jako překryvný prvek je možné variantně použít ocelové dvouzákrutové pletivo s PVC úpravou, Mac Mat, Bio MAC-C anebo polyamidovou síť. Jedná se o pásy šířky min. 2,0 m, které se instalují na svah se vzájemným překryvem min. 0,25 m. Samotná instalace se realizuje seshora dolů. Vzrostlé stromy tomuto systému nevadí. Vzhledem k ruční realizaci je možné provést v místě styku se vzrostlou vegetací lokální úpravu překryvného prvku, který je náležitě obstřížený a zapravený.

Po obvodě je konstrukce zajištěna ocelovým lanem max. $\varnothing$ 12 mm a tyčemi s kovaným okem. Tyče jsou vyhotovené z betonářské oceli S 235 JR dle ČSN 42 0139, max. $\varnothing$ 24 mm, délky min. 1,0 m. Kotvení v ploše je pak realizované variantně, pomocí ocelových kotviček tvaru T, U anebo dřevěných kolíků z kulatiny max. $\varnothing$ 40 mm, příp. hranolků 50x50 mm. Kotvičky jsou vyhotovené ohýbáním z betonářské oceli BSt500 dle ČSN 42 0139 T svorníky jsou max. $\varnothing$ 24 mm, U svorníky max. $\varnothing$ 8 mm a délka prvků je v rozmezí 0,6-1,0 m. Délka a hustota prvků je závislá na místních geologických poměrech. Samotné kotvení se provádí prostým zaražením kotevního prvku přes klest do země, případně do vrtu s fixací cementovou zálivkou.

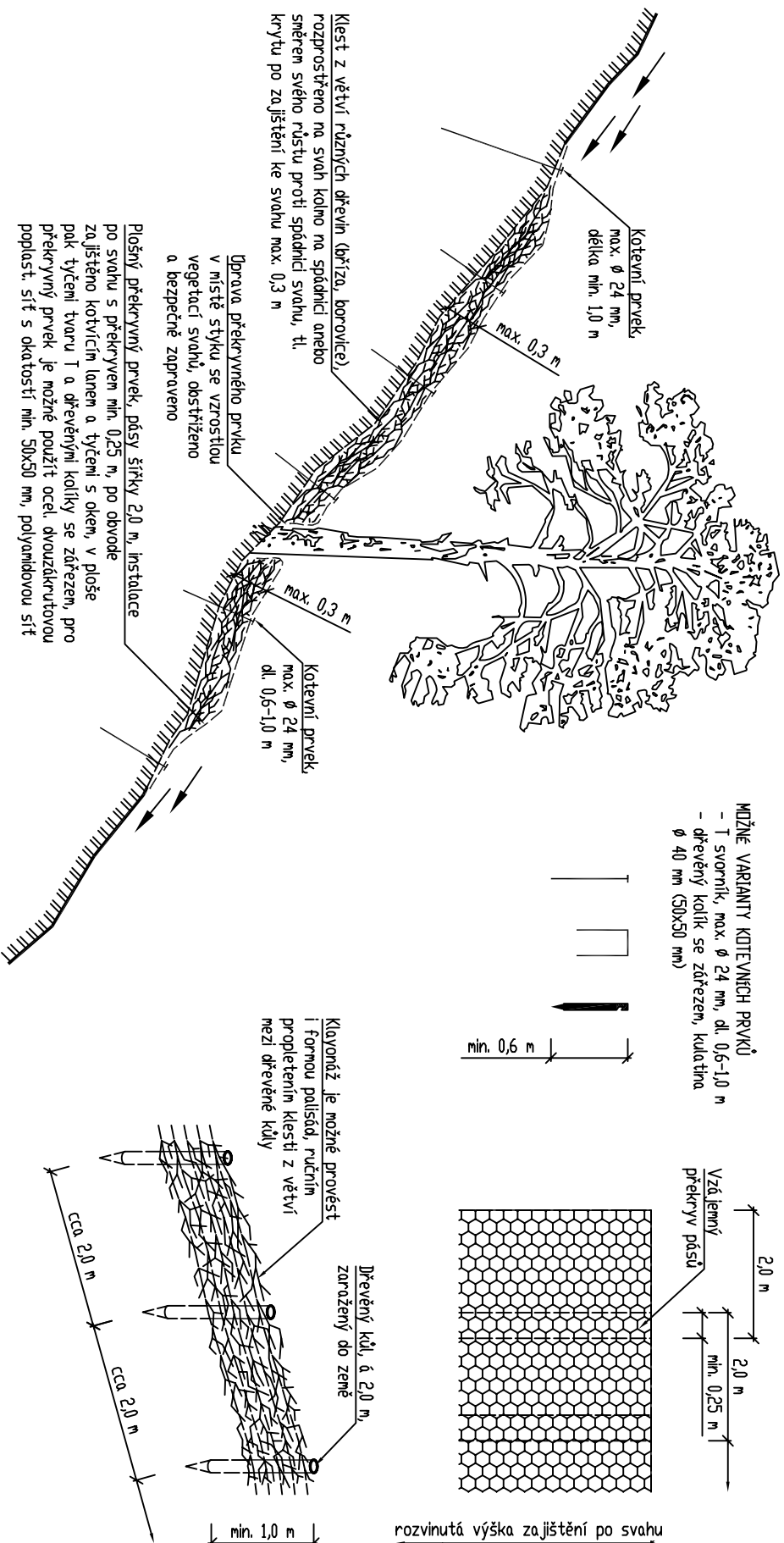
Klayonáž je možné provést i formou palisád. Jednotlivé větve klestu jsou ručně propletené mezi zaražené dřevěné kůly, které jsou délky min. 1 m s osovou vzdáleností 2,0 m.

6. Pracovní náročnost

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ
1	agreg.	Klest z větví různých dřevin (bříza, borovice)	t
2	283 80-1012	Pletivo HZn, oko 6x8 cm, drát 2,7 mm + PVC	m ²
3	289 97-2140	Kotvení geomříží trny z žebírkové oceli dl.1000 mm	kus
4	agreg.	Dřevěný kolík se zářezem, kulatina pr. 40 mm, případně hranol 50x50 mm	kus
5	283 40-1012	Lano D 12 024320,55 6x17/1771 HZn	bm
6	283 90-5050	Lanová svorka pro ocelové lano D 12 - 14 mm	kus
7	283 20-3029	Betonářská tyč min. pr. 25 mm dl. 1,2 m ocel BSt 500 s kovaným okem	kus
8	262 50-3172	Vrty pro injektáž povrchové D do 56 mm hl. do 25 m hor. V	m
9	282 60-4111	Injektování aktivovanými směsmi nízkotlaké vzestupné tlakem do 0,6 MPa	hod
10	281 59-1111	Dodání inj. hmot pro kotev. prvky - spec. cement. směsi	m ³
11	959 20-1560	Nátěr kot. prvků-zink barva, antikor. ochr. vydatnost 0,35 kg/m ²	m ²

Jednotková cena: 0,95 – 1 tis. Kč za bm plochy

KLAYONÁŽ, TLOUŠŤKA MAX. 0,3 m



1. Úvod

Tato metoda opatření proti ZEKAPR je navržena pro iniciační oblast. Tedy část svahu, kde je nutné zajistit zvýšení odolnosti proti povrchové erozi.

2. Princip metody

Ochranná konstrukce, tedy biopásy, mají charakter plošného prvku se schopností snížení rizika iniciace ZEKAPRu. Na to, aby tento systém správně a efektivně fungoval, je nutné, aby plošný prvek:

- zvýšil schopnost „zploštit“ iniciační srážku (zmenšil její max. hodnoty a protáhl její délku),
- zvýšil celkovou odolnost proti povrchové erozi.

3. Použitelnost a výhody

Biopásy je možné použít na skalní, poloskalní, ale i zemní svahy, kde vzniká povrchová eroze a předpokládá se i vznik ZEKAPRu. Toto opatření, plošného charakteru, lze použít na svazích se sklonem do cca 60° či v oblastech s očekávanými vyššími iniciačními srážkami. Realizace opatření je možná i na svahy se vzrostlou vegetací, kdy je plošný prvek pouze lokálně upravený.

Výhodou této metody je univerzálnost provedení, a to i na strmé svahy a možnost druhotného využití místního zemního materiálu. Další nespornou výhodou je vysoká míra zvýšení odolnosti povrchu svahu proti dlouhodobému působení klimatických faktorů. Vzhledem k provedení se jedná o časově náročnější metodu, která vyžaduje vyšší podíl ruční práce.

4. Koncept a nutnost návrhu

Z koncepčního hlediska je důležité dodržet tloušťku konstrukce resp. množství zásypu na m², max. a min. rozměry kotevních prvků a vzájemné přesahy jednotlivých pásů.

Nutnost odborného návrhu vyžaduje především lokalizace předmětného, kritického místa s odpovídajícím přesahem, kde se předpokládá vznik ZEKAPRu. Stejně tak návrhu podléhá kotvení systému, kdy je nutné vycházet z místních

geologických podmínek. Na základě místního šetření tedy projektant-geotechnik navrhne průměr, délku a rastr kotevních prvků.

5. Technické řešení

Biopásy jsou plošný prvek, který je kotvený ke svahu, a který sestává z pletiva, z pásů geotextíli, kokosové rohože, ocelových lan, spojek a kotevních prvků. Celková šířka a délka je prakticky neomezená. Plocha je vždy uzpůsobena rozsahu nutné ochrany kritické oblasti a místním morfologickým poměrům. Specifickou vlastností této konstrukce je možnost druhotného využití místního zemního materiálu pro výplň pásů a možnost aplikace i na poloskalní a skalní svahy.

Celá konstrukce se skládá z hlavní nosné sítě a podélných pásů. Vzhledem k vysokým nárokům a plnění dlouhodobé funkce je pro hlavní síť i pro podélné pásy použité ocelové dvouzákrutové pletivo, s rozměrem ok 60 x 80 mm a vhodně antikorozně ošetřené (HZn, PVC). Podélné pásy jsou široké cca 0,5 m a jsou vystlané kokosovou rohoží a geotextílií pro separaci jemné frakce. Uchycení vystýlek je provedeno pomocí vázacího drátu. Antikorozně musí být ošetřen i veškerý spojovací materiál. Uchycení (zamčení) podélných pásů do hlavní sítě je pak provedeno mechanicky, speciálními kleštěmi.

Po odstranění vegetace a celkovém očištění svahu jsou pásy pokládány na sanovaný povrch. Samotná instalace se realizuje seshora dolů a se vzájemným překryvem pásů min. 0,25 m. Vzrostlé stromy tomuto systému nevadí. Vzhledem k ruční realizaci je možné provést v místě styku se vzrostlou vegetací lokální úpravu ochranného prvku, který je náležitě obstřížený a bezpečně zapravený. Po obvodě je (pokud je to nutné) konstrukce zajištěna ocelovým lanem max. $\varnothing$ 12 mm a tyčemi s kovaným okem. Tyče jsou vyhotovené z betonářské oceli BSt 500 dle ČSN 42 0139, max. $\varnothing$ 25 mm, délky min. 1,0 m. Kotvení v ploše je pak realizované variantně, pomocí ocelových kotviček tvaru T anebo U. Kotvičky (R tyče) jsou max. $\varnothing$ 25 mm, U kotvičky max. $\varnothing$ 8 mm a délka prvků je v rozmezí 0,6-1,0 m. Délka a hustota prvků je závislá na místních geologických poměrech. Samotné kotvení se provádí prostým zaražením kotevního prvku do země, případně do vrtu s fixací cementovou zálivkou.

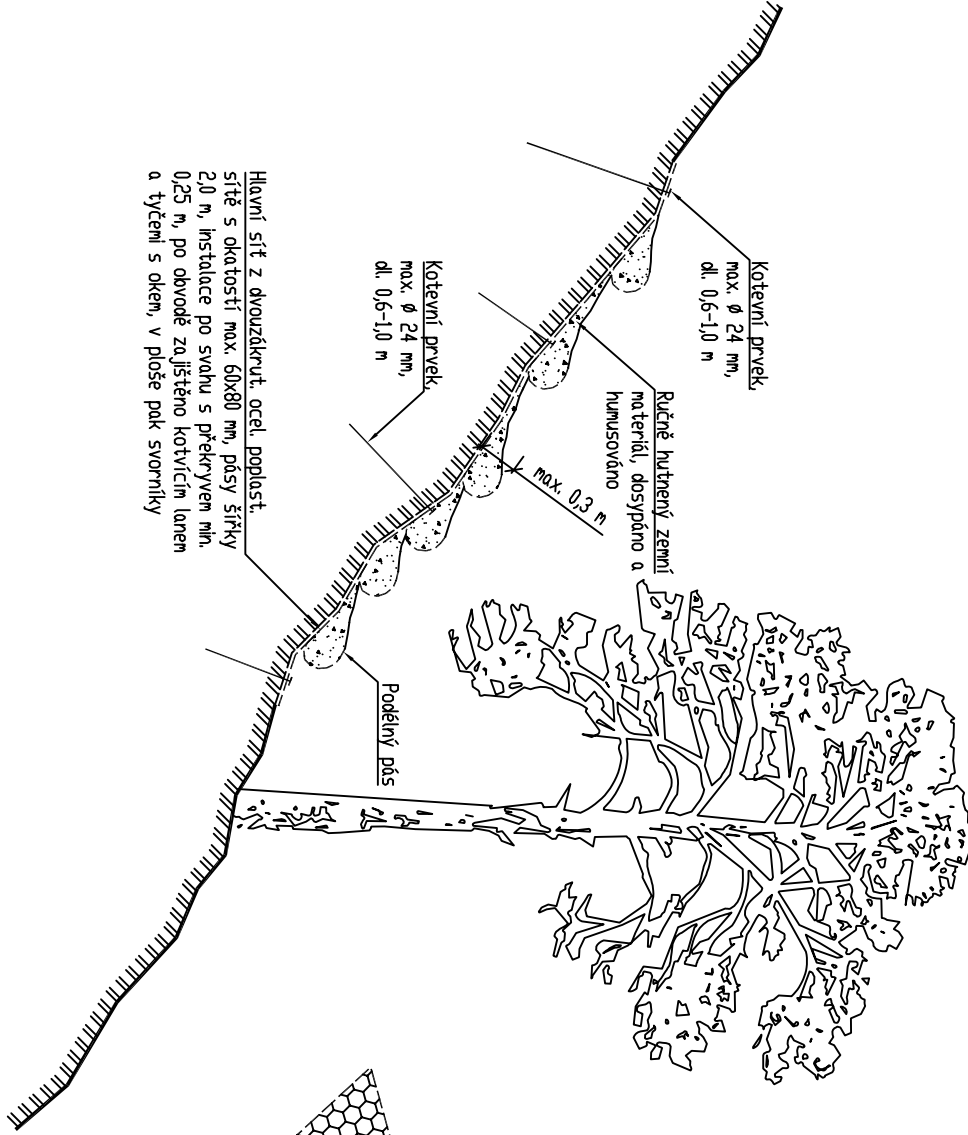
Po zajištění prvku ke svahu jsou podélné pásy (podélné „kapsy“) ručně naplněné zemním materiálem a náležitě zhutněné v množství cca 0,4 m³/bm². V závěru je pak ještě realizované dosypání a ohumusování této vzniklé terasovité struktury tak, aby byla konečná tloušťka konstrukce max. 0,3 m.

6. Pracovní náročnost

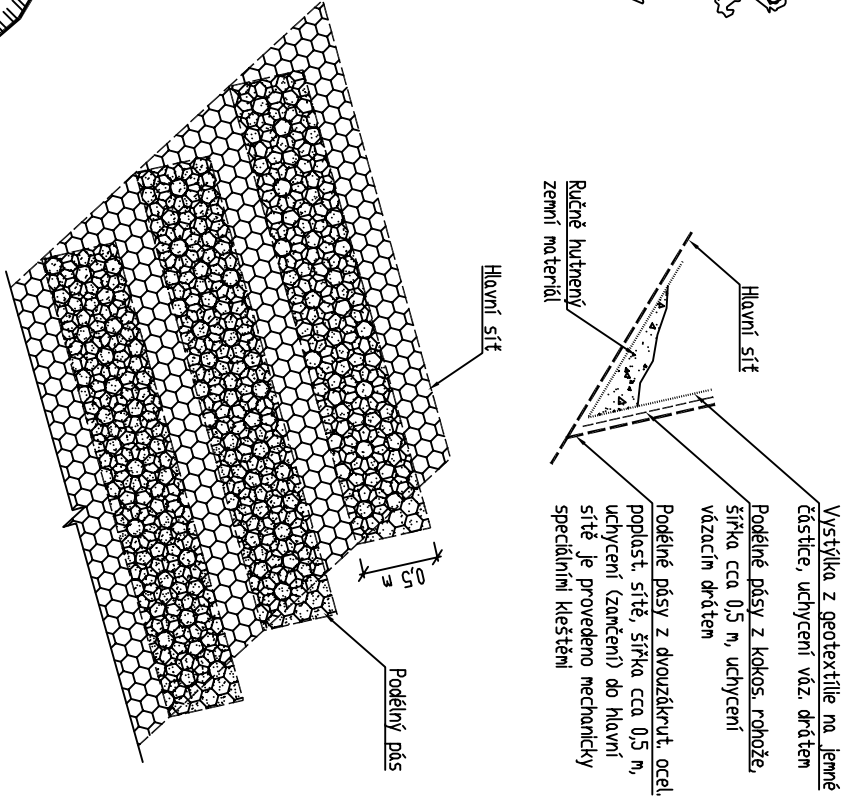
P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ
1	171 10-1121	Uložení sypaniny z hornin či zemin nesoudržných do násypů zhutněných, $I_d = 0,87$	m^3
2	181 00-6112	Rozprostření zeminy vrstvy do 0,15 m schopných zúrodnění v rovině a sklonu do 1:5 vč. dodání zeminy	m^2
3	155211919U00	Ochrana svahů ocel. geosítí/biopásy	m^2
4	919 72-6321	Geotextilie pro separaci a filtraci netkaná, plošná gramáž do 100 g/m^2	m^2
5	283 90-5044	Vázací drát HZn, průměr 2,4 mm	kg
6	283 20-3029	CKT pr. 25 mm délka do 1,2 m ocel S 670 H + matka a podložka	kus
7	262 50-3172	Vrty pro injektáž povrchové D do 56 mm hl. do 25 m hor. V	m
8	327 36-1006	Výztuž opěrných zdí a valů D 12 mm z betonářské oceli 10 505	t
9	155 13-1311	Zřízení protierozního zpevnění svahů geomříží, georochoží sklonu do 1:2	m^2
10	282 60-4111	Injektování aktivovanými směsmi nízkotlaké vzestupné tlakem do 0,6 MPa	hod
11	281 59-1111	Dodání inj. hmot pro kotev. prvky - spec. cement. směsi	m^3
12	959 20-1560	Nátěr kot. prvků-zink barva, antikor. ochr. vydatnost $0,35 \text{ kg/m}^2$	m^2

Jednotková cena: 1,5 – 1,8 tis. Kč za bm plochy

BIOPÁSY, TLOUŠŤKA MAX. 0,3 m



DETAIL PROVEDENÍ



1. Úvod

Tato metoda opatření proti ZEKAPR je navržena pro iniciační oblast. Tedy část svahu, kde je nutné zajistit zvýšení odolnosti proti povrchové erozi.

2. Princip metody

Ochranná konstrukce, tedy renomatrace, mají charakter plošného prvku se schopností snížení rizika iniciace ZEKAPRu. Na to, aby tento systém správně a efektivně fungoval, je nutné, aby plošný prvek:

- zvýšil schopnost „zploštit“ iniciační srážku (zmenšil její max. hodnoty a protáhl její délku),
- zvýšil celkovou odolnost proti povrchové erozi.

3. Použitelnost a výhody

Renomatrace je možné použít především na zemní, případně poloskalní svahy, kde vzniká povrchová eroze a předpokládá se i vznik ZEKAPRu. Toto opatření, plošného charakteru, lze použít na méně strmých svazích se sklonem do cca 40°, kde se očekávají průměrné i větší iniciační srážky. Realizace opatření je možná i na svahy se vzrostlou vegetací, kdy je plošný prvek pouze lokálně upravený.

Výhodou této metody je jednoduchost provedení a částečně i možnost druhotného využití místního materiálu, kameniva vhodné kvality a frakce. Další nespornou výhodou je vysoká míra zvýšení odolnosti povrchu svahu proti dlouhodobému působení klimatických faktorů díky vyšší objemové hmotnosti kce. Nevýhodou je pak vyšší finanční náročnost.

4. Koncept a nutnost návrhu

Z koncepčního hlediska se jedná o systém drátokamenných košů. V případě tohoto opatření je důležité dodržet celkovou tloušťku konstrukce a max. a min. rozměry kotevních prvků a min. doporučenou objemovou hmotnost vyskládaného koše.

Nutnost odborného návrhu vyžaduje především lokalizace předmětného, kritického místa s odpovídajícím přesahem, kde se předpokládá vznik ZEKAPRu.

U této metody je pak obzvlášť důležité navrhnout správnou tloušťku matrace, kdy může být svah v případě předimenzování konstrukce za současného poddimenzování kotvení spíše přetížený a může dojít k svahové deformaci. Návrhu tedy podléhá i kotvení systému, kdy je nutné vycházet z místních geologických podmínek. Na základě místního šetření tedy projektant-geotechnik navrhne průměr, délku a rastr kotevních prvků.

5. Technické řešení

Renomatrace je konstrukce, sestávající z drátokamenných košů, kameniva a kotevních prvků. Celková šířka a délka je prakticky neomezená. Plocha je vždy uzpůsobena rozsahu nutné ochrany kritické oblasti a místním morfologickým poměrům. Specifickou vlastností této konstrukce je její relativně jednoduchá a rychle proveditelná instalace na svah.

Celá konstrukce je tloušťky max. 0,3 m. Na svah se instalují jednotlivé koše, které jsou kotvené plošně pomocí svorníků, podložek 100 x 100 mm a matic. Kotevní prvky jsou z betonářské oceli BSt500 dle ČSN 42 0139, max. $\varnothing$ 25 mm, délky 0,6-1,0 m. Délka a hustota těchto prvků je závislá na místních geologických poměrech. Během plnění jsou postupně vztyčovány příčky á 1 m, které jsou s podstavou a krajními částmi rovněž prosponkovány. Jednotlivé koše se na sebe napojují průběžně či šachovnicovitě. Pro spojování může být použitý průběžný drát i c-kroužky.

Vzrostlé stromy tomuto systému nevadí. Vzhledem k ruční realizaci je možné provést v místě styku se vzrostlou vegetací lokální úpravu ochranného prvku, který je náležitě obříženy a bezpečně zapravený s vhodně vyskládanou výplní. Drátokamenné koše jsou vzhledem k vysokým nárokům na plnění dlouhodobé funkce antikorozně ošetřené (HZn, PVC). Antikorozně musí být ošetřen i veškerý spojovací materiál a hlavy kotevních prvků. Po pokládce a vzájemném prosponkování, jsou koše ručně vyskládané kamenivem frakce min. 125 mm a uzavřené víkem, ze stejného materiálu jako koše samotné.

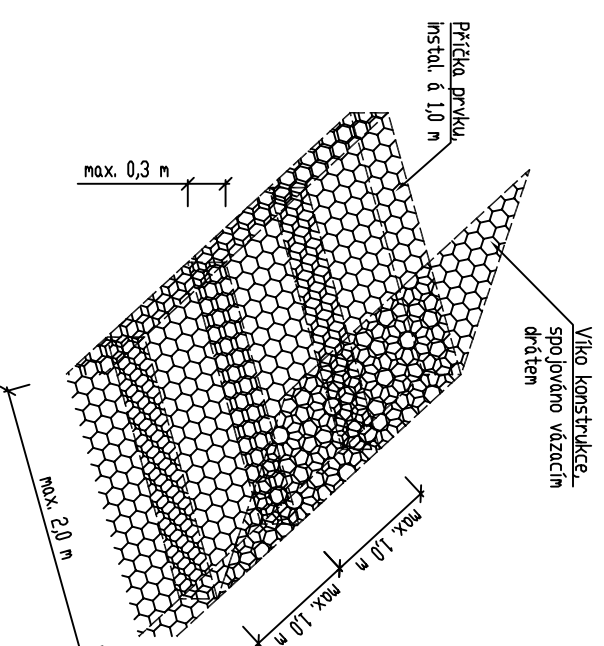
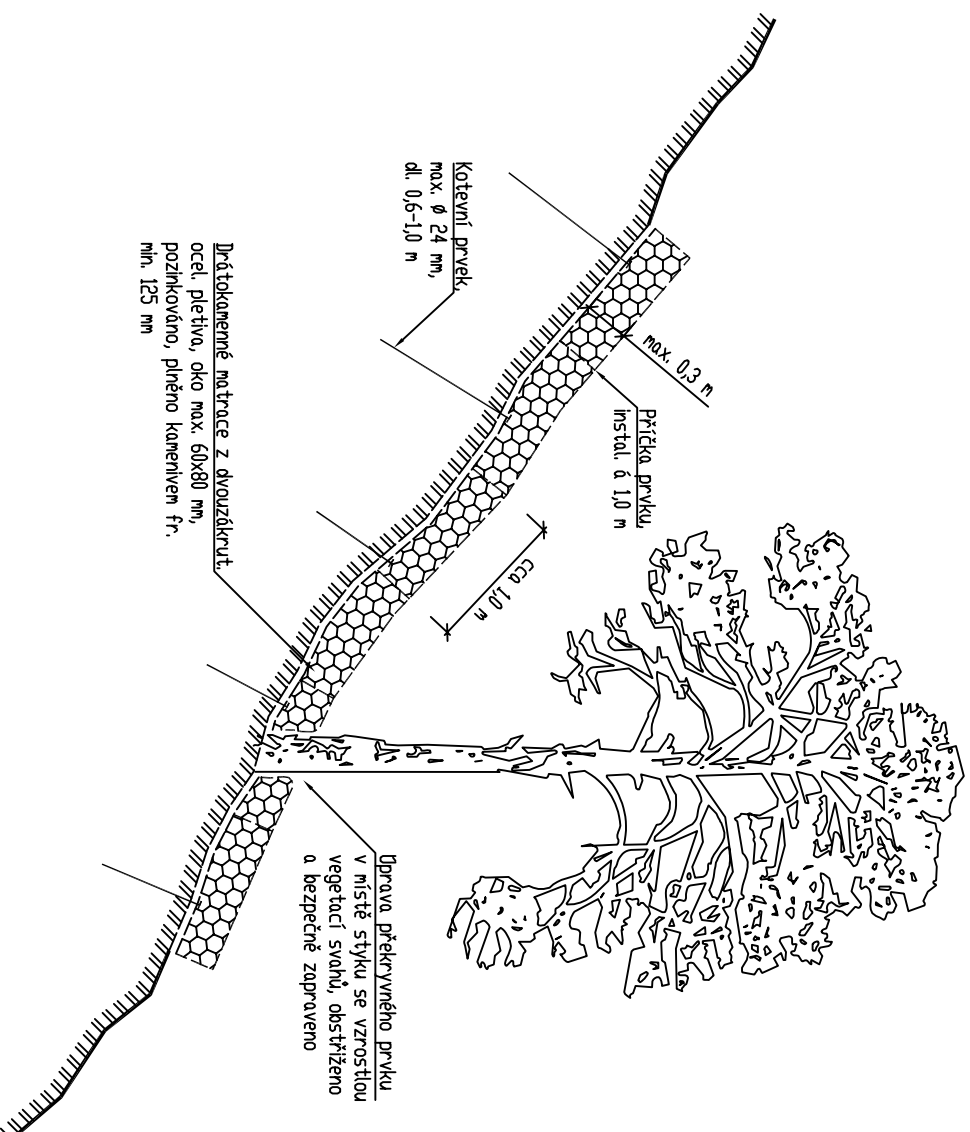
6. Pracovní náročnost

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ
1	283 20-3029	CKT pr. 25 mm délka do 1,2 m ocel S 670 H + matka a podložka	kus
2	262 50-3172	Vrty pro injektáž povrchové D do 56 mm hl. do 25 m hor. V	m
3	282 60-4111	Injektování aktivovanými směsmi nízkotlaké vzestupné tlakem do 0,6 MPa	hod
4	281 59-1111	Dodání inj hmot pro kotev prvky - spec. cement směsi	m ³

5	310 80-2015	Drátokamenné matrace tl. do 0,3 m, zhotovené na místě, vázané pletivo oko 60x80, objem max 1,8 m ³ , formát 3x2 m	m ³
6	283 80-1012	Pletivo HZn, oko 6x8 cm, drát 2,7 mm + Galfan	m ²
7	283 90-5044	Vázací drát HZn, průměr 2,4 mm	kg
8	959 20-1560	Nátěr kot. prvků-zink barva, antikor. ochr. vydatnost 0,35 kg/m ²	m ²

Jednotková cena: 1,7 – 2,5 tis. Kč za bm plochy

RENOMATRACE, TLOUŠŤKA MAX. 0,3 m



1. Úvod

Tato metoda opatření proti ZEKAPR je navržena pro iniciační oblast. Tedy část svahu, kde je nutné zajistit zvýšení odolnosti proti povrchové erozi.

2. Princip metody

Ochranná konstrukce, tedy rekultivační metody, má charakter plošného prvku se schopností snížení rizika iniciace ZEKAPRu. Na to, aby tento systém správně a efektivně fungoval, je nutné, aby plošný prvek:

- zvýšil schopnost „zploštit“ iniciační srážku (zmenšil její max. hodnoty a protáhl její délku),
- zvýšil celkovou odolnost proti povrchové erozi.

3. Použitelnost a výhody

Rekultivační metody je možné použít především na zemní svahy, kde vzniká povrchová eroze a předpokládá se i vznik ZEKAPRu. Toto opatření, plošného charakteru, lze použít na méně strmých svazích se sklonem do cca 40°, kde se očekávají průměrné a menší iniciační srážky. Realizace opatření je možná i na svahy se vzrostlou vegetací, kdy je plošný prvek pouze lokálně upravený.

Výhodou této metody je jednoduchost provedení a částečně i možnost druhotného využití místního materiálu, kameniva vhodné kvality a frakce. Další nespornou výhodou je vysoká míra zvýšení odolnosti povrchu svahu proti dlouhodobému působení klimatických faktorů včetně dobré finanční dostupnosti.

4. Koncept a nutnost návrhu

Z koncepčního hlediska se jedná o systém plošného překryvného prvku, který je kotvený ke svahu. Tento prvek lze použít variantně jako například kokosovou rohož, MacMat, či geobuňky plněné kamenivem. V případě tohoto opatření je důležité dodržet celkovou tloušťku konstrukce a max. a min. rozměry kotevních prvků.

Nutnost odborného návrhu vyžaduje především lokalizace předmětného, kritického místa s odpovídajícím přesahem, kde se předpokládá vznik ZEKAPRu. V případě aplikace geobuňek je pak obzvlášť důležité navrhnout správnou tloušťku

struktury, kdy může docházet v případě nedostatečného kotvení k nežádoucím deformacím opatření. Návrhu tedy podléhá i kotvení systému, kdy je nutné vycházet z místních geologických podmínek. Na základě místního šetření tedy projektant-geotechnik navrhne průměr, délku a rastr kotevních prvků.

5. Technické řešení

Základním prvkem rekultivačních metod je plošný překryvný prvek, který je kotvený ke svahu. Celková šířka a délka je prakticky neomezená. Plocha je vždy uzpůsobena rozsahu nutné ochrany kritické oblasti a místním morfologickým poměrům. Specifickou vlastností této konstrukce je její jednoduchá a rychle proveditelná instalace na svah.

Geobuňky, jako jedna z těchto metod, jsou pásy z vysokohustotního polyetyleny HDPE šířky min. 2,0 m a tloušťky max. 0,3 m, které po rozvinutí na svah mají charakter pláští. Samotná instalace se realizuje seshora dolů na předem od náletu očištěný svah. Vzrostlé stromy tomuto systému nevadí. Vzhledem k ruční realizaci je možné provést v místě styku se vzrostlou vegetací lokální úpravu překryvného prvku, který je náležitě obstřížený a bezpečně zapravený.

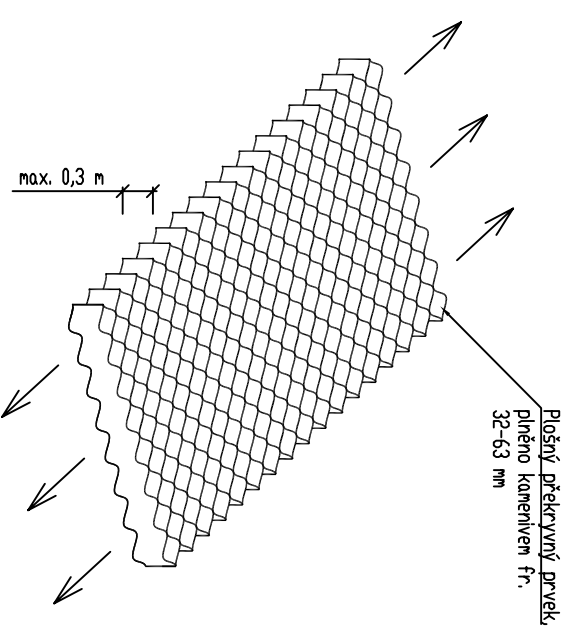
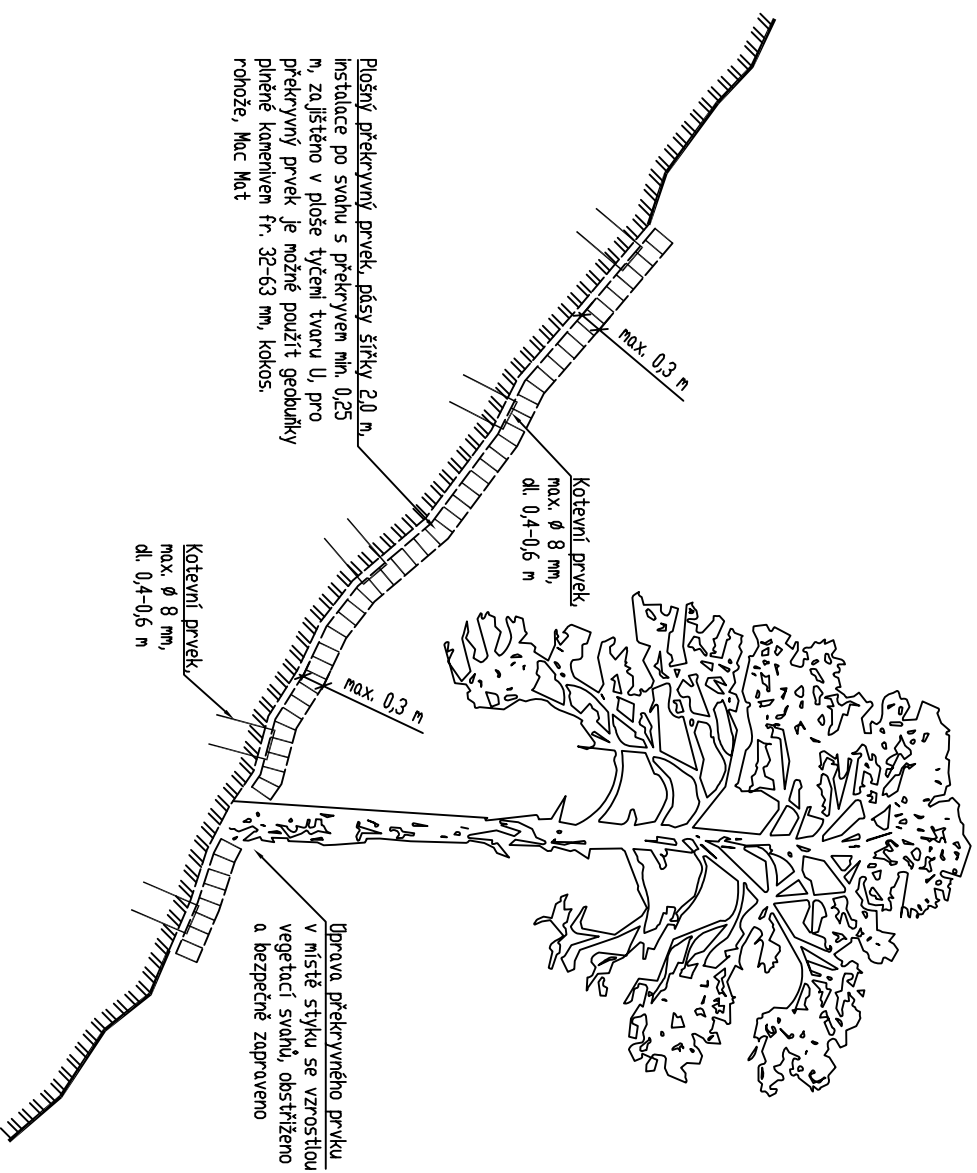
Kotvení celé konstrukce je realizované pomocí ocelových kotviček tvaru U, max. $\varnothing$ 8 mm, délky 0,4-0,6 m. Vyhотовené jsou z betonářské oceli BSt500 dle ČSN 42 0139, nakrácením a ohýbáním do požadovaného tvaru. Délka a hustota prvků je závislá na místních geologických poměrech. Samotné kotvení se provádí prostým zaražením kotevního prvku přes prvek do země. Po pokládce a zajištění ke svahu, jsou geobuňky vyplněné kamenivem frakce 32-63 mm s případným zahumusováním a osetím travním semenem. Jako variantu překryvného prvku je možné použít Mac Mat či kokosové rohože.

6. Pracovní náročnost

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ
1	693 21-1640	Geobuňky protierozní a stabilizační, 5,5 x 2,43 m	m ²
2	155 13-2111	Zřízení protierozního zpevnění svahů geobuňkami sklonu do 1:2 včetně kotvení	m ²
3	181 00-6112	Rozproštění zeminy vrstvy do 0,15 m schopných zúrodnění v rovině a sklonu do 1:5 vč. dodání zeminy	m ²
4	218 51-1211	Štěrka frakce 32 - 63 mm	m ³

Jednotková cena: 0,5 – 0,6 tis. Kč za bm plochy

REKULTIVAČNÍ METODY, TLOUŠŤKA MAX. 0,3 m



	Metoda	Jednotková cena	
SKUPINA C	02 Pražcový ochranný plot s příkopem, výška max. 2 m	12343	za bm délky
	01 Těžký ochranný plot s příkopem, výška max. 2 m	9782	
SKUPINA B	04 Palisády - dřevěné převázky, výška 1,5 m	5964	za bm plochy
	05 Válce a trojhrany se záhozem, délka max. 5,0 m	3383	
	06 Ocelové rámy s vpletenou sítí, výška max. 0,55 m	1482	
SKUPINA A	10 Renomatrace, tloušťka	1689	za bm plochy
	09 Biopásy, tloušťka max. 0,3 m	1544	
	08 Klayonáž, tloušťka max. 0,3 m	958	
	11 Rekultivační metody, tloušťka max. 0,3 m	466	
	07 Prolamované rohože	373	