



VÝTLAČOK:
1

 <p>ENVICONSULT s.r.o. Závodská cesta 4, 01152 Žilina</p>		 <p>Kysucká cesta 3 010 01 Žilina tel :041/7003090 fax:041/7003091 www.vhs-sk-projekt.sk e-mail: duris@vhs-sk-projekt.sk</p>	
HLAVNÝ INŽ. PROJ.: ING. VLADIMÍR ĎURIŠ, CSc.	ZODP.PROJEKTANT: ING. VLADIMÍR ĎURIŠ, CSc.	VYPRACOVAL: KRIVÁ MÁRIA RNDr. HULLOVÁ DAŠA	PROFESIA: STAVEBNÁ ČASŤ
MIESTO STAVBY: ISTEBNÉ	OBJEDNÁVATEL: ESI s.r.o. ISTEBNÉ 223, 027 53		FORMÁT: A4
STAVBA: OBJEKT:	BIOLOGICKÁ REKULTIVÁCIA SKLÁDKY V ISTEBNOM BIOLOGICKÁ REKULTIVÁCIA		DÁTUM: 09/2011
OBSAH PRÍLOHY		TECHNICKÁ SPRÁVA POSÚDENIE VHODNOSTI ČIST.KALU PRE REKULTIVÁCIU	PROJ.STUP.: PROJEKT CAD AutoCAD 2008 Č.ZÁKAZKY: ARCH.ČÍSLO: 1-613 MIERKA: Č.VYKR.:

STAVBA: Biologická rekultivácia skládky v Istebnom
OBJEKT: **Biologická rekultivácia**

Technická správa

1 Účel a zdôvodnenie.

Uzavretie a rekultivácia starých skládok patrí medzi základne požiadavky programu odpadového hospodárstva SR. Účelom uzavretia skládky je vytvoriť podmienky pre vhodnú rekultiváciu skládky s vytvorením pôvodného rázu krajiny so zabezpečením ochrany životného prostredia.

2 Popis záujmového územia.

Skládka odpadu Orava sa nachádza mimo intravilánu priľahlých obcí Istebné, Párnica a Veličná. Najmenšia vzdialenosť od obytných zón je cca 1 000 m od Istebného, 850 m od Párnice a 1500 m od Veličnej. Skládka bola podniková, vnútroareálová, využívanie bolo výlučne na skládkovanie odpadov, ktorých pôvodom bol OFZ.

V súčasnosti je plocha skládky **218 456 m²** podľa posledného zamerania z 08/2010

Na skládku je prístup z dvoch strán a to zo závodu pevnou vývozovou cestou a zo západnej strany poľnou cestou, ktorá slúžila na vývoz štrkov. Pevná cesta zo závodu je napojená na štátnu cestu Kral'ovany – Dolný Kubín

Nadmorská výška záujmového územia je v rozsahu cca 455,00 - 460,00 m n. m.

Táto skládka sa postupne v etapách prekrýva a uzatvára vrstvami podľa projektu Technickej rekultivácie - Uzavretia skládky spracovaného firmou Doc. Ing. Čermákom Phd. 08/2010 „Rekultivácia bývalej skládky odpadov Istebné“ Z tohto dôvodu je potrebné pre agromelioračnú úpravu uzavretého povrchu skládky zrealizovať biologickú rekultiváciu.

Biologická rekultivácia je súhrn agromelioračných, agrotechnických, biologických a pestovateľských opatrení na obnovu kvalitatívnych vlastností poľnohospodárskej pôdy. V tomto prípade bude priestor uzavretej skládky po uzavretí a biologickej rekultivácii realizovaný ako plocha v pasienkovej úprave, so zaradením medzi pôdy ostatné.

3 Technické riešenie

Rekultivácia územia sa vykonáva po vyplnení celého priestoru skládky na navrhovanú niveletu skládky. Postup rekultivácie je možné realizovať v etapách v súčinnosti s upravenými plochami na navrhovanú niveletu. Každá etapa musí byť ukončená komplexne tj. všetkých objektov dotýkajúcich sa stavebného riešenia uzavretia skládky.

V súčasnosti je skládka sčasti zarastená náletovými drevinami a trávami z okolia. Rast tejto vegetácie trval niekoľko rokov až do súčasného stavu. Pri kompletnej rekultivácii skládky však je potrebné zabezpečiť urýchlenu rozvoj vegetácie, aby sa zabránilo negatívnemu vplyvu erózie na povrchu skládky.

Podľa dostupných materiálov sa odporúča vykonávanie rekultivácie v dvoch krkoch, v prvom kroku sa vysadzuje trávny porast, ktorý zabezpečuje stabilitu a proti eróznou ochranu svahu a až v druhom kroku sa počíta s výsadbou stromov. Hrúbka povrchovej zeminy však závisí tiež od spôsobu uzavretia skládky, pričom minimálna hrúbka vrstvy zeminy pre výsadbu stromov je 1 m.

Biologická rekultivácia bude pozostávať zo zásahov chemického, organického a agrotechnického. Z hľadiska hnojenia budú použité organické a minerálne hnojivá.

Investor hodlá pri biologickej rekultivácii využívať kal z čistenia odpadových vôd, ktorý odoberá od pôvodcu Oravská vodárenská spoločnosť a.s. Dolný Kubín.

Podľa materiálov spracovaných Ministerstvom pôdohospodárstva Slovenskej republiky je aplikácia kalu do pôdy prirodzený spôsob recyklácie. Kaly sú mechanicky odvodnené a anaeróbne stabilizované, čo umožňuje ich ďalšie využitie aplikáciou.

Čistiarenské kaly svojim zložením môžu mať priaznivý účinok na pôdu ako sekundárny zdroj živín podľa zákona 555/2004 Z.z., ktorý upravuje zákon č. 130/2000 o hnojivách, lebo obsahujú organickú hmotu, makroelementy (makrobiogenných prvkov) a mikroelementov (mikrobiogenných prvkov). Množstvo živín v čistiarenskom kale kolíše v závislosti od zdroja procesu úpravy, pôvode, typu a množstve čistených vôd.

Vysoký obsah organickej hmoty a priaznivý pomer uhlíka a dusíka v priemere 18:1 sú rozhodujúce pre využitie čistiarenských kalov ako hnojivového substrátu. Z makroživín je z pohľadu bilancie rozhodujúci celkový obsah dusíka často až 3% v sušine. Obsahy vápnika, horčíka, fosforu a draslíka sa vzhľadom na ich potrebu vo výžive rastlín pri výpočte dávky kalu nebilancujú.

Pre priamu aplikáciu sa povoľuje použiť len upravený (stabilizovaný) čistiarensky kal z komunálnych a mestských odpadových vôd. Aplikácia surového, nestabilizovaného čistiarenskeho kalu alebo kal z priemyselných odpadových vôd, žump, septikov a pod. je zakázaná.

Upraveným čistiarenským kalom je kal, ktorý prešiel biologickou, chemickou alebo tepelnou úpravou, dlhodobým skladovaním alebo iným vhodným procesom spôsobujúcim významné zníženie jeho fermentačných schopností a zdravotných rizík pre životné prostredie pri jeho využívaní aplikáciou do poľnohospodárskej pôdy a do lesnej pôdy.

Keďže v tomto prípade sa jedná o biologickú rekultiváciu jalovej zeminy čistiarenský kal bude aplikovaný zapracovaním.

Výber z požiadaviek zákona č. 188/2003 Z.z. o aplikácii čistiarenskeho kalu a dnových sedimentov do pôdy v znení jeho noviel pre aktivity ESI s.r.o. Istebné:

1. podmienka : do jalovej zeminy sa zapracuje upravený čistiarenský kal, ktorý prešiel biologickou úpravou, dlhodobým skladovaním alebo iným vhodným procesom, spôsobujúcim zníženie jeho fermentačných schopností.
2. kal od producenta musí byť analyzovaný na prítomnosť rizikových látok a mikrobiologických ukazovateľov podľa prílohy č. 2 zákona 188/2003 Z.z.. Odber vzoriek a analýzu vykoná akreditovaná organizácia. Analýzy bude dokladovať vodárenská spoločnosť 2 x ročne. Ak sa analýza kalu nemení, postačuje aj 1x ročne.
3. Údaje o kvalite kalu si uchováva aj stavebník rekultivácie.

1. etapa má rozlohu **81 648 m²**
2. etapa je na ploche **74 572 m²**
3. etapa je na ploche **62 236 m²** .

Postup prác pri biologickej rekultivácii bude nasledovný:

1. Na zarostenej ploche sa urobí postrek proti burine a invazívnym rastlinám. Ďalšie práce budú pokračovať až po odumretí tohto porastu, t.j. 10 až 14 dní.

2. V rámci Biologickej rekultivácie je rozpočtovaná nasledovná pracovná operácia.

-4 diely zeminy sa zmiešajú s 1 dielom vyzretého čistiarenskeho kalu. Takto zúrodnená (orničná) zeminová zmes sa rozprestrie v hrúbke 250mm ako vrchná vrstva rekultivovanej plochy, kde celková hrúbka vrstvy zeminy bude teda 1000mm.

Teda 1 diel zeminovej zmesi je vlastne vrstva vyzretého čistiarenskeho kalu o hrúbke 50mm na celej ploche skládky v rámci biologickej rekultivácie. Podľa podkladov, ktoré nám boli poskytnuté stavebníkom sú výsledky analýz čistiarenskeho kalu v súlade s požiadavkou legislatívy pre aplikáciu priamo do pôdy (viď prílohu Zhodnotenie kvality kalu ...).

V rámci rozpočtu Biologickej rekultivácie bude položka zmiešania zeminy s kalom. Uloženie - rozprestretie zeminy bude v rámci Technickej rekultivácie, takisto naloženie a preprava zeminy po skládke. Zmiešavanie sa bude robiť na pripravenej ploche v rámci staveniska.

Na rozhrnutej a urovnanej vrstve zeminy hrúbky 1000mm sa všetky kamene odstránia vyzbieraním, aby sa predišlo možným úrazom pri údržbe budúceho trávneho porastu kosením.

Konečná úprava orničného horizontu bude vykonaná 2 x diskovaním, 2 x bránením, 2x válcovaním. Pri bránení sa vyseje aj trávna zmes, ktorú je potrebné pravidelne zavlažovať jemne rozptýlenou vodou. Zavlažovanie je žiaduce niekoľkokrát opakovať aby sa dosiahlo dôkladné uchytenie korieňov rastlín trávneho porastu. **Pre lepšiu účinnosť tohto procesu navrhujeme jesennú výsadbu trávneho porastu.**

3. Na ďalší rok po výsadbe trávneho porastu je potrebné plochu udržiavať kosením na výšku 7cm aby sa spevnila vytvorená zúrodnená zemina, pričom **pokosená tráva sa v prvom roku môže použiť len ako biomasa.**

V tomto období (začiatkom leta) je vhodné aj prihnojenie minerálnym hnojivom. Doporučujeme použiť superfosfát, draselnú soľ a mletý vápenec. Minerálne hnojivo NPK (15-10-10) v dávke 10 gramov na m² teda 100kg/ha pre lepšiu rast tráv, pričom je potrebné pravidelné zavlažovanie.

4. Pre lepšie zakorenenie drevín doporučujeme jesennú výsadbu krovín a stromov po častiach podľa etáp.

5. V ďalšom roku po výsadbe drevín treba porast pravidelne udržiavať zavlažovaním a kosením. Je nutná kontrola vysadených drevín a vyhynuté sadenice nahradiť novými. Predpokladá sa nahradenie 15% množstva drevín.

6. Údržba trávneho porastu sa bude realizovať nasledovne:

5. V ďalšom roku po výsadbe drevín treba porast pravidelne udržiavať zavlažovaním a kosením. Je nutná kontrola vysadených drevín a vyhynuté sadenice nahradiť novými. Predpokladá sa nahradenie 15% množstva drevín.

6. Údržba trávneho porastu sa bude realizovať nasledovne:

a. kosenie trávneho porastu – 1 rok 5 -4 krát ročne

2 rok 2-3 krát ročne

3 rok 2-3 krát ročne

b. polievanie trávneho porastu ... počíta sa na 1 mesiac do roka respektíve jeden týždeň v priebehu mája, júna, júla, augusta.

Počíta sa na 1 m² 25 litrov na týždeň teda 100litrov vody na 1m² ročne.

Doporučujeme použiť vodu z najbližšieho vodného zdroja, neuvažuje sa z dovozom vody pre polievanie.

Agromelioračná úprava pozostáva z výsadby trávy a rastlín, ktoré svojou koreňovou hmotou a nadzemnými orgánmi prispievajú k zvyšovaniu obsahu organických látok v pôde a k biologickému oživeniu. V zmysle STN 83 8104 Uzavretie a rekultivácia skládok odporúčame pre výsadbu trávnu zmesku v tomto zložení:

- *Agrostis vulgaris* With. – Psinček obyčajný 10%,

- *Agrostis tenuis* – Psinček tenký 5%,

- *Festuca rubra* l. - Kostrava červená 20%,

- *Festuca arundinacea* L. - Kostrava trstnatá 10%,

- *Poa pratensis* l. - Lipnica lúčna 15%,

- *Trifolium incarnatum* L. – Ďatelina inkarnát 10%

- *Trifolium pratense* L. – Ďatelina lúčna 10%

- *Trifolium medium* L. – Ďatelina prostredná 15%

- *Trifolium repens* l. - Ďatelina plazivá 5%.

Tento trávnatý porast je potrebné pravidelne udržiavať, polievať a kosiť na výšku 5 - 7cm, pričom pokosená tráva sa v prvom roku môže použiť len ako biomasa.

Po založení porastov je dôležitá ich opatera počas dôkladného uchytenia. Po vykonanej výsadbe je potrebné zabezpečiť príslušné zavlažovanie priestoru jemne rozptýlenou vodou. Zavlažovanie je žiaduce niekoľkokrát opakovať. Vysadenú zeleň je treba patrične ošetrovať a sadenice treba prihnojovať.

Pre výsadbu drevín a vytvorenie čo najprirodzenejšieho biotopu je navrhnutá výsadba listnatých drevín doplnená ihličnanmi. Pre vysadenie sú navrhnuté tieto druhy:

- *Pinus nigra* – Borovica čierna

- *Betula verrucosa* – Breza bradavičná

- *Corylus avellana* l. – Lieska obyčajná,

- Crateagus oxyacantha L. – Hloh obyčajný,
- Crateagus monogyna Jacq. – Hloh jednosemenný,
- Picea abies h.karst – Smrek obyčajný
- Rosa canina L. – Ruža šípová
- Rubus caesius AAG- Ostružina poľná,
- Ligustrum vulgare L. – Vtáci zob obyčajný.
- Prunus spinosa L. – Trnka obyčajná
- Sambucus nigra L. – Baza čierna

Podľa predpisu Ministerstva financií Biologická rekultivácia (hnojenie pôdy, vysiatie trávy, vysadenie kvetín a okrasných kríkov) je vždy súčasťou prevádzkových nákladov. "Metodické usmernenie MF SR a vysvetlivky k ekonomickej klasifikácii rozpočtovej klasifikácie" zo dňa 14.07.2005.

4 Bezpečnostné opatrenia.

Pri stavbe musia byť dodržané všetky podmienky vyplývajúce zo zásad a bezpečnosti zdravia pri prácach, hlavne Zákonník práce, vrátane neskorších doplnkov, príslušných doplňujúcich predpisov a STN, ktoré sa dotýkajú vykonávania zemných prácach v sťažených podmienkach, montážnych a stavebných prác. Pracovníci musia byť riadne oboznámení o podmienkach práce. Obsluhovať strojné zariadenie stavby môže iba osoba vyškolená pre prácu s uvedeným zariadením.

Žilina, september 2011.

Vypracoval: Ing. Vladimír Ďuriš, CSc.

Krivá Mária



Zhodnotenie kvality kalu z OVS Dolný Kubín na jeho využitie pri rekultivácii skládky.

Investor biologickej rekultivácie skládky odpadov ESI s.r.o. Istebné uvažuje s využitím kalu z biologického čistenia odpadových vôd (19 08 05- kaly z čistenia komunálnych odpadových vôd) pre potreby biologickej rekultivácie skládky odpadov Istebné č.parc. KN -C- 564/1 k.ú. Istebné.

Uvedená požiadavka je uvedená aj v rozhodnutí Obvodného úradu ŽP v Dolnom Kubíne č.j. A/10/00924 – GON z 10.2.2011.

Pre posúdenie kvality kalov, ktoré majú byť použité pre potreby biologickej rekultivácie skládky sme postupovali v zmysle zákona č. 188/2003 Z.z. o aplikácii čistiarenskeho kalu a dnových sedimentov do pôdy a o doplnení zákona 223/2001 Z.z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, v znení jeho noviel.

Upozorňujeme však, že v tomto prípade sa nejedná o priamu aplikáciu kalu do poľnohospodárskej alebo lesnej pôdy. Jedná sa o zapracovanie kalu do zeminy premiešaním (17 05 06 – výkopová zemina iná ako...) a ich použitie na vytvorenie vrstvy vhodnej pre biologickú rekultiváciu skládky - podklad pre zatravnenie, výsadbu drevín a krovín v zmysle STN. Plocha zre kultivovanej skládky nebude využívaná pre poľnohospodárske účely.

I napriek tomu sa pri posudzovaní kvality kalu opierame o požiadavky prílohy č. 2 k zákonu 188/2003 Z.z. v znení jeho noviel.

K posúdeniu kvality kalu bola zo strany investora poskytnutá analýza kalu z Oravskej vodárenskej spoločnosti, a.s. Dolný Kubín za rok 2010. Analýzu vykonalo Laboratórium SEVAK, a.s. Žilina a Ingeo-Envilab s.r.o. Žilina.

Výsledky analýz sú zosumarizované v tabuľke č. 1

ukazovateľ		Číslo vzorky	Číslo vzorky	Číslo vzorky
		1976/2010	1977/2010	1978/2010
Reakcia vody		8,18	7,95	8,17
Fosfor celk.	Mg/kg	13 400	11 700	12 800
Termotoler.kolif. baktérie	KTJ/g	35 000	194 000	241 000
Fekálne streptokoky	KTJ/g	906	11 500	79 300
Dusík celk.	Mg/kg	54 430	52 300	42 840
Arzén	Mg/kg	4,5	5,6	6,0
Draslík	Mg/kg/suš	1890	2360	2 410
Chrómový celkový	Mg/kg	51,5	33,0	46,1
Kadmium	Mg/kg	2,0	2,2	1,6
Meď	Mg/kg	680	750	708
Nikel	Mg/kg/suš	23,63	22,35	29,59
Olovo	Mg/kg	48,74	49,67	40,05
Ortuť	Mg/kg	2,02	1,25	1,54

Zinok	Mg/kg/suš	2110	2 300	2160
Horčík	Mg/kg/suš	4 200	4 900	5 500
Obsah vody	Mg/kg	74,8	67,0	63,4
Vápnik	Mg/kg/suš	43 700	67 000	53 000

Výber z požiadaviek zákona č. 188/2003 Z.z. o aplikácii čistiarenskeho kalu a dnových sedimentov do pôdy v znení jeho noviel pre aktivity ESI s.r.o. Istebné:

1. podmienka : do výkopovej zeminy sa zapracuje upravený čistiarenský kal, ktorý prešiel biologickou úpravou, dlhodobým skladovaním alebo iným vhodným procesom, spôsobujúcim zníženie jeho fermentačných schopností.
2. kal od producenta musí byť analyzovaný na prítomnosť rizikových látok a mikrobiologických ukazovateľov podľa prílohy č. 2 zákona 188/2003 Z.z.. Odber vzoriek a analýzu vykoná akreditovaná organizácia. Analýzy bude dokladovať vodárenská spoločnosť 2 x ročne. Ak sa analýza kalu nemení, postačuje aj 1x ročne.
3. Údaje o kvalite kalu si uchováva aj investor rekultivácie.

V zmysle prílohy č.2 k zákonu 188/2003 Z.z. sú na aplikáciu čistiarenskeho kalu vznesené nasledovné požiadavky na limitné hodnoty koncentrácie rizikových látok a mikrobiologické kritéria v kale:

tab. 2 limitné hodnoty koncentrácie rizikových látok v čistiarenskom kale

Ukazovateľ	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Limitná hodnota v mg/kg sušiny	20	10	1000	1000	10	300	750	2500

Tab.č.3 mikrobiologické kritériá pre čistiarenský kal

Ukazovateľ	Limitné hodnoty KTJ/g sušiny
Termotolerantné koliformné baktérie	$2 \cdot 10^6$
Fekálne streptokoky	$2 \cdot 10^6$

Porovnaním analýz kalu OVS, a.s. a limitných hodnôt uvedených v prílohe 2 k zákonu 188/2003 Z.z. (vyššie uvedená tab.2 a 3) možno konštatovať, že všetky sledované údaje neprekračujú limitné hodnoty rizikových látok ani neprekračujú mikrobiologické kritéria pre čistiarenský kal požadované zákonom 188/2003 Z.z. Kal z OVS a.s. Dolný Kubín je po kvalitatívnej stránke vhodný pre jeho zapracovanie do výkopovej zeminy a následne bude táto zmes aplikovaná ako vrstva vhodná pre biologickú rekultiváciu skládky odpadov Istebné.