



NÁRODNÍ HŘEBČÍN KLADRUBY NAD LABEM S.P.O.

- Akce: **ODTĚŽENÍ ULOŽENÝCH KALŮ
ODKALIŠTĚ LIPINA**
- PD: **Dokumentace pro vydání společného územního rozhodnutí a
stavebního povolení v rozsahu dle přílohy č. 4
k vyhlášce č. 499/2006 Sb.**
- Obsah: **D. Dokumentace objektů
Technická zpráva**
- Projektant: Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o.
- Vypracoval: Ing. Michal Kořínek
Ing. Petr Kubizňák
- Schválil: Mgr. Pavel Vančura
jednatel společnosti
- Datum: říjen 2017



Obsah:

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu	3
D.1.1 Architektonicko - stavební řešení.....	3
D.1.2 Stavebně konstrukční řešení	5
D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení	6
D.1.4 Technika prostředí staveb	7
D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení	7
D.2.1 Stavebně-sanační čerpání pro odčerpání vody z odkaliště a odvodnění kalů.....	7
D.2.2 Sanační monitoring	7

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D.1.1 Architektonicko - stavební řešení

Architektonické a výtvarné řešení

Projekt řeší odstranění kalů ze stávajícího odkaliště Lipina. Po odtěžení kalů a nadlimitně kontaminované zeminy v podloží bude území rekultivováno. Plocha odkaliště bude částečně zasypana zeminou získanou z úpravy sklonu jižní a západní hráze a odtěžení východní a severní hráze. Vzhledem k bilanci odvezených odpadů a dostupné zeminy zůstane v prostoru odkaliště terénní deprese. Po obvodu terénní úpravy dojde k plynulému napojení na stávající niveletu terénu. V jižní části terénní deprese bývalého odkaliště bude ponechána výraznější sníženina pro možnou akumulaci srážkové vody a vývoj mokřadu. Nové svahy budou spádovány ve sklonu minimálně 1 : 4,5. Povrch terénních úprav bude zatravněn.

Zachování terénní deprese je žádoucí vzhledem k zachování obdobnému charakteru reliéfu jako je stávající.



Pohled na západní a severní hráz odkaliště



Pohled na jižní a východní hráz odkaliště.

Materiálové řešení

Stávající oplocení odkaliště - odstranění

V rámci terénních úprav bude odstraněno stávající značně poškozené oplocení odkaliště z drátěného pletiva na betonových sloupcích. Celková délka oplocení vedoucího po hrázích odkaliště byla 205 m. Uprostřed jižní strany se nacházel vjezd s vraty (již chybí). Betonové sloupky čtvercového průřezu s rozměrem strany 100 mm jsou vysoké 2,0 m nad terén, předpoklad celkové délky 2,8 m. Rohové sloupky jsou zajištěny betonovými vzpěrami. U vjezdu jsou instalovány pro zavěšení vrat sloupky ocelové kruhového průřezu. Pletivo je značně poškozené a z větší části se nachází stržené podél oplocení.



Torzo oplocení na jižní hrázi odkaliště, pohled ze severu od oplocenky



Roh oplocení se vzpěrami u sloupků

Odstranění dalších konstrukcí odkaliště

V rámci konečných terénních úprav bude vybouráno opevnění svahu v jižní části odkaliště provedené ze železobetonu (5 m³). Koruna opevnění je tvořena obrubou z betonových obrubníků.



Pohled na příjezd k odkališti, koruna opevnění



Železobetonové opevnění svahu v místě napouštění odkaliště, ponechané stáčecí potrubí

Z hrází vystupují svislé ocelové trubky (nejspíše zbytky monitorovacích objektů průsaků). Byly dohledány 2 ks (v jižní a východní hrázi), vzhledem k hustému porostu nelze vyloučit existenci další kusů. Tyto ocelové trubky budou výkopem odhaleny, uříznuty v úrovni 0,5 m pod navrženým terénem, vhodně zaslepeny a zasypány. Nejedná se o pojmenované monitorovací hydrogeologické objekty, které jsou navrženy k monitoringu kvality podzemní vody.

Prostor odkaliště bude vyklizen od roztroušených odpadů (sud, barel, hadice, stavební odpad a případné odpady zjištěné po sčerpání vody v odkališti).

Odtěžení kalů

V odkališti jsou deponovány odsazené kaly z čištění průmyslových vod, které projekt navrhuje vymístit a odstranit v souladu s platnou legislativou.

Rekultivace území

Terénní úpravy v území po odtěžení kalů budou provedeny zeminou získanou v místě, a to z odtěžení jižní a východní hráze odkaliště a úpravě svahování západní a jižní hráze. Pro ohumusování násypu musí být dodána chybějící zemina schopná zúrodnění splňující legislativní požadavky na uložení na povrch terénu. Rekultivovaná plocha bude oseta vhodným travním osivem.

Dispoziční a provozní řešení

Netýká se sanačně – rekultivační stavby charakteru terénních úprav.

Bezbariérové užívání

Nejsou požadavky na bezbariérové užívání stavby.

Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

Projekt řeší vymístění uložených kalů z odkaliště Lipina a odtěžení nadlimitně kontaminované zeminy v jeho podloží. Navrhuje se provedení odtěžby kalů v ploše 1170 m² a s průměrnou hloubkou 2,0 m. Před zahájením prací bude odčerpána, dekontaminována a vypuštěna akumulovaná voda v prostoru odkaliště (viz kapitola B.2.7.1). Vhodnou mechanizací bude uložený kal soustřeďován na deponie v prostoru odkaliště, aby došlo k jeho odvodnění a přípravě na odvoz k odstranění v souladu s platnou legislativou. V rámci přípravy budou vykáceny dřeviny v ploše navržených terénních úprav. Odvodněný kal bude nakládán na kontejnery nákladních automobilů, které budou přistavovány do prostoru bývalého stáčení kalů. Svahy sanačního výkopu budou ve sklonu 2:1, případně dle soudržnosti zastižené zeminy. Po odtěžení vlastních kalů bude dle výsledků sanačního monitoringu pokračováno v odtěžení nadlimitně kontaminované zeminy. Předpokládaná hloubka výkopu je 2 m od povrchu sedimentu v odkališti. Po odtěžení kalů a nadlimitně kontaminované zeminy bude provedeno vzorkování za účelem prokázání dosažení cílových parametrů sanace viz kap. B.2.7.2. Při splnění požadovaných parametrů může dojít k zpětnému zásypu a terénním úpravám.

V ploše hrází bude sejmuta svrchní kulturní vrstva půdy. Při terénní prohlídce byla zjištěna proměnlivá mocnost svrchní vrstvy lesní půdy od 0 cm do 15 cm. Z řešené plochy uvažujeme se získáním 21 m³ kulturní vrstvy půdy. V severní a východní části bude odtěžena hráz odkaliště přesahující okolní terén bez navržených terénních úprav. V jižní a západní části budou upraveny stávající sklony svahů na sklon min. 1 : 4,5. Zemina získaná z uvedených terénních úprav bude použita k zásypům odtěženého odkaliště a modelaci terénu. V ploše odkaliště zůstane po zásypech terénní deprese, která bude ve své jihozápadní části nejhlubší. V ploše terénních úprav bude rozprostřena zemina schopná zúrodnění (získaná a dodaná) v průměrné tloušťce 100 mm. Po obvodu budou projektované terénní úpravy plynule napojeny na stávající terén. Stromy rostoucí na hraně úpravy nebudou káceny, drobné terénní úpravy povrchu v okolí kmenů budou prováděny ručně s ohledem na to, aby nebyl poškozen kmen ani kořenový systém stromu.

Finální niveleta terénu může být upravena vzhledem ke skutečné bilanci odvezených odpadů a získaných zemin. Konečná modelace terénu bude konzultována a odsouhlasena se zástupcem vlastníka pozemku (stavebníka).

Stavební fyzika - tepelná technika, osvětlení, akustika/hluk, vibrace

Netýká se sanačně – rekultivační stavby.

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

Přípravné práce

Před vlastní realizací mimo území si zhotovitel zajistí mobilní dekontaminační soustavu pro čištění čerpané vody z odkaliště (úprava složení dle znečištění vody v odkališti a kontaminaci kalů). Pro čerpání a vypouštění vody si zhotovitel na svoje náklady zajistí povolení k nakládání s vodami.

V rámci přípravy území bude vykácen náletový porost hrází odkaliště. Jedná se o dřeviny různého stáří a druhového složení na ploše 2500 m². Stromů s průměrem kmene větším než 150 mm ve výčetní výšce (1,3 m) je v řešené ploše 120 kusů. Pokácené stromy budou odvětveny a nakráčeny. Z vytěžených kmenů budou vyrobeny sortimenty délek 2 a 4 metry. Větve a stromy s průměrem menším než 100 mm budou seštěpkovány (nadcrceny). Vytěžené dřevo a štěpka budou dopraveny a soustředěny na skládku u odvozní cesty ve vzdálenosti 300 metrů od odkaliště. Konkrétní poloha skládky dřeva a štěpky a způsob předávání dřevní hmoty bude domluven se zadavatelem. Pařezy budou v rámci zemních prací vytrhány, část

bude po rekultivaci území uložena na místě, část odvezena dle pokynů zadavatele. Veškerá dřevní hmota je majetkem stavebníka.

Po obvodu odkaliště bude odstraněno oplocení. Dojde k přeštípání napínacích drátů přichycených na sloupcích a demontované pletivo bude soustředěno k odvozu. Betonové a ocelové sloupky oplocení budou vykopány a odvezeny.

V rámci zařízení staveniště bude zpevněn povrch lesní cesty na p. č. 499 pro umožnění odvozu kalů nákladními automobily.

Pro odvodnění odkaliště bude na lokalitě instalována čerpací technika napojená na mobilní dekontaminační stanici. Umístění mobilní dekontaminační stanice se předpokládá jihovýchodně od odkaliště v místě lesního průseku vedoucího od lesní cesty k oplocence.

Odtěžení uložených kalů

Po odvodnění povrchu odkaliště bude vhodnou mechanizací těžen uložený kal a deponován na hromadách v ploše odkaliště pro jeho odvodnění. V ploše odkaliště budou vyhloubeny rýhy zaústěné k zřízenému čerpacímu objektu zahloubenému pod úroveň kalů v odkališti. Čerpací objekt bude opatřen perforovanou skruží (plastovou či betonovou) a šterkovým obsypem. Do čerpacího objektu bude osazeno kalové čerpadlo vhodného typu a odvodní potrubí zaústěno do dekontaminační stanice. Čerpaná voda bude dekontaminována (viz kap. D.2.1) a vypouštěna do vhodné terénní snížení k zásáknutí a odparu.

Odvodněný sediment bude nakládán na nákladní automobily a odvážen k odstranění. Typ korby nákladního auta bude zvolen podle konzistence kalů dosažené jejich odvodněním. Zřejmě se bude jednat o vodotěsné kontejnery, které se budou při převozech zakrývat. Předpokládáme příjezd nákladních vozidel po stávající cestě k odkališti a přistavením zadní části nákladního auta k místu opevnění jižní hráze a zde nakládka rypadlem z hráze. V prostoru odkaliště bude kal rypadlem přehozen k místu odvozu. Vzhledem k stísněným podmínkám se uvažuje s příjezdem nákladních aut bez vleku. Otáčení aut u odkaliště se předpokládá na úvratě obratišti stávající cesty k odkališti. V případě potřeby si zhotovitel plochu stávající cesty a obratiště upraví zpevněním či dočasným rozšířením. Vyhýbání nákladních aut zajišťujících odvoz kalů bude řešeno před příjezdem na lesní cestu na p. č. 499 v k. ú. Kladruby.

V ploše odkaliště dojde nejprve k celoplošnému sejmutí a odvozu kalu a teprve potom se započne s výkopem nadlimitně kontaminované zeminy v podloží odkaliště. Odtěžba kontaminované zeminy bude řízena podle výsledků sanačního monitoringu. Po ukončení odtěžby bude proveden sanační monitoring prokázání splnění cílových parametrů sanace.

Rekultivace území

V oblasti terénních úprav bude sejmuta svrchní humusovitá vrstva půdy v proměnlivé mocnosti 0 až 15 cm odvislé od polohy v území a uložena na hranici terénních úprav. Dojde k odtěžení jižní a východní hráze, získaná zemina bude uložena do zásypu v odkališti. Západní a jižní svah odkaliště budou upraveny na projektovaný min. sklon 1 : 4,5. V ploše bývalé hladiny odkaliště bude vzhledem k bilanci zásypového materiálu modelována terénní deprese. Nejhlubší část je navržena v jižní části, ke které bude terén dna sníženiny spádován v miskovitém profilu. Nejnižší část terénní deprese je navržena půdorysně ve tvaru ledviny s miskovitým prohloubením. Po obvodu budou terénní úpravy plynule napojeny na okolní terén. Na povrchu terénních úprav bude rozprostřena sejmutá a dodaná zemina schopná zúrodnění. Území bude zatravněno.

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Pro tento druh staveb se nepožaduje.

D.1.4 Technika prostředí staveb

Pro tento druh staveb se nepožaduje.

D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení

D.2.1 Stavebně-sanační čerpání pro odčerpání vody z odkaliště a odvodnění kalů

Odčerpání akumulované (srážkové) povrchové vody v odkališti (stavebně-sanační čerpání) bude nutné provést z důvodu odstranění akumulované srážkové vody před a případně v průběhu vlastní odtěžby uložených kalů. Snižování hladiny podzemní vody nebude nutné z důvodu hlouběji zaklesnuté úrovně hladiny podzemní vody na lokalitě úroveň (úroveň hladiny podzemní vody se pohybuje cca 6-8 metrů pod úrovní terénu. Předpokládaná délka čerpání je cca 1 měsíc. Povolení nakládání s vodami si zajistí zhotovitel v rámci přípravy prací.

Pro úpravu čerpaných vod na úroveň navržených emisních limitů bude nutné provádět čištění čerpaných vod na mobilní sanační technologii. Cílem úpravy čerpané podzemní vody bude snížení obsahu kontaminantů zjištěných v sedimentech (uhlovodíky C₁₀–C₄₀, PAU, případně CIU) na níže uvedené hodnoty. Předpokládané místo k osazení dekontaminační stanice je severovýchodně od odkaliště v lesním průseku vedoucím od lesní cesty k oplocence.

Navržené maximální přípustné hodnoty kontaminantů na výstupu ze sanační technologie jsou následující: uhlovodíky C₁₀–C₄₀ = 0,5 mg/l; ΣPAU = 10 µg/l, ΣCIU = 10 µg/l. Čerpané množství se předpokládá průměrně 1 l/s, krátkodobě maximálně 2 l/s.

Princip čištění podzemních vod

Technologie bude navržena pro snížení obsahu výše uvedených kontaminantů. Kontaminované vody budou čištěny pomocí soustavy sedimentační nádrže pro odstranění tuhých nečistot, odlučovače lehkých kapalin pro odstranění ropných uhlovodíků, provzdušňovacího stupně pro odstranění CIU a filtru se sorbentem pro odstranění zbylých podílů ropných látek a PAU. Vyčištěné vody budou pro zásak volně vypouštěny na terén do vhodné terénní sníženiny po dohodě s majitelem pozemku. Vypouštěním dekontaminované vody nesmí dojít k poškození dřevin nadměrným podmáčením zeminy.

Monitoring provozu sanační technologie

Po celou dobu stavebně – sanačního čerpání budou prováděny pravidelné odběry a analýzy vzorků na výstupu sanační technologie. Celková doba stavebně – sanačního čerpání je odhadována na 1 měsíc, po tuto dobu budou odebírány vzorky na výstupu sanační technologie s četností 1x za 14 dní. Předpokládá se celkem odběr 3 ks vzorků na výstupu sanační technologie.

Rozsah sledovaných ukazatelů: uhlovodíky C₁₀–C₄₀, PAU, CIU

D.2.2 Sanační monitoring

Průběžný sanační monitoring odpadů

Cílem monitoringu bude průběžně získávat aktuální data o jakosti těžených odpadů tak, aby bylo možné je správně třídit a odstraňovat v souladu s platnou legislativou.

Průběžný sanační monitoring odtěžovaných kalů (a vrstvy zeminy bezprostředně ve styku s kaly) bude prováděn prostřednictvím odběru směsných vzorků odvážených kalů. Předpokládá se odběr 1 směsného vzorku kalu na cca 500 t odtěžovaného materiálu tedy celkově 8 ks vzorků.

V souladu s platnou legislativou v oblasti nakládání s odpady, především s vyhláškou 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu, se bude průběžný monitoring jakosti těžených odpadů zaměřovat na stanovení obsahu polutantů v následujícím rozsahu:

- odpady kategorie N v rozsahu dle vyhlášky 294/2005 Sb, příloha č. 2, tabulka č. 2.1. (stanovení třídy vyluhovatelnosti), doplněné o stanovení uhlovodíků C₁₀ – C₄₀, PAU a TOC v sušině odpadu

Prokazování dosažení cílových parametrů nápravných opatření (ukončení odtěžby)

Konečná hloubka odtěžby bude určena na základě laboratorních výsledků tak, aby hodnoty koncentrací v zemině po ukončení odtěžby nepřekračovaly hodnoty dané vyhláškou 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu, resp. obsahy ukazatelů v sušině dle přílohy č. 10, tabulka č. 10.1. (stanovení nejvýše přípustných koncentrací škodlivin v odpadech využívaných na povrchu terénu) dle výše uvedené vyhlášky. Přehled uvedených ukazatelů je uveden v následující tabulce

Nejvýše přípustné koncentrace škodlivin v sušině odpadů dle přílohy č. 10 tabulky č. 10.1 k vyhlášce č. 294/2005 Sb.

Ukazatel	Jednotka	Limitní hodnota
As	mg/kg	10
Cd	mg/kg	1
Cr celk	mg/kg	200
Hg	mg/kg	0,8
Ni	mg/kg	80
Pb	mg/kg	100
V	mg/kg	180
BTEX	mg/kg	0,4
PAU	mg/kg	6
EOX	mg/kg	1
uhlovodíky C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg	300
PCB	mg/kg	0,2

Pro tento účel bude odebráno celkem 10 ks směsných vzorků zemin. Pro účely vzorkování bude odtěžovaný prostor rozdělen na 10 stejných částí o stejné plošné výměře (sektorů).

Prokazování splnění cílových parametrů nápravných opatření (ukončení odtěžby ohniska kontaminace) bude s ohledem na dané podmínky zájmové lokality, míru a rozsah kontaminace, legislativní požadavky, atd., provedeno následovně:

- při závěrečném vzorkování bude v odtěžovaném prostoru dosažen předepsaný cílový limit nápravných opatření dle vzorce 80/20/100, kdy 80 % vzorků musí splňovat limit,

zbývajících 20 % nesmí překročit stanovený limit o více než 100 % pro každý jednotlivý ukazatel.

Monitoring kvality podzemní vody

Vzorky podzemní vody budou odebírány z monitorovacích objektů KL-1, KL-2, KL-3, KL-4, HGV-1, HG-11, HG-12 a HG-13. Základní parametry výše uvedených monitorovacích objektů, zjištěné při rekognoskaci lokality dne 1. 6. 2017 jsou uvedeny v následující tabulce:

Objekt	Průměr výstroje (mm)	hloubka (m od O.B.)	O.B. nad terénem (m)	HPV (m od O.B.)
KL-1	160	14,55	0,55	10,38
KL-2	160	11,18	0,93	7,91
KL-3	160	12,63	0,75	6,99
KL-4	160	12,25	0,65	8,30
HGV-1	345	6,01	0,40	2,37
HGV-11	110	13,19	0,54	8,04
HGV-12	110	14,60	0,52	5,96
HGV-13	110	8,69	0,48	2,43

Odběry vzorků budou prováděny v dynamickém stavu (po odčerpání tří objemů vodního sloupce vrtu) vhodným odběrovým čerpadlem. Doba čerpání podzemní vody pro zajištění dynamického stavu objektu před vlastním odběrem bude odvislá od objemu vody v monitorovaném objektu a od ustálení vodivosti, teploty a pH v čerpané podzemní vodě. Zároveň s odběrem vzorků podzemní vody bude zaměřena hladina podzemní vody ve vrtech pro účely stanovení směru proudění podzemních vod. Při vzorkování budou polními přístroji měřeny základní fyzikálně-chemické parametry podzemní vody (pH, teplota, měrná elektrická vodivost, oxidačně-redukční potenciál a rozpuštěný kyslík).

První cyklus monitoringu bude uskutečněn minimálně 14 dní před zahájením vlastních technických prací na lokalitě měsíce pro hodnocení aktuálního výchozího stavu kontaminace podzemních vod na lokalitě, další dva cykly monitoringu proběhnou s četností 1x za 2 roky od úvodního monitoringu, celkem tedy po dobu 4 let. Rozsah monitoringu podzemních vod shrnuje následující tabulka.

Monitorovaný objekt	Rozsah analýz	Četnost
KL-1	Uhlovodíky C ₁₀ –C ₄₀ , PAU, As, Cd, Cr, Hg, Pb, CIU	1x za 2 roky, celkem 3x
KL-2	Uhlovodíky C ₁₀ –C ₄₀ , PAU, As, Cd, Cr, Hg, Pb, CIU	1x za 2 roky, celkem 3x
KL-3	Uhlovodíky C ₁₀ –C ₄₀ , PAU, As, Cd, Cr, Hg, Pb, CIU	1x za 2 roky, celkem 3x
KL-4	Uhlovodíky C ₁₀ –C ₄₀ , PAU, As, Cd, Cr, Hg, Pb, CIU	1x za 2 roky, celkem 3x
HGV-1	Uhlovodíky C ₁₀ –C ₄₀ , PAU, As, Cd, Cr, Hg, Pb, CIU	1x za 2 roky, celkem 3x
HG-11	Uhlovodíky C ₁₀ –C ₄₀ , PAU, As, Cd, Cr, Hg, Pb, CIU	1x za 2 roky, celkem 3x
HG-12	Uhlovodíky C ₁₀ –C ₄₀ , PAU, As, Cd, Cr, Hg, Pb, CIU	1x za 2 roky, celkem 3x

Monitorovaný objekt	Rozsah analýz	Četnost
HG-13	Uhlovodíky C ₁₀ –C ₄₀ , PAU, As, Cd, Cr, Hg, Pb, ClU	1x za 2 roky, celkem 3x

Celkem budou na lokalitě provedeny v rámci monitoringu 3 cykly odběrů vzorků podzemních vod z 8 monitorovacích objektů, tzn., že bude laboratorně analyzováno celkem 24 vzorků podzemních vod v rozsahu výše uvedených ukazatelů.

V Chrudimi červenec,
aktualizace po stanoviscích říjen 2017

Vypracoval: Ing. Michal Kořínek

Ing. Petr Kubizňák