

Smlouva o dílo

uzavřená dle § 2586 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění
pozdějších předpisů (dále jen „občanský zákoník“), na základě výsledku výběrového
řízení
veřejné zakázky malého rozsahu s názvem

“Zkouška ventingu – havárie Hustopeče n. Bečvou“

provedeného v souladu s ust. § 27 a § 31 zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání
veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů

mezi těmito smluvními stranami (dále jen “smlouva”):

I. Smluvní strany

Objednatel: DIAMO, státní podnik

Máchova 201, 471 27 Stráž pod Ralskem

Zapsaný: v OR u Krajského soudu v Ústí nad Labem, oddíl AXVIII, vložka 520

Týká se:

DIAMO, státní podnik, Máchova 201, 471 27 Stráž pod Ralskem
se sídlem

IČ: 00002739

DIČ: CZ00002739, plátce DPH

Bankovní spojení:

Československá obchodní banka, a. s.
č. ú. 8010-0805109003/0300

Zastoupený: Ing Ludvíkem Kašparem, ředitelem státního podniku

Osoba oprávněná k smluvnímu jednání:

Mgr. František Toman, Ph.D., náměstek ředitele státního podniku
pro ekologii a sanaci

tel.: [REDACTED], e-mail: [REDACTED]

Osoba oprávněná k věcnému jednání:

tel.: [REDACTED], e-mail: [REDACTED]

tel.: [REDACTED], e-mail: [REDACTED]

Fakturační a korespondenční adresa:

DIAMO, státní podnik

Máchova 201, 471 27 Stráž pod Ralskem

nebo elektronicky na: fakturyrsp@diamo.cz

Zhotovitel: DEKONTA, a.s.

Dřetovice 109, 273 42 Stehelčevy

Korespondenční adresa: Volutová 2523, 158 00 Praha 5

Zapsaná: v OR vedeném Městským soudem v Praze, pod sp. zn. B 12280

IČ: 25006096

DIČ: CZ 25006096

Bankovní spojení: Komerční banka, a.s.
č. ú. 1452190217/0100

Zastoupený: Ing. Janem Vaňkem, členem představenstva

Osoba oprávněná k smluvnímu jednání:

Ing. Jan Vaněk

tel.: [REDACTED], email: [REDACTED]

Osoba oprávněná k věcnému jednání:

[REDACTED]
tel.: [REDACTED], email: [REDACTED]

II. Předmět plnění

1. Předmětem smlouvy je závazek zhotovitele provést za úplaty pro objednatele na svůj náklad a nebezpečí dílo, které spočívá v kvalifikovaném vypracování pro objednatele – **provedení zkoušky technologie ventingu v rámci odstraňování následků havárie benzenu v Hustopečích nad Bečvou**, spočívající v realizaci monitorovacích venting. vrtů, připojení katalyticko-oxidační jednotky, odlučovacího demisteru a vývěvy prostřednictvím VZT rozvodů, provedení 14-denní zkoušky vč. monitoringu.

Provedením díla se rozumí:

- a) realizace monitor. vrtů, mobilizace a instalace technologie
- b) realizace zkoušky, monitoring
- c) vyhodnocení, zpráva

Bližší specifikace díla:

Detailní popis prací je uveden v dokumentu Prováděcí projekt – Zkouška ventingu v rámci odstraňování následků havárie Hustopeče nad Bečvou (DEKONTA, 13.10.2025), která tvoří přílohu č. 1 této smlouvy, resp. položkovém rozpočtu, který tvoří přílohu č. 2 této smlouvy.

Zhotovitel potvrzuje, že se v plné šíři seznámil s rozsahem a povahou předmětu plnění díla, jsou mu známy veškeré technické, kvalitativní a jiné podmínky nezbytné k realizaci předmětu plnění díla a disponuje takovými kapacitami a odbornými znalostmi, které jsou k provedení předmětu plnění potřebné. Svůj závazek zhotovitel splní provedením díla ve sjednaném rozsahu, termínech a kvalitě a jeho předáním objednateli.

2. Objednatel se zavazuje řádně provedené dílo (tj. bez jakýchkoli vad a nedodělků) převzít a zaplatit za něj zhotoviteli cenu sjednanou v čl. III této smlouvy.
3. Zhotovitel je povinen dílo provést s odbornou péčí, postupem lege artis a za dodržení veškerých právních předpisů, vyhlášek, nařízení apod. vztahujících se k jemu vykonávané práci dle předmětu této smlouvy. Zhotovitel prohlašuje, že pro provedení díla má předepsanou odbornou kvalifikaci, že je odborně způsobilý k provedení díla a má všechna potřebná podnikatelská oprávnění, že pracovníci, podílející se na provádění díla, jsou po odborné stránce plně způsobilí požadované práce provádět a že dílo není plněním nemožným. Zhotovitele lze považovat ve smyslu § 5 občanského zákoníku za odborníka.

4. Smlouva je uzavírána v souvislosti s plněním usnesení vlády České republiky ze dne 30.9.2025, č. 739, k dalšímu postupu při řešení problematiky sanace v lokalitě Hustopeče nad Bečvou po havárii nákladního vlaku ze dne 28. 2. 2025.
5. CPV kódy klasifikace předmětu smlouvy:
71632 - Technické testování

III.

Cena a platební podmínky

1. Celková cena díla uvedeného v čl. II. této smlouvy je stanovena na základě dohody obou smluvních stran ve smyslu zákona č. 526/1990 Sb., o cenách, ve znění pozdějších předpisů, jako cena smluvní v nepřekročitelné výši **1 324 455 Kč** (slovy: jeden milión tři sta dvacet čtyři tisíce čtyři sta padesát pět korun českých) **bez DPH**. Tato cena je stanovena jako cena nejvýše přípustná bez DPH, konečná a nepřekročitelná, vycházející z nabídkové ceny zhotovitele, která tvoří přílohu č. 2 této smlouvy, je platná po celou dobu realizace díla, a to i po případném prodloužení termínu dokončení realizace díla ze strany objednatele a zahrnuje veškeré náklady spojené s provedením předmětu plnění řádně a včas, včetně plnění ze záruky za jakost.
2. K ceně díla bude účtováno a fakturováno DPH podle zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „ZDPH“).
3. Dílo bude fakturováno za plnění podle čl. II odst. 1 této smlouvy na základě protokolárního převzetí řádně dokončeného předmětného plnění (bez jakýchkoli vad a nedodělků) objednatelem.
4. Faktura bude mít náležitosti daňového dokladu podle § 29 ZDPH. Přílohou faktury bude vždy protokol o předání a převzetí díla. Dnem uskutečnění zdanitelného plnění je den převzetí díla.
5. Faktury budou splatné do 30 dnů ode dne doručení objednateli. Faktura bude zaslána elektronicky na e-mailovou adresu: faktury@diAMO.cz ve formátu pdf. a ISDOC. Pokud zhotovitel fakturami ve formátu ISDOC nedisponuje, postačí zaslání ve formátu pdf. Jestliže vrátí objednatel vadnou fakturu zhotoviteli, přestává běžet původní lhůta splatnosti. Nová lhůta splatnosti běží opět ode dne doručení opravené faktury. Smluvní strany se dohodly, že fakturovaná peněžitá částka se považuje za uhrazenou okamžikem jejího odepsání z bankovního účtu objednatele ve prospěch bankovního účtu zhotovitele.
6. Stane-li se objednatel dle § 109 ZDPH ručitelem za neodvedenou daň z přidané hodnoty, vyhrazuje si právo zaplatit dodavateli za předmět objednávky částku sníženou o DPH. Částku odpovídající výši DPH je objednatel oprávněn uhradit přímo správci daně, což smluvní strany považují za uhrazení zbytku sjednané ceny, tj. splnění celého závazku objednatele. Dodavatel prohlašuje, že jeho číslo bankovního účtu, vedeného poskytovatelem platebních služeb v tuzemsku, je číslem účtu, které je zveřejněno správcem daně způsobem umožňujícím dálkový přístup, a že v okamžiku splatnosti ceny nedojde ke změně čísla tohoto účtu. Pokud dodavatel provede změnu čísla účtu u svého správce daně pro účely zveřejnění, je povinen tuto skutečnost neprodleně a před splatností ceny dle této smlouvy písemně oznámit odběrateli. Odběratel si vyhrazuje právo zaplatit sjednanou cenu přednostně na bankovní účet dodavatele zveřejněný v registru plátců DPH. Zhotovitel na sebe přebírá nebezpečí změny okolností ve smyslu §

1765 a § 2620 odst. 2 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů.

IV.

Dodací podmínky a záruka za jakost

1. Místem předání plnění díla dle čl. II odst. 1 dle této smlouvy jsou Hustopeče nad Bečvou, lokalita řešení následků havárie benzenu.
2. Zhotovitel se zavazuje splnit předmět plnění podle čl. II odst. 1 této smlouvy takto:
 - nejpozději **do 45 dnů od zahájení prací**, přičemž termínem zahájení prací je datum podpisu této smlouvy.
3. Vlastnické právo k dílu / části díla přechází na objednatele dnem jeho protokolárního předání a převzetí. Protokol musí být stvrzený supervizorem, kterého předem určil objednatel.
4. Zhotovitel poskytuje na provedené dílo záruku 24 měsíců.
5. Práva objednatele z vadného plnění budou uplatněna:
 - a) při předání díla, a to bez zbytečného odkladu poté, kdy objednatel vady zjistí nebo kdy je měl zjistit při vynaložení odborné péče po prostudování,
 - b) do 45 dnů poté, kdy vady byly zjištěny nebo mohly být zjištěny při vynaložení odborné péče, a to nejpozději do konce záruční doby.
6. Vady zjištěné při předání díla nebo později v záruční době je zhotovitel povinen odstranit do 10 dnů ode dne jejich písemného oznámení objednatelem, nedojde-li po projednání k dohodě o jiném termínu, a to i v případech, kdy zhotovitel neuznává, že za vadu odpovídá. Pokud tak v této lhůtě zhotovitel neučiní, má objednatel právo, bez ztráty záruk, zadat odstranění vad jinému subjektu, či provést odstranění vad svépomocí a zhotovitel je povinen tyto náklady neprodleně uhradit.
7. Oznámí-li objednatel zhotoviteli během záruční doby vady díla, má se za to, že požaduje jejich bezplatné odstranění. Záruční doba se prodlužuje o dobu, po kterou bude trvat odstraňování vad zhotovitelem, tj. od oznámení vady do převzetí odstraněné vady díla objednatelem.
8. V případě odstranění vady dodáním nové věci bez vad nebo dodáním chybějící věci začíná běžet nová záruční doba.
9. Odstraňuje-li zhotovitel vady díla, je povinen provedenou opravu či jinou podobu odstranění vady objednateli předat. Objednatel odstranění vady prověří.
10. Práva z vadného plnění a ze záruky za jakost objednatel u zhotovitele uplatní na adrese uvedené v čl. I. smlouvy.
11. Práva ze záruky za jakost může objednatel uplatnit nejpozději do posledního dne záruční doby, přičemž i oznámení o vadě odeslané objednatelem v poslední den záruční doby se považuje za včasné.
12. Odstraněním vad není dotčen nárok objednatele na smluvní pokutu a náhradu újmy.
13. Objednatel předal zhotoviteli veškeré a nutné technické podklady před podpisem této smlouvy, což smluvní strany potvrzují svými podpisy na této smlouvě.
14. Pokud bude na kontrolních dnech dohodnuto předání dalších nutných technických či jiných podkladů o předání a převzetí takové dokumentace smluvní strany pořídí zápis, podepsaný oběma smluvními stranami.

15. Bude-li objednatelem dán příkaz k dočasnému zastavení prací na díle (sistace), z jakéhokoliv důvodu, je zhotovitel povinen tento příkaz uposlechnout, bez zbytečného odkladu práce zastavit. Objednatel má právo vydat příkaz k zastavení nebo přerušení prací na nezbytně nutnou dobu v kterékoliv fázi provádění díla. Výše uvedenými příkazy přestávají běžet lhůty ke splnění povinností zhotovitele vyplývajících ze smlouvy. O dobu, na kterou je třeba práce na díle dočasně zastavit či přerušit, se prodlužuje lhůta dohodnutá pro jeho dokončení a předání. O sistaci a jejím ukončení se provede zápis.
16. Zhotovitel odpovídá za provedení prací, objednatelem dodatečně požadovaných úprav dle této smlouvy, za soulad s dotčenými platnými a účinnými právními a stavebními předpisy. Odpovědnost zhotovitele za vady se řídí příslušnými ustanoveními občanského zákoníku.
17. Objednatel je oprávněn nepřevzít dílo, které nebylo splněno řádně, tj. vykazuje-li vady a nedodělky, a to i v případě, pokud by tyto vady či nedodělky neměly vliv na smysl a účel plnění dle této smlouvy. Pokud objednatel převezme dílo vykazující drobné vady a nedodělky, smluvní strany dohodnou písemně způsob a termín jejich odstranění.

V.

Spolupůsobení objednatele a zhotovitele

1. Objednatel se zavazuje být součinný a na vyžádání předat zhotoviteli požadované podklady nezbytné ke splnění předmětu smlouvy, pokud jsou mu dostupné. V případě, kdy objednatel zhotoviteli nepředá zhotovitelem požadované podklady proto, že tyto nejsou objednateli dostupné, není tato skutečnost důvodem neplnění díla a zhotovitel nemá právo na přerušení prací.
2. Zhotovitel se na vyžádání objednatele bude podílet na vypořádání dotazů a oprávněných připomínek vzniklých v průběhu realizaci díla.
3. Zhotovitel je povinen mít po dobu provádění díla uzavřené pojištění odpovědnosti za škodu vůči třetím osobám, a to včetně odpovědnosti za následnou finanční škodu minimálně ve výši 10 mil Kč. Pojistnou smlouvu je zhotovitel povinen objednateli na požádání bez zbytečného odkladu předložit.
4. Za objednatele jsou pověřeni jednat tito zaměstnanci objednatele:

Ve věcech technických a převzetí předmětu plnění:

[redacted]

tel.: [redacted] e-mail: [redacted]

[redacted]

tel.: [redacted] e-mail: [redacted]

Ve věcech smluvních:

Mgr. František Toman, Ph.D.

tel: [redacted] e-mail: [redacted]

5. Za zhotovitele jsou pověřeni jednat tito zaměstnanci:

Ve věcech předmětu plnění:

[redacted]

tel.: [redacted] email: [redacted]

Ve věcech smluvních:

Ing. Jan Vaněk,

tel.: [redacted] email: [redacted]

VI. Smluvní pokuty

1. V případě prodlení objednatele s úhradou fakturované částky vzniká zhotoviteli právo účtovat objednateli úrok z prodlení v zákonné výši z dlužné částky za každý den prodlení.
2. V případě prodlení zhotovitele s plněním předmětu smlouvy nebo jeho části vzniká objednateli právo účtovat zhotoviteli smluvní pokutu ve výši 0,1 % z celkové ceny plnění díla dle této smlouvy za každý započatý den prodlení
3. Za prodlení s odstraněním vad a nedodělků v termínu ze zápisu o předání a převzetí díla, příp. zápisu o reklamaci, bude zhotoviteli vyúčtována smluvní pokuta ve výši 5 000,- Kč za každou vadu a nedodělek za každý započatý den prodlení.
4. Zhotovitel je povinen uhradit smluvní pokuty a jiné sankce objednateli ve lhůtě 14 kalendářních dnů ode dne vystavení příslušné faktury objednatelem. V případě, že zhotovitel tuto fakturu v dané lhůtě neuhradí, je objednatel oprávněn přerušit plnění předmětu smlouvy až do doby provedení úhrady. Přerušением plnění předmětu smlouvy z důvodu podle tohoto ustanovení se neprodluhuje termín plnění. Případné škody vzniklé objednateli nebo proti němu uplatněné jdou k tíži zhotovitele.
5. Vznikem nároku na smluvní pokutu, zaplacením smluvní pokuty ani ujednáním o smluvní pokutě obsaženým v této smlouvě není dotčen ani omezen nárok smluvní strany na náhradu škody. Rovněž tak není dotčeno oprávnění smluvní strany od smlouvy odstoupit, domáhat se dodatečného splnění povinnosti ani jiná oprávnění smluvní strany stanovená touto smlouvou či právním předpisem. Smluvní strany výslovně prohlašují, že se vzdávají práva podat podle ust. § 2051 občanského zákoníku návrh soudu na snížení nepřiměřeně vysoké smluvní pokuty.

VII. Zánik smlouvy, prohlášení a ostatní ujednání

1. Způsoby ukončení smlouvy:
 - a) písemnou dohodou smluvních stran,
 - b) písemným odstoupením některé smluvní strany od smlouvy v případech stanovených občanským zákoníkem nebo smlouvou,
 - c) písemným odstoupením objednatele od smlouvy v případech stanovených zákonem č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů, a to za podmínky, že smlouva byla uzavřena v rámci veřejné zakázky zadané dle tohoto zákona, nebo je tento zákon použit analogicky pro veřejnou zakázku zadanou mimo tento zákon,
 - d) písemným odstoupením objednatele od smlouvy v těchto případech (považovány za podstatné porušení smlouvy):
 - (i) prodlení zhotovitele s provedením (dokončením a předáním) díla nebo zahájením díla o více než 15 dnů,
 - (ii) zhotovitel neprovádí dílo řádným způsobem, přičemž jeho postup nebo dosavadní výsledek provádění díla vede nepochybně k prokazatelně vadnému plnění,
 - (iii) zhotovitel nedodrží právní předpisy týkající se díla,
 - (iv) prodlení zhotovitele s předložením pojistné smlouvy dle čl. V. odst. 3 smlouvy,
 - (v) bude-li u zhotovitele či v jeho poddodavatelském řetězci odhaleno závažné jednání

proti lidským právům či všeobecně uznávaným etickým a morálním standardům,

- e) písemným odstoupením objednatele od smlouvy v případě neposkytnutí dostatečného množství finančních prostředků ze strany státu objednateli na provedení díla s tím, že zhotovitel má v případě již zahájení plnění právo na úhradu ceny za práce provedené do okamžiku, kdy je odstoupení od smlouvy účinné; v případě odstoupení objednatele od smlouvy v době, kdy jsou na základě příkazu objednatele podle čl. IV odst. 16 této smlouvy práce zastaveny nebo přerušeny, má zhotovitel právo na úhradu ceny za práce provedené do okamžiku doručení příkazu k zastavení nebo přerušení prací zhotoviteli;
2. Smluvní strany se dohodly, že aplikace ustanovení § 2591 a § 2595 občanského zákoníku se vylučuje.
3. Oznámení o odstoupení od smlouvy musí být učiněno písemně doporučeným dopisem podepsaným osobou oprávněnou za smluvní stranu jednat. Smluvní strany se v souladu s ustanovením § 2005 občanského zákoníku dohodly, že odstoupením od smlouvy zanikají všechna práva a povinnosti smluvních stran, tím však není dotčen nárok na náhradu škody ani nároky na smluvní pokuty, jiné sankce a vypořádání podle této smlouvy nebo zákona a dále práva a závazky trvající i po jejím ukončení. Odstoupení od smlouvy je účinné dnem jeho doručení druhé smluvní straně.
4. V případě zániku smlouvy před řádným splněním závazku provést dílo je zhotovitel povinen ihned, nelze-li, pak bez zbytečného odkladu, protokolárně (zápis o předání) předat objednateli nedokončené dílo včetně věcí, které opatřil a vztahují se k dílu či jsou součástí díla, a nahradit případně vzniklou škodu v penězích. Smluvní strany provedou inventuru a vyúčtování dosud provedených prací na díle. Za účelem úpravy vzájemných práv a povinností smluvní strany případně uzavrou dohodu.
5. Zasílání, doručování a dojití všech písemností týkajících se závazkového vztahu založeného smlouvou, včetně písemností zasílaných po skončení právních účinků smlouvy, se řídí příslušnými ustanoveními občanského zákoníku.
6. Vyskytnou-li se události, které jedné nebo oběma smluvním stranám částečně nebo úplně znemožní plnění jejich povinností podle smlouvy, jsou povinny se o tomto bez zbytečného odkladu informovat a společně podniknout kroky k jejich překonání. Nesplnění této povinnosti zakládá právo na náhradu škody pro smluvní stranu, která se porušení smlouvy v tomto ujednání nedopustila.
7. Všechny výsledky vzešlé z plnění této smlouvy nebo získané v souvislosti s plněním této smlouvy jsou po zaplacení díla výlučným vlastnictvím objednatele. Zhotovitel se zavazuje předat všechny výsledky a podklady k nim objednateli v termínech plnění.
8. Výsledky vzešlé z plnění této smlouvy mohou být publikovány, sděleny či poskytnuty třetím osobám pouze objednatelem. Zhotovitel je může publikovat, sdělit nebo poskytnout třetím osobám pouze s předchozím písemným souhlasem objednatele.
9. V případě odstoupení od smlouvy nebo ukončení smluvního vztahu před úplným dokončením a převzetím díla / části díla přechází na objednatele vlastnické právo k části již zhotoveného díla jeho převzetím.
10. Zhotovitel se zavazuje, že osobní údaje uvedené ve smlouvě a případně osobní údaje, ke kterým získá přístup v rámci plnění vyplývajícího z předmětu smlouvy, použije a bude ochraňovat v souladu s NAŘÍZENÍM EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) 2016/679, o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (obecné nařízení o ochraně osobních údajů).
11. objednateli uhradit nejpozději do jednoho týdne poté, co jej k tomu objednatel vyzve.

12. Smluvní strany se zavazují jednat a přijmout taková opatření, aby nevzniklo žádné důvodné podezření ze spáchání trestného činu a nedošlo ke spáchání trestného činu, a to ani ve stádiu přípravy či pokusu či účastenství, které by mohlo být kterékoliv ze smluvních stran přičteno podle zákona č. 418/2011 Sb., o trestní odpovědnosti právnických osob a řízení proti nim, ve znění pozdějších předpisů. Zhotovitel prohlašuje, že se seznámil s Compliance Programem státního podniku DIAMO (viz. webové stránky www.diamo.cz/cs/compliance-program) státního podniku DIAMO) a zavazuje se jej na vlastní náklady dodržovat, zejména protikorupční opatření. Smluvní strany se zavazují navzájem si neprodleně oznámit skutečnosti vzbuzující důvodné podezření o možném spáchání trestného činu, a to bez ohledu na splnění případné zákonné oznamovací povinnosti a nad její rámec.

13. Případná plnění smluvních stran v rámci předmětu této smlouvy před nabytím její účinnosti se považují za plnění dle této smlouvy, včetně práv a povinností z toho vyplývajících.

VIII. Závěrečná ustanovení

1. Tato smlouva se stává platnou dnem jejího podpisu poslední smluvní stranou a účinnou dnem jejího uveřejnění v Registru smluv. Strany souhlasí s uveřejněním smlouvy v registru smluv v souladu s podmínkami stanovenými zákonem č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a o registru smluv (zákon o registru smluv), ve znění pozdějších předpisů. Smluvní strany výslovně prohlašují, že skutečnosti uvedené v této smlouvě nepovažují za důvěrné nebo obchodní tajemství. Strany se dohodly, že uveřejnění do registru smluv dle uvedeného zákona zajistí objednatel.
2. Tato smlouva může být ukončena dohodou smluvních stran nebo odstoupením jedné ze smluvních stran od smlouvy v případech stanovených obecně závaznými právními předpisy nebo touto smlouvou.
3. Vznikne-li z této smlouvy pohledávka jedné ze smluvních stran vůči druhé smluvní straně, je dotčená smluvní strana oprávněná tuto pohledávku postoupit jinému subjektu, nebo tuto zastavit pouze se souhlasem druhé smluvní strany. V případě porušení tohoto závazku je dohodnuta smluvní pokuta ve výši 10 % z nominální výše postoupené nebo zastavené pohledávky. Uplatnění smluvní pokuty neznamená dodatečnou akceptaci postoupení či zastavení pohledávky.
4. Vzájemné vztahy smluvních stran neupravené touto smlouvou se řídí právním řádem České republiky.
5. Tato smlouva může být měněna či doplňována pouze písemně, a to formou číslovaných dodatků odsouhlasených oběma smluvními stranami.
6. V případě soudního sporu, bude tento veden u místně příslušného soudu objednatele v České republice, není-li stanovena výlučná příslušnost.
7. Tato smlouva je vyhotovena ve dvou stejnopisech, z nichž každý má platnost originálu a po jednom obdrží každá smluvní strana. V případě podpisu kvalifikovanými elektronickými podpisy zástupců obou smluvních stran je smlouva vyhotovena v jediném elektronickém vyhotovení.
8. Smluvní strany po přečtení této smlouvy prohlašují, že souhlasí s jejím obsahem, tato odpovídá jejich pravé a svobodné vůli, je určitá a srozumitelná a není uzavírána v tísní či za jinak jednostranně nevýhodných podmínek.

Přílohy:

Příloha č. 1: Prováděcí projekt - Zkouška ventingu v rámci odstraňování následků havárie
Hustopeče nad Bečvou (DEKONTA, 13.10.2025)
Příloha č. 2: Cenová nabídka zhotovitele

Ve Stráži pod Ralskem, dne:

V Praze, dne:.....

Za objednatele:

Elektronický podpis - 10.11.2025
Certifikát autora podpisu:
Jméno: Ing. Ludvík Kašpar
IČO: NTRCZ-00002739
Vydal: PostSignum Qualified CA 4
Platnost do: 15.03.2028

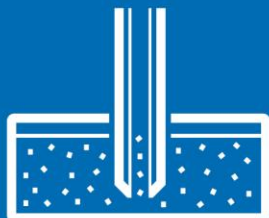
.....
Ing. Ludvík Kašpar
ředitel státního podniku

Za zhotovitele:

Ing. Jan
Vaněk, MBA

Digitálně podepsal
Ing. Jan Vaněk, MBA
Datum: 2025.11.10
09:29:44 +01'00'

.....
Ing. Jan Vaněk
člen představenstva



**Průzkum a sanace
kontaminovaných
lokalit**

dekonta



Zkouška ventingu v rámci odstraňování následků havárie Hustopeče nad Bečvou (1. etapa)

Prováděcí projekt

říjen 2025

ISO 9001
ISO 14001
ISO 45001

Identifikační
údaje
předkladatele
dokumentu:

DEKONTA a.s.

Dřetovice 109, 273 42 Stehelčevy

Kontaktní adresa:

Volutová 2523, 158 00 Praha 5

IČ: 25006096

Objednatel:

Správa železnic, státní organizace

Dlážděná 1003, 110 00 Praha 1 - Nové Město

Kontaktní osoba
objednatele:

██████████, náměstek ředitele pro provoz infrastruktury

Email: ██████████

Dokument:

**Zkouška ventingu v rámci odstraňování následků
havárie Hustopeče nad Bečvou (1. etapa)**

Prováděcí projekt

Číslo zakázky:

1225 117

Zakázka:

Odstranění následků havárie Hustopeče nad Bečvou (1. etapa)

Vypracoval:

██████████

Přezkoumal:

██████████ - vedoucí odd. průzkumu a sanací

Schválil:

Ing. Jan Vaněk, MBA, člen představenstva

Datum zpracování:

13.10.2025

Rozdělovník:

Správa železnic, supervize, ČIŽP, KHS, DEKONTA, a.s.

OBSAH

1	ÚVOD	5
2	GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	5
3	KONTAMINACE ZEMIN NESATUROVANÉ ZÓNY.....	7
4	TECHNOLOGIE A ZAŘÍZENÍ.....	10
4.1	Ventovací objekty.....	12
4.2	Monitorovací objekty	14
4.3	Zařízení na odsávání půdního vzduchu	15
4.3.1	Vývěva.....	15
4.3.2	Demistr	16
4.3.3	Vzduchotechnické rozvody.....	17
4.4	Zařízení pro čištění odsávaného vzduchu	18
5	POPIS PRACÍ	22
5.1	Příprava, mobilizace a instalace zařízení.....	22
5.2	Funkční zkoušky a uvedení do provozu.....	23
5.3	Provoz.....	23
5.3.1	Technologický režim	23
5.3.2	Provozní režim instalovaných zařízení.....	24
5.3.3	Obsluha zařízení.....	25
5.3.4	Opatření k omezení negativních vlivů technologie	25
5.4	Ukončení provozu	26
5.5	Vyhodnocení.....	26
6	PROVOZNÍ MONITORING	26
7	ČASOVÝ HARMONOGRAM	27

Seznam obrázků

Obr. 1	Výřez geologické mapy 25-14 Valašské meziříčí 1:50 000	6
Obr. 2	Plocha vsaku benzenu do horninového prostředí.....	7
Obr. 3	Místa odběru vzorků půdního vzduchu	8
Obr. 4	Odtěžba kontaminovaných zemin v prostoru kolejíště	9
Obr. 5	Technologické schéma systému ventingu v Hustopečích nad Bečvou	11
Obr. 6	Situace instalovaných drénů – ventovací potrubí.....	12
Obr. 7	Instalace ventovacího drénu do výkopu	13
Obr. 8	Současný stav prostoru s ventovacími drény	13
Obr. 9	Situace vrtů pro monitoring ventingu	14
Obr. 10	Dmychadlo TH 810 H07.....	15
Obr. 11	Výkonová charakteristika dmychadla TH 810 H07	15
Obr. 12	Umístění zařízení pro venting a monitorovací body na technologické ploše	16
Obr. 13	Demistr použitý k odstranění vlhkosti vzduchu při ventingu	17
Obr. 14	Schéma potrubního propojení technologických zařízení při zkoušce ventingu	17
Obr. 15	Schéma mobilní katalytické oxidační jednotky RP-6.0	20
Obr. 16	Mobilní katalytická oxidační jednotka RP-6.0 na lokalitě v Hustopečích	21
Obr. 17	Místo realizace zkoušky ventingu v Hustopečích nad Bečvou	22

Seznam tabulek

Tabulka 1:	Bilance benzenu v zeminách nenasycené zóny	7
Tabulka 2:	Výsledky měření kontaminace půdního vzduchu	8
Tabulka 3:	Časový harmonogram realizace ventingové zkoušky.....	27

1 ÚVOD

Společnost DEKONTA, a.s. se sídlem Dřetovice 109, 273 42 Stehelčevy (dále jen „DEKONTA“) předkládá prováděcí projekt zkoušky technologie ventingu, jejímž účelem je ověřit možnost využití této metody při sanaci nenasycené zóny na lokalitě v blízkosti nádraží Hustopeče nad Bečvou, kde dne 28.2.2025 došlo k vykojení dvanácti cisteren a úniku benzenu do horninového prostředí.

Těžištěm schváleného havarijně sanačního projektu (DEKONTA, duben 2025), jehož časový rozsah je 6 měsíců a který navazuje na etapu prvotních havarijních opatření, v rámci kterých se podařilo stabilizovat situaci na lokalitě uzavřením ohniska znečištění do kontejnmentu odděleného od okolního prostředí štětovou stěnou, je odstranění volné fáze benzenu z podzemní vody v prostoru uvnitř kontejnmentu. Vzhledem k tomu, že tohoto cíle se podaří dosáhnout již po cca 3 měsících od zahájení prací dle havarijně sanačního projektu, resp. cca po 6 měsících od prvotních havarijních opatření, budou další práce zaměřeny na snížení kontaminace rozpuštěného benzenu v podzemní vodě. Nicméně po odstranění volné fáze je vhodné zahájit také projektovou přípravu sanace zemin nenasycené zóny, která bude na první etapu odstraňování následků havárie v Hustopečích nad Bečvou navazovat.

Jelikož zkouška dříve realizovaná v zájmové lokalitě ukázala, že varianta odtěžby a následného odstranění masivně kontaminovaných zemin v externím zařízení je z řady důvodů vysoce riziková, bude při sanaci nenasycené zóny zapotřebí využít vhodnou technologii „In situ“ (sanace v místě – bez odtěžby zemin), a to buď jako hlavní sanační metodu, anebo metodu předúpravy, jejíž aplikací dojde ke snížení obsahu benzenu v zemině na úroveň, kdy již bude možné bezpečně provést její odtěžbu a odstranění.

Jednou z „In situ“ technologií nejčastěji používaných k sanaci zemin nenasycené zóny kontaminovaných těkavými organickými látkami je venting. S jeho aplikací v navazujících etapách projektu bylo uvažováno již při návrhu 1. etapy odstraňování následků havárie Hustopeče nad Bečvou a v rámci přípravných činností tak byly instalovány některé prvky umožňující realizaci ventingu v ohnisku kontaminace (ventovací / provzdušňovací drény, překryv terénu nepropustnou vrstvou).

Účelem navrhované zkoušky ventingu je získání dat a informací potřebných pro přípravu projektu navazující etapy sanace, která již bude zahrnovat i sanaci nenasycené zóny. Zkušební test ventingu bude realizován po dobu 1 měsíce a následně vyhodnocen.

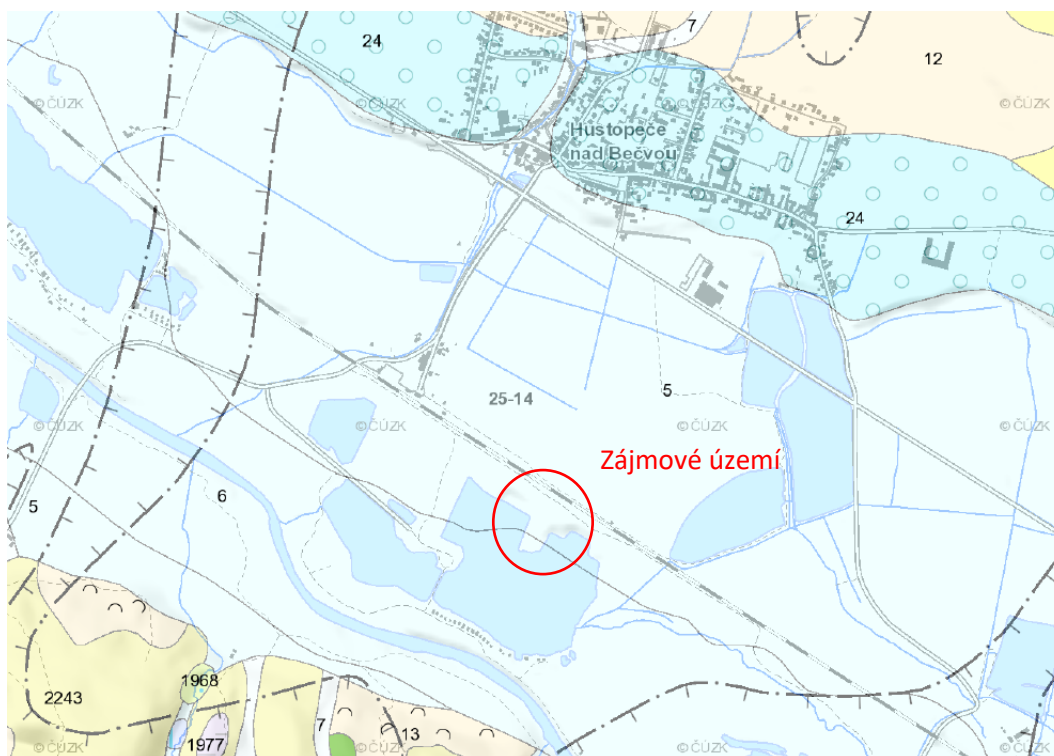
2 GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Detailní popis přírodních poměrů zájmového území je uveden v kapitole 2.4 schváleného havarijně sanačního projektu (DEKONTA, duben 2025). Z hlediska navrhovaných zkoušek ventingu jsou podstatné tyto skutečnosti:

- V zájmovém území byla v minulosti ověřena přítomnost 0,7 až 1,6 m mocných nivních jílovito-písčitých hlín. Pod nimi se místy vyskytují až 1 m mocné polohy písků, většinou však písčité šterky s valouny 6 až 10 cm.
- Vrstva šterků s převážně volnou hladinou podzemní vody a velmi dobrou průlinovou

propustností a střední transmisivitou byla na lokalitě zjištěna v rozmezí od cca 5,9 do 7,4 m.

- Hladina podzemní vody je v zájmovém území cca 2,5 m pod terénem.
- Generelní směr proudění podzemní vody v zájmovém území je k jihu až jihozápadu, k hlavní erozní bázi k řece Bečvě.
- Podzemní voda uvnitř vybudovaného kontejnmentu (tj. v prostoru, kde budou probíhat zkoušky ventingu) je prakticky izolovaná od okolního prostředí a směr jejího proudění zde je určen výlučně způsobem čerpání kontaminované vody a zasakování přečištěné vody.
- Podloží kvartérního kolektoru v zájmové lokalitě je tvořeno především málo propustnými jíly.
- Dotace zvodně se uskutečňuje pravděpodobně infiltrací srážek přes svrchní nivní sedimenty.



Vysvětlivky:

KVARTÉR

5	nivní sediment
6	nivní sediment
7	smíšený sediment
12	písečito-hlinitý až hlinito-písečný sediment
13	kamenitý až hlinito-kamenitý sediment
16	spraš a sprašová hlína
24	písek, štěrky

NEOGÉN-KVARTÉR

2243	kamenito-písečito-jílovitá eluvia sedimentárních hornin badenu, karpátu a flyše
1810	pestré píský, štěrky, siltý, jíly, pestré jíly

KARPATSKÁ PŘEDHLUBEŇ KENOZOIKUM NEOGÉN

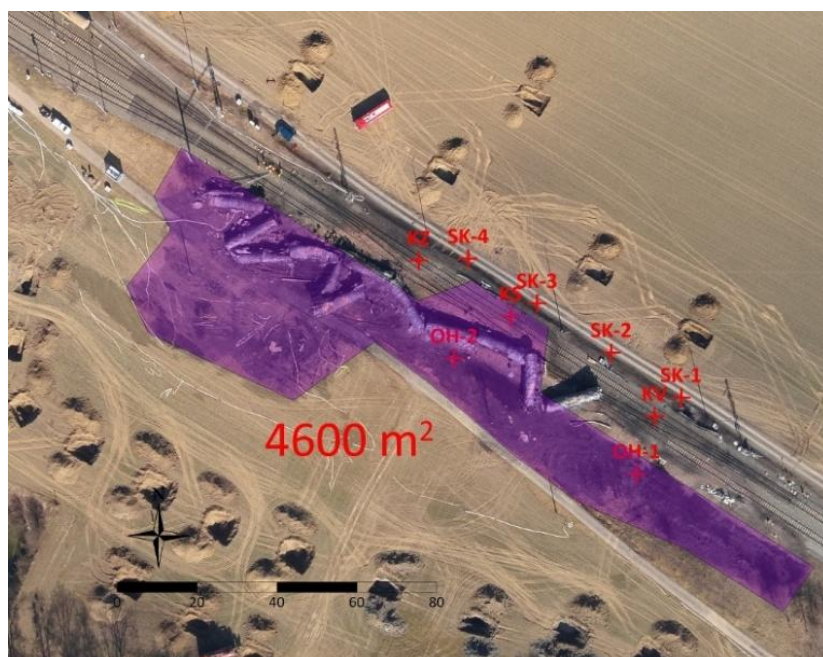
flyšové pásmo

vnější skupina příkrovů MEZOZOIKUM-KENOZOIKUM KŘÍDA-PALEOGEN	
1968	jílovec, pískovec, slepenec
1966	pelity, podřadně pískovce a slepenec
MEZOZOIKUM KŘÍDA	
1977	jílovec, pískovec
1978	jílovec, pískovec, sláta
1980	jílovec, pískovec, slepenec
2019	lávka, písek, tuť, tuť

Obr. 1 Výřez geologické mapy 25-14 Valašské meziříčí 1:50 000

3 KONTAMINACE ZEMIN NESATUROVANÉ ZÓNY

V důsledku havárie v Hustopečích nad Bečvou došlo ke vsaku benzenu do horninového prostředí na ploše přibližně 4600 m² – viz obrázek 2. Na základě výsledků dříve provedených průzkumných prací bylo v havarijně sanačním projektu uvedeno, že v zeminách nesaturované zóny je vázáno asi 40 t uniklého benzenu.



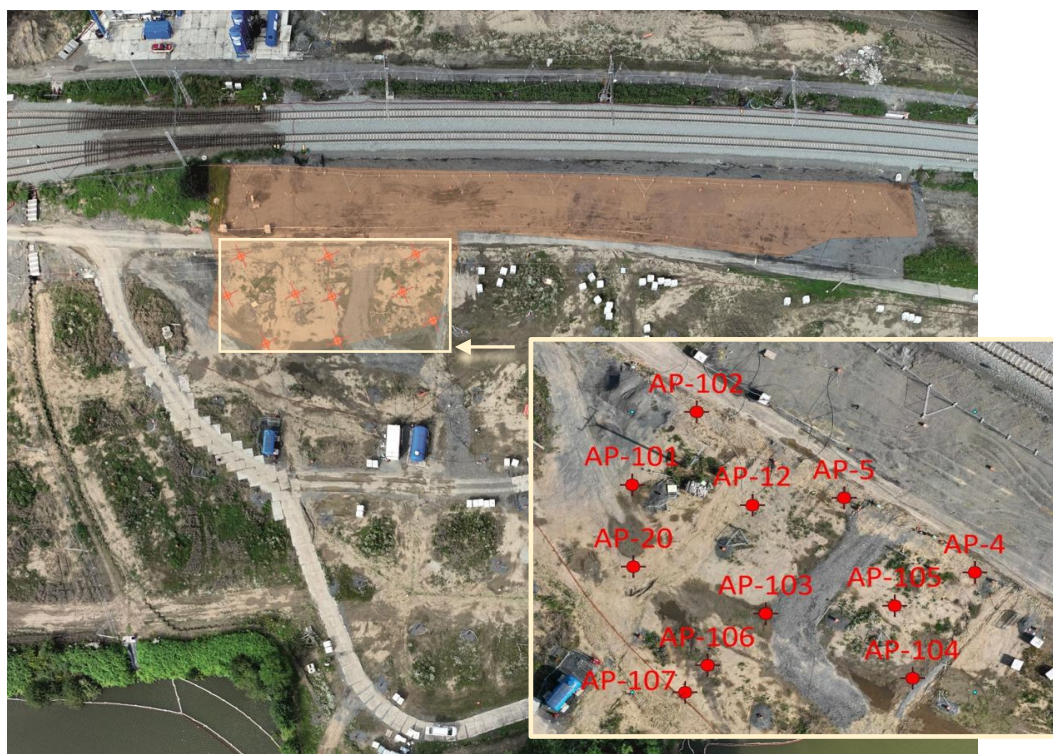
Obr. 2 Plocha vsaku benzenu do horninového prostředí

Souhrn informací o kontaminaci nesaturované zóny je uveden v tabulce 1.

Tabulka 1: Bilance benzenu v zeminách (převzato z havarijně sanačního projektu)

Parametr	Hodnota / jednotka
Plocha, na které došlo ke kontaminaci nesaturované zóny v důsledku havárie	4 600 m ²
Množství povrchové vrstvy zemin tvořené hlínami a navážkami (0,0 - 1,7 m pod úrovní terénu)	7 820 m ³ (11 730 t) (objemová hmotnost: 1,5 t/m ³)
Průměrná koncentrace benzenu v povrchové vrstvě zemin	0,9 g / kg sušiny
Množství benzenu obsažené v povrchové vrstvě zemin	10,6 t
Množství štěrkopísku v nesaturované zóně (1,7 – 2,8 m pod úrovní terénu)	5 060 m ³ (8 096 t) (objemová hmotnost: 1,6 t/m ³)
Průměrná koncentrace benzenu ve vrstvě štěrkopísku	3,7 g / kg sušiny
Množství benzenu obsažené ve vrstvě štěrkopísku	30,0 t
Celkové množství benzenu obsažené v zeminách nesaturované zóny	40,6 t

Pro ověření aktuálního stavu znečištění zeminy v prostoru vsaku benzenu do horninového prostředí bylo dne 28.8.2025 provedeno měření kontaminace půdního vzduchu v 11 atmogeochemických sondách, jejichž situace je znázorněna na obrázku 3. Naměřené výsledky jsou uvedeny v tabulce 2.



Obr. 3 Místa odběru vzorků půdního vzduchu

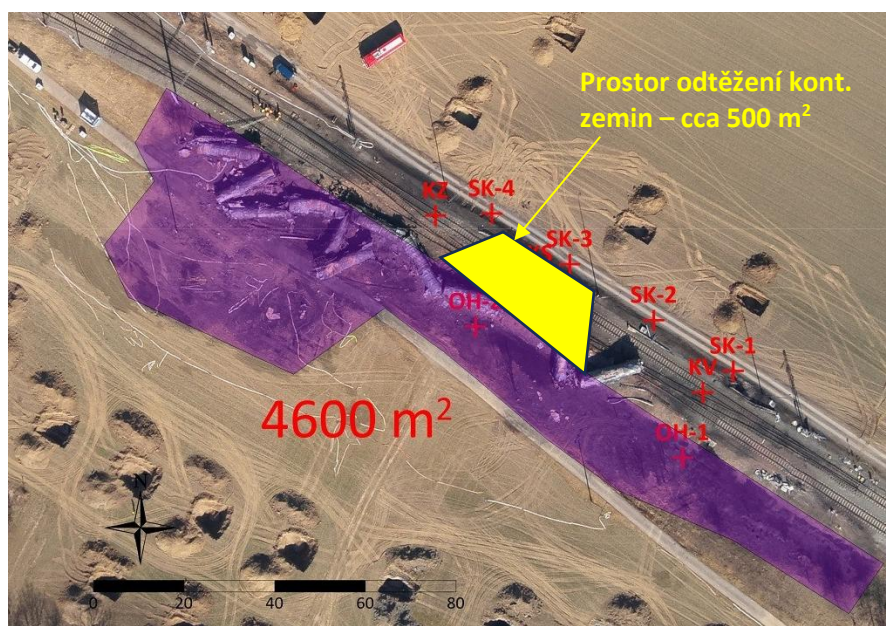
Tabulka 2: Výsledky měření kontaminace půdního vzduchu

Sonda	Koncentrace benzenu	
	ppm	$g.m^{-3}$
AP-20	6 124	19,54
AP-101	6 079	19,39
AP-102	2 300	7,34
AP-5	5 773	18,42
AP-12	5 936	18,94
AP-103	6 188	19,74
AP-104	5 380	17,16
AP-105	6 261	19,97
AP-4	6 222	19,85
AP-106	3 135	10,00
AP-107	830	2,65

Koncentrace benzenu byla měřena v jednotkách ppm, Naměřené hodnoty byly následně přepočteny na gramy benzenu v 1 m³ vzduchu.

V úvodní fázi aktuálně realizované 1. etapy odstraňování následků havárie byly provedeny následující práce týkající se sanace nesaturované zóny:

- Lokální odtěžba kontaminovaných zemin a konstrukčních materiálů v prostoru kolejiště, včetně masivně kontaminované podložní strusky – viz obrázek 4. Odtěžené materiály byly přemístěny na k tomu připravený povrch terénu do oblasti jižně od kolejiště.



Obr. 4 Odtěžba kontaminovaných zemin v prostoru kolejiště

- Instalace dvou drénů připravených k využití při „In situ“ sanaci kontaminovaných zemin v zájmovém území.
- Utěsnění povrchu na celé ploše vsaku benzenu do horninového prostředí použitím použití geosyntetických aj. prvků (plocha vyznačená fialově na obrázku 2).

Z výše uvedených dat vyplývá, že v prostoru havárie a vsaku benzenu do horninového prostředí, přetrvává masivní kontaminace zemin, která se projevuje vysokou koncentrací benzenu v půdním vzduchu.

4 TECHNOLOGIE A ZAŘÍZENÍ

Venting (anglicky „Soil vapor extraction“) je fyzikální proces, který odstraňuje těkavé kontaminanty z nesaturované zóny (tj. nad hladinou podzemní vody) ve formě par. Princip ventingu spočívá ve vytvoření podtlaku a odvádění par těkavých organických látek z horninového prostředí v důsledku indukovaného proudění vzduchu. Přitom se uplatňují mechanismy (a) zvýšení látkového přenosu v důsledku obnovy koncentračního gradientu a (b) stripovací efekt z hladiny podzemní vody. Případné vtlačení vzduchu slouží k intenzifikaci transportních procesů a napomáhá vytlačení kontaminovaného půdního vzduchu z pórů nesaturované zóny. Odsávaný vzduch je vhodně dimenzovanými potrubními rozvody přiváděn do čistícího zařízení, ve kterém dochází k zachytu kontaminantů. Při sanaci uhlovodíků způsobuje aplikace ventingu také podporu rozvoje samovolně probíhajících biodegradčních procesů v nesaturované zóně.

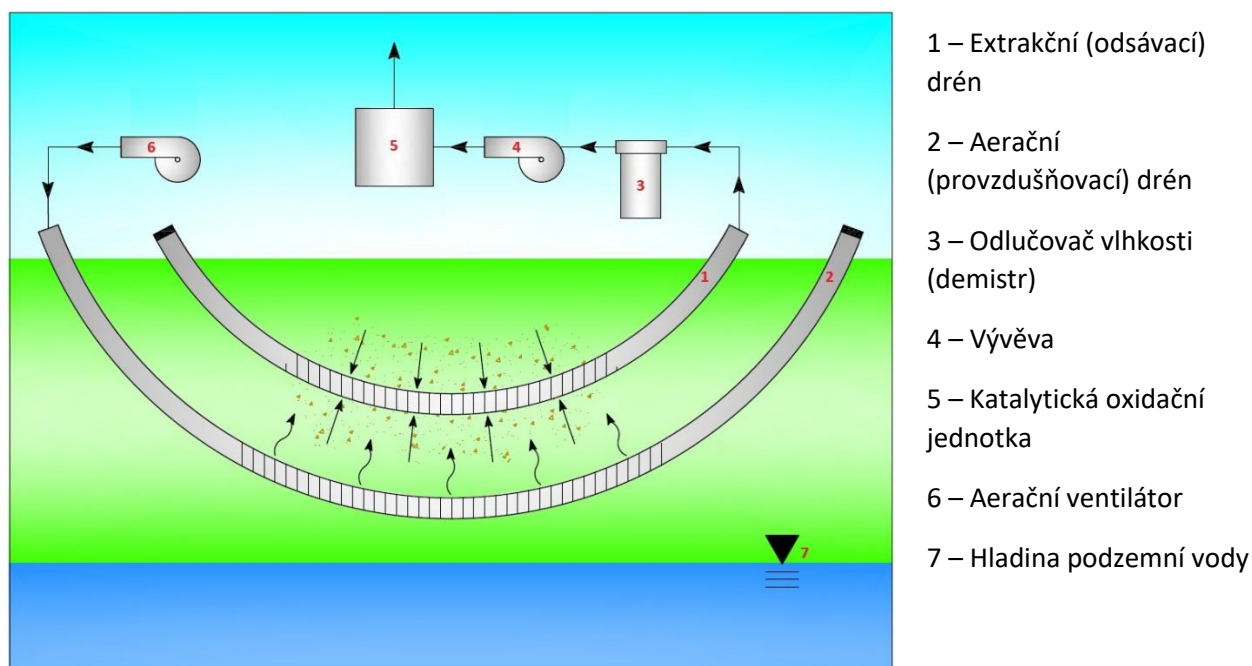
Aplikací vakua prostřednictvím systému podzemních vrtů jsou kontaminanty ze zeminy extrahovány ve formě par nebo plynů a spolu s odsávaným vzduchem jsou transportovány do zařízení, v kterém se proud odsávaného vzduchu čistí. Venting se nejčastěji používá k sanaci zemin kontaminovaných organickými látkami, které se mohou snadno odpařovat anebo desorbovat, jako jsou rozpouštědla, pohonné hmoty apod. Zařízení pro venting je relativně jednoduché a snadno se instaluje. Venting může být aplikován „In situ“ i „Ex situ“ a lze ho kombinovat s jinými technologiemi na sanaci zemin a podzemní vody. Zařízení pro sanaci metodou ventingu se skládá z následujících hlavních částí:

- odsávací (ventovací, extrakční) objekty instalované v kontaminované oblasti – typicky vertikální vrty anebo horizontální drény;
- vývěva (vakuové čerpadlo) propojená s jednotlivými odsávacími objekty potrubím;
- demistr pro odstraňování vlhkosti z odsávaného vzduchu;
- zařízení pro odstraňování kontaminantu z odsávaného vzduchu - k tomuto účelu se nejčastěji používají filtry s aktivním uhlím, katalytické oxidační jednotky nebo kondenzační zařízení.

Na obrázku 5 je znázorněno technologické schéma systému ventingu navrženého k provedení zkoušky v místě havárie v Hustopečích nad Bečvou.

Efektivita ventingu závisí na následujících parametrech:

- fyzikálně-chemické vlastnosti kontaminantu
- propustnost nesaturované zóny pro půdní vzduch
- mocnost nesaturované zóny (min. 1,5 m)
- obsah vlhkosti v nesaturované zóně (vysoká vlhkost snižuje účinnost a zvyšuje energetickou náročnost ventingu, extrémně nízká vlhkost zvyšuje sorpční kapacitu zemin)
- sorpční kapacita zemin a obsah organického uhlíku (vysoký obsah organického uhlíku zvyšuje sorpční kapacitu zemin)
- koncentrace znečištění (při nízkých koncentracích klesá účinnost ventingu)
- propustnost povrchové vrstvy nesaturované zóny (vysoká propustnost povrchové vrstvy snižuje účinnost ventingu v důsledku přisávání atmosférického vzduchu)



Obr. 5 Technologické schéma systému ventingu v Hustopečích nad Bečvou

Z hlediska účinnosti ventingu jsou rozhodující následující fyzikálně-chemické vlastnosti kontaminantu, které charakterizují jeho těkavost:

- Henryho konstanta při 25°C vyšší než $100 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$
- parciální tlak při teplotě 25°C vyšší než 67 Pa
- bod varu nižší než 270°C

V případě benzenu jsou tyto hodnoty:

- Henryho konstanta při 25°C: $542 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$
- parciální tlak při 25 °C: je 12 700 Pa
- bod varu: 80°C

Benzen je tedy vysoce těkává organická látka, k jejímuž odstranění z horninového prostředí je venting principiálně vhodný.

Pokud se jedná o propustnost geologického prostředí, tak v místě plánované zkoušky se nacházejí zeminy nakypřené při výkopových pracích promíchané se se zeminami a konstrukčními materiály (struska) odtěženými v prostoru kolejíště. Lze předpokládat, že jejich propustnost bude pro aplikaci ventingu vyhovující. Nicméně v prostoru rozlivu jižně od místa plánované zkoušky se nacházejí málo propustné rostlé hlinito-písčité zeminy (rovněž silně kontaminované benzenem), jejichž sanace ventingem může být obtížnější.

Mocnost nesaturované zóny v místě zamýšlené aplikace ventingu je asi 2 m. Povrch v tomto prostoru je utěsněn nepropustnou vrstvou (HDPE fólie a bentonitová rohož), která zamezí pronikání atmosférického vzduchu do odsávaných vzdušnin.

Lze tedy učinit předběžný závěr, že jak vlastnosti kontaminantu, tak i místní geologické podmínky v místě plánované zkoušky jsou příznivé pro aplikaci ventingu.

Koncové části drénů vyvedené nad terén budou vzduchotěsně zaizolovány a opatřeny plynotěsnými přírubami pro napojení sacího potrubí a redukcí pro připojení vakuometru a odběr vzorků vzdušiny.

Za účelem regulace a měření množství odsávaného vzduchu bude na sacím potrubí instalován ručně ovládaný uzavírací kohout a průtokoměr / plynoměr.



Obr. 7 Instalace ventovacího drénu do výkopu



Obr. 8 Současný stav prostoru s ventovacími drény

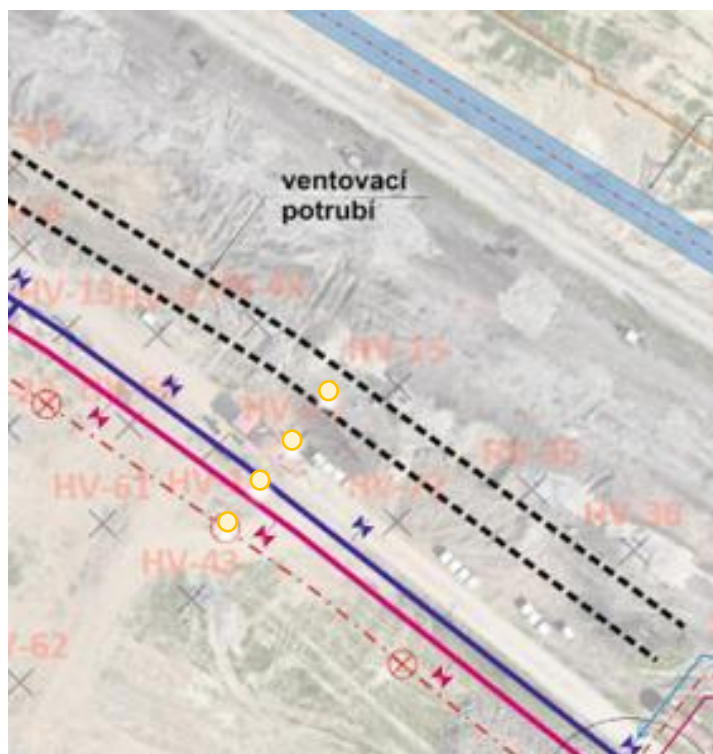
V první fázi zkoušek budou testovány různé provozní režimy, zahrnující jak odsávání půdního vzduchu z obou drénů, tak i odsávání vzduchu pouze z jednoho drénu, zatímco druhý drén bude použit k pasivní aeraci (přívodu vzduchu do oblasti ventingu) sanovaných zemin. Režim, při kterém bude dosaženo nejlepších parametrů z hlediska tlakových poměrů a kontaminace odsávaného vzduchu, pak bude provozován po dobu 10 - 14 dní.

4.2 Monitorovací objekty

Za účelem sledování účinnosti ventingu budou v prostoru kolem drénů instalovány monitorovací vrty s následujícími parametry:

- průměr vrtu: 50 mm
- vrtný průměr: 70 – 100 mm
- hloubka vrtu: 2 m pod úroveň terénu
- výstroj vrtu: HDPE pažnice
- perforace: 1-2 m pod úroveň terénu (v úseku 0-1 m plná pažnice)
- obsyp pažnice: štěrk 0-4 mm
- plynotěsné zhlaví
- zhlaví vrtu zatěsněno HDPE fólií a jílem

Celkem budou instalovány 4 monitorovací vrty v řadě kolmé na ventovací drény s tím, že jeden vrt bude situován mezi ventovacími drény, a tři vrty kolmým směrem na drény s odstupem 3-5 mezi sebou.– viz obrázek 9. Umístění je na situaci níže zakresleno schematicky, při realizaci bude zohledněny podzemní inž. sítě.



Zhlaví monitorovacích vrtů bude vzduchotěsně zaizolováno a opatřeno plynotěsnými přírubami pro připojení vakuometru a odběr vzorků vzdušiny.

4.3 Zařízení na odsávání půdního vzduchu

Technologické schéma zařízení navrženého pro realizaci provozní zkoušky ventingu zemin v místě havárie v Hustopečích nad Bečvou je uvedeno na obrázku 5. Instalace zahrnuje následující komponenty:

- vývěva
- odlučovač vlhkosti (demistr)
- katalytické oxidační jednotka
- vzduchotechnické rozvody

4.3.1 Vývěva

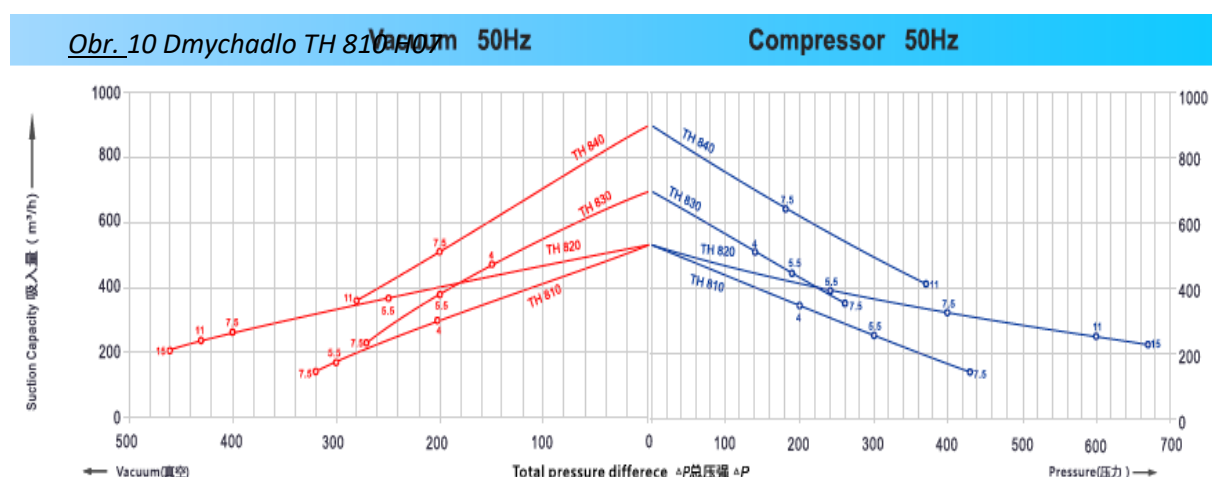
K odsávání půdního vzduchu z instalovaných horizontálních drénů budou použita dvě dmychadla TH 810 H07 – viz obrázek 10.

Provozní parametry dmychadla TH 810 H07:

- maximální průtok vzduchu: 530 m³/hod
- maximální podtlak: -300 mbar
- maximální přetlak: 300 mbar
- el. příkon: 5,5 kW
- hmotnost: 120 kg
- rozměry: 450 x 460 x 510 mm
- výkonová charakteristika dmychadla – viz obrázek 11.



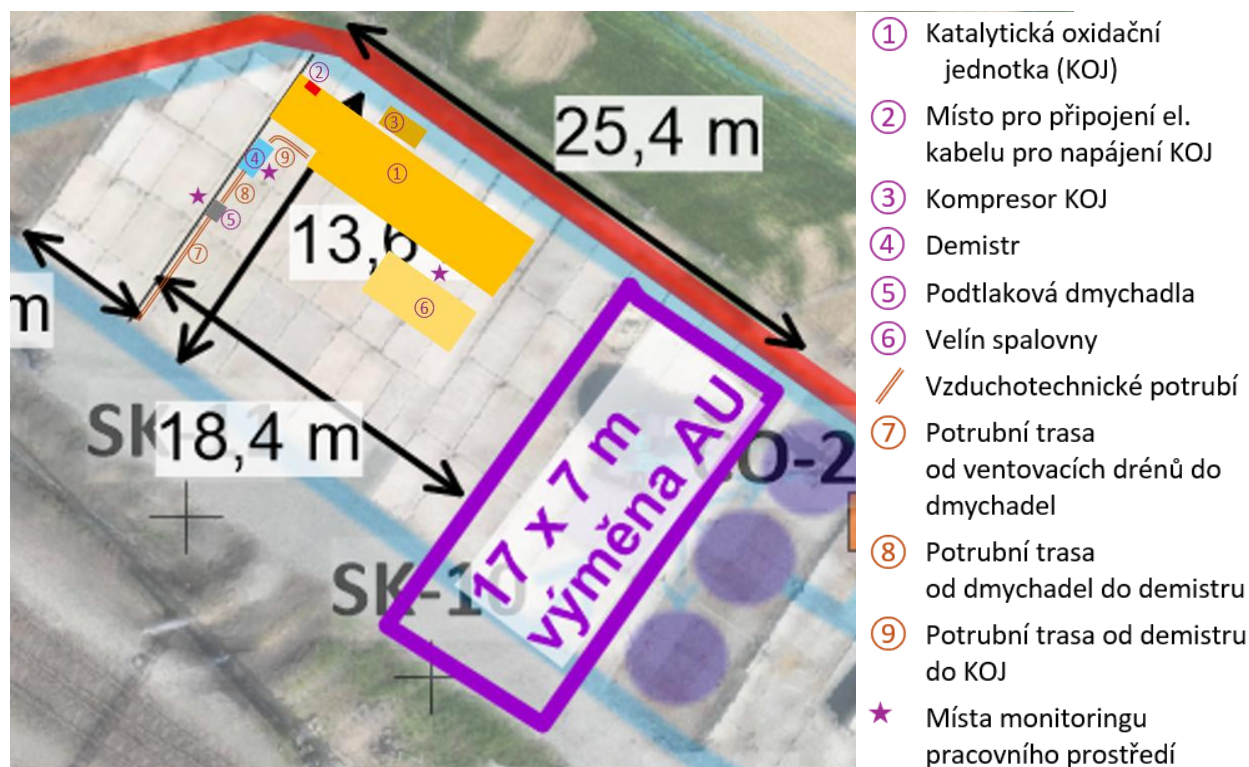
Obr. 10 Dmychadlo TH 810 H07



Obr. 11 Výkonová charakteristika dmychadla TH 810 H07

S ohledem na předpokládané vysoké koncentrace benzenu v odsávaném vzduchu budou dmychadla v nevýbušném provedení a tato skutečnost bude prokázána ATEX certifikátem.

Dmychadla budou instalována v přenosném ocelovém rámu s krytem a umístěna na zpevněné technologické ploše v blízkosti demistru – viz obrázek 12.



Obr. 12 Umístění zařízení pro venting a monitorovací body na technologické ploše

4.3.2 Demistr

Do vzduchu odsávaného z horninového prostředí přecházejí nejen páry benzenu, ale také vlhkost obsažená v zemině. V případě, že se tato vlhkost dostane do katalytické oxidační jednotky (KOJ), která bude použita k čištění kontaminovaného půdního vzduchu odsávaného vývěvami, dojde k výraznému zvýšení její energetické spotřeby, což není žádoucí. Součástí provozované technologie proto bude odlučovač kapek (demistr), instalovaný před vstupem vzduchu do KOJ. Jedná se o nádobu s jemně strukturovanou výplní, která má nízký odpor (voštiny). Na výplni se malé kapičky vody zachytávají, spojují se do větších kapek a ty následně stékají dolů vlivem gravitace, čímž se oddělí od vzduchu. Zachycený kondenzát bude gravitačně odveden do infiltrace. Demistr, který bude použit k ventingu na lokalitě v Hustopečích je znázorněn na následujícím obrázku (jedná se o stejné zařízení, které bylo používáno k odlučování vlhkosti ze vzduchu při stripování).



4.3.3 Vzduchotechnické rozvody

- trasa 1: z vyústění ventovacích drénů do dmychadel
 - průměr: 63 mm
 - délka: cca 90 m
 - tlak: - 200 mbar (podtlak)
 - provedení: plastové antistatické vzduchotechnické potrubí
- trasa 2: z dmychadel do demistru
 - průměr: 63 mm
 - délka: cca 5 m
 - tlak: 200 mbar (přetlak)
 - provedení: plastové antistatické vzduchotechnické potrubí
- trasa 3: z demistru do katalytické spalovny
 - průměr: 250 mm
 - délka: cca 10 m
 - tlak: 200 mbar (přetlak)
 - provedení: ocelové potrubí

Katalytická oxidační jednotka

Demistr

Dmychadla

Ventingové drény

Uzavírací ventil

17

najednou. Bude tak možné vyzkoušet různé provozní režimy a následně navrhnout optimální podmínky pro provoz ventingu.

4.4 Zařízení pro čištění odsávaného vzduchu

Vzhledem k tomu, že při ventingu dochází k přechodu kontaminantů ze zemin do odsávaného vzduchu, musí být při provozu této technologie zajištěno účinné čištění vznikajících kontaminovaných vzdušnin. Původně bylo zamýšleno využít k tomuto účelu sorpční filtry s aktivním uhlím (AU filtry). Avšak z detailní analýzy vyplynuly významné nedostatky takového řešení:

- Vysoké náklady:
 - Při předpokládaném objemu odsávaného vzduchu v úrovni 400 m³/hod a průměrné koncentraci benzenu 15 g/m³ bude každý den provozu ventingu (24 hod) zapotřebí odstranit z odsávaného vzduchu 144 kg benzenu. Při předpokládané sorpční kapacitě aktivního uhlí v úrovni 10 % (hm.) by k tomu bylo zapotřebí cca 1,4 t AU denně. Za celou dobu zkoušky (14 dní) to představuje asi 20 t AU. Při jednotkové ceně 90 000 Kč / t by náklady na nákup AU byly ve výši 1,8 mil. Kč, což je výrazně více, než činí náklady na provoz katalytické oxidační jednotky.
- Bezpečnostní rizika:
 - Souvisí jak s manipulací s AU nasyceným benzenem při vyjímání AU z filtrů a přepravě k odstranění / regeneraci, tak i s potenciálními úniky emisí benzenu do ovzduší po nasycení kapacity AU ve filtrech.

Z uvedených důvodů navrhujeme k čištění odsávaného vzduchu katalytickou oxidační jednotku RP-6.0 (dále „KOJ“) pronajatou od společnosti ELVAC EKOTECHNIKA, která byla na lokalitě v Hustopečích nad Bečvou instalována v rámci dříve realizované zkoušky stripování kontaminované podzemní vody. Jedná se o mobilní jednotku rekuperativní katalytické oxidace na čištění odpadního plynu od těkavých organických látek (lehkých uhlovodíků), která sestává z reaktoru pro uložení katalytické náplně, předřazeného tepelného výměníku se zabudovaným vnitřním bypassem, topného elektrického zařízení, ventilátoru řízeného frekvenčním měničem pro transport čištěné vzdušiny i ředicího vzduchu, statického směšovače, vzduchotechnických armatur procesního měření celkového organického uhlíku (TOC) a bezpečnostního měření dolní meze výbušnosti (DMV). Celý tento systém je na vstupním potrubí od zdroje znečištění oddělen protizáslehou a antidetonační pojistkou. Všechny technologické součásti až ke statickému směšovači včetně jsou v provedení do prostředí s nebezpečím výbuchu. Za směšovačem jsou všechny součásti zařízení v provedení do prostředí bez nebezpečí výbuchu, protože koncentrace organických látek jsou pod hranicí 25% DMV.

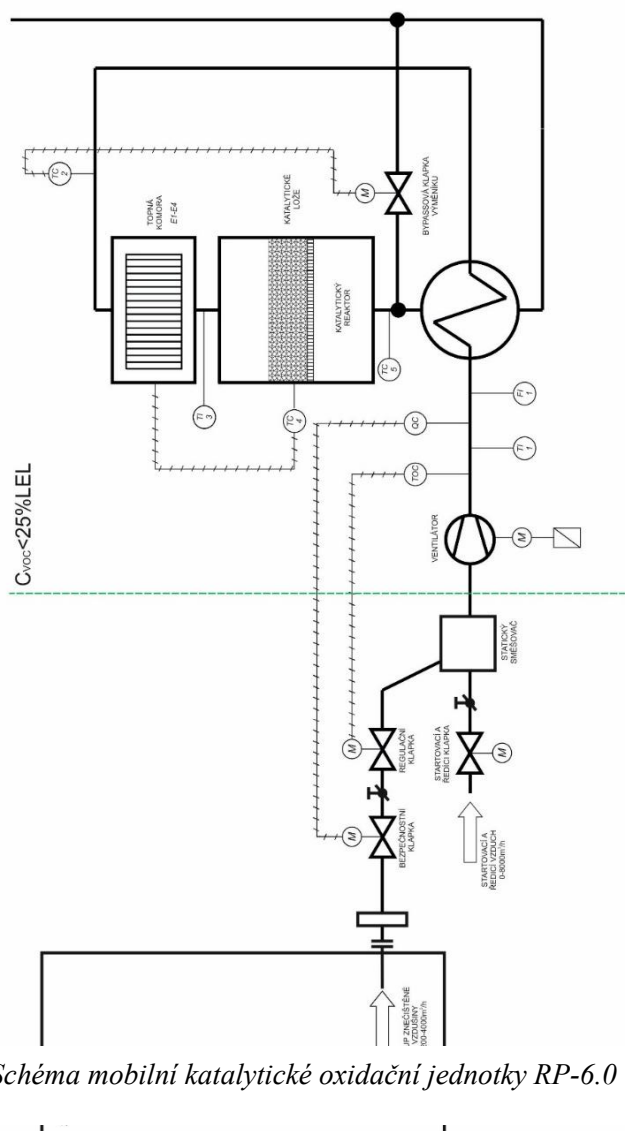
Znečištěná vzdušina je odsávána procesním ventilátorem přes ředící kaskádu. V ředící kaskádě pomocí kontinuálního TOC analyzátoru dochází k nařazení znečištění na nastavenou mez pro optimalizaci procesu spalování. Vzdušina s nastavenou koncentrací prochází procesním ventilátorem do rekuperativního výměníku, kde se předeřívá pomocí teplých spalín. Následně se předeřívá vzdušina dohřívá pomocí soustavy elektrických topných těles na teplotu nezbytnou pro průběh katalytické oxidační reakce znečištění. Dohřívá znečištěná vzdušina prochází vrstvou platinového katalyzátoru, kde dochází k úplné oxidaci znečištění a uvolnění tepelné energie. Horká vyčištěná vzdušina prochází přes výstup rekuperativního

výměníku, kde nepřímo odevzdává tepelnou energii znečištěné vzdušiny, čímž ji přehřívá. Následně je ochlazená vyčištěná vzdušina vypouštěna komínem mobilní jednotky do ovzduší. Uspořádání technologie je patrné ze schéma PID uvedeného na obrázku 15.

Popis základních částí jednotky:

- *Vstupní ventilátor*, napájený prostřednictvím frekvenčního měniče, řízeně odsává znečištěný vzduch a současně čistý okolní ředicí vzduch. Zabezpečuje rovněž transport naředeného vzduchu celým systémem rekuperativní katalytické jednotky až do komína.
- *Statický směšovač* je tvořen válcem z nerezové oceli s vnitřními vestavbami, které zajišťují turbulentní proudění ředěného plynu i ředicího vzduchu uvnitř tak, aby naředený výstupní vzduch byl již homogenní. Poměr ředění je nastavován dvojicí proporcionálně ovládaných ventilů, které jsou řízeny procesním měřením koncentrace TOC.
- *Rekuperativní výměník* plní účel rekuperace odpadního tepla z katalytické oxidace a přehřívá tak vstupující znečištěnou vzdušinu. V případě přebytku tepla na katalytickém loži se část vyčištěné vzdušiny, a tedy i tepelné energie odpustí přes bypassovou klapku vnitřním bypassem výměníku do komína.
- *Komora topných těles* (elektrický ohříváč) je instalována mezi katalytickým reaktorem a tepelným výměníkem. Elektrická topná tělesa jsou rozdělena do čtyř sekcí. Spínáním jednotlivých sekcí je zabezpečena regulace potřebné pracovní teploty v katalytickém reaktoru.

JEDNOTKA KATALYTICKÉ OXIDACE RP- 6.0



Obr. 15 Schéma mobilní katalytické oxidační jednotky RP-6.0

- *Katalytický reaktor* je válec z nerezové oceli zdola uzavřený dnem, do kterého je v horní části z boku zaústěn vstup z komory topných těles. Uvnitř válce je na roštu instalováno síto, na kterém je uložena vrstva katalyzátoru. Výstup ze spodní části reaktoru je napojen na rekuperativní výměník. Do reaktoru jsou zavedeny 3 termočlánky na měření teplot katalyzátoru pro kontrolu a řízení procesu katalytického spalování VOC. Při zajištění teploty minimálně 320°C v katalytické náplni dochází k úplné oxidaci znečištění s účinností přes 99%.
- *Kontinuální analyzátor TOC* je konstruován na principu plameno-ionizačního detektoru (FID). Vyhodnocovací jednotka se zobrazením naměřených hodnot má proudový výstup do řídicího systému katalytické jednotky. Součástí přístroje je i vodíkové hospodářství, jež zajišťuje detektoru palivo. TOC analyzátor slouží kontinuálnímu řízení spalovacího procesu a je stacionárně osazen na vstupním potrubí KOJ.
- *Kontinuální měření úrovně DMV* před vstupem do katalytické jednotky je zabezpečeno

systémem detekce explozivních plynů s detektorem pracujícím na principu katalytického spalování. Při překročení nastavené hodnoty (25%DMV) je sepnuto relé s digitálním výstupem a katalytická jednotka se uzavře a propláchne vzduchem.

Níže jsou uvedeny hlavní provozní parametry mobilní katalytické oxidační jednotky RP-6.0:

- Maximální průtok vzduchu: 5 000 m³/h
- Maximálně přípustná koncentrace organických látek ve vzduchu: 0 – 30 g/m³
- Autotermní provoz (bez externí energie na spalování): od 3 g/m³ organických látek
- Elektrický příkon:
 - Instalovaný příkon: 210 kW (z toho 200 kW na počáteční ohřev katalyzátoru)
 - Průměrný provozní příkon v autotermním režimu: 40 kW



Obr. 16 Mobilní katalytická oxidační jednotka RP-6.0 na lokalitě v Hustopečích

Předpokládané množství odsávaného půdního vzduchu je 200 - 500 m³/hod. S ohledem na velmi vysoký obsah benzenu (průměrně kolem 15 g/m³, tj. 50% DMV; maximálně až kolem 100 g/m³, tj. cca 300% DMV - analýza supervize ze dne 28.8.2025), bude zapotřebí odsávaný vzduch ředit tak, aby koncentrace benzenu na vstupu do KOJ nepřekročila 25% DMV. Objemový průtok naředěného vzduchu tedy může dosáhnout až 4 000 m³/hod, avšak i v takovém případě bude kapacita KOJ s rezervou vyhovovat.

5 POPIS PRACÍ

V rámci navrhované zkoušky ventingu budou realizovány následující činnosti:

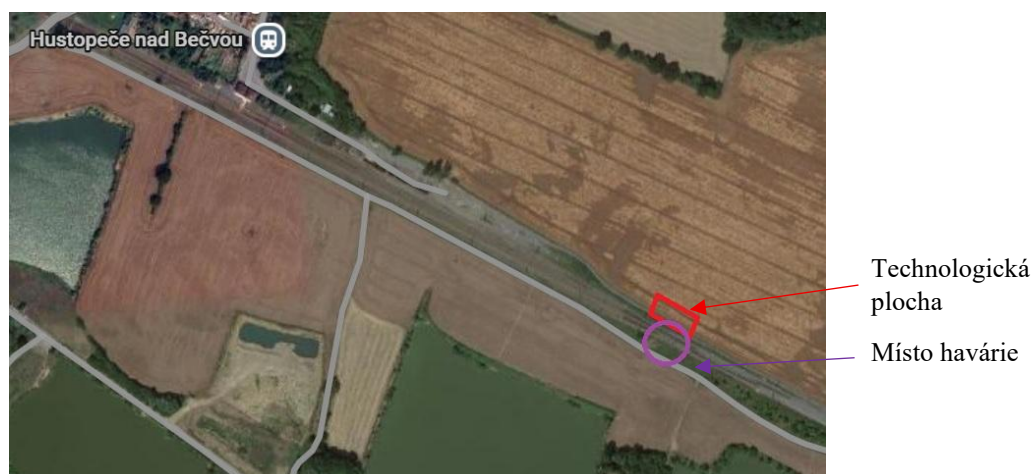
- Příprava a mobilizace zařízení
- Instalace
- Ověření funkčnosti a uvedení do provozu
- Provoz
- Ukončení provozu a vyhodnocení zkoušek

5.1 Příprava, mobilizace a instalace zařízení

Přípravné a instalační práce budou zahrnovat zejména:

- Objednání podtlakových dmychadel v nevýbušném provedení
- Zatěsnění koncových částí obou ventovacích drénů a instalace plynotěsných přírub
- Položení vzduchotechnického potrubí od ventovacích drénů na technologickou plochu
- Instalace přírub na demistru pro napojení potrubních tras od dmychadel
- Vybudování monitorovacích vrtů
- Mobilizace podtlakových dmychadel, jejich instalace a elektrické připojení
- Potrubní propojení dmychadel s ventovacími drény a demistrem
- Technická kontrola katalytické oxidační jednotky a demistru a jejich příprava k provozu
- Výchozí elektro revize instalovaného zařízení.

K instalaci a zkušebnímu provozu technologie ventingu bude využita technologická plocha vybudovaná asi 500 m jihovýchodně od nádraží Hustopeče nad Bečvou, severně od železničních tratí Hranice Na Moravě - Valašské Meziříčí – viz obrázek níže:



Obr. 17 Místo realizace zkoušky ventingu v Hustopečích nad Bečvou

Technologická plocha má rozměry asi 30 x 15 m a je situována uvnitř kontejnmentu ohraničeného těsnící štětovou stěnou (viz obrázek 12). Její povrch je zpevněn betonovými panely. Plocha je oplocená a nepovolaným osobám je přístup k ní zakázán. V její východní části jsou instalovány tři velkoobjemové filtry s aktivním uhlím. V prostoru východně od plochy jsou vybudovány infiltrační objekty pro zasakování přečištěné podzemní vody.

5.2 Funkční zkoušky a uvedení do provozu

V rámci uvádění instalované technologie stripování do provozu budou nejdříve realizovány zkoušky funkčnosti v následujícím rozsahu:

- Ověření funkčnosti vakuových dmychadel
- Ověření stavu a integrity demistru
- Ověření funkčnosti katalytické oxidační jednotky (KOJ)
- Kalibrace obou analyzátorů pro měření koncentrace organických látek na vstupu do KOJ (kontinuální analyzátor TOC a detektor DMV), platnost kalibrace je 6 měsíců, kontrola jejich funkčnosti, datové komunikace a bezpečnostních vazeb na ŘS
- Kontrola funkce ostatních prvků MaR (měření průtoku, měření tlaku)
- Kontrola potrubních tras

Po funkčních zkouškách jednotlivých komponent ventingového systému bude přistoupeno ke zkušebnímu provozu:

- Uvedení KOJ do režimu „NAHRÍVÁNÍ“ a poté do režimu „STANDBY“
- Po nahřátí katalyzátoru přepnutí KOJ z režimu „STANDBY“ do režimu „SPALOVÁNÍ“
- Spuštění jednoho dmychadla (odsávání půdního vzduchu z jednoho drénu)
- Sledování koncentrace TOC v odsávaném vzduchu (analyzátor na vstupu do KOJ) a nastavení množství ředícího vzduchu pro bezpečný provoz KOJ
- Ověření těsnosti potrubích tras z provozovaného ventovacího drénu do KOJ
- Sledování podtlaku dosaženého v provozovaném ventovacím drénu
- Spuštění druhého dmychadla (odsávání půdního vzduchu i z druhého drénu)
- Sledování koncentrace TOC v odsávaném vzduchu (analyzátor na vstupu do KOJ) a nastavení množství ředícího vzduchu pro bezpečný provoz KOJ
- Ověření těsnosti potrubích tras z druhého ventovacího drénu do KOJ
- Sledování podtlaku dosaženého v obou ventovacích drénech
- Monitoring pracovního prostředí v prostoru provozovaných zařízení (dmychadla, demistr, KOJ) – viz obrázek 12.

5.3 Provoz

5.3.1 Technologický režim

Zkušební provoz bude probíhat v nepřetržitě po dobu 14 dní.

V úvodu zkoušky předpokládáme testování následujících technologických režimů:

- Odsávání půdního vzduchu z obou drénů – z každého drénu jedním dmychadlem
- Odsávání půdního vzduchu z jednoho drénu (jedním anebo oběma dmychadly), zatímco druhý drén bude uzavřen
- Odsávání půdního vzduchu z jednoho drénu (jedním anebo oběma dmychadly), zatímco druhý drén bude otevřen (pasivní aerace)

Na základě výsledků dosažených při úvodních testech (hodnocen bude zejména: (i) podtlak dosažený ve ventovacích drénech, (ii) objemový průtok vzduchu odsávaného z drénů a (iii)

obsah benzenu v odsávaném vzduchu) bude zvolen optimální technologický režim pro následný kontinuální provoz ventingu.

5.3.2 Provozní režim instalovaných zařízení

Dmychadla budou provozována v režimech:

- „STOP“: vypnuto
- „ON“: zapnuto

Katalytická oxidační jednotka bude vždy v některém z následujících provozních režimů:

- „STOP“: jsou vypnuty všechny pohony, jednotka je odpojena od zdroje emisí. Je zapnut řídicí systém a všechny prvky měření.
- „NAHŘÍVÁNÍ“: jednotka je odpojena od zdroje emisí, bezpečnostní i regulační klapka jsou zavřeny, naplno je otevřena klapka startovacího a ředicího vzduchu, ventilátor je puštěn na omezený výkon a elektrický ohřívač je zapnut na 100 % výkonu, bypassová klapka výměníku uzavřena. Po dosažení nastavené hodnoty teploty katalyzátoru se tento režim automaticky ukončuje a jednotka se přepíná do stavu STANDBY.
- „STANDBY“: jednotka je odpojena od zdroje emisí, bezpečnostní i regulační klapka jsou zavřeny, naplno je otevřena klapka startovacího a ředicího vzduchu, ventilátor i elektrický ohřívač jsou vypnuty. Teplota katalyzátoru se nachází v nastaveném intervalu, kdy lze technologii kdykoli přepnout do režimu SPALOVÁNÍ.
- „SPALOVÁNÍ“: jednotka je připojena ke zdroji emisí, ze kterého řízeně odsává definované množství znečištěného vzduchu. Jednotlivé prvky měření a regulace fungují následujícím způsobem:
 - Bezpečnostní klapka je otevřena
 - Startovací a ředicí klapka je otevřena tak, aby celkové množství vzduchu nasávané katalytickou jednotkou bylo na úrovni její celkové průtočné kapacity 6000 m³/h
 - regulační klapka reguluje v nastaveném intervalu množství přisávaného vzduchu tak, aby se koncentrace VOC za statickým směšovačem pohybovala kolem nastavené – regulované hodnoty koncentrace TOC
 - Detektor měření hladiny dolní meze výbušnosti (QC) měří koncentraci organických látek vstupujících do katalytické jednotky. Při překročení nastavené hodnoty 25% DMV dostane ŘS pokyn k odstavení jednotky od zdroje emisí (uzavření bezpečnostní klapky i regulační klapky) a provedení proplachu celé technologie čistým okolním vzduchem. Toto měření je zcela nezávislé na kontinuálním měření TOC.
 - Klapka vnitřního bypassu výměníku reguluje množství tepla vypouštěného do komína bez jeho rekuperace
- „PROPLACH“: V tomto režimu je jednotka odpojena od zdroje emisí, bezpečnostní i regulační klapka jsou zavřeny, elektrický ohřívač je vypnut. Startovací a ředicí klapka je otevřena, ventilátor je zapnut. Jednotka je propláchnuta okolním čistým vzduchem. Po proběhnutí cyklu Proplachu se jednotka automaticky přepne do režimu Stop a čeká na zásah operátora.

5.3.3 Obsluha zařízení

Po celou dobu zkušebního provozu bude nepřetržitě přítomna obsluha. Obsluha KOJ má k dispozici vizualizaci celé technologie se všemi zobrazenými měřenými veličinami. Součástí řídicího softwaru je rovněž podrobná diagnostika s chybovými hlášeními.

Úloha obsluhy bude především kontrolní, přičemž v náplni její práce bude i vedení záznamů o provozních údajích (množství vzduchu odsávaného z ventovacích drénů, koncentrace TOC na vstupu do KOJ, teplota katalyzátoru, apod.). Dále obsluha zajišťuje odstraňování vlhkosti z výrobní stlačeného vzduchu a vodíkového hospodářství pro potřeby vstupního FID detektoru.

5.3.4 Opatření k omezení negativních vlivů technologie

Hlavní součástí provozovaného zařízení bude katalytická oxidační jednotka (KOJ), která slouží k čištění kontaminovaného půdního vzduchu odsávaného z ventovacích drénů. Z hlediska zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší se jedná o vyjmenovaný stacionární zdroj znečištění - kód 2.5: „Sanační nebo dekontaminační zařízení (odstraňování organických látek z kontaminovaných zemin nebo podzemních vod) s celkovým projektovaným výkonem 1 t těkavých organických látek za rok a více nebo 50 m³ podzemních vod za den a více“.

Negativní vliv ventingu na životní prostředí souvisí především s případnými nekontrolovanými úniky benzenu do ovzduší. Za účelem eliminace rizik budou implementována následující opatření:

- Katalytická oxidační jednotka je vybavena kontinuálním měřením množství vzduchu vstupujícího do spalovací komory a obsahu benzenu v něm. V případě překročení nastavené koncentrační meze na vstupu je automaticky zahájeno přísávání atmosférického vzduchu za účelem snížení koncentrace benzenu ve vzdušnině pod stanovenou mez a dosažení optimálních provozních parametrů. Pokud koncentrace benzenu na vstupu do KOJ překročí úroveň 25% jeho dolní meze výbušnosti, ŘS jednotku odpojí od zdroje emisí a přepne do režimu „PPROPLACH“, následně pak do „STOP“ stavu.
- Kontinuálně je měřena také teplota katalyzátoru, která indikuje správný chod KOJ. V případě poklesu teploty pod stanovenou hodnotu je provoz jednotky automaticky odstaven, aby nedošlo k nežádoucím emisím benzenu do ovzduší. Jednotka se odpojí od zdroje emisí a přepne do režimu „PPROPLACH“, následně pak do „STOP“ stavu.
- V případě, že z jakéhokoli důvodu dojde k přerušení činnosti KOJ, automaticky se vypnou obě dmychadla, aby se zabránilo případnému úniku kontaminovaného vzduchu z technologického zařízení do okolního prostředí.
- Výše uvedená opatření fungují zcela nezávisle na sobě. Katalytickou jednotku odstaví stav, ke kterému dojde jako k prvnímu, přičemž funkce bezpečnostního odstavení je v podstatě ztrojená – odstavení od detektoru DMV, měření TOC a teplotních poměrů v katalytickém reaktoru.

Možnému vzniku havarijních situací bude předcházeno pravidelnou kontrolou technického stavu zařízení a průběžným monitoringem provozních parametrů.

5.4 Ukončení provozu

Po ukončení zkušebního provozu ventingu bude provedena demontáž technologie následujícím způsobem:

- Vypuštění zbytkového kondenzátu z demistru
- Elektrické odpojení všech zařízení
- Rozebrání potrubních tras
- Nakládka a odvoz dmychadel a demistru
- Demontáž přídatného rámu katalytické oxidační jednotky se statickým směšovačem a ventilátorem.
- Naložení a odvoz katalytické oxidační jednotky i demontovaných dílů.

5.5 Vyhodnocení

O provedených zkouškách ventingu bude zpracována zpráva, která bude zahrnovat:

- Popis průběhu zkoušky
- Přehled výsledků provozního monitoringu
- Vyhodnocení dosažených výsledků
- Doporučení ohledně provozního využití technologie ventingu k sanaci kontaminovaných zemín

6 PROVOZNÍ MONITORING

V rámci provozního monitoringu budou měřeny a zaznamenávány následující parametry:

- Průtok vzduchu odsávaného z jednotlivých drénů
 - jednotka: m³/hod
 - způsob měření: rotametr pro každý drén
 - frekvence měření: 3 x denně
- Objem extrahovaného půdního vzduchu
 - jednotka: m³
 - způsob měření: plynoměr pro každý drén
 - frekvence měření: 1 x denně
- Podtlak v jednotlivých drénech
 - jednotka: mbar
 - způsob měření: podtlakový manometr pro každý drén
 - frekvence měření: 3 x denně
- Podtlak na sání dmychadla
 - jednotka: mbar
 - způsob měření: podtlakový manometr pro každé dmychadlo
 - frekvence měření: 3 x denně
- Podtlak v monitorovacích vrtech
 - jednotka: mbar
 - způsob měření: podtlakový manometr pro každý vrt
 - frekvence měření: 1 x denně
- Obsah benzenu v extrahovaném půdním vzduchu
 - jednotka: ppm

- způsob měření: analyzátor Vamet – vzorkovací místo na potrubí z dmychadla do demistru
- frekvence měření: 1 x za dva dny
- Koncentrace benzenu ve vzduchu na výstupu z katalytické spalovny
 - jednotka: ppm
 - způsob měření: analyzátor Vamet
 - frekvence měření: 1 x za čtyři dny
- Objem kondenzátu odloučeného v demistru
 - jednotka: l/hod
 - Způsob měření: měření objemu vytékající vody za čas
 - Frekvence měření: 1 x za týden
- Koncentrace benzenu v pracovním prostředí
 - jednotka: ppm
 - způsob měření: přenosný analyzátor TOC, typ: TIGER XT V1.0, přesnost měření: 1 ppb
 - frekvence: minimálně 1x denně ve třech monitorovacích bodech - viz obrázek 12

Výsledky monitoringu benzenu v pracovním prostředí budou zasílány na KHS, spolu s časem provedeného měření, nejpozději následující den po jeho provedení a to na emailové adresy: [REDACTED]
- Obsah benzenu v půdním vzduchu v jednotlivých monitorovacích vrtech
 - jednotka: ppm
 - způsob měření: sorpční metoda vzorkování („trubičky“) a laboratorní analýza
 - frekvence měření: 1 x před zahájením a 1 x po ukončení ventingové zkoušky

7 ČASOVÝ HARMONOGRAM

Předpokládaný časový harmonogram zkoušky ventingu je uveden v tabulce 3.

Tabulka 3: Časový harmonogram realizace ventingové zkoušky

Činnost	Týden od schválení projektu					
	1	2	3	4	5	6
Příprava a mobilizace zařízení						
Instalace						
Ověření funkčnosti a uvedení do provozu						
Provoz						
Demobilizace						
Vyhodnocení						

Odstranění následků havárie Hustopeče nad Bečvou (1. etapa) - zkouška ventingu

Položka	Jedn.	Jedn. cena	Počet jedn.	Cena celkem
Přípravné práce				
Mobilizace a instalace podtlakových dmychadel do výbušného prostředí	ks	21 900,00	2	43 800,00 Kč
Instalace demistru	ks	0,00	1	0,00 Kč
Mobilizace a instalace katalytické spalovny	ks	0,00	1	0,00 Kč
Vzduchotechnické propojení drénážního potrubí, dmychadla, demistru a katalytické spalovny	soubor	148 450,00	1	148 450,00 Kč
Zatěsnění koncových částí obou ventovacích drénů a instalace plynotěsných přírub	soubor	48 210,00	1	48 210,00 Kč
Vybudování úzkoprofilových sond, vč. výstrojení (HDPE 50/63mm), izolace a utěsnění	bm	2 300,00 Kč	8	18 400,00 Kč
Výchozí elektro revize instalovaného zařízení	soubor	35 000,00	1	35 000,00 Kč
Ověření funkčnosti a uvedení systému ventingu do provozu	soubor	63 195,00	1	63 195,00 Kč
Mezisoučet				357 055,00 Kč
Provedení a vyhodnocení zkoušky ventingu				
Provoz systému ventingu a katalytické spalovny, vč průběžného technologického monitoringu	den	49 500,00	14	693 000,00 Kč
Odběr vzorků půdního vzduchu	ks	450,00 Kč	28	12 600,00 Kč
Analytické práce - BTEX	ks	1 600,00 Kč	28	44 800,00 Kč
Demobilizace technologie	soubor	170 000,00	1	170 000,00 Kč
Vyhodnocení, zpráva z provedené zkoušky	soubor	47 000,00	1	47 000,00 Kč
Mezisoučet				967 400,00 Kč
Cena celkem v Kč (bez DPH)				1 324 455,00 Kč
DPH 21%				278 135,55 Kč
Cena celkem v Kč (včetně DPH)				1 602 590,55 Kč

Ing. Jan
Vaněk, MBA

Digitálně podepsal
Ing. Jan Vaněk, MBA
Datum: 2025.11.10
09:37:24 +01'00'