



Služby a zařízení
pro lepší životní
prostředí



dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

OBSAH

1. Proměna bývalé rafinérie Ostramo

Zdenka Szurmanová, Jan Vaněk, Milan Horák

2

2. Ukrajinská mise

Martin Polák, Pavel Mothejl

4

3. Další programové období OPŽP je za námi

Jana Kolářová, Radek Červinka, Břetislav Miklas, Jiří Kubricht, Ondřej Lhotský, Vladislav Knytl, Ondřej Urban, Jan Vaněk a další

6

4. DEKONTA přispěla k budoucí sanaci areálu bývalé gruzínské rafinérie v Batumi

Jan Kukačka, Ondřej Urban

8

5. Instalace biofiltračních zařízení v Polsku

Davide Messana, Radim Žebrák, Luboš Zápotocký

10

6. Recyklace odpadních fotovoltaických panelů

Barbora Štěpánová, Vojtěch Musil

12

7. Automatizovaná technologie solidifikace-stabilizace

Boris Urbánek, Petr Matějů

14

8. Sanace válkou zasažené oblasti v Kuvajtu

Jiří Horský, Robert Raschman, Petra Najmanová

16

9. Dekontaminace zařízení po vypuštění zásobníků hasebních pěn s obsahem PFAS

Vojtěch Musil, Tomáš Havlín

18

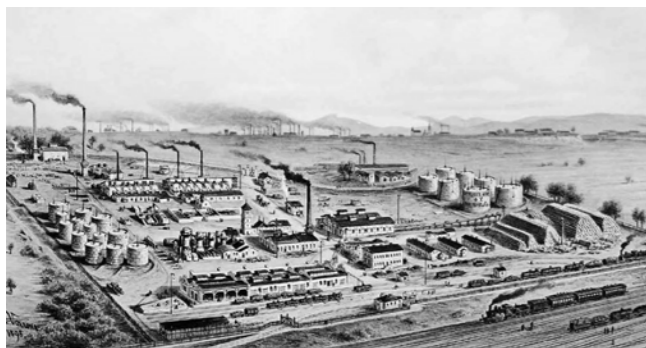
10. Krátké zprávy z akcí

20

1. PROMĚNA BÝVALÉ RAFINÉRIE OSTRAMO

Zdenka Szurmanová, Jan Vaněk, Milan Horák

Ke konci roku 2023 skončila II. etapa sanace areálu bývalé rafinerie Ostramo v Ostravě. Pracovníci DEKONTA a sesterských společností AQD-envitest a BIODEGRADACE měli příležitost podílet se na provádění a řízení této etapy sanace.



Rafinerie minerálních olejů byla v Přívoze u Moravské Ostravy založena už v roce 1888 a po téměř 110 letech výroby ji definitivní úder zasadily povodně v roce 1997, při kterých byl celý areál zaplaven do výše 2,5 až 3 m nad terén. Po významné továrně na lokalitě zůstala ekologická zátěž představující masivní znečištění zemin a podzemních vod především ropnými látkami s výskytem volné fáze a s postupem času i desítky chátrajících bývalých provozních objektů. Pro upřesnění je vhodné zmínit, že lokalita přímo sousedí s mediálně známější lokalitou laguny Ostramo (sem byly odváženy odpadní zbytky z provozu rafinace), avšak příběh řešení SEZ mají zcela odlišný.



Ekologické škody nemohly být řešeny z výnosů privatizace jako u mnohých jiných podniků v České republice, protože v rámci privatizace nabyvatel OSTRAMO, VLČEK a spol., s.r.o. na sebe převzal závazek budoucího řešení ekologických škod.

Šance na odstranění SEZ v rafinerii tedy přišla až s Operačním programem Životního prostředí. Nový vlastník Ostravská logistická centrála a.s., který nabyl příslušné nemovitosti v konkurzu, inicioval v r. 2015 proces přípravy nezbytných podkladů pro podání žádosti o podporu.

V letech 2017 až 2018 proběhla první etapa sanace, na které jsme se shodou okolností rovněž podíleli, a která spočívala především v odstranění povrchového znečištění, vyčištění nádrží a záchytných van. Součástí I. etapy bylo též odstranění kanalizace a tzv. uhelné koleje. I. etapa sanace byla provedena v celém areálu o celkové rozloze 176 017 m² a bylo odstraněno více než 33 216 m³ kontaminovaných materiálů, tzn. odčerpaných zaolejovaných vod, kalů, vytěžených kontaminovaných zemin a demolovaných stavebních konstrukcí.



Výsledkem I. etapy byl areál zbavený urgentního povrchového znečištění (olejová jezírka, zádržné vany se zaolejovanými vodami atd.) s pozůstatky rozpadajících se budov, s mnoha vyprázdněnými a vyčištěnými zásobníky a se zbytky náletové vegetace, které nepředstavovaly pro práce I. etapy sanace překážku.

Rok 2018 je pro novodobou historii areálu bývalé rafinerie důležitým milníkem. Kromě ukončení I. etapy sanace se vlastník areálu rozhodl znovu v rámci OPŽP požádat o podporu, a to na II. etapu sanace. Žádost byla úspěšně vyřízena a v září 2020 byla tato etapa zahájena.

II. etapa byla primárně zaměřena na centrální část lokality o rozloze 6,49 ha, do které byl v době prosperity podniku situován hlavní podíl výroby zpracování ropy, regenerace olejů a skladovací prostory.

Cílem II. etapy sanace, která trvala 38 měsíců, bylo odstranění znečištěných navážkových zemin do hloubky 3 až 4 m ve vymezeném polygonu sanace, jejich náhrada čistými zeminami a příprava plochy pro budoucí development logistického centra s ohledem na své strategické umístění.

Na začátku proběhly přípravné práce, které představovaly vykácení zbytků náletové vegetace, odstranění všech ocelových zásobníků nacházející se v areálu rafinerie, příprava ploch pro manipulaci s odtěžovaným materiálem, instalace dekontaminační stanice na čištění vody ze sanační jámy apod.

Za 14 měsíců od ledna 2021 do února 2022 se zájmový prostor proměnil tak, že na něm nezůstal žádný z původních stavebních objektů. Na jaře 2022 prostory bývalé výroby připomínaly pouze hromady sutí.

Hlavní část sanace – odtěžba navážkových zemin –



byla realizována během roku 2022 a první poloviny roku 2023. Postupně v 8 dílčích sektorech byly zemin vytěženy, po realizaci koncového monitoringu a potvrzení cílových limitů znečištění zpět zavedeny nekontaminovaným materiálem. Na ploše polygonu sanace byla v závěrečné etapě rozprostřena ornice, zasetá tráva a zrekonstruovány obslužné komunikace.

Do jisté míry zvláštností sanace je instalace těsnicí stěny. Vzhledem k tomu, že sanace areálu probíhá po etapách na relativně rozsáhlém území, bylo nutné zajistit, aby se znečištění z dosud nesanovaných částí areálu nešířilo do prostoru II. etapy sanace. Proto je podél hranice polygonu sanace instalována podzemní těsnicí stěna o celkové délce 565 m.

Zakázka II. etapy sanace areálu Ostramo se vyznačuje především svým rozsahem, což vyžadovalo nasazení značné kapacity obslužného personálu, stavebních strojů, nákladních vozidel a další techniky. V rámci demolice nadzemních i podzemních částí bylo odstraněno 33 objektů, přičemž bylo zpracováno 65 550 t stavební sutí. Během odstraňování znečištěných navážek bylo odtěženo 209 860 t zemin. Celkem bylo na externích zařízeních odstraněno 214 035 t pevných nebezpečných odpadů, 7 050 t kapalných odpadů a přečištěno 24 100 m³ vod.

Závěrem lze také poznamenat, že II. etapa sanace bývalé rafinerie Ostramo patří z hlediska finančního objemu k nejvýznamnějším akcím tohoto druhu podpořených OPŽP.

2. UKRAJINSKÁ MISE

Martin Polák, Pavel Mothejl



Společnost DEKONTA je, v souvislosti s válkou na Ukrajině, aktivní již od května 2022, kdy podnikl zástupce vedení společnosti Pavel Mothejl humanitární cestu do Kyjevské a Černigivské oblasti, zejména do vzdálenějších osad, kam se ještě nedostala žádná pomoc, a ze kterých byla čerstvě vytlačena ruská armáda. Následně ve spolupráci s humanitární organizací Charita bylo z Kremenčuku, Oděsy, Kyjeva a později z Chersonské oblasti evakuováno několik rodin (matky s dětmi), které

byly po příjezdu do Čech umístěny do rekreačního objektu společnosti, který je uprchlíky z Ukrajiny obsazen dodnes.

Ukrajinské armádě bylo v letošním roce darováno několik automobilů a zejména první mobilní úprava pitné vody, která byla otestována ve státním podniku VAK Dnipro a odeslána humanitární organizaci Koridor UA do Chersonu. Druhá mobilní úprava byla již přímo darována organizaci Koridor UA.



V letošním roce se uskutečnila další cesta v rámci podnikatelské mise na Ukrajinu, organizované Svazem průmyslu a obchodu v gesci MPO, kdy se zástupce DEKONTY účastnil setkání s ukrajinskými podnikateli ve městech Lvově, Kyjevě a Dnipru. Pokračování mise bylo již pouze v režii vyslanců DEKONTY, neboť bylo v plánu odebrat, pro neziskovou organizaci Arnika a Český rozhlas, zeminy z kráterů po explozích raket v okolí města Záporoží a vzorků sedimentů ze dna bývalé Kachovské přehrady, za účelem zjištění kontaminace vzniklé probíhajícími boji.

Vzhledem k našim aktivitám na Ukrajině jsme byli

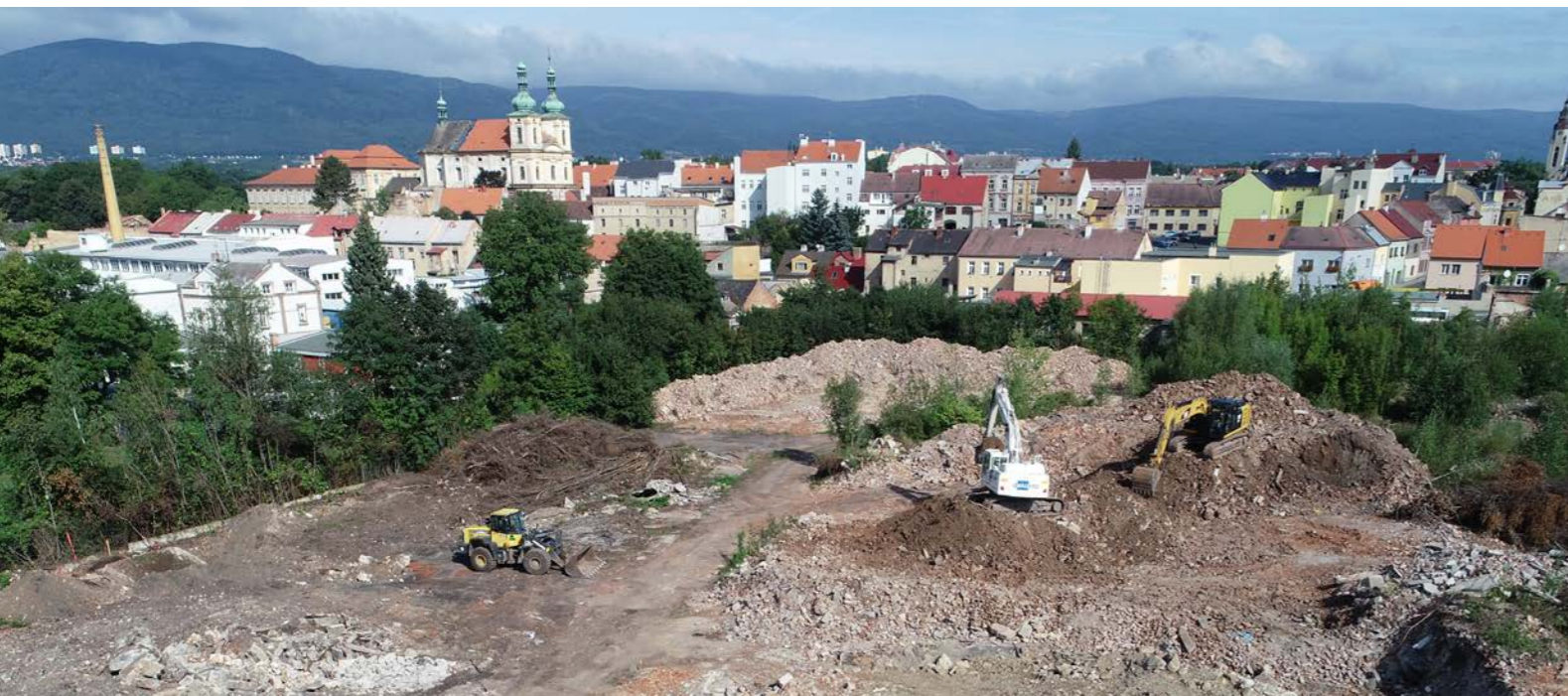


pozváni na společenský večer konaný k příležitosti státního svátku Dne nezávislosti Ukrajiny, který uspořádala Ukrajinsko-česká obchodní komora společně s Velvyslanectvím Ukrajiny v České republice. Večer pořádaný ve Dvoraně historické budovy Rudolfa zahájil Miloš Vystrčil, předseda Senátu Parlamentu České republiky a Jan Lipavský, ministr zahraničních věcí České republiky. Mezi zástupci institucí a firem, které napomáhají k rozvoji spolupráce s Ukrajinou a dalším rozvojem vztahů mezi Ukrajinou a Českou republikou promluvil i generální ředitel společnosti DEKONTA, Karel Petrželka.



3. DALŠÍ PROGRAMOVÉ OBDOBÍ OPŽP JE ZA NÁMI

Jana Kolářová, Radek Červinka, Břetislav Miklas, Jiří Kubricht, Ondřej Lhotský, Vladislav Knytl, Ondřej Urban, Jan Vaněk a další



V roce 2023 se nám podařilo dokončit několik větších sanací spolufinancovaných z Operačního Programu Životního Prostředí (OPŽP). Jednalo se o pestrou paletu projektů, které musely být dokončeny nejpozději do konce roku, neboť končilo 7leté programové období. Vzhledem k dlouhé přípravné fázi byla vlastní doba realizace sanačních prací zpravidla velmi omezená, což nás vedlo k využití nekonvenčních a inovativních postupů, tak aby předepsané cílové limity sanace byly v daném termínu bezpečně dosaženy. Níže uvádíme výčet nejzajímavějších projektů, na jejichž úspěšnou realizaci jsme hrdí, a také popis inovovaných sanačních postupů, které vedly k rychlejší a zároveň efektivní sanaci znečištěných lokalit.

Sanace staré ekologické zátěže v území kontaminovaném historickým provozem impregnace dřeva v oblasti vodního zdroje Česká Lípa – jih

- Ověřili jsme, že metoda tzv. ko-kompostování funguje nejen v pilotním měřítku, ale i v

objemech řádu desítek tisíc tun zemín (12 943 m³). Touto metodou je možné efektivně snížit obsah polycyklických aromatických uhlovodíků až na desetinu původní koncentrace.

- Skalní podloží ve větší hloubce, bylo ošetřeno in-situ chemickou oxidací za použití Fentonova činidla.
- Sanace podzemní vody byla podpořena sanačním čerpáním a čištěním čerpaných vod inovativní metodou tzv. UV/H₂O₂ fotooxidace – v principu jde o kombinaci UV záření a chemické oxidace.

Sanace ohnisek kontaminace v bývalém areálu TDV Duchcov

- Díky využití kombinace inovativních a standardních průzkumných metod – tzv. fyto-screeningu, MIP (Membrane Interface Probe) a přímých odběrů půdního vzduchu, vody a zeminy jsme detailně zmapovali a posléze odtěžili ohnisko kontaminace.



- Vzhledem k velmi nízké propustnosti bylo pro ošetření zvoleno využití technologie FRAC-IN kombinující pneumatische štěpení s následnou vysokotlakou injektáží sanačních činidel.
- Jako sanačního činidla jsme použili směsi částic nulamocného železa o různé zrnitosti (od nanočástic po odpadní piliny) a glycerolu, což vedlo ke kombinované sanaci směsné kontaminace chlorovanými etheny a šestimocným chromem metodami in-situ chemické redukce (ISCR) a podporované biologické redukce/reduktivní dechlorace.
- Chrom byl z podzemní vody odstraněn s více jak 99 % účinností, chlorované etheny byly z většiny dechlorovány na netoxické plyny (ethen a ethan).

Sanační práce zaměřené na odstranění SEZ v areálu bývalé STS ve Vyškově

- S ohledem na omezený čas pro sanační



práce byla kontaminace ropnými látkami a polycyklickými aromatickými uhlovodíky prvně detailně zmapována metodou OIP (Optical Image Profiler). Tato metoda umožnila přesně zjistit v jakých oblastech areálu a v jakých horizontech je přítomna volná fáze organického znečištění.

- V navazující etapě byly do zjištěných ohnisek kontaminace instalovány úzkoprofilové vystrojené sondy, které umožnily tlakovou injektáž peroxidisiranu sodného s aktivátorem, a úspěšnou sanaci podzemních vod metodou in-situ chemické oxidace (ISCO).

Sanační zásah na podzemních vodách kontaminovaných chlorovanými ethyleny v okolí obce Olšany u Prostějova II

- Ve spolupráci se spol. Geotest, a.s. jsme úspěšně dokončili první etapu sanace (2019–2023) rozsáhlé kontaminace saturované zóny chlorovanými etheny, která ohrožuje zdroje pitné vody pro Prostějov a širší okolí. Kontaminační mrak se nacházel na ploše cca 3 km x 300 m.
- Tři hlavní linie aplikačních vrtů (celkem 282 vrtů) vybudované kolmo na směr šíření kontaminace a pravidelná aplikace zdroje uhlíku (syrovátky), pro podporu biologické reduktivní dechlorace, vedly k zastavení šíření znečištění a nastolení efektivních biologických procesů vedoucích k degradaci chlorovaných ethenů na finální produkty, kterými jsou ethan/ethen.

4. DEKONTAMINACE PŘÍSPĚLA K BUDOUCÍ SANACI AREÁLU BÝVALÉ GRUZÍNSKÉ RAFINERIE V BATUMI

Jan Kukačka, Ondřej Urban

Projekt s názvem „Rehabilitace areálu bývalé rafinerie v Batumi“ realizovala společnost DEKONTA, a.s. prostřednictvím České rozvojové agentury v rámci Programu zahraniční rozvojové spolupráce v Gruzii. Projekt byl zahájen v listopadu 2021 a jeho ukončení proběhlo v srpnu 2023.



Město Batumi je známý turistický resort a také hlavní metropole Autonomní republiky Adžárie. Areál bývalé rafinerie v Batumi se nachází na pobřeží Černého moře severovýchodně od centra města. Svou plochou zaujímá cca 90 ha. V areálu se po mnoho let kumulovaly různé druhy nebezpečných odpadů. Území je z velké části opuštěné a na celý areál je možné pohlížet jako na rozsáhlou ekologickou zátěž.

Projekt byl realizován ve čtyřech fázích. V rámci úvodní fáze proběhly průzkumné práce a odběry vzorků v areálu rafinerie. Cílem průzkumných prací bylo identifikovat a kvantifikovat nebezpečné odpady, které se v rafinerii nachází. Významnou část těchto odpadů tvoří pevné a tekuté ropné odpady uložené buď přímo na terénu, nebo v ropných lagunách. Ropné laguny tvoří nebezpečí pro životní prostředí a jsou významným zdrojem kontaminace podzemních vod. Dále se průzkumné práce zaměřily na stavby a konstrukce, které se zde nachází jako pozůstatek rafinérského provozu. V neposlední řadě se průzkum zaměřil na geologické podloží a podzemní vody.



V rámci průzkumu tak bylo identifikováno cca 40 tisíc tun nebezpečných odpadů převážně ropného charakteru a 921 tisíc tun zemín kontaminovaných ropnými látkami a polycyklickými aromatickými uhlovodíky. Podzemní voda, která má na území rafinerie a v jejím okolí charakter mělké zvodně, je z velké části kontaminovaná ropnou fází.



Na základě výsledků provedených průzkumných prací byla v druhé části projektu vypracována analýza ekologických a zdravotních rizik a byly navrženy základní cílové parametry nápravných opatření, které povedou k odstranění rizik pro okolní životní prostředí i zdraví obyvatel žijících v blízkosti areálu rafinerie.



Ve třetí fázi projektu byla realizována studie proveditelnosti, která posoudila technické a finanční aspekty různých sanačních metod. Jako nejvýhodnější bylo vyhodnoceno přepracování ropných odpadů na alternativní palivo pro cementárnu, která se v Gruzii nachází, a postupné využívání alternativních paliv má ve svém plánu. V případě kontaminovaných zemín byla navržena bioremediace na biodegradační ploše, jejíž projekt byl také součástí projektové dokumentace. Ta by měla být postavena přímo v areálu rafinerie. Pro vyčištění 921 tisíc tun zeminy se počítá s desetiletým provozem. V poslední čtvrté fázi byla vypracována projektová dokumentace pro budoucí sanaci areálu.



Pro eliminaci rizik z kontaminovaných podzemních vod je důležité zajistit, aby v areálu rafinerie nedocházelo k dalšímu rozpouštění ropných uhlovodíků do podzemních vod. Pokud se odstraní zdroje znečištění v geologickém prostředí, zahájí se přirozené biodegradační procesy a zabrání se tak další migraci znečištění mimo rafinerii.

Velmi významnou součástí projektu byl rovněž přenos českých zkušeností s řízením sanace kontaminovaného území formou školení, kulatých stolů a workshopu uspořádaného na české ambasádě v Tbilisi, kterého se účastnili zástupci ministerstev a odborných institucí, které mají životní prostředí ve své kompetenci.

Projektová dokumentace sanačních prací a další podklady a výstupy projektu byly na závěr projektu předány zástupcům vlády Adžárské autonomní republiky, která nyní hledá vhodné investiční zdroje pro samotnou sanaci areálu rafinerie v Batumi, a může tak plánovat další kroky k obnově jedné z největších kontaminovaných lokalit v celé Gruzii.

5. INSTALACE BIOFILTRAČNÍCH ZAŘÍZENÍ V POLSKU

Davide Messana, Radim Žebrák, Luboš Zápotocký

V roce 2023 DEKONTA úspěšně vstoupila na polský trh, a to instalací dvou zařízení na čištění vzduchu pro průmyslové podniky. Pro švédsko-finskou nadnárodní společnost Stora Enso jsme do jejího výrobního provozu v Ostrołęce dodali komplexní zařízení – biofiltr s předřadnou pračkou pro čištění odpadního vzduchu o průtoku 16 800 m³/h. Společnost Stora Enso zde provozuje novou linku na recyklaci papíru z použitých nápojových kartonů, kde vzniká charakteristický zápach provázející veškeré papírenské provozy, přičemž právě biofiltrační zařízení společnosti DEKONTA se jeví jako ekonomicky i ekologicky nejvhodnější technologie pro jeho eliminaci. Kromě typických pachových látek jako sulfan a amoniak jsou v biofiltru biologicky odstraňovány i těkavé organické látky na bázi aldehydů a alkoholů (pentanal, hexanal, nonanal, trans-2-heptenal, dekanal, benzaldehyd), jejichž zdrojem jsou prošlé zbytky nápojů v tetrapakových obalech (mléčné výrobky, džusy, omáčky atd.).



Odpadní vzduch z ventilačního systému tohoto výrobního provozu nejprve prochází pračkou vzduchu, kde jsou z něj částečně zachyceny polutanty polárního charakteru a odstraněny veškeré prachové částice. Čištěný vzduch je zde veden přes prací komoru s několika vrstvami výplňových tělísek, které zajišťují extrémně velkou plochu pro kontakt pracího média (kapaliny) s částicemi procházejícího

proudu vzduchu. Prací kapalina, kterou je podle typu a obsahu znečišťujících látek buď obecně voda nebo specifický roztok vody s chemickými látkami, je shora rozstříkována tryskami do prací komory na vrstvu náplně protiproudě proti toku čištěného vzduchu. Tento systém zajišťuje nepřetržitou tvorbu kapek prací kapaliny a kontaktní plocha částic kapaliny a plynu se tak neustále regeneruje.



Při průchodu znečištěného vzduchu prací komorou přicházejí molekuly plynu do kontaktu s vrstvou prací kapaliny a rozpustné částice polutantů jsou zde buď zachyceny prostou absorpcí, nebo zachyceny a následně přímo rozloženy chemickou reakcí s prací kapalinou. Nepřetržitá obměna kapaliny zabraňuje hromadění znečišťujících látek v pračce. Díky otevřené struktuře náplně jsou tlakové ztráty při průchodu vzduchu prací komorou a spotřeba energie extrémně nízké. Znečištěná prací kapalina

(voda) stéká gravitačně z prací komory do zásobní nádrže tvořící spodní část pračky odkud je opětovně nasávána oběhovým čerpadlem a tlačena zpět do trysek zkrápěného systému. Tímto způsobem je zajištěna kontinuální recirkulace prací kapaliny a úspora čerstvé vody, která je do pračky přiváděna z vodovodní sítě, a její množství je automaticky regulováno. Přebytečná voda přes přepad odtéká z pračky, což zajišťuje průběžné odstraňování zachycených polutantů pevných částic (prachu).

Jednou z nejdůležitějších funkcí pračky je zvlhčení procházejícího vzduchu na 100 % relativní vlhkosti před jeho vstupem do dalšího stupně čištění, náplňového lože biofiltru. Lože biofiltru tvoří bioaktivní náplň, kterou je směs různých frakcí drcené dřeva, rašeliny, kokosových vláken nebo podobných materiálů, oživená konsorciem specifických mikroorganismů. Bioaktivní náplň je uložena na nosném roštu, pod který je distribuční komorou přiváděn čištěný vzduch procházející rovnoměrně dále přes bioaktivní náplň směrem nahoru. Znečišťující látky jsou zde adsorbovány a metabolizovány enzymy mikroorganismů na oxid uhličitý, vodu, anorganické soli, biomasu a energii. Vzhledem k tomu, že znečišťující látky jsou rozkládány, a ne pouze absorbovány, nezůstávají v loži biofiltru žádné zbytky původních organických sloučenin přítomných v proudě znečištěného vzduchu. Pro zlepšení výkonu biofiltrů dodává společnost DEKONTA biopreparát DEKONTAM-3©, který obsahuje bakteriální kultury, zbytkové živiny po fermentaci a minerální hnojivo. Díky automatickému řídicímu systému celého biofiltračního zařízení má centrální operační hala klienta možnost v reálném čase na dálku kontrolovat a nastavovat parametry biofiltru (teplota, hladina vody, fungování čerpadel, topných kabelů atd.).



Druhou realizovanou stavbou byla dodávka pračky vzduchu pro čištění odpadního vzduchu o průtoku 27 000 m³/h pro stavební společnost Warbud. Konečným uživatelem je ZGO (Zakład Gospodarowania Odpadami GAĆ Sp. z o.o.), regionální závod na nakládání s nebezpečnými odpady v Dolním Slezsku v Gači. Důvodem instalace zařízení spol. DEKONTA je zde nová linka na recyklaci skleněného a plastového komunálního odpadu, jejíž provoz vyžaduje čištění odpadního vzduchu s obsahem pachových látek pocházejících z provozu a dočasného skladování zdrojových materiálů.

Pro potřeby tohoto provozu jsme nainstalovali pračku vzduchu podobného typu jako je výše popsané zařízení pro spol. Stora Enso, ale prací voda je zde z důvodu vysoké koncentrace amoniaku a potřeby jeho neutralizace obohacována roztokem H₂SO₄. Pro zajištění dotace kyseliny sírové bylo instalováno dávkovací čerpadlo, které do prací vody dodává přesné množství koncentrovaného roztoku H₂SO₄ na základě údajů z čidla pH. Díky tomuto regulačnímu systému je spotřeba kyseliny sírové minimální.

6. RECYKLACE ODPADNÍCH FOTOVOLTAICKÝCH PANELŮ

Barbora Štěpánová, Vojtěch Musil

Fotovoltaické moduly a jejich dopad na životní prostředí představují v současné době velice diskutované téma. Samotný provoz fotovoltaických modulů životní prostředí téměř neovlivňuje, protože při výrobě energie neprodukuje emise. Největší dopad na životní prostředí má pak ale výroba, transport a následně recyklace fotovoltaických modulů. V České republice došlo k masivní instalaci komerčních solárních elektráren po roce 2008, díky výhodným výkupním cenám garantovaných státem. Vzhledem k předpokládané životnosti fotovoltaických panelů 20–30 let můžeme v následující dekádě čekat vysoký nárůst produkce odpadních panelů první generace i v ČR. Je nezbytné se na tento problém připravit tak, abychom měli dostatečnou kapacitu certifikovaných zařízení pro jejich zpracování.

Recyklace odpadních panelů může být důležitou cestou k zpětnému získávání surovin a jejich návratu do výrobních procesů.



Společnost DEKONTA se dlouhodobě angažuje na poli environmentálních technologií, a to komerčně i v rámci vědy a výzkumu. Téma recyklace odpadních fotovoltaických panelů považuje za výzvu a investici do budoucnosti. Z tohoto důvodu realizovala projekt pod záštitou MPO (OP PIK výzva Aplikace IX.) s názvem „Recyklace fotovoltaických panelů a lithium-iontových akumulátorů“ (2021–2023), v jehož rámci byl

navrhnut a realizován prototyp linky na zpracování odpadních fotovoltaických panelů. Prototypová technologie byla primárně zaměřena na zpracování panelů první generace, tedy krystalických křemíkových panelů, u nichž lze předpokládat největší nárůst vzniku odpadních panelů v následujících letech vzhledem k neodvratitelnému procesu degradace některých částí panelu. Prototyp byl posléze optimalizován a výsledkem je stávající linka na zpracování odpadních fotovoltaických panelů.

Technologie si klade za cíl přepracovat odpadní panely na produkty, které bude možné z větší části recyklovat nebo materiálově využít, zároveň však klade důraz na minimalizaci vzniku zátěže pro životní prostředí. Z tohoto důvodu se společnost DEKONTA vydala cestou čistě mechanického zpracování bez použití chemických procesů. Procesem recyklace krystalických a v pozdějších letech i tenkovrstvých solárních modulů bude získávána celá škála materiálů pro následné zpracování a opětovné použití při výrobě fotovoltaických modulů nebo jiných výrobků. Mezi tyto materiály patří hliník, měď, sklo, plasty, křemík a vzácné kovy. V panelech první generace je z hlediska recyklace nejzásadnější obsah stříbra.

Největší podíl na složení panelu má velmi kvalitní tvrzené sklo, jehož využití podmiňuje celý proces recyklace a které není možné zařadit do standardního sběrného systému. Celkově se ekonomika celého recyklačního procesu odvíjí od poptávky jednotlivých surovin a v budoucnu bude nezbytné zapojení zpracovatelů a kolektivních systémů do optimalizace výše recyklačních poplatků. Zákon o výrobcích s ukončenou životností č. 542/2020 Sb. V příloze č. 3 stanovuje minimální úroveň recyklace a přípravy k opětovnému použití solárních panelů na 80%. Celkově je tedy nezbytné dosáhnout míry recyklace alespoň 80 % a vzhledem k procentuálnímu zastoupení skla 60–70 % hm. je jeho využití klíčovým faktorem.



Způsob zpracování odpadních fotovoltaických panelů na lince umístěné v Kralupech nad Vltavou lze rozdělit do tří bloků. V první fázi sekvence demontážních procesů, které jsou společně všem přístupům ke zpracování panelů, vede k odstranění hliníkového rámu, kabelů a elektroinstalačního boxu. Takto odstrojený panel je s pomocí hydraulických nůžek upraven na potřebnou velikost pro následné zpracování.

Následuje sekvence dezintegračních procesů, jejichž cílem je rozložení panelů na oddělitelné složky. Prvním krokem mechanického zpracování je odstranění vrstvy skla. Skelná vrstva je velmi silně spojena se sendvičovou strukturou panelu, takže celý proces musí být optimalizován tak, aby získaný skelný produkt obsahoval co nejméně příměsí. Zbýlé tělo panelu sestávající se z různých plastových vrstev a vrstvy s křemíkovými celami je pak kompletně dezintegrováno na velikost částic pod 20 mm. Cílem dezintegrace, je oddělení jednotlivých vrstev fólií a metalických částí. Vzhledem k vysoké odolnosti použitých plastů a pojiv se tento způsob prokázal být nejúčinnější i s ohledem na ekonomiku celého procesu.

Veškeré dezintegrační kroky jsou osazeny důkladným odsávacím tak, aby se minimalizoval únik prachových částic. Odsávaný vzduch je pak přímo v hale filtrován a navrácen zpět, tudíž linka neprodukuje žádné emise do okolního prostředí.

Následuje poslední blok separačních procesů, jejichž cílem je maximální rozdělení jednotlivých složek. Dochází tak k separaci různých zrnitostních frakcí a separaci magnetických složek. Tato sekce může být ještě během provozu upravena v závislosti na

požadavcích odběratelů jednotlivých výstupů, které se mohou v průběhu let měnit v závislosti na trhu se surovinami v Evropě i portfoliu smluvních odběratelů komodit.

Testovací provoz vyvinuté a zkonstruované linky na recyklaci fotovoltaických panelů probíhal v roce 2023 způsobem „batch“ testů. V rámci tohoto testovacího provozu bylo zpracováno několik tun odpadních fotovoltaických panelů, které poskytly jako vzorky pro testování některé spolupracující kolektivní systémy a společnosti.

V rámci testů byla ověřena reálná kapacita zařízení, která se pohybuje okolo 1500 – 2000 t zpracovaných odpadních panelů ročně. Z pohledu očekávaných ekonomických cílů lze jednoznačně konstatovat, že bylo vyvinuto a zkonstruováno zařízení, recyklační linka na fotovoltaické panely, které prokázalo v rámci svého testovacího provozu výborné provozní podmínky a dostatečnou kvalitu zahrnující mj. čistotu získávaných recyklovaných materiálů.

Technologická linka se momentálně nachází v procesu certifikace a povolení řízení. Spuštění do komerčního provozu předpokládáme v roce 2024. Samotná technologie je jednoznačně výrazným příspěvkem k budoucímu rozvoji společnosti DEKONTA, a to nejen v ČR, ale i na jiných trzích, kde společnost podniká. Předběžně již byla diskutována možná spolupráce s partnery v Rumunsku, Bosně a Maďarsku. Spuštěním do komerčního provozu se společnost stane jedním z prvních zpracovatelů odpadních fotovoltaických panelů v České republice.



7. AUTOMATIZOVANÁ TECHNOLOGIE SOLIDIFIKACE-STABILIZACE

Boris Urbánek, Petr Matějů



Letos jsme úspěšně dokončili dvouletý inovační projekt, jehož cílem byla automatizace naší osvědčené technologie pro stabilizaci-solidifikaci odpadů a její úprava pro potřeby moderních provozů. Tento projekt byl realizován za finanční podpory z prostředků státního rozpočtu prostřednictvím Ministerstva průmyslu a obchodu v programu The Country for the Future.

Technologie slouží k mísení a homogenizaci sypkých i lepivých materiálů a kapalin, nejčastěji za účelem jejich stabilizace a solidifikace. Množství druhů nebezpečných odpadů, které lze touto technologií zpracovat, přesahuje 180 položek z katalogu odpadů (vyhláška č. 8/2021 Sb. v platném znění) a tvoří přibližně 50 % z celkového množství nebezpečných odpadů vznikajících v ČR každý rok.

Technologie míší materiály jako kal, zemina nebo pastovitý odpad s práškovým aditivem a případně záměsovou kapalinou. Jako aditivum se používají odpadní materiály nebo standardní pojiva jako cement nebo vápno. Po smíchání dochází ke ztuhnutí směsi a tzv. solidifikaci a stabilizaci. Kontaminanty tak nemohou ze směsi uniknout a jsou pevně vázány v její struktuře, podobně jako písek v betonu. Tyto procesy se často využívají k úpravě nebezpečných odpadů před jejich uložením na skládku nebo k výrobě produktů z odpadů. K mísení materiálů ale nemusí docházet za účelem solidifikace-stabilizace, mísení a homogenizovat lze dva a více materiálů za nejrůznějšími účely. Zařízení je například také určeno k mísení práškových a kapalných odpadů pro bezproblémovou manipulaci a transport. Vzniklé směsi lze dále upravovat do formy pelet.



Technologie zabírá prostor o rozměrech přibližně 10 x 15 m a je možné ji provozovat také ve venkovním prostředí. Základní výkon modernizované linky je 1,5 až 2 tuny za hodinu v závislosti na parametrech použitých materiálů. Rozměry, výkon a uspořádání linky lze upravovat a navyšovat podle potřeby.



Požadavek zajistit kontinuální provoz, snížit provozní náklady, umožnit ovládání a diagnostiku na dálku, nás v roce 2021 vedly k rozhodnutí toto zařízení automatizovat. Proto byla technologie opatřena automatickým dávkovacím a monitorovacím systémem, senzory, výstražnými a bezpečnostními prvky a řídicím systémem, které společně zajišťují bezpečný a kontinuální provoz.



Důležité provozní údaje a údaje o kvalitě a množství zpracovaných materiálů lze exportovat ve formě protokolů pro jednotlivé výrobní šarže. Díky automatizaci a dálkovému přístupu je možné linku ovládat z dotykového displeje umístěného na technologii nebo dále přes počítač nebo telefon. Dálkové ovládání je neocenitelné při zavádění technologie do provozu, při jeho kontrole, při změně výrobního programu nebo při servisním zásahu.



Všechny tyto inovační změny vedly ke snížení provozních nákladů technologie o 30 %, a to zejména v důsledku snížení osobních nákladů. Automatizací totiž došlo k úspoře jednoho pracovního úvazku. Obsluhu zajišťují dvě osoby. Provoz je levnější průměrně o 170 Kč na tunu a návratnost vyšších pořizovacích nákladů inovované verze se pohybuje v délce 2 až 3 roky. Tyto výhody se více uplatní u technologie provozované v kontinuálním režimu 12/24, 16/24, nejlépe v režimu 24/24. Inovace se tedy promítla nejen vylepšením našeho výrobku, ale také dalším zvýšením kvality souvisejících služeb. Tím, že jsme technologii využili k testování pro naše účely, získali jsme zkušenosti s jejím provozem. Díky nim a dálkovému přístupu k řízení technologie náš technolog a IT specialista mohou poskytnout potřebnou podporu.

U zmodernizované technologie očekáváme uplatnění v sektorech průmyslu jako metalurgie, odpadářský průmysl, chemický průmysl, stavebnictví a při sanacích kontaminovaných míst. Zpracovávat lze pastovité a sypké materiály, odpadní kapaliny, kaly, tuhé chemické odpady, popílky, sypké stavební hmoty a další materiály.

8. SANACE VÁLKOU ZASAŽENÉ OBLASTI V KUVAJTU

Jiří Horský, Robert Raschman, Petra Najmanová



Od konce loňského roku se podílíme na sanačním projektu v Kuvajtu, kde jsme partnery kuvajtské firmě Enshaat Al Sayer. Projekt nese jméno SKETR (South Kuwait Excavation Transportation and Remediation) a je jedním z největších projektů svého druhu na světě. Sanace spočívá v čištění zeminy a písku kontaminovaných těžkými ropnými frakcemi. Zdrojem tohoto znečištění byly obrovské úniky ropy, které záměrně způsobila irácká armáda ustupující z Kuvajtu v roce 1991 při operaci Pouštní bouře. Irácká vojska během války v Perském zálivu zničila celkem více než 700 ropných vrtů a mnoho zásobníků ropy, což způsobilo jednu z největších environmentálních katastrof na světě.

Objednatelem sanačních prací je státní kuvajtská ropná společnost Kuwait Oil Company (KOC). Supervizorem, který dohlíží na veškeré aktivity realizované v rámci projektu, je společnost Worley – jedna z největších nadnárodních konzultačních firem s celkem 51 000 zaměstnanci.

Náklady na sanaci jsou hrazeny z kuvajtského programu nápravy životního prostředí (Kuwait Environmental Remediation Program) a velká část finančních prostředků pochází z reparací, které musel

Irák Kuvajtu zaplatit prostřednictvím Kompenzační komise OSN.

Vlastní práce probíhají v druhém nejrozlehlejších ropném poli na světě – Burgan Oil Field, a předmětem sanace, která je rozdělena do několika dílčích projektů, je celkem 8,5 milionů m³ kontaminované zeminy. My se podílíme na řešení dvou ze šesti projektů aktuálně realizovaných v jižním Kuvajtu. Pro určení stupně znečištění se používá metoda TPH (HEM), která dle metodiky US EPA používá k extrakci ropných látek horký hexan. Tuto metodu jsme zavedli také v naší laboratoři ve Dřetovicích.



Kontaminované zeminy jsou dle obsahu ropných látek rozděleny do několika skupin: 1-2 %, 2-5 %, 5-7 %, 7-10 % a 10-15 %. Cílový limit je 1 % ropných látek (TPH). My máme odpovědnost za sanaci tří méně znečištěných kategorií zemin: 1-2 %, 2-5 % a 5-7 % TPH, které však představují více než 80 % celkového objemu materiálů určených ke zpracování. Naš sanační přístup je založen na kombinaci biotechnologických a fyzikálně-separačních metod, které vedou k dosažení požadovaného limitu ekonomicky přijatelným způsobem. Zeminy s nejnižší kontaminací (1-2 % TPH) jsou určeny k sanaci metodou podporované přirozené atenuace. Předepsanou metodou pro sanaci kategorie zemin s obsahem 2-5 % TPH je biodegradace.

Ačkoliv je biotechnologická úprava jednou z nejprostudovanějších metod, s jejíž aplikací má DEKONTA dlouholeté zkušenosti, v rámci kuvajtského projektu se musíme vypořádat s řadou limitujících podmínek daných specifickými místními podmínkami (nedostatek srážek, vysoké letní teploty dosahující až 50 °C, chladnější zimní období, vysoká zasolenost půdy), ale zejména skutečností, že kontaminace je

způsobena převážně těžkými frakcemi uhlovodíků, které jsou velmi obtížně biologicky odbouratelné. Proto při biodegradaci aplikujeme různé intenzifikační postupy (využití autochtonních mikroorganismů, přidavek tenzidů či minerálních látek) a dále používáme metody fyzikální předúpravy, jejíž cílem je separace nejvíce kontaminovaných frakcí zeminy. Kombinaci fyzikálních a biodegradčních postupů jsme navrhli také pro sanaci zemin s obsahem 5-7 % TPH.

Pod dohledem KOC a Worley jsme provedli několik laboratorních zkoušek, které prokázaly funkčnost námi navržených postupů. V současné době připravujeme instalaci zařízení, na kterém naši technologii ověříme v poloprovozním měřítku. Pokud se výsledky laboratorních zkoušek potvrdí, přistoupíme k instalaci provozního zařízení.

I přes řadu komplikací, které přípravu a provádění tohoto po všech stránkách náročného projektu provázejí, jsme rádi, že se na jeho realizaci můžeme aktivně podílet a přispět svými znalostmi a zkušenostmi k sanaci této lokality.



9. DEKONTAMINACE ZAŘÍZENÍ PO VYPUŠTĚNÍ ZÁSObNÍKŮ HASEBNÍCH PĚN S OBSAHEM PFAS

Vojtěch Musil, Tomáš Havlín

V posledních dvou letech se společnost DEKONTA intenzivně věnovala problematice dekontaminace technologických celků od látek ze skupiny PFAS (perfluorované a polyfluorované látky). Jedná se o velkou skupinu průmyslově vyráběných látek s širokým uplatněním v průmyslu a při výrobě nejrůznějších produktů. S ohledem na prokázanou zdravotní závadnost těchto látek dochází v posledních letech k postupné regulaci výroby a nakládání vybraných látek z této skupiny.



Nejdůležitější regulaci definuje Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 2020/784 ze dne 8. dubna 2020, kterým se mění příloha I nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/1021, pokud jde o zařazení perfluoroktanové kyseliny (PFOA), jejích solí a sloučenin příbuzných PFOA. Toto nařízení mimo jiné definují limitní koncentrace některých látek, konkrétně především PFOS (PFOS a její deriváty 1

mg/kg tj. 0,0001 % hmotnostních) a PFOA (PFOA a její soli a příbuzné sloučeniny 0,025 mg/kg tj. 0,0000025 % hmotnostních).

Typicky se jedná o problematiku některých koncentrátů hasebních pěn, které se používaly a používají pro hašení požárů například ropných produktů. Tyto pěnové koncentráty obsahují vyšší než povolené koncentrace PFAS látek. Běžně jsou skladovány v zásobních nádržích zásahových vozidel, stabilních hasicích zařízeních (bladder tanky a potrubní rozvody) a hasicích přístrojích.

V této souvislosti jsme v rámci DEKONTY vyvinuli chemické činidlo, které je schopné desorbovat problematické látky z povrchů technologií a umožnit tak dekontaminaci technologických celků jako jsou nádrže a potrubní rozvody pro další použití.

Prvním naším větším projektem byla dekontaminace zásahových vozidel mezinárodního letiště v Budapešti. V rámci tohoto projektu jsme dekontaminovali 8 zásahových vozidel. Práce byly realizovány postupně, jedno zásahové vozidlo po druhém, aby byla zachována akceschopnost jednotky, pro případ požáru na letišti. Prvním krokem je vypuštění původního koncentrátu s obsahem PFAS látek, následuje proplach systému (nádrže a potrubních systému) tlakovou vodou. Po vypuštění oplachové vody dojde k nanesení chemického činidla na povrch nádrže pomocí trysky tvořící velmi jemné kapičky. Takto ošetřené povrchy jsou opláchnuty vodou. Celý postup se opakuje celkem třikrát. Posledním krokem je napuštění nového pěnového koncentrátu do zásobní nádrže.

Z celého procesu jsou odebírány vzorky (starý pěnový koncentrát, oplachové odpadní vody, nový pěnový koncentrát v původním balení a nový pěnový

koncentrát po napuštění do dekontaminované nádrže).

Vzniklé odpady jsou následně odstraněny ve spalovně nebezpečných odpadů.

V rámci rozvíjení služeb v této oblasti jsme se v uplynulých měsících věnovali i dalším technologickým postupům, které jsme otestovali:

- Propaření potrubního systému našim chemickým činidlem, a tím dosažení pokrytí celého vnitřního povrchu technologie s cílem dosáhnout nejvyššího možného stupně dekontaminace systému. Technologický postup je již pilotně ověřen a propařovací jednotka zkonstruována.
- Dále byl vyvinut postup pro regeneraci činidla, především tam, kde dochází pouze k proplachu krátkého potrubního vedení o malém průměru čistým chemickým činidlem. Tento postup byl zatím ověřen laboratorně, na pilotní jednotce aktuálně pracujeme.



- Připravujeme uvedení na trh tří výrobků – různých modifikací našeho chemického činidla v souladu s legislativními požadavky.

V současné době jednáme s mnoha klienty na dekontaminaci jejich technologických zařízení, případně zásahových vozidel. Z velké části se jedná o petrochemické podniky, sklady pohonných hmot, průmysl zpracovávající dřevo, letiště, přístavy apod. Předpokládáme, že realizace těchto zakázek bude probíhat i v nadcházejících letech.



10. KRÁTKÉ ZPRÁVY Z AKCÍ

Zahraniční spolupráce v Uzbekistánu



Další významnou aktivitou na mezinárodním poli byla spolupráce v rámci projektu „Rozvoj sektorových a regionálních adaptačních plánů na změnu klimatu v Uzbekistánu“. Hlavním cílem byla realizace pěti národních adaptačních plánů pro oblast zemědělství, vodního hospodářství, zdravotnictví, sektoru bydlení a výstavby a sektoru havarijní připravenosti pro zvládnutí přírodních rizik, a tří regionálních adaptačních plánů pro regiony nejvíce postižené ekologickou katastrofou Aralského jezera. Tento projekt poskytl společnosti DEKONTA jako vedoucímu konsorcia vynikající příležitost obohatit své rozsáhlé zkušenosti s projekty zahraniční rozvojové spolupráce v regionu střední Asie a východní Evropy. Součástí projektu byla i studijní cesta zástupců uzbecké strany do ČR v listopadu 2023.

AquaConSoil 2023



V září jsme se aktivně zúčastnili prestižní mezinárodní konference AquaConSoil 2023, která se letos konala v Praze, a to v kampusu České zemědělské univerzity. Do Prahy se sjela řada špičkových odborníků v oblasti ochrany ŽP, změny klimatu a udržitelného hospodaření s přírodními zdroji, a my byli mezi nimi! Ať už jako vystavovatelé, tak i odborníci, kteří vystoupili se svými příspěvky v sekci „Sustainable remediation, emerging contaminants and prevention towards zero pollution“.

Dekonta CBRN na výstavě Pyros



Prostředky na ochranu před CBRN látkami propagovala Dekonta CBRN na výstavě v Brně. Mezi prezentované předměty patřila filtroventilační jednotka, která zajišťuje přísun čerstvého vzduchu v kontaminovaném prostředí a také ochlazuje těla zasahujícího personálu, izolační box IsoArk pro pacienty infikované vysoce nakažlivými nemocemi nebo dva typy podvlekového prádla.

Výstava OILGASEXPO – Ukrajina

17.-19. října 2023 se Dekonta CBRN zúčastnila společně s ukrajinskou společností UKRSIZ veletrhu OILGASEXPO v Kijevě. Vystavovali jsme mimo jiné osobní ochranné prostředky a dekontaminační technologie. „OILGASEXPO“ je hlavním místem setkání odborníků z ropného a plynárenského průmyslu. Účastníci veletrhu: ukrajinští a zahraniční výrobci a dodavatelé ropných a plynových zařízení a technologií, společnosti poskytující služby v oblasti ropy a zemního plynu, strojírenské společnosti, výzkumné organizace a další společnosti působící v oboru.

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

dekonta

REDAKČNÍ RADA:

- Petra Najmanová (šéfredaktor), petra.najmanova@dekonta.cz
- Růžena Řeháková (korektura a distribuce), ruzena.rehakova@dekonta.cz
- Alexander Grinevskiy (grafická úprava), grinevskiy@dekonta.com



DEKONTA, a.s.

Služby a zařízení
pro lepší životní
prostředí

www.dekonta.cz

Sídlo společnosti

Dřetovice 109
273 42 Stehelčevy

+420 312 292 960
dretovice@dekonta.cz

Kontaktní adresa

Volutová 2523
158 00 Praha 5

+420 235 522 252
info@dekonta.cz