

Uplatnění a výhody mobilní bioremediační laboratoře

Již čtvrtým rokem probíhá řešení projektu FR-TI3/564, který je podpořen z prostředků MPO v rámci programu TIP. Integruje v sobě tři stěžejní oblasti. Vedle zdokonalování technického a technologického stavu konkrétních prostředků pro nápravu poškozeného životního prostředí, zaměřuje projekt pozornost na aspekt mobility jak v rovině abiotických technologií, tak technologií opírajících se o biologického činitele.

Společným jmenovatelem řešení je koncepce sanačních modulů, které jsou snadno přemístitelné na místo, kde je žádoucí provedení konkrétních sanačních opatření. Tuto projektovou agendu řeší společnost EPS, s. r. o. a AQUATEST, a. s. v úzké kooperaci, jejímž smyslem především musí být vzájemná kompatibilita obou řešení pro tzv. kombinované sanačně-technologické řešení (synergicky zkombinovat výhody abiotického a bioremediačního přístupu) na kontaminované lokalitě. Koordinátorem projektu je společnost MikroChem LKT, s. r. o., dalšími účastníky kromě výše zmíněných je také VŠCHT Praha a TU Liberec.



Obrázek 1: Pohled na jednotku zvenku

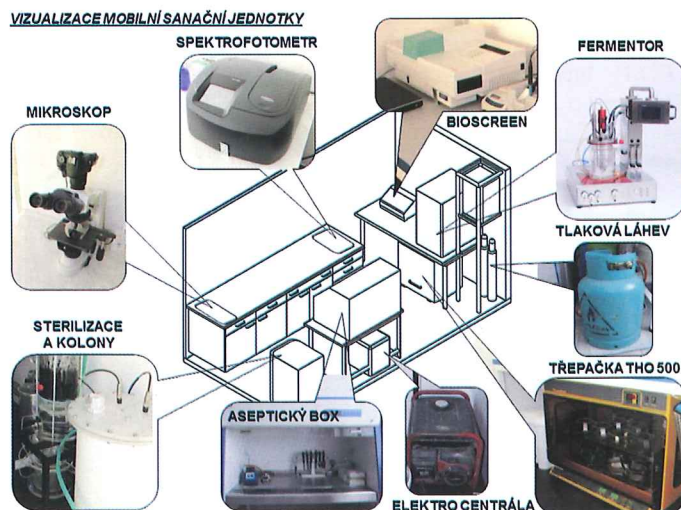
Velká zkušenost z provozování laboratorní infrastruktury pro podporu bioremediačních zákroků v rámci bioremediační vedla společnost a EPS, s. r. o. a její řešitelský tým k formulaci záměru, jehož vyřešením by vznikl prostředek suplující nezbytnou laboratorní a technologickou infrastrukturu v bioremediační praxi přímo na místě zákroku. Tím byla sledována zejména bezprostřední reakce na vznikající požadavky během řešení problému na konkrétní kontaminované lokalitě, dále maximální podpora v rovině poskytování objektivních informací souvisejících s procesy transformace kontaminantů biologickou cestou a optimalizace řešení, ať už v rámci bioaugmentační nebo biostimulační platformy, ale i v rámci monitoringu procesů přirozené atenuace.

Proč mobilní? Z pohledu technické praxe je silná poptávka po okamžité dostupnosti dat nebo informací v rámci prováděného sanačního zákroku. Ne vždy

ji lze uspokojit, nicméně právě **koncept mobilní bioremediační jednotky** znamená svým způsobem technický kompromis, který poskytuje nezbytné zázemí pro získání doby dosažení výsledků analytických prací a navíc poskytuje řešení pro bezprostřední podporu technologie přímo v místě zákroku. Je tak k dispozici plnohodnotná mobilní jednotka, která svou flexibilitou, mobilitou a nadstandard-

ním vybavením umožňuje okamžitě reagovat na neshody, nedostatečnou účinnost či funkčnost bioremediačních procesů. Prvek mobility byl naplněn konstrukcí v podobě využití podvozku vozidla z třídy light commercial vehicle, jenž umožňuje zakázkovou kon-

Obrázek 2: Pohled na vnitřní vybavení



strukci nákladového prostoru. Rozměrově koncept řešení představuje kompromis v rámci optimalizace velikosti a užitného prostoru. V rámci tohoto řešení tak vznikla jednotka, která v sobě spojuje oblast analyticko-monitorovací a technicko-technologickou.

Proč analyticko-monitorovací oblast? Bioremediační zákroky jsou specifické svými požadavky nejenom na sledování úbytku kontaminantu, ale především na objektivní a racionální interpretaci změn, které jsou spojené s biologickými činiteli. Mikrobiologické analýzy většinou charakterizuje potřeba okamžitého zpracování vzorků, aby v důsledku nežádoucích a zbytečně dlouhých expozic nedošlo ke změně charakteru analyzované matrice.

Mobilní jednotka nabízí využití **rotačních třepaček** pro vsádkové kultivace, ale i jednoduché **kolonové systémy** v čerpaném režimu, popř. základní **multikultivační vyšetření**. Nejenom vsádkové kultivace, ale rovněž izolační a enumerační práce mohou být v rámci řešení zodpovědně a bezprostředně provedeny *on site*, protože díky vybavení poskytuje vnitřní prostor mobilní jednotky zařízení pro přípravu sterilních kultivačních pěstí a aseptickou práci (malý **laminární box**). V rovině analytické je k dispozici **spektrofotometr**, díky kterému je možné provést kvantifikace mikrobiální suspenze v čase.

Obrovskou výhodou vozidla je možnost předúpravy vzorků, které jsou urč-



Obrázek 3:
Mobilní sanační jednotka v akci
a) Sládka odpadů Celio, a. s.
b) Benzina Mikulov

ny pro pokročilejší analytické zpracování, např. metodami molekulární biologie. V rámci kapacit jednotky může být provedena základní identifikace kultivovatelných mikroorganismů pomocí **systému BIOLOG**, k jehož uplatnění má operátor jednotky k dispozici nezbytné počítačové a softwarové vybavení. Izolované a dílčím způsobem selektované kmeny mohou po nezbytně nutnou dobu být v jednotce přechovávány v **chladičím systému**.

Proč technicko-technologická oblast? Specifickým nárokem bioremediačních zákroků je v prvé řadě příprava aktivních suspenzí biologických činitelů. Tyto kroky vyžadují bedlivou kontrolu, tzn. řízené zvětšování objemu, kontrola vitality,



Obrázek 4: Ukázka komplementarity s AQUATEST sanačním modul

viability a proliferace a cílená adaptace na podmínky v místě zákroku. Mobilní jednotka umožňuje pilotní zkoušky efektu stimulování kontaminovaného prostředí jak ve vsádkovém, tak kolonovém

uspořádání, využití provozních bioreaktorů.

Využití mobilní bioremediační jednotky? Mobilní bioremediační jednotka svým použitím není omezena pouze na sanační zákroky v režimu *in situ*. Opodstatněné využití nabízí rovněž pro systémy typu dekontaminační plochy, skládky, bioplynové stanice anebo čistírny odpadních vod. Tedy všude tam, kde není k dispozici potřebná laboratorní základna se silným důrazem na provozní praxi. Ve fázi implementace výsledku projektu bude maximalizován užitek z předpokládaného komerčního využití formou mobilního servisu nabízenému přímo nebo formou subdodávky dalším subjektům.

Tyto výsledky byly realizovány za finanční podpory prostředků státního rozpočtu České republiky MPO v rámci projektu TIP č. FR-TI3/564.

Miroslav Minařík,
Alexandr Machala, Petr Beneš
EPS, s.r.o., eps@epssro.cz



MOBILNÍ SANAČNÍ JEDNOTKA

Mobilní laboratoř plně vybavená pro abiotickou i biologickou laboratorní analytickou podporu sanačního zásahu v reálném čase přímo na sanované lokalitě

On-site podpora sanačního zásahu. Bezprostřední reakce na dění v podloží. Poskytování objektivních informací o dění na lokalitě bez zkreslení transportem vzorků:

- Sterilní páce v aseptickém boxu
- Multikultivační vyšetření
- Okamžitá znalost výsledků
- Monitoring atenuačních procesů

Analytická podpora abiotických metod:

- Spektrofotometrická stanovení koncentrace zasakovaných činidel
- Monitoring reakcí v podloží a upravení dávkování v reálném čase

Vybavení:

- Mikroskop, systém bioscreen, fermentor, aseptický box, třepačka
- Spektrofotometr, vybavení pro titrace, sterilizace a experimentální kolony
- Zdroj energie a tlakových plynů



EPS, s.r.o., V Pastouškách 205, 686 04 Kunovice, eps@epssro.cz, www.epssro.cz