

MEMBRANE INTERFACE PROBE (MIP)



PRINCIP

Membrane Interface Probe MIP (Geoprobe Systems, USA) je užitečný nástroj pro vertikální mapování a získávání informací týkajících se kontaminace horninového prostředí volatilními organickými polutanty v reálném čase. Jedná se o jednu ze stěžejních technologií tzv. High Resolution Site Characterization (HSCR, US EPA).

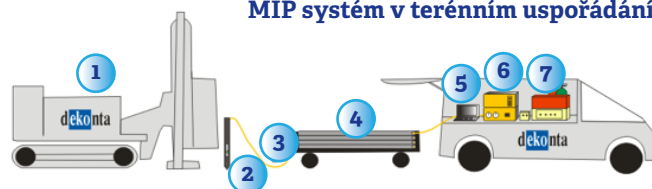
POPIS

Systém se skládá z penetrační sondy, řídicí jednotky a plyného chromatografu. Použití technologie na lokalitě spočívá v penetraci sondy do horninového prostředí pomocí speciálně upravené vrtné soupravy.

Sonda je po celou dobu penetrace zahřívána a mobilizované kontaminanty vstupují do systému na principu difúze přes speciální semi-permeabilní membránu. Díky tomu je sonda použitelná v saturované i nesaturované zóně horninového prostředí. Mobilizované kontaminanty jsou po vstupu do systému unášeny nosným plynem do řídicí jednotky prostřednictvím tzv. trunkline systému nacházejícího se uvnitř penetračního soutyčí.

Sonda je dále osazena dipólovým čidlem pro měření elektrické vodivosti okolního prostředí, které pomáhá získat představu o litologii horninového profilu. MIP lze použít na širokou škálu volatilních organických kontaminantů (BTEX, chlorované uhlovodíky, ropné látky, MTBE atd.) Plynový chromatograf je osazen 3 typy detektorů: PID (aromatické uhlovodíky, nesaturované uhlovodíky); FID (etheny, BTEX, lehké uhlovodíky C1-C9); XSD (chlorované uhlovodíky).

MIP systém v terénním uspořádání



- 1) vrtná souprava,
- 2) MIP sonda,
- 3) soustava trubic pro nosný plyn a kabelů vedoucích k topnému tělesu v sondě (tzv. trunkline),
- 4) držák na tyče,
- 5) laptop se softwarovým vybavením pro zobrazení a zpracování dat,
- 6) řídicí jednotka sondy,
- 7) plynový chromatograf se 3 typy detektorů a plynovými lahvemi (N₂, H₂)

NABÍDKA SLUŽEB

- Návrh průzkumných prací
- Průzkum zájmové oblasti technologií MIP
- Interpretace získaných výsledků
- Zpracování výsledků do požadovaných grafických výstupů

Možnosti využití MIP systému v sanační geologii a jeho komparativní výhody

Rychlejší a přesnější detekce znečištění v terénu v reálném čase

Díky MIP technologii lze snadno zjistit, v jakých polohách horninového profilu se kontaminace nachází. Tento přístup je flexibilnější, rychlejší a přesnější, na rozdíl od klasických metod (vzorkování horninového jádra z plastových tubusů, při jádrovém vrtání, transport vzorků do laboratoře atd.). Při rozsáhlejší mapování kontaminace na lokalitě tak dochází k významným časovým i finančním úsporám.

Použitelnost na různé typy volatilních organických polutantů

Součástí MIP systému je plynový chromatograf sloužící k analýze organických těkavých látek. Chromatograf je osazen 3 detektory: PID (aromatické uhlovodíky, nenasycené uhlovodíky); FID (C1-C9, etheny, BTEX atp.); XSD (chlorované uhlovodíky). Na základě intenzity signálů jednotlivých detektorů lze odhadnout, o jaké polutanty se jedná, a jaké je jejich množství popř. forma.

Využitelnost elektrické konduktivity pro dokreslení představy o geologických podmínkách lokality

Hrot sondy je opatřen čidlem na bázi elektrického dipólu, které měří elektrickou konduktivitu (EC) okolního prostředí. Jedná se o doplňkovou detekční funkci MIP sondy, díky které můžeme polohu kontaminace spojit s charakterem horninového prostředí, ve kterém se kontaminace nachází či s určitým geologickým rozhraním.

Využití při tvorbě koncepčních sanačních modelů

Přesná informace o prostorovém výskytu kontaminace v horninovém prostředí usnadňuje a zefektivňuje návrhy sanačních řešení. Lze přesněji navrhnout systém sanačních vrtů či aplikačních sond, a zefektivnit tak použití in-situ sanačních technologií (chemická oxidace, chemická redukce, sanační čerpání apod.).

Nové možnosti ve vizualizaci dat

Získaná data je možné použít pro tvorbu různých grafických výstupů v podobě map kontaminace, 3D modelů atd.

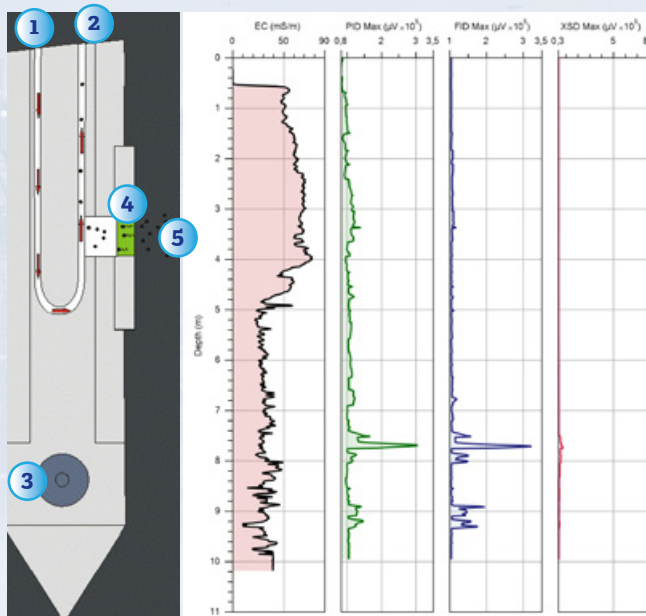
POTENCIÁLNÍ OMEZENÍ TECHNOLOGIE

Hlubkový dosah

Maximální hlubkový dosah průzkumných sond je závislý na geologických podmínkách lokality a použité vrtné soupravě, nejčastěji se pohybuje v rozmezí 7 - 15 m.p.t.

Detekční limity

Citlivost detektorů je závislá na mnoha faktorech. Za detekční limit lze v saturované zóně považovat koncentraci 2000 µg/l u chlorovaných uhlovodíků a látek typu BTEX. Technologie je proto vhodnější pro lokality se znečištěním většího rozsahu popř. se zdrojovými zónami.



- 1) teflonová kapilára s proudícím nosným plynem (N₂)
- 2) kapilára z PEEK polymeru s proudícím nosným plynem a kontaminanty
- 3) dipól na měření elektrické konduktivity
- 4) membrána propustná pro mobilizované kontaminanty
- 5) volatilní organické kontaminanty v saturované i nenasycené zóně horninového prostředí