

PŘEDCHÁZET DŮSLEDKŮM ZNEČIŠŤOVÁNÍ PROSTŘEDÍ NA ZÁSOBOVÁNÍ VOJSK VODOU

Podplukovník ing. Vok Malínský, CSc.

Bezporuchové zásobování vojsk vodou nezávisí jen na vhodných přírodních podmínkách. Zejména při bojové činnosti může dojít k rozsáhlé devastaci přírodního prostředí. Proto vojska musí mít zařízení, které spolehlivě zabezpečí vodu vhodné kvality pro osobní potřebu vojáka. I v mírových podmínkách dochází k znečišťování přírodního prostředí do takové míry, že voda zvláště z podzemních horizontů je k osobní potřebě (a často i k jiným účelům) nevhodná. Náprava vyžaduje značné finanční prostředky, nebo zabezpečení náhradních zdrojů (což je též nákladné).

Průmyslové podniky vypouštějí do ovzduší exhalace, jako je kouř, popílek a kyslíčník siřičitý z kotelen, či výfukové plyny ze spalovacích motorů. Ty se vymývají z ovzduší deštěm a dostávají se do vody. Podobně se vypouštějí různé kapalně odpady bez dostatečného čištění do vodních toků a v poslední době jsou to i unikající ropné produkty, které způsobují havárie na povrchových i podzemních vodách. Vypouštění nečistot do ovzduší a znečišťování vod nemůžeme považovat za nevyhnutelný důsledek růstu moderní výroby a techniky. Zpravidla jde o výsledek úzce resortnického přístupu k věci a velmi často nedbalosti a nezodpovědnosti.

Úniky ropných produktů a jiných chemických látek, používaných v průmyslu i v armádě, představují tedy vážné nebezpečí z hlediska bezporuchového zásobování obyvatelstva i vojsk vodou. Průnikem takových látek mimo prostory pro ně určené jsou zasaženy buď povrchové toky a nádrže, nebo půda a podzemní voda.

Úniky do povrchových vod, pokud jsou včas zjištěny, nepředstavují výrazné nebezpečí pro havárii v zásobování vodou, protože můžeme včas zastavit odběr vody a přejít k náhradnímu zásobování vodou nebo vytvořit režim omezeného zásobování. Pokud používáme převoznou úpravnu vody, můžeme ji přemístit nad kontaminační vlnu nebo k jinému nezamořenému toku. Kontaminační vlny nebývají příliš dlouhé a po několika hodinách či desítkách hodin můžeme vodu ze zamořeného toku opět používat. Ideální by bylo, aby převozná úprava vody, které dnes dokáží spolehlivě odstranit z vody i radioaktivní, otravné a bojové biologické látky, odstraňovaly i petrochemikálie a jiné průmyslové chemické látky. Tento problém by měl vyřešit výzkum, přičemž by měl řešit i indikaci těchto látek.

Podstatně složitější je průnik znečišťující látky do půdy a podzemní vody. Mechanismus pohybu této látky je ovlivněn

mnoha činiteli a prognóza zamoření je mnohem složitější. Záleží při tom na druhu látky, úrovni hladiny podzemní vody, propustnosti a vlastnostech zeminy, povětrnostní situaci a též na množství čerpané vody. Různé látky pronikají zemínou snáze než voda, jiné pomaleji.

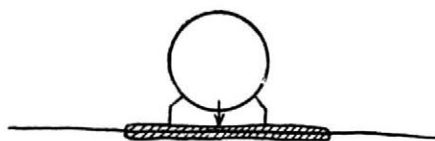
Jestliže dojde k rozlivu na povrchu terénu nebo k úniku z podzemní nádrže či potrubí, nasycuje se nejprve bezprostřední okolí místa úniku (obr. 1). Poté látka klesá jako tekutina. Podrobuje se zákonům gravitace a při pohybu obaluje zrnka zeminy, na nichž její částice lpí adhesí (obr. 2). Nakonec se dostane k hladině podzemní vody, kde svou vahou zatlačí vodu (obr. 3) a poté se začne šířit po této hladině do stran (obr. 4) a ve směru spádu hladiny. Jestliže únik kontaminující látky trvá, vytváří se setrvalý stav kontaminace. Jestliže mezitím únik znečišťující látky ustal, odteče hlavní podíl jako kapalina ve směru spádu hladiny podzemní vody, ale ulpělé částice se postupně ze zeminy vyplavují srážkovou vodou jako emulze či roztok. Tak dochází k dlouhodobému zamořování podzemní vody. V takových případech se kontaminace obvykle zjistí pozdě, takže znečišťující látka měla dostatek času proniknout do hloubky i do plochy.

Jestliže vodu ze zamořeného horizontu odčerpáváme v blízkosti místa kontaminace, získáváme vodu zamořenou vyššími podíly, ale do jisté míry tak bráníme rozšíření látky v podzemním horizontu (obr. 5). To je v podstatě princip asanace zamořených podzemních vrstev — jediný, který uplatňujeme při rozsáhlé kontaminaci. Jak vyplývá z dynamiky děje, je tento způsob asanace náročný na čas.

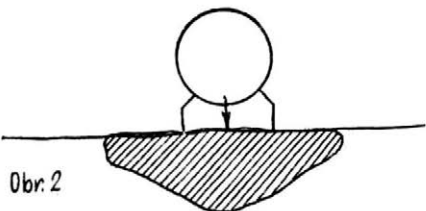
Čerpáme-li vodu ve větší vzdálenosti, zvětšujeme vlastně spád její hladiny a tak umožňujeme rozsáhlejší průnik zamořující látky. Proto je v případě zjištěného úniku vhodné omezit či zastavit čerpání ze vzdálenějších studní, pokud mohou mít vliv na hydraulické poměry podzemní vody.

Ke komplikacím dochází, jestliže jsou v okolí místa úniku položeny inženýrské sítě. Jejich rýhy porušily přirozené složení zemin a tvoří drenážní kostru, podél níž se látka šíří. Tyto rýhy někdy porušují i vrchní krycí méně propustné vrstvy a tak umožňují průnik uniklé látky do zemin propustnějších.

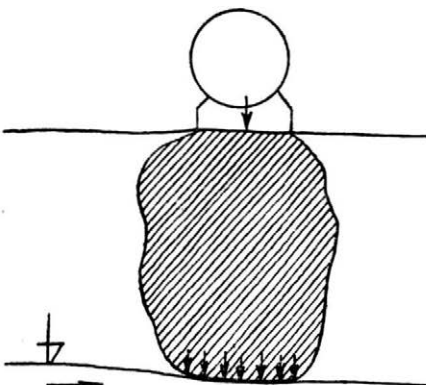
V propustných zeminách, kde voda snadno proniká do hloubky, se při deštích nevytvoří souvislá hladina vody, která by bránila průniku a tak bohatší srážky přispívají k dalšímu šíření kontaminace. V méně propustných zeminách srážky naopak napomáhají k omezení pohybu zne-



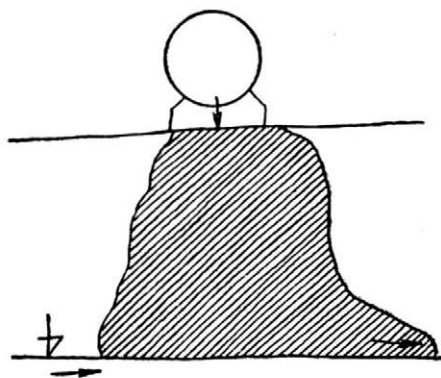
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

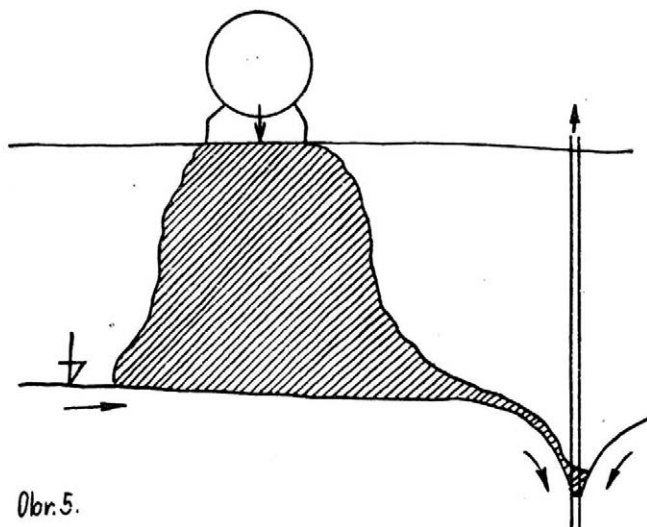
čišující látky. Může dojít i k tomu, že deště napojí podzemní vrstvy tak, že vy-
zdvihnou plovoucí vrstvu až k povrchu te-
rénu a může dojít i k vývěru této látky
na terén. V rozpukaných horninách nelze
pohyb kontaminující látky vůbec předví-
dat, někdy umožní pukliny rychlý pohyb,
jindy skalní bloky vytvoří norné stěny a
zabrání tak dalšímu pohybu uniklé látky.

Jak indikace úniků — pokud k nim
dochází závadou podzemních zařízení —
tak i indikace samotných látek je obecně
velmi nesnadná, neboť jde o mnoho druhů
látek. Poměrně snadno zjistíme zamoření
ropnými produkty — tedy látkami v ar-
mádě nejvíce používanými. Protože silně

látek a doplnit o ně průzkumy vodních
zdrojů.

Protože úpravný vody a vodárny, které
používají ve stálých posádkách povrch-
ovou nebo podzemní vodu, jsou vázány na
určité místo a nemohou se přemístit, jako
je tomu u převozných úpraven, musíme
u nich zabezpečit úpravu i takto konta-
minované vody. Na vývoji takového zaří-
zení se již pracuje. V první fázi půjde
hlavně o odstraňování ropných produktů
vzhledem k objemu manipulace s nimi,
a tedy i zvýšenému nebezpečí úniků.

Na úniky kontaminujících látek pohlí-
žíme jako na havárii a podle toho také
přijímáme rychlá a účinná opatření. Po-



Obr. 5.

ovlivňují pach a chuť vody již v ne-
patrných koncentracích 1 : 200 000 až
1 : 10 000 000, poznáme jejich přítomnost
velmi lehce. Kromě toho můžeme k jejich
indikaci použít neobyčejně jednoduché
metody MUDr. Polomíka a kol. z VÚHEM,
která byla přijata jako zlepšovací návrh
u MNO/HT/USS a byla rozšířena ke všem
odborným složkám a armádám. Touto me-
tadou můžeme během několika desítek
minut vyšetřit desítky vzorků vody s přes-
ností až 1 mg/l. Zjistit rozsah a úroveň
zamoření při větších únicích je však ná-
ročné na odborné znalosti, a proto je zjiš-
ťují odborně školení pracovníci. Metody
průzkumu jsou dnes natolik přesné, že
mohou označit místo úniku a u ropného
produktu i jeho druh. Je tedy nutné vy-
vinout — se zřetelem na zásobování vojsk
vodou — spolehlivé a jednoduché metody
indikace potenciálních kontaminujících

kud se týká ropných produktů, řeší v ar-
mádě tuto otázku služební předpis Všeob-
-3-5. Vzhledem ke specifice rozsáhlé kon-
taminace, nemůžeme žádat na velitelích,
aby k únikům, a tedy ani k ohrožení pod-
zemní vody nedocházelo. Jde především
o důslednou a náročnou kontrolu práce
podřízených i svěřeného zařízení. V mís-
tech drobných úniků, které se projevuje
úkapky např. ze zaparkované techniky, pod-
kládáme nádoby, kde se úkapky zachytí.
Tyto nádoby pravidelně vyprazdňujeme do
zvláštních sudů k tomu určených a tako-
véto odpady pak bezpečně ničíme, např.
spalováním v kotelnách, provizorních va-
nách apod. Sudy pro odpady musíme umís-
tit tak, aby ani z nich nemohlo dojít
k únikům.

Zařízení pro příjem a výdej ropných produktů, parky techniky a další plochy musí mít nepropustnou úpravu a pokud dojde k úniku na takovou plochu, musíme zabránit šíření produktů po ploše např. do kanalizačních vpustí. Uniklou látku odstraníme buď nabíráním lopatami (při větší vrstvě), nebo pomocí vhodných sorbentů. U ropných produktů jsou to nejlépe piliny nebo hobliny, které si opatříme levně. Můžeme však použít i VAPOL (prospekty rozeslala MNO/HT/USS). Tyto látky jsou výhodné, protože je můžeme spálit. Dojde-li k úniku na nechráněný terén, je nutný co nejrychlejší zásah. Je nutné zabránit průsaku uniklých látek do zeminy a popřípadě horní vrstvu zeminy, nasáklou produkty, sebrat a nejlépe přepálit. Rychlá práce je nutná proto, aby takto sebrané zeminy bylo co nejméně. Přitom je třeba spolehlivě sebrat všechnu kontaminovanou zeminu. Zvláště důkladně je nutné chránit veškeré zdroje vody. Proto např. je zakázáno v jejich okolí

skladovat či manipulovat s ropnými produkty.

Při přepravách po ose, kde je kromě nebezpečí úniků i nebezpečí havárií vozidel při srážkách apod., věnujeme této problematice zvýšenou pozornost, protože můžeme ohrozit zdroje vody v blízkosti přesunových tras. Proto je např. trestuhodné úmyslně vypouštět obsah cisterny, aby bylo vozidlo lehčí. I v případech havárií je nutné zabránit šíření látek tím, že se kolem uniklého produktu zřídí hrázka ze zeminy nebo jiných materiálů.

K seznámení vojenské veřejnosti s touto problematikou i obrazem připravuje Československý armádní film s MNO/HT/USS krátký populární film a několik diafilmů. Tyto materiály jednají hlavně o prevenci proti únikům ropných produktů.

Prevenci z hlediska zachování zdravého životního prostředí si musí však vzít za svou všichni vojáci. Na tomto poli je nutná účinná spolupráce velitelů s odbornými orgány vojenskými a v případě potřeby i civilními.