

# **Informační systém pro podporu posouzení rizika, územního plánování, organizace zásahu IZS a varování obyvatelstva v okolí produktovodů přepravujících nebezpečné látky**

*Miroslav Dítě, Zdeněk Teplý, Pavel Končel, Miloš Urbánek*

*miroslav.dite@tlp-emergency.com*

## **Souhrn**

*Příspěvek popisuje plnění veřejné zakázky „Informační systém pro podporu posouzení rizika, územního plánování, organizace zásahu IZS a varování obyvatelstva v okolí produktovodů přepravujících nebezpečné látky“.*

## **Postup zpracování**

Realizace projektu byla rozdělena do logických celků:

- Rešerše a analýza legislativní báze, normativů a metodik
- Návrh metod a postupů posouzení rizik, havarijního a územního plánování
- Návrh a implementace informačního systému
- Zpracování metodiky pro podporu posouzení rizika, územního plánování, organizace zásahu IZS a varování obyvatelstva v okolí produktovodů přepravujících nebezpečné látky

V rámci návrhu metod a postupů havarijního a územního plánování byl zpracován přehled požadavků na udělování povolení prací či umístění stavby v kolizi s ochranným pásmem a možných metod plnění požadavků provozovatele.

## **Specifika produktovodů**

Produktovody jsou liniovými stavbami, jejichž délka se pohybuje řádově v desítkách až stovkách kilometrů. V ČR jde o tranzitní a vysokotlaké plynovody zemního plynu, ropovody, produktovody ropných produktů a produktovody etylénu, etylbenzénu a C4 frakce.

Objem informací, týkajících se nejen vlastního zařízení, ale i znalostí o území v okolí produktovodů (zranitelnost, ohrožení a připravenost na mimořádné události), je takového rozsahu, že je obtížné je obsáhnout v podobě textových dokumentů a je náročné tyto dokumenty následně udržet aktuální. Proto je v rámci tohoto projektu ke zpracování a správě všech potřebných znalostí navrženo využití moderních IC a GIS technologií, které umožňují rychlé vytěžení všech potřebných informací a jejich prezentaci v reálném čase bez složitého a zdlouhavého vyhledávání v plánech v podobě rozsáhlých textových dokumentů.

Dalším významným faktorem hovořícím pro využití moderních technologií při přípravě protihavarijní odezvy je skutečnost, že na rozdíl od stacionárních zdrojů rizik závažných havárií nelze na trase produktovodu předem určit konkrétní místo, kde k havárii dojde a velikost území ohroženého fyzikálními projevy havárie. Z hlediska havarijního plánování je tedy obtížné naplánovat konkrétní opatření využitelná při ochraně osob, majetku a životního prostředí v konkrétním místě havárie. Proto je součástí projektového řešení také nástroj pro predikci vývoje havarijní situace a modelování dosahů fyzikálních projevů havárie, který umožňuje na základě předem definovaných parametrů stanovit ohroženou oblast (zónu ohrožení) v okolí místa havárie, ať už se toto místo nachází kdekoli po celé trase produktovodu a dále získat konkrétní informace k území nacházejícímu se v okolí místa havárie.

## **Oblast protihavarijních zásahů**

Řešení závažných havárií produktovodů vyžaduje rychlou, účinnou a efektivní odezvu ze strany provozovatele produktovodu, složek záchranného systému, příslušných orgánů veřejné správy

a ostatních zainteresovaných subjektů a klade značné nároky na řídicí pracovníky všech participujících subjektů. Řídicí management všech těchto subjektů musí při svém rozhodování vycházet ze znalosti reálné situace a jejího průběhu, včetně znalostí o stavu a průběhu zapojení jednotlivých složek do řešení havárie. Účinnost a efektivita přijímaných opatření je tedy podmíněna mj. zajištěním adekvátní informační podpory pro rozhodovací proces na všech úrovních řízení protihavarijní odezvy.

### **Informační podpora rozhodovacího procesu při řešení havárií produktovodů**

Pro potřeby informační podpory při organizování protihavarijní odezvy se využívá znalostní databáze, která k tomuto účelu obsahuje informace o:

- produktovodech
  - název, provozovatel
  - trasa, členění na úseky, kilometráž, segmentace
  - přepravovaná látka, vlastnosti
  - provozní parametry
- území v okolí produktovodů
  - administrativně správní členění
  - zranitelnost území (osídlení, infrastruktura, zájmové subjekty, životní prostředí)
  - ohrožení území mimořádnými událostmi (požáry, závažné havárie, povodně, sesuvy půdy atd.)
  - připravenost území na mimořádné události (disponibilní zdroje na řešení havárií, síly a prostředky podle poplachových plánů IZS pro příslušná území v okolí produktovodů, plánovací dokumentace zpracovaná pro příslušné území podle platné legislativy atd.)

Dále je zajištěn přístup k externím zdrojům informací (veřejně přístupné územní registry, dokumenty, vyhlášky a věstníky orgánů veřejné správy a složek IZS). Znalostní báze rovněž integruje databázi chemických látek, která obsahuje informace pro potřeby řešení havárií produktovodů.

### **Nástroje informační podpory**

Práci se znalostní databází a externími zdroji informací umožňuje softwarová nadstavba (dále jen „informační systém“), poskytující uživatelské rozhraní a implementující potřebné funkce tak, aby umožnil cílovým skupinám uživatelů:

- znalostní databázi parametrizovat pro potřeby reprezentace konkrétních typů plánů, opatření a souvisejících údajů
- vytvářet havarijní plány a v potřebném rozsahu zadávat potřebné informace, prostorově a textově reprezentovat znalosti
- operativně vytěžovat připravené informace a vizualizovat je na mapových podkladech
- využívat údaje z expertních databází (látky, účinky) a predikovat vývoj havarijní situace při úniku chemické látky prostřednictvím modelovacího nástroje
- využívat informace z externích zdrojů (např. územní registry, územní plánovací dokumentace, havarijní plán kraje, poplachový plán IZS kraje, plán varování)

Informační podpora rozhodovacího procesu při řešení havárií spočívá zejména v rychlém a operativním vyhledávání požadovaných informací ze znalostní databáze a externích zdrojů informací prostřednictvím informačního systému a jejich prezentaci ve formě:

- strukturovaných textových dokumentů (havarijní plány, havarijní karty)
- tabulkových přehledů s požadovanými informacemi
- vizualizace požadovaných informací na mapě

Příklady prezentace vytěžených informací pro podporu rozhodování při řešení havárií jsou uvedeny na obr. 1 – 4.

**Obr. 1 – Tabulkový výpis požadovaných informací**

Opatření na ochranu obyvatelstva

Hledat vypnout automatickou aktualizaci

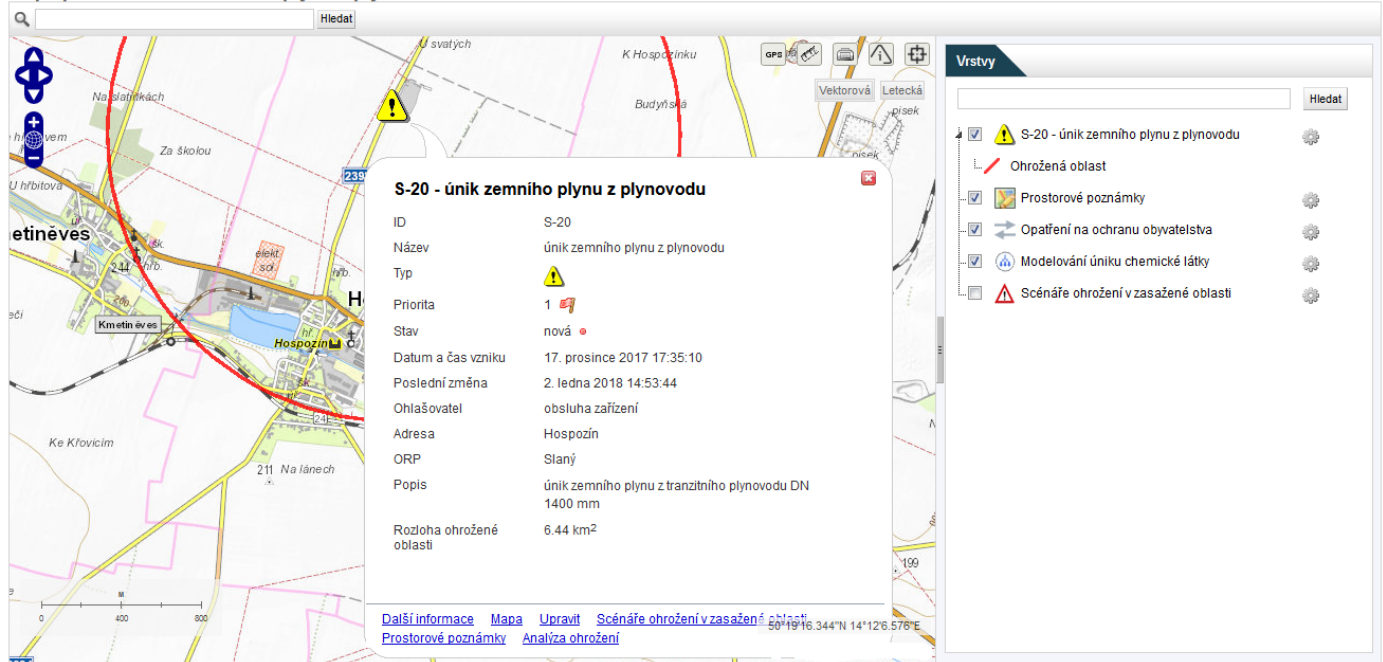
Vybrány je 0 položek z celkem 22

ID	Název	Typ	Stav	Čas zahájení	Čas ukončení	Krok cvičení	Provádí	Součinnost	Poznámka
1	přerušení provozu na železniční trati	🚂	ukončeno	2. září 2014, 13:27:00 15. září 2014, 14:00:36	2. září 2014, 13:32:00 15. září 2014, 14:02:08	3. přerušení provozu na železniční trati	ČD Chomutov	pracovník ČD Železniční stanice Chomutov	
2	přerušení provozu na železniční trati	🚂	ukončeno	2. září 2014, 13:26:30 15. září 2014, 14:00:27	2. září 2014, 13:32:00 15. září 2014, 14:02:08	3. přerušení provozu na železniční trati	ČD Chomutov	pracovník ČD Železniční stanice Chomutov	
3	varování obyvatelstva	📢	realizace	2. září 2014, 13:26:30 15. září 2014, 14:00:27	2. září 2014, 13:33:50 15. září 2014, 14:02:41	11. varování obyvatelstva v ohrožené oblasti	KOPIS HZS		
4	příjezd výjezdové skupiny ZZS	🚒	stornováno	2. září 2014, 13:26:36 15. září 2014, 14:00:29	2. září 2014, 13:29:08 15. září 2014, 14:01:15	7. příjem tísňové výzvy cestou TCTV	ZOS ZZS kraje		
5	třídění raněných, poskytování zdravotnické pomoci	🚑	naplánováno	2. září 2014, 13:27:00 15. září 2014, 14:00:36	2. září 2014, 13:42:30 15. září 2014, 14:05:19	13. třídění raněných a poskytování zdravotnické pomoci	výjezdová skupina ZZS Chomutov		
6	příjezd HZS kraje	🚒	naplánováno	2. září 2014, 13:29:11 15. září 2014, 14:01:16	2. září 2014, 13:40:41 15. září 2014, 14:04:46	12. příjezd jednotek IZS na místo události	HZS kraje	MP Chomutov PČR výjezdová skupina ZZS Chomutov	
7	odvoz raněných	🚑	naplánováno	2. září 2014, 13:29:51 15. září 2014, 14:01:28	2. září 2014, 13:50:03 15. září 2014, 14:07:37	18. odvoz raněných do zdravotnického zařízení	výjezdová skupina ZZS Chomutov	zdravotnická zařízení	

Právník (skrýt)  
Dle: typ opatření  
Vše

**Obr. 2 – Vizualizace požadovaných informací na mapě**

### Mapa pro S-20 - únik zemního plynu z plynovodu



Pro potřebu predikce vývoje havarijní situace s ohledem na možnost jejího dalšího gradování<sup>1</sup> má IS integrován nástroj, který umožňuje modelovat dosahy fyzikálních projevů havárie:

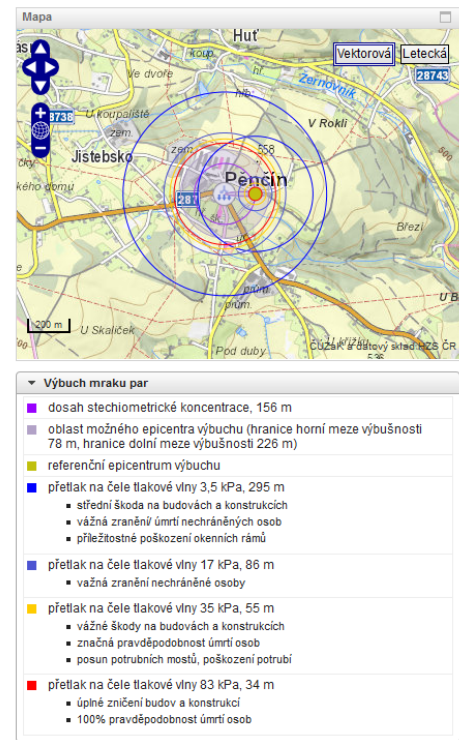
- toxické zamoření
- přetlak na čele tlakové vlny
- tepelná radiace

Výsledky modelování a dosahy fyzikálních projevů havárie pro relevantní havarijní scénáře jsou vizualizovány na mapě a vypsány v podobě textových výstupů. Výsledky modelování slouží k vymezení potenciálně ohrožených oblastí (zóny ohrožení).

**Obr. 3 – Presentace výsledků modelování**

<sup>1</sup> BŘ – ML 1/L č. II., odst. 13 písm. k)

Základní údaje		
Typ scénáře	jednorázový únik kapalné látky	
Unikající chemická látka	ETHYLEN	
Skupenství látky v zařízení	zkapalněný plyn	
Datum a čas výpočtu	11. června 2014 21:07:37, naposledy upravil uživatel test_kraj_skoleni	
Parametry úniku		
Teplota látky v zařízení [°C]	20,0	
Hmotnost látky uniklé ze zařízení [kg]	1500	
Atmosférické a vnější podmínky		
Teplota okolí [°C]	15,0	
Rychlost větru [m/s]	2,0	
Směr větru	nezadáno	
Atmosférická stabilita	C - mírně nestabilní podmínky	
Typ povrchu	E - městská a průmyslová oblast	
Projevy a jejich následky		
Výbuch mraku par		
Dosah stechiometrické koncentrace [m]	156	vzdálenost, ve které je poměr par výbušného plynu a vzduchu ideální pro zahoření
Hranice horní meze výbušnosti [m]	78	
Hranice dolní meze výbušnosti [m]	226	
<b>Analýza ohrožení</b>		
Popis projevu	Dosah [m] *	Následky
přetlak na čele tlakové vlny 3,5 kPa	295 (451)	<ul style="list-style-type: none"> <li>střední škoda na budovách a konstrukcích</li> <li>vážná zranění/úmrtí nechráněných osob</li> <li>příležitostně poškození okenních rámců</li> </ul>



**Obr. 4 – Výpis informací o nebezpečné látce**

Benzin automobilový																													
<b>Rozcestník chemické látky</b> Identifikace Klasifikace DSD Klasifikace CLP Pokyny pro bezpečné zacházení Přeprava Hašení Pokyny pro zásah První pomoc a zdravotní ošetření <b>Modelování havarijních projevů</b> Havarijní scénáře																													
<b>Modelování havarijních projevů</b> <b>Fyzikální chemické vlastnosti</b> Skupenství látky v zařízení: plyn / kapalina skupenství látky, pro které lze modelovat havarijní projev u této látky Bod varu: 110 °C Bod tání: -40 °C V plynném skupenství těžší než vzduch: ano hustota látky v plynném skupenství: 4 kg/m <sup>3</sup> , hustota vzduchu: 1,29 kg/m <sup>3</sup> Výchozí model rozptylu plynné látky: těžký plyn plynná látka je výrazně těžší než vzduch, doporučuje se používat model těžkého plynu místo modelu neutrálního plynu																													
<b>Toxicita</b> Látka je toxická: ne Čichový práh: 1,25e+09 mg/m <sup>3</sup>																													
<b>Výbušnost</b> Látka je výbušná: ano Dolní mez výbušnosti: 0,7 % obj. dolní mez výbušnosti je nejnižší koncentrace hořlavého plynu ve směsi se vzduchem, při které ještě směs hoří, udává se jako objemová koncentrace v % Horní mez výbušnosti: 8 % obj. horní mez výbušnosti je nejvyšší koncentrace hořlavého plynu ve směsi se vzduchem, při které ještě směs hoří, udává se jako objemová koncentrace v %																													
<b>Hořlavost</b> Látka je hořlavá: ano Teplota vzplanutí: -45 °C teplota vzplanutí je nejnižší teplota, při které tvoří odpařující se látka se vzduchem hořlavou směs Teplota vznícení: 220 °C teplota vznícení je nejnižší teplota, při které může dojít k samovolnému vznícení směsi par látky a vzduchu																													
<b>Havarijní scénáře a jejich možné následky</b>																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Typ havarijního scénáře</th> <th>Možné následky</th> <th>Akce</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jednorázový únik plynné látky</td> <td>toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu flashfire</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kontinuální únik plynné látky</td> <td>toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu flashfire</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kontinuální únik plynné látky otvorem</td> <td>toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu jetfire, požár typu flashfire</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Jednorázový únik kapalně látky</td> <td>toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu flashfire</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kapalná látka tvořící louži</td> <td>toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu poolfire, požár typu flashfire</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kontinuální únik kapalně látky</td> <td>toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu flashfire</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kontinuální únik kapalně látky otvorem</td> <td>toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu flashfire</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rozvalení zásobníku důsledkem přehřátí obsazené látky</td> <td>požár typu BLEVE</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Typ havarijního scénáře	Možné následky	Akce	Jednorázový únik plynné látky	toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu flashfire		Kontinuální únik plynné látky	toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu flashfire		Kontinuální únik plynné látky otvorem	toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu jetfire, požár typu flashfire		Jednorázový únik kapalně látky	toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu flashfire		Kapalná látka tvořící louži	toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu poolfire, požár typu flashfire		Kontinuální únik kapalně látky	toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu flashfire		Kontinuální únik kapalně látky otvorem	toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu flashfire		Rozvalení zásobníku důsledkem přehřátí obsazené látky	požár typu BLEVE	
Typ havarijního scénáře	Možné následky	Akce																											
Jednorázový únik plynné látky	toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu flashfire																												
Kontinuální únik plynné látky	toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu flashfire																												
Kontinuální únik plynné látky otvorem	toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu jetfire, požár typu flashfire																												
Jednorázový únik kapalně látky	toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu flashfire																												
Kapalná látka tvořící louži	toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu poolfire, požár typu flashfire																												
Kontinuální únik kapalně látky	toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu flashfire																												
Kontinuální únik kapalně látky otvorem	toxické zamoření, výbuch mraku par, požár typu flashfire																												
Rozvalení zásobníku důsledkem přehřátí obsazené látky	požár typu BLEVE																												
<b>Akce</b> Archiv havarijních scénářů																													
<b>Souhrnné informace</b> Číslo CAS: - Číslo ES: - Indexové číslo: - Kemlerův kód: 33 UN číslo: 1203 Výstražné symboly DSD: R-věty: 12 - 20/21/22 - 36/37/38 S-věty: 16 - 26 - 36/37/39 - 45 Výstražné symboly CLP: - Signální slovo: - H-věty (označení): - EUH-věty: - Bezpečnostní pokyny: 128 ERG: - Hazchem kód:																													
Data o chemických látkách čerpána z databáze MedisAlarm																													

## Územní regulativy spojené s produktovody

Bezpečnostní pásma mají za cíl ochranu veřejného zájmu, konkrétně slouží k ochraně života, zdraví, bezpečnosti a majetku osob. Omezení, plynoucí z těchto územních omezení tedy patří do kategorie veřejnoprávních omezení vlastnického práva, za které dotčenému vlastníkovi nepřísluší náhrada.

Ochranná pásma slouží k zajištění jejich bezpečného a spolehlivého provozu, k ochraně života, zdraví a majetku osob a k zamezení nebo zmírnění účinků jejich případných havárií.

Základnímu regulativy jsou:

- Zákon 161/2013 Sb., kterým se mění zákon č. 189/1999 Sb., o nouzových zásobách ropy, o řešení stavů ropné nouze a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o nouzových zásobách ropy),
- Zákon č. 458/2000 Sb. ("energetický zákon") ve znění zákona č. 131/2015 Sb. „o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích.

Parametry bezpečnostních či ochranných pásem pak stanovují i ČSN:

- ČSN 65 0204 (dálkovody hořlavých kapalin)
- ČSN 65 0208 (dálkovody zkvalněných uhlovodíků)

V rámci projektu (veřejné zakázky) byla problematika územních regulativů, způsobu jejich uplatňování a řešení kolizí s ochrannými pásmy se stavebními záměry podrobně popsána a rozebrána.

## Metodika analýzy rizika a havarijního plánování

V rámci projektu byly navrženy postupy analýzy rizika pro produktovody, možné parametry ohrožení jsou v metodice tabelárně zpracovány. Příslušný modul obsahuje i připravovaný SW.

Dalším výstupem projektu je návrh osnovy havarijního plánu s využitím tzv. havarijních karet. I tyto nástroje lze využít v rámci připravovaného softwaru – IS pro podporu posouzení rizika, územního plánování, organizace zásahu IZS a varování obyvatelstva v okolí produktovodů přepravujících nebezpečné látky.

### **Na závěr**

Po certifikaci metodiky a zkušebním provozu systému bude tento systém a metodiky přístupné pro předpokládané uživatele. Jsou jimi především provozovatelé produktovodů, složky IZS, orgány územního plánování a orgány krizového řízení obcí.