

ČÁST F

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK



Heydukova 1093/26 702 00 Ostrava-Přívóz
IČ: 259 05 031 tel.: 559 810 560
DIČ: CZ259 05 031 fax: 559 920 724

OBJEDNATEL PD



ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC
Na Pankráci 546/56
140 00 Praha 40
IČO: 659 93 390

ZHOTOVITEL PD

SUDOP GROUP_Velké projekty_RS



Zastoupené společnosti
VPÚ DECO PRAHA a.s.
Podbabská 1014/20
160 00 Praha 6
IČO: 601 93 280



HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU

ING. JAN HRACHOVEC

PROJEKTOVÁ, INŽENÝRSKÁ A KONSULTAČNÍ ORGANIZACE

KBK FIRE, s.r.o., HEYDUKOVA 1093/26, 702 00 OSTRAVA – PŘÍVOZ

DIČ CZ25905031
www.kbkfire.cz



PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KONTROLA	HIP
Ing. PETR BEBČÁK	Ing. MARTIN TRČKA	Ing. ALEŠ LEBL	Ing. Jan HRACHOVEC

AKCE
D35 STARÉ MĚSTO – MOHELNICE
DUR, IČ vč. zaměření

OBJEKT
TUNEL MALETÍN

OBSAH PŘÍLOHY

DOKUMENTACE POŽÁRNÍ OCHRANY

ČÍSLO ZAKÁZKY	1-0603-00/10
DOKUMENTACE	DÚR
MĚŘÍTKO	-
DATUM	12.2019
POČET FORMÁTŮ	-

ČÁST	ČÍSLO PŘÍLOHY	ČÍSLO KÓPIE
F12		
KÓD		

DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. VÝKRES, ČI JEHO ČÁST, MŮŽE BÝT KOPÍROVÁN NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁN POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU VPÚ DECO PRAHA a.s.

Obsah:

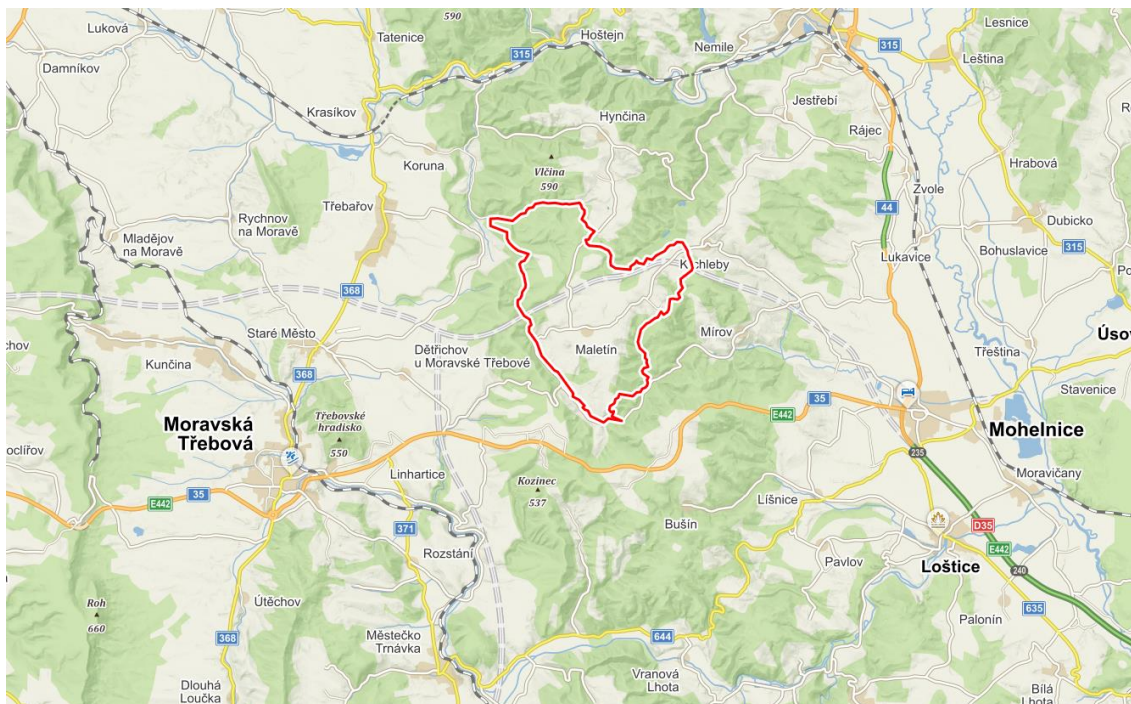
Použité podklady	2
1 OPERATIVNĚ TAKTICKÁ STUDIE	3
1.1 Stavebně technické řešení objektu	3
Technické zařízení stavby	4
1.2 Řešení požární bezpečnosti objektu.....	4
1.2.1 Rozdělení do požárních úseků a požární odolnosti konstrukcí.....	4
1.2.2 Posouzení únikových cest	5
1.2.3 Zařízení pro protipožární zásah	5
1.2.4 Požárně bezpečnostní zařízení	5
1.3 Rozbor nebezpečí vzniku požáru	6
1.3.1 Posouzení vlivu hořlavých látek na nejsložitější variantu požáru	6
1.3.2 Posouzení vlivu iniciačních zdrojů na nejsložitější variantu požáru	9
1.3.3 Posouzení vlivu přítomnosti osob na nejsložitější variantu požáru	9
2 NEJSLOŽITĚJŠÍ VARIANTA POŽÁRU.....	10
2.1 Požár nákladního automobilu	10
3 VÝPOČET SAP PRO LIKVIDACI POŽÁRU	12
3.1 Varianta požár nákladního automobilu	12
3.1.1 Nebezpečí území a povolání jednotky HZS	12
3.1.2 Doba dojezdu jednotek PO	12
3.1.3 Stanovení doby volného rozvoje požáru	13
3.1.4 Stanovení doby lokalizace požáru	15
3.1.5 Výpočet plochy požáru	15
3.1.6 Stanovení SaP pro hasební práce	16
3.1.7 Porovnání SaP se skutečným stavem	18

Použité podklady

- [1] Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů.
- [2] Vyhláška MV ČR č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek PO
- [3] Vyhláška MV ČR č. 246/2001 Sb. ve znění vyhlášky 221/2014 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
- [4] **Hanuška, Zdeněk.** *Organizace jednotek požární ochrany.* Ostrava : SPBI, 2008. ISBN: 978-80-7385-035-7.
- [5] Pokyn GŘ HZS ČR, kterým se vydává Cvičební řád jednotek PO-technický výcvik.
- [6] **Hanuška, Zdeněk.** *Metodický návod k vypracování dokumentace zdolávání požáru, II. vydání.* Praha : MV . ředitelství HZS ČR, 1996.
- [7] **Kvarčák, Miloš.** *Požární taktika v příkladech.* Ostrava : SPBI, 2008. ISBN: 978-80-7385-062-3.
- [8] Pokyn GŘ HZS ČR a MV, kterým se vydává Bojový řád jednotek PO, ve znění Pokynu GŘ HZS ČR a NMV č. 38/2002, č. 52/2004 a č. 46/2005 a Pokynu GŘ HZS ČR č. 12/2006, č. 61/2007 a č. 42/2011.
- [9] Požárně bezpečnostní řešení k e smlouvě 15-114.250
- [10] TP 98/2004 – Technologické vybavení tunelů pozemních komunikací
- [11] ČSN 737507. *Projektování tunelů pozemních komunikací.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013. 52 s.
- [12] Pokyn č. 16 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 5. 3. 2013, kterým se stanoví opěrné body HZS ČR a typy předurčenosti jednotek PO pro záchranné práce
- [13] Pokyn GŘ HZS ČR a MV č. 43/2007, kterým Cvičební řád jednotek PO-technický výcvik.
- [14] Požárně bezpečnostní řešení stavby D35 Staré Město – Mohelnice, tunel Maletín 1604046/PBR –T.
- [15] Vyhláška MV ČR č. 35/2007 Sb., o technických podmínkách požární techniky
- [16] ČSN 730802:2009 Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty
- [17] TP-98 Technické podmínky „technologické vybavení tunelů pozemních komunikací“

1 OPERATIVNĚ TAKTICKÁ STUDIE

Předmětem operativně taktické studie je zhodnocení požadavků na zajištění stavby jednotkami PO v případě vzniku MU v úseku „D35 Staré Město – Mohelnice, tunel Maletín“, viz Obrázek 1.



Obrázek 1: znázornění hodnoceného úseku D35 Staré Město – Mohelnice, tunel Maletín

1.1 Stavebně technické řešení objektu

Tunel je navržen jako dvou trubový, dálniční se směrově oddělenými jízdními pásy. Vzhledem k délce tunelu, se jedná o dlouhý tunel dle ČSN 73 7507. Tunel je navržen v kategorii T8,0 (podle ČSN 73 7507) se dvěma jízdními pruhy každý o šířce 3500 mm, vodícím proužkem 500 mm bez nouzového pruhu, s nouzovým chodníkem 1000 mm. Uvažovaná výška průjezdního průřezu je 4,8 m a délka 1312 m. Vzhledem k délce tunelu a předpokládaným intenzitám dopravního zatížení je tunel uvažován v **bezpečnostní kategorii TA** dle [10].

Na hradeckém portálu tunelu jsou zřízeny dvě využitelné nástupní plochy pro integrovaný záchranný systém (IZS) v souladu s ČSN 73 7507. Jedná se o plochu mezi jízdními pásy dálnice (cca 250 m²). Další plocha se nachází na pravé straně dálnice ve směru jízdy a to o velikosti min. 500 m². Je zde také umístěna požární nádrž (V = 216 m³) a čerpadlo požární vody pro zásah HZS. Na stejném portálu je umístěna i nádrž pro zachycení kontaminovaných vod (V = 216 m³).

Základní charakteristiky stavebního objektu:

Počet tunelových trub	2
Délka tunelu	1312 m
Výška profilu průjezdu	4,8 m
Šířky komunikace	
Šířka vozovky	2 x 3,5 m
Šířka odstavného pruhu	není
Počet propojek	4x pěší propojka
Počet nouzových zálivů	4
Nástupní plochy IZS	Hradecký portál Olomoucký portál

Požární nádrž	bude ověřeno analýzou zdolávání požáru
Požární vodovod	bude ověřeno analýzou zdolávání požáru
Požární potrubí (suchovod)	bude ověřeno analýzou zdolávání požáru
SOS kabiny	vzdálenost do 150 m mezi kabinkami
Charakteristika z hlediska ADR	kategorie A (bez omezení)

Technické zařízení stavby

Stavba je vybavena těmito zařízeními:

- Odvodnění komunikace
- Detekce vozidel a sledování dopravních stavů (video detekce)
- Dopravní značení
- Systém video dohledu
- Řídicí systém
- Spojovací a dorozumívací zařízení

1.2 Řešení požární bezpečnosti objektu

Řešení požární bezpečnosti vychází z koncepce požárně bezpečnostního řešení.

1.2.1 Rozdělení do požárních úseků a požární odolnosti konstrukcí

Hodnocené konstrukce vykazují podle zařazení do stupně požární bezpečnosti (SPB) následující požární odolnosti:

- požární odolnost stěnových konstrukcí tunelu min 180 min;
- Požární uzávěry v tunelu vykazují požární odolnost 90 min;
- Požární odolnosti provozně technického objektu 15 - 90 min.

Tunelové těleso

Ozn.	Popis	SPB
N 1.01	Levá tunelová trouba	VII
N 1.02	Pravá tunelová trouba	VII
N 1.03	Záchranná cesta č. 1 (TP1 ¹)	VII
N 1.04	Záchranná cesta č. 2 (TP2)	VII
N 1.05	Záchranná cesta č. 3	VII
N 1.06	Záchranná cesta č. 4	VII

Tunelové těleso

Technologický objekty budou členěny do požárních úseků dle ČSN 73 0802, TP 98 a navazujících předpisů. požární bezpečnosti.

- Rozvodna CRS
- Rozvodna VN
- Rozvodna MM
- Trafostanice
- Strojovna DA

1.2.2 Posouzení únikových cest

Tunelové těleso

Únik osob z tunelové trouby bude zajištěn nechráněnými únikovými cestami (nouzovými chodníky po obou stranách tunelové trouby) ústícími

- na volné prostranství (portály tunelu)
- nebo do záchranných cest (tunelových propojek), které ústí do sousední tunelové trouby.

1.2.3 Zařízení pro protipožární zásah

Přístupové komunikace, zásahové cesty

- Za přístupovou komunikaci je považováno dálniční těleso.
- Předportálové úseky umožňují přejezd zásahových vozidel IZS do obou dopravních směrů. Délka přejezdu středního pásu bude cca 80 m.
- Vzhledem k šířkové kategorii tunelu nebudou budovány nouzové pruhy;
- V tunelu jsou zřízeny 4x tunelové propojky;

Zásobování požární vodou

- Pro zásobování požární vodou bude zajištěn požární vodovod DN 200;
- Požární vodovod zajišťuje
 - dodávku $2 \times 15 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ po dobu min. 120 minut (tj. 216 m^3 vody);
 - přetlak 0,6 až 0,8 MPa (požadovaného přetlaku bude dosaženo do 240 s od identifikace požáru);
- Odběrná místa tvoří nadzemní hydranty min. B75 (vzájemná vzdálenost max. 150 m). Jsou umístěny
 - před portálem tunelu;
 - před vstupy do tunelové propojky;
- Zdrojem požární vody je podzemní nádrž o objemu 216 m^3 na hašení požáru;
 - Naplnění nádrže do 36 hodin po jejím vyprázdnění;
 - Doba funkčnosti čerpadel min. 60 minut;
 - Propojka je vybavena požárními potrubím DN 80;

Zařízení pro rádiové spojení

Rádiové spojení v tunelu zajišťuje vysokofrekvenční kabel pro analogový a digitální přenos.

Zařízení pro rádiové spojení zajišťuje:

- komunikaci uvnitř tunelu složkám IZS
 - Hasičský záchranný sbor
 - Záchranná služba
 - Policie ČR
 - ŘSD ČR
- služby min. jednoho mobilního operátora v tunelové troubě
- rozhlasové vysílání min. jedné rozhlasové stanice

1.2.4 Požárně bezpečnostní zařízení

Elektrická požární signalizace

Hlavní ústředna EPS je navržena do hlavního velínu tunelu v provozně technologickém objektu. Signál z EPS je napojen na zařízení dálkového přenosu (ZDP) s napojením na OPIS kraje a řídicí systém tunelu.

EPS je navržena do:

- tunelové trouby – liniové hlásiče požáru,
- tunelové propojky – bodové hlásiče požáru,
- provozně technologické objekty – bodové hlásiče požáru, tlačítkové hlásiče požáru.

Ventilace

- V tunelových troubách je navrženo podélné nucené větrání;
- Pro tunelové propojky je navrženo nucené větrání

Nouzové osvětlení

Osvětlení při výpadku standardního osvětlení

- Náhradní osvětlení tunelu bude zajištěno svítidly normálního osvětlení tunelu.
- V případě výpadku systému bude náhradní osvětlení zajištěno po dobu 30 min.

Nouzové únikové osvětlení tunelu

- Funkčnost nouzového osvětlení musí být zajištěna v případě požáru po dobu 120 min.

Bezpečnostní značení tunelu

- V tunelové troubě jsou umístěny značky nad únikovým chodníkem ve vzdálenosti cca 24 m obousměrně, protilehlé (12 m).

1.3 Rozbor nebezpečí vzniku požáru

Rozbor nebezpečí vzniku požáru se obecně vztahuje k druhu posuzované činnosti, kterou je možno definovat ve smyslu zákona o požární ochraně [1], a která se provádí v daném objektu. Dále se vztahuje k charakteru objektu včetně faktorů ovlivňujících průběh požáru v konkrétním prostoru, zejména stavebně technické řešení.

Faktory ovlivňující nebezpečí vzniku požáru:

- a) Míra požárního rizika vyjádřená požárním zatížením (množství hořlavých látek), způsobem jeho uložení, velikostí plochy, konstrukčním řešením objektu a požárně bezpečnostními zařízeními, které ovlivňují rozvoj požáru v objektu, únik osob a hasební zásah včetně záchrany osob (v tomto případě EPS a přetlakové ventilace chráněné únikové cesty);
- b) pravděpodobnost iniciace a identifikaci iniciačních zdrojů
- c) přítomnost oxidačních prostředků (vzhledem k předpokladu přirozené infiltrace a standardním látkám v prostoru, viz 1.3.1, není nutné zabývat se podmínkami oxidace při požáru);
- d) zohlednění přítomnosti osob,
 - které mohou způsobit požár (nepředpokládá se úmyslné zapálení),
 - které vyžadují pomoc při záchraně a evakuaci při požáru.

Výše uvedené faktory následně implicitně vyjadřují potřebné množství sil a prostředků (SaP) potřebných k likvidaci požáru a záchraně osob, zvířat a majetku.

1.3.1 Posouzení vlivu hořlavých látek na nejsložitější variantu požáru

S ohledem na způsob využívání stavby pro účely dopravy a přepravy zboží, materiálu a osob, a její konstrukční řešení, není možné vybrat konkrétní reprezentativní látky, které budou s určitou mírou pravděpodobností podporovat vznik hoření a požár v posuzovaném objektu, jelikož se nepředpokládá žádné vymezení a omezení pro přepravu látek a materiálu v úseku silničního tunelu, viz základní charakteristiky stavebního objektu v kapitole 1.1. Stavba samotná představuje nehořlavý konstrukční systém s povrchem nehořlavých hmot s třídou reakce na oheň A1, A2, přičemž všechny konstrukce splňují požadovanou požární odolnost (v min).

Z výše uvedených důvodů se požárně technické charakteristiky látek neposuzují, jelikož není možné stanovit jejich konkrétní výskyt, a tudíž vliv na možnost vzniku požáru.

Je možné konstatovat následující skutečnosti:

- Složitost situace v místě požáru z hlediska množství hořlavých látek roste s počtem vozidel zasažených požárem, případně s jejich velikostí.
 - Kritériem, které je nutné při tomto druhu posuzované činnosti zohlednit, je druh hasební látky potřebné pro provedení zásahu. Budeme-li uvažovat skutečnost, že při vzniku požáru se předpokládá výskyt pevných a kapalných látek, potom je možné použít jako hasební látku vodu, případně v kombinaci se smáčedly, nebo pěnu.

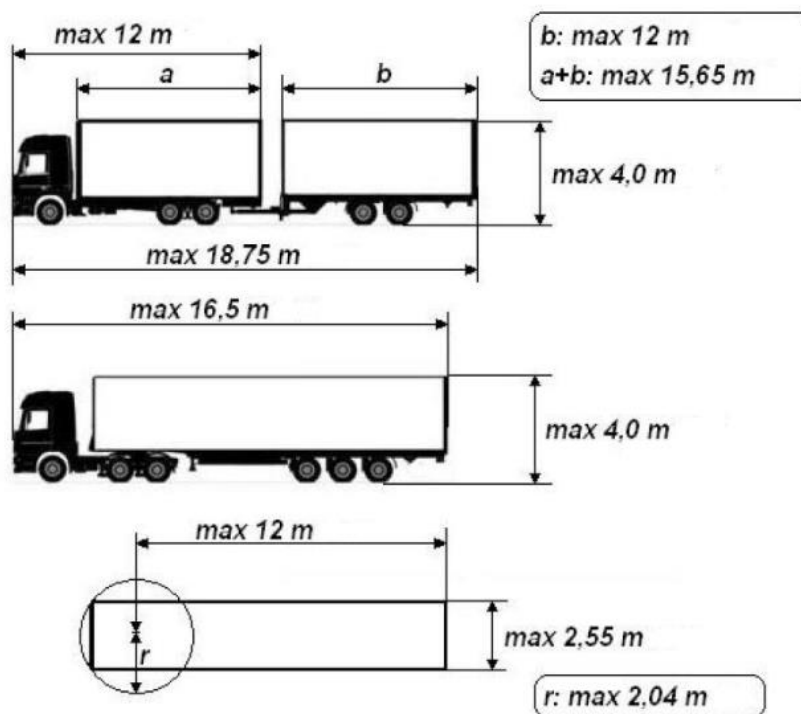
poznámka 1: Pokud látky vyžadují z hlediska jejich šíření a toxicity provedení záchranných prací ve smyslu § 70 odst. 1 písm. b), zákona 133/1985 Sb., o požární ochraně, s využitím specifických postupů spojených například s úkoly ochrany obyvatelstva, atd., nejsou předmětem této operativně taktické studie;

- Z hlediska rychlosti šíření požáru podle třídy charakteru dle metodického návodu k vypracování dokumentace zdolávání požáru [6] je stanovena pro rozvoj požáru lineární rychlost šíření požáru:

Charakter prostoru (Dle tab. 1)	Lin. rychlost šíření požáru [m.min ⁻¹]
Silniční, kolejová vozidla, lodě (požár na palubě)(dle tř. 7)	0,7

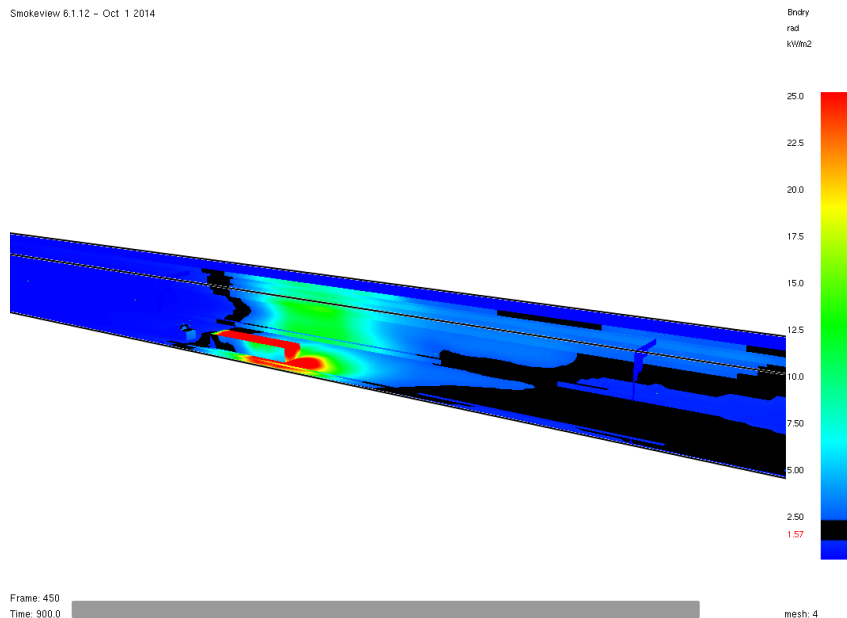
Tabulka 1 hodnota lineární rychlosti šíření požáru dle [6]

V souladu s odrážkou 1 předchozího textu je stanovena velikost dopravního prostředku v souladu se směrnici 96/53/ES, viz Obrázek 2.

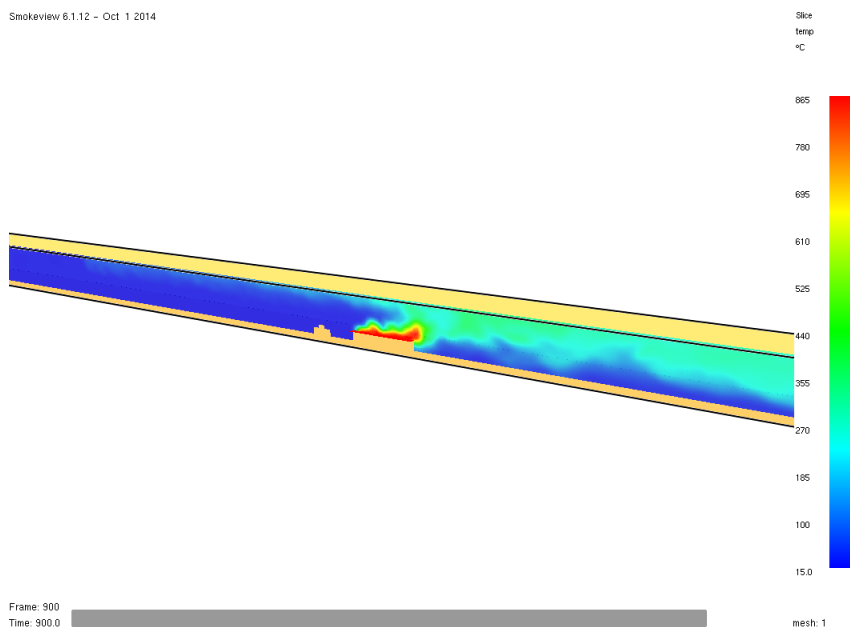


Obrázek 2: maximální přípustné rozměry souprav

Při vzniku požáru bude zasažená tunelová trouba větrána přetlakovou ventilací, přičemž lze předpokládat rychlosti proudění vzduchu min 3 m/s [17]. Vzhledem k těmto rychlostem bude šíření požáru proti směru proudění zamedbatelné z důvodu snížení lineární rychlosti šíření požáru na minimum, jak dokládají teploty a hustoty tepelného toku z modelu FDS, viz Obrázek 3, Obrázek 4. Nepředpokládá se proto šíření požáru na další vozidla stojící před požárem ve směru jízdy.



Obrázek 3: znázornění úrovně hustoty tepelného toku 1, 52 kW/m² při rychlosti proudění 3 m/s (výkon požáru 50 MW)



Obrázek 4: znázornění teploty požáru při proudění 3 m/s v 15 minutě požáru (50MW)

Závěr

- Nejsložitější varianta požáru tam, kde se předpokládá největší rozšíření požáru vzhledem velikosti dopravního prostředku a rychlosti šíření požáru. V tomto případě je navržen nákladní automobil o délce 18,75 m, výšce 4 m a šířce 2,55 m.

1.3.2 Posouzení vlivu iniciačních zdrojů na nejsložitější variantu požáru

Z hlediska požárů v dopravě není možné s ohledem na dostupné statistiky stanovit, co je nejčastější příčinou vzniku požáru. Konkrétní příčina vzniku požáru není v tomto případě relevantní (např. selhání konkrétní el. součásti) a záleží pouze na nalezení místa vzniku požáru. Předpokládáme-li skutečnost, že požár vznikl obecně z důvodu technické závady, je možné konstatovat, že jeho vznik směřuje do prostoru motorové části vozidla, nebo do prostoru kabiny.

Závěr

- Není rozhodující, co je zdrojem iniciace požáru. Je možné konstatovat, že požár vznikne v prostoru motorové části, případně v prostoru kabiny vozidla, tedy v přední části nákladní soupravy, viz Obrázek 2.

1.3.3 Posouzení vlivu přítomnosti osob na nejsložitější variantu požáru

Vliv osob na možnost vzniku požáru v dálničním silničním tunelu se nepředpokládá, jelikož veškerá negativní působení člověka jsou v tomto případě implicitně zahrnuta v poruše vozidla v motorové části (např. zanedbaný servis), resp. v prostoru kabiny vozidla (např. kouření za jízdy). Uvažujeme-li nákladní automobil, viz 1.3.1, je rozhodující že k požáru dojde v přední části a bude se šířit jedním směrem do zadní části na náklad vozidla.

Závěr

- Pokud budou mít osoby vliv na vznik požáru, bude místem vzniku kabina vozidla, resp. motorová část.

2 NEJSLOŽITĚJŠÍ VARIANTA POŽÁRU

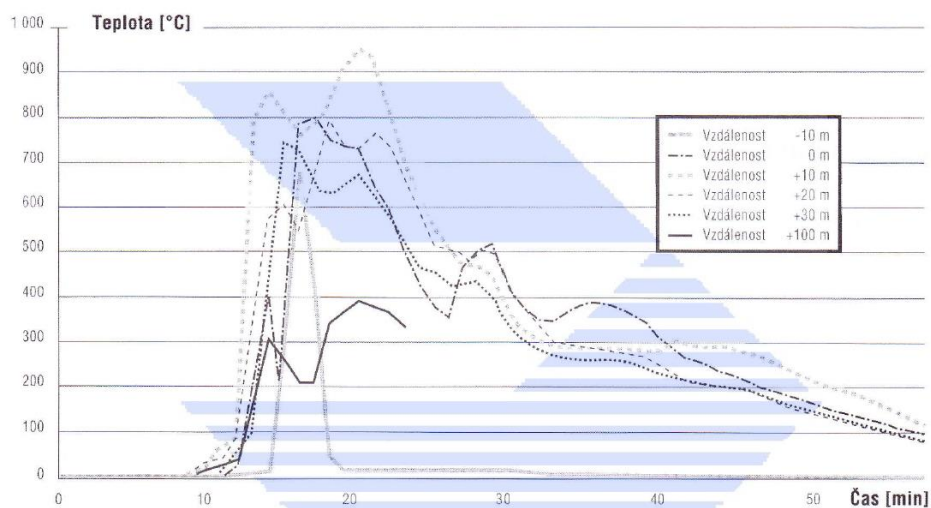
Nejsložitější varianta požáru je požár, který si z hlediska ohrožení osob, zvířat a majetku a možných přímých a následných škod vyžádá největší nasazení sil a technických prostředků jednotek požární ochrany (JPO). Množství sil a prostředků se odvíjí od úkolů JPO vytýčených velitelem zásahu na základě provedeného průzkumu, přičemž v případě požáru se jedná především o hašení a související záchranu osob, viz § 70 zákona č. 133/1985 Sb.

Z uvedeného vyplývají rozhodující kritéria pro stanovení množství sil a prostředků JPO, a tudíž pro nejsložitější variantu požáru.

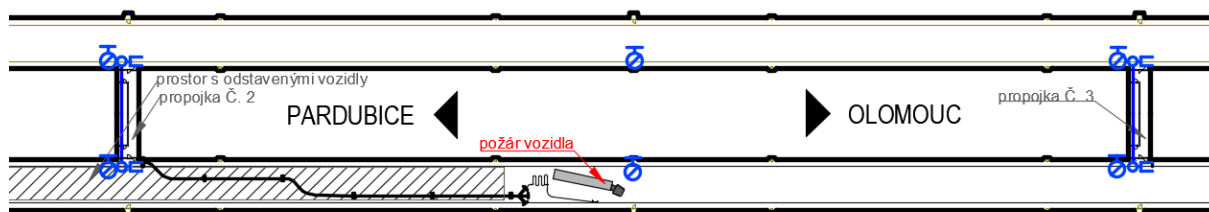
- Velikost plochy požáru - je dána rozměrem vozidla, viz Obrázek 2. Další šíření požáru na jiné dopravní prostředky se nepředpokládá, viz 2.1;
- Nutnost provedení záchrany a evakuace osob – Předpokládá se, že požár vozidla nevznikne jako důsledek dopravní nehody nákladního automobilu. Lze tedy říci, že řidič vozidla, případně spolujezdec, opustí vozidlo a sami přivolají jednotky PO.
- Poloha požáru vzhledem k hodnocenému úseku dálnice – může mít vliv na rozvoj požáru a jeho plochu vzhledem k dojezdovým časům jednotek PO. Je také důležité konkrétní místo požáru v tunelu vzhledem k jeho dispozičnímu řešení, což ovlivňuje přístup k místu zásahu a možnosti bojového rozvinutí jednotek PO.

2.1 Požár nákladního automobilu

Jako nejsložitější varianta požáru tunelu se předpokládá požár nákladního automobilu, viz Obrázek 2, který začal hořet před propojkou č. 3 ve směru jízdy na Olomoucký portál tunelu, viz Obrázek 6. Výkon požáru se předpokládá 50 MW v souladu s [17]. Vozidla nacházející se za tímto místem ve směru jízdy pokračují směrem ven z tunelu. Vozidla před místem požáru ve směru jízdy zůstanou stát v bezpečné vzdálenosti cca 10 m před požárem. V takovém případě lze předpokládat, že s ohledem na logistiku větrání tunelu a velikost požárně nebezpečného prostoru nedojde k ohrožení stojících vozidel sálavým teplem od požáru nákladního vozidla, viz Obrázek 5. Nedošlo k dalším kolizím, nepředpokládá se nutná záchrana osob z vozidel před místem požáru, osoby budou samovolně opouštět prostor tunelu přes pěší propojky č 1 až 4, případně přes portál tunelu.



Obrázek 5: Grafický časoprostorový záznam teplot hoření nákladního vozidla dle TP-98



Obrázek 6: schématické znázornění místa nejsložitější varianty požáru

3 VÝPOČET SAP PRO LIKVIDACI POŽÁRU

3.1 Varianta požár nákladního automobilu

3.1.1 Nebezpečí území a povolání jednotky HZS

Rada Pardubického kraje vydala dle § 7 a 59 odst. 1 písm. k) zákona č. 129/2000 Sb., o krajích (krajské zřízení), ve znění zákona č. 231/2002 Sb., k provedení § 27 odst. 2 písm. a) zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění zákona č. 425/1990 Sb., zákona č. 203/1994 Sb., zákona č. 237/2000 Sb. a zákona č. 320/2002 Sb., v souladu s § 4 nařízení vlády č. 172/2001 Sb., k provedení zákona o požární ochraně, ve znění nařízení vlády č. 498/2002 Sb.,

- Nařízení Pardubického kraje č. 3/2016, kterým se mění nařízení Pardubického kraje č. 1/2008, kterým se vydává požární poplachový plán Pardubického kraje, ve znění nařízení č. 2/2009, nařízení č. 2/2011, nařízení č. 3/2012, nařízení č. 14/2013 a nařízení č. 1/2015;
- Nařízení Pardubického kraje č. 2/2016, kterým se mění nařízení Pardubického kraje č. 2/2008, kterým se stanoví podmínky k zabezpečení plošného pokrytí území Pardubického kraje jednotkami požární ochrany, ve znění nařízení č. 3/2008, nařízení č. 3/2009, nařízení č. 1/2011 a nařízení č. 2/2012, nařízení 13/2013 a nařízení č. 2/2015.

Hodnocený úsek dálnice prochází územím obce Maletín. Dle výše uvedených nařízení je území, kterými prochází hodnocený úsek dálnice zařazen do **XXX** Dle požárního poplachového plánu Pardubického kraje jsou v případě požáru v území Tunelu Maletín v I. stupni požárního poplachu vyslány jednotky požární ochrany uvedené níže, viz Tabulka 2.

Jednotka	předurčenost	Kategorie JPO	Doba výjezdu	Osoby	Doba dojezdu (min)
Mor. Třebová	C-Z	I	2	1+3	-
Mohelnice		II	5	1+3	- OLK
Staré město	C	II	5	1+3	-
Zábřeh		I	2	1+3	- OLK
Svitavy		I	2	1+3	-

Tabulka 2: jednotky pro 1. st. požárního poplachu v území Kunčina

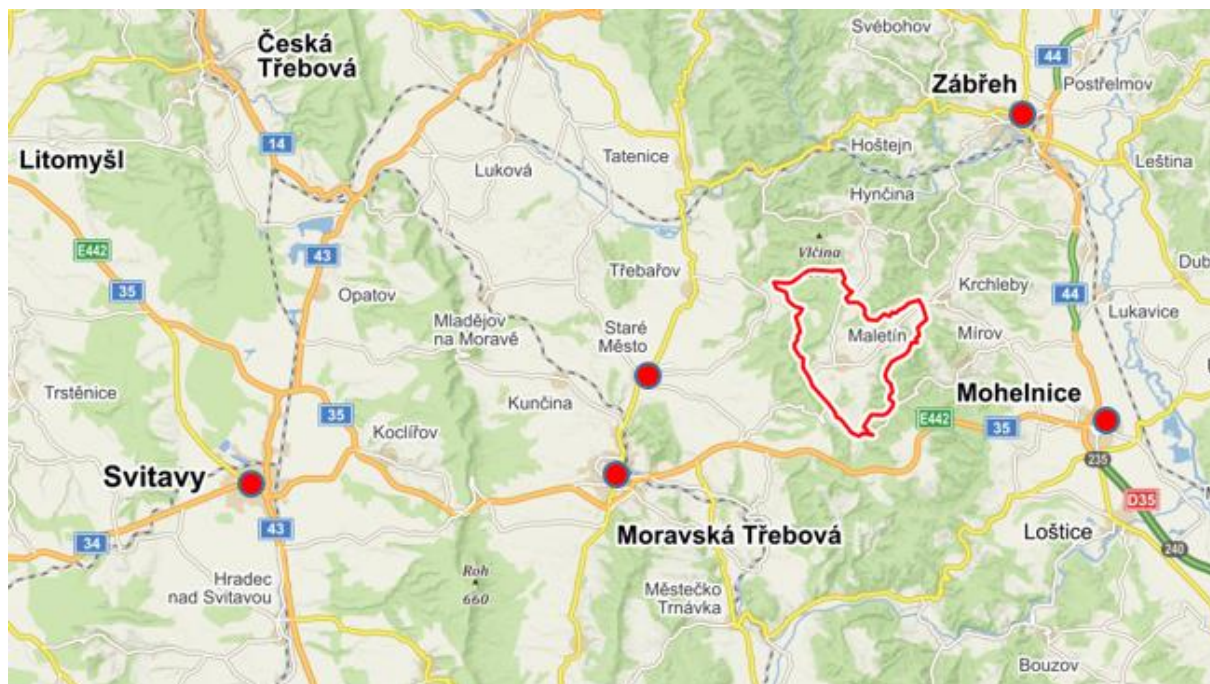
Podle pokynu GŘ HZS ČR je dále nutné zohlednit plánovanou dobu dojezdu jednotek PO na místo v případě MU na dálnicích, rychlostních komunikacích a silnicích I. třídy a to 15 min dle [12]. HZS Kraje musí respektovat uvedené právní normy [2][12], přičemž pro splnění kritéria 15 min a vyslání jednotek PO k místu mimořádné události je důležité zhodnotit směr jízdy na dálničním tělese, ve kterém k MU dojde, tedy směr Olomouc a směr Pardubice. Tomu potom odpovídá místo nájezdu jednotek PO na dálniční těleso a příjezd k tunelovým portálům, případně příjezd po vedlejší komunikaci zřízené pro konkrétní portál a nástupní plochu složek IZS.

3.1.2 Doba dojezdu jednotek PO

S ohledem na výše uvedené předpisy a požadavky předpokládá HZS Pardubického kraje pro zásah v hodnoceném tunelu **D35 Staré Město – Mohelnice, tunel Maletín** příjezd jednotek v I. st. poplachu dle uvedených počtů SaP, viz Tabulka 2. Doba dojezdu 15 min se vztahuje na první JPO s hydraulickým vyprošťovacím zařízením v souladu s [12]. Tabulky uvádějí hodnocené jednotky a jejich dojezdové časy na zvolený portál tunelu s ohledem na skutečnost, ve kterém směru jízdy k MU došlo. Následující znázornění dislokací stanic a zbrojnic JPO ukazuje na nutnost využití dálničního tělesa k nájezdu na portály tunelu.

Z uvedeného vyplývá, že využití dálničního tělesa pro dojezd do 15 min na oba portály tunelu je nezbytným předpokladem pro dodržení uvedeného normativu.

poznámka 2: s využitím řídicího systému tunelu dojde k vyloučení dopravy a nezasažená tunelová trouba je prázdná, jelikož vozidla přijíždějící k portálu jsou zastavena dopravním systémem a vozidla, která již byla v tunelu jej opustila a pokračovala v cestě.

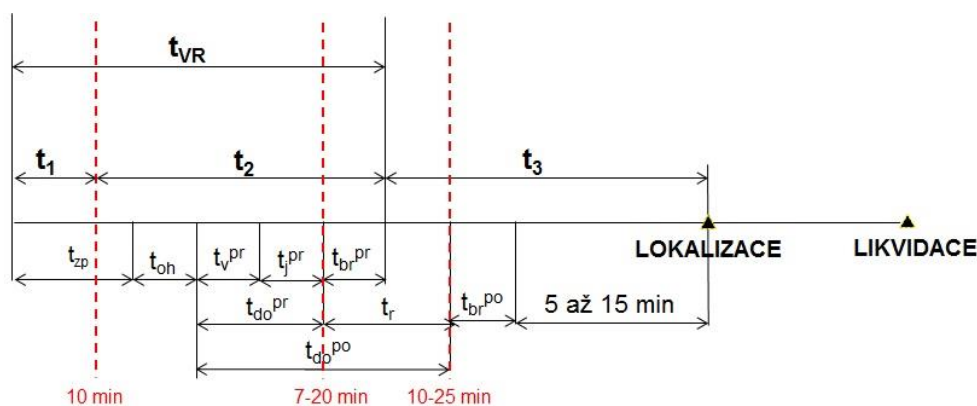


Závěr

- Z pohledu předurčenosti JPO dle požárního poplachového plánu, viz, jsou jako jednotky předurčené pro zásahy u dopravní nehody určeny
 - Stanice M. Třebová JPO I
 - JSDH Mohelnice JPO II, (OL. kraj)
 - JSDH Staré Město JPO II,
 - Stanice Zábřeh JPO I (Ol. kraj) a
 - Stanice Svitavy JPO I.
- Při využití dálničního tělesa lze předpokládat dojezd na oba portály tunelu v čase do 15 min.

3.1.3 Stanovení doby volného rozvoje požáru

V případě vzniku požáru je výjezd jednotek PO podmíněn zásadním údajem, a tím je čas zpozorování neboli, doba od iniciace požáru do okamžiku jeho zpozorování. V okamžiku oznámení události na operační středisko Hasičského záchranného sboru kraje, navazuje na čas zpozorování a ohlášení čas potřebný k předání informace o požáru jednotce PO – čas vyhlášení poplachu. Po vyhlášení poplachu jednotka zahájí přípravy k výjezdu a opouští místo své dislokace. Tento údaj se nazývá dobou výjezdu a na něj navazuje doba jízdy jednotky PO k mimořádné události (MU). Součet doby výjezdu a doby jízdy charakterizuje operační hodnotu jednotky PO. Jakmile se jednotka dostaví na určené místo požáru, zahájí činnosti spojené s přípravou na hašení požáru – bojové rozvinutí. Po provedení bojového rozvinutí provádí jednotky PO hasební zásah za účelem lokalizace a následné likvidace požáru. Časový údaj mezi iniciací požáru a zahájením hašení se nazývá doba volného rozvoje požáru, viz Obrázek 7.



Obrázek 7: časová osa požáru

t_1 – požár se šíří poloviční lineární rychlostí šíření požáru, t_2 – požár se šíří lineární rychlostí, t_3 – požár se šíří poloviční lineární rychlostí, t_{VR} – doba volného rozvoje, t_{zp} – čas zpozorování, t_{oh} – čas ohlášení, t_{vpr} – čas výjezdu první jednotky, t_{jpr} – čas jízdy první jednotky, $t_{do pr}$ – čas dojezdu první jednotky, $t_{br pr}$ – čas bojového rozvinutí první jednotky, $t_{do po}$ – čas dojezdu poslední jednotky, $t_{br po}$ – čas bojového rozvinutí poslední jednotky, t_r – rozdílový čas mezi bojovým rozvinutím první a poslední jednotky, 5-15min – doba lokalizace podle lineární rychlosti šíření požáru, 7-20min – dojezd první jednotky PO podle operační hodnoty², 10-25min – dojezd druhé a třetí jednotky podle operační hodnoty

Na základě výše uvedeného rozboru a dle návrhu techniky, viz Tabulka 2, je proveden výpočet doby volného rozvoje požáru podle těchto zásad:

$$t_{VR} = t_{zp} + t_{oh} + t_{vj} + t_j + t_{BR}^{pr} \quad [min]$$

Kde t_{zp} je doba zpozorování požáru,
 t_{oh} je doba ohlášení,
 t_{vj} je doba výjezdu jednotky,
 t_j je doba jízdy (předpokládá se rychlost 30–60 km/hod) a
 t_{BR}^{pr} je doba bojového rozvinutí první jednotky, která dorazila na místo požáru.

Konkrétní údaje pro výpočet doby volného rozvoje

Pro výpočet doby volného rozvoje požáru se uvažuje rychlost jízdy jednotek PO 45-60 km/hod, doba zpozorování požáru je 2 min, doba ohlášení požáru je 1 min, jelikož se uvažuje prvotní činnost řídicího systému tunelu a dispečinku. Čas rozvinutí JPO je stanoven pro první jednotku na 6 min v souladu s tabulkou 10 literatury [6]. Pro další jednotky je čas rozvinutí 2 min. Čas dojezdu první jednotky předpokládá maximální možnou hodnotu 15 min [12]. Předpokládá se využití dálničního tělesa. Dojezd poslední jednotky odpovídá době dojezdu JPO do 20 min dle základní tabulky plošného pokrytí pro stupeň nebezpečí území III.

čas dojezdu první jednotky	t_{DO}^{pr}	15 min
čas dojezdu poslední jednotky	t_{DO}^{po}	20 min
rozíl mezi dojezdy	$t_R = t_{DO}^{po} - t_{DO}^{pr}$	5 min
celková doba soustředění JPO		20 min

² Hanuška, Zdeněk. Organizace jednotek požární ochrany. Ostrava : SPBI, 2008. ISBN: 978-80-7385-035-7.

doba volného rozvoje

čas upozorování požáru	t_{ZP}	2 min
čas ohlášení požáru	t_{OH}	1 min
čas bojového rozvinutí	t_{BR}^{pr}	6 min
	t_{BR}^{po}	2 min
doba volného rozvoje	$t_{VR} = t_{ZP} + t_{OH} + t_{DO}^{pr} + t_{BR}^{pr}$	24 min

- Doba volného rozvoje požáru je 24 min.

3.1.4 Stanovení doby lokalizace požáru

Časový interval od okamžiku vzniku požáru (iniciace) do doby, kdy s největší pravděpodobností došlo k nárůstu požáru do jeho maximálních parametrů je označen jako interval t_1 , viz Obrázek 7. Tento interval zahrnuje období I. a II. fáze požáru. Složitý průběh nárůstu teploty plynů je nahrazen lineární závislostí v tomto úseku a předpokládá se poloviční rychlost šíření požáru.

Hodnota t_2 – za tímto intervalem působí požár na okolí svými maximálními hodnotami uvolňovaného tepla a šíří se maximální rychlostí – tabulkovou lineární rychlostí šíření požáru.

Hodnota t_3 – od tohoto okamžiku se do místa požáru začalo aplikovat potřebné množství hasiva a maximální hodnoty požáru se budou utlumovat. V určitém okamžiku se požár přestane šířit. Množství hasiva potřebného pro hašení se rovná skutečné dodávce. Pro tento časový interval uvažujeme opět poloviční lineární rychlost šíření požáru ze stejného důvodu, jako u času t_1 .

Konkrétní údaje pro výpočet lokalizace požáru

Pro výpočet se předpokládá doba do lokalizace požáru $t_H = 5$ min od okamžiku zahájení hašení dostatečným počtem sil a prostředků, jelikož lineární rychlost šíření požáru je do 2 m/min v souladu s metodikou pro vypracování DZP [6].

doba do lokalizace požáru

v_1 do 2 m/min; 2-3m/min; nad 3m/min		5 min
doba VR do 10 min	t_1	10 min
doba VR po 10 min	$t_2 = t_{IR} - t_1$	14 min
doba lokalizace požáru	$t_3 = t_R + t_{ER}^{po} - t_{ER}^{pr} + t_H$	6 min
doba od vzniku do lokalizace požáru	$t = t_1 + t_2 + t_3$	30 min

- Doba do dosažení lokalizace požáru je 30 min.

3.1.5 Výpočet plochy požáru

Pokud známe časovou hodnotu doby volného rozvoje, vypočítáme vzdálenost, na jakou se rozšíří požár do okamžiku lokalizace požáru. Tato vzdálenost se nazývá rádius požáru.

$$R = \frac{1}{2} \cdot v \cdot t_1 + v \cdot t_2 + \frac{1}{2} v \cdot t_3 \quad [m]$$

Kde v je lineární rychlost šíření požáru podle charakteru prostoru

t_1 a t_3 je čas, po který se požár šíří rychlostí $0,5v$

t_2 je čas kdy se požár šíří rychlostí v

Z vypočteného rádiusu požáru se následně vypočítá plocha požáru potřebná pro stanovení SaP potřebných k likvidaci požáru.

Konkrétní údaje pro výpočet rádiusu požáru

Pro výpočet rádiusu požáru se předpokládá lineární rychlost šíření požáru 0,7 m/min, viz Tabulka 1.

rádius požáru

lineární rychlost šíření požáru	v_1		0,7 m/min
	rádius	rychl. šíř.	
	R_1	0,5	3,5
	R_2	1	9,8
	R_3	0,5	2,1
rádius požáru	R		15,4 m

Po vzniku požáru se tento bude volně šířit 24 min. V pravoúhlé formě se rozvine do vzdálenosti $R = 15,4$ m po vozidle. Při porovnání rádiusu požáru a půdorysného rozměru nákladního automobilu, viz Obrázek 2 a s ohledem na předpoklady, viz 2.1, je zřejmá plocha požáru $2,5 \times 18,75 = 46,78 = 47 \text{ m}^2$.

- Plocha požáru hořícího objektu je 47 m^2 .

3.1.6 Stanovení SaP pro hasební práce

Pro hašení požáru se v případě požáru v dopravě předpokládá doporučená intenzita dodávky vody na plochu požáru $11,1 \text{ l/min}$ na 1 m^2 , dle tabulky č. 1 literatury [6]. Bude použita proudnice AWG TN 2400 s nastaveným výkonem proudu 235 l/min , jelikož se jedná o technický prostředek definovaný dle [15]. S ohledem na podmínky na místě zásahu se předpokládají 2 hasiči na jedné proudnici C.

Konkrétní výpočet SaP na hašení

plocha požáru (pokud je S_h)	$S_p = S_h$	47 m ²
hloubka hašení	h	5 m
intenzita dodávky vody na plochu	I_p	11,1 l/m ² ·min ⁻¹
výkon jednoho proudu	q_{pr}	235 l/min
doba hašení	t_h	5 min
požadovaná dodávka na hašení	$Q_p^P = S_h \cdot I_p$	521,7 l/min
počet hasičů na 1 proud	n_{Ha}^{pr}	2 počet
počet proudů na 1 CAS (1+3; 1+5)	n_{pr}	1 ks
požadovaný výkon CAS	Q_c	2000 l/min
počet proudů pro hašení	$N_{pr}^h = Q_p^h / q_{pr}$	2,2 ks = 3
počet hasičů na hašení	$N_{Ha} = 1,25 \cdot \sum n_{Ha}^{pr} \cdot N_{pr}^h$	7,5 počet = 8
počet požárních automobilů	$N_A = N_{pr}^h / n_{pr}$	3,0 ks = 3
počet CAS pro dodávku hasiva	$N_A^N = N_{pr} \cdot q_{pr} / 0,75 \cdot Q_c$	0,2 ks = 1

celkem hasičů	<u>8</u> has
celkový počet proudnic	<u>3</u> ks
celkový počet CAS (dle požadovaných počtů DR)	<u>3</u> ks
celkový počet CAS (dle výkonu čerpadla)	<u>1</u> ks
celkový potřebný průtok vody	<u>705</u> l/min
celkové potřebné množství vody (pro stanovenou t_h)	<u>3525</u> l

Na dohašovací práce se předpokládá ½ až 1/3 výkon proudů po dobu 10 min, proto je intenzita dodávky vody nastavena na 5 l/min na 1m². Předpokládá se nastavení proudnic AWG TN 2400 na průtok 130 l/min, dva hasiči na jeden proud C. Potom pro dohašovací práce za účelem dosažení likvidace požáru musí být zajištěna následující zásoba hasiva.

intenzita dodávky vody na plochu	I_v	<u>5,0</u> l/m ² · min ⁻¹
výkon jednoho proudů	q_{pr}	<u>130</u> l/min
doba hašení	t_h	<u>10</u> min
požadovaná dodávka na hašení	$Q_p^p = S_h \cdot I_p$	<u>235</u> l/min
počet hasičů na 1 proud	n_{Ha}^{pr}	<u>2</u> počet
počet proudů na 1 CAS (1+3; 1+5)	n_{pr}	<u>1</u> ks
požadovaný výkon CAS		<u>2000</u> l/min
počet proudů pro hašení	$N_{pr}^h = Q_p^h / q_{pr}$	<u>1,8</u> ks = <u>2</u>
počet hasičů na hašení	$N_{Ha} = 1,25 \cdot \sum n_{Ha}^{pr} \cdot N_{pr}^h$	<u>5,0</u> počet = <u>5</u>
počet požárních automobilů (DR)	$N_A = N_{pr}^h / n_{pr}$	<u>2,0</u> ks = <u>2</u>
počet CAS pro dodávku hasiva	$N_A^N = n_{pr} \cdot q_{pr} / 0,75 \cdot Q_c$	<u>0,1</u> ks = <u>1</u>
celkem hasičů		<u>5</u> has
celkový počet proudnic		<u>2</u> ks
celkový počet CAS (dle požadovaných počtů DR)		<u>2</u> ks
celkový počet CAS (dle výkonu čerpadla)		<u>1</u> ks
celkový potřebný průtok vody		<u>260</u> l/min
celkové potřebné množství vody (pro stanovenou t_h)		<u>2600</u> l

Z provedeného rozboru vyplývá, že pro hašení požáru nákladního automobilu o rozměrech 2,5 x 18,75 m vodou, bude pro dosažení lokalizace nutné zajistit 3525 l vody. Po 5 min hašení pomocí 3xC proudů o výkonu každého z nich 235 l/min, bude dosaženo lokalizace požáru a budou zahájeny dohašovací práce 2xC proudy o výkonu každého z nich 130 l/min. Tuto činnost budou provádět dva ze tří proudů C. Celkový počet hasičů se tedy nenavýšuje, jelikož na dohašování a chlazení jsou použity stejné proudy, jako pro požární útok. Doba chlazení potřebná pro likvidaci se předpokládá 10 min. Potřebná zásoba vody pro tuto činnost je 2600 l. Na místo se musí dostavit 3x CAS s družstvy min 1+3. První CAS o výkonu 2000 l/min je dostatečná. V případě dojezdu JPO v jiném pořadí, než uvádí Tabulka 2, jsou i ostatní CAS dostatečné pro požadovaný výkon proudů.

Celkem k zajištění SaP pro hašení

celkem hasičů	<u>8</u>	has
celkový počet proudnic	<u>3</u>	ks
celkový počet CAS (dle požadovaných počtů DR)	<u>3</u>	ks
celkový počet CAS (dle výkonu čerpadla)	<u>1</u>	ks
celkové potřebné množství vody (pro stanovenou t_h)	<u>6125</u>	1

3.1.7 Porovnání SaP se skutečným stavem

Z provedeného výpočtu požadovaného množství SaP pro provedení zásahu v tunelu, viz Obrázek 6, vyplývá, že v případě, kdy se na místo zásahu dostaví jednotky PO určené pro 1. st. poplachu, budou tyto jednotky schopny zajistit potřebný počet hasičů pro provedení požárního útoku, jestliže je potřeba nasadit 3x C proudy na hašení požáru.

poznámka 3:

- *Součástí porovnání se skutečným stavem není posouzení kapacity CAS, které se dostaví na místo požáru.*
- *Stavba bude zabezpečena požární vodou 2x 15 l.s-1 po dobu min. 120 minut, přičemž požární nádrž disponuje zásobou vody 216 000 l, jsou informace o objemech CAS pouze informativní.*

Celkové množství vody potřebné pro hašení je 6125 l.

Závěr

Podle provedeného rozboru MU ve scénáři požáru je možné konstatovat, že skutečný stav techniky, který je plánován k vyslání na místo požáru v 1. st poplachu, odpovídá požadavkům dle výpočtu, viz 3.1;

- 1. Pro analýzu zdolávání požáru NENÍ provedeno posouzení kapacit jednotlivých CAS, jelikož:**
 - je možné předpokládat změny v návrhu použité techniky a dále
 - je skutečností, že toto posouzení nemá vliv na nutnost zajistit stavbu požární vodou ze strany majitele (provozovatele);
- 2. V návrhu techniky pro provedení požárního zásahu je nutné zohlednit, zdali JPO mají k dispozici potřebné technické prostředky k provedení zásahu dle [12] a [1], zejména jsou-li v jednotce nositele dýchací techniky.**
- 3. Vzhledem k nutnosti provést průzkum prostor v tunelové troubě před místem požáru ve směru jízdy se uvažuje s posilovou jednotku 1+3 tak, aby reálný čas průzkumu dvou skupin byl 30 min s ohledem na parametry DT.**