

Doc. Dr. Ing. Jiří CHLÁDEK

Poradenská a konzultační činnost v oboru munice, výbušnin a pyrotechniky,
zpracování odborných studií a posudků

www.chladek.cz

mobil: 602 343 958

info@chladek.cz

STUDIE PYROTECHNICKÝCH RIZIK

DOPORUČENÉ POSTUPY PYROTECHNICKÉHO PRŮZKUMU

na stavbě:

ČERVENÝ MOST V CHEBU

2023-24

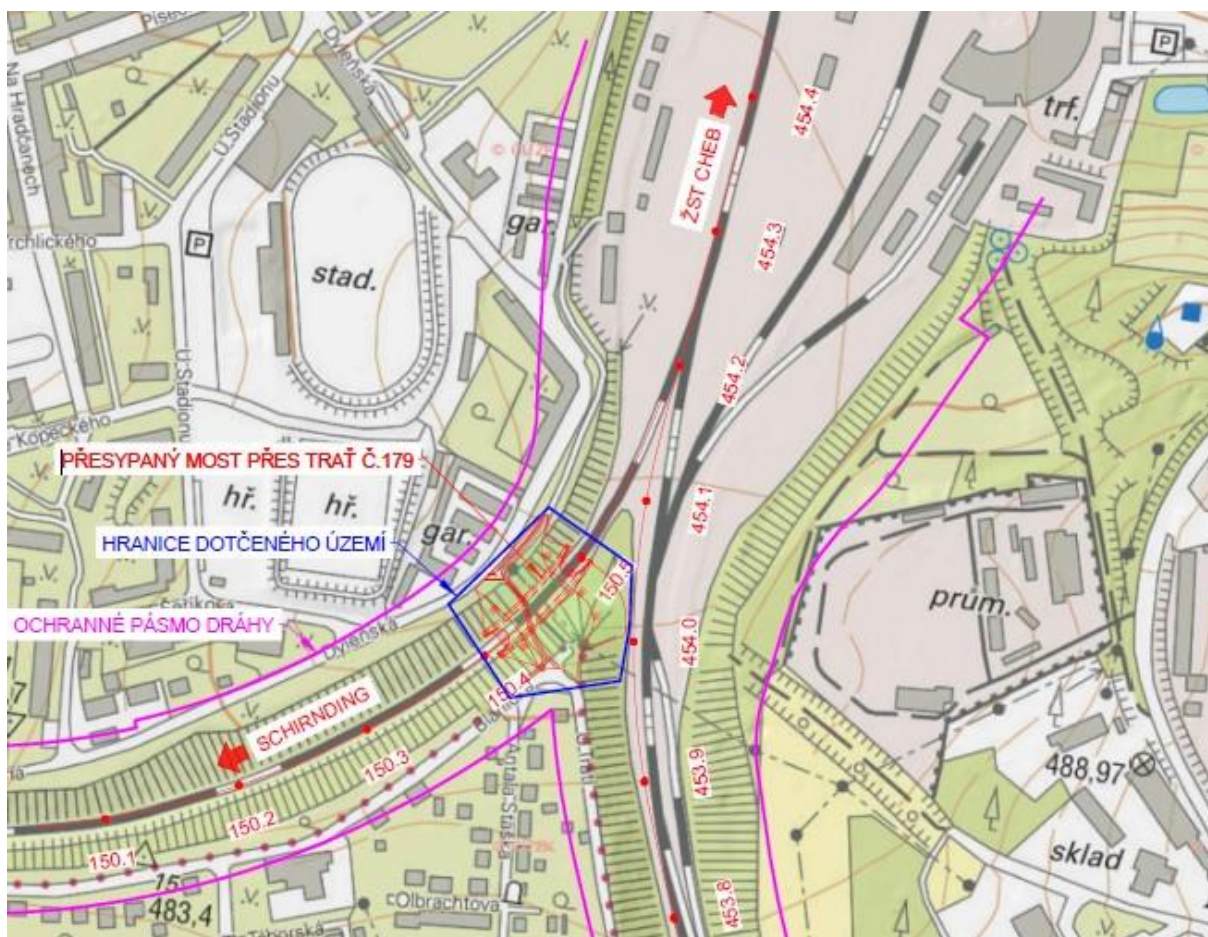
Úvod do problematiky

Město Cheb bylo v průběhu 2. sv. války opakovaně cílem spojeneckých náletů. Nálety byly zaměřeny především na nádraží, výrobu letadel a letiště.

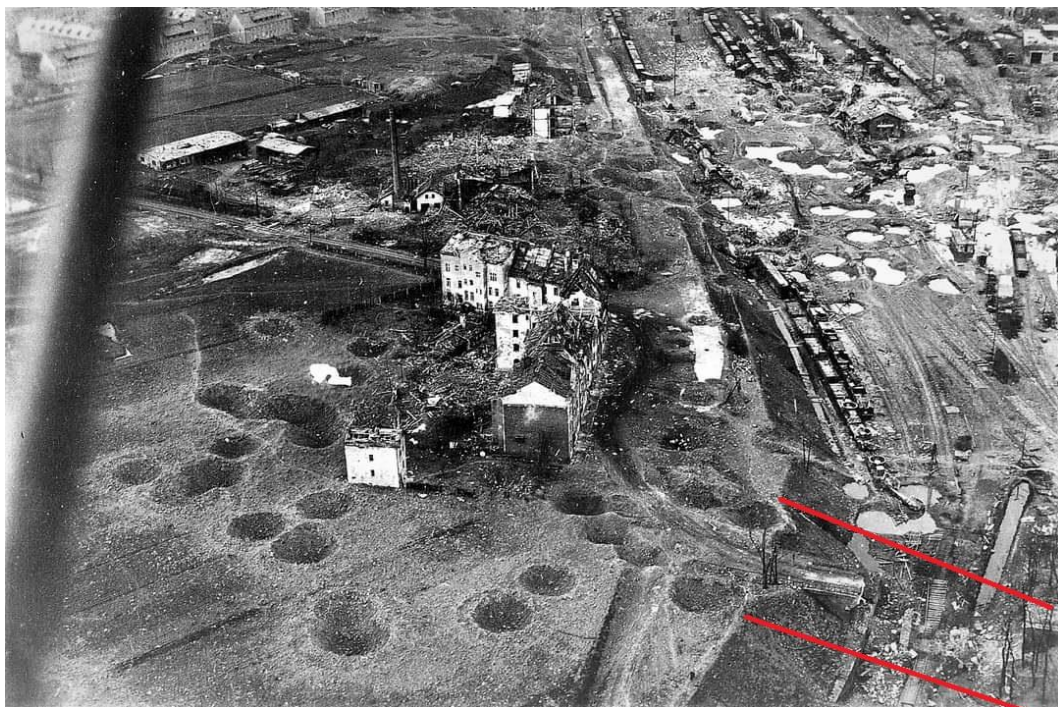
Zadání studie:

Charakterizujte pyrotechnická rizika na uvedené stavbě a doporučte vhodné pyrotechnické postupy.

Charakteristika zájmového území



Obr.1 Situace širších vztahů, s vyznačením pozice řešeného území



Obr.2 Detailní pohled na zájmovou plochu staveniště



Obr.3 Pohled na most a okolí z leteckého snímku z r. 1946

Pyrotechnická rizika, bomby a bombardování

V průběhu války bylo na Cheb podniknuto pět spojeneckých náletů – viz tabulka.

TAB. I Přehled náletů na Cheb

Datum	Cíl	Komentář 1	Komentář 2
23.10. 44	Železniční viadukt, průmysl		
14.2. 45	Letiště, letecká továrna, město	345 ks 500lb. pum	špatné počasí, zasaženo široké okolí
25.3. 45	Nádraží + okolí, letiště	120 lb. fragmentační pumy ve svazcích 500lb. puma GP cca 775 ks	
8.4. 45	Nádraží + město	328 tun pum *)	Zničeno nádraží a 1/3 města
10.4. 45	Železniční viadukt a jižní zhlaví železniční stanice		

*) 328 tun odpovídá cca 1.293 ks 500lb. pum. Mohly být ale použity pumy i o jiných hmotnostech (např. mix 50 + 1000lb).

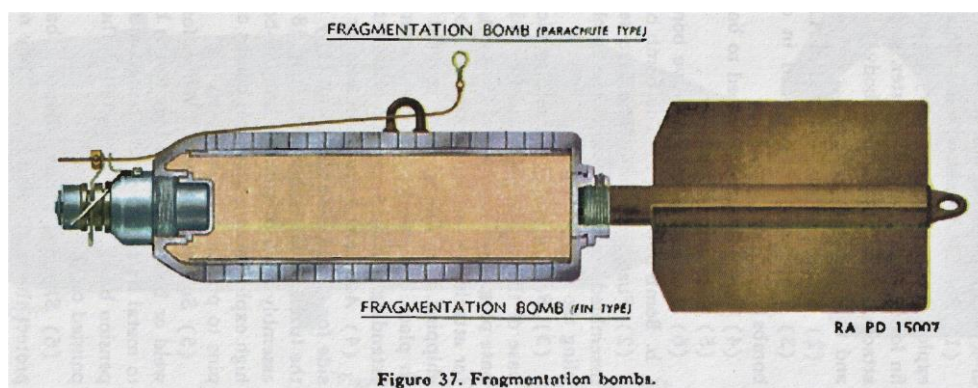
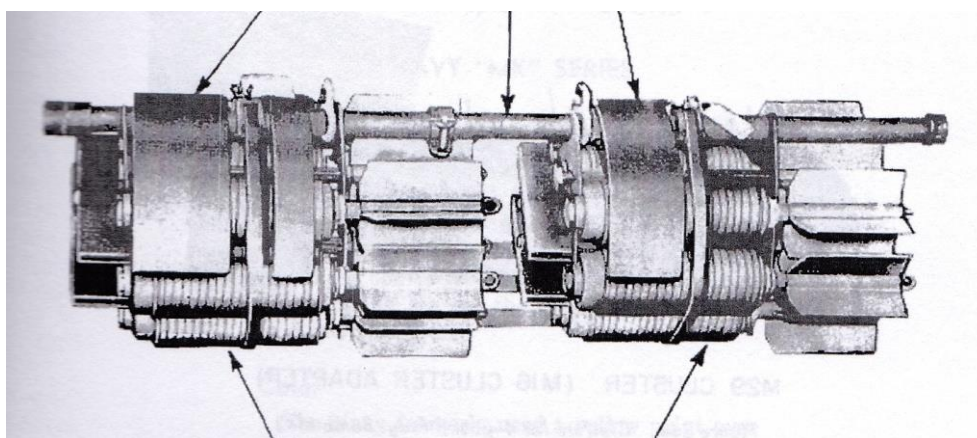


Figure 37. Fragmentation bombs.

Obr.4 Pro ničení letadel na zemi (na letištích) se používaly střepinové pumy různých velikostí, které byly shazovány ve svazcích. (obvykle se jednalo o 20lb, 90 lb a 260lb shazovaných samostatně)



Obr.5 Svazek 20 kusů pum, každá o hmotnosti 20lb



Obr.6 Nález nevybuchlé letecké pumy 500lb.



Obr.7 Letecká puma 500lb. byly nejčastěji používanou pumou proti cílům ve střední Evropě.

Chování bomby

TAB. II
Obvyklá hloubka zaboření selhané pumy při bombardování z výšky 4500m a více
(zdroj US Army)

Americká publikace, teoretická data				Skutečné nálezy v ČR
Hmotnost pumy /lb./	Průměrná hloubka /m/	Štěrk, zvětralá skála, písek /m/	Vlhký jíl /m/	
100	3,6	2,4	5,5	1,0 – 2,0
250	4,5	3	6,7	1,5 – 3,0
500	6	4	9,0	2,0 – 5,0
1.000	9	6	12	málo časté

Hloubka zaboření pumy závisí na výšce bombardování a vlastnostech prostředí (dopad na zeminu (tvrdá/ měkká), na zpevněnou plochu, na budovu), které bomba zasáhne.

Dalším zdrojem pyrotechnických rizik by mohly být akce hloubkařů. Podle dostupných zdrojů jejich aktivity byly směřovány především proti letišti nebo v menší míře proti centru města.

Doporučené pyrotechnické postupy

- 1) Provedení přípravných prací (odstranění vegetace, vymístění kabelů, přeložka dešťové kanalizace)
- 2) Informativní průzkum z povrchu v předstihu - (provedeno jaro 2024)
- 3) Hloubkový průzkum pro larzeny
- 4) Hloubkový pyrotechnický průzkum pro založení mostu

S ohledem na místní specifika a v předstihu provedený vzorkovací pyrotechnický průzkum lze **jako jediný vhodný postup doporučit** hloubkový pyrotechnický průzkum pomocí magnetometrie v průzkumných vrtech.

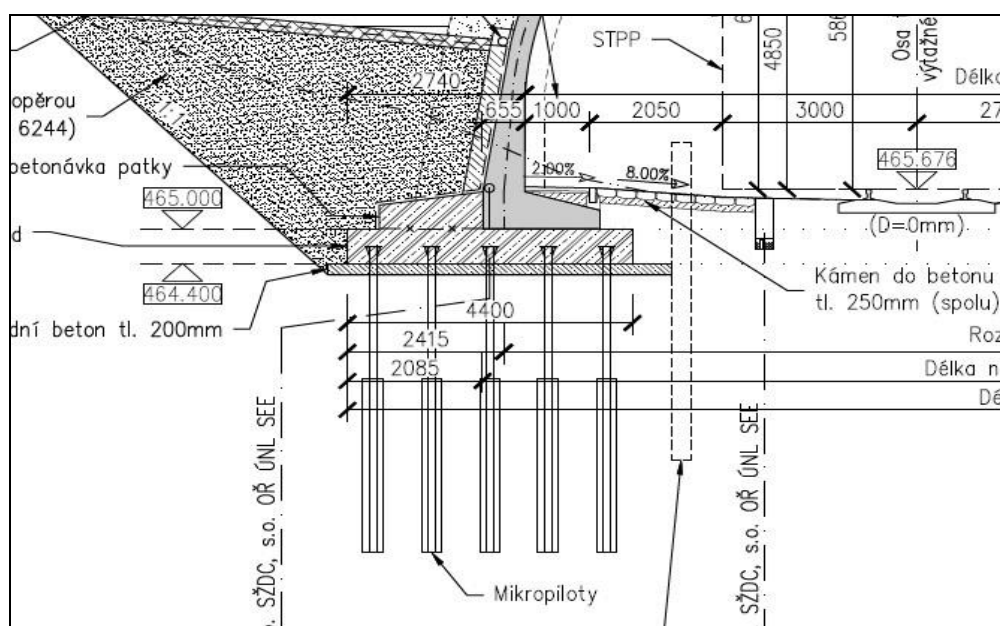
Tato metoda byla vyvinuta v Německu pro pyrotechnického průzkumy bombardovaných nádraží, průmyslových podniků a všude tam, kde je povrch terénu překryt vrstvou navážek nebo zpevněnými plochami. Metoda je masivně používána v Německu a Rakousku.

Pyrotechnický průzkum musí zahrnovat průzkum pro zajištění štětovicových stěn umístěných oboustranně podél koleje. Zatloukání (vibrování) štětovic je jednou z nejnebezpečnějších stavebních operací prováděných na bombardovaném území. Kontakt bříty štětovnice s bombou může vést k její nežádoucí iniciaci.

S vrtáním průzkumných vrtů pro pyrotechnika ve vzdálenosti cca 3m od pojezdné koleje již existují praktické zkušenosti.



Obr.8 Vrtání průzkumných pilot podél provozované koleje.



Obr.9 Detailní řešení založení mostních opěr a dočasné štětovnicové stěny

Před vlastním zhotovením štětovnicové stěny musí být ukončen i pyrotechnický průzkum pro založení mostu (mikropiloty). V opačném případě množství oceli ve štětovnicové stěně zaruší jakýkoliv detektor a znemožní provedení pyrotechnického průzkumu.

Parametry průzkumných vrtů

Štětovnicová stěna

Pro průzkum bude zhotoveno jednořadé vrtné schéma s roztečí vrtrů méně než 3m, do hloubky štětovnice + 0,5m. Zhotovené vrtý budou paženy plastovou trubicí Ø 75mm.

Mostní opěry

Pro průzkum bude zhotoveno třířadé vrtné schéma s roztečí vrtrů méně než 3m, do hloubky mikropiloty + 0,5m. Zhotovené vrtý budou paženy plastovou trubicí Ø 75mm.

Doplňující info k průzkumným vrtům

Pro příjezd vrtačky na pásovém podvozku (cca 15 tun) do prostoru stavby je třeba uvažovat s trasou nájezdu ve směru od žst. Cheb. A dále staveništním železničním přejezdem pro možnost přejezdu kolejí a vrtání na obou stranách kolejiště.

Pro průzkum mostních opěr je třeba zřídit zářezem do svahu nebo dosypáním pomocným materiálem pracovní plošinu o min. šířce 5m (optimálně 6m).

Postup při detekci podezřelého signálu

Nevybuchlá letecká bomba je detekována jako magnetický předmět. Detekční systém neumí rozlišit mezi bombou, kusem kolejnice, železobetonovým překladem apod. To se zjistí až po vykopání.

Ověření detekovaného signálu (který může být nevybuchlou bombou) znamená v tomto případě provést kopanou sondu s pažením nebo svahováním. Výkopové práce se musí provádět pod trvalým dozorem pyrotechnika. Obvyklá hloubka zaboření nevybuchlých bomb o hmotnostech 500lb. nebo 1000lb. se pohybuje cca od 2,5 do 5 m.

V případě, že se v místě stavby uvažuje se spodní vodou, potom musí být do projektu zahrnuto i čerpání spodních vod.

Pokud se sejde více negativních jevů, jako např. nesoudržná zemina (písky) a spodní voda. Je třeba stavební jámu (cca 5 x 5 m) vedoucí k bombě zajistit pažením. Štětovnicové pažení je

méně výhodné protože vyžaduje provedení doplňkového pyrotechnického průzkumu pro zajištění bezpečnosti zatloukání (vibrování) larzenů. Otřesy způsobené vibrováním nebo zatloukáním larzenů mohou negativně ovlivňovat nevybuchlou ale odjištěnou bombu, případně ji iniciovat k výbuchu.

Z tohoto důvodu se jako vhodnější jeví kopaná stavební jáma postupně pažená pomocí pažnic Union a rozepraná I profily v kombinaci s čerpáním vody.



Obr.10 Paženou pažnicemi Union

Pyrotechnický průzkum stavebních jam

U stavební objektů zakládaných otevřeným výkopem a ostatních stavebních jam je doporučeno vhodně kombinovat dozor pyrotechnika u bagru a metalodetekci.

Postup v případě nálezů nevybuchlé letecké bomby

Pokud pyrotechnik označí za zdroj detekovaného signálu nevybuchlou bombu, potom bezprostředně informuje policii ČR. Od tohoto okamžiku veškerou činnost na místě řídí policie ČR. V případě nálezů bomby následuje vždy evakuace okolí. Evakuaci nařizuje a její rozsah stanoví policie ČR a na její realizaci se podílí jednotlivé součásti IZS. Náklady na evakuaci (škody způsobené evakuací), náklady na odvoz a likvidaci bomby hradí stát.

Zhotovitel pyrotechnického průzkumu

Pyrotechnický průzkum bude proveden v souladu se zákonem č. 119/2002 Sb. (od bude platit nová právní úprava). Zhotovitel musí být držitelem muniční licence pro provádění pyrotechnického průzkumu a pyrotechnici, držiteli muničního průkazu pro provádění pyrotechnického průzkumu, případně platného zbrojního průkazu skupiny F pro provádění pyrotechnického průzkumu.

Zhotovitel před zahájením prací předloží Technologický postup pyrotechnického průzkumu schválený policií ČR

Zhotovitel by měl být schopen předložit seznam referenčních zakázek o provádění pyrotechnického průzkumu v průzkumných vrtech v podmínkách železnice.

ZÁVĚR

Ad. 1)

Na základě provedené studie lze konstatovat, že základním pyrotechnickým rizikem na uvedené stavbě jsou nevybuchlé letecké bomby primárně o hmotnostech 500lb. a 1.000lb. Nelze však ani vyloučit střepinové bomby menších hmotností (20lb, 90lb.) určená k ničení letadel na zemi.

Ad.2)

Jako optimální metoda pyrotechnického průzkumu se jeví magnetometrie v průzkumných vrtech. Uvedený typ průzkumu nelze provést v předstihu a musí být proveden jako součást stavby a zahrnout jej do harmonogramu.

JIŘÍ CHLÁDEK
252 10 TRNOVÁ 84
IČ: 18681352 DIČ: CZ5812281772



Doc. Dr. Ing. Jiří CHLÁDEK