

# Letecké pumy – skrytá hrozba



Pomáhat a chránit

## Letecké pumy – skrytá hrozba



Vývoj leteckých pum má počátky v období I. světové války, a úzce souvisí s vývojem jednoho z nejdokonalejších bojových prostředků dnešní doby – letadla.



Pomáhat a chránit



## Letecké pumy – skrytá hrozba

Letecké pumy se vyrábějí v mnoha různých rážích – od pumiček o hmotnosti několika kilogramů až po několikatonová monstra.





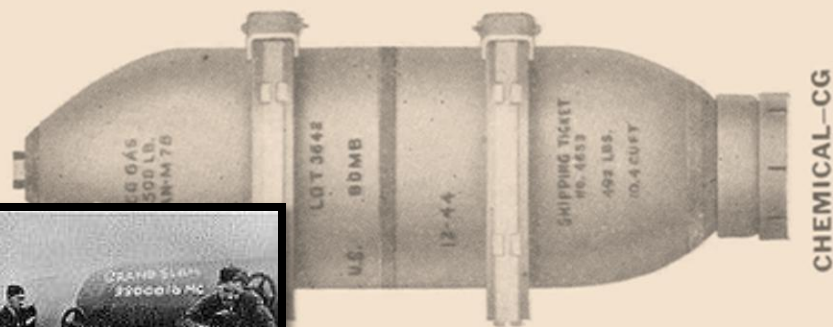
Pomáhat a chránit

## Letecké pumy – skrytá hrozba

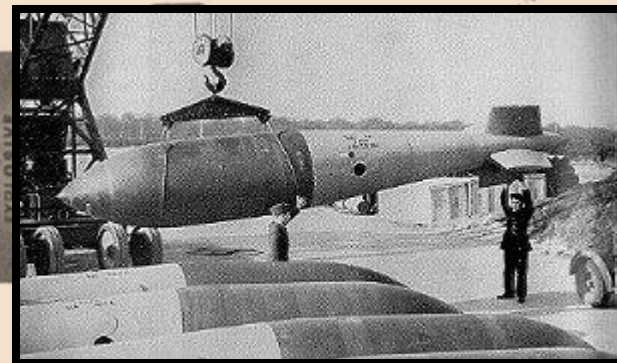


Letecké pumy mohou mít různý účinek v cíli.

Rozlišujeme pumy tříštivé, tříštivo-trhavé, trhavé, průbojné (protitankové, protibetonové, protilodní), dále pak zápalné pumy a zápalné nádrže, chemické pumy, kontejnerové pumy a pumy pomocného určení (dýmové, osvětlovací, agitační, apod.).



GP-TNT



RA PD 108226A  
ing and marking of bom



Pomáhat a chránit



## Letecké pumy – skrytá hrozba

Většina leteckých pum má jedno společné:

Byly zkonstruovány za účelem ničení...

Ničení **živé síly**



Ničení **infrastruktury a materiálu**





Pomáhat a chránit



## Letecké pumy – skrytá hrozba

### Co to vlastně je, letecká puma?

Pojmeme-li odpověď velmi laicky, pak se jedná o zpravidla kovovou nádobu, která je naplněna výbušninou. Výbušnina však nevybuchne při pouhém dopadu pumy na cíl, ale musí být něčím iniciována.

K tomuto účelu je puma opatřena jedním nebo více iniciátory - zapalovači. Tyto zapalovače se obvykle odjišťují při odhozu pumy z letadla a mohou reagovat na náraz, změnu tlaku a nebo mohou mít nastavené zpoždění. A to krátkodobé, nebo dlouhodobé.

Právě zapalovače jsou u leteckých pum tím největším rizikem. Existuje totiž velmi široká škála nejrůznějších typů zapalovačů, které se navenek liší pouze nepatrně...



Pomáhat a chránit

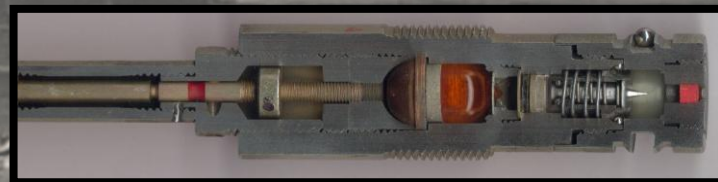


## Letecké pumy – skrytá hrozba



Během bombardování docházelo často k selhání leteckých pum. Přesněji řečeno: Nesehala puma jako taková, ale některý z prvků v jejím iniciačním řetězci. Taková puma se obvykle zaryje do země, kde většinou zůstane ležet až do jejího objevení, samovolného výbuchu a nebo do úplného rozkladu vlivem času a okolního prostředí. K selhání pum při bombardování docházelo podle oficiální statistiky ve zhruba 10% případů.

## Letecké pumy – skrytá hrozba



Jednou z nejzákeřnějších věcí jak pro zamýšlené oběti bombardování tak pro pyrotechniky, likvidující nevybuchlé pumy, byly a jsou letecké pumy adjustované časovými zapalovači.

Zapalovače měly nastavenou dobu zpoždění od 2 do 144 hodin, tzn. až 6 dnů. Účel byl prostý. Poté co bombardování skončilo a započaly záchranné a odklízečí práce, došlo náhle k nečekaným výbuchům. To samozřejmě ztěžovalo záchranné práce i opravy, a rovněž ovlivňovalo morálku obyvatelstva v zasažené oblasti.

Některé tyto zapalovače jsou rovněž vybaveny tzv. „delaboračním omezením“. Je to konstrukční prvek, který zabraňuje zneškodnění pumy tím, že při pokusu o vyjmutí zapalovače dojde k výbuchu pumy. Likvidace pumy opatřené takovýmto zapalovačem je pochopitelně noční můrou všech pyrotechniků...





Pomáhat a chránit



## Letecké pumy – skrytá hrozba

Při výbuchu letecké pumy působí na okolí kombinace několika destruktivních účinků:

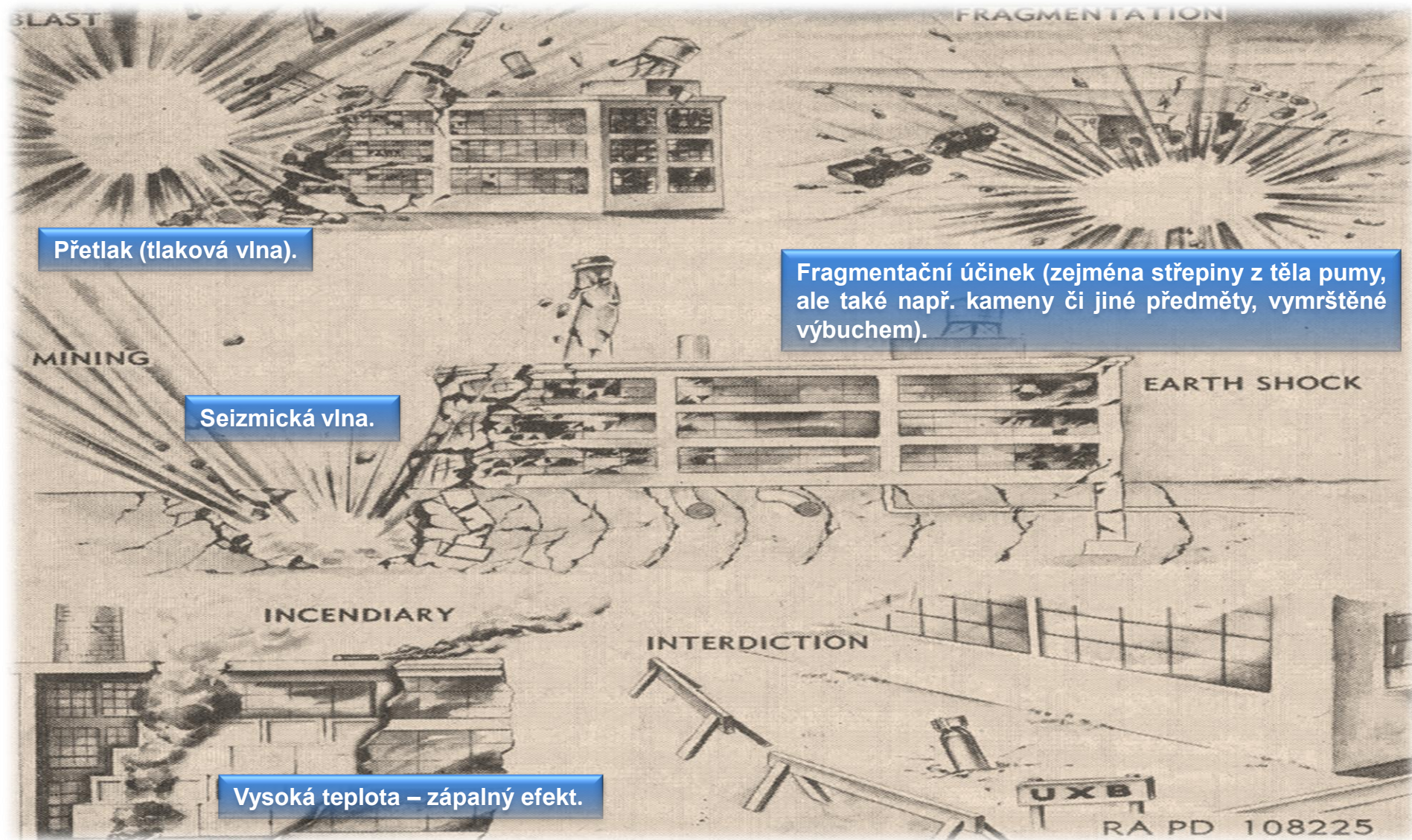




Pomáhat a chránit



## Letecké pumy – skrytá hrozba



Přetlak (tlaková vlna).

Fragmentační účinek (zejména střepiny z těla pumy, ale také např. kameny či jiné předměty, vymrštěné výbuchem).

Seizmická vlna.

Vysoká teplota – zápalný efekt.



Pomáhat a chránit



## Letecké pumy – skrytá hrozba

Zatímco se zápalný efekt klasické tříštivé, nebo trhavé pumy omezuje prakticky jen na nejbližší okolí epicentra, fragmenty těla pumy mohou doletět do vzdálenosti až stovek metrů (za „ideálních“ podmínek až na vzdálenost jednoho kilometru). Záleží hlavně na konstrukci a velikosti pumy, a na množství a druhu použité trhaviny. Střepina o hmotnosti například 0,5 kg a rychlosti přesahující 1000 metrů za sekundu má sílu zabít na celé dráze svého letu. Výjimečné nejsou ani střepiny o váze několika kilogramů...

Z místa výbuchu ale neletí pouze střepiny z těla pumy. Výbuch obvykle vymrští do vzduchu i všelijaké další předměty – zeminu, kameny, cihly, prakticky cokoli... Tyto předměty pak značně zesilují fragmentační účinek.



*Střepiny z těla 100 kg letecké pumy, dohledané po jejím řízeném zničení v trhací jámě...*

RA PD 108225



Pomáhat a chránit

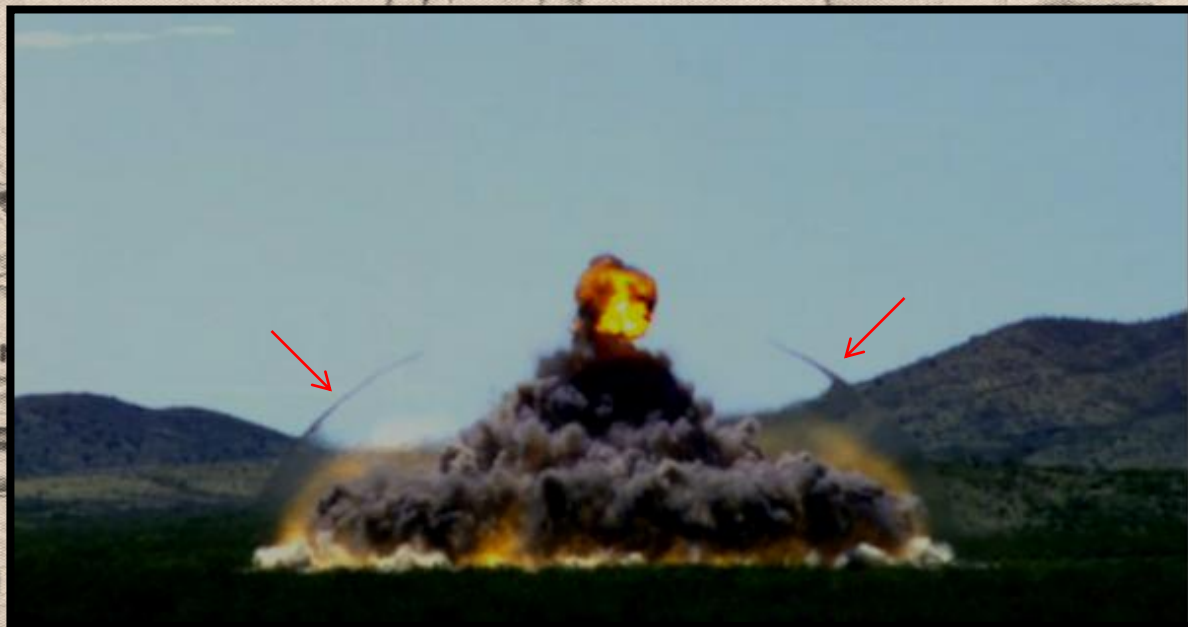


## Letecké pumy – skrytá hrozba

TLAST FRAGMENTATION

TLaková vlna výbuchu má nejničivější účinky do vzdálenosti zhruba desítek metrů od epicentra – opět závisí na velikosti pumy a na množství a druhu použité trhaviny. Škody ale může napáchat na značnou vzdálenost. Má totiž schopnost odrazet se (například i od vrstvy husté nízké oblačnosti) a odrazy na krátké vzdálenosti dokonce zvyšovat svou sílu, kdy odražená vlna dostihne vlnu pohybující se opačným směrem a spojí se. Důsledkem mohou být například rozbitá okna ve vzdálenosti až několika kilometrů od místa výbuchu.

MINING



EARTH SHOCK

RA PD 108225

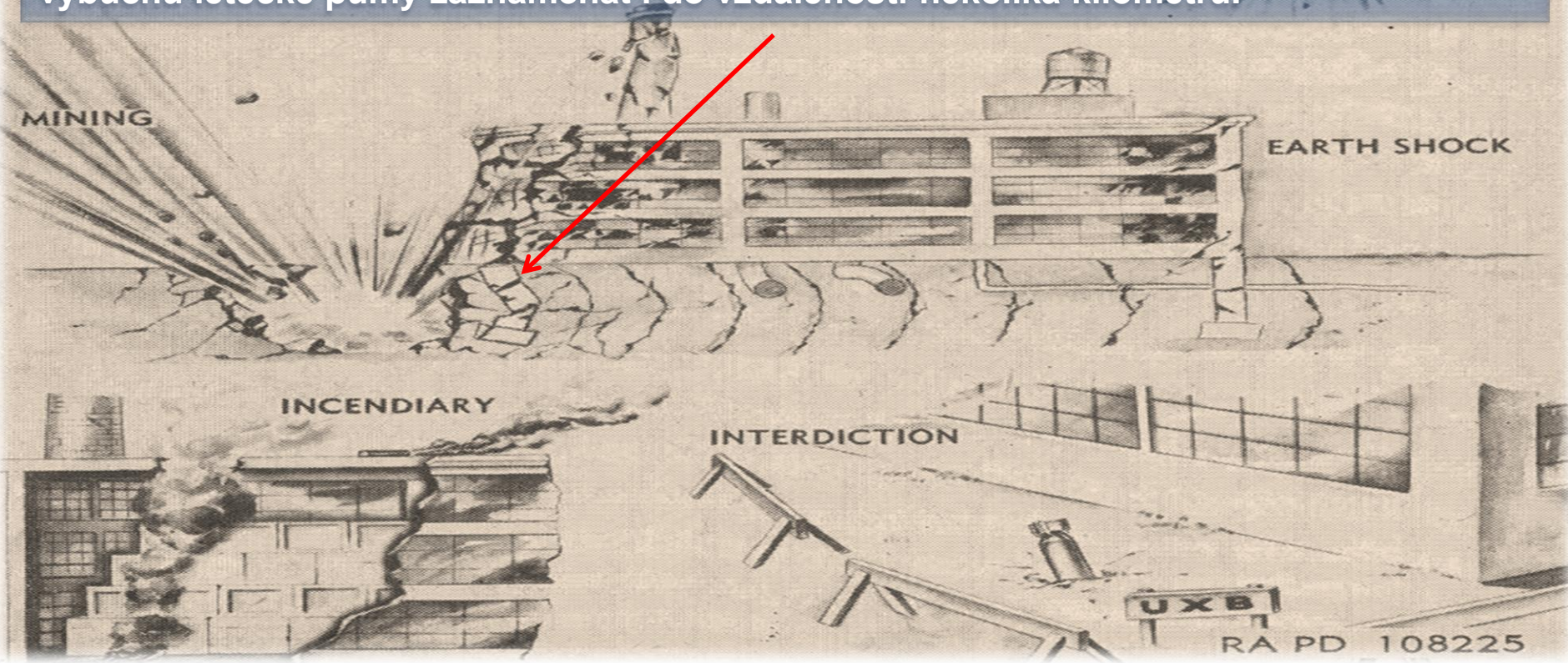


Pomáhat a chránit



## Letecké pumy – skrytá hrozba

Seizmická vlna se šíří zemí a poškozuje zejména základy budov a instalace vedené pod zemí – voda, plyn, kanalizace a podobně. Největší destruktivní účinky má do vzdálenosti řádově desítek metrů od epicentra – opět záleží na velikosti pumy a hmotnosti použité trhaviny, ale i na hustotě podloží. Skálou se seizmická vlna šíří rychleji a dál, než například v pískovém podloží. Jako velmi slabé zemětřesení lze seizmickou vlnu při výbuchu letecké pumy zaznamenat i do vzdálenosti několika kilometrů.





Pomáhat a chránit



## Letecké pumy – skrytá hrozba

Z výše uvedených informací je naprosto zřejmé, že letecké pumy nelze podceňovat. Ani ty, které leží doposud pokojně v zemi. Ba naopak. Pumy svržené v období II. světové války na naše území jsou sice vlivem pobytu v zemi zkorodované a možná i mírně zdeformované, nicméně mohou být plně funkční a čekat na jediný impuls – úder lžící bagru, změnu polohy a nebo v případě chemických časových zapalovačů jen na okamžik rozpadu celuloidového prstence, který drží předepjatý úderník zapalovače...

Celuloid vyrobený v období II. světové války právě v dnešní době již překračuje poločas svého rozpadu. Zřejmě právě tato skutečnost stojí za mnoha samovolnými výbuchy leteckých pum z poslední doby.

Připomeňme si výbuch ve Vídni v r. 2012, kde vybuchla puma do té doby ležící na dně Dunaje, nebo výbuch v zahradnictví – rovněž ve Vídni v roce 2008, ke kterému došlo ve večerních hodinách a který byl považován za zemětřesení. Ráno byl v areálu zahradnictví nalezen kráter a zbytky po výbuchu pravděpodobně 250 kilogramové (pětisetliberní) letecké pumy...



Pomáhat a chránit



## Letecké pumy – skrytá hrozba

Nálezy leteckých pum obvykle provázejí rozsáhlá bezpečnostní opatření.


Ve francouzském Caen bylo v únoru 2010 kvůli nálezu letecké pumy evakuováno cca 20.000 osob...





Pomáhat a chránit

## Letecké pumy – skrytá hrozba



K řízenému odpalu letecké pumy na místě nálezu se rozhodli pyrotechnici v Mnichově, v srpnu 2012 po zjištění, že obsahuje časový chemický zapalovač. Evakuováno bylo cca 2.500 osob. Exploze způsobila předpokládané škody na majetku včetně několika požárů, nikdo ale nepřišel o život a nedošlo ani k poranění osob.





Pomáhat a chránit



## Letecké pumy – skrytá hrozba



Dosud zřejmě největší evakuace osob v souvislosti s nálezem nevybuchlé letecké pumy se uskutečnila v německém městě Koblenz. V prosinci 2011 zde byla v řece nalezena dvoutunová (čtyřtisícliberní) letecká puma britské konstrukce – tzv. “Block Buster“. Evakuováno bylo přibližně 45.000 osob.



Pomáhat a chránit

## Letecké pumy – skrytá hrozba




I v České republice dochází k nálezům nevybuchlých leteckých pum. Zejména v cílových oblastech spojeneckých náletů, tedy převážně ve velkých průmyslových centrech – rafinériích a továrnách. Díky přemísťování zeminy však můžeme nevybuchlou municí nalézt prakticky kdekoli na území republiky. Příkladem může být nález stokilogramové ruské trhavé pumy (FAB 100), v navážce zeminy poblíž obchodního centra na okraji Liberce. Evakuováno bylo cca 3.500 osob...



Pomáhat a chránit



## Letecké pumy – skrytá hrozba



V únoru 2005 byla v Brně na Černovické terase nalezena dvěšestpadesátiliberní americká puma. Na místě nebylo možné vyloučit, že je adjustována časovým chemickým zapalovačem. Z důvodu prevence nežádoucího výbuchu při manipulaci, nebo při transportu, se pyrotechnici Policie ČR rozhodli k likvidaci pumy řízeným výbuchem na místě nálezu...

V červnu 2010 našel hledač mincí pomocí detektoru kovů tříštivou stokilogramovou ruskou leteckou pumu FAB 100 na poli poblíž Velké Polomi na Ostravsku. Puma byla po zneškodnění iniciačních mechanismů převezena k bezpečné likvidaci...

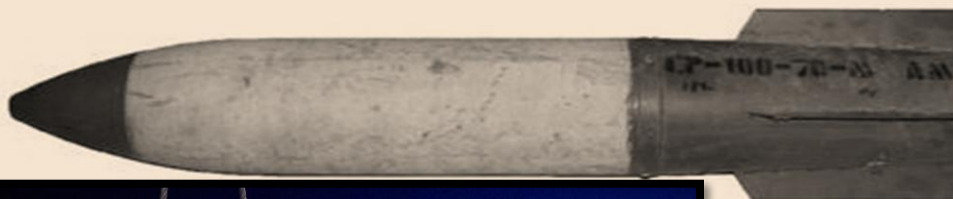


Pomáhat a chránit

## Letecké pumy – skrytá hrozba



V prosinci 2011 byla na stavbě obchvatu Chomutova ve Spořicích nalezena nevybuchlá dvěstěšedesátikilogramová (pětisetliberní) puma americké výroby. Pyrotechnici policie ČR pumu zajistili a odvezli k bezpečné likvidaci...





Pomáhat a chránit



## Letecké pumy – skrytá hrozba

**17. března 2003 došlo v Salzburgu při zajišťování letecké pumy k samovolnému výbuchu, při kterém zahynuli dva pyrotechnici...**

**V říjnu 2006 při frézování vozovky na německé dálnici A3 narazila fréza na leteckou pumu. Došlo k výbuchu, který osmadvacetitunový stroj naprosto zdemoloval a usmrtil jeho obsluhu...**



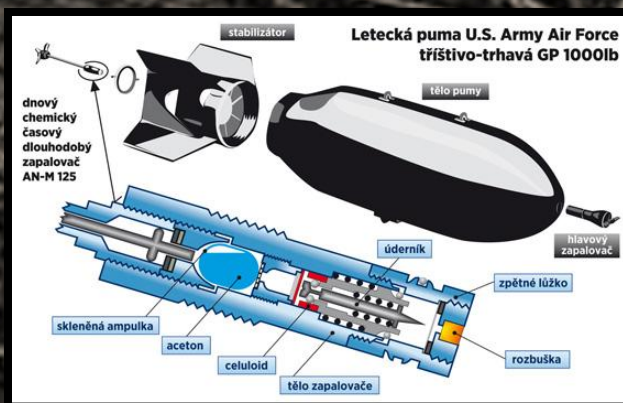
**K asi nejtragičtější události v souvislosti s novodobými nálezy válečných leteckých pum došlo 1. 6. 2010 v německém Göttingenu. Zde, ještě během evakuace cca 7000 osob, došlo k samovolnému výbuchu nalezené pumy. Tři zasahující pyrotechnici zahynuli, šest dalších osob bylo zraněno...**



## Letecké pumy – skrytá hrozba

Pomáhat a chránit

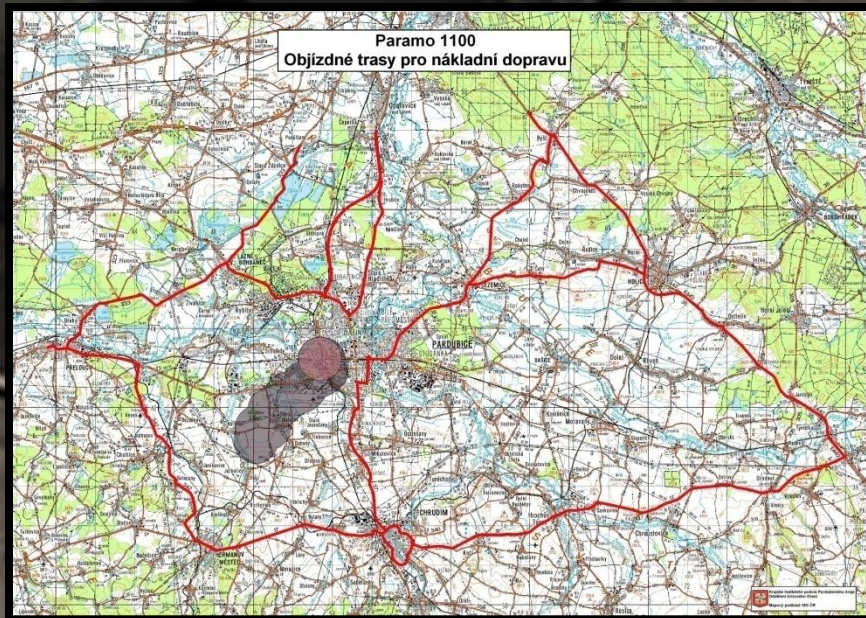
V letech 2012 až 2015 bude v bezprostředním okolí a v samotném areálu rafinérie PARAMO v Pardubicích provedeno několik stavebních a výkopových prací. Tento areál se stal za války cílem tří spojeneckých náletů při kterých bylo na rafinérii a pardubické letišti svrženo celkem cca 893 tun leteckých pum. Pokud dle statistik uvážíme, že cca 10% z těchto pum nevybuchlo, dostaneme se – opět hrubým odhadem – k číslu 100 – 150 ks nevybuchlých leteckých pum, které by dodnes mohly ležet v uvedené oblasti... Toto číslo je však opravdu pouze hrubě orientační. Spousta nevybuchlé munice byla zlikvidována ihned po náletu a v době těsně po válce. Nicméně existuje hrozba, že při zmíněných stavebních a výkopových pracích dojde k nálezům nevybuchlé letecké pumy.





Pomáhat a chránit

## Letecké pumy – skrytá hrozba



Pokud k takové situaci dojde, dbejte prosím pokynů policistů a hasičů. Pro tento případ jsou vypracovány krizové plány, které počítají s evakuací obyvatelstva ze dvou možných ohrožených zón o průměrech 600 a 1100 metrů. Rovněž je počítáno s evakuací zóny okolo trasy případného transportu nalezené pumy k místu ničení.



## Letecké pumy – skrytá hrozba

Pomáhat a chránit



Pokud tedy budete jakkoli dotčeni bezpečnostními opatřeními při nálezů nevybuchlé letecké pumy, uvědomte si prosím, že složky **I**ntegrovaného **Z**áchraného **S**ystému – zejména **P**olicie **Č**R a **H**asiči – nebudou Vaše práva omezovat bezdůvodně. V prvé řadě totiž musí chránit Váš život a Vaše zdraví. Respektujte tedy prosím jejich pokyny a neztěžujte jim jejich práci.

**Pyrotechnici riskují své životy, aby ochránili ty Vaše...**



# Děkuji za pozornost...

