



Úkoly a použití jednotek ženijního vojska

T 3/8 Výstavba a opravy přistávacích zařízení



Cíl:

Objasnit současné požadavky na výstavbu přistávacích zařízení.

Seznámit studenty s vlastnostmi přistávacích ploch pro vrtulníky.

Objasnit možné způsoby oprav přistávacích zařízení.

Seznámit studenty s možnostmi oprav přistávacích a vzletových drah polních letišť.



Osnova:

1. Úvod.
2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba.
3. Opravy poškozených přistávacích zařízení, polních letišť.
4. Závěr.



Literatura:

ZELENÝ, J. *Všeobecná ženijní podpora*. Brno: Univerzita obrany, 2011.

Let-1-6/L14. *Vojenská letiště*. Praha: Ministerstvo obrany, 2017.

Let-9-3. *Letištní zabezpečení*. Praha: Ministerstvo obrany, 2014.





1. Úvod

Úspěchy pozemního boje jsou často závislé na dostupnosti vzdušné podpory, která zajišťuje rychlý přístup do oblasti konfliktu.

Do jaké míry bude vzdušná podpora využita ve prospěch pozemních jednotek je obvykle závislé na včasném zabezpečení (zajištění) pozemních leteckých zařízení vhodného typu, na jejich počtu a umístění (polohy).

Plánování a především samotná realizace úkolů, mezi které patří získávání (zajišťování), projektování nebo budování (výstavba) zařízení pro přistávání, jsou těmi úkoly, které budou hrát důležitou roli ve všech pozemních operacích.

Ženisté ze štábu vzdušných sil mají odpovědnost za plnění těchto úkolů a to formou vhodné odborné informace (rady).



2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Bezpečná plocha (Safety area)

Stanovená plocha heliportu obklopující plochu konečného přiblížení a vzletu (FATO) bez překážek vyjma těch, které jsou vyžadovány pro letecké účely, jejímž účelem je snížit nebezpečí poškození vrtulníků, které náhodně vybočí z FATO.

Ochranný prostor (Protection area)

Prostor uvnitř pojezdové trati a v okolí stání vrtulníků určený k bezpečnému manévrování vrtulníků, který zajišťuje odstup od předmětů, od plochy konečného přiblížení a vzletu (FATO), od ostatních pojezdových tratí a od dalších stání vrtulníků.



2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Přistávací plocha pro vrtulníky

je taktické přistávací zařízení jak v prostorech bojové činnosti vojsk, tak v týlových prostorech s alespoň minimálním technickým vybavením (heliport, helipad).

Mobilní vzletová a přistávací plocha pro vrtulníky

je přistávací plocha, která je přepravitelná automobilem nebo vrtulníkem na určené místo. Na tomto místě je sestavena nebo uvedena do provozního stavu, buď trvalého, bez možnosti následné demontáže a další přepravy, nebo znovu demontovatelné a přepravitelné na další místo.



2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Heliport

je malá vymezená letištní plocha, která je určena zcela nebo zčásti pro přílety, odlety a pozemní pohyby vrtulníků. Plocha je zpevněna pomocí vhodných prostředků a zpravidla bývá větší než helipad.

Helipad

je připravený prostor vyhrazený a využívaný pro vzlety a přistávání vrtulníků (zahrnuje místo dosednutí a místo visení/vznášení se vrtulníku).



2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Brownout

znamená „**Hnědá tma**“ a vyjadřuje neupravený prostor, kde dochází k nebezpečnému víření prachu v důsledku přistávání vrtulníku.

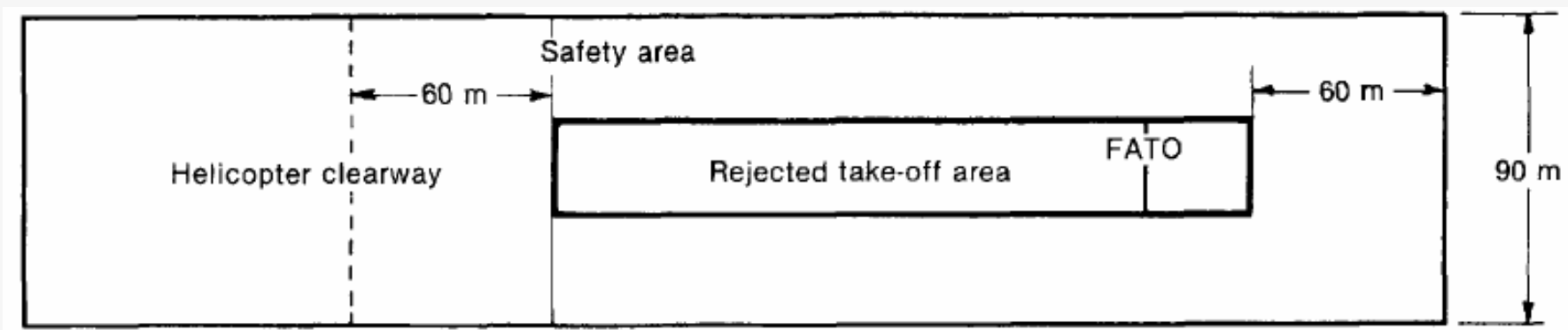




2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Plocha konečného přiblížení a vzletu (Final approach and take-off area - FATO)

Stanovená plocha, nad kterou se provádí postup konečného přiblížení do visení anebo k přistání, a ze kterého se zahajuje vzletový manévr.





2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Pozemní pojezdová dráha pro vrtulníky (Helicopter ground taxiway)

Pozemní pojezdová dráha určená pro pozemní pohyb vrtulníků vybavených podvozkem.





2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Prostor dotyku a odpoutání vrtulníku (Touchdown and lift-off area - TLOF)

Plocha, na které může vrtulník dosednout nebo se odpoutat.

Prostor přerušeného vzletu (Rejected take-off area)

Určená plocha na heliportu vhodná pro vrtulníky 1. třídy výkonnosti k dokončení přerušeného vzletu.

Předpolí heliportu (Helicopter clearway)

Plocha na zemi nebo na vodě, vybraná a/nebo upravená jako použitelná plocha, nad níž mohou vrtulníky 1. třídy výkonnosti provést rozlet a dosáhnout předepsané výšky.



2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Přerušený vzlet

Ve vztahu k heliportu je definován jako horizontální vzdálenost od zahájení vzletu do bodu, ve kterém se vrtulník zcela zastaví po vysazení pohonné jednotky a po přerušení vzletu v bodě rozhodnutí o vzletu (pouze u vrtulníku 1. třídy výkonnosti).

Úrovňový heliport (Surface level heliport)

Heliport umístěný na zemi nebo na vodní hladině.



2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Třídy výkonnosti vrtulníku

Vrtulník 1. třídy výkonnosti:

vrtulník o výkonnosti umožňující mu při vysazení motoru přistát v prostoru přerušného vzletu nebo bezpečně pokračovat v letu do příslušného prostoru přistání.

Vrtulník 2. třídy výkonnosti:

vrtulník o výkonnosti umožňující mu při vysazení motoru bezpečně pokračovat v letu vyjma případu, že k vysazení dojde před definovaným bodem po vzletu nebo za definovaným bodem před přistáním. V těchto případech může být nutné vynucené přistání.

Vrtulník 3. třídy výkonnosti:

vrtulník o výkonnosti umožňující v případě vysazení motoru v kterémkoliv bodě dráhy letu provést vynucené přistání.



2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Důležité informace pro kvalitní provedení ženijních prací při výstavbě přistávacích zařízení:

- typ vrtulníků, které budou plochu využívat;
- letištní standardy rozměry, únosnost půdy, technické vybavení);
- dostupné civilní a vojenské zdroje (stavební stroje, pracovní síla, vojenský materiál a prostředky);
- čas, který je k dispozici na provedení ženijního průzkumu a ženijních prací;
- půdní charakteristiky (možnosti prosakování spodní vody, charakteristiky odtoku srážkových vod);
- předpokládaná životnost letiště;
- vylepšení, upřesnění a opravy plánů během plánování, které velitel nařídil.



2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Pro každé vybavení heliportu musí být změřeny a popsány:

typ heliportu

prostor dotyku a odpoutání
vrtulníku (TLOF)

bezpečnostní plocha

plocha konečného
přiblížení a vzletu (FATO)

pojezdová dráha pro vrtulníky, dráha pro
pojízďení za letu a přeletové tratě

odbavovací plocha

předpolí

vizuální prostředky pro postupy přiblížení, značení a osvětlení
FATO, TLOF, pojezdových drah a odbavovacích ploch

polohy prvků kurzového majáku
a sestupového majáku



2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Musí být stanoveny vyhlášené délky pro heliporty (Declared distances-heliports) zaokrouhlené na nejbližší metr:

a) Použitelná délka vzletu (Take-off distance available – TODAH):

- délka FATO zvětšená o délku předpolí heliportu (je-li zřízeno), která je vyhlášena a vhodná pro provedení vzletu vrtulníků.

b) Použitelná délka přerušeného vzletu (Rejected take-off distance available – RTODAH):

- délka FATO, která je vyhlášena za použitelnou pro vrtulníky 1. třídy výkonnosti, aby mohly ukončit přerušený vzlet.

c) Použitelná délka přistání (Landing distance available – LDAH):

- délka FATO zvětšená o libovolnou další plochu, která je vyhlášena za vhodnou pro provedení přistávacího manévru z definované výšky.



2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Plochy konečného přiblížení a vzletu (FATO)

Každý úroňový heliport musí mít nejméně jednu FATO. FATO, musí být bez překážek. **Pro rozměry FATO platí:**

- Kde je určena pro použití vrtulníky 1. třídy výkonnosti, musí rozměry odpovídat údajům uvedeným v letové příručce vrtulníku (HFM), kromě případu, kdy tento údaj chybí, v takovém případě šířka nesmí být menší než největší celkový rozměr (D) největšího vrtulníku, kterému má FATO sloužit.
- Kde je určena pro použití vrtulníky 2. nebo 3. třídy výkonnosti, musí mít takové rozměry a tvar, aby do ní mohla být vepsána kružnice o průměru nejméně:
 - o **1 D** největšího vrtulníku, pokud maximální vzletová hmotnost (MTOM) vrtulníků, kterým má FATO sloužit, je větší než 3 175 kg;
 - o **0,83 D** největšího vrtulníku, pokud MTOM vrtulníků, kterým má FATO sloužit, je rovna nebo menší než 3 175 kg.





2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Z důvodu zvýšení bezpečnosti je žádoucí, aby tam, kde je FATO určena pro použití vrtulníky 2. nebo 3. třídy výkonnosti s MTOM rovnou 3 175 kg nebo nižší, měla takové rozměry a tvar, aby do ní mohla být vepsána kružnice o průměru nejméně 1 D.

Při stanovování rozměrů FATO, musí být brány v úvahu místní podmínky. Průměrný sklon FATO v libovolném směru nesmí přesáhnout 3%.

Sklon kterékoliv části FATO, nesmí být větší než:

- 5 %, jestliže heliport mají používat vrtulníky 1. třídy výkonnosti;
- 7 %, jestliže heliport mají používat vrtulníky 2. a 3. třídy výkonnosti.



2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Předpolí heliportu

Tam, kde je zřízeno předpolí heliportu, musí být umístěno za koncem použitelného prostoru přerušného vzletu.

Z důvodu zvýšení bezpečnosti je žádoucí, aby šířka předpolí heliportu nebyla menší než šířka přilehlé bezpečnostní plochy.

Terén v předpolí heliportu nesmí přesahovat rovinu stoupající ve sklonu 3 %, přičemž její nižší okraj je vodorovný a navazuje na okraj FATO.

Každý objekt umístěný v předpolí heliportu, který by mohl ohrozit vrtulníky ve vzduchu, je považován za překážku a musí být odstraněn.



2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Prostory dotyku a odpoutání vrtulníku (TLOF)

- Na heliportu musí být zřízen alespoň jeden TLOF.
- TLOF může, ale nemusí být umístěn uvnitř FATO.
- TLOF mohou být spojeny se stáními vrtulníků.
- TLOF může mít libovolný tvar.
- TLOF musí mít takové rozměry, aby do něj mohla být vepsána kružnice o průměru alespoň $0,83 D$ největšího vrtulníku, kterému má prostor sloužit.
- Sklony TLOF musí být dostatečné, aby se zabránilo hromadění vody na jejím povrchu, v žádném směru však nesmí přesáhnout 2 %.



2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Bezpečnostní plochy

FATO musí být obklopena bezpečnostní plochou, která nemusí být zpevněná.

Bezpečnostní plocha obklopující FATO určená k provozu vrtulníků

1. třídy výkonnosti za meteorologických podmínek pro let za viditelnosti, se musí rozprostírat směrem ven od okraje FATO do vzdálenosti nejméně 3 m nebo $0,25 D$ podle toho, která hodnota je větší, největšího vrtulníku, kterému má FATO sloužit, a:

- délka každé vnější strany bezpečnostní plochy musí být alespoň $2 D$ tam, kde je FATO čtyřúhelníková; nebo
- vnější průměr bezpečnostní plochy musí být alespoň $2 D$ tam, kde je FATO kruhová.

Na bezpečnostní ploše nesmí být umístěny žádné pevné objekty, vyjma křehkých objektů, které z hlediska své funkce musí být na ploše umístěny. Po dobu provozu vrtulníků je na plochu zakázán vjezd mobilních prostředků.

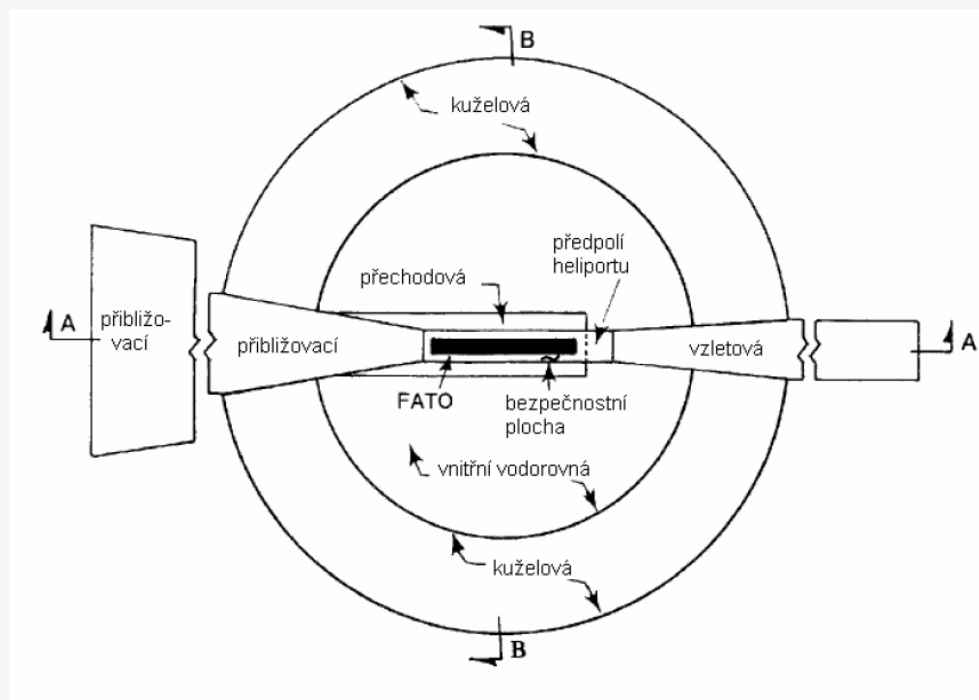


2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Místa pro přistávání vrtulníků vyžadují:

- čištění prostorů;
- zabezpečení odpovídajících sestupových a vzletových úhlů.

Překážkové plochy heliportu s FATO pro nepřesné přístrojové přiblížení s předpolím

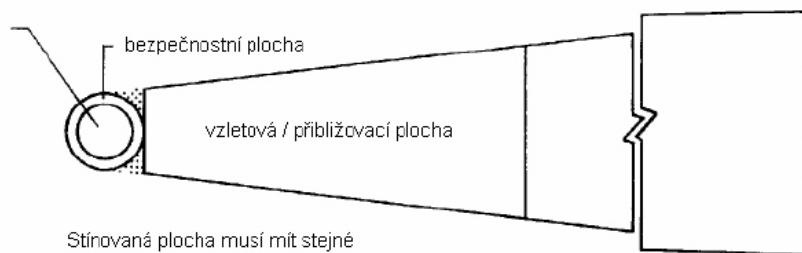




2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Vzletová/přiblížovací plocha (nepřístrojová FATO)

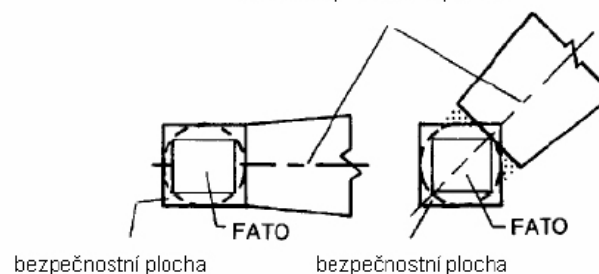
plocha konečného
přiblížení a vzletu
(FATO)



Stínovaná plocha musí mít stejné
charakteristiky jako bezpečnostní
plocha.

**A. Kruhová plocha konečného přiblížení a vzletu
(přímé přiblížení - přilet)**

vzletová / přiblížovací plocha



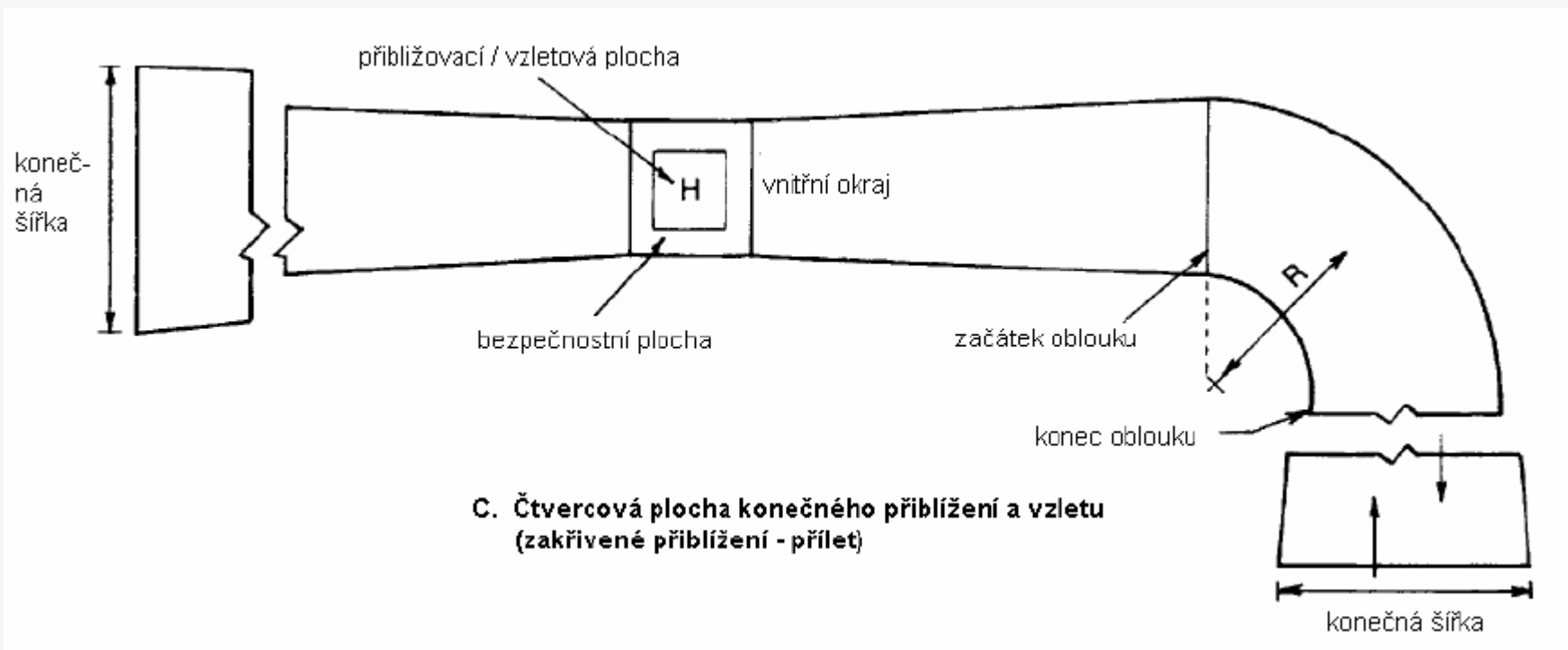
Stínovaná plocha musí mít stejné
charakteristiky jako bezpečnostní
plocha.

**B. Čtvercová plocha konečného přiblížení a vzletu
(přímé přiblížení - přilet)**



2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

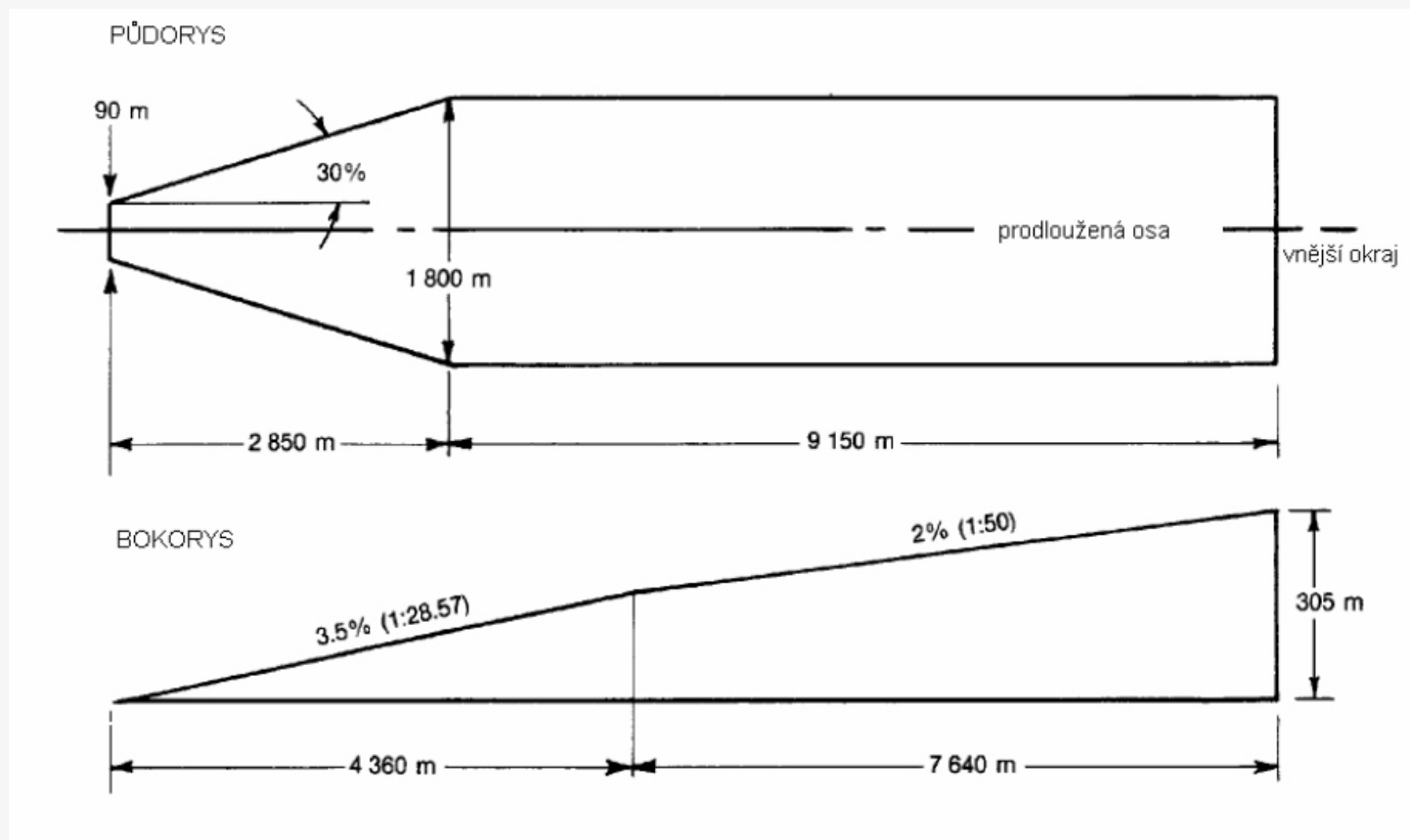
Vzletová/přiblížovací plocha (nepřístrojová FATO)





2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Vzletová plocha pro FATO pro přístrojové přiblížení

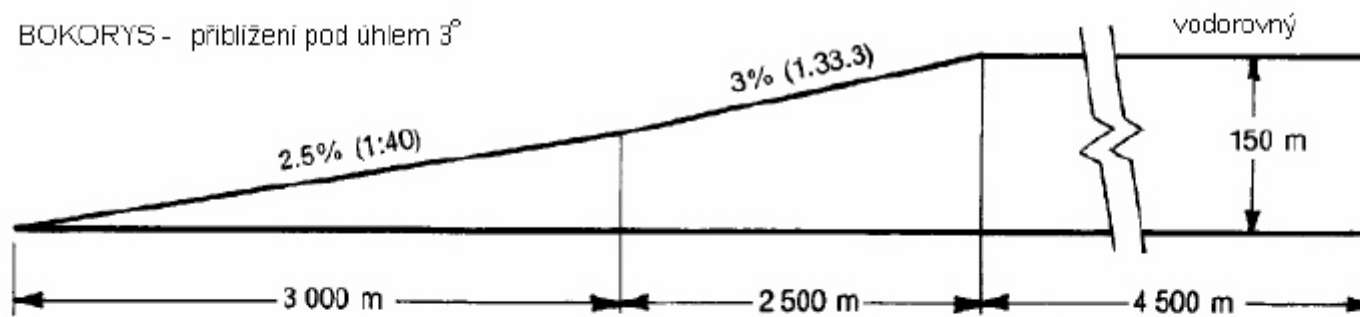




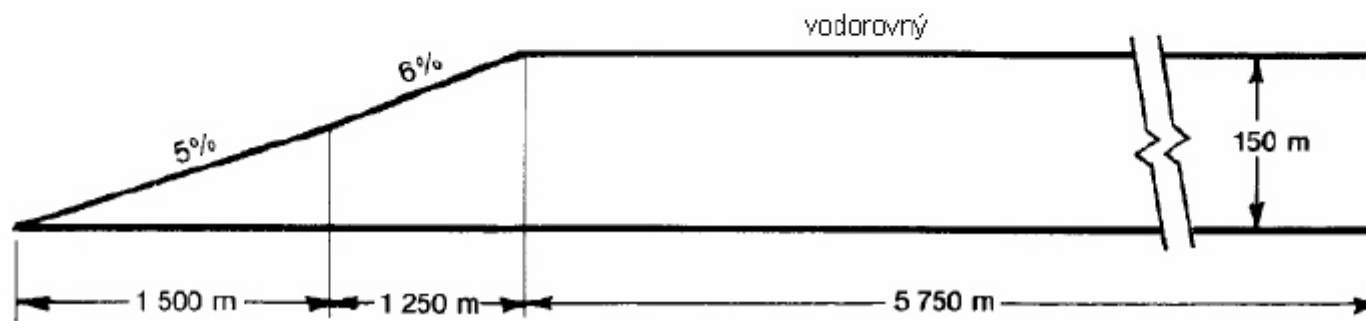
2. Výstavba přistávacích zařízení pro vrtulníky a jejich údržba

Přibližovací plocha pro přesné přístrojové přiblížení

BOKORYS - přiblížení pod úhlem 3°



BOKORYS - přiblížení pod úhlem 6°





3. Opravy poškozených přistávacích zařízení, polních letišť

V průběhu 1. světové války se ADR téměř neřešilo, běžně mohlo být využíváno každé relativně ploché, otevřené prostranství.





3. Opravy poškozených přistávacích zařízení, polních letišť

Během 2. světové války, ještě nevznikla akutní potřeba řešit problematiku ADR. Většinu škod způsobily havárie letadel po návratu z plněného úkolu. Škody mohly být rychle opraveny vojáky pomocí ručních nástrojů a zhutněním pomocí vozidel.

Během korejské války ADR ještě stále nebyl problém, protože většina těžkých bombardérů létala z Japonska a většina bojových letounů operovala ze stacionárních základen.

V průběhu války ve Vietnamu byly cílem letouny a ne letiště, většina útoků byla vedena guerillovým způsobem.



3. Opravy poškozených přistávacích zařízení, polních letišť

Nedostatek bezpečných pozemních komunikací v současných operacích činí **doplňování** a zásobování **vzdušnými prostředky** velmi významným prvkem operace.

Odpovídající letištní zařízení jsou zásadní pro úspěšné plnění úkolů v operacích. Výstavba nových letišť a opravy (úpravy) stávajících, jejichž parametry nejsou odpovídající, v kritických prostorech může snížit čas a náklady potřebné k dokončení operace.

Současné operace zdůrazňují potřebu rychlého a efektivního zřízení nebo úpravy přistávacích ploch.

Nálevky, trhliny a další poškození, která omezují používání letišť, mohou způsobovat značné časové prodlevy.

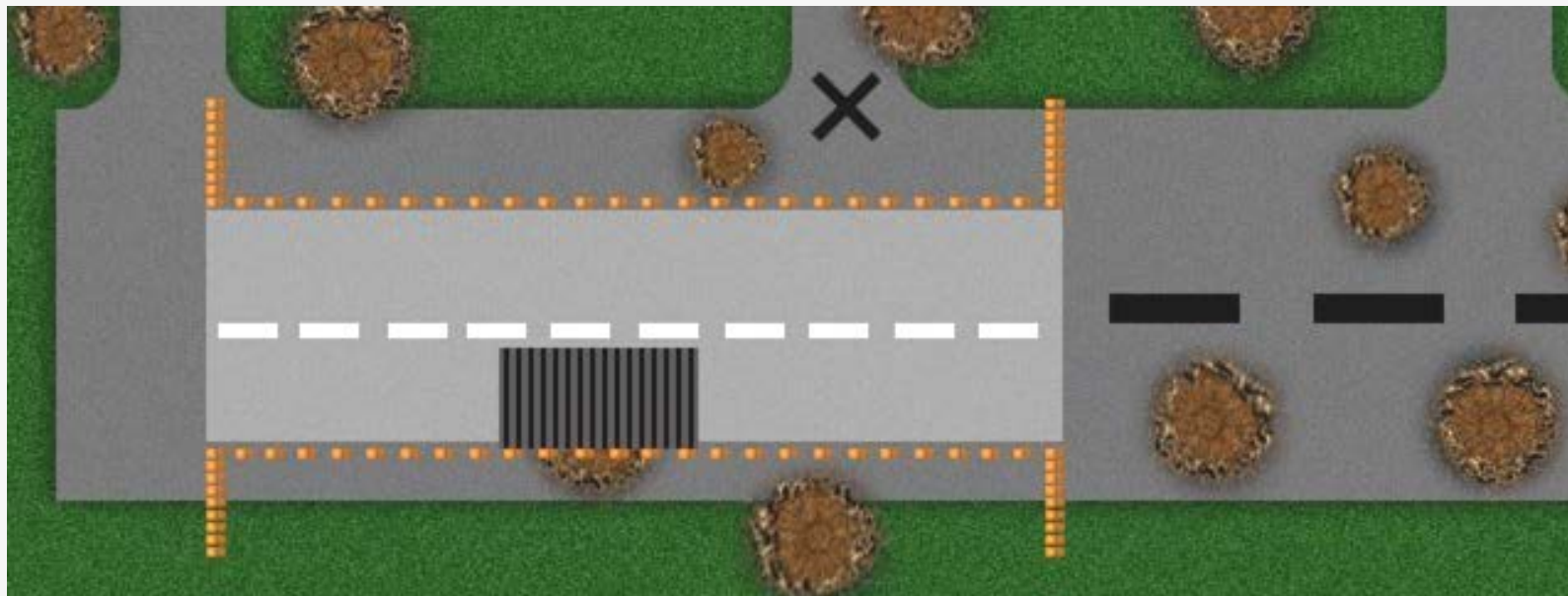




3. Opravy poškozených přistávacích zařízení, polních letišť

Minimální provozní pás (Minimum Operating Strip)

- vyjadřuje minimální potřebnou délku a šířku pro přistání a vzlet letounů;
- obvykle je to největší plocha letiště s minimálním poškozením.





3. Opravy poškozených přistávacích zařízení, polních letišť

Airfield Damage Repair (ADR) řeší:

rychlé
vyhodnocování
škod

bezpečné
odstraňování
nevybuchlé munice

opravu poškozených přistávacích
ploch (krátery, nálevky, praskliny)

průběžnou údržbu
přistávacích ploch



3. Opravy poškozených přistávacích zařízení, polních letišť

Faktory ovlivňující ADR:

- pravděpodobné poškození;
- časové požadavky na opravy;
- typ a zatížení letounů, které budou využívat letiště;
- úroveň leteckého provozu;
- dostupnost potřebného materiálu;
- dostupnost potřebného vybavení;
- vybavení a materiál připravený předem.





3. Opravy poškozených přistávacích zařízení, polních letišť

Prvním krokem v každé operaci je plánování. Údaje potřebné pro kvalitní plánování výstavby, údržby a oprav:

Úkol – Jaká letadla budou využívat přistávací plochu?
Jaká kvalita oprav je požadována?

Typ letadla a zatížení. Každé letadlo má odlišné vlastnosti (např. rozpětí křídel, tlak v pneumatikách, nosnost, brzdny mechanismus), které musí být známy při volbě typu opravy.

Protivník – Jaká je hrozba? Osoby? UXO? Miny?

Nejpravděpodobnější varianta činnosti protivníka, jeho schopnosti.



3. Opravy poškozených přistávacích zařízení, polních letišť

Terén – Jaký je stav letiště? Jaká je stávající konstrukce plochy?
Jaký materiál a zařízení je k dispozici?

Stávající povrch. Charakter aktuální povrchové vrstvy (beton, asfalt na betonu, asfalt, panely). Dostupné vybavení. Druh a množství různých stavebních a zemních strojů (buldozer, čelní nakladač, válec), které jsou k dispozici a je možné je pro opravy využít. Dostupný materiál. Druh a množství materiálu (zásyp, drť), který je k dispozici pro opravy.

Dostupné jednotky – Jaké vybavení je k dispozici?
Jaké jsou schopnosti jednotky k provádění oprav?

Stav a vybavení jednotek předurčených pro opravy letištních ploch a vybavení (zkušenosti, naplněnost osobami a materiálem, dostupnost zdrojů).



3. Opravy poškozených přistávacích zařízení, polních letišť

Čas – Kdy potřebuje první letou přistát nebo vzlétnout?

Čas přidělený k provedení a dokončení oprav do příletu nebo odletu prvního letounu.

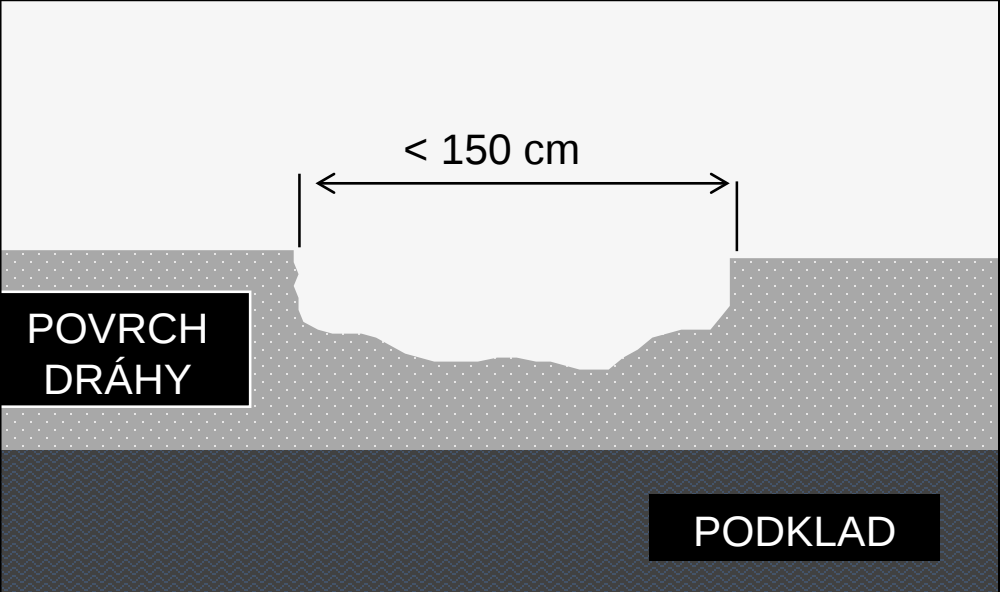
Civilní podmínky – Jsou dostupní místní dodavatelé pro podporu plnění úkolu?

Civilní dodavatelé, organizace a struktura prováděných prací.



3. Opravy poškozených přistávacích zařízení, polních letišť

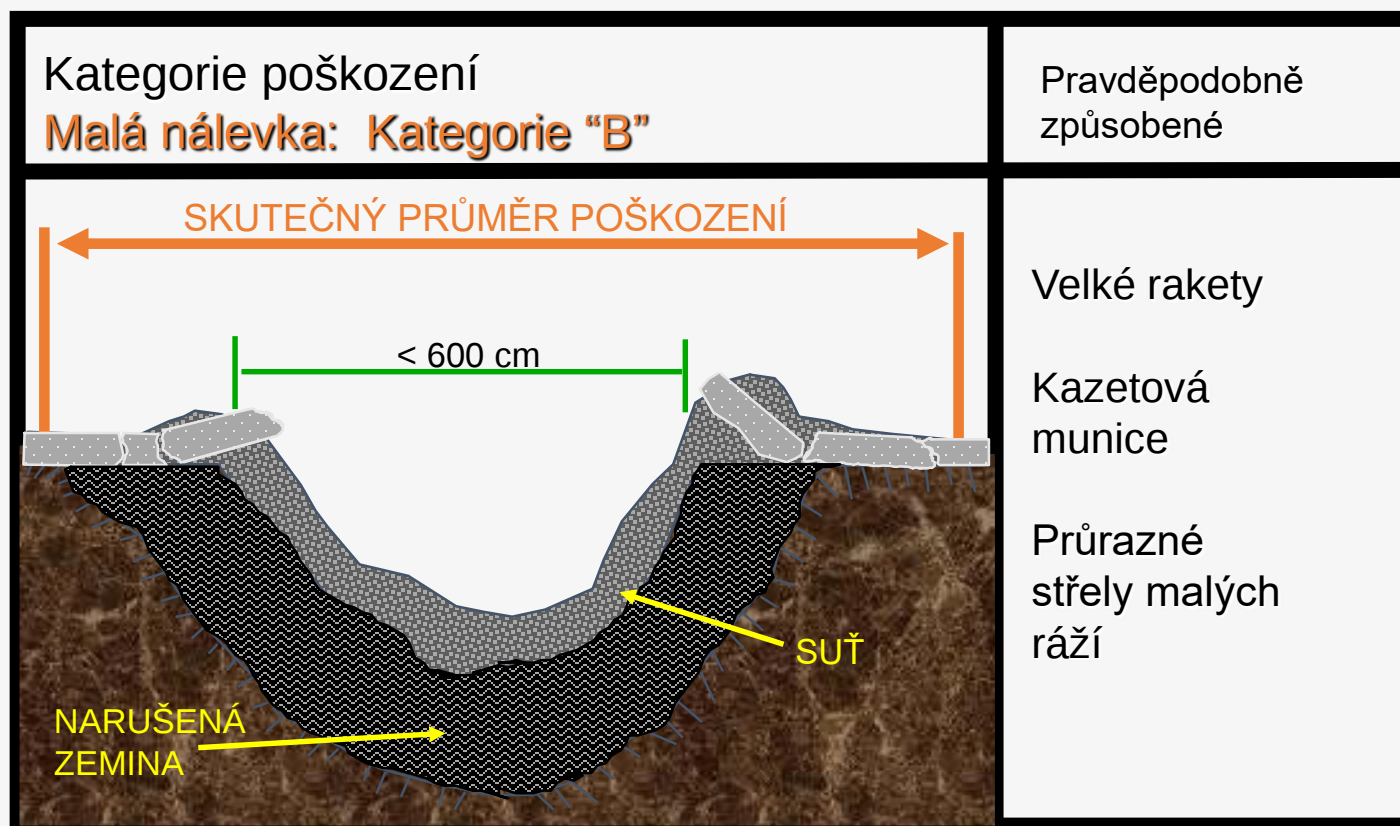
Kategorie A je označována jako trhliny, velikost poškození je menší než 150 cm v průměru a nezasahuje do podkladu přistávací plochy.

Kategorie poškození Trhlina: Kategorie "A"	Pravděpodobně způsobené
	Malé rakety Palba dělostřelectva Munice s okamžitým zapalovačem



3. Opravy poškozených přistávacích zařízení, polních letišť

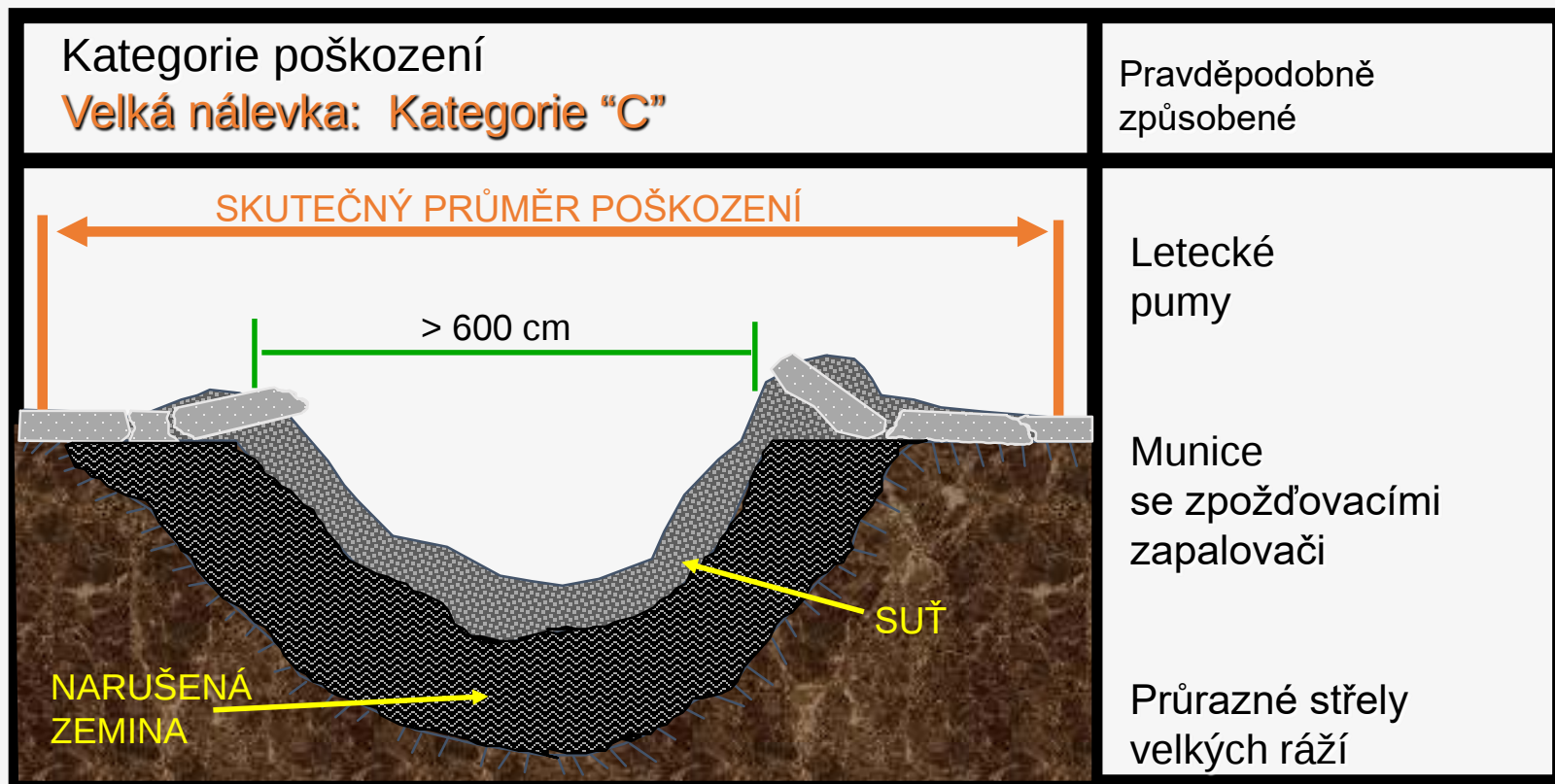
Kategorie B jsou malé nálevky, v průměru menší než 600 cm a již zasahující do podloží přistávací plochy.





3. Opravy poškozených přistávacích zařízení, polních letišť

Kategorie C jsou velké nálevky, větší než 600 cm v průměru.





3. Opravy poškozených přistávacích zařízení, polních letišť

Opravy přistávacích ploch se řídí předem určenými bezpečnostními kritérii velitelství vzdušných sil.

Kritéria oprav, která musí být brána v úvahu:

- konečná úprava musí být +/- 2 cm od původního povrchu dráhy;
- na minimálním provozním pásu (MOS) nesmí být nálevky blíže než 8 m;
- od obou konců minimálního provozního pásu nesmí být nálevky blíže než 300 m.





3. Opravy poškozených přistávacích zařízení, polních letišť

Pro všechny metody oprav musí být provedeno:

- odstranění úlomků a sutě kolem okraje nálevky až po viditelný původní povrch;
- identifikovat a označit nadzvednutí původního povrchu kolem nálevky;
- odstranit nadzvednutou část povrchu;
- srovnat hranu otvoru do hloubky 30 - 40 cm od původního povrchu dráhy.





3. Opravy poškozených přistávacích zařízení, polních letišť

Přímé poškození je úmyslné (cílené) poškození, způsobené záměrnou činností protivníka (nálevky po výbuchu munice a trhliny, UXO).

Nepřímé poškození je další poškození, ke kterému by mohlo dojít v průběhu útoku, obvykle způsobené střelami, které minou svůj primární cíl (vybavení základny, zařízení, budovy, komunikační centra).



3. Opravy poškozených přistávacích zařízení, polních letišť

Činnost po napadení:

- vyhodnocení poškození;
- výběr minimálního provozního pásu;
- zajištění/odstranění UXO;
- dočasné označení minimálního provozního pásu;
- oprava nálevek a trhlin;
- zřízení mobilního zadržovacího systému letounů;
- závěrečná očista minimálního provozního pásu, jeho označení a instalace osvětlovacího systému.

Tato činnost probíhá **do 4 hodin** od doby ukončení napadení.

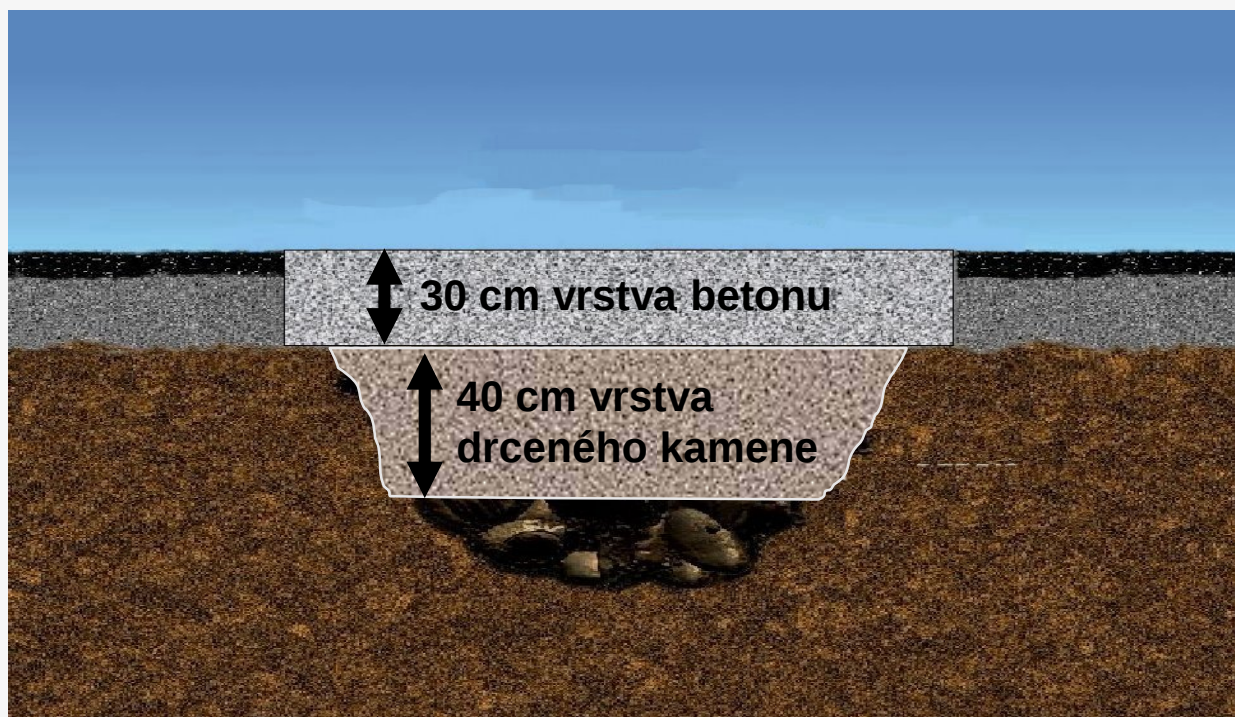


3. Opravy poškozených přistávacích zařízení, polních letišť

Pro nouzové opravy přistávacích ploch se používají dva stavební postupy:

a) BETONOVÝ POVRCH

Tento typ opravy lze použít v případě, že jsou k dispozici dostatečné zdroje. Důležité je zhutnění materiálu zásypu.

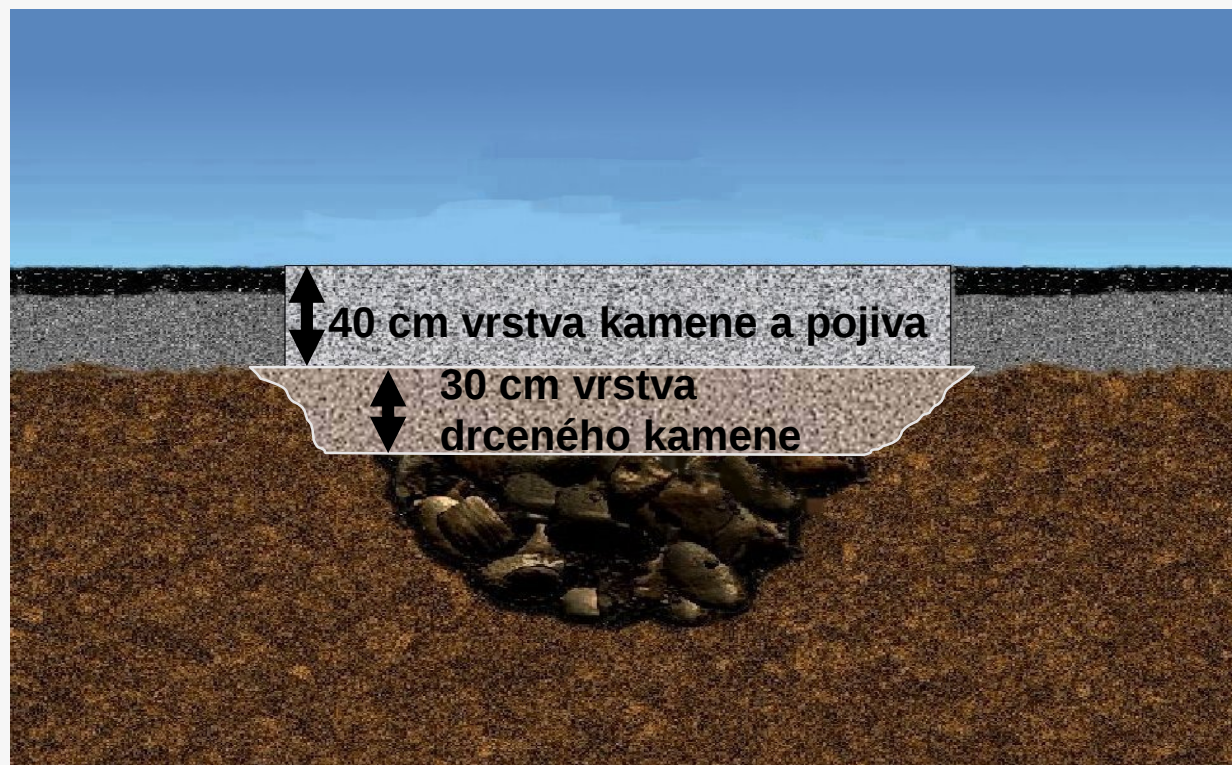




3. Opravy poškozených přistávacích zařízení, polních letišť

b) POVRCH Z KAMENE A POJIVA

Druhým typem nouzové opravy je použití kamene a pojiva (např. malty). Tento způsob opravy je upřednostňován, protože materiál potřebný pro provedení je běžně k dispozici a vyžaduje menší podporu hostitelského státu.





4. Závěr

- dotazy

