

# **Problematika minových polí, jejich zřizování, vytváření průchodů a odminování**

Bc. David Štefan





Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2024/2025

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

|                   |                                                                               |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Jméno a příjmení: | Bc. David Štefan                                                              |
| Osobní číslo:     | L22669                                                                        |
| Studijní program: | N1032A020002 Bezpečnost společnosti                                           |
| Specializace:     | Ochrana obyvatelstva                                                          |
| Forma studia:     | Kombinovaná                                                                   |
| Téma práce:       | Problematika minových polí, jejich zřizování, vytváření průchodů a odminování |

### Zásady pro vypracování

- Prostudujte dostupnou literaturu k problematice minových polí, jejich zřizování, vytváření průchodů a odminování.
- Popište postupy a materiální zabezpečení při zřizování, vytváření průchodů a odminování minových polí.
- Identifikujte rizika spojená se zřizováním minových polí, vytvářením průchodů a odminováním.
- Provedte analýzu postupů a materiálního zabezpečení v problematice a srovnajte výsledky.
- Navrhněte zlepšení a inovace pro zkvalitnění práce ženistů Armády České republiky.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

**Seznam doporučené literatury:**

1. MAZAL, Jan. *Spojenecká společná doktrína pro problematiku ženijních prací a ženijní podpory podle AJP-3.12(B)*. Brno: Univerzita obrany, 2016. ISBN 978-80-7231-374-7.
2. NATO. *Guidelines for Gender Mainstreaming in Mine Action*. Online. 2020. Dostupné z: [https://salw.hq.nato.int/Content/resources/NGforGM\\_EN\\_Mine%20Action.pdf](https://salw.hq.nato.int/Content/resources/NGforGM_EN_Mine%20Action.pdf).
3. UNITED STATES OF AMERICA: DEPARTMENT OF THE ARMY. *Barriers, Obstacles, and Mine Warfare for Joint Operations*. Online. 2016. Dostupné z: [https://irp.fas.org/doddir/dod/jp3\\_15.pdf](https://irp.fas.org/doddir/dod/jp3_15.pdf).
4. ZELENÝ, Jaroslav a KYJOVSKÝ, Jan. *Bojová ženijní podpora (podpora pohybu vlastních vojsk)*. Brno: Univerzita obrany, 2018. ISBN 978-80-7582-062-4.
5. ZELENÝ, Jaroslav a PALASIEWICZ, Tibor. *Bojová ženijní podpora: podpora opatření proti pohybu nepřítele*. Brno: Univerzita obrany, 2018. ISBN 978-80-7582-070-9.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Martin Fícek, Ph.D.**  
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání diplomové práce: **2. prosince 2024**  
Termín odevzdání diplomové práce: **25. dubna 2025**

L.S.

---

**prof. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.**  
děkanka

---

**prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.**  
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2024

# PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

## Beru na vědomí, že

- odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení diplomové práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou práci – nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá; neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

## Prohlašuji, že

- jsem na diplomové práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne 25. 4. 2025

.....  
podpis autora



## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá problematikou minových polí, jejich zřizováním, vytvářením průchodů a odminováním. Cílem je zhodnotit účinnost, efektivnost a rizika spojená s postupy, metodami, prostředky a materiálním zabezpečením používanými při těchto činnostech v podmínkách Armády České republiky a navrhnout opatření ke zlepšení současného stavu. V práci jsou vymezeny klíčové pojmy, provedena klasifikace min a minových polí a popsány taktické metody využívané při pracích v minových polích. Pomocí metody pozorování, kontrolního seznamu, matice rizik a SWOT analýzy byla identifikována nejzávažnější rizika a určena oblast s nejvyšší mírou ohrožení, kterou je dle výsledků zřizování minových polí. Pro tuto oblast byl díky brainstormingu navržen konkrétní plán modernizace zaměřený na zvýšení připravenosti ženijního vojska a posílení bezpečnosti při bojových operacích.

Klíčová slova: minové pole, odminování, zřizování minového pole, zřizování průchodů v minovém poli.

## **ABSTRACT**

The thesis focuses on the issue of minefields, including their emplacement, breaching, and demining. Its aim is to evaluate the effectiveness, efficiency, and risks associated with the procedures, methods, equipment, and material support used in these activities under the conditions of the Armed Forces of the Czech Republic and to propose measures to improve the current situation. The work defines key terms, classifies mines and minefields, and describes tactical methods employed during operations in minefields. Using observation, a checklist, a risk matrix, and a SWOT analysis, the most significant risks were identified and the most hazardous area determined – according to the findings, this is the emplacement of minefields. For this area, a specific modernization plan was proposed through brainstorming, aiming to enhance the preparedness of engineer troops and strengthen safety during combat operations.

Keywords: Minefield, Mine Clearance, Minefield Emplacement, Minefield Breaching.

Děkuji panu Ing. Martinovi Fickovi, Ph.D. za odborné vedení a jeho čas při zpracování diplomové práce.

Dále děkuji panu npor. Ing. Vlastimilu Pecháčkovi za odborné konzultace, a také své rodině za podporu ve studiu.

# OBSAH

|                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ÚVOD.....</b>                                                                 | <b>13</b> |
| <b>CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY.....</b>                                           | <b>14</b> |
| <b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>                                                   | <b>18</b> |
| <b>1 CHARAKTERISTIKA MINOVÉHO POLE A DALŠÍCH<br/>SOUVISEJÍCÍCH POJMŮ .....</b>   | <b>19</b> |
| 1.1 ZÁTARAS A ZATARASOVÁNÍ .....                                                 | 19        |
| 1.2 MINA.....                                                                    | 21        |
| 1.2.1 Dělení min .....                                                           | 22        |
| 1.3 MINOVÉ POLE.....                                                             | 26        |
| 1.3.1 Vlastnosti minového pole.....                                              | 26        |
| 1.3.2 Účel minového pole .....                                                   | 29        |
| 1.3.3 Dělení minových polí .....                                                 | 30        |
| 1.4 PŘEDPISY A MEZINÁRODNÍ ÚMLUVY.....                                           | 32        |
| <b>2 MOŽNOSTI ZŘIZOVÁNÍ MINOVÝCH POLÍ.....</b>                                   | <b>33</b> |
| 2.1 PLÁNOVÁNÍ MINOVÝCH POLÍ .....                                                | 33        |
| 2.2 METODY ZŘIZOVÁNÍ MINOVÝCH POLÍ.....                                          | 34        |
| 2.2.1 Uspořádaně kladená minová pole .....                                       | 34        |
| 2.2.2 Rozptylově kladená minová pole .....                                       | 40        |
| 2.2.3 Vývojové tendence v oblasti zřizování minových polí .....                  | 41        |
| 2.3 PROSTŘEDKY URČENÉ KE ZŘIZOVÁNÍ MINOVÝCH POLÍ .....                           | 43        |
| 2.3.1 Prostředky k ručnímu minování .....                                        | 43        |
| 2.3.2 Minování mechanizačními prostředky .....                                   | 47        |
| 2.3.3 Minování minovými vrhači .....                                             | 51        |
| 2.3.4 Prostředky k minování na dálku.....                                        | 54        |
| <b>3 ZŘIZOVÁNÍ PRŮCHODŮ V MINOVÝCH POLÍCH.....</b>                               | <b>56</b> |
| 3.1 METODY VHODNÉ PRO ZŘIZOVÁNÍ PRŮCHODŮ V MINOVÝCH POLÍCH.....                  | 58        |
| 3.1.1 Ruční zřizování průchodů a prostředky k tomu určené .....                  | 58        |
| 3.1.2 Zřizování průchodů pomocí mechanizačních nebo výbušných<br>prostředků..... | 60        |
| 3.2 VARIANTY MINOVÝCH POLÍ A ZŘIZOVÁNÍ PRŮCHODŮ .....                            | 64        |
| <b>4 ODMINOVÁNÍ .....</b>                                                        | <b>66</b> |
| 4.1 METODY ODMINOVÁNÍ MINOVÝCH POLÍ.....                                         | 66        |
| 4.1.1 Ruční odminování .....                                                     | 66        |
| 4.1.2 Odminování mechanizačními a výbušnými prostředky .....                     | 67        |
| <b>5 DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI .....</b>                                      | <b>69</b> |
| <b>II PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>                                                    | <b>70</b> |

|           |                                                                                                 |            |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6</b>  | <b>POPIS ZKOUMANÉHO SUBJEKTU A AKTUÁLNÍHO STAVU<br/>V PROBLEMATICE MINOVÝCH POLÍ V AČR.....</b> | <b>71</b>  |
| 6.1       | OBLAST ZŘIZOVÁNÍ MINOVÝCH POLÍ V PODMÍNKÁCH AČR .....                                           | 72         |
| 6.1.1     | Rojnicový způsob kladení minového pole v podmínkách AČR .....                                   | 74         |
| 6.1.2     | Kladení minového pole pomocí minového provazce v podmínkách<br>AČR.....                         | 77         |
| 6.1.3     | Srovnání ručních metod využívaných AČR.....                                                     | 79         |
| 6.1.4     | Prostředky a další materiální zabezpečení pro ruční zřizování<br>minových polí.....             | 82         |
| 6.1.5     | Zřizování minového pole pomocí mechanizačních prostředků<br>v podmínkách AČR.....               | 83         |
| 6.1.6     | Srovnání ručního minování a minování na dálku v podmínkách AČR.....                             | 85         |
| 6.2       | OBLAST ZŘIZOVÁNÍ PRŮCHODŮ V PODMÍNKÁCH AČR .....                                                | 88         |
| 6.2.1     | Ruční metoda zřizování průchodů v AČR .....                                                     | 88         |
| 6.2.2     | Mechanizační metody zřizování průchodů v AČR .....                                              | 91         |
| 6.2.3     | Srovnání prostředků BOŽENA-5 a kombinace KMT-72M4 s VO .....                                    | 93         |
| 6.2.4     | Srovnání ručního a mechanizovaného zřizování průchodů<br>v podmínkách AČR.....                  | 95         |
| 6.3       | OBLAST ODMINOVÁNÍ V PODMÍNKÁCH AČR .....                                                        | 97         |
| 6.3.1     | Ruční metody odminování .....                                                                   | 98         |
| 6.3.2     | Porovnání ručních metod odminování .....                                                        | 100        |
| 6.3.3     | Odminování pomocí BOŽENA-5 .....                                                                | 102        |
| 6.3.4     | Srovnání ručních metod odminování s odminováním pomocí<br>BOŽENA-5 .....                        | 102        |
| <b>7</b>  | <b>VYHODNOCENÍ METODY KONTROLNÍ SEZNAM .....</b>                                                | <b>104</b> |
| <b>8</b>  | <b>VYHODNOCENÍ METODY MATICE RIZIK .....</b>                                                    | <b>110</b> |
| <b>9</b>  | <b>VYHODNOCENÍ METODY SWOT ANALÝZY.....</b>                                                     | <b>115</b> |
| 9.1       | SWOT ANALÝZA OBLASTI ZŘIZOVÁNÍ MINOVÝCH POLÍ .....                                              | 116        |
| 9.2       | SWOT ANALÝZA OBLASTI ZŘIZOVÁNÍ PRŮCHODŮ V MINOVÝCH POLÍCH.....                                  | 120        |
| 9.3       | SWOT ANALÝZA OBLASTI ODMINOVÁNÍ.....                                                            | 124        |
| 9.4       | KOMPARACE VÝSLEDKŮ SWOT ANALÝZ.....                                                             | 129        |
| <b>10</b> | <b>VYHODNOCENÍ METODY BRAINSTORMING .....</b>                                                   | <b>130</b> |
| <b>11</b> | <b>NÁVRH PLÁNU MODERNIZACE PRO OBLAST ZŘIZOVÁNÍ<br/>MINOVÝCH POLÍ .....</b>                     | <b>132</b> |
| <b>12</b> | <b>DISKUZE .....</b>                                                                            | <b>134</b> |
|           | <b>ZÁVĚR.....</b>                                                                               | <b>136</b> |
|           | <b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>                                                          | <b>138</b> |
|           | <b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>                                                                     | <b>143</b> |
|           | <b>SEZNAM TABULEK.....</b>                                                                      | <b>145</b> |
|           | <b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>                                                                       | <b>147</b> |
|           | <b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>                                                 | <b>148</b> |

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| <b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b> | <b>149</b> |
|---------------------------|------------|



## ÚVOD

Minová pole jsou pro mnohé pojmem známým především v historickém kontextu, a to z období válek. Ač byla mnohá z nich zřízena před desítkami let, mohou i dnes způsobovat ztráty na životech. Zejména pak v oblastech, ve kterých nedošlo k jejich kompletnímu odminování. Jednou z takových známých oblastí, kde jsou po válečných konfliktech miny i celá minová pole, je např. Bosna a Hercegovina (Šteflová, 2010).

S problematikou minových polí se úzce pojí činnost vojska, jehož součástí je i manévr zátarasy (Palasiewicz, Skalický, 2017). Armáda České republiky (dále také „AČR“) má pro tuto odbornost zavedené ženijní vojsko, které kromě svých dalších nezastupitelných úkolů právě tyto zátarasy ve formě minového pole zřizuje, vytváří v nich průchody, nebo je vyhledává, označuje a odminovává (Zelený, Mazal, 2010).

Minové pole nepředstavuje hrozbu jen pro nepřitele, ale i pro ženisty, kteří na nich pracují, proto je důležité zajistit ženistům nejen kvalitní techniku, ale hledat a zavést inovativní možnosti a postupy, které jejich práci zjednoduší, zrychlí a zefektivní, aby nebyli při práci v minovém poli bezprostředně vystaveni nebezpečí (Kopulety, 2016).

Zavedení nových postupů a metod pro práci na minových polích je záležitost zjednoduší, mnohem těžší je najít finance k nakoupení účinné techniky, prostředků a dalšího materiálního zabezpečení, které ženistům při jejich práci pomůže. Ministerstvo obrany České republiky (dále také „MO“) však získalo finanční prostředky pro takovou modernizaci a v letech 2010–2022 mělo uskutečnit 69 investic právě do ženijního vojska, které má napříč celou AČR nezastupitelnou roli. Jak bylo zjištěno Nejvyšším kontrolním úřadem (2024), MO mnohé z plánovaných investičních akcí neprovedlo. Zejména pak nerealizovalo 13 z 15 hlavních projektů, čímž ženijní vojsko negativně ovlivnilo. Z přidělených 3,5 miliard Kč na modernizaci ženijního vojska MO využilo jen 313,8 milionu Kč, tj. 9 % z celkové sumy.

Nejvyšší kontrolní úřad (2024) si plně uvědomuje důležitost ženijního vojska a dle svých závěrů udává, že značná část techniky již překročila dobu životnosti, je kazivá nebo neodpovídá technickým parametrům, tedy ani standardům moderní armády. Nejvyšší kontrolní úřad se soustředil na to, co MO mělo pro ženijní vojsko z přidělených financí pořídit. Je však nutné upozornit, že nové technické zabezpečení, které mělo ženijní vojsko po investicích získat, by mohlo mít případný vliv i na změnu v metodikách a postupech při řešení úkolů vojska. Tedy, ženijní vojsko mohlo spolu s novou technikou inovovat i své léta zavedené metody (Nejvyšší kontrolní úřad, 2024).

## CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Cílem této práce je zhodnotit účinnost, efektivnost a rizika spojená s postupy, metodami, prostředky a dalším materiálním zabezpečením při zřizování minových polí, vytváření průchodů a odminování minových polí, které Armáda České republiky aktuálně využívá, a navrhnout doporučení a opatření ke zlepšení stávajícího stavu pomocí plánu modernizace.

K naplnění cíle je nutné vypořádat, popsat a srovnat metody, postupy, prostředky a další materiální zabezpečení ženistů pro dané úkony. Následně pomocí metody analýzy zpracovat analýzy rizik. Na základě syntézy budou zjištěny nové poznatky z analýz, jejich komparace a sumarizace. Díky indukci pak bude možné zhodnotit postupy, metody a materiální zabezpečení při zřizování minových polí, vytváření průchodů a odminování využívané Armádou České republiky, a následně pak také navrhnout doporučení a opatření ke zlepšení aktuálního stavu ženijního vojska s cílem zvýšit účinnost a efektivitu taktických metod, a zároveň minimalizovat rizika spojená s pracemi v minových polích.

Dílčím cílem je podrobně popsat aktuální stav metod, pracovních postupů, prostředků a dalšího materiálního zabezpečení využívaného ženisty AČR při zřizování minových polí, vytváření průchodů a odminování. Na základě získaných informací vyhodnotit účinnost, efektivitu, náročnost a bezpečnost těchto metod i prostředků a provést jejich vzájemné srovnání. Dále pak identifikovat rizika a největší nedostatky spojené s pracemi v minových polích. Ze zjištěných informací je nutné pomocí účinných metod nalézt nejkritičtější oblast, pro kterou je vhodné vytvořit plán modernizace, aby splňovala potřeby armády a došlo ke zkvalitnění práce ženistů.

Při zjišťování dílčích cílů byly kladeny tyto otázky:

- Jaké konkrétní taktické metody jsou primárně využívány ženisty AČR při zřizování minových polí, ražení průchodů a odminování?
- Jaké prostředky jsou využívány ženisty AČR při pracích v minových polích a jaké další materiální zabezpečení mají k dispozici (např. typy min, rozněcovačů aj.)?
- Jsou tyto metody účinné a efektivní, splňují požadované zásady a potřeby armády?
- Je počet i samotné prostředky a další materiální zabezpečení vyhovující v rámci zachování bojeschopnosti moderní armády?
- Jaká rizika vyplývají z užití těchto metod a prostředků?

- Jaké jsou největší nedostatky v oblasti zřizování minových polí, ražení průchodů a odminování v AČR?
- Jaké jsou možnosti implementace nových technologií či inovací v oblasti minování a odminování v AČR?

K vypracování diplomové práce byly použity tyto základní vědecké metody: pozorování, analýza, syntéza, komparace, indukce. Spolu s nimi byly využity i metody analýzy rizik: kontrolní seznam, matice rizik a SWOT analýza a kvalitativní podpůrná metoda brainstorming.

Pozorování představuje základní vědeckou metodu, která umožňuje získávat informace o zkoumaném objektu. Jedná se o cílené a systematické sledování daných jevů s ohledem na stanovené výzkumné cíle. Data jsou shromažďována přímým smyslovým vnímáním, přičemž pozornost je zaměřena na vymezený předmět zkoumání (Široký a kol., 2011).

Pozorování se soustředilo na praktickou aplikaci taktických metod a postupů, které ženisté AČR využívají při plnění svých úkolů v minovém poli. Zvláštní pozornost byla věnována nejen samotnému provedení jednotlivých prací zřizování minových polí, zřizování průchodů a odminování, ale také efektivitě, účinnosti, náročnosti a bezpečnosti jejich realizace. Důraz byl kladen rovněž na využívané prostředky, jejich funkčnost a způsob nasazení, včetně veškerého materiálního zabezpečení a manipulace s ním. Pozorování umožnilo získat přehled o aktuálním stavu a identifikovat případné nedostatky v oblasti vybavení a postupů týkajících se problematiky minových polí.

Analýza spočívá v rozčlenění zkoumaného jevu na menší části, které se následně stávají předmětem podrobného zkoumání. Jejím cílem je důkladné pochopení daného problému prostřednictvím zkoumání jednotlivých složek, jejich třídění podle významnosti a identifikace klíčových prvků. Postupuje se od obecného k jednotlivému (Široký a kol., 2011). Analýza byla použita pro zpracování analýz rizik v praktické části práce.

Syntéza naopak spočívá ve spojování jednotlivých částí do uceleného celku. Je zaměřena na identifikaci vzájemných souvislostí mezi jednotlivými složkami objektu, což umožňuje lépe pochopit jeho strukturu, fungování a vývoj. Na základě tohoto procesu jsou formulovány závěry vycházející z provedených analýz (Široký a kol., 2011). Syntézy bylo využito pro shrnutí výsledků analytických postupů.

Komparace neboli srovnání, patří mezi nejčastěji využívané vědecké metody, jelikož umožňuje identifikovat podobnosti a rozdíly mezi zkoumanými jevy či objekty.

Při komparaci se analyzují společné i odlišné charakteristiky různých prvků, přičemž srovnávací kritéria mohou být stanovena na základě věcného, prostorového nebo časového hlediska. Srovnávání může sloužit k analýze koncepcí, názorů či východisek, a tím přispívat k formulaci, ověřování nebo zdůvodňování vlastního stanoviska, metodického postupu či argumentace. Zároveň může být využíváno jako prostředek měření, objektivního posuzování a hodnocení dosažených výsledků, například prostřednictvím konkrétních ukazatelů (Široký a kol., 2011). Komparace bylo užito při srovnání užitých metod, postupů i prostředků, a dále pak při srovnání SWOT analýz.

Indukce je metoda vyvozování obecných závěrů na základě zkoumání jednotlivých faktů či jevů. Při jejím použití dochází k zobecňování poznatků získaných z empirického výzkumu, přičemž výsledkem jsou tvrzení platná pro celý zkoumaný objekt (Široký a kol., 2011). Indukce byla použita při formulaci závěrů.

Kontrolní seznam představuje systematickou metodu ověřování splnění předem definovaných podmínek a opatření. Tyto seznamy jsou obvykle sestavovány na základě klíčových charakteristik zkoumaného systému nebo souvisejících činností, přičemž zohledňují možná selhání prvků systému a potenciální rizika. Struktura kontrolních seznamů se může lišit od jednoduchého soupisu až po komplexní formuláře, které umožňují přiřadit jednotlivým parametrům různou váhu v rámci hodnocení (ZSBOZP, ©2016–2025).

Kontrolní seznamy slouží jako precizně sestavený soubor opatření, postupů, vlastností materiálů či identifikovaných rizik, který byl vytvořen na základě odborných zkušeností a osvědčených postupů. Jsou využívány ke kontrolnímu hodnocení projektů, operací a celkového stavu systému s cílem zajistit soulad s legislativními požadavky, stanovenými normami nebo specifickými kritérii hodnocení (ZSBOZP, ©2016–2025). Kontrolní seznam byl využit pro identifikování rizik v problematice. Pro vyhodnocení míry rizik bylo pak dále pracováno s metodou matice rizik.

Matice rizik je vizuální nástroj sloužící k identifikaci, klasifikaci a hodnocení rizik v rámci projektu. Je tvořena dvěma hlavními osami: pravděpodobností výskytu rizika a jeho potenciálním dopadem. Tento přehledný a efektivní způsob kategorizace umožňuje snadno určit nejzávažnější rizika a zaměřit na ně pozornost při řízení projektu. V praxi má matice rizik obvykle podobu tabulky, kde jednotlivé řádky odpovídají úrovním pravděpodobnosti (například nízká, střední, vysoká) a sloupce představují úroveň dopadu (nízký, střední, vysoký). Na základě posouzení těchto parametrů je každé riziko zařazeno do odpovídající buňky matice. Tento systematický přístup umožňuje rychle určit rizika vyžadující okamžitá

opatření i ta, která je možné pouze průběžně monitorovat (FlexiProject, ©2025). S největšími riziky pak bylo pracováno ve SWOT analýzách.

SWOT analýza je metoda sloužící k hodnocení vnitřních a vnějších faktorů ovlivňujících úspěšnost organizace či jiného subjektu. Název SWOT je zkratkou čtyř klíčových oblastí:

- Strengths (silné stránky), které představují výhody nebo přednosti organizace,
- Weaknesses (slabé stránky), tedy oblasti, ve kterých organizace zaostává,
- Opportunities (příležitosti), které mohou být využity k dalšímu rozvoji,
- Threats (hrozby), tedy faktory, které mohou negativně ovlivnit její fungování.

Cílem SWOT analýzy je minimalizovat slabé stránky, posilovat silné stránky, identifikovat a využít nové příležitosti a současně se připravit na potenciální hrozby s cílem jejich eliminace nebo zmírnění dopadů (Management Mania, ©2011–2016).

Brainstorming je týmový nástroj k vygenerování co nejvíce návrhů na řešení předem definovaného problému. Nejprve jsou dané návrhy generovány, až následně dochází k výběru nejlepšího řešení. Mezi zásady brainstormingu řadíme:

- S vyšším počtem nápadů se zvyšuje i šance k nalezení efektivního řešení problému.
- Účastníci mají svobodu říct jakýkoli názor bez obav, kritika zde neexistuje.
- Účastníci v týmu by se vzájemně měli znát, mluvit bez ostychu a v neformálním prostředí.
- Veškeré nápady se zapisují (Certifikační vzdělávací institut, ©2017–2025)

Brainstormingu bylo využito pro návrh plánu modernizace.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 CHARAKTERISTIKA MINOVÉHO POLE A DALŠÍCH SOUVISEJÍCÍCH POJMŮ

Pro správné vymezení pojmu minové pole je nutné jej zařadit do systému vojenského názvosloví, přičemž prvními z důležitých termínů jsou zátaras a zatarasování.

### 1.1 Zátaras a zatarasování

Pojem zátaras definuje NATO spolu s Úřadem pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti (2024) jako: *„Jedna nebo více překážek, které mohou mít vliv na manévrující síly/jednotky a mohou být užity k vytvoření operačního účinku.“*

United States of America: Department of the Army (2016) využívá pro český pojem zátaras (v plurálu „zátarasy“) spíše pojmy „překážka“ („Obstacle“) a „bariéra“ („Barrier“).

*„Překážka je jakákoliv zábrana navržená nebo využívaná k narušení, fixaci, nasměrování nebo blokování pohybu protivníka. Je rovněž využívána ke způsobení dalších ztrát na personálu, čase a vybavení protivníka. Překážka může být přírodní, vytvořená člověkem nebo kombinací obojího. Účinnost překážek je značně zvýšena, pokud jsou kryty pozorováním a palbou.“* Mezi překážky United States of America: Department of the Army (2016) řadí kromě dalšího právě i minová pole, které je vhodné kombinovat s dalšími druhy překážek a vytvářet tak složitější bariéry.

Pojem bariéra United States of America: Department of the Army (2016) definuje jako: *„Koordinovaná série překážek navržených nebo využívaných k usměrňování, řízení, omezování, zdržování nebo zastavení pohybu protivníka a ke způsobení dalších ztrát na personálu, čase a vybavení protivníka.“* Dále už jen dodává, že jejich výstavba je podmíněna přímou podporou ženistů, časovou náročností a materiálem.

Z daného můžeme chápat, že v českém vojenském názvosloví nerozlišujeme jednu zátarasu nebo jejich souhrn, tedy zátarasy. Jinak tomu ovšem je u americké armády, která rozlišuje pro jednu zábranu/zátarasu pojem překážka a pro jejich souhrn pak pojem bariéra.

Palasiewicz (2013) zátaras popisuje jako umělou překážku zřízenou pro vojenské účely, jejímž cílem je omezit nebo znemožnit pohyb a činnost nepřátelských vojsk a způsobit jim ztráty, přičemž pro překonání této překážky jsou obvykle vyžadovány specifické prostředky.

Obdobnou definici užívá i Velitelství výcviku – Vojenská akademie (2009), které však zcela nesouhlasí s Palasiewiczem (2013), neboť uvádí: *„Zátaras je přírodní nebo umělá*

*překážka v terénu, která slouží k omezení pohybu nepřítele, jeho zdržení a způsobení ztrát. Překonání zátarasu obvykle vyžaduje speciální vybavení nebo munici.“* Součástí této definice je i tvrzení, které vymezuje základ zátarasů, tj. ženijní zátarasy a ty jsou dále definovány jako souhrnný výraz pro zřizování zátarasů, tedy zatarasování, v rámci ženijního zabezpečení boje (Velitelství výcviku – Vojenská akademie, 2009).

I Palasiewicz (2013) udává, že pojmem zatarasování je možné chápat samotnou činnost zřizování zátarasů, ty však musí plnit požadované cíle. Proto je na zatarasování kladen důraz především v oblasti:

- účinnosti a překvapivosti,
- integrace do plánu boje nebo činnosti,
- sladění s palebným systémem a plánem boje,
- udržováním a kontrolou,
- předáváním informací,
- jednoznačnou a přesnou evidencí.

Zjednodušeně můžeme říci, že zatarasování má za cíl omezit činnost protivníka. Lze si to představit jako omezení schopnosti volného manévru protivníka, kdy je mu bráněno využít vlastností terénu, nebo také jako možnost k ovlivnění početní převahy protivníka, kdy je v případě potřeby zaveden do míst, které jsou výhodné pro vlastní vojsko. Tam může být nepřítel dále ničen, případně i poražen (Palasiewicz, 2013).

Zatarasování řadíme do specifických ženijních činností, které jsou realizované ženijním vojskem (Mazal, 2016). Zelený a Palasiewicz (2018) udávají, že ženijní zátarasy mohou zřizovat i ostatní druhy vojsk ve všech druzích boje. Ať už jsou zátarasy zřizovány jakýmkoli vojskem, podle Palasiewicz (2013) musí mít tyto vlastnosti:

- *„těžko překonatelné,*
- *dostatečně odolné rychlému odstranění nebo narušení protivníkem,*
- *rychle vybudovatelné prostředky, které jsou k dispozici,*
- *neomezující pro manévr a pohyb vlastních vojsk,*
- *přizpůsobené terénu,*
- *skryté před pozorováním protivníka,*

- *maskované,*
- *překvapivé,*
- *kryté palbou a střežené.*“

Zátarasý pak třídíme ze čtyř hledisek:

- dle účinku – výbušné, nevýbušné, kombinované,
- dle určení – protitankové, protipěchotní, protidopravní, protivýsadkové, vodní,
- dle orientace – orientované k terénu, k situaci, k cíli,
- dle účelu – narušit, usměrnit, připoutat, blokovat (Palasiewicz, 2013).

Jak dále uvádí Palasiewicz (2013), stěžejním druhem zátarasů jsou právě zátarasý výbušné, kam mimo jiné řadíme právě i práci s minami.

## 1.2 Mina

*„Mina je rozhodující ženijní municí pro zřizování výbušných zátarasů a tvoří ji zpravidla nálož trhaviny, roznětné zařízení (rozněcovač) a obal.“* (Palasiewicz, 2013)

United Nations Mine Action Service (2015) definuje minu jako: *„Výbušné zařízení určené k ničení nebo poškození vozidel, případně k poranění, zabití nebo omezení aktivit lidí. Míny mohou být aktivovány obětí, což znamená, že se odpálí v důsledku činnosti cíle, například šlápnutím nebo nárazem.“*

*„Míny jsou výbušná zařízení určená k zabíjení, ničení nebo jinému vyřazení nepřátelského personálu a techniky. Míny ovlivňují nepřítele dvěma způsoby. Prvním je škoda, kterou způsobí nepřátelskému personálu a vybavení. Druhým je jejich psychologický dopad. Jednotky, které detekují míny nebo jsou svědky jejich účinků na jiné části formace, mají tendenci zpomalit a hledat obchvaty, aby se vyhnuly účinkům min.“* (Headquarters, Department of the Army, 2003).

Minou dle NATO a Úřadu pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti (2024) můžeme chápat: *„Výbušný materiál určený k umístění pod povrch země nebo do blízkosti jiné plochy, k jehož iniciaci dojde přítomností, přiblížením se nebo přímým kontaktem osoby, vozidla, letadla nebo člunu včetně vylodňovacích plavidel.“*

Můžeme užít i velmi podobnou definici: *„Mina označuje jakoukoliv municí určenou k umístění pod zemí, na zemi nebo v blízkosti země či jiného povrchu a zkonstruovanou tak,*

*aby explodovala přítomností, blízkostí nebo kontaktem osoby či vozidla.*“ (Česká republika, 2000).

NATO (2020), definuje minu téměř totožně: „*Munice určená k umístění pod, na nebo v blízkosti země nebo jiného povrchového prostoru, která má vybuchnout v důsledku přítomnosti, blízkosti nebo kontaktu osoby nebo vozidla.*“

United States of America: Department of the Army (2016) definuje minu ještě detailněji: „*Výbušné zařízení umístěné s cílem zabít, ničit nebo zneschopňovat nepřátelský personál nebo vybavení. Mohou být umístěny ve větším množství na určité ploše za účelem vytvoření minového pole, nebo mohou být použity jednotlivě k posílení neexplozivních překážek. Mohou být také rozmístěny jednotlivě nebo ve skupinách za účelem demoralizace nepřítele.*“ Naprosto totožně pak minu popisuje i Headquarters, Department of the Army (2004).

V praxi se užívají různé typy min, proto je můžeme dále dělit.

### 1.2.1 Dělení min

Způsob, jakým miny dělíme, se dle autorů liší. Je to zejména způsobeno tím, že každá armáda využívá nejen různé typy min, ale i celé jiné skupiny min.

Nejjednodušší dělení popisuje Headquarters, Department of the Army (2003):

- konvenční miny, které jsou ručně pokládány, a kromě manuální aktivace vyžadují také čas, pracovní sílu, zásoby a dopravu,
- rozptylované miny, které jsou pokládány pomocí letadel, vrtulníků, dělostřelectva či raket a ač se může zdát, že jsou tyto miny pro práci jednodušší, jejich použití vyžaduje rozsáhlou koordinaci, integraci a kontrolu.

Další způsob třídění je podle Palasiewiczze (2013) dle účelu použití:

- protitankové miny sloužící k ničení tanků, bojových vozidel, dopravních prostředků a další speciální techniky,
- protipěchotní miny, které mají za úkol zranit či ničit živou sílu,
- protidopravní miny ničí dopravní prostředky, neobrněná bojová vozidla a jsou užívány k zaminování cest, železničních tratí a dalších komunikací,
- miny pro zvláštní účely, tedy miny osvětlovací, signální, splavné říční, dýmové apod.

Palasiewicz (2013) ještě dále dělí protitankové miny:

- podle účinku na cíl:
  - protipásové miny ničící kolejové pásy, případně pojezdová kola tanků a jejich další součásti podvozku, nebo také vozidlová kola a jejich zavěšení u kolových vozidel,
  - protidnové miny ničící dna tanků i jejich osádku, včetně vnitřního zařízení tanků,
  - protikorbové miny ničící boční pancíř bojových a dopravních vozidel,
- podle způsobu přivedení k výbuchu:
  - řízené miny, které jsou odpáleny ze stanoviště roznětové hlídky skrze roznětovou síť, roznětnice, rádiové stanice či mechanicky,
  - kontaktní miny, které jsou odpáleny při dotyku,
  - nekontaktní miny, které jsou odpáleny po přiblížení do prostoru účinnosti roznětného zařízení či rozněcovače bez dotyku,
- podle vnějšího podnětu k výbuchu:
  - tlakové miny explodující díky působení tlakové síly na aktivační zařízení,
  - nárazové miny explodující díky nárazu na roznětný systém,
  - otřesové miny explodující větším otřesem, než je citlivost otřesového mechanismu,
  - akustické miny explodující díky akustickému podnětu o určité intenzitě a ve kmitočtovém rozsahu akustického čidla,
  - elektronické miny explodující díky dané změně v okolním prostředí,
  - kombinované miny explodující po kombinaci výše zmíněného,
- podle odolnosti proti účinkům tlakové vlny:
  - vysoce odolné miny odolávající přetlaku většímu než 0,35 MPa,
  - středně odolné miny odolávající přetlaku od 0,1 do 0,35 MPa,
  - málo odolné miny, kterým k výbuchu stačí přetlak menší než 0,1 MPa.

Další dělení protipěchotních min, protidopravních min či min pro zvláštní účely již Palasiewicz (2013) neudává. Důvodem může být i to, že základem výbušných ženijních zátarasů jsou v soudobém boji právě protitanková minová pole (Velitelství výcviku – Vojenská akademie, 2009), z čehož vyplývá, že protitanková minová pole jsou nejužívanější.

United States of America: Department of the Army (2016) rovněž miny dělí, toto dělení se však liší:

- protitankové miny,
- protipěchotní miny,
- zařízení pro manipulaci.

Protitankové miny jsou pak dále děleny dle:

- typu zasažení, které mohou způsobit:
  - miny způsobující ztrátu mobility (M-Kill), které zničí jeden i více pohonných prvků vozidla a znehybní jej, neznamená to však zničení zbraně či osádky vozidla,
  - miny způsobující kritické zničení (K-Kill), které mimo jiné zničí i zbraňový systém či posádku vozidla,
- typu rozněcovače, který je užit:
  - na šířku pásu, které se aktivují tlakem po kontaktu s koly nebo pásy vozidla,
  - na plnou šířku cíle, které se aktivují akusticky, magnetickým vlivem, tyčovým nástavcem, rádiovou frekvencí, infračervenými senzory, ručně či vibrací,
  - na dálku, které jsou umístěny podél trasy předpokládaného pohybu vozidla a jsou vybaveny magnetickými, infračervenými nebo seismickými senzory nebo přetrhovými dráty,
- typu bojových hlavic, které jsou užity:
  - tlakové hlavice, jejichž účinnost záleží na síle vygenerované výbuchem,
  - konvenční kumulativní nálož, používající směrovanou energii hlavice ve tvaru kuželu,

- explozí formovaný průbojný tlouk, který působí kinetickou energií na překážku (United States of America: Department of the Army, 2016).

Protipěchotní miny, které mají za úkol zneschopnit, zranit nebo zabít jednoho či více lidí United States of America: Department of the Army (2016) rovněž dále dělí podle:

- typu zasažení:
  - miny zneschopňující oběti,
  - miny zabíjející oběti,
  - miny poškozující i neobrněné vozidlo,
  - miny poškozující pásy obrněných vozidel,
- typu rozněcovače:
  - tlakové rozněcovače, které aktivují minu při zatížení roznětky,
  - seismické rozněcovače, které aktivují minu, když jsou senzorem detekovány vibrace,
  - drátové rozněcovače, které aktivují minu při porušení nástražných drátů,
  - miny aktivované ručně při detekci nepřítele v její oblasti,
- typu účinku:
  - miny s tlakovým účinkem, jenž zraní dolní končetinu oběti, která na minu šlápne, případně zvládne poškodit i pneumatiku vozidla,
  - mina s vyskakujícím střepinovým účinkem založeným na kapsli, která je vymrštěna do vzduchu, kde exploduje a rozptýlí střepiny,
  - mina se směrovým střepinovým účinkem směřujícím střepiny na cíl v daném směru,
  - mina se střepinovým účinkem ze sloupku rozptylující střepiny ve všech směrech,
  - miny s chemickým účinkem rozptylující chemické látky, které přímo ohrožují osoby v její blízkosti.

Zařízení proti manipulaci plní funkci rozněcovače a chrání tak konkrétní minu proti jejímu přesunu, odstranění a další manipulaci. Obvykle se jedná o výbušné nálože připojené k tělu

miny nebo umístěné vedle či pod ní. Některá zařízení mohou být součástí samotné miny. Tato zařízení však nemají zabránit tomu, aby bylo zneškodněno minové pole jako celek (United States of America: Department of the Army, 2016).

### 1.3 Minové pole

Minové pole můžeme definovat jako: „*Úsek terénu, v němž jsou systematicky položeny miny, které mají ničit živou sílu a bojovou techniku protivníka a demoralizovat ho.*“ (Palasiewicz, 2013)

Velitelství výcviku – Vojenská akademie (2009) užívá definici značně jednodušší: „*Minové pole je úsek terénu, ve kterém je položeno několik řad min kladených určitým způsobem od jedné řídicí čáry.*“

V terminologickém slovníku NATO a Úřadu pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti (2024) můžeme najít dvě různá pojetí významu pojmu: „*V pozemní bojové činnosti s použitím min se jedná o přesně vymezený prostor, do kterého byly miny rozmístěny.*“ Případně: „*Prostor, který je nebezpečný z důvodu skutečné nebo pravděpodobné přítomnosti min.*“

Obdobně popisuje minové pole i Headquarters, Department of the Army (2004): „*Minové pole je oblast, která obsahuje miny, nebo oblast, o níž se předpokládá, že obsahuje miny (tzv. falešné minové pole).*“

Jak již ze zmíněného vyplývá, minové pole je součástí výbušných zátarasů, skládá se z min a v boji mu náleží opodstatněné místo. Každé minové pole má pak kromě jiného i své vlastnosti.

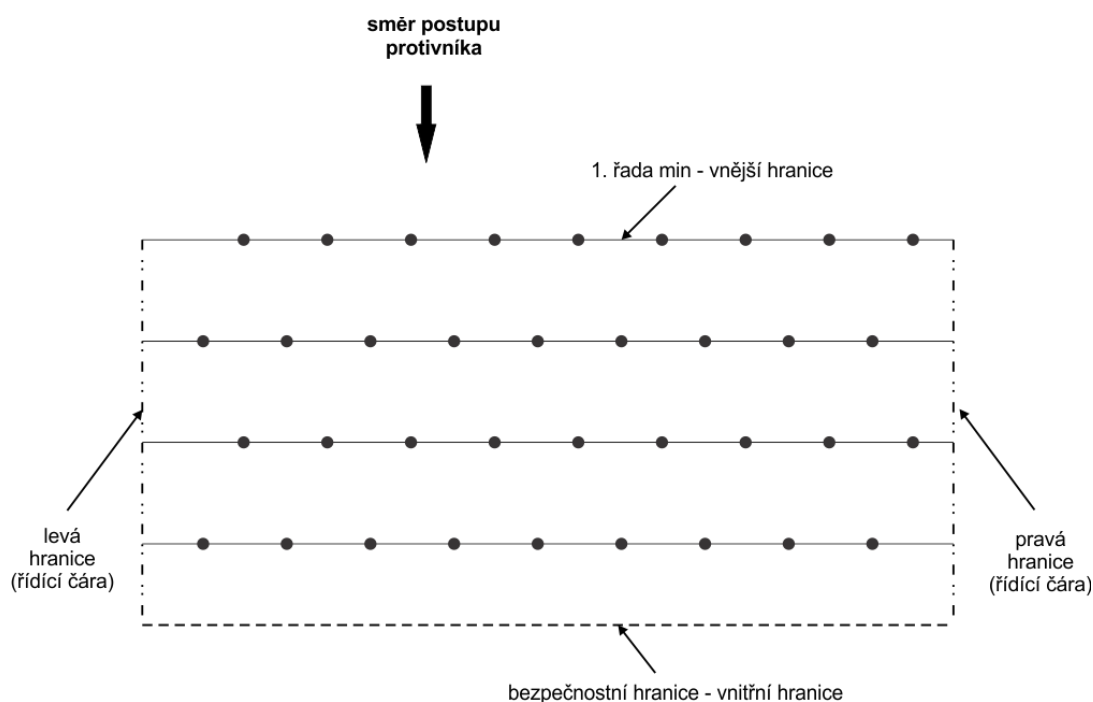
#### 1.3.1 Vlastnosti minového pole

Minová pole mají ve svém využití značné výhody oproti ostatním typům zátarasů, proto jsou i nejvhodnější možností. Mezi tyto výhody především patří:

- menší časová náročnost i úsilí než u jiných druhů zátarasů,
- jednodušší maskování,
- pracné odhalení,
- větší úsilí, čas i speciální prostředky pro jejich překonání,

- je-li území se zřízeným minovým polem obsazeno nepřítelem, minové pole je stále účinné a nepřítel jej musí zneškodnit,
- odolnost vůči jaderným zbraním,
- brzké zřízení i během boje (Palasiewicz, 2013).

Minové pole je vytyčeno pravou, levou, vnější a vnitřní hranicí (Obrázek 1), přičemž vnější hranice je dána první řadou min minového pole, které jsou ze strany protivníka. Vnitřní hranice je bezpečnostní hranice minového pole pro vlastní vojsko a nachází se minimálně 10 metrů od poslední řady min. Pravá i levá hranice jsou tzv. řídicí čáry, mezi kterými se mohou vzhledem k terénu nacházet další řídicí čáry vytyčující další úseky minového pole (Palasiewicz, 213).



Obrázek 1 Vytyčení minového pole

(zdroj: Palasiewicz, 2013)

Takto zřízené minové pole má pak svou určitou hloubku, šířku (případně délku), hustotu a bojovou účinnost (Palasiewicz, 2013).

Hloubka minového pole je dána vzdáleností mezi první a poslední řadou min (Palasiewicz, 2013). Jinou definicí hloubky minového pole je, že vychází z množství odminovacích prostředků, které nepřítel potřebuje ke zřízení průchodu (Headquarters, Department of the Army, 2004).

Mezi jednotlivými řadami min je dodržována určitá vzdálenost, ta je závislá na účelu, celkové hloubce, terénních podmínkách a způsobu zřizování. Šířka, nebo také délka, minového pole je určena celkovou délkou jednotlivých řad minového pole (Palasiewicz, 2013). Headquarters, Department of the Army (2004) popisuje šířku minového pole jako rozměr, který určuje, kolik nepřátelské útočné formace je minovým polem ovlivněno.

Hustotou minového pole rozumíme poměr počtu min vůči celkové délce minového pole v metrech. Hustota zároveň určuje počet min na jeden metr délky konkrétního minového pole (Palasiewicz, Skalický, 2017). Pro protitankové minové pole z min účinkujících na kolejové pásy tanků nebo kola vozidel je udávána hustota 0,75 až 1 mina. Pro protitankové minové pole z min účinkujících na celý profil vozidla je udávána hustota 0,2 až 0,3 miny (Palasiewicz, 2013).

Hustotu můžeme chápat také jen jako počet min v minovém poli. Můžeme však odlišovat lineární a plošnou hustotu:

- lineární hustota je průměrný počet min na 1 metr širokou cestu napříč hloubkou minového pole,
- plošná hustota je průměrný počet min na čtvereční metr kdekoli v minovém poli (Headquarters, Department of the Army, 2004).

Bojová účinnost určuje pravděpodobný počet zničené bojové techniky nebo ztrát na živé síle. Je podřízena hustotě minového pole i typu použitých min, druhu techniky, která bude dané minové pole překonávat (Palasiewicz, Skalický, 2017). Headquarters, Department of the Army (2004) udává, že bojová účinnost minového pole je měřena pravděpodobností zasažení a zničení v poli. Pravděpodobnost zasažení a zničení procentuálně určuje, zda vozidlo, které naslepo projíždí minovým polem, aktivuje minu. Závisí na hustotě minového pole, typu min a typu nepřátelského vozidla. Čím vyšší je hustota minového pole, tím větší je pravděpodobnost zasažení. Důležitým faktorem je také typ roznětky užitých min.

Správné minové pole by dále mělo být maximálně účinné a efektivní, zjištění min musí být pro protivníka obtížné, stejně jako jeho odminování. Mělo by být minimalizováno vyřazení min tlakovou vlnou a pro vlastní vojsko musí být snadno odhalitelné a odstranitelné (Palasiewicz, 2013). Mimo to má každé minové pole splňovat jistý účel, pro které bylo zřízeno.

### 1.3.2 Účel minového pole

Účel minového pole zjednodušeně spočívá ve znemožnění nebo ztížení činnosti a pohybu protivníka, ničení komunikací, živé síly i bojové techniky nepřítele, ztížení využívání důležitých míst či objektů protivníkem, rušení činnosti nepřítele v budování zázemí a další (Velitelství výcviku – Vojenská akademie, 2009).

Účel minového pole můžeme rovněž chápat jako zamýšlenou reakci nepřítele, která má být minovým polem a palbou vyvolána (Palasiewicz, Skalický, 2017).

Dle STANAG 2036 (2005) můžeme za účel minového pole považovat i způsobení ztrát na nepřítelově straně, případně jeho další činnost:

- narušit (Disrupt),
- usměrnit (Turn),
- připoutat (Fix),
- blokovat (Block).

Pojem narušit můžeme chápat jako narušení uspořádání uskupení nepřítele, jeho tempa a časového harmonogramu. Předčasně a opakovaně jej přimět užít odminovací síly, aby byl zpomalen a omezen na volnosti manévru. Nepřítel může být také oklamán (Zelený, Palasiewicz, 2018).

Usměrněním rozumíme odklonění protivníka z jeho postupujícího směru do jiného, případně do prostoru s připraveným palebným ničením (Palasiewicz, Skalický, 2017).

Připoutání nepřítele je míněno jako jeho zpomalení v konkrétním prostoru, ve kterém může dojít ke zjištění, zaměření a zničení nepřítele přímou či nepřímou palbou, např. pro odpoutání se od protivníka, či k odchodu vlastního vojska (Zelený, Palasiewicz, 2018).

Blokovat v praxi znamená zastavit protivníka v postupu, aby byl zcela překažen i jeho útok a zničeny jeho síly i stanovené cíle, a to tak, že je přinucen postupovat jiným směrem, výhodnějším pro vlastní vojsko (Palasiewicz, Skalický, 2017).

Minová pole s výše zmíněnými účely není nutné užít standardně za každé situace. Jejich zřizování může být ovlivněno především vlastnostmi terénu a použitím dalších druhů zátarasů, např. nevýbušných zátarasů, rozptýleně kladených min apod. (Zelený, Palasiewicz, 2018).

Každý z těchto účelů minového pole má pak jasně vymezené, za jakých vlastností bude pro boj funkční (Tabulka 1). Potřebný počet min na každé z těchto minových polí se stanovuje dle délky minového pole a bojové účinnosti (Palasiewicz, Skalický, 2017).

Tabulka 1 Stanovení hustoty a potřebného počtu min pro jednotlivé typy protitankových minových polí

| Účel             | Délka | Boj. účinnost | Hustota | Potřebný počet protitankových min |
|------------------|-------|---------------|---------|-----------------------------------|
| <b>Narušit</b>   | 250 m | 50 %          | 0,2     | 50 ks                             |
| <b>Usměrnit</b>  | 500 m | 75 %          | 0,4     | 200 ks                            |
| <b>Připoutat</b> | 250 m | 50 %          | 0,2     | 50 ks                             |
| <b>Blokovat</b>  | 500 m | 80 %          | 0,5     | 250 ks                            |

(zdroj: Palasiewicz, Skalický, 2017)

Jak již vyplynulo, minová pole můžeme dle účelu dělit na čtyři typy. Toto však není přesný způsob, podle kterého se minová pole běžně dělí.

### 1.3.3 Dělení minových polí

Minová pole můžeme dělit z různých hledisek:

- podle určení:
  - protitanková minová pole jsou složena z protitankových min a jejich cílem jsou tanky a jiná bojová a speciální technika,
  - protipěchotní minová pole jsou tvořena z protipěchotních min a jejich cílem je způsobit ztráty na živé síle protivníka,
  - smíšená minová pole jsou zřizována kombinací protitankových a protipěchotních min za účelem způsobit ztráty na bojové technice i živé síle,
  - klamná minová pole mají za cíl oklamat nepřítele o skutečných minových polích a postavení vlastního vojska, nepřítel takto bez účinku plýtvá svými prostředky i časem,
- podle taktického použití:

- taktická minová pole usměrňují postup a manévr protivníka pro vlastní výhodu,
- ochranná minová pole chrání vlastní jednotky, případně i stěžejní objekty,
- rušivá minová pole mají za úkol zdržet, narušit a dezorganizovat nepřítele, zamezit mu využívat výhodných prostor, komunikací i objektů,
- klamná minová pole mají za cíl zmást nepřítele,
- podle způsobu uvedení do činnosti:
  - řízená minová pole jsou aktivována příslušníkem vlastní jednotky,
  - neřízená minová pole jsou aktivována automaticky, např. najetím techniky na minu (Palasiewicz, 2013).

United States of America: Department of the Army (2016) popisuje pouze čtyři typy minových polí, přičemž každý typ je určen svým vlastním jedinečným účelem v operačním prostředí:

- ochranná minová pole jsou rozmístována za účelem ochrany sil a prostředků před útoky nepřítele,
- taktická minová pole ovlivňují pohyb nepřítele, ruší jeho bojové formace, zasahují do jeho velitelských a řídicích struktur, nutí jej předčasně nasadit prostředky pro překonávání překážek, a především poskytují vlastním obranným silám poziční výhodu,
- zdržovací minová pole narušují, zdržují a někdy i oslabují nebo ničí jednotky nepřítele,
- falešná minová pole klamou nepřítele v přesném umístění skutečných minových polí, útočníka nutí zpochybňovat své rozhodnutí překonávat překážky a mohou ho i přinutit zbytečně vyčerpat své prostředky pro odstraňování překážek.

Všechny typy minových polí jsou pak zřizovány dle předem daných předpisů či mezinárodních úmluv. Ty se však stát od státu liší, a proto každá země má své vlastní standardy i předpisy pro zřizování minových polí, kterými se vojáci musí řídit.

## 1.4 Předpisy a mezinárodní úmluvy

Zřizování minových polí je činnost, při které je nutné dbát na dodržování mezinárodních práv, smluvně stanovených postupů, metod a omezení státu, na jehož půdě je minové pole zřizováno (Zelený, Palasiewicz, 2018).

Česká republika má pro výbušné zátarasy stanoven bojový předpis Žen-2-7, ve kterém jsou vymezeny povinnosti a zákazy spojené s pracemi v minových polích. V předpisu jsou jasně stanoveny povinnosti velitelů, kteří se podílejí na zřizování minového pole. Předpis se také zaměřuje na oblast bezpečnostních opatření při zřizování minových polí, o kterých musí velitel před zahájením prací poučit příslušníky jednotky, a také se přesvědčit, zda příslušníci ovládají znalosti o prostředcích, které při zřizování užijí, i postupech a samotných bezpečnostních opatřeních týkajících se práce. Dodržení těchto nařízení a zákazů je důležité zejména pro hladký průběh před, během i po samotném plnění úkolu, a také pro zachování bezpečnosti a zdraví vlastního vojska, neboť v běžných podmínkách ženísté s minami pracují především ručně. Jsou tedy s nimi v bezprostředním kontaktu a každá chyba může mít fatální následky právě na životech vojáků. Samotná práce na výbušném zátarasu však zahrnuje dodržování více než jednoho předpisu. Palasiewicz (2013) uvádí, že je nutné dodržovat bezpečnostní opatření dle ustanovení dalších 11 předpisů. Z jejich výčtu vyplývá, že záleží na konkrétním typu výbušného zátarasu a dalších podmínkách. Vždy však celá práce musí být v souladu i s mezinárodními úmluvami.

Jednou z mezinárodních úmluv, kde se na problematiku minových polí myslí, je, Českou republikou přijatá, Ženevská úmluva o zákazu nebo omezení použití některých konvenčních zbraní způsobujících nadměrné utrpení a její protokol II o zákazu nebo omezení použití min, nástrah a jiných prostředků, kde je v devíti člancích řešena ochrana civilního obyvatelstva a objektů, včetně požadavků na evidenci minových polí, na dálkově zřízená minová pole, ochranu jednotek OSN a další (Palasiewicz, 2013).

Dále můžeme hovořit o tzv. Ottawské úmluvě o zákazu použití, skladování, výrobě a převodu protipěchotních min a o jejich zničení. Česká republika se jejím přijetím zavázala, že nikdy nepoužije protipěchotní miny, nebude pracovat na jejich vývoji, výrobě, získávání, skladování ani si je nebude ponechávat či je převádět jiným, zároveň nikomu nebude napomáhat, podporovat nebo jej nutit k činnosti, která je Úmluvou zakázána (Česká republika, 2000).

## 2 MOŽNOSTI ZŘIZOVÁNÍ MINOVÝCH POLÍ

Ve všech armádách napříč světem je dbán zřetel právě na zřizování výbušných zátarasů, neboť se jedná o jedno z vysoce účinných opatření, co se týče ženijní podpory a omezení pohybu nepřátelských vojsk. Výbušné zátarasy si svou nezastupitelnou roli nesou i s vědomím, že není omezeno jen nepřítelovo vojsko, ale i vojsko vlastní. Proto se každý výbušný zátaras, tedy i minové pole, musí řádně napláňovat (Zelený, Palasiewicz, 2018).

### 2.1 Plánování minových polí

Plánování zřizování zátarasů je součástí vojenského rozhodovacího procesu a velitelé tak integrují předpokládané působení zátarasů do návrhu operací (Mazal, 2013). Přihlíží se k terénu a bere se v úvahu předpokládaný manévr vlastního i nepřátelského vojska v průběhu operace. Nesmí se zapomenout ani na spolupráci s orgány hostitelské země, standardy, předpisy a na uzavřené mezinárodní úmluvy. Pamatovat se musí také na to, že zátarasy jsou neúčinnější, pokud jsou zabezpečeny pozorováním a kryty palbou (Zelený, Palasiewicz, 2018).

Obecně však platí, že pro navrhování předpokládaného umístění zátarasů, včetně minových polí, je vhodné nejprve užít ženijní průzkumný tým pro průzkum prostoru a terénní analýzu. Tento průzkum je následně využit pro konkrétní návrh umístění jednotlivých zátarasů, kdy jsou brány v úvahu i další proměnné, např. síly nepřítele, potřebné umístění paleb, požadovaný efekt z hlediska pohybu nepřítele apod. Terénní analýza nemá za cíl však jen sladit zátarasy do jednoho celku, ale také zjistit, zda je v konkrétním prostoru vhodné užít např. vrhače min nebo prostředky pro minování na dálku, či je nutné pouze ruční minování (Mazal, 2013). Proto je důležité, že do celého procesu plánování jsou přímo zainteresováni ženisté, na základě jejich doporučení pak velitelé stanoví a schválí požadavky na rozsah budoucích zátarasů. Avšak velitel taktického stupně může při plánování určit místa omezení nebo i zákazu pro zřizování zátarasů a hlavní směr ženijního úsilí. Ideální je, pokud jsou minová pole zřizována zároveň s dalšími typy umělých, ale i přírodních zátarasů. Při vytváření plánu zátarasu je nejpodstatnějším prvkem protitankové minové pole. V plánu zátarasu není podmínka, že se zde protitankové nebo jakékoli jiné minové pole musí nacházet. Je-li však prostor zaminován, a je-li zaminován moderními metodami, stává se zřízené minové pole o to více bojově efektivní (Zelený, Palasiewicz, 2018).

## 2.2 Metody zřizování minových polí

Zřizování minových polí má kromě jiného své zásady, které by měly být dodrženy. Mezi tyto zásady řadíme:

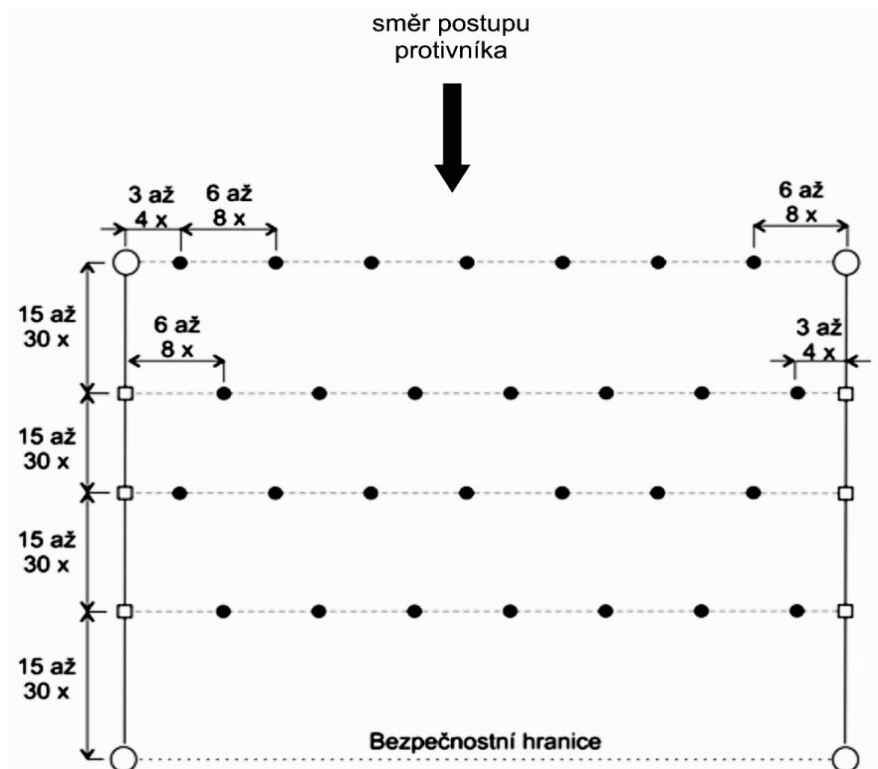
- nezřizovat minové pole šablonovitě,
- zřizovat minové pole ve směru postupu nepřítele spolu s palbami vlastních zbraní,
- vyvarovat se rovnoběžným řadám min,
- v řadách nedodržovat stejné vzdálenosti mezi minami,
- jistý počet min pokládat jako neodstranitelné miny,
- 10 % minového materiálu zachovat pro doplňování minových polí při jejich poškození,
- zřizovat minové pole tak, aby jej šlo přesně zaměřit,
- vést řádnou a přesnou dokumentaci a evidenci minového pole (Palasiewicz, 2013).

V praxi existují dva způsoby pro kladení min. Prvním z nich jsou uspořádaně kladená minová pole.

### 2.2.1 Uspořádaně kladená minová pole

Uspořádaná minová pole mohou nabývat různých tvarů a jejich okraje mohou být nepravidelné nebo přesně vymezené. Miny v těchto polích jsou rozmístěny obvykle schematicky s přesně danými rozestupy i celkovou strukturou zátarasu. Samotné kladení min lze provádět buď ručně, nebo s využitím mechanizačních prostředků, což umožňuje efektivnější a rychlejší pokrytí požadovaného prostoru. Mezi hlavní způsoby ručního kladení min patří rojnicový způsob, pokládání pomocí minového provazce, využití rozvozu min, standardní minování v pásech a metoda kladení minových polí v řadách (Palasiewicz, 2013).

Rojnicový způsob kladení min (Obrázek 2) představuje jednu z nejjednodušších metod, která se vyznačuje přehledností a snadnou organizací celého procesu. Při tomto způsobu pokládání jsou miny rozmísťovány ve čtyřech rovnoběžných řadách, přičemž se jejich vzájemná vzdálenost pohybuje v rozmezí 15 až 30 kroků. Uvnitř každé řady jsou miny rozmístěny v pravidelných intervalech, které činí přibližně 6 až 8 kroků.

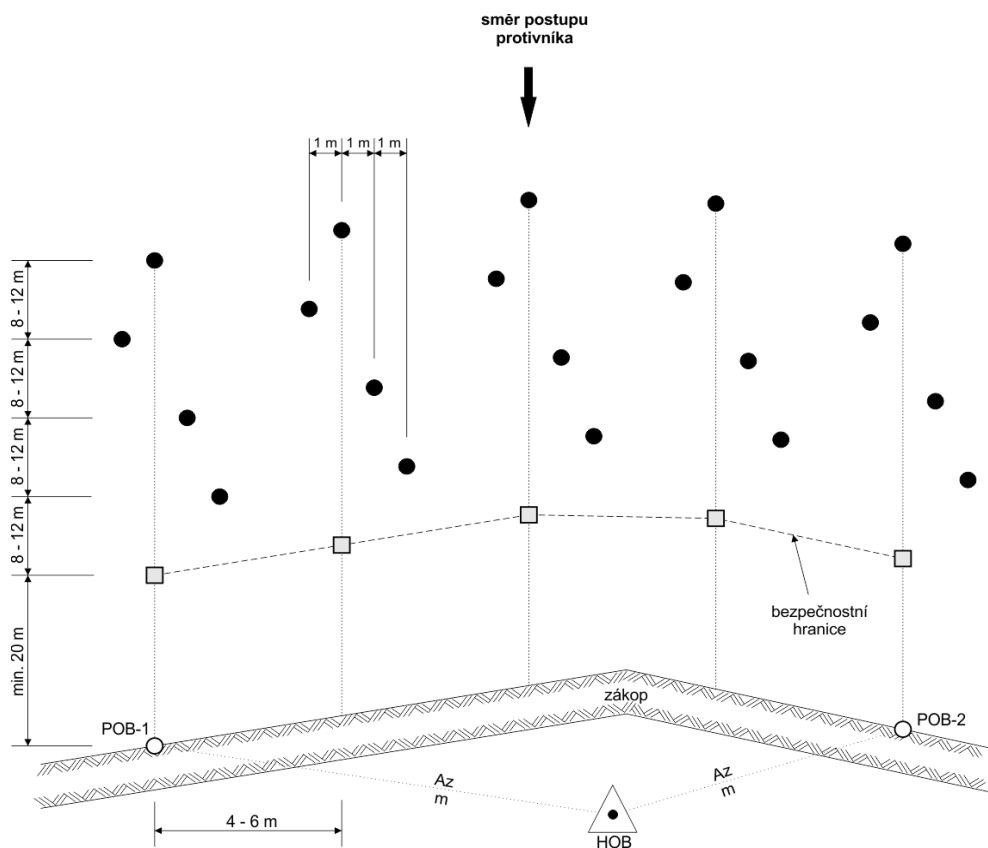


Obrázek 2 Schéma minového pole kladeného rojnicovým způsobem

(zdroj: Palasiewicz, 2013)

Metoda kladení pomocí minového provazce představuje efektivní způsob zřizování minového pole, který se vyznačuje vysokou mírou utajení a možností použití i při bezprostředním dotyku s nepřítelem. Její hlavní výhodou je skutečnost, že kladeči, tedy vojáci odpovědní za rozmístění min, postupují v kryté poloze, což jim umožňuje provádět kladení nenápadně a s minimálním rizikem odhalení nepřátelskými silami. Při samotném procesu kladení se vojáci pohybují plazením, čímž snižují pravděpodobnost, že budou zasaženi nepřátelskou palbou. Výchozí bod pro tuto činnost se obvykle nachází v zákopu, odkud kladeči zahajují svůj postup směrem k plánované hranici minového pole (Palasiewicz, 2013).

Než dojde k samotnému rozmístění min, je nejprve nutné připravit minový provazec, který se upravuje do podoby vodícího provazce, podél kterého jsou miny ukládány do terénu. Jejich rozmístění probíhá šachovitým, nepravidelným způsobem, čímž se zvyšuje účinnost zátarasu a ztěžuje jeho případné překonání nepřítelem. Minové pole vytvořené tímto způsobem se obvykle skládá ze čtyř řad min, přičemž rozestupy mezi těmito řadami se pohybují v rozmezí 8 až 12 metrů. Samotné miny jsou v rámci jednotlivých řad rozmístěny ve vzdálenosti přibližně 4 až 6 metrů od sebe (Palasiewicz, 2013).



Obrázek 3 Schéma minového pole kladeného pomocí minového provazce

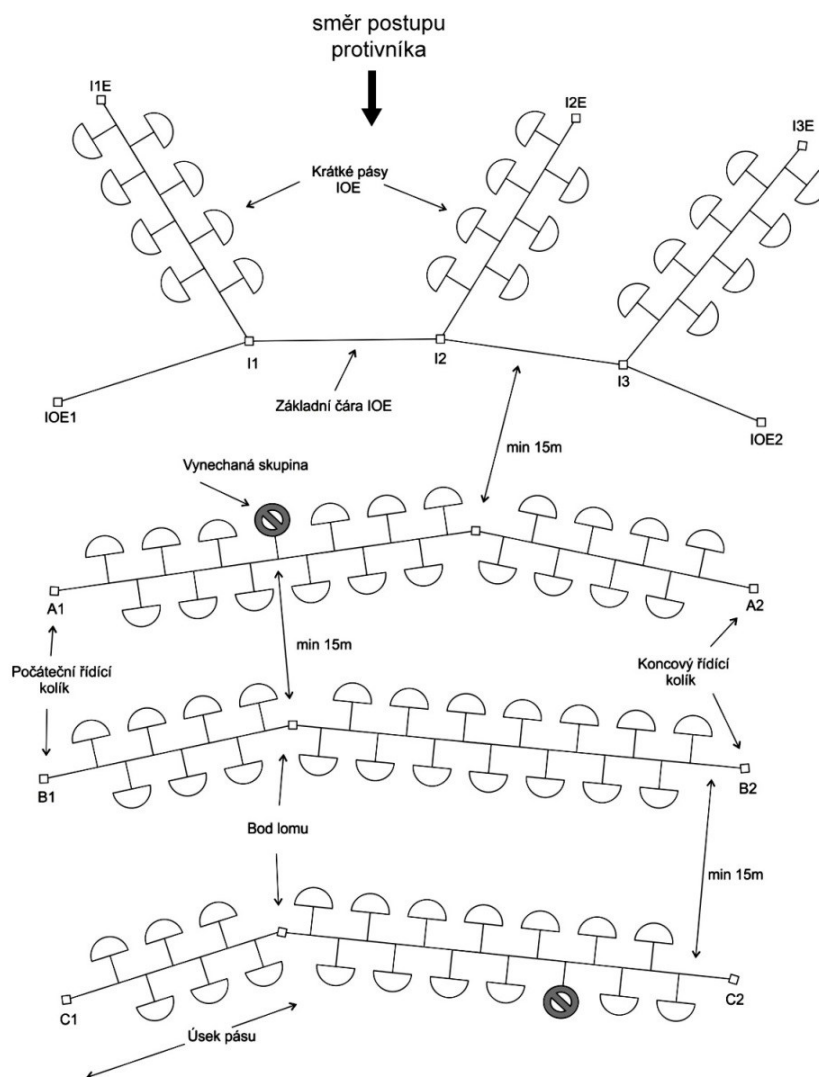
(zdroj: Palasiewicz, 2013)

Kladení min za použití rozvozu spočívá ve využití nákladního automobilu, případně nákladního automobilu se skluzem či univerzálního minového ukladače, který minu přiveze přímo k místu jejího kladení. Vojáci jsou rozděleni na dvě skupiny kladečů. První skupina obvykle v počtu 4 až 5 vojáků připravuje a hloubí lůžka pro pokládku min, druhá skupina asi o 2 vojácích dovezené miny klade, adjustuje a zamaskuje. Jsou-li miny kladeny v travnatém terénu, je nutné, aby měli kladeči pytle na horninu, aby za sebou uklidili (Palasiewicz, 2013).

Standardní minování v pásech (Obrázek 4) je způsob objevující se v aliančních dokumentech NATO jako preferovaná možnost zřizování minových polí (Palasiewicz, 2013).

Takto zřízené minové pole má za svůj základní prvek minový pás, který se skládá většinou ze dvou úseků dělených bodem lomu, dále pak z počátečního a koncového řídicího kolíku. Podél pásu jsou pak kladeny z obou stran minové shluky o počtu až pěti min. Minové pole se klade nejméně ze tří pásů značenými písmeny abecedy (A, B, C), zřizovanými

ve směru kladení min. Pás A je kladen nejblíže k nepříteli (Headquarters, Department of the Army, 2004).



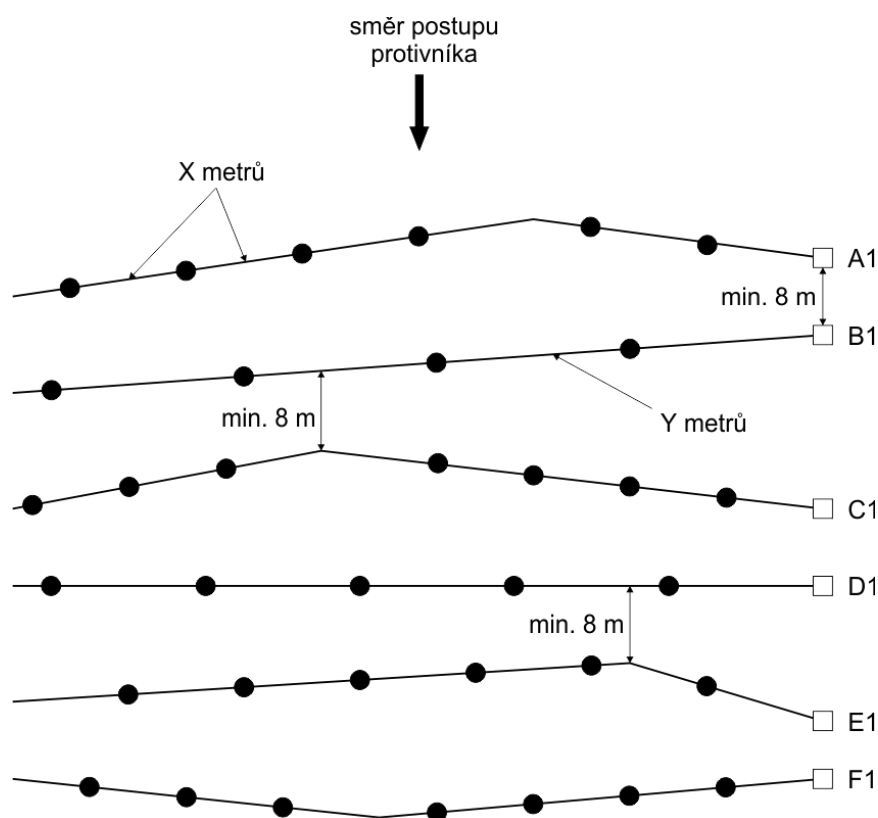
Obrázek 4 Schéma minového pole  
zřízeného standardním minováním v pásech

(zdroj: Palasiewicz, 2013)

Ačkoli je metoda standardního minování v pásech velmi pracná a časově náročná, výsledné minové pole má vysokou efektivitu i maskování a může být využito i jako minové pole ochranné nebo rušivé. Standardní minování v pásech lze zřizovat i v náročnějším terénu, ve kterém jsou nerovnosti, překážky a minové pole tak terén kopíruje (Headquarters, Department of the Army, 2004).

Posledním z ručních způsobů, užívaných také především zahraničními vojsky, je zřizování minových polí minováním v řadách (Obrázek 5). Taková minová pole jsou užívaná

jako taktická a zpravidla se umisťují na nebo poblíž přední linie boje či k podpoře bezpečnostních operací. Minování v řadách je, jak už z jeho názvu vyplývá, založeno na řadách min, které jsou u protitankového minového pole od sebe vzdáleny minimálně 8 metrů. Každá řada může mít různé rozestupy min, avšak rozestupy v jedné řadě by vždy měly být shodné. Řady se mohou také lámat. Zde však platí, že miny před a za bodem lomu mohou mít různé rozestupy. Miny v řadách jsou kladeny buď jednotlivě, nebo ve skupinách, nikdy se neukládají kombinovaně (Headquarters, Department of the Army, 2004).



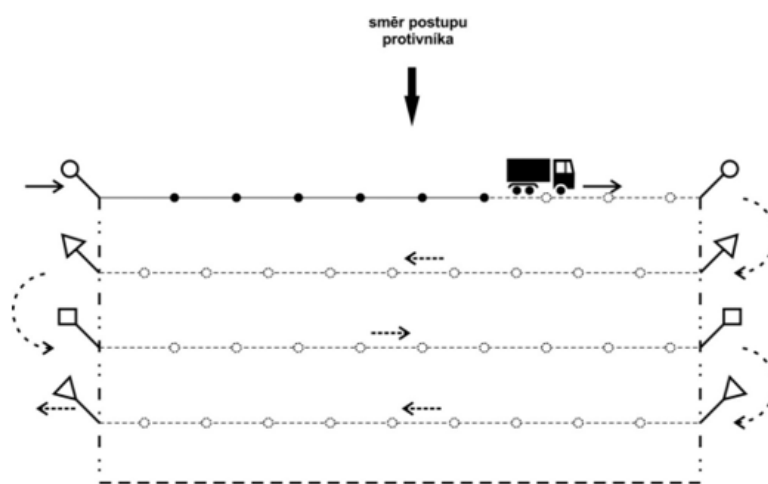
Obrázek 5 Schéma minového pole zřízeného minováním v řadách

(zdroj: Palasiewicz, 2013)

Minování v řadách je rychlejší než standardní minování v pásech, a také si zachovává svou vysokou účinnost i přesto, že pro zřízení takového minového pole není zapotřebí velké množství vojáků. Na úkor těchto výhod, je zde značná nevýhoda v bezpečnosti při pokládce min, jelikož se vojáci i vozidla pohybují v těsné blízkosti min (Headquarters, Department of the Army, 2004).

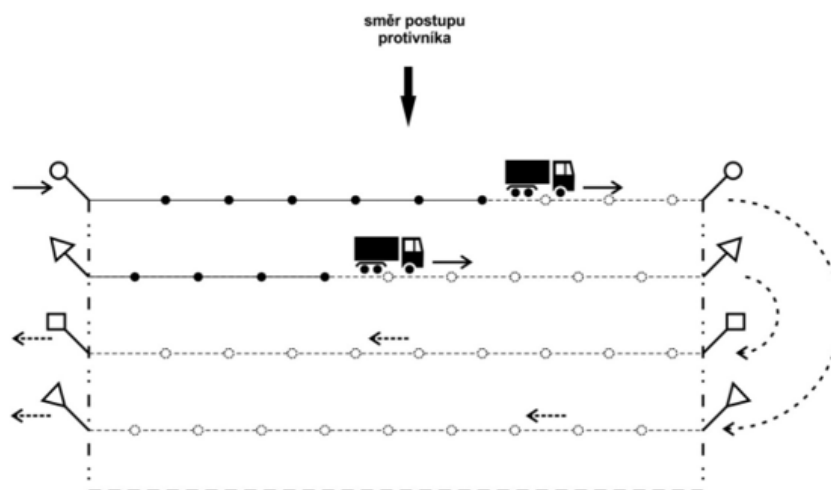
Jak již bylo zmíněno, uspořádaná minová pole lze, kromě možnosti ručního kladení, klást i za pomoci mechanizačních prostředků (Obrázek 6), a to minovými ukladači nebo s využitím nákladních automobilů se skluzu (Palasiewicz, 2013).

Minové ukladače kladou miny převážně povrchově, stejně tak jsou miny kladeny i pomocí automobilů se skluzy. Má-li být zřízeno minové pole mechanizačními prostředky, vždy závisí na jejich počtu (Obrázek 7), na síle jednotky, a také počtu řad, které budou v minovém poli zřizovány. Obecně však můžeme říci, že pokud je zřizováno minové pole o třech řadách, miny v řadě jsou kladeny v rozstupech 4 metrů. V minovém poli o čtyřech řadách jsou pak miny v řadě kladeny v rozstupech 4 až 8 metrů. Rychlost kladení je obvykle 4 až 8 km/h (Palasiewicz, 2013).



Obrázek 6 Kladení minového pole pomocí minového ukladače nebo nákladního automobilu se skluzem

(zdroj: Palasiewicz, 2013)



Obrázek 7 Kladení minového pole pomocí dvou minových ukladačů nebo dvou nákladních automobilů se skluzem

(zdroj: Palasiewicz, 2013)

Druhá možnost, jak pokládat minové pole, je rozptylový způsob (Palasiewicz, 2013).

### 2.2.2 Rozptylově kladená minová pole

Rozptylově kladená minová pole mají nepravidelný tvar s neohrazeným okrajem. Miny jsou v něm rozmístěny nepravidelně a 50 % z nich se nachází na čtvrtině celkové plochy pole. Rozptylově kladená minová pole lze zřizovat díky minovým vrhačům nebo prostředkům pro minování na dálku, kdy lze užít také letecké a dělostřelecké prostředky (Palasiewicz, 2013).

Minové vrhače fungují na principu kontejnerových střel, které jsou schopné samodestrukce min. Minový vrhač je dopraven na místo odkrytého nebo i zakrytého palebného postavení pomocí nákladního automobilu. Jedná-li se o odkryté palebné postavení, je nutné určit orientační body, minimální a maximální vzdálenost zřizování minového pole, prostory zaminování a vzdálenosti k orientačním a záměrným bodům pro zaminování. U zakrytého palebného postavení je třeba topografické připojení palebného postavení, určit přestřelnost a směry pro zamíření vrhače na úseky zaminování. Přesný počet užitých kontejnerových střel se odvíjí dle velikosti zřizovaného minového pole, a také dle konkrétního typu užitého minového vrhače. Je však nutné, aby po zřízení minového pole byl zpracován velitelem obsluhy polní náčrt minového pole (Palasiewicz, 2013).

Je potřebné upozornit, že i minové vrhače jsou prostředky, jimiž jsou minová pole zřizována na dálku. Do této skupiny tedy neřadíme pouze letecké a dělostřelecké prostředky, ale můžeme je popsat jako soubor ženijních, dělostřeleckých, raketometných a leteckých systémů, které jsou používány pro dodávku min k místu určenému k zaminování, a také pro jejich rozhoz na konkrétní terén (Palasiewicz, Skalický, 2017).

Palasiewicz a Skalický (2017) popisují minování na dálku jako kladení minových polí na vojsko nebo objekty protivníka, a rovněž na úseky terénu na čáře dotyku s nepřítelem i protivníkově taktické hloubce. Minová pole zřízená na dálku mají velkou výhodu v tom, že nepřítele překvapí. Dovolují-li to ekonomické prostředky, je minování na dálku velmi efektivní. Překvapivost a efektivita samotného minového pole zřízeného na dálku však nejsou jedinými benefity (Palasiewicz, Skalický, 2017). Můžeme zde zařadit také bezpečnost pro vlastní vojsko, neboť vojáci nepřijdou do přímého kontaktu s minovým polem. To, že jsou obvykle miny schopny samodestrukce, znamená, že vlastní vojsko pak není nuceno minové pole odminovat ručními způsoby, a zároveň nejsou ohroženi civilisté, kteří by se po ukončení boje mohli do zaminované oblasti vrátit. Za velkou nevýhodu můžeme považovat právě finanční náročnost zajištění prostředků pro zřizování minových

polí na dálku. Tyto výhody a nevýhody můžeme sledovat i u dalších možných metod pro zřizování minových polí na dálku.

Mezi dělostřelecké metody pro zřizování protitankových minových polí můžeme zařadit např. RAAM (Remote Anti-Armor Munition), tj. dělostřelecký granát, který obsahuje osm protitankových rozptylovaných min. Jakmile je granát odpálen, miny jsou uvolněny a dopadnou na předem konkretizovaný prostor (Headquarters, Department of the Army, 2004).

Zástupcem leteckých systémů je např. GATOR. Miny jsou uloženy v kazetové munici, která je shazována letadly. Ještě ve vzduchu se kazeta otevře a rozptýlí miny do cílové oblasti. Miny jsou po dopadu aktivovány, dokud se samy nezničí (Congress of the United States: Office of Technology Assessment, 1986).

Jako další můžeme jmenovat také systém VOLCANO, s tím rozdílem, že obvykle bývá rozptýlen z vrtulníků v širokých pásech. Tato metoda umožňuje zaminovat i špatně dostupnou oblast, případně velké prostory za nepřátelskými liniemi (Headquarters, Department of the Army, 2004).

Zřizování minových polí na dálku můžeme hodnotit jako přelomové i přesto, že popsané metody nejsou nejnovějšími objevy. V dnešní době však můžeme pozorovat další pokusy o vývojové trendy související s pracemi na minových polích. Příkladem mohou být bezpilotní prostředky nebo robotické systémy.

### **2.2.3 Vývojové tendence v oblasti zřizování minových polí**

Zřizování minových polí je činnost, kterou lze provádět ručně, nebo pomocí prostředků k tomu určených. Tyto přístupy a metody stále nemají vyřešenou otázku bezpečnosti pro vlastní vojáky, kteří se na zřizování minových polí podílí. Vývojové tendence na tento problém myslí a snaží se bezpečnost vojáků stavět na první místo. Hledají se způsoby, jak maximalizovat efektivitu činností v přímé úměře s bezpečností lidských životů a techniky. Díky těmto snahám dnes můžeme operovat s pojmem „vojenský robot“, který i přes to, že je strojem, zvládne poslouchat a plnit rozkazy a nahradí tak lidský faktor na bojišti. Je nutné, aby takovéto vojenské roboty byly autonomní, tj. samostatné, aby při jejich práci nebyl potřebný člověk.

Bezpilotní prostředky můžeme dělit na bezpilotní vzdušné prostředky UAV (Unmanned Aerial Vehicle) nebo bezpilotní pozemní prostředky UGV (Unmanned Ground Vehicle), které jsou řízeny operátorem (Bilina, 2024).

Jak mohou bezpilotní prostředky fungovat přímo ve válečném konfliktu, je viditelné z války na Ukrajině, kde jsou minová pole zřizována opravdu hojně, a to nejen z protitankových min, ale i z min protipěchotních. Ukrajina se tak v roce 2023 stala nejzaminovanější oblastí na světě právě díky UAV a UGV prostředkům. UGV prostředky byly schopny distribuovat miny a vytvořit improvizované minové pole z min kladených povrchově. Prostředky UAV naopak pracují ve vzduchu a z praxe na Ukrajině víme, že jsou schopny vypouštět protitankové miny. Situace na Ukrajině tedy odhaluje možnosti ve zřizování minových polí malými, mobilními bezpilotními prostředky, které jsou schopny dostat se až do blízkého kontaktu s nepřítelem a nepozorovaně pracovat bez přímého ohrožení života vlastních vojáků. Finanční nákladnost je však stále velkou nevýhodou, a to zejména v případě kompletní autonomie bezpilotních prostředků, proto i nadále setrvávají mimo dosah aktuálních technologických možností (Bilina, 2024).

S kompletní autonomií souvisí vývojový trend robotických systémů. Dnes se ví, že investice do robotizace je pro armádu náskokem oproti ostatním armádám, které tento krok ještě neuskutečnily. Tedy nahradit vlastní vojáky roboty je značný revoluční přístup, a to nejen z hlediska bezpečnosti, ale také efektivnosti, preciznosti, postradatelnosti, nahraditelnosti, neboť roboti nepotřebují spánek ani jídlo, nereagují na stres a fyzickou vyčerpanost, nemají emoce, a dokonce nepotřebují výcvik ani zdokonalování, a právě robotizace ženijních úkolů by měla přispět k celkovému významu v rámci armády (Kopuleť, 2016).

Při zřizování minových polí by robotické systémy měly být schopny pracovat i za nepřátelskou linií, kde se díky navigaci lehce zorientují. Zároveň by měly unést náklad, tedy miny potřebné ke zřízení minového pole, které by položily na základě vlastního rozhodování i díky průzkumu terénu. Schopnost shromažďování dat by měla robotům v případě potřeby umožnit předat informace o zřízeném minovém poli a přesné poloze jednotlivých min (Kopuleť, 2016).

Zřizování minových polí má tedy tendence k dalšímu rozvoji. Ať už je však minové pole zřizováno metodami spíše tradičnějšími či metodami moderními, vždy je to možné jen za pomoci prostředků, které vojáci ke splnění úkolu potřebují.

## 2.3 Prostředky určené ke zřizování minových polí

Mezi prostředky pro zřizování minových polí řadíme jak prostředky ruční, tak mechanizační, tedy konkrétní nářadí a techniku.

Je nutné zmínit, že se užívané prostředky napříč armádami liší a mnohé informace o konkrétních prostředcích nejsou dostupné veřejnosti. Není proto možné vytvořit jakýsi ucelený seznam všech užívaných prostředků pro zřizování minových polí napříč celým světem. Je však vhodné uvést alespoň některé zástupce z řad těchto prostředků, aby se ucelila kompletní představa, jak práce při zřizování minových polí probíhají a jakou případnou techniku armáda potřebuje, aby mohlo být dané minové pole zřízeno. Pro lepší přehlednost si k některým prostředkům přiřadíme i miny a rozněcovače, které je možné užít spolu s danými prostředky.

Za základní minovací prostředky můžeme považovat prostředky pro ruční minování.

### 2.3.1 Prostředky k ručnímu minování

Mezi prostředky pro zřizování minového pole rojnicovým způsobem řadíme skládací polní lopatku, případně polní lopatku vz. 2 (Obrázek 8), busolu, výtyčky (mohou být i improvizované z úlomků přírodních větví) a kolíky (Palasiewicz, 2013).

Tyto pomůcky však nejsou v jakési ucelené sadě. Polní lopatku by měl mít každý voják svou, neboť lopatka nemá jen funkci zakopávání min, ale např. i vykopání vlastního okopu pro obranu vojáka. Stejně tak busola může sloužit k orientaci v terénu, a ne pouze k určení konkrétního místa, kde se nachází orientační body minového pole.



Obrázek 8 Polní lopatky

(zdroj: Velitelství výcviku – Vojenská akademie, 2009)

Dalším ručním prostředkem pro zřizování minových polí je souprava pomůcek pro zaminování, tzv. souprava Z (Obrázek 9), která se využívá ke zřizování protitankových minových polí pomocí minového provazce v dotyku s protivníkem (Palasiewicz, 2013).



Obrázek 9 Převravní bedna se soupravou Z

*(zdroj: Palasiewicz, 2013)*

Díky této soupravě je možné klást protitankové minové pole o čtyřech řadách v rozestupu 8–12 metrů, s hloubkou 24–36 metrů ve vyhovující vzdálenosti od vlastního zákopu (Kohoutek, 2006). Souprava Z je uložena v přepravní bedně, kde je rozdělena na zvláštní soupravu pro četv a tři stejné soupravy pro družstvo (Palasiewicz, 2013).

V přepravní bedně se nachází vytyčovací páska na navijáku, ženíjní sekerka vz. 49, pilka ocaska s výměnnými listy, ocelové měřicí pásmo, vázací drát na navijáku, vak na přenášení náloživa a brašny pro družstvo obsahující minový provazec, uzemňovací bodec, busolu vz. 54, pouzdro s příchytými jehlami, sáček se značkami k minovému provazci, kombinované kleště, sáček se sponkami, kapesní svítilnu, ochranné brýle a záznam o zátarasu (Palasiewicz, 2013).

Pro zřizování minového pole rojnicovým způsobem i pro způsob za pomoci minového provazce se užívá protitanková mina bakelitová PT Mi-Ba III (Obrázek 10), fungující jako protipásová tlaková kontaktní mina, která je velmi odolná vůči přetlaku v čele rázové vlny. Minu je možno položit jak povrchově, tak zapuštěně, a to nejen ručně, ale i pomocí poloautomatických ukladačů (Velitelství výcviku – Vojenská akademie, 2009).



Obrázek 10 PT Mi-Ba III

*(zdroj: Palasiewicz, 2013)*

Mina PT Mi-Ba III se skládá z těla, trhací náplně, tlakového kotouče, vrchního závěrného šroubu, rozněcovače Ro-2, dopravní pojistky, odporového prstence, výsuvného držadla, spodního závěrného šroubu a počínové náložky (Palasiewicz, 2013).

Tabulka 2 Technická data PT Mi-Ba III

|                                                 |         |
|-------------------------------------------------|---------|
| Hmotnost miny s rozněcovačem                    | 10,8 kg |
| Hmotnost trhací náplně                          | 8 kg    |
| Průměr miny                                     | 330 mm  |
| Maximální výška miny                            | 110 mm  |
| Aktivační síla větší než                        | 2 kN    |
| Účinek miny (přeražení kolejového pásu) do šíře | 900 mm  |

*(zdroj: Velitelství výcviku – Vojenská akademie, 2009)*

Existuje také protitanková univerzální mina PT Mi-U (Obrázek 11), která je rovněž určena pro protitanková minová pole zřizovaná ručním způsobem, ať už povrchově, nebo zapuštěně. Tato mina funguje jako protipásová tlaková kontaktní mina, nebo protidnová nárazová kontaktní mina za předpokladu, že je použit hůlkový nástavec rozněcovače. Mina je velmi odolná vůči přetlaku v čele rázové vlny (Velitelství výcviku – Vojenská akademie, 2009).



Obrázek 11 PT Mi-U a hůlkový nástavec rozněcovače

(zdroj: Palasiewicz, 2013)

PT Mi-U se skládá z těla, obvodové nálože, středové nálože, počínové náložky, rozněcovače, kombinované rozbušky, rozbuškové jímky, výmetné složky, pryžového lapače, tlakového kotouče, časové pojistky, tlačítka časové pojistky, dopravní pojistky, pryžových měchů, pružiny časové pojistky, smykadel rozněcovače a dřívku úderníku (Palasiewicz, 2013).

Tabulka 3 Technická data PT Mi-U

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| Hmotnost miny s rozněcovačem | 9,5 kg |
| Hmotnost trhací náplně       | 7 kg   |
| Průměr miny                  | 320 mm |
| Maximální výška miny         | 128 mm |
| Aktivační síla               | 1,5 kN |

(zdroj: Velitelství výcviku – Vojenská akademie, 2009)

Společně s minami se používají i rozněcovače, jejich zástupcem může být např. mechanický tlakový rozněcovač Ro-2 (Obrázek 12), který je schopen působit okamžitě. Jeho součástí je kombinovaná rozbuška Žk, případně kombinovaná časovaná rozbuška ŽkČ pouze k adjustaci výše zmíněné PT Mi-BA III, kde je vložen (Velitelství výcviku – Vojenská akademie, 2009).



Obrázek 12 Ro-2

*(zdroj: Palasiewicz, 2013)*

Rozněcovač se skládá z hlavy úderníku, úderníku, zpruhy úderníku, hrotu úderníku, těla rozněcovače, podložky, rozbuškového šroubu a kombinované rozbušky Žk. Rozněcovač má velkou výhodu, že je tvořen jen z velmi malého množství kovových součástí, proto je problém najít jej hledačkou na kovové miny (Palasiewicz, 2013).

Pro ruční metodu standardizovaného minování v pásech, která je uvedena i v aliančních dokumentech NATO, by v případě zřizování aliančními partnery bylo pravděpodobné, že každý partner bude užívat své běžně zavedené miny v rámci státu, které jsou k tomuto účelu vhodné, a zároveň korespondují s předpisy daného státu i mezinárodními úmluvami. Tedy česká armáda by užívala své miny, americká armáda zase ty své apod. V originálním provedení standardizovaného minování v pásech se hovoří, že jsou užívány shluky o počtu až 5 min a předpokládá se, že shluky budou kombinací protipěchotních i protitankových min. V rámci našeho státu však nemůžeme o protipěchotních minách uvažovat, a to platí i o většině aliančních partnerů, jelikož podepsali Ottawskou úmluvu o zákazu používání protipěchotních min. Shodně uvažovat můžeme pak i u minování v řadách (Headquarters, Department of the Army, 2004; Palasiewicz, 2013).

Další prostředky, které mohou vojáci k minování využívat, jsou prostředky mechanizační.

### **2.3.2 Minování mechanizačními prostředky**

Ke zřizování minových polí mechanizačními prostředky můžeme zařadit minové ukladače a nákladní automobily se skluzu (Palasiewicz, 2013).

Zástupcem minových ukladačů je např. minový ukladač MU-90 (Obrázek 13), který slouží ke kladení protitankových min povrchově. Miny jsou kladeny díky skluzu s využitím minového provazce, přičemž skluz může být vybaven i odjišťovačem min (Kohoutek, 2006).



Obrázek 13 MU-90

(zdroj: Kohoutek, 2006)

Ukladač MU-90 je tvořen upraveným bojovým vozidlem pěchoty BVP-1 (Kohoutek, 2006).

Tabulka 4 Technická data MU-90

|                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| Kapacita zásobníků    | 110 protitankových min |
| Vzdálenost min v řadě | 4–8 m                  |
| Rychlost kladení min  | 5–15 km/h              |

(zdroj: Kohoutek, 2006)

Dalším zástupcem minových ukladačů je ukladač GMZ-3 (Obrázek 14), pásové vozidlo vytvořené pro pokládání protitankových min, které jsou ukládány povrchově, podpovrchově nebo i pod sněh. Díky GMZ-3 je zvýšena rychlost i přesnost pokládky. Hlavní funkcí je samozřejmě pokládka min a rovněž zajištění a maskování protitankových min (Army Recognition, 2025a).



Obrázek 14 GMZ-3

*(zdroj: Army Recognition, 2025a)*

GMZ-3 je postaveno na podvozku systému protiletadlových řízených střel SA-4 Ganef, díky čemuž získalo skvělou odolnost i mobilitu. Je vybaveno radlicovým mechanismem k zahrabávání min a dopravníkovým systémem k pokládce min na povrch, dále pak navigačním systémem nebo i infračerveným viděním (Army Recognition, 2025a).

Tabulka 5 Technická data GMZ-3

|                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| Kapacita zásobníků              | 208 protitankových min |
| Vzdálenost min v řadě           | 5–10 m                 |
| Rychlost kladení min povrchově  | až 16 km/h             |
| Rychlost kladení min pod povrch | 6 km/h                 |

*(zdroj: Army Recognition, 2025a)*

K ukladači GMZ-3 mohou být při minování použity různé miny, jednou z nich je i protitanková mina TM-62M (Obrázek 15), která je určena k ničení kolové a pásové techniky (Sklenář, 2024).

Obrázek 15 TM-62M  
s rozněcovačem MVC-62*(zdroj: Sklenář, 2024)*

Mina se skládá z těla, jímky se závitem, počinky, rozněcovače, případně náložky s rozbuškou (Sklenář, 2024).

Tabulka 6 Technická data TM-62M

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| Hmotnost miny s rozněcovačem        | 7,5–10 kg |
| Hmotnost trhací náplně              | 7–7,7 kg  |
| Průměr miny                         | 320 mm    |
| Maximální výška miny s rozněcovačem | 128 mm    |
| Aktivační síla                      | 2–5 kN    |

(zdroj: Sklenář, 2024)

K mině TM-62M se užívá mechanický rozněcovač MVČ-62 (Obrázek 15) zajištěného typu s maskovanou jistotou. Spouštěcí mechanismus je složen z odjišťovacího tlačítka s odpruženým kolíkem a ze zajišťovacího klíče. Součástí miny je rozbuška M-1, která vytvoří detonační vlnu s přenosem přes počinku a trhavinu (Sklenář, 2024).

Je-li nedostatek minových ukladačů, používají se nákladní automobily se skluzu, díky kterým je možné povrchové kladení min. Příkladem může být univerzální minový ukladač UMU (Obrázek 16). Ačkoli se jedná o ukladač, obsahuje skluz připevněný k nákladnímu automobilu.



Obrázek 16 UMU

(zdroj: Palasiewicz, 2013)

Pomocí UMU je kladení min velmi rychlé a jednoduché. Miny se kladou z nákladního automobilu bez trvalých úprav, přičemž je nutné si u novějších automobilů předem ujasnit, jak bude ukladač upevněn. UMU se skládá ze zásobníku ZM-III a ze skluzu S-III. Při kladení min pomocí UMU se užívají miny typu PT Mi-Ba III (Palasiewicz, 2013).

Tabulka 7 Technická data UMU

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| Počet min v zásobníku | 4 ks     |
| Hmotnost zásobníku    | 50 kg    |
| Hmotnost skluzu       | 32,3 kg  |
| Obsluha               | 3 osoby  |
| Rychlost kladení      | 4–8 km/h |

(zdroj: Palasiewicz, 2013)

UMU je velkou dopomocí pro vojáky zřizující minové pole. Ještě větší pomoc pak mohou poskytnout prostředky k rozptylovému způsobu zřizování minových polí, kam řadíme mimo jiné i minové vrhače (Palasiewicz, 2013).

### 2.3.3 Minování minovými vrhači

Mezi zástupce minových vrhačů můžeme řadit minový vrhač MV-3 (Obrázek 17) určený ke zřizování protitankových minových polí rozptylovým způsobem z odkrytých i zakrytých palebných postavení ve vzdálenosti 500–3 000 m po skocích 500 m (Palasiewicz, 2013).



Obrázek 17 MV-3

(zdroj: Kohoutek, 2006)

Části minového vrhače MV-3 obsahují minový vrhač s odpalovacím zařízením, výstrojní truhlík a kontejnerové střely s protitankovými minami KS/PT Mi-D1M (Kohoutek, 2006).

Tabulka 8 Technická data MV-3

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| Počet hlavní                    | 3       |
| Počet min v kontejnerové střele | 5       |
| Obsluha                         | 2 osoby |

(zdroj: Kohoutek, 2006)

Mina PT Mi-D1M (Obrázek 18) užívaná v minovém vrhači MV-3 je protitanková protidnová mina ničící obrněnou techniku, především tanky (Palasiewicz, 2013).



Obrázek 18 PT Mi-D1M

(zdroj: Palasiewicz, 2013)

Je složena z padáku, jehly s lankem padákové pojistky, stavěcího mechanismu, pyrostříhadla, krytky kontaktního kabelu, dotykového čidla a táhla kontejnerové pojistky (Palasiewicz, 2013).

Tabulka 9 Technická data PT Mi-D1M

|                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| Průměr miny                     | 115,8 mm                |
| Celková hmotnost miny           | 2,75 kg                 |
| Hmotnost trhací náplně (A-IX-1) | 0,87 kg                 |
| Celková výška miny              | 169 mm                  |
| Typ rozněcovače                 | nekontaktní, magnetický |
| Čas autodestrukce               | 3, 12, 24 nebo 48 hodin |

(zdroj: Palasiewicz, 2013)

Moderní verzi minového vrhače je UMZ-G (Obrázek 19), který je víceúčelovým pásovým minovacím vozidlem. Bývá postaveno na podvozku bojového tanku T-72 nebo T-90. Věž tanku je nahrazena rotačními odpalovacími zařízeními s pevnými vyvýšenými mechanismy, pro kladení protipěchotních i protitankových min, které jsou rozmístěny ve třech řadách po třech kusech (Army Recognition, 2019).



Obrázek 19 UMZ-G

(zdroj: Army Recognition, 2019)

UMZ-G pracuje na principu dálkového odpalování min z kazetových odpalovacích jednotek, což mu umožňuje rychlé zřízení rozsáhlých minových polí. Protitankové miny typu PTM dokáže klást rychlostí 40 km/h na vzdálenost 40 metrů od vozidla s hloubkou 15 metrů a délkou 240 metrů s tím, že systém vrhače zaznamenává souřadnice minového pole a nastaví také autodestrukční čas min. Po dokončení úkolu je automaticky vygenerována mapa minového pole (Army Recognition, 2019).

Tabulka 10 Technická data UMZ-G

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| Počet odpalovacích zařízení     | 9       |
| Počet min v kontejnerové střele | 30      |
| Obsluha                         | 2 osoby |

(zdroj: Army Recognition, 2019)

Minový vrhač UMZ-G vrhá protitankové miny typu PTM. Zástupcem je mina PTM-3 s kumulativní náloží. Obsahuje magnetický zapalovač VT-06 (rusky BT-06) a je schopná autodestrukce, což je pro minování pomocí minových vrhačů důležité (Wikipedia, 2024).

Tabulka 11 Technická data PTM-3

|                                |                  |
|--------------------------------|------------------|
| Průměr miny                    | 330 mm           |
| Celková hmotnost miny          | 4,9 kg           |
| Hmotnost trhací náplně (TG-40) | 1,8 kg           |
| Celková výška miny             | 84 mm            |
| Typ rozněcovače                | magnetický VT-06 |
| Čas autodestrukce              | 16–24 hodin      |

(zdroj: Wikipedia, 2024)

Kromě minových vrhačů zvládnou rozptylově kladená minová pole zřizovat i prostředky určené k minování na dálku.

#### 2.3.4 Prostředky k minování na dálku

Mezi prostředky k minování na dálku můžeme zařadit např. systém VOLCANO, konkrétně M139. Tento systém lze namontovat na pozemní vozidla či např. na vrtulník UH-60 Blackhawk (Army Recognition, 2020).



Obrázek 20 M-136 VOLCANO na UH-60 Blackhawk

(zdroj: Army Recognition, 2020)

VOLCANO má čtyři raketové odpalovače, které zvládnou položit až 960 min při průměrné hustotě 0,9 miny na metr šířky pole (Army Recognition, 2020). Minové pole tak může mít

rozměry 120 metrů na 1 100 metrů (JPEOAA, b.r.). Může být vybaven nádobami M-87, která pojme 6 protitankových min, které jsou schopny autodestrukce po 4 nebo 48 hodinách, případně po 15 dnech (Army Recognition, 2020).

Vrtulník UH-60 Blackhawk je čtyřlístý, dvoumotorový, střední transportní a útočný vrtulník. Může být vyzbrojen dvěma kulomety M60D, zvládne vypouštět infračervené rušící rakety. Unese 16 raket Hellfire pomocí externího systému podpory zbraní (Army Recognition, 2020).

K prostředkům minování na dálku můžeme zařadit také raketu 9M22K (Obrázek 21).



Obrázek 21 9M22K

(zdroj: CAT-UXO, 2019)

Raketa 9M22K slouží jako nosič submunice, konkrétně protitankové miny PTM-3. Raketa obsahuje základní výmetný mechanismus, je iniciovaná elektricky a stabilizovaná díky křídélkům a rotaci. Bývá odpalována raketometným systémem BM-21 Grad, který se montuje na nákladní vozidlo (CAT-UXO, 2019).

Nálož rakety obsahuje tři miny PTM-3. Jakmile raketa sestupuje, oddělí hlavici a miny jsou vytlačeny ze dna rakety (CAT-UXO, 2019). Protitanková mina PTM-3 a její vlastnosti, byly již popsány výše.

### 3 ZŘIZOVÁNÍ PRŮCHODŮ V MINOVÝCH POLÍCH

Zřizování průchodů je důležitou součástí ženijní podpory v rámci schopnosti pohybu vojska (Zelený, Kyjovský, 2018). Narazí-li vojáci v boji na minové pole, stojí před nimi překážka, která nejen ohrožuje jejich životy a prostředky, ale také zdržuje jejich postup. Vojáci vůči minovému poli musí vynaložit další síly, čas i prostředky, a to buď jeho obejitím, nebo zřízením průchodu skrze minové pole, případně jeho vyhledáním. Obejití se jeví jako jednodušší, ne vždy je však tato cesta možná. Vojáci navíc nikdy neví, co dalšího na ně čeká v prostoru, kterým se kvůli obejití minového pole budou pohybovat, navzdory tomu obejití minového pole může být bezpečnější. Nedá-li se minové pole obejít, nebo by jeho obejití znamenalo, že dojde ke ztrátám sil vojáků, prostředků a času, volí se možnost zřídit v minovém poli průchod (Headquarters, Department of the Army, 2004).

Konkrétně jde o tyto případy, kdy je místo obejití preferována možnost zřízení průchodu:

- zátaras je součástí plánovaného a předem připraveného obranného postavení, je dostupná jen jedna objížďka, která by přivedla vlastní vojáky do palby ze strany nepřítele, případně do léčky,
- průzkumný tým plní bojový (operační) úkol, který má vlastním jednotkám umožnit postup po dané cestě,
- dostupná objížďka neumožňuje postupujícím jednotkám udržet tempo, případně je může vychýlit ze směru plnění jejich úkolu,
- objížďka musí být upravena, a to vyžaduje vynaložení času, sil i prostředků než samotné překonání minového pole (Mazal, 2013).

Zřizováním průchodu v minovém poli můžeme rozumět: „*Použití taktických postupů, technik a procedur k projektování bojové síly na druhou stranu překážky. Jedná se o synchronizovanou operaci kombinovaných zbraní pod velením velitele manévrové jednotky. Umožňuje manévr i přes překážky vytvořené nepřítelem a je integrováno do všech pohybových plánů jednotek.*“ (Headquarters, Department of the Army, 2004).

United States of America: Department of the Army (2016) říká: „*Zřizování průchodů zahrnuje detekci, překonání nebo obcházení, označování a ověřování zaminovaných oblastí a překážek. Jedná se o součást manévrových operací, která umožňuje udržet pozemní síly*

*v pohybu směrem k cíli. Obvykle se provádí v prostředí blízkého boje a vyžaduje koordinaci různých složek bojových sil.*“

Flasar a Holenda (2014) definují průchod v minovém poli jako: „*Oadminovaný pás terénu v minovém poli určený k průchodu vojsk a k průjezdu vozidel. Cílem zřizování průchodů je umožnit všem druhům vojsk překonávat v rychlém tempu minová pole.*“

Další jednoznačná definice pojmu „průchod v minovém poli“ však v literatuře popsána není. Z výše uvedeného můžeme říct, že průchod v minovém poli je ověřená, označená cesta vytvořená v minovém poli, která umožňuje bezpečný průchod či průjezd manévrujícím jednotkám.

Při zřizování průchodu v minovém poli, zejména je-li minové pole v dotyku s nepřítelem, je nutná těsná součinnost všech jednotek, kdy mechanizované a tankové jednotky napomáhají palbou. Zřízené průchody jsou označovány a organizuje se v nich pořádková služba (Zelený, Kyjovský, 2018).

Průchody jsou zřizovány v určité šířce, ta se odvíjí dle konkrétního minového pole a způsobu jeho zřízení. Flasar a Holenda (2014) uvádí, že průchody pro první sledy jsou vytvářeny v té nejnutnější šířce a dle potřeby se pro další sledy rozšiřují. Potřebuje-li minovým polem projet mechanizovaná a tanková jednotka, zřizují se průchody o šířce 4 až 6 metrů. V dostatku času se pak mohou průchody rozšířit i více než na 12 metrů.

Průběh zřizování průchodů má také své vlastní zásady označované jako „SOSR“:

- Suppress (potlačit) – nepřátelská palebná síla kryjící překážku je snížena,
- Obscure (zastříť) – ztížení nepřátelského pozorování a zaměřování díky dýmovým clonám,
- Secure (zajistit) – obsazení prostoru překážky a vytvoření podmínek pro její překonání,
- Reduce (odstranit překážku) – odstranění min (Headquarters, Department of the Army, 2004).

United States of America: Department of the Army (2016) popisuje ještě pátou zásadu „Assault“ (útok), kdy útok pokračuje skrze vytvořený průchod.

I zřizování průchodů má své metody, které jsou užívány dle potřeb, a také dle konkrétního minového pole.

### 3.1 Metody vhodné pro zřizování průchodů v minových polích

Zřizování průchodu v minovém poli bývá obvykle organizováno buď z chodu, nebo s plánovitou přípravou (Zelený, Kyjovský, 2018).

Organizace zřizování průchodu v minovém poli z chodu představuje způsob, kdy se útočící síly snaží překonat minové pole pomocí dostupných prostředků pro zřizování průchodů. Útočníci tak musí částečně přeskupit síly, upřesnit si standardní operační postupy, kdy bude vydáno dílčí nebo žádné další nařízení, které by zpřesňovalo překonání konkrétního minového pole. Podpora ze strany ženistů pak bude spočívat v průzkumu, poskytnutí instrukcí, zřizování, ověřování, označování a udržování daného průchodu (Zelený, Kyjovský, 2018).

Druhou možností organizace průchodu v minovém poli je s plánovitou přípravou. Tato možnost bývá využita v případě, kdy není možné překonat minové pole z chodu, případně je minové pole nebo i celý zátaras zřízen velmi složitě a není možné jej překonat dostupnými prostředky. Tato varianta je časově náročnější, kdy útočící jednotky ztratí rychlost postupu, jelikož je ze strany ženijní jednotky nutný podrobný průzkum zjišťující charakteristiku minového pole, tj. délku a hloubku minového pole, určení počtu řad a typů min. Následně je zpracován plán postupu zřizování průchodu a čeká se na potřebné prostředky. Síly, které mají zátaras překonat, se obvykle skládají z pěší jednotky, obrněných prostředků a ženistů, přičemž jsou nepřímo i přímo podpořeny palbou a případně i leteckou podporou. Ženijní podpora dále zahrnuje poskytnutí ženijních instrukcí velitelům, dodání speciálních ženijních prostředků a pomoci při překonání minového pole, prověření, označení a udržování daného průchodu (Zelený, Kyjovský, 2018).

K metodám vhodným pro zřizování průchodů v minových polích můžeme zařadit dvě možnosti:

- zřizování průchodů ručně,
- zřizování průchodů pomocí mechanizačních nebo výbušných prostředků (Zelený, Kyjovský, 2018).

#### 3.1.1 Ruční zřizování průchodů a prostředky k tomu určené

Ruční způsob zřizování průchodů v minových polích se volí především v situaci, kdy není možné užít efektivnější možnost zřízení průchodu, tj. není možné zapojit do zřizování mechanizační nebo výbušné prostředky (Flasar a Holenda, 2014).

Nachází-li se jednotka před předním okrajem obrany nepřítele, je nucena tuto ruční práci provést v noci. Pokud by mělo ženijní družstvo zřídit průchod o 6 metrech šířky a 100 až 120 metrech hloubky, potřebuje pro splnění úkolu minimálně 6 hodin času. Celá činnost musí být tajná, tedy i tichá, což zcela neumožňuje typ min zajištěných proti zvednutí. Práci rovněž ztěžují i prostředky pro noční vidění, kterými může nepřítel disponovat a akce tak může být prozrazena. Z tohoto důvodu se ruční metoda doporučuje užívat jen v nezbytně nutných případech (Zelený, Kyjovský, 2018).

Pro ruční metodu zřizování průchodů v minových polích je možno využít krátký minový bodec, kterým se prozkoumává půda do hloubky 10 až 20 cm pomocí píchání pod úhlem 30 až 60 stupňů. V pásu širokém 150 cm je nutné takto prozkoumat každých 8 až 10 cm (Velitelství výcviku – Vojenská akademie, 2009).

Dalším možným prostředkem pro zřizování průchodu je souprava pomůcek pro odminování, tzv. souprava O (Obrázek 22). Soupravu je možné využít při zřizování průchodů jak ve vlastních, tak v nepřátelských zátarasech pomocí ruční metody. Souprava umožňuje zřídit tři hlavní nebo šest pomocných průchodů v minových polích o libovolné délce, označit zjištěné miny praporky, vyznačit části hranic již prozkoumaného úseku, případně i plošné odminování (Kohoutek, 2006).



Obrázek 22 Souprava O

(zdroj: Kohoutek, 2006)

Ruční zřizování průchodů je velmi náročný a nebezpečný úkol, který by měly v co největší míře nahradit mechanizační nebo výbušné prostředky.

### 3.1.2 Zřizování průchodů pomocí mechanizačních nebo výbušných prostředků

Zřizování průchodů v minových polích pomocí mechanizačních a výbušných prostředků samozřejmě znamená, že jimi musí armáda disponovat. Mnohé prostředky navíc plní dvě funkce, tedy jak funkci ražení průchodů, tak odminování celého minového pole. V tom případě se nákup takovéto techniky vyplatí.

K prostředkům pro zřizování průchodů v minovém poli řadíme odminovače, které mohou být umístěny na tancích a k vytváření průchodů se užívají v době palebné přípravy útoku, která zahrnuje i dělostřeleckou, případně leteckou přípravu, a také ničení protivníka přímou palbou konkrétními palebnými prostředky tankových a mechanizovaných jednotek (Zelený, Kyjovský, 2018).

Odminovače mohou být jak mechanické, tak výbušné a někteří zástupci potřebují ke zřízení průchodu v minovém poli o hloubce do 120 metrů 12 až 15 minut. Tento časový údaj zahrnuje i dobu potřebnou pro přesun tanků s odminovači k přivrácenému okraji minového pole nepřítele. Jakmile odminovač vykoná svůj úkol, je nutné vytvořený průchod zkontrolovat, zda v něm nezůstaly neodhrnuté či neaktivované miny (Zelený, Kyjovský, 2018).

Zástupcem je mechanický odminovač KMT-6 (Obrázek 23), který se využívá ke zřizování kolejových průchodů před pásy tanku (Kohoutek, 2006).



Obrázek 23 KMT-6

(zdroj: Kohoutek, 2006)

Jedná se o návěsné zařízení, díky kterému jsou miny vyrývány z půdy a odhrnovány na vnější stranu pásů tanku šikmými odhrnovačkami. Odminovač KMT-6 lze namontovat jen na takové tanky, které k tomu jsou přizpůsobeny úchyty. Při práci jej ovládá řidič tanku (Kohoutek, 2006).

Tabulka 12 Technická data KMT-6

|                                             |          |
|---------------------------------------------|----------|
| Celková hmotnost                            | 1 000 kg |
| Šířka tanku s odminovačem v pracovní poloze | 3 670 mm |
| Rychlost odminování                         | 14 km/h  |

(zdroj: Kohoutek, 2006)

Jen pro doplnění bude zmíněn i výbušný odminovač VO, představující jednoosý přívěs, který je tvořen táhlými náložemi z plastické trhaviny za tanky. V praxi však jen rozšiřuje kolejové průchody (Zelený, Kyjovský, 2018).

O něco užitečnější je útočné ženijní vozidlo M1150 ABV (Obrázek 24), které je speciálně navrženo pro zřizování průchodů v minových polích a dalších složitých překážek za pohybu (Army Recognition, 2025b).



Obrázek 24 M1150 ABV

(zdroj: Army Recognition, 2025b)

M1150 ABV je postaven na podvozku tanku M1A1 Abrams a představuje schopnost plánovaného i rychlého zřízení průchodu. Původní věž tanku byla odstraněna a nahrazena celosvařovanou ocelovou konstrukcí doplněnou pancéřováním, čímž poskytuje vysokou odolnost a bezpečnost (Army Recognition, 2025b).

Disponuje pluhem na celou šířku tanku, raketově poháněným demoličním systémem MICLIC, systémem značení pruhů, dálkově ovládaným systémem a zbraňovou stanicí. Demoliční systém MICLIC lze odpálit na bezpečnou vzdálenost, aby byly vozidlo s posádkou chráněny. Má dosah 100 až 150 metrů, aby ABV zůstalo mimo dosah exploze. Po explozi MICLIC roztáhne nálož naplněnou silnými výbušninami přes minové pole a vytvoří průchod široký 8 až 14 metrů o délce 100 metrů (Army Recognition, 2025b).

Tabulka 13 Technická data M1150 ABV

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| Celková hmotnost    | 50 000 kg           |
| Šířka               | 3 600 mm            |
| Rychlost odminování | dle potřeb jednotky |

(zdroj: Army Recognition, 2025b)

Dalším prostředkem pro zřizování průchodu v minovém poli je přidavné odminovací a odsuvné zařízení POOZ (Obrázek 25), které je určeno k navěšení na různou obrněnou techniku vhodnou k vytváření průchodů (Zelený, Kyjovský, 2018).



Obrázek 25 POOZ

(zdroj: Kohoutek, 2006)

Prostředky POOZ jsou však schopny zřít průchody pouze v těch minových polích, kde jsou miny kladeny povrchově, a zároveň i na zpevněných komunikacích, letištích nebo v rovinatém terénu. Nikde jinde toto zařízení není schopno pracovat (Kohoutek, 2006).

Hlavní části POOZ se skládají z odminovací šípové radlice, zvedacího zařízení, ovládacího zařízení s přímočarým hydromotorem, elektro-hydraulickým agregátem a ovládací skříňkou, a také z upínacího zařízení (Kohoutek, 2006).

Tabulka 14 Technická data POOZ

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| Celková hmotnost            | 1 100 kg     |
| Šířka zřizovaného průchodu  | 4,2 m        |
| Rychlost zřizování průchodu | min. 10 km/h |
| Obsluha                     | řidič nosiče |

(zdroj: Kohoutek, 2006)

Speciálním odminovacím prostředkem je pak odminovací komplet BOŽENA-5 (Obrázek 26). Jedná se o dálkově ovládaný, samojízdný obrněný nakladač s namontovaným cepovým odminovacím zařízením (Kohoutek, 2006).



Obrázek 26 BOŽENA

(zdroj: Kohoutek, 2006)

Z hlediska podpory pohybu vojsk má BOŽENA-5 své omezení v samotné šířce zřizovaného průchodu, která je pouhých 2,65 m, to znamená, že by průchodem nebyla schopna projet většina bojové techniky, jako jsou např. tanky, proto je BOŽENA-5 ke zřizování průchodů pro manévrové jednotky v prvním sledu úkolového uskupení nevhodná (Zelený, Kyjovský, 2018).

Tabulka 15 Technická data BOŽENA-5

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| Celková hmotnost           | 3 600 kg |
| Šířka zřizovaného průchodu | 2,655 m  |
| Rychlost odminování        | 2–3 km/h |
| Dosah vysílače             | 5 km     |

(zdroj: Kohoutek, 2006)

Stejně jako u zřizování minových polí, tak ani u zřizování průchodů v minových polích nelze vytvořit kompletní seznam prostředků napříč všemi armádami světa. Proto byl užít jen základní výčet prostředků pro lepší představu a pochopení problematiky. Každá armáda má možnost volby, jakých prostředků bude využívat. Vždy by však měly volit tu nejmodernější techniku, neboť i systém bojů se neustále mění, a pokud chtějí zůstat bojeschopné, musí se držet nejnovějších trendů. Jaké prostředky bývají využívány pak rozhodují i varianty minových polí, ve kterých se průchody budou zřizovat.

### 3.2 Varianty minových polí a zřizování průchodů

Při přípravě a v průběhu útoku musejí vojáci zřizovat průchody:

- ve vlastních minových polích,
- v minových polích zřízených nepřítelem před předním okrajem jeho obrany,
- v minových polích zřízených v hloubce obrany nepřítele,
- v minových polích, která byla zřízena nepřítelem pomocí prostředků minování na dálku (Zelený, Kyjovský, 2018).

Při zřizování průchodu ve vlastním minovém poli se jedná zpravidla o ruční práci, která probíhá do zahájení útoku. Jestliže byly v minovém poli průchody již vytvořeny při zřizování minového pole, je možné využít tyto průchody. Ke zřízení nového průchodu

i k využití původního průchodu jsou však potřebné záznamy o zátarasu a o průchod se obvykle starají ty jednotky, které minové pole zřídily. Stejně jednotky pak zabezpečují i pořádkovou službu ve zřízených průchodech. Kolik průchodů bude v minovém poli zřízeno a jakými se budou ubírat směry, musí odpovídat potřebám rozvinování a případným plánovaným průchodům v zátarasech protivníka před předním okrajem jeho obrany (Zelený, Kyjovský, 2018).

Velitel úkolového uskupení zasazovaného do útoku, případně jím pověřený důstojník zároveň provádí součinnostní dohovor s velitelem příslušného útvaru či jednotky v dotyku s nepřítelem. Jsou-li podmínky v boji příznivé, je možné vlastní minové pole v pásmu útoku nebo v úseku průlomu zcela odstranit (Zelený, Kyjovský, 2018).

Průchody v minovém poli nepřítele před předním okrajem jeho obrany jsou převážně zřizovány pomocí odminovačů na tancích, a to v době palebné přípravy útoku. Průchody lze samozřejmě zřídit i ručně v noci, ale tato možnost se užívá jen v tom případě, kdy není možné použít techniku. Minová pole, která jsou položena povrchově, dovolují zřídit průchody na komunikacích, či v rovném terénu díky přidavným odminovacím a odsunovým zařízením. Počet průchodů, které se budou zřizovat, určí rozsah zátarasu a také množství dostupných odtarasovacích prostředků. Ideálně však jeden průchod pro každou četvrtinu prvního sledu úkolového uskupení (Zelený, Kyjovský, 2018).

Minová pole zřízená v hloubce obrany nepřítele jsou nejčastěji obcházena. Není-li tato varianta možná, je nutné vytvořit průchody pomocí odminovačů, případně silami a prostředky ženijního vojska. V hloubce obrany nepřítele není možné uvažovat o ručním zřizování průchodů, avšak můžeme zde počítat s nízkou hustotou zatarasení, což znamená, že i samotné zřizování průchodů by mělo být jednodušší, a to včetně nároku na počet průchodů, kdy by měl stačit pouze jeden průchod na rotu prvního sledu. Možnosti zřizování průchodů včetně jejich udržování jsou podobné průchodům v minových polích před předním okrajem obrany nepřítele (Zelený, Kyjovský, 2018).

Nepřítel může místo klasických způsobů zaminování pole užít i prostředků k minování na dálku. S takovými minovými poli se pak vojáci setkávají za přesunu do útoku, při rozvinování do bojové sestavy, v průběhu útoku, před útočící bojovou sestavou a postupujícími dalšími prvky sestavy úkolového uskupení. U takovýchto minových polí se jako první možná varianta volí opět obejít, případně vyhledání průchodů v mezerách mezi jednotlivými minami či jejich skupinami. Až poslední možností je zřizování průchodů pomocí POOZ, odminovačů a dalších vhodných prostředků (Zelený, Kyjovský, 2018).

## 4 ODMINOVÁNÍ

Schopnost přesunout síly, prostředky a materiál do jiného bodu operační oblasti je základem bojové síly a může rozhodnout i o celkovém výsledku boje. Proto je nutné, aby byly linie během operace dostupné. Tomu zejména napomůže odminování minových polí, které pro vojsko i celou operaci představují nebezpečí (Headquarters, Department of the Army, 2004).

Odminováním můžeme rozumět operaci, během které jsou odstraněny nebo zneškodněny všechny miny z trasy nebo oblasti, které omezují pohyblivost nebo představují hrozbu pro přátelské jednotky, a také pro civilní obyvatelstvo (United States of America: Department of the Army, 2016).

Odminování je možné definovat také jako: *„Činnosti, které vedou k odstranění nebezpečí způsobeného minami a nevybuchlou municí, včetně technického průzkumu, mapování, odstraňování, značení a dokumentace po odminování.“* (NATO, 2020).

Před samotným odminováním je nejprve nutné provést průzkum minového pole, kdy jsou určeny jeho vlastnosti, identifikují se hranice a konkrétní typ užitých min. Průzkum je velmi zdoluhavý. Pokud by měl být zkrácen, může dojít ke vzrůstu nebezpečí pro vojáky (Headquarters, Department of the Army, 2004). O rychlém a úspěšném postupu při odminování rozhoduje nejen dostatek zpráv o nepřátelských zátarasech, ale i perfektní znalost terénu, dostatečné množství odminovacích prostředků, které je nutné umět pružně a účinně použít spolu s adekvátní metodou odminování (Slavík, 1967).

### 4.1 Metody odminování minových polí

Odminování má společné rysy se zřizováním průchodů v minovém poli, jelikož mnohé armády ke zřizování průchodů i k odminování užívají společné prostředky i metody. Obvykle se však nedělá pod přímou palbou nebo během pozorování nepřítelem. K plošnému odminování běžně užíváme výbušné a mechanizační prostředky, případně prostředky k ručnímu odminování (Slavík, 1967).

#### 4.1.1 Ruční odminování

Ruční způsob plošného odminování je možné užít jak ve vlastních, tak v nepřátelských minových polích, případně tam, kde není možné užít mechanizačních nebo výbušných prostředků. Na rozdíl od zřizování minových průchodů se tato činnost již neprovádí

v přímém kontaktu s nepřítelem, není tedy nutné ji dělat v noci a tajně. Pokud by však vojáci měli ručně odminovat celé minové pole, bude to pro ně energeticky a časově velmi náročné, proto je přednost kladena na mechanizační a výbušné prostředky (Slavík, 1967).

Co se týče prostředků pro ruční odminování, je možné opět užít krátký minový bodec a soupravu O.

Kohoutek (2006) však popisuje soupravu pomůcek pro odminování SPO/M (Obrázek 27), která je již modernizovaná a její použití je vhodné u zřizování průchodů v minových polích v bojových podmínkách, v dotyku s nepřítelem za všech povětrnostních i denních podmínek. Tuto soupravu lze použít také při odminování mimo dotyk s nepřítelem.

Souprava je uložena do dvou přepravních dřevěných beden označených Spr. OM/A a Spr. OM/B. Součástí je souprava pomůcek pro čtu a tři soupravy pro družstvo. Každé družstvo obdrží dvě brašny značené I a II.



Obrázek 27 SPO/M

(zdroj: Kohoutek, 2006)

Stejně jako u zřizování průchodů, tak i u odminování bývají užívány mechanizační a výbušné prostředky.

#### 4.1.2 Odminování mechanizačními a výbušnými prostředky

Mechanizační a výbušné prostředky hrají při plošném odminování stěžejní roli. Jejich výhodou je nejen rychlost a bezpečí pro vojáky, kteří nemusí přijít do přímého kontaktu

s minami, ale také jejich využití jak při ražení průchodů, tak při samotném odminování. Stejně jako u zřizování průchodů v minových polích užíváme i při odminování výbušné či mechanické odminovače, jejichž zástupci již byly uvedeni. Stejně tak je možné využít speciální odminovací prostředek BOŽENA-5.

Obdobou pak může být multifunkční robotický systém Uran-6 (Obrázek 28) určený k průzkumu minových polí, k plošnému odminování a minimalizování rizik způsobených nevybuchlou municí a dalšími nebezpečnými objekty (Army Technology, 2016).



Obrázek 28 Uran-6

(zdroj: Army Technology, 2016)

Skládá se z lehkého odminovacího robota, dálkového řídicího systému a výměnných nástrojů. Další dostupné vybavení obsahuje: pevný frézovací nástroj, rotační kypřič, přívěs, jeřáb, klešťový manipulátor s nosností 1 000 kg, pevný válec a demoliční vlečný pluh. Rotační kypřič, který se umísťuje na přední část, pomocí roztočených frézovacích dlát ničí miny (Army Technology, 2016).

Tabulka 16 Technická data Uran-6

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Celková hmotnost    | 6 000 kg |
| Šířka čistící stopy | 1,72 m   |
| Rychlost odminování | 2 km/h   |
| Dosah vysílače      | 1 km     |

(zdroj: Army Technology, 2016)

## 5 DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI

Jednotlivé kapitoly teoretické části diplomové práce byly zpracovány na základě důkladného prostudování odborné literatury týkající se problematiky minových polí, jejich zřizování, vytváření průchodů a odminování. Každá kapitola obsahuje stěžejní informace, aby byla celá problematika dostatečně přiblížena.

Důraz byl kladen především na vysvětlení základních pojmů a pojmů souvisejících, bez kterých není možné se v problematice zorientovat. Informace týkající se dělení minových polí, dělení min a další, jsou důležité k ucelení představ a poznatků o tom, jak mohou konkrétní minová pole vypadat, jaké mají vlastnosti a k jakému účelu slouží. Seznámení s taktickými metodami a způsoby zřizování minových polí, zřizování průchodů v minových polích a odminování minových polí pak představují konkrétní varianty, které jsou armádám v případě prací na minových polí dostupné. Pro úplnost jednotlivých kapitol byli představeni i zástupci prostředků vhodných k pracím v minových polích, doplnění o jejich popis a technická data.

Při případném rozšíření teoretické části práce by bylo vhodné zaměřit se blíže na obsah týkající se improvizovaných výbušných zařízení i minových polí. Jako další se nabízejí moderní způsoby vedení válek a s tím spojené drony a robotické systémy, které mají velký potenciál napříč celým ženiijním vojskem i armádami.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## **6 POPIS ZKOUMANÉHO SUBJEKTU A AKTUÁLNÍHO STAVU V PROBLEMATICE MINOVÝCH POLÍ V AČR**

Armáda České republiky je hlavní ozbrojenou složkou České republiky, jejímž primárním úkolem je obrana státu, podpora spojeneckých operací a účast na mezinárodních mírových misích. AČR se skládá z několika hlavních složek, mezi které patří pozemní síly, vzdušné síly a specializované útvary, které zajišťují různé operační a logistické potřeby. Součástí pozemních sil je i ženijní vojsko, které plní klíčovou roli v zabezpečení bojové činnosti a podpory jednotek nejen v době konfliktu, ale i při mírových operacích a v rámci krizového řízení.

Ženijní vojsko AČR je specializovaná složka, která má široké spektrum úkolů souvisejících s bojovou podporou, překonáváním terénních překážek a zabezpečením mobility i antimobility vojsk. Hlavní jednotkou ženijního vojska je 15. ženijní pluk, který sídlí v Bechyni a je největším a nejvýznamnějším ženijním útvarem v České republice. Pluk se skládá z několika praporů a specializovaných jednotek, které se zabývají například odminováním, budováním polních opevnění, stavbou a údržbou mostních konstrukcí či zabezpečením vodních překážek. Kromě 15. ženijního pluku působí ženijní jednotky i v rámci jiných útvarů po celé republice, kde podporují bojové i logistické operace ostatních složek AČR.

Personálně tvoří ženijní vojsko několik stovek profesionálních vojáků, kteří jsou rozmístěni v různých útvarech napříč Českou republikou. Kromě klasických ženijních jednotek existují i specializované týmy, například pyrotechnické jednotky, které se věnují likvidaci nevybuchlé munice a výbušných zařízení v rámci integrovaného záchranného systému (IZS).

Mezi klíčové úkoly ženijního vojska patří především zabezpečení průchodnosti terénu pro vlastní jednotky jako odstraňování přírodních a umělých překážek, stavby provizorních cest, polních letišť a mostů. Zároveň ženisté provádějí činnosti spojené s omezováním pohybu nepřátelských sil, což zahrnuje například zakládání minových polí a výstavbu ženijních zátarasů. Další důležitou oblastí je odminování, kam řadíme detekci a likvidaci nevybuchlé munice, improvizovaných výbušných zařízení a minových pastí. V této oblasti se ženisté zapojují nejen do domácích operací, ale i do mezinárodních misí, kde podporují stabilizaci a obnovu válečně postižených oblastí.

Ženíjní vojsko AČR disponuje širokým spektrem techniky, která mu umožňuje efektivně plnit své úkoly. K nejvýznamnějším prostředkům patří například mostní soupravy, které umožňují rychlé překonání vodních překážek, nebo i pontony, které plní stejnou funkci. Pro odminovací operace se využívá mechanizovaný odminovací systém, který je bezpečnější možností čištění terénu od min a nevybuchlé munice. V době krizové situace se mohou ženisté zapojit při likvidaci následků živelných pohrom ve spolupráci s integrovaným záchranným systémem pomocí traktorbagrů, nakladačů, valníků a další odklízecí techniky.

Ženíjní vojsko AČR tedy představuje klíčovou součást ozbrojených sil, která výrazně přispívá k bojeschopnosti i k humanitárním a záchranným operacím. Díky své široké škále schopností a specializované technice hraje nezastupitelnou roli nejen v obranných operacích, ale i při řešení krizových situací, například při povodních či jiných přírodních katastrofách, proto by na ženijní vojsko jako takové mělo být v rámci české armády dbáno.

V současné době se ženijní vojsko potýká s řadou problémů souvisejících s nedostatkem vojáků, se zastarávající technikou, nedostatečnou modernizací a omezenými investicemi do výzbroje a vybavení. Stav ženijní techniky je často nevyhovující, mnohé prostředky jsou zastaralé a jejich provozuschopnost je snížena kvůli opotřeбенí a chybějícím náhradním dílům. Výcvik ženistů je navzdory těmto nedostatkům stále prováděn, avšak jeho efektivita je limitována zastaralými postupy a nedostatkem moderních technologií, které by umožnily lepší přípravu na současné hrozby, jako jsou improvizovaná výbušná zařízení nebo asymetrické konflikty. Celkově ženijní vojsko čelí výzvam spojeným s nutností modernizace, která by zajistila vyšší efektivitu a bezpečnost ženijních jednotek při plnění úkolů.

Tyto výzvy se týkají i samotných minových polí a jednotlivých oblastí prací v nich. Zatímco některé moderní prostředky, například dálkově ovládané systémy pro odminování, byly zavedeny, další možnosti modernizace v jednotlivých oblastech zaostávají. Proto je nutné orientovat se na každou oblast problematiky zvlášť a zaměřit se na využívané metody, postupy, prostředky a další materiální zabezpečení, které lze vypořádat, popsat a srovnat.

## **6.1 Oblast zřizování minových polí v podmínkách AČR**

Minová pole jsou Armádou České republiky zřizována za účelem usměrnit, zpomalit, zastavit a způsobit škody vůči nepříteli. Aby byl jejich účinek co největší, je nutné minová pole vhodně umístit v terénu, dostatečně je zamaskovat a skrýt před pozorováním protivníka.

Má-li být minové pole zřízeno, je potřebná znalost vlastností terénu, bojové situace i daných předpisů.

Pracuje se zejména dle platného předpisu Žen-2-7, ve kterém jsou stanoveny metody a postupy zřizování daných typů výbušných zátarasů, tedy i minových polí. Důležité je také dodržení bezpečnostních předpisů a dalších předpisů, které jsou již dány dle konkrétního typu zřizovaného minového pole, užitých min, rozněcovačů a prostředků pro zřizování. Konkrétně se při pracích na výbušných zátarasech dodržují tyto vnitřní předpisy:

- výbušné zátarasy (Žen-2-7),
- miny a rozněcovače (Žen-29-2),
- minový vrhač MV-3 (Žen-2-8, Žen-29-3),
- výcvik v minování ostrou ženijní municí (Žen-2-10),
- bezpečnostní opatření při výcviku (Vševojsk-2-9),
- požární ochrana (Vševojsk-2-5),
- ukládání, ošetřování, opravy a přezkušování ženijní munice (Žen-23-1),
- trhavin a ničení (Žen-2-6),
- skladování munice a trhavin (Vševojsk-5-2),
- výcvik na vodě (Žen-2-4),
- potápěčské práce a potápěčská technika (Žen-24-6).

Mimo tyto vnitřní předpisy se samozřejmě pamatuje také na platné mezinárodní úmluvy. V případě, že je minové pole zřizováno na území jiného státu, je nutné brát v úvahu i jejich vlastní předpisy, vyhlášky a zákony. Dříve, než se samotné práce se zřizováním minových polí zahájí, je potřeba, aby velitel poučil jednotku o bezpečnosti a přezkoušel vojáky ze znalostí prostředků, postupů a bezpečnostních zásad při práci.

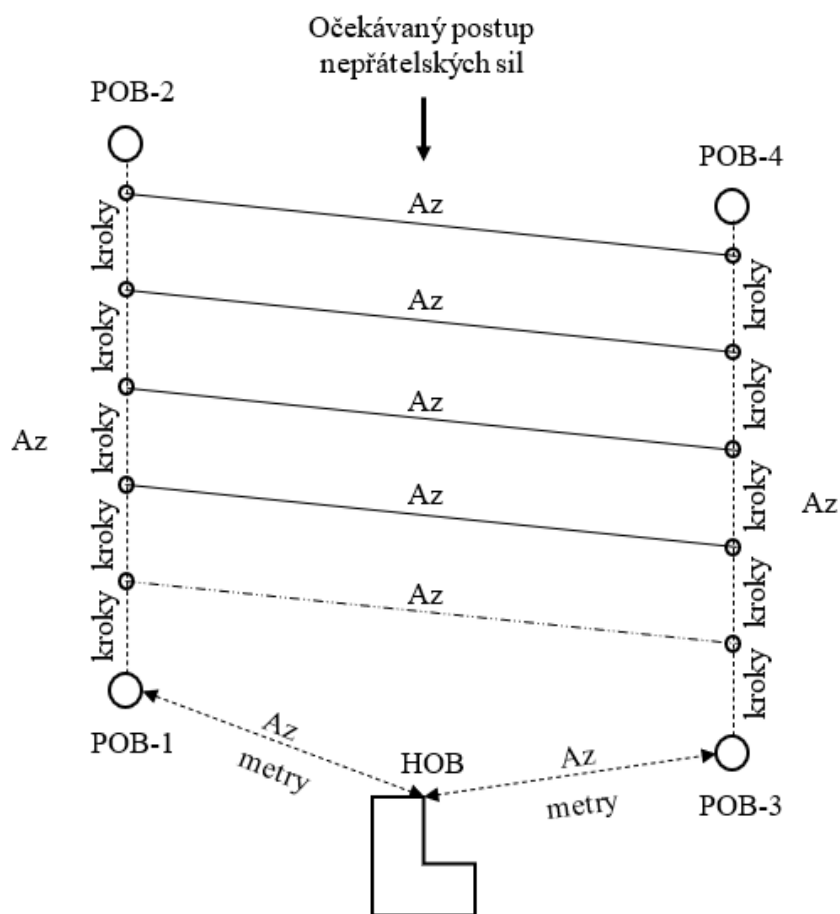
V AČR jsou zřizována protitanková minová pole s využitím především ručních metod pokládky. Ženisté 15. ženijního pluku ovládají i metodu s využitím mechanizačních prostředků, jelikož k tomu mají dané prostředky k dispozici. To se však netýká ženistů z ostatních útvarů v České republice, neboť tyto prostředky k dispozici nemají a jsou tak odkázáni na ruční práci. Ručně lze miny pokládat jak povrchově, tak i zapuštěně do minového lůžka, které je nutné sice ručně vykopat, ale má výhodu v dokonalém

zamaskování miny. Mezi ruční metody zřizování minových polí v AČR řadíme metodu rojnicového způsobu a pomocí minového provazce.

### 6.1.1 Rojnicový způsob kladení minového pole v podmínkách AČR

Rojnicový způsob patří k základním metodám užívaným v AČR. Dříve, než je pokládání min zahájeno, je nutné minové pole vytyčit.

Vytyčení minového pole zřizovaného rojnicovým způsobem (Obrázek 29) zajišťují vybraní příslušníci jednotky, která má minové pole zřídit. Z těchto příslušníků je určena tzv. vytyčovací skupina skládající se z velitele, kresliče a dalších třech vojáků, tedy celkem z pěti příslušníků, kteří mají k dispozici vytyčovací prostředky a případně i vozidlo. K vytyčovacím prostředkům patří: záznam o zátarasu, busola, výtyčky, kolíky, sekyrky, v zimním období pak i ocelový kolík a ocelová palice. Dále jsou potřeba polní lopatky, pytle na horninu, a také miny vhodné pro tuto metodu zřizování minového pole.



Obrázek 29 Vytyčení minového pole zřízeného rojnicovým způsobem

(zdroj: vlastní)

Nejprve je velitelem určen hlavní orientační bod (HOB), který se zakresluje do topografické mapy v měřítku 1 : 25 000. Určují se také pomocné orientační body 1 a 3 (POB-1, POB-3). Pro vytyčení minového pole jsou jako orientační body užity terénní dominanty. Pomocné orientační body se vytyčují kolíky, které se po zřízení minového pole zatlučou do úrovně terénu, nebo výtyčkou, která je po zřízení minového pole odstraněna. Z pomocných orientačních bodů 1 a 3 je dán průběh řídicích čar. Následně je potřeba změřit azimuty a vzdálenost (v metrech) z HOB do POB-1 a POB-3. Azimuty se musí změřit i na první pomocné čáře směrem k POB-2, který je určen velitelem vlevo na první řadě min. To stejné je pak potřeba udělat i na druhé straně od POB-3 k POB-4, avšak POB-4 je dán velitelem na pravé hranici první řady min.

Velitel následně stanoví vnitřní bezpečnostní hranici, která je obvykle dána POB-1 a POB-3. Dále je nutné tuto bezpečnostní hranici označit kolíky nebo výtyčkami, krokováním změřit její délku (v krocích) a zaměřit i její azimut.

Vzdálenosti mezi řadami min jsou určeny na řídicí čáře od POB-1 k POB-2 a označují se nízkými kolíky. Poté velitel určí i první řadu min, která je blíže ke straně nepřítele a obvykle je dána POB-2 a POB-4. Změří se i její azimut, který se shoduje s azimutem bezpečnostní hranice, a vyznačí se na protější řídicí čáře pomocí kolíku. U dalších minových řad je postup stejný. Je-li takto minové pole vytyčeno, může se přistoupit k jeho zřízení.

Minové pole kladené rojnicovým způsobem se obvykle zřizuje ve čtyřech rovnoběžných řadách, přičemž vzdálenost mezi nimi se pohybuje od 15 do 30 kroků. Míny jsou v jednotlivých řadách rozmístěny s intervalem 6 až 8 kroků. Celý proces je obvykle realizován jednotkou o velikosti čtyři, tedy cca 25 vojáků, která je tvořena velitelem, kladeči č. 1 a č. 2 a dalšími kladeči odpovědnými za samotné umístění min.

Kladeči č. 1 a č. 2 pomocí seker a vytyčovacích kolíků vytyčují bezpečnostní hranici minového pole v prostoru určeném velitelem. Následně pomocí dalších kolíků vytyčí řídicí čáry směřující kolmo ke směru k nepříтели a zároveň vymezí jednotlivé řady min. Kolíky se zatlučávají jen částečně, aby bylo možné je později snadno odstranit nebo upravit.

Po vyznačení řídicích čar zůstávají kladeči č. 1 a č. 2 na místě u posledních kolíků vymezujících první řadu min. Jejich úkolem je asistovat veliteli při srovnání kladečů do řady a zajistit jejich správné rozmístění.

Ostatní kladeči mají k dispozici polní lopatku a pytel na horninu. Vytvoří rojnici rovnoběžnou s vnitřní hranicí minového pole, velitel určí rozestupy mezi vojáky, a jakmile

vydá povel: „*Na první řadu minového pole vpřed,*“ kladeči nesoucí dvě adjustované, zajištěné miny začnou pochodovat směrem k vnější hranici pole na budoucí první řadu min, kde čekají kladeči č. 1 a č. 2. Ti po jejich příchodu dají signál k zastavení: „*Stát.*“ Poté velitel provede finální úpravu rozestupů krokováním, přičemž dbá na to, aby levý krajní kladeč stál přesně tři kroky od vyznačeného kolíku. Jakmile jsou všichni v potřebné pozici, zatlučou kladeči č. 1 a č. 2 kolíky k úrovni země a přesunou se k dalším vyznačeným bodům určujícím druhou řadu min. Velitel krokuje po první řadě min a tam, kde má být zakopána mina, dá povel kladeči: „*Mina.*“ Jakmile takto určí polohu všech min v řadě, vydá povel: „*Miny zapustit, odjistit, zamaskovat.*“ Každý kladeč na rozkaz zapustí jednu minu, provede její odjištění a zamaskuje ji. Po dokončení první řady následuje přesun na druhou řadu, kde se kladeči posunou o polovinu vzdálenosti mezi minami první řady směrem k pravé řídicí čáře a celý postup zapouštění min se zopakuje.

Po splnění úkolu pokladení dvou řad min se kladeči vrátí na výchozí pozici a odevzdají pojistky, které během přepravy zajišťovaly miny proti nechtěné aktivaci. Velitel provede jejich kontrolu a následně povolá další skupinu kladečů, kteří obdobným způsobem rozmístí miny ve třetí a čtvrté řadě. Po dokončení pokládky min jsou i kolíky ve čtvrté řadě označující vnitřní hranici minového pole pevně zatlučeny do terénu. Po ukončení prací velitel jednotky vypracuje polní náčrt a záznam o zřízeném zátarasu.

V boji se může stát, že nebude přítomno dostatek kladečů k dokončení celé řady min najednou. Následně se postupuje tak, že se označí poslední položená mina červeným praporkem (případně červenou svítilnou). Další skupina kladečů pak pokračuje od tohoto bodu, přičemž levý krajní kladeč udržuje předepsaný rozestup od označené miny. Značení poslední miny odstraňuje velitel až po finálním srovnání kladečů.

Zřizování minového pole pomocí rojnicového způsobu je pro vojáky velmi jednoduché. Zapojit se mohou i méně zkušení vojáci, kterým stačí zvládat dovednost manipulace s minou. Zbytek činností je veden jasnými povely. Další výhoda spočívá v zapuštění min do terénu a v zamaskování. Tuto metodu je vhodné užívat spíše mimo dotyk s nepřítelem, tudíž je i malá pravděpodobnost kontaktu s nepřítelem během zřizování, z čehož vyplývá menší psychická zátěž pro vojáky. Minové pole zřízené rojnicovým způsobem však popírá zásady pro zřizování minových polí, jelikož je šablonovité, skládá se z rovnoběžných řad min, ve kterých jsou miny položeny ve stejných intervalech mezi sebou. Nepříteli je tak usnadněno vytváření průchodů, případně odminování. Ačkoli je proces samotného zřizování jednoduchý, celkový postup je časově náročný, neboť se veškerá činnost řídí povely.

Dalším možným způsobem ručního minování je pomocí minového provazce.

### 6.1.2 Kladení minového pole pomocí minového provazce v podmínkách AČR

Minové pole zřízené pomocí minového provazce se nejčastěji klade před předním okrajem vlastní obrany v dotyku s nepřítelem, proto je tato metoda založena na skrytém pohybu vojáků během práce. Obvykle je minové pole pokládáno jednotkou o velikosti družstva nebo čety, tj. cca 8–25 vojáků, kteří se rozdělí do dvojic kladečů. Každý kladeč má polní lopatku a pytel na horninu. Dvojice pak mají k dispozici také minový provazec. Velitelé družstev jsou vybaveni busolou. Pokud miny nebyly předem adjustovány, nosí velitel také brašnu s rozněcovadly. Minové pole pomocí minového provazce se zřizuje ve čtyřech řadách od sebe vzdálených 8 až 12 metrů. Miny v řadě se kladou v intervalu 4–6 metrů.

Každá dvojice kladečů se musí ke zřízení minového pole připravit a to tak, že si upraví provazec podle předem stanoveného rozvržení min v poli. Nejprve si dvojice odvinou potřebnou délku minového provazce a v přesně určených místech se upevní speciální značky, které vymezují vzdálenost jednotlivých řad min od zákopu, určují stranový posun místa jejich uložení od provazce a také, jak bude mina uložena.

Stejně jako u rojnicového způsobu zřizování minových polí, i u kladení minového pole pomocí minového provazce je nutné pole vytyčit, kdy je určen hlavní orientační bod (HOB) a pomocné orientační body (POB), které se vytyčí kolíky. Zaměří se azimuty od HOB k POB, včetně vzdáleností v metrech. Velitelé družstev seřadí dvojice na výchozích pozicích v zákopu, přičemž rozestupy mezi nimi jsou 4 až 6 metrů. Stanoviště dvojic jsou označena kolíky nebo praporky.

První kladeč z každé dvojice si upevní konec provazce k opasku a na povel velitele družstva se s dvěma minami plazí ze zákopu. K pohybu využívá buď plížení, nebo krátké přiskoky a postupuje až do úplného roztažení provazce na danou délku. Následně se každý kladeč vyrovná podle prvního kladeče z první dvojice. Ten se při pohybu orientoval podle terénních orientačních bodů nebo pomocí busoly. Jakmile je provazec zcela rozvinut, odpoutá jej každý kladeč od opasku, napne jej, ukotví přichytnou jehlou k zemi a zahájí ukládání min. První kladeč poslední dvojice položí dvě miny na samotném konci provazce a plížením se vrací do výchozího postavení v zákopu. Ostatní kladeči, kteří zůstali u rozvinutých provazců, položí první minu na jeho konci. Po jejím zapuštění se levou rukou přidržují provazce a začnou se s druhou minou plížit zpět. Jakmile rukou dosáhnou značky určující polohu druhé řady min, otočí se směrem k nepříтели, přitisknou se hrudníkem

k provazci a umístí druhou minu přibližně jeden metr od něj. Po jejím uložení se vrací do zákopu, přičemž se stále přidržují provazce levou rukou.

Druzí kladeči z dvojice, kteří zatím zůstávali v zákopu, drží navijáky a napomáhají prvním kladečům s plynulým odvíjením provazce do požadované délky. Jakmile je provazec plně natažen, přikotví naviják bodcem k zemi, vezmou si dvě miny a plížením se přesunou k první značce, odpovídající čtvrté řadě min, během čehož se opět přidržují provazce pomocí levé ruky. Po dosažení značky položí jednu minu napravo od provazce a s druhou pokračují dál k následující značce vymezující třetí řadu min. Výjimku tvoří kladeč z poslední dvojice, který obě miny uloží na první značku a následně se vrací do výchozího postavení v zákopu. Druzí kladeči ukládají první minu ve třetí řadě, přibližně jeden metr vpravo od provazce. Po jejím zapuštění se přidržují levicí provazce a plíží se jednotlivě zpět, dokud rukou nedosáhnou na značku čtvrté řady min. Pak se obrátí čelem k nepříteli a zapustí druhou minu ve vzdálenosti přibližně dvou metrů od provazce. Poté prudkým zatažením za provazec vytrhnou přichytnou jehlu ze země a urychleně se vracejí zpět do zákopu.

Po návratu všichni kladeči, s výjimkou poslední dvojice, navíjejí provazce zpět na navijáky. Poslední dvojice provazec ponechává rozvinutý, aby sloužil jako orientační pomůcka při pokračujícím kladení a po svém návratu přinesou další potřebné miny pro další fázi pokládání. Jakmile ostatní dvojice dokončí svinování provazců, přesunou se na povel velitele k dalšímu úseku minového pole. První dvojice zaujme výchozí pozici na provazci, který dříve rozvinula poslední dvojice, zatímco ostatní dvojice se rozmístí vedle ní v rozestupech od 4 do 6 metrů. Poslední dvojice při pokračování operace využije provazce první dvojice a celý proces pokládky min se opakuje.

Po dokončení výstavby minového pole velitel čtyř vypracuje polní náčrt zátarasu, který slouží k evidenci a dalšímu využití tohoto obranného opatření.

Tento způsob kladení má značnou nevýhodu v tom, že se kladeči musejí z bezpečného prostoru, obvykle zákopu, přiblížit téměř o 70 metrů směrem k nepříteli. Vzhledem k tomu, že se vojáci po celou dobu plazí a musejí překonat tuto velkou vzdálenost, můžeme považovat možnost kladení minového pole pomocí minového provazce jako velmi náročnou. A to jak fyzicky pro vojáky, tak i časově. Nehledě na to, že se vojáci plazí do území, kde mohou být bezprostředně ohroženi na životech. Toto přináší vojákům i psychickou zátěž. Tento typ minového pole je zároveň šachovitý, miny jsou pokládány nepravidelně, což nepříteli zhoršuje průchod skrze minové pole.

### 6.1.3 Srovnání ručních metod využívaných AČR

Způsob zřizování minových polí hraje klíčovou roli v jejich efektivitě, účinnosti, náročnosti a bezpečnosti pro vojáky provádějící tuto činnost. Mezi ruční metody zřizování minových polí v AČR patří rojnicové kladení minového pole a kladení min pomocí minového provazce. Každá z těchto metod má své specifické výhody i nevýhody, a proto je jejich vhodnost závislá na konkrétní situaci, ve které mají být užity.

Efektivita minového pole se odvíjí od rychlosti jeho zřízení, možnosti jeho využití v různých taktických situacích a schopnosti vojáků daný systém realizovat bez výraznějších chyb.

Rojnicový způsob kladení minového pole umožňuje rychlé a systematické rozmístění min v daných vzdálenostech. Samotný systém pokládky min vytváří konzistentní a přehlednou strukturu minového pole. Díky této organizaci je zajištěna dobrá kontrola nad rozmístěním min, což je výhodné pro plánování obranných operací. Tato metoda se proto hodí zejména pro předem připravené obranné pozice, kde je dostatek času na její realizaci.

Oproti tomu kladení min pomocí minového provazce je navrženo tak, aby umožňovalo rozmístění min i v podmínkách přímého ohrožení nepřítelem. Předem připravený provazec slouží jako vodítko pro rozmísťování min, čímž eliminuje chyby v rozestupech a usnadňuje orientaci kladečů i za snížené viditelnosti, například v noci nebo v zakrytém terénu. Tato metoda je efektivní zejména v taktických operacích, kde je nutné dynamicky reagovat na pohyb nepřítele. Avšak celý proces příprav i samotného průběhu pokládání min je časově zdoluhavý. Což zcela není vhodné ani z hlediska času vojáků stráveného v dotyku s nepřítelem.

Účinnost minového pole je dána jeho schopností zpomalit nepřátelský postup, vytvořit náročnou překážku a znemožnit volný pohyb nepřátelských sil při jejich postupu vpřed.

Rojnicové kladení vytváří předvídatelnou a pravidelnou strukturu minového pole, což usnadňuje jeho evidenci a případnou údržbu ze stran vlastního vojska, ale zároveň je jednoduché jeho překonání ze stran nepřítele. Vojáci mají přesnou kontrolu nad rozestupy jednotlivých min.

Minové pole zřízené pomocí minového provazce má nepravidelnou strukturu, což může být na první pohled nevýhoda, avšak právě tato chaotičnost ztěžuje nepříteli orientaci a plánování bezpečné trasy přes zaminovaný prostor. Miny jsou kladeny

v šachovitém uspořádání, což komplikuje jejich detekci a případnou eliminaci nepřátelskými vojsky. Tato metoda je tedy zvláště vhodná pro vytváření nečekaných minových polí, která protivník nebude schopen snadno překonat.

Náročnost jednotlivých metod můžeme posuzovat jak z hlediska organizační složitosti, tak i fyzické a psychické zátěže pro vojáky provádějící kladení min.

Rojnicové kladení min vyžaduje dobře organizovaný tým vojáků, zejména pak ze strany velení, kteří postupují souběžně v linii a pokládají miny do určených míst. Tento způsob vyžaduje precizní koordinaci velitele, který musí zajistit správné rozestupy kladečů a přesné rozmístění min. Náročnost této metody je nízká, protože se jedná o organizovanou činnost prováděnou v relativně stabilních podmínkách. Například při kladení minového pole na obranných pozicích může být proces plánován dopředu a vojáci mají dostatek času na provedení operace.

Kladení min pomocí minového provazce je oproti tomu fyzicky mnohem náročnější. Vojáci se pohybují plazením nebo krátkými přískoky, často v těžkém terénu a za bojových podmínek. Tato metoda vyžaduje nejen značnou fyzickou vytrvalost, ale také dobrou psychickou odolnost, protože se často realizuje pod tlakem a za přímého ohrožení. Kladeči musí být schopni přesně a rychle reagovat na povely a zároveň manipulovat s minami v omezeném prostoru. Příprava minového provazce před samotným kladením také zvyšuje časovou náročnost, protože je nutné provazec předem upravit, označit vzdálenosti a připravit upevňovací body.

Bezpečnost kladečů při zřizování minového pole je klíčovým faktorem, zejména pokud se operace provádí v přímém kontaktu s nepřítelem.

Rojnicový způsob je bezpečnější v situacích, kdy není kladení min prováděno pod palbou. Vojáci se pohybují organizovaně a mohou být kryti vlastními jednotkami. Nevýhodou však je, že jsou kladeči vystaveni většímu riziku v případě přímého střetu, jelikož postupují vzpřímeně a v organizované linii, což je činí dobře viditelnými a zranitelnými. V otevřeném terénu nebo při palebném ohrožení protivníkem je tedy tato metoda zcela nepraktická.

Naopak kladení pomocí minového provazce je mnohem bezpečnější v bojových podmínkách, jelikož se kladeči pohybují plazením, čímž minimalizují svou viditelnost a riziko zasažení. Tato metoda umožňuje zřizování minových polí i při přímém kontaktu s nepřítelem, avšak za cenu vyšší fyzické náročnosti.

Tabulka 17 Srovnání ručních metod užívaných k zřizování minových polí v AČR

| Kritérium         | Rojnicový způsob pokládky                                                               | Pokládka pomocí minového provazce                                                                                |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Efektivita</b> | Rychlé, jednoduché, systematické, vhodné pro plánované operace                          | Dlouhá příprava, pomalý průběh, umožňuje kladení i v boji                                                        |
| <b>Účinnost</b>   | Šablonovité minové pole, umožňuje rychlé odhalení pozic min nepřítelem                  | Šachovité minové pole, nepřítelem způsobí časové ztráty                                                          |
| <b>Náročnost</b>  | Nízká, avšak je potřeba kvalitního velení a koordinace, probíhá mimo dotyk s nepřítelem | Vysoká, nutné plazení či přískoky, nutná fyzická vytrvalost, probíhá v dotyku s nepřítelem pod psychickým tlakem |
| <b>Bezpečnost</b> | Vyšší v klidném prostředí, vojáci jsou zranitelní v případě kontaktu s nepřítelem       | Bezpečnost je díky kryté poloze zachována i v případě kontaktu s nepřítelem                                      |

(zdroj: vlastní)

Pokud bychom měli pro zřizování minového pole ručními metodami stanovit shodné podmínky, kdy bude minové pole zřizováno při dotyku s nepřítelem, rojnicový způsob bude výhodný z hlediska rychlosti a efektivity, ale nebezpečný pro vojáky. Naopak kladení pomocí minového provazce bude bezpečnější, ale mnohem pomalejší a fyzicky i psychicky náročný.

Na prvním místě by však vždy měla stát bezpečnost vlastních vojáků, proto se v boji při dotyku s nepřítelem jako nejvhodnější varianta ručního minování považuje zřizování minového pole pomocí minového provazce. Je nutné si uvědomit, že každá z metod má své podmínky využití, proto se zřizování minového pole rojnicovým způsobem v dotyku s nepřítelem v praxi nepoužívá.

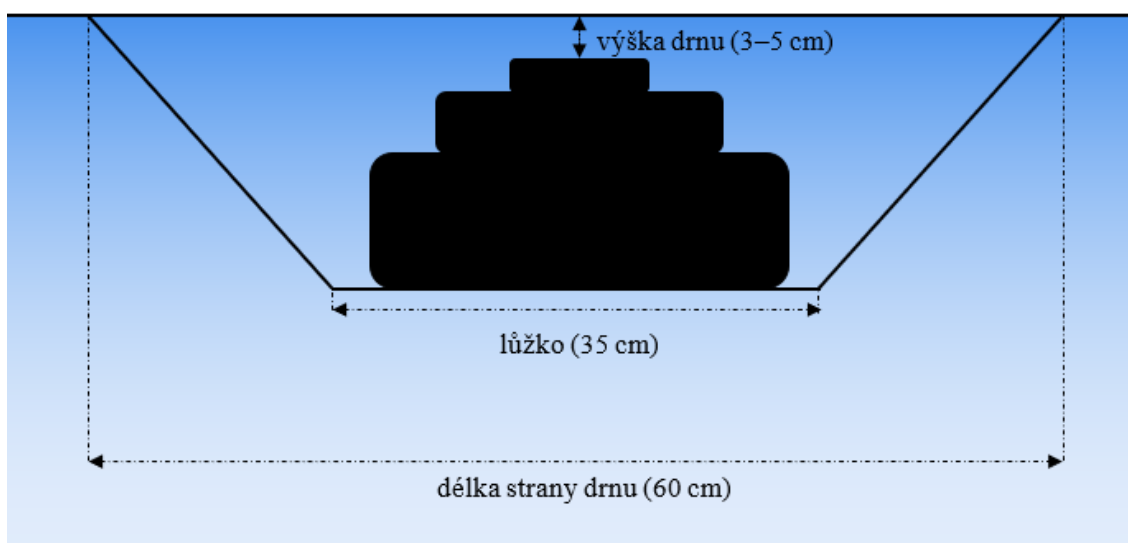
Účinek jednotlivých typů minových polí pak spočívá i v užitých prostředcích a munici.

#### 6.1.4 Prostředky a další materiální zabezpečení pro ruční zřizování minových polí

Ženisté AČR k ručnímu zapouštění min používají skládací polní lopatku, která je praktická z hlediska skladnosti a možnosti nosit ji ve složeném stavu stále za opaskem. Tato lopatka je však menší než lopatka vz. 2, která by svými rozměry více napomáhala k odhadnutí velikosti drnu k zapuštění miny, neboť její délka odpovídá velikosti drnu, který je potřeba vykopat.

Dalším prostředkem k ručnímu minování používaným AČR je souprava Z, která obsahuje všechny pomůcky potřebné ke zřízení minového pole pomocí minového provazce. Hlavní výhoda soupravy spočívá v tom, že je v ní veškerý materiál již nachystaný k samotné činnosti, což napomáhá rychlejší organizaci práce.

AČR pro ruční zřizování minových polí používá protitankové miny. Při ručních metodách je předpokládáno, že se miny budou pokládat do lůžka, které je nutné nejprve vykopat pomocí lopatky dle daných rozměrů. Ty jsou závislé na konkrétní mině i terénu, avšak vojáci se učí kopat lůžko o průměru 35 cm (Obrázek 30). V terénu s lehce kopnou horninou nejprve odseknou drn ve tvaru čtverce na třech stranách o délce strany 60 cm a výšce drnu 3–5 cm. Poté jej odklopí směrem k nepříteli. Vyhlobí a upraví lůžko dle daných rozměrů, minu uloží do lůžka a drn překllopí zpět tak, aby terén vypadal neporušeně, avšak nad aktivačním zařízením miny by měl být drn o něco tenčí, aby zamaskování bylo dokonalé.



Obrázek 30 Nákres uložení miny v lehce kopné hornině

(zdroj: vlastní)

Používané typy min PT Mi-Ba III a PT Mi-U spolu s rozněcovačem Ro-2 již byly co nejdetailněji popsány na str. 45–47, avšak AČR má zavedeny zásady, které je nutné před samotným uložením miny do minového pole provést. Jedná se o adjustaci miny.

Protitanková bakelitová mina PT Mi-Ba III se vyjme z obalu a zkontroluje se její neporušenost. Na těle miny je kontrolován tlakový kotouč a odporový prstenec. Následně je z tlakového kotouče vyšroubován závěrný šroub, vytáhne se dopravní pojistka a rozněcovač, kdy se provede i kontrola samotného těla rozněcovače a hlavy úderníku. Poté se vyšroubuje rozbuškový šroub a provede se kontrola podložky v rozněcovači. Následně je zde nutné vložit kombinovanou rozbušku Žk a zpět našroubovat rozbuškový šroub do rozněcovače. Rozněcovač je pak umístěn zpět do miny, která se ještě zajistí dopravní pojistkou a uzavře závěrným šroubem.

Protitanková univerzální mina PT Mi-U obsahuje kombinovanou rozbušku. V době uložení v muničních skladech i při manipulaci s minou je nutné přerušit detonační řetězec mezi touto rozbuškou a počinkovou náloží trhaví náplně. Samotná adjustace miny probíhá tak, že je vyjmuta dopravní pojistka a stlačí se časová pojistka, a to jako poslední krok před zamaskováním miny při ručním uložení pod povrch terénu.

Pokud by obě miny měly být srovnány z hlediska technických parametrů, mina PT Mi-U je lehčí, avšak obsahuje méně trhaví nálože, tudíž je i její účinek o něco menší než u miny PT Mi-Ba III.

Další možnost, jak lze v AČR zřizovat minová pole, jsou mechanizační prostředky.

#### **6.1.5 Zřizování minového pole pomocí mechanizačních prostředků v podmínkách AČR**

Ke zřizování minových polí pomocí mechanizačních prostředků v AČR patří pouze minování na dálku pomocí minového vrhače MV-3 v počtu 17 ks techniky, přičemž je může využívat jen 15. ženijní pluk, kdy je 8 ks dostupných pro posádku v Bechyni, 8 ks pro posádku v Olomouci a 1 ks má k dispozici Vojenská akademie ve Vyškově pro výcvikové účely.

Minovými vrhači MV-3 jsou v podmínkách AČR zřizována protitanková minová pole. K obsluze je zapotřebí velitele a střelce. Vrháč MV-3 disponuje třemi raketnicemi určenými pro neřízené rakety s kontejnerem obsahující 4 protitankové miny PT Mi-D1M. Při samotné střelbě dochází ke střelbě salvou, což znamená, že jsou rakety s kontejnerem vystřeleny

najednou, ale je možná také jednotlivá střelba. Ke zřízení minového pole o délce 100 metrů a hloubce 120 metrů ve vzdálenosti do 2 500 metrů je potřeba 12 kontejnerových střel ve 4 salvách, ve vzdálenosti od 2 500 metrů do 3 000 metrů pak 18 kontejnerových střel v 6 salvách. Minové pole je možno zřizovat z odkrytého i zakrytého palebného postavení.

Střelbě z vrhače předchází úkony potřebné ke zřízení minového pole. Před střelbou z odkrytého palebného postavení jsou nejprve určeny orientační body a průběh čar v terénu, které udávají nejbližší a nejvzdálenější místo pro zřízení pole. Dále se určují možné prostory zaminování a vzdálenosti orientačních a záměrných bodů k zaminování.

Při střelbě ze zakrytého palebného postavení se musí provést topografické připojení palebného postavení, stanovit přestřelnost a směry pro zamíření minového vrhače na zamýšlený prostor zaminování.

Mezi výhody minového vrhače můžeme určitě zařadit bezpečnost pro vlastní ženisty, jelikož neprijdou do styku s minovým polem, a to ani v případě jeho odminování, neboť miny užívané v MV-3 mají schopnost autodestrukce. Tato schopnost má však další výhodu pro vlastní vojsko, které po zřízení minového pole ví, kdy k autodestrukci dojde. Minové pole jej do této doby může chránit před postupem nepřítele, čímž vlastní vojsko získá čas na přípravu dalšího postupu, plánování manévru, logistického zabezpečení či zajištění dalších posil potřebných k provedení postupu.

Pro samotné zřízení minového pole stačí jen dva vojáci (velitel, střelec), kteří vrhač obslouží. Je třeba myslet i na to, že je vrhač převážen na nákladním automobilu (Tatra 810), tudíž je nutno počítat s dostupností tohoto automobilu a samozřejmě jeho řidiče, který musí v případě střelby z ložné plochy vozidla pomáhat veliteli a střelci. Pokud je střelba z ložné plochy uskutečněna, vozidlo může převážet jen jeden vrhač. V případě střelby z terénu, kdy je vrhač z nákladního automobilu sundán, může být převáženo více pokládek.

V boji, kdy nepřítel učiní průzkum oblasti, při kterém zjistí, že v ní nejsou žádná minová pole a rozhodne se touto oblastí projít, může minový vrhač vytvořit moment překvapení v podobě nečekaně zřízeného minového pole, které ještě při průzkumu v oblasti nebylo. Při útoku je také možné vytvářet minové pole i za liniemi nepřítele. V případě ústupu by se tak nepřítel vracel do zaminované oblasti bez možnosti dalšího zpětného postupu, bez logistické podpory i bez potřebných posil, které by se k němu v tu chvíli nemohly dostat.

Nevýhoda při užití minového vrhače MV-3 spočívá v odhalení palebného stanoviště po výstřelu, jelikož vrhač má demaskující účinky, neboť vydává zvuk, světlo, teplo a jde

pozorovat letící střely, což může způsobit palbu směrem k vrhači a jeho zničení. Proto je vhodné vystřelit jednu salvu a následně vrhač přemístit, aby nedošlo k jeho lokalizování nepřítelem. Tím se však zpomaluje celý proces minování na dálku, jelikož pro zřízení středně velkého minového pole je potřeba od 12 salv více. Z čehož vyplývá, že by na jednom minovém poli muselo pracovat všech 8 minových vrhačů najednou, aby byl celý proces praktický, rychlý a efektivní.

#### **6.1.6 Srovnání ručního minování a minování na dálku v podmínkách AČR**

Stejně jako ruční metody zřizování minových polí, i minování pomocí mechanizačních prostředků musí splňovat jisté zásady. Minování by mělo ve všech případech splňovat jisté podmínky v oblastech efektivnosti, účinnosti, náročnosti a bezpečnosti.

Ruční metody (rojnicové minování i kladení pomocí minového provazce) umožňují různé způsoby nasazení, avšak z hlediska efektivity vykazují určité limity, které v moderním boji mohou představovat riziko. Rojnicový způsob je považován za relativně rychlou metodu, pokud probíhá v předem připravené a klidné situaci, například při budování obranných pozic, jeho efektivita však klesá v podmínkách přímého kontaktu s nepřítelem, kde není možné postupovat organizovaně a s potřebným klidem i nároky na zachování zdraví vojáků.

Naopak kladení pomocí minového provazce umožňuje zřízení minového pole i za bojových podmínek, ale vyžaduje časově náročnou přípravu a samotné kladení je pomalejší.

Minování prostřednictvím MV-3 výrazně zvyšuje efektivitu procesu. Minové pole je možné zřídit během několika minut, a to i ve vzdáleném prostoru, kam by se ruční kladeči za normálních okolností nedostali. Výhodou je schopnost rychlého reagování na změnu situace na bojišti, např. nečekané zřízení minového pole v trase postupu nepřítele, což nelze při ručním minování reálně provést. Nevýhodou je však nutnost střelbu pečlivě plánovat. Z důvodu demaskujících účinků nelze vést dlouhodobou činnost z jednoho stanoviště.

Účinnost minového pole v případě ručního minování závisí na pravidelnosti rozmístění min a kvalitě provedení. Rojnicový způsob kladení vytváří pravidelná a předvídatelná minová pole, což usnadňuje jejich evidenci a průchod vlastních jednotek. Na druhou stranu, pro nepřítele je jednodušší takové pole odhalit a překonat.

Kladení pomocí minového provazce vytváří chaotičtější a méně předvídatelné minové pole, což zvyšuje účinnost v odrazení nepřítele a ztěžuje jeho orientaci.

Minové pole vytvořené MV-3 má oproti ručním metodám mnohem vyšší účinnost, jak díky rychlosti nasazení, tak díky nepravidelnému rozprostření min po zásahu cílové oblasti. Avšak miny jsou kladeny povrchově. Díky funkci autodestrukce je pole účinné jen po požadovanou dobu, což zabraňuje jeho využití nepřítelem při protiofenzívě pro manévr ve vlastní prospěch.

Ruční metody minování jsou náročné především personálně, organizačně a fyzicky. Rojnicové kladení vyžaduje koordinovaný tým vojáků, kteří se pohybují v přesně vymezených rozestupech, což je náročné na velení a koordinaci. Fyzická náročnost je zde menší, avšak psychická zátěž stoupá v rizikovém prostředí.

Metoda pomocí minového provazce je extrémně fyzicky i psychicky náročná, jelikož vojáci pracují v leže a musí se pohybovat velmi opatrně. Vyžaduje rovněž přípravu minového provazce a celkově je tato metoda náročná na čas.

Minování pomocí MV-3 je výrazně méně náročné. K zřízení minového pole stačí dva vojáci a vozidlo s řidičem. Příprava k činnosti a přeprava na místo jsou logisticky jednodušší než zajištění celého kladečského družstva, a vlastní proces vystřelení salvy je rychlý. Náročnost vzrůstá při nutnosti opakovaného přemísťování vrhače, které je vyžadováno z důvodu jeho demaskujících účinků.

Ruční minování, zvláště rojnicovým způsobem, je vysoce rizikové v případě kontaktu s nepřítelem, protože vojáci jsou při postupu vzpřímení a dobře viditelní.

Zřizování pole pomocí minového provazce je z hlediska bezpečnosti výrazně lepší, neboť se vojáci pohybují plazením a minimalizují svou viditelnost. Přesto zůstává přítomna vysoká míra ohrožení, protože se vojáci pohybují v těsné blízkosti min a mohou být vystaveni nepřátelské palbě.

Minování pomocí MV-3 je nejbezpečnější pro vlastní vojáky, protože nepřichází do kontaktu s minovým polem. Riziko hrozí zejména po odhalení pozice vrhače, kdy může být vystaven palbě. V takovém případě je nutná rychlá změna pozice vrhače. MV-3 minimalizuje ztráty vlastních sil, avšak za cenu taktického omezení v podobě pohyblivosti a zajištění podpůrné techniky.

Pro lepší přehlednost byly výhody a nevýhody jednotlivých metod zpracovány do tabulky (Tabulka 18).

Tabulka 18 Srovnání ručního minování a minování vrhačem MV-3 v AČR

| Kritérium         | Ruční metody minování                                                   | Minování pomocí MV-3                                                            |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Efektivita</b> | Delší průběh práce, možnost užití jen dle konkrétní taktické situace    | Průběh je rychlý, flexibilní využití v různých taktických situacích             |
| <b>Účinnost</b>   | Přesné rozmístění, kladeno zapuštěně, snadné odhalení nepřítelem        | Náhodné pokrytí, kladeno povrchově, možno vytvořit moment překvapení            |
| <b>Náročnost</b>  | Vysoká z hlediska počtu vojáků, jejich fyzických sil i psychické zátěže | Nízká na počet vojáků i fyzickou a psychickou zátěž, vyšší logistické požadavky |
| <b>Bezpečnost</b> | Vysoké riziko v boji, kladeči jsou v přímém kontaktu s minami           | Vojáci jsou v bezpečí, k možnému ohrožení dojde pouze po odhalení pozice vrhače |

(zdroj: vlastní)

Z výčtu výhod a nevýhod metod minování vyplývá, že žádná z metod není bez záporů. V kritériu efektivity jasně vyčnívá minování pomocí minového vrhače MV-3. Za účinnější můžeme považovat rovněž minování minovým vrhačem MV-3, jehož minová pole je možné klást za téměř jakékoli taktické situace a zcela nahodile. Ačkoli jsou miny pokládány povrchově a je tak jednodušší jejich zjištění nepřítelem, téměř totožný problém nastává u ručního minování. Tam jsou sice miny zapuštěny pod povrch, ale jejich šablonovité a přesné umístění v konkrétních místech zjednoduší nepříteli celou práci odhalení principu postavení min. Při minování na dálku stačí na celou práci minování 3 vojáci na jeden vrhač, kteří nemusí pracovat na pokraji svých fyzických sil či pod psychickou zátěží. Oblast bezpečnosti, která je považována za nejdůležitější, opět ukazuje, že minování minovým vrhačem je na vyšší úrovni než ruční minování. Ačkoli je při užití MV-3 možné odhalení ze strany nepřítele, mohou vojáci včas vrhač sbalit a přemístit se s ním na jiné místo, odkud může minování pokračovat.

Výše uvedené jasně udává, že minování pomocí vrhače MV-3 je lepší ve všech směrech.

Další oblastí problematiky minových polí je zřizování průchodů v minových polích.

## **6.2 Oblast zřizování průchodů v podmínkách AČR**

Minová pole se i v podmínkách AČR překonávají jejich obejitím nebo zřízením průchodů. Tuto činnost vedle jednotek ženijního vojska vykonávají v případě potřeby i ostatní jednotky. Průchody je možné zřizovat jak ve vlastních minových polích, tak i v minových polích protivníka.

Vlastní minová pole se za pomoci průchodů překonávají především ručně. Pokud při zřizování minového pole byly ponechány průchody, využívají se primárně tyto, při zřizování dalších průchodů se pracuje se záznamy o zátarasu. Jednotlivé miny se zvedají a odnášejí mimo průchod, kde jsou ohrazovány a označovány. Miny je samozřejmě možné i ničit přímo na místě díky náložkám a roznětové síti. Miny jsou odpalovány a vzniklé průchody se vytyčují těsně před vyražením na zteč. Jsou-li průchody zřízené před započítím útoku, je nutné je zajistit palbou a připravit k okamžitému uzavření.

V případě zřizování průchodů v minovém poli protivníka se využívají mechanické odminovače, nebo také, v závislosti na taktické situaci, ruční způsob odminování.

### **6.2.1 Ruční metoda zřizování průchodů v AČR**

Dnešní miny mohou být nejen z kovových, ale i nekovových prvků, proto je ruční metoda zřizování průchodů orientována na kovové i nekovové materiály. Zřizování průchodu předchází průzkum terénu, v kterém je minové pole zjištěno.

K průzkumu je zapotřebí 1 + 6 vojáků a vybavení, mezi které patří: minový bodec, vytyčovací páska, minová hledačka fungující na principu detekce kovu, průzkumný provazec, značky, dokument „Hlášení o ženijním průzkumu“.

Prvním ze sedmi vojáků je velitel, který upřesňuje směr postupu a orientační body. Dále první dvojice ženistů složená z ženisty č. 1 a č. 2, kteří postupují určeným směrem a prohledávají pás široký 3 metry pomocí minového bodce vypichováním. Pozorují předpolí a rozvinují 30 metrů vytyčovací pásy. Druhá dvojice ženistů, tj. ženista č. 3 a č. 4, postupují ve vzdálenosti 10 až 15 metrů za první dvojicí každý po jedné straně a pomocí bodce prohledávají pás široký 1,5 metru nalevo a napravo od ženistů č. 1 a č. 2. Ženista č. 5 je další

v pořadí, postupuje ve vzdálenosti 10 až 15 metrů za druhou dvojicí, orientuje se podle vytyčovací pásky a minovou hledačkou prohledává celý prozkoumaný pás. Za ním jde ženista č. 6, který rozvinuje průzkumný provazec. Jakmile je nalezena první mina, všichni ženisté se zastaví. Velitel se začne přesunovat k mině, od ženisty č. 6 si převezme průzkumný provazec a rozvinuje jej dál až k mině. Tu prohlédne, označí její polohu značkou na průzkumném provazci. Průzkumný provazec dále rozvinuje první dvojice a při nalezení každé miny upevní na provazec značku. Všechny miny se označí červenou značkou. Jakmile je průzkum hotov, všichni se vrací zpět po průzkumném provazci.

Ručně zřizované průchody v minových polích mají na šířku 9 metrů, zřizují se v počtu 1 + 6 vojáků, tj. velitel, a tři dvojice vojáků, přičemž v každé dvojici je ženista č. 1 a č. 2. Dále je k vytvoření průchodu potřeba odminovací souprava O, kdy ženista č. 1 z první dvojice má k dispozici busolu, minový bodec, vodící pásku, praporky k označení nalezených min, 2 až 4 kotvičky, přichytné jehly, vytyčovací znaky. Ženista č. 2 první dvojice má minový bodec, minovou hledačku, vodící pásku, praporky, 2 až 4 kotvičky, přichytné jehly. Ve druhé dvojici má ženista č. 1 minový bodec, vytyčovací pásku, praporky k označení nalezených min, 2 až 4 kotvičky, přichytné jehly, vytyčovací znaky. Ženista č. 2 ve druhé dvojici disponuje jen minovým bodcem, minovou hledačkou, praporky a 2 až 4 kotvičkami. Ženista č. 1 ve třetí dvojici má také minový bodec, praporky k označení nalezených min, 2 až 4 kotvičky, přichytné jehly, vytyčovací znaky. Ženista č. 2 ve třetí dvojici pracuje s minovým bodcem, minovou hledačkou, vytyčovací páskou, praporky, 2 až 4 kotvičkami a přichytnými jehlami. V případě, že jsou miny v minovém poli ničeny trhavinami, je družstvo vybaveno 200g a 400g náložkami a rozněcovadly ke zřízení roznětové sítě.

Velitel družstva stanoví výchozí bod první dvojici a ženistovi č. 1 z první dvojice dá přesný směr, kterým se mají pohybovat, a to včetně orientačních bodů a azimutu. První dvojice postupuje vpřed daným směrem, prohledává pás široký 3 metry, přičemž rozvinuje 30 metrů vytyčovací pásky. Druhá a třetí dvojice vychází v odstupě 10–15 metrů za první dvojicí a každý z ženistů prohledává pás široký 1,5 metru. Jakmile najdou minu, označí ji praporkem a připevní na ni kotvičku. Po 4–5 metrech za druhou a třetí dvojicí vychází i velitel. Jakmile je dovršeno odvrácené strany minového pole, první dvojice je určena ke střežení průchodu. Velitel se následně začne vracet do výchozího bodu skrze střed průchodu a při tom rozvíjí uvolňovací provazec. Ženista č. 2 z druhé dvojice a ženista č. 1 z třetí dvojice upevní kotvičky na uvolňovací provazec a vrátí se tak do výchozího bodu. Ženista č. 1 z druhé dvojice a ženista č. 2 z třetí dvojice se vrací po bocích podél

vytyčovací pásy do východiště. Jakmile velitel družstva vydá povel, jsou tahem uvolněny zakotvené miny. Tím se vyčistí průchod a miny jsou uloženy na skládku mimo tento průchod. Následně je průchod vytyčen nízkými značkami a vytyčovací pásy jsou svinuty.

Jednou z hlavních výhod ruční metody zřizování průchodů v minových polích je vysoká přesnost a kontrola nad celým procesem. Každá mina je jednotlivě detekována, přesně označena a odstraněna, aby neohrožovala bezpečnost průchodu. Díky tomu je minimalizováno riziko, že v prostoru zůstanou neodhalené miny, které by mohly ohrozit následný přesun jednotek. Systém značení pomocí vytyčovací pásy i provazců navíc umožňuje detailní evidenci nálezů a přesné vymezení bezpečného průchodu. Celý postup je tedy důkladně řízen a pod neustálým dohledem velitele, což zvyšuje bezpečnost a efektivitu operace.

Další výhodou je schopnost odhalit nejen miny z kovových materiálů, ale i ty, které jsou vyrobeny z nekovových prvků, jejichž detekce pomocí klasických minových hledáček fungujících na principu detekce kovu by byla velmi obtížná, nebo zcela nemožná. Ruční metoda totiž využívá také fyzický průzkum pomocí minového bodce a vizuální pozorování terénu, čímž se zvyšuje šance na kompletní odhalení všech typů min bez ohledu na materiálové složení.

Ruční zřizování průchodů má rovněž výhodu v nízké závislosti na technických prostředcích. Celý postup lze provést s minimálním materiálovým vybavením a bez použití těžké techniky, což je výhodné zejména v těžko přístupném, kopcovitém nebo silně zarostlém terénu, kam by se specializované odminovací stroje nedostaly, případně kde jejich použití není takticky vhodné. Tato metoda tedy umožňuje ženistům operovat i v podmínkách, kde by mechanizované postupy nebyly možné.

Významnou výhodou je také možnost zřizování průchodů v malém rozsahu a cíleně, například pro přesun pěší jednotky nebo omezeného množství techniky. V takových situacích není efektivní nasazovat těžkou techniku, přičemž ruční metoda umožňuje pružně reagovat na aktuální požadavky situace a provést cílené odminování pouze nezbytné části minového pole.

Hlavní nevýhodou ruční metody je extrémní časová náročnost celého postupu. Pomocí minových bodců je nutné systematicky prohledat celý prostor průchodu, a to ručně a velmi pečlivě. Každý jednotlivý krok je vykonáván s maximální obezřetností, což celý proces

značně zpomaluje. Ruční metoda se hodí spíše pro menší úseky, nebo pro situace, kdy není na odminování kladen časový tlak.

Dalším významným negativem je vysoké riziko pro samotné ženisty, kteří se při odminování nacházejí v bezprostřední blízkosti min a často manipulují v jejich těsné blízkosti. I při maximální obezřetnosti a důsledném dodržení bezpečnostních postupů nelze zcela vyloučit možnost náhodné detonace. Riziko je ještě zvýšeno v bojových podmínkách, kdy mohou ženisté kromě hrozby výbuchu čelit i palbě nepřítele. Tato metoda je tedy pro vojáky mimořádně nebezpečná a v mnoha situacích vyžaduje krytí ostatních jednotek.

Ruku v ruce s fyzickým nebezpečím jde i značná psychická zátěž. Práce v minovém poli vyžaduje maximální soustředění a fyzickou odolnost, protože průzkum i manipulace s minami jsou fyzicky náročné a probíhají často v náročných podmínkách. Dlouhodobé nasazení ženistů při ručním zřizování průchodů je tedy náročné nejen kvůli fyzické únavě, ale také kvůli vysoké míře psychického stresu.

Další nevýhodou je personální náročnost metody. Pro zřízení jednoho průchodu je potřeba minimálně sedmičlenné družstvo ženistů, včetně velitele. Nasazení většího počtu osob v minovém poli zvyšuje nejen riziko, ale i požadavky na koordinaci a řízení činnosti, což je zvláště komplikované v dynamických bojových podmínkách.

Nakonec je třeba zmínit, že ruční metoda má omezené možnosti použití v přímém kontaktu s nepřítelem. Pomalý postup a nutnost pečlivého vyhledávání min činí tuto metodu neefektivní v podmínkách, kde je třeba rychle reagovat, nebo kde ženisté nemají zajištěné dostatečné krytí. Z tohoto důvodu se ruční metoda hodí spíše pro odminování za linií nebo v rámci přípravných fází operace, nikoliv při ofenzivním postupu.

Další možností, jak zřizovat průchody v minových polích, jsou mechanizační metody.

### **6.2.2 Mechanizační metody zřizování průchodů v AČR**

Před předním okrajem obrany protivníka jsou průchody zřizovány především mechanickými a výbušnými odminovacími prostředky v době palebné přípravy zteče. Osádkám (obsluze) odminovacích prostředků jsou vydány rozkazy, ve kterých se blíže seznámí s údaji o protivníkovi, s údaji o zjištěném minovém poli, s úkoly osádky (obsluhy) spojené se zřízením průchodu, se signály a časem ukončení zřizování průchodu, se způsobem zajištění činnosti apod. Průchod by měl být zřízen těsně před vyražením vojáků na zteč, a to v přímém směru.

Jsou-li průchody zřizovány v hloubce obrany protivníka, zřizují se na směr postupu a nikterak se neliší od průchodů zřizovaných před předním okrajem.

V současnosti však můžeme předpokládat, že budou průchody zřizovány především v minových polích zřízených na dálku. Zde se může využít různých metod včetně improvizovaných výpomocných odminovacích zařízení, která si vyrobilo vojsko. Volba postupu však závisí nejen na taktické situaci, ale také velikosti minového pole, charakteru terénu, na druhu a typech min, času a také dostupných odminovacích prostředků. Samotné výbušné a odminovací prostředky však mají omezené možnosti, jelikož moderní miny jsou vybaveny různými funkcemi, jako např. samodestrukcí, odolností proti tlaku nebo výbuchu apod., proto je nutné průchod vždy ještě prověřit a miny, které nebyly aktivovány, zničit.

V české armádě je ženisty využíván dálkově ovládaný samojízdný odminovací stroj BOŽENA-5. Stroj je ovládán operátorem pomocí vysílače, který má dosah do 5 km a baterie za provozu v ovladači vydrží až 11 hodin. To minimalizuje rizika pro operátora i před možnými explozemi během odminování. BOŽENA-5 je tak bezpečná, poměrně efektivní i schopna pracovat v náročných podmínkách.

Tento prostředek má však v praxi značná omezení. A to konkrétně v již zmíněné šířce zřizovaného průchodu v zátarasu, tj. 2,655 metrů, přičemž šířka bojového vozidla pěchoty BVP-2 je 3,15 metrů, tanku T-72M4 je 3,755 metrů a tanku Leopard 2A4 3,75 metrů. AČR má v plánu nakoupit také moderní tanky Leopard 2A8, které mají rovněž šířku 3,75 metrů, tzn. že BOŽENA-5 je pro zřizování průchodů v tomto směru nevhodná, jelikož průchodem tato technika neprojde.

BOŽENA-5 má při své práci rovněž silné demaskující účinky, je hlučná, víří prach. Navíc minovým polem postupuje velmi pomalu (4–9 km/h), proto je z taktického hlediska nevyhovující.

K oblasti zřizování průchodů v minových polích je možné také zmínit techniku, kterou má k dispozici 73. tankový prapor v Přáslavicích, neboť disponuje třemi kusy návěsného odminovacího zařízení KMT-72M4 pro tank T-72M4 CZ s tříčlennou osádkou. KMT-72M4 je speciální upravená verze KMT-6 přímo pro daný tank, není jej tedy možné užít na jiný model tanku. Ovšem toto zařízení je schopno vyrývat miny před pásy tanku a odhrnout je na vnější stranu. 73. tankový prapor disponuje také výbušným odminovačem VO, který se upevňuje za tank. Po modernizaci, kterým VO společně s KMT-72M4 prošly, jsou

dohromady schopny vytvořit průchod o délce 100 metrů a šířce 5 metrů, což je pro užívanou techniku v AČR dostačující. Tyto prostředky jsou v boji schopny plnit klíčovou funkci.

Celý problém však spočívá v tom, že nejsou přímo k dispozici ženijním jednotkám a jejich počet je také velmi malý, aby v případě potřeby mohly ženistům přímo pomáhat v boji. Ženisté by však měli primárně plnit funkci překonávání zátarasů, proto by i jejich materiální zabezpečení mělo odpovídat potřebám užití v boji.

### **6.2.3 Srovnání prostředků BOŽENA-5 a kombinace KMT-72M4 s VO**

Zřizování průchodů v minových polích je klíčovou ženijní činností, která umožňuje bezpečný postup vlastních jednotek přes zaminované území. Existují různé metody pro vytvoření průchodů, včetně ručních, mechanizovaných a výbušných prostředků. Každá z těchto metod má své výhody a nevýhody a jejich vhodnost závisí na konkrétní situaci. Oba prostředky užívané v AČR lze srovnat a v daných kritériích najít jejich klady a zápory.

Efektivita zřizování průchodů se posuzuje podle rychlosti jejich vytvoření, možnosti využití v různých bojových i nebojových podmínkách a schopnosti jednotek realizovat tento úkol bez zbytečných chyb, které by mohly zpomalit postup vojsk nebo ohrozit jejich bezpečnost. Z hlediska efektivity představuje BOŽENA-5 významný přínos zejména díky své schopnosti minimalizovat ohrožení obsluhy. Dálkové ovládání s dosahem až 5 km a dlouhá výdrž baterie až 11 hodin umožňují operátorovi ovládat stroj ze značné vzdálenosti a tím výrazně omezit riziko zranění či ztrát. BOŽENA-5 je schopna pracovat v náročném terénu i klimatických podmínkách, čímž se stává univerzálně použitelným prostředkem. Tuto efektivitu však zásadně snižuje malá šířka zřizovaného průchodu, která činí 2,655 metrů. Tato šířka je zcela nedostačující pro průjezd bojové techniky Armády České republiky, včetně tanků. V tomto ohledu je tedy praktická využitelnost BOŽENY-5 v bojových podmínkách zásadně limitována.

Naopak kombinace KMT-72M4 s výbušným odminovačem VO umožňuje vytvořit průchod o šířce 5 metrů a délce 100 metrů, což plně odpovídá potřebám AČR v oblasti průchodu bojové techniky. Z tohoto pohledu je efektivita této kombinace vyšší, neboť zajišťuje možnost okamžitého a plynulého průjezdu jednotek. Nedostatkem je však omezený počet těchto prostředků a skutečnost, že nejsou přímo ve výzbroji ženijních jednotek, ale jsou součástí tankového praporu. To omezuje jejich dostupnost v situacích, kdy by ženijní jednotky potřebovaly vlastní kapacity pro překonávání minových zátarasů.

Účinnost zřizování průchodů spočívá v tom, zda daná metoda umožní vytvořit bezpečný a dostatečně široký průchod v požadovaném čase a prostoru. Důležité je odstranění nebo deadjustace všech přítomných min, aby byl zajištěn bezpečný přesun jednotek i techniky. Pokud jde o účinnost, BOŽENA-5 vykazuje dobrou schopnost fyzického ničení min a výbušných prostředků. Problémem však zůstává nutnost ověření průchodu po odminování, neboť moderní miny bývají vybaveny funkcemi odolnosti proti tlaku či výbuchu a často nejsou deaktivovány běžným mechanickým způsobem. V takovém případě je nutné provést doplňkové ověření a případnou likvidaci neaktivovaných min.

Kombinace KMT-72M4 s výbušným odminovačem nabízí vyšší účinnost právě díky propojení mechanického a výbušného ničení. Průchod je díky tomu nejen širší, ale i rychleji průchodný a méně zatížený nutností dodatečné kontroly. Tento systém navíc efektivněji ničí minová pole zřizovaná na dálku, a to i v situacích, kdy nejsou k dispozici podrobné informace o druzích použitých min.

Náročnost jednotlivých metod lze posuzovat z hlediska organizační složitosti, logistického zabezpečení, fyzické náročnosti pro vojáky a psychické zátěže. Z hlediska náročnosti je BOŽENA-5 méně personálně náročná, neboť ji obsluhuje pouze jeden operátor na dálku. Nasazení tohoto systému je však pomalejší nejen kvůli postupu minovým polem rychlostí 4 až 9 km/h, ale i kvůli potřebě taktického plánování a přípravy.

KMT-72M4 s výbušným odminovačem vyžaduje tříčlennou osádku tanku T-72M4 CZ. Samotné nasazení těchto prostředků v rámci tankových jednotek je však v bojových podmínkách rychlejší a umožňuje flexibilnější reakci na vývoj situace v terénu.

Bezpečnost při zřizování průchodů je zásadní, zejména pokud se operace provádí pod palbou nepřítele nebo v prostoru s neznámým typem minového pole. Z pohledu bezpečnosti BOŽENA-5 představuje velmi bezpečný prostředek, neboť operátor se nachází mimo ohrožený prostor a je chráněn před případnými explozemi. Tento faktor činí BOŽENU-5 mimořádně vhodnou pro použití v silně kontaminovaných oblastech, kde by přímé nasazení posádky znamenalo nepřijatelné riziko.

Naproti tomu KMT-72M4 s výbušným odminovačem představuje vyšší riziko pro osádku, která se pohybuje přímo v minovém poli. Přestože tank poskytuje vysoký stupeň ochrany, zůstává riziko zranění či ztráty techniky vyšší než v případě dálkově ovládaného prostředku. Nasazení výbušného odminovače má rovněž silný demaskující účinek, obdobně jako BOŽENA-5, a to zejména v podobě hluku, zvířeného prachu a výbuchů.

Tabulka 19 Srovnání prostředků BOŽENA-5 a kombinace KTM-72M4 s VO

| Kritérium         | BOŽENA-5                                                             | KMT-72M4 + výbušný odminovač VO                                             |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Efektivita</b> | Omezenější, průchod 2,655 m, neumožňuje průjezd techniky             | Vyšší, průchod 5 m plně vyhovuje požadavkům AČR                             |
| <b>Účinnost</b>   | Ničení min jedním způsobem, omezenost u moderních min, nutné ověření | Kombinované ničení min, vhodné i pro minová pole zřízená na dálku           |
| <b>Náročnost</b>  | Nízké personální podmínky, nutná taktická příprava                   | Vyšší personální podmínky, rychlejší nasazení v rámci bojových jednotek     |
| <b>Bezpečnost</b> | Vysoká míra bezpečnosti, operátor mimo ohrožení                      | Nižší míra bezpečnosti, osádka tanku v ohrožení, ale tank poskytuje ochranu |

(zdroj: vlastní)

Celkově lze tedy konstatovat, že BOŽENA-5 je bezpečný a efektivní prostředek zejména pro specifické úkoly a ničení min na menších plochách, avšak její nasazení je zásadně limitováno úzkým průchodem a pomalou rychlostí. Naproti tomu KMT-72M4 s výbušným odminovačem VO vykazuje vyšší účinnost i efektivitu v kontextu boje, ale je méně bezpečný pro obsluhu a náročnější na personál a logistiku.

#### 6.2.4 Srovnání ručního a mechanizovaného zřizování průchodů v podmínkách AČR

Efektivita ruční metody zřizování průchodů v minových polích klesá s časovou náročností. Metoda se nehodí pro ofenzivní operace vyžadující rychlý průnik, ani pro zřizování větších průchodů, které umožní pohyb techniky. Její hlavní výhodou je vysoká flexibilita, lze ji nasadit prakticky kdekoli, v jakémkoliv terénu, včetně zarostlých oblastí nebo těžce přístupných míst. Naproti tomu mechanizované prostředky vynikají proti ruční metodě vyšší efektivitou z hlediska rychlosti. Za několik minut je možné vytvořit dostatečně široký průchod pro pěchotu i techniku, ovšem jejich nasazení je omezeno dostupností techniky a vhodností terénu.

Z hlediska účinnosti dosahuje ruční metoda výrazně lepších výsledků. Umožňuje detailní vyhledání a likvidaci všech typů min, včetně těch s nízkým kovovým obsahem

a moderních min s vysokou odolností vůči mechanickému či výbušnému působení. Mechanizované prostředky často nedetekují všechny typy min a nelikvidují je spolehlivě. Po průchodu stroje je proto nutná následná ruční kontrola a zajištění zbylých min.

Náročnost ruční metody je vysoká jak z hlediska času, tak počtu zapojeného personálu. Nároky na materiál jsou nízké, avšak zátěž na vojáky je značná. Práce je zdoluhavá a psychicky i fyzicky vyčerpávající. Mechanizované metody jsou naopak méně náročné časově i personálně, ale vyžadují dostupnost specializované techniky a náhradních dílů, což zvyšuje materiální náročnost. Pro obsluhu však představují podstatně menší zátěž a umožňují nasazení ženijních sil v jiných úkolech.

Z pohledu bezpečnosti představuje ruční metoda značné riziko. Dochází k přímému kontaktu s minami a vojáci jsou vystaveni působení nepřátelské palby. Mechanizované prostředky výrazně zvyšují bezpečnost ženijní obsluhy. BOŽENA-5 je dálkově ovládaná a tanková osádka je chráněna pancéřováním. Nevýhodou je však vyšší demaskovatelnost. Hluk, pohyb techniky a výbuchy výbušného odminovače VO přitahují pozornost nepřítele, což může vést k zaměření a ohrožení techniky i podpůrných jednotek. Ruční metoda je v tomto ohledu nenápadnější, avšak za cenu vyššího rizika pro jednotlivce.

Tabulka 20 Srovnání ručního a mechanizovaného zřizování průchodů

| Kritérium         | Ruční metoda                                                     | Mechanizované metody (BOŽENA-5 a KMT-72M4 s VO)                                         |
|-------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Efektivita</b> | Nízká rychlost, vysoká flexibilita, vhodné pro všechny terény    | Vyšší rychlost, omezená flexibilita (terén, přístup)                                    |
| <b>Účinnost</b>   | Odhalení a likvidace všech typů min                              | Odhalení min může být omezeno                                                           |
| <b>Náročnost</b>  | Vysoká časová a personální náročnost, nízká materiální náročnost | Nižší časová a personální náročnost, vyšší materiální náročnost, nízká zátěž na obsluhu |
| <b>Bezpečnost</b> | Vysoké riziko zranění, nízká demaskovatelnost                    | Minimální riziko pro obsluhu, vysoká demaskovatelnost, riziko zasažení techniky         |

(zdroj: vlastní)

Současná úroveň prostředků a metod určených k překonávání výbušných zátarasů výrazně zaostává za schopnostmi a technickou vyspělostí nepřátelských systémů používaných k jejich zřizování. Ženíjní vojsko AČR aktuálně nemá k dispozici žádný moderní prostředek, který by odpovídal současným požadavkům na efektivní zřizování průchodů. Současné postupy k překonávání minových polí, která byla vytvořena prostředky pro dálkové minování, jsou zatím řešeny výhradně ve vojenském předpisu Žen-2-7, a to i přesto, že se daný problém zřizování minových polí týká všech druhů vojsk bez výjimky.

Tanková rota AČR disponuje jen omezeným počtem mechanických a výbušných odminovačů. V důsledku toho je reálně možné zřídit průchody pouze za předpokladu, že tanky vybavené odminovači budou do jednotek určených ke zřizování průchodů přímo začleněny. Tento stav je z hlediska množství zřizovaných průchodů nevyhovující a také organizačně nepraktický.

Z výše uvedeného vyplývá, že i v podmínkách moderního bojiště bude nezbytné nasazení ruční metody při zřizování průchodů v minových polích, a to nejen jednotkami ženíjního vojska, ale také ostatními jednotkami. Pro rychlé odstranění min v průchodu lze využít prostředky na bázi normálního ženíjního náloživa, plastické trhaviny nebo táhlých náloží. Současné je však nutné konstatovat, že ani prostředky pro ruční zřizování průchodů již nevyhovují požadavkům současných operací. Zastaralost se týká zejména minových hledaček a odminovacích souprav, které vyžadují výraznou modernizaci.

Zřizování průchodů v minových polích se pak úzce pojí i s odminováním minových polí.

### **6.3 Oblast odminování v podmínkách AČR**

Při odminování terénu je nejprve nutné ohradit daný prostor plotem a výstražnými značkami. Jednotky vyhrazené pro odminování jsou vybaveny soupravami pro odminování a trhací práce, neboť se při odminování miny i ničí. To uskutečňují zvlášť vyčleněné skupiny ženistů dle předpisu trhaviny a ničení (Žen-2-6) a ukládání, ošetřování, opravy a přezkušování ženíjní munice (Žen-23-1).

Odminování vlastního minového pole se zakládá na záznamech o zátarasech. Způsob a postup odminování však určuje velitel na základě konkrétních podmínek. Odminování vlastního minového pole zahrnuje zaměření a vytyčení minového pole, udání polohy

a označení min, deadjustaci a zdvižení min, ničení neodstranitelných min a uložení deadjustovaných min v polních skladech. Převládá zde tedy ruční metoda odminování.

Při odminování minového pole nepřítele se postupuje na základě zjištěných informací během průzkumu pro úplné odminování terénu s využitím průchodů. Jsou-li minová pole zřízená z min s kontaktními rozněcovači, přistupuje se ke skupinovému odminování. V minovém poli jsou na každých 40–50 metrů zřízeny průchody, tudíž je minové pole rozděleno na plochy. Tato metoda je však také založena především na ručním odminování, proto u ručního odminování rozlišujeme metody odminování vlastního minového pole a odminování minového pole protivníka.

### 6.3.1 Ruční metody odminování

Odminování vlastního pole je zahájeno vytyčováním. To provádí skupina v počtu 1 + 3, obdobně jako při vytyčování minového pole při jeho zřizování rojnicovým způsobem, případně pomocí minového provazce. Řady min jsou označovány vysokými tabulkami nebo vysokými kolíky. Jakmile jsou řady vytyčeny, dva ženisté zůstávají u kolíků, které na řidicích čarách označují řadu minového pole, kde se následně začnou vyhledávat miny. Konkrétní postup odminování upřesňuje velitel ženijní jednotky na základě min užitých v minovém poli.

Minové pole složené pouze z odstranitelných min lze prohledat a jednotlivé miny označit praporky po řadách ve směru od vnitřní hranice k vnější hranici minového pole. Počty a umístění min se porovnávají se záznamy o zátarasu a až následně probíhá deadjustace a zdvih min. Aby mohly být zdvižené odstranitelné miny uloženy do polního skladu, musí být před tím pečlivě zkontrolována jejich neporušenost. Poškozené miny jsou dále ničeny na místě pomocí náložek.

Je-li minové pole složeno i z neodstranitelných min, rovněž se v dané řadě vyhledají a označí praporky všechny miny. Po porovnání nalezených min s údaji uvedenými v záznamu o zátarasu. Odstranitelné miny jsou deadjustovány a zdviženy, neodstranitelné miny jsou ničeny na místě uvolňováním z bezpečné vzdálenosti pomocí univerzálních kotviček nebo přiloženými náložkami. Jestliže jsou na neodstranitelných minách nekontaktní rozněcovače, je nutné tyto miny zničit za pomoci náložek umístěných ve vzdálenosti 10 až 30 cm od miny. Na tuto práci je určen nezbytný počet ženistů, ostatní se zdržují na stanoveném místě v bezpečí.

Pokud by počty uložených min v minovém poli s neodstranitelnými minami nesouhlasily se záznamem o zátarasu, pak je nutné považovat všechny miny za neodstranitelné, a také tak k nim přistupovat.

Bylo-li vlastní minové pole zřizováno pomocí minování na dálku, minové pole se před uplynutím doby pro samodestrukci neodminovává. Jakmile se minové pole samo odminuje, proběhne nutná kontrola terénu, zda bylo kompletně zničeno.

Jedná-li se o minové pole protivníka, je k odminování každé plochy rozděleného minového pole zapotřebí jednoho ženisty. Velitel jednotky rozestaví ženisty k jednotlivým plochám, aby mezi nimi byla bezpečná vzdálenost 40–50 metrů a vydá povel k zahájení činnosti. Ženisté vybavení minovými bodci procházejí každý svou plochou podél již dříve vytvořených průchodů a prozkoumávají pásy široké od 2 do 2,5 metrů. Hranice prozkoumaných pásů označují po každých deseti metrech praporky. Jakmile dosáhnou protilehlé strany své plochy, vrací se pásem zpět a podruhé prohledávají daný dvoumetrový pás, až následně zahájí hledání min v dalších pásích. Jakmile mají prozkoumaný i druhý pás, tak při postupu zpět vytahují praporky na pravé hranici a zapichují je na levou stranu. Zjištěné miny jsou rovněž označovány praporky, avšak odlišné barvy než hranice.

Pokud má ženijní jednotka k dispozici i minové hledačky, velitel určí jejich využití a zároveň i další počet ženistů, kteří s nimi budou pracovat. Minové hledačky však nemají význam, pokud jsou využity miny z nekovových materiálů, proto ženisté s hledačkami obvykle jdou až za ženisty s bodci a kontrolují tak jejich průzkumnou práci. V tomto případě ženista s bodcem pás neprohledává podruhé.

Při nalezení poškozených nebo neodstranitelných min, případně min schopných samodestrukce, je jejich ničení prováděno přímo na místě. Jsou-li nalezeny známé odstranitelné miny, deadjustují se a zdvihají dle předepsaných norem. Rozněcovače jsou pak vyjmuty z min na rozkaz velitele. Miny jsou společně s rozněcovači uloženy v polním skladu odděleně. Miny, jejichž konstrukce jednotkám nejsou známy, se ničí na místě.

Bylo-li minové pole zřízeno z min s nekontaktními rozněcovači, odminovává se v závislosti na konkrétních podmínkách. Minová pole z min vybavených samodestrukcí se ohraničují v bezpečné vzdálenosti.

### 6.3.2 Porovnání ručních metod odminování

Obě metody ručního odminování je možné také zhodnotit z hlediska efektivnosti, účinnosti, náročnosti a bezpečnosti. Efektivita odminování se odvíjí od rychlosti provedení a možnosti využití různých technik v odlišných podmínkách.

Odminování vlastního minového pole je efektivnější díky existenci záznamů o rozmístění min, což umožňuje přesnější vyhledávání a minimalizuje riziko neodstranění některých min. Prohledávání se provádí systematicky řadu po řadě, přičemž se ověřují počty a umístění min dle dokumentace. Pokud byla pole vytvořena dálkovým minováním, čeká se na samodestrukci min, což zvyšuje efektivitu a snižuje potřebu aktivního odminování.

Odminování minového pole nepřítel je méně efektivní, protože jednotky nemají k dispozici záznamy o rozmístění min. Odminování probíhá postupným ručním průzkumem a značením nalezených min praporky, což je časově náročnější. Navíc neznámá struktura minového pole může vést k nekompletnímu odminování nebo nutnosti opakovaného prohledávání stejných pásů.

Účinnost odminování spočívá ve schopnosti dané metody spolehlivě odstranit všechny miny z určité oblasti.

U vlastního minového pole je účinnost vysoká, protože známá skladba a typy min umožňují jejich efektivní detekci a odstranění. Pokud jsou v poli neodstranitelné miny, jsou zničeny s využitím bezpečných metod, tedy pomocí univerzálních kotviček nebo přiložených náloží.

U minového pole nepřítel je účinnost nižší, protože bez přesných informací o druhu a rozmístění min nelze garantovat kompletní odstranění všech hrozeb. Ženisté se při práci spoléhají na manuální průzkum bodci nebo minovými hledačkami, což není vždy stoprocentně spolehlivé.

Náročnost odminování závisí na organizační složitosti operace, technickém zabezpečení, fyzické a psychické zátěži pro vojáky.

Odminování vlastního minového pole je méně náročné díky dostupným informacím a možnosti systematického postupu. Proces je organizovanější a vyžaduje méně opakovaných průzkumů. Deadjustace a zdvih min jsou plánovány podle předem stanovených postupů, což snižuje časovou i fyzickou náročnost práce ženistů.

Naopak odminování minového pole nepřítele je extrémně náročné. Každý ženista musí prozkoumat svůj přidělený pás minového pole metodicky a dvakrát jej projít. To prodlužuje celý proces, vyžaduje větší počet ženistů a je fyzicky namáhavé. Zároveň je nutné přizpůsobit postupy konkrétním podmínkám na bojišti, což od ženistů vyžaduje větší flexibilitu a zkušenosti.

Odminování vlastního minového pole je bezpečnější, protože jednotky mají přehled o rozmístění min a znají jejich typy, což minimalizuje neočekávané hrozby. Při manipulaci s neodstranitelnými minami jsou dodržována přísná bezpečnostní opatření, jako je dálkové ničení nebo použití přesných postupů při deaktivaci min.

Odminování minového pole nepřítele je značně nebezpečné. Neznámé rozmístění min, potenciální přítomnost pastí a nekontaktních rozněcovačů zvyšuje riziko nečekané detonace. Ženisté se musejí pohybovat extrémně opatrně a při nalezení neznámých min je nutné je okamžitě ničit na místě, což dále zvyšuje nebezpečí.

Tabulka 21 Srovnání ručních metod odminování

| Kritérium         | Odminování vlastního minového pole                                | Odminování minového pole nepřítele                              |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Efektivita</b> | Znamé rozmístění min a možnost využití záznamů                    | Nutnost ročního průzkumu, neznámé rozmístění min                |
| <b>Účinnost</b>   | Možnost systematického odminování a odstranění min podle předpisů | Riziko přehlédnutí miny, nutnost opakovaného průzkumu           |
| <b>Náročnost</b>  | Přesné informace umožňují příliš nenáročné a rychlé odminování    | Nutnost ručního prohledávání, časová, fyzická a psychická zátěž |
| <b>Bezpečnost</b> | Znamé miny, možnost bezpečné manipulace a dálkové destrukce       | Riziko neznámých min, pastí a neočekávaných detonací            |

(zdroj: vlastní)

Celkově lze tedy konstatovat, že ruční odminování vlastního minového pole je efektivnější, účinnější, méně náročné a bezpečnější než ruční odminování minového pole nepřítele. Tento rozdíl je způsoben především dostupností informací o rozmístění a typu min ve vlastním minovém poli, což umožňuje plánované a kontrolované odminování. Naopak odminování

nepřátelského minového pole je značně komplikované a nebezpečné, což zvyšuje rizika a prodlužuje dobu potřebnou k jeho dokončení, proto by k jeho odminování, je-li to alespoň trochu možné, měly být užity mechanizační prostředky. V podmínkách AČR je pro tento úkol vhodná BOŽENA-5, která s odminováním může dopomoci.

### 6.3.3 Odminování pomocí BOŽENA-5

BOŽENA-5 úplně nesplňuje podmínky pro zřizování průchodů, avšak je schopná na dálku kompletně odminovat minové pole v nebojových podmínkách, kdy už úplně nezáleží na celkové době odminování, či na demaskujících účincích.

Je vhodná pro operativní nasazení a rychlé přemístění na určené místo odminování. Stroj je možné přepravovat mezi zaminovanými oblastmi po místních komunikacích na přepravním přívěsu. Po příjezdu na místo je připraven k činnosti během přibližně 30 minut.

Pracovní rychlost BOŽENA-5 není sice nijak převratná, BOŽENA-5 je však schopna odolávat explozím min s náloží až do 9 kg TNT, což zajišťuje její vysokou odolnost a efektivitu při odminování. V oblastech s hustou vegetací, nerovným povrchem nebo překážkami může být účinnost stroje snížena a může vyžadovat dodatečné manuální odminovací práce.

Kromě odminování může stroj likvidovat také křoviny a nižší porosty, po výměně pracovního nástroje přepravovat nebezpečný materiál nebo sloužit jako dálkově řízený zemní stroj.

### 6.3.4 Srovnání ručních metod odminování s odminováním pomocí BOŽENA-5

Ruční odminování vlastního i nepřátelského minového pole a odminování pomocí BOŽENA-5 lze rovněž porovnat z hlediska efektivity, účinnosti, náročnosti a bezpečnosti.

Ruční odminování je časově velmi náročné, neboť ženisté musí pracovat postupně, miny detekovat, označovat, deaktivovat a případně ničit na místě. Proti tomu BOŽENA-5 umožňuje plošné odminování v kratším čase, neboť pracuje v širších pásech a mechanicky ničí miny. Průměrná rychlost odminování je 4–9 km/h, což je výrazně rychlejší než ruční metody. Přesto její efektivita klesá v obtížně přístupném terénu nebo na silně zaminovaných plochách, kde může být nutné provést dodatečné ruční odminování nebo alespoň kontrolu.

Ruční metody odminování jsou vysoce účinné, protože ženisté mohou miny nejen detekovat, ale také identifikovat jejich typ a zvolit nejvhodnější postup k jejich deaktivaci. Při správném provedení je ruční odminování schopné zajistit kompletní odstranění min bez rizika ponechání aktivních kusů. BOŽENA-5 je účinná proti většině protipěchotních a některým typům protitankových min, avšak její účinnost je omezená v případě min s nekontaktními rozněcovači nebo hluboko zakopaných min, které nemusí být spolehlivě detekovány a zničeny. V takových situacích je nutné provést ruční kontrolu nebo dodatečné destrukční operace.

Z hlediska náročnosti je ruční odminování extrémně fyzicky a psychicky náročné, vyžaduje vycvičený personál, důkladnou práci a velké množství času. Zvláště v nepřátelském minovém poli se proces stává ještě složitějším a vysoce rizikovým. Naopak BOŽENA-5 snižuje nároky na lidskou sílu, neboť odminování probíhá dálkově. Na druhou stranu vyžaduje školenou obsluhu, pravidelnou údržbu a logistické zajištění, což může být v některých podmínkách komplikované.

Ruční odminování představuje vysoké riziko pro ženisty, neboť pracují přímo v nebezpečné zóně a každá chyba může vést k vážnému zranění nebo úmrtí. BOŽENA-5 naopak eliminuje přímé ohrožení lidských životů, protože operátor může stroj ovládat z bezpečné vzdálenosti. Stroj je navíc odolný vůči explozím a případná detonace miny neohrožuje personál. Pokud však BOŽENA-5 nedokáže odstranit všechny miny, je nutné provést ruční dočištění terénu, čímž se bezpečnostní riziko opět zvyšuje.

Tabulka 22 Srovnání ručních metod odminování s odminováním pomocí BOŽENA-5

| Kritérium         | Ruční odminování                                   | Odminování pomocí BOŽENA-5                    |
|-------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Efektivita</b> | Pomalejší, závislé na podmínkách a počtu ženistů   | Rychlejší, zvládne velké plochy               |
| <b>Účinnost</b>   | Velmi vysoká, individuální posouzení každé miny    | Vysoká, ale omezená na určité typy min        |
| <b>Náročnost</b>  | Vysoká fyzická a psychická zátěž, časová náročnost | Nížší pro personál, ale logisticky složitější |
| <b>Bezpečnost</b> | Vysoké riziko pro ženisty                          | Bezpečné díky dálkovému ovládání              |

(zdroj: vlastní)

## 7 VYHODNOCENÍ METODY KONTROLNÍ SEZNAM

Analýza rizik v oblasti minových polí byla provedena metodou kontrolního seznamu (Tabulka 23), která vychází z předchozího pozorování a zjištěných skutečností o aktuálním stavu problematiky minových polí v podmínkách AČR. Na základě těchto poznatků byly formulovány otázky Kontrolního seznamu, které se zaměřovaly jak na obecnou problematiku (otázka č. 1–6), tak na všechny tři oblasti popisované během pozorování, tedy na zřizování minových polí (otázka č. 7–13), vytváření průchodů v minových polích (otázka č. 14–20) a odminování (otázka č. 21–27).

Díky otázkám v kontrolním seznamu bylo možné identifikovat potenciální rizika spojená s aktuálními postupy prací a užitými prostředky v minových polích. Odpovědi měly podobu „ano“ nebo „ne“, přičemž odpověď „ne“ signalizovala přítomnost možného rizika.

Tabulka 23 Kontrolní seznam

| Č. | Otázka                                                                                                            | Odpověď | Výchozí rizika                                                                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Jsou postupy při zřizování minových polí, vytváření průchodů a odminování jednotné a standardizované v rámci AČR? | Ano     |                                                                                                        |
| 2  | Jsou ženisté dostatečně vyškoleni o metodách a postupech prací v minových polích?                                 | Ano     |                                                                                                        |
| 3  | Odpovídají používané metody a postupy aliančním standardům (NATO STANAG)?                                         | Ne      | Nepřipravenost na společné operace s aliančními partnery.<br><br>Neznalost smluvených metod a postupů. |
| 4  | Jsou ženisté pravidelně přeškolení o bezpečnosti při práci v minových polích?                                     | Ano     |                                                                                                        |
| 5  | Jsou ženisté přeškolení o nejnovějších možnostech zřizování minových polí, vytváření průchodů a odminování?       | Ne      | Nepřipravenost na možné budoucí bojové situace.                                                        |

(zdroj: vlastní)

## Pokračování Tabulky 23

| Č. | Otázka                                                                                                                                    | Odpověď | Výchozí rizika                                                                                |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | Dochází pravidelně ke cvičením s aliančními partnery NATO, kde společně zřizují minová pole, vytvářejí v nich průchody a odminovávají je? | Ano     |                                                                                               |
| 7  | Jsou minová pole zřizována dle platných českých předpisů a mezinárodních úmluv?                                                           | Ano     |                                                                                               |
| 8  | Jsou v primárně užívaných metodách zřizování minových polí dodržovány zásady, např. o šablonovitosti, rovnoběžnosti řad apod.?            | Ne      | Snadnější odhalení nepřitelem.<br><br>Snížena efektivita a účinnost minového pole.            |
| 9  | Jsou ženisté dostatečně vybaveni prostředky a dalším materiálem potřebným pro všechny předepsané metody zřizování minových polí?          | Ne      | Omezené schopnosti minování.<br><br>Neznalost užití daných prostředků v praxi.                |
| 10 | Existuje možnost zřizovat minová pole mechanizačními prostředky?                                                                          | Ano     |                                                                                               |
| 11 | Jsou minová pole zřizována primárně mechanizačními prostředky?                                                                            | Ne      | Snížena efektivita a účinnost minového pole.<br><br>Zvýšena náročnost a nebezpečí pro vojáky. |
| 12 | Jsou minová pole zřizována především podpovrchově?                                                                                        | Ano     |                                                                                               |
| 13 | Je vedena řádná dokumentace a evidence zřízených minových polí?                                                                           | Ano     |                                                                                               |

(zdroj: vlastní)

## Pokračování Tabulky 23

| Č. | Otázka                                                                                                     | Odpověď | Výchozí rizika                                                                                   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 | Jsou v minovém poli ponechány průchody pro vlastní vojsko?                                                 | Ne      | Zvýšená náročnost a nebezpečí pro vojáky.                                                        |
| 15 | Zřizují se průchody v minových polích dle platných českých předpisů?                                       | Ano     |                                                                                                  |
| 16 | Jsou pro zřizování průchodů primárně využívány mechanizované prostředky?                                   | Ne      | Zvýšená náročnost a nebezpečí pro vojáky.                                                        |
| 17 | Jsou k dispozici výbušné prostředky pro rychlé zřizování průchodů (náložky, táhlé nálože, roznětové sítě)? | Ano     |                                                                                                  |
| 18 | Zvyšuje použití mechanizovaných a výbušných prostředků rychlost a bezpečnost zřizování průchodů?           | Ano     |                                                                                                  |
| 19 | Jsou ženisté pravidelně cvičeni v metodách zřizování průchodů pod palbou nepřítele?                        | Ne      | Nepřipravenost na možné budoucí bojové situace.<br><br>Zvýšená náročnost a nebezpečí pro vojáky. |
| 20 | Probíhá kontrola účinnosti zřízených průchodů v minových polích po jejich vytvoření?                       | Ano     |                                                                                                  |
| 21 | Mají všichni ženisté dostatečný výcvik v ručním i mechanizovaném odminování?                               | Ne      | Omezené schopnosti odminování.<br><br>Neznalost užití daných prostředků v praxi.                 |
| 22 | Jsou k dispozici mechanizované prostředky pro plošné odminování minových polí?                             | Ano     |                                                                                                  |

(zdroj: vlastní)

## Pokračování Tabulky 23

| Č. | Otázka                                                                                                   | Odpověď | Výchozí rizika                                                                                                                         |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 23 | Je v AČR dostatek mechanizovaných odminovacích prostředků pro efektivní nasazení v potřebných situacích? | Ne      | Nepřipravenost na možné budoucí bojové situace.<br><br>Zvýšena náročnost a nebezpečí pro vojáky.                                       |
| 24 | Jsou odminovací prostředky pravidelně testovány a udržovány v provozuschopném stavu?                     | Ano     |                                                                                                                                        |
| 25 | Jsou ženisté vybaveni nejnovějšími technologiemi pro detekci a likvidaci min při odminování?             | Ne      | Nepřipravenost na možné budoucí bojové situace.<br><br>Snížena efektivita odminování.<br><br>Zvýšena náročnost a nebezpečí pro vojáky. |
| 26 | Je primárně využívaná metoda mechanizovaného odminování?                                                 | Ne      | Nepřipravenost na možné budoucí bojové situace.<br><br>Snížena efektivita odminování.<br><br>Zvýšena náročnost a nebezpečí pro vojáky. |
| 27 | Existuje systematická kontrola a ověřování úspěšnosti odminování v terénu?                               | Ano     |                                                                                                                                        |

(zdroj: vlastní)

Pomocí kontrolního seznamu bylo identifikováno celkem 10 různých rizik, přičemž se některá i několikrát opakovala. Nejčetnějším rizikem bylo „Zvýšena náročnost a nebezpečí

pro vojáky.“ To se zopakovalo celkem sedmkrát. Druhým nečetnějším rizikem pak byla „Nepřipravenost na možné budoucí bojové situace.“ Toto riziko se objevilo celkem pětkrát. Ostatní rizika však byla nalezena maximálně dvakrát. Součet všech nalezených rizik je však 23.

V obecné problematice se objevila celkem tři různá rizika (Tabulka 24).

Tabulka 24 Rizika nalezená v obecné problematice minových polí

| Počet rizik | Riziko                                                   | Četnost |
|-------------|----------------------------------------------------------|---------|
| 3           | Nepřipravenost na společné operace s aliančními partnery | 1×      |
|             | Neznalost smluvených metod a postupů                     | 1×      |
|             | Nepřipravenost na možné budoucí bojové situace           | 1×      |

(zdroj: vlastní)

V oblasti zřizování minových polí bylo nalezeno 5 různých rizik, z toho se jedno opakovalo (Tabulka 25).

Tabulka 25 Rizika nalezená v oblasti zřizování minových polí

| Počet rizik | Riziko                                      | Četnost |
|-------------|---------------------------------------------|---------|
| 5           | Snížena efektivita a účinnost minového pole | 2×      |
|             | Omezené schopnosti minování                 | 1×      |
|             | Neznalost užití daných prostředků v praxi   | 1×      |
|             | Zvýšena náročnost a nebezpečí pro vojáky    | 1×      |
|             | Snadnější odhalení nepřítelem               | 1×      |

(zdroj: vlastní)

Celkem 2 různá rizika pak byla nalezena v oblasti zřizování průchodů v minových polích, z toho se jedno opakovalo (Tabulka 26).

Tabulka 26 Rizika nalezená v oblasti zřizování průchodů

| Počet rizik | Riziko                                         | Četnost |
|-------------|------------------------------------------------|---------|
| 2           | Nepřipravenost na možné budoucí bojové situace | 3×      |
|             | Zvýšena náročnost a nebezpečí pro vojáky       | 1×      |

(zdroj: vlastní)

V oblasti odminování minových polí bylo nalezeno celkem 5 různých rizik, z toho se tři opakovala (Tabulka 27).

Tabulka 27 Rizika nalezená v oblasti odminování

| Počet rizik | Riziko                                         | Četnost |
|-------------|------------------------------------------------|---------|
| 5           | Nepřipravenost na možné budoucí bojové situace | 3×      |
|             | Zvýšena náročnost a nebezpečí pro vojáky       | 3×      |
|             | Snížená efektivita odminování                  | 2×      |
|             | Neznalost užití daných prostředků v praxi      | 1×      |
|             | Omezení schopnosti odminování                  | 1×      |

(zdroj: vlastní)

K dalšímu vyhodnocení jednotlivých rizik a jejich míry bylo užito metody matice rizik.

## 8 VYHODNOCENÍ METODY MATICE RIZIK

Díky matici rizik byla snadno určena nejzávažnější rizika, na která je nutné v problematice minových polí zaměřit svou pozornost. V matici rizik se pracuje s pravděpodobností vzniku daného rizika, a také s jeho úrovní dopadu, proto byly nejprve stanoveny jejich číselné hodnoty a slovní hodnocení (Tabulka 28 a Tabulka 29), kdy s rostoucí číselnou hodnotou rostla i úroveň pravděpodobnosti vzniku rizika a jeho úroveň dopadu.

Tabulka 28 Pravděpodobnost vzniku rizika

| Číselná hodnota | Slovní hodnocení |
|-----------------|------------------|
| 1               | Nepravděpodobné  |
| 2               | Minimální        |
| 3               | Možné            |
| 4               | Pravděpodobné    |
| 5               | Téměř jisté      |

(zdroj: vlastní)

Tabulka 29 Úroveň dopadu rizika

| Číselná hodnota | Slovní hodnocení |
|-----------------|------------------|
| 1               | Akceptovatelná   |
| 2               | Nízká            |
| 3               | Střední          |
| 4               | Vysoká           |
| 5               | Neakceptovatelná |

(zdroj: vlastní)

Pomocí pravděpodobnosti vzniku rizika a úrovně dopadu rizika pak mohla být zpracována i tzv. heat mapa, která určuje stanovení přijatelnosti rizika (Tabulka 30). Číselné hodnoty v řádcích odpovídají úrovni pravděpodobnosti a číselné hodnoty v sloupcích pak představují

úroveň dopadu rizika. Číselné hodnoty v sloupcích a řádcích označeny modrou barvou jsou vzájemně násobeny a jejich součin se rovná konkrétní hodnotě přijatelnosti rizika.

Tabulka 30 Stanovení přijatelnosti rizika

|                                 |   |   |    |    |    |    |
|---------------------------------|---|---|----|----|----|----|
| Pravděpodobnost vzniku rizika ↑ | 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
|                                 | 4 | 4 | 8  | 12 | 16 | 20 |
|                                 | 3 | 3 | 6  | 9  | 12 | 15 |
|                                 | 2 | 2 | 4  | 6  | 8  | 10 |
|                                 | 1 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  |
|                                 |   | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  |
| Úroveň dopadu rizika →          |   |   |    |    |    |    |

(zdroj: vlastní)

Hodnoty přijatelnosti rizika jsou označeny různými barvami: zelenou, žlutou, oranžovou a červenou. Každé barevné označení pak dle hodnoty přijatelnosti představuje míru rizika od nízké až po extrémní a zároveň také způsob, jakým by riziko dle své hodnoty mělo být ošetřeno (Tabulka 31).

Tabulka 31 Hodnoty pro matici rizik

| Hodnota přijatelnosti rizika | Míra rizika | Ošetření rizika                |
|------------------------------|-------------|--------------------------------|
| 1–4                          | Nízké       | Přijatelné                     |
| 5–11                         | Střední     | Je třeba sledovat              |
| 12–18                        | Vysoké      | Vyžaduje systematické opatření |
| 19–25                        | Extrémní    | Vyžaduje okamžité opatření     |

(zdroj: vlastní)

Rizikům, která byla identifikována pomocí metody kontrolní seznam, pak byla na základě subjektivity autora s přihlédnutím k dalším proměnným, jako aktuální stav v AČR v oblasti zkoumané problematiky práce, nedostatek vojáků v AČR, aktuální situace událostí ve světě (válka na Ukrajině, zbrojení v Evropě apod.), přidělena hodnota pravděpodobnosti vzniku rizika (P) a úrovně dopadu rizika (Ú). Ty byly mezi sebou vynásobeny a jejich součin udal hodnotu přijatelnosti daného rizika (H), díky čemuž mohla být vyhodnocena jeho míra a stanoven způsob ošetření (Tabulka 32).

Tabulka 32 Vyhodnocení zjištěných rizik

| Riziko                                                   | P | Ú | H  |
|----------------------------------------------------------|---|---|----|
| Nepřipravenost na společné operace s aliančními partnery | 3 | 3 | 9  |
| Neznalost smluvených metod a postupů                     | 3 | 2 | 6  |
| Nepřipravenost na možné budoucí bojové situace           | 4 | 5 | 20 |
| Snadnější odhalení nepřítelem                            | 4 | 4 | 16 |
| Snížená efektivita a účinnost minového pole              | 3 | 5 | 15 |
| Omezené schopnosti minování                              | 3 | 4 | 12 |
| Neznalost užití daných prostředků v praxi                | 3 | 3 | 9  |
| Zvýšená náročnost a nebezpečí pro vojáky                 | 5 | 5 | 25 |
| Omezené schopnosti odminování                            | 5 | 4 | 20 |
| Snížená efektivita odminování                            | 3 | 5 | 15 |

(zdroj: vlastní)

Díky matici rizik bylo zjištěno, že za extrémní můžeme považovat celkem 3 rizika, která vyžadují okamžitá opatření, aby byla minimalizována. Nejzávažnější z nich je „Zvýšená náročnost a nebezpečí pro vojáky.“ To bylo určeno v pravděpodobnosti vzniku jako téměř jisté, přičemž úroveň dopadu daného rizika je neakceptovatelná. Stejně riziko bylo navíc identifikováno jako vůbec nejčtenější. Tabulka 33 dále ukazuje, ve které oblasti se dané riziko spolu s dalšími extrémními riziky objevilo, a také kolikrát.

Tabulka 33 Extrémní rizika

| Riziko                                         | Oblast                  | Četnost |
|------------------------------------------------|-------------------------|---------|
| Zvýšená náročnost a nebezpečí pro vojáky       | Zřizování minových polí | 1×      |
|                                                | Zřizování průchodů      | 3×      |
|                                                | Odminování              | 3×      |
| Nepřipravenost na možné budoucí bojové situace | Obecná problematika     | 1×      |
|                                                | Zřizování průchodů      | 1×      |
|                                                | Odminování              | 3×      |
| Omezené schopnosti odminování                  | Odminování              | 1×      |

(zdroj: vlastní)

V matici rizik byla také vyhodnocena čtyři vysoká rizika (Tabulka 34), která vyžadují systematická opatření. Na rozdíl od extrémních rizik, se vysoká rizika objevila pouze v oblasti zřizování minových polí a odminování.

Tabulka 34 Vysoká rizika

| Riziko                                      | Oblast                  | Četnost |
|---------------------------------------------|-------------------------|---------|
| Snadnější odhalení nepřítelem               | Zřizování minových polí | 1×      |
| Snížená efektivita a účinnost minového pole | Zřizování minových polí | 2×      |
| Omezené schopnosti minování                 | Zřizování minových polí | 1×      |
| Snížená efektivita odminování               | Odminování              | 2×      |

(zdroj: vlastní)

Mezi střední rizika, které je potřeba sledovat, byla přiřazena celkem 3 rizika. Tabulka 35 představuje, v jakých oblastech se rizika nachází a jaká je jejich četnost. Nízká rizika, která jsou považována za přijatelná, se v dané problematice vůbec nevyskytují.

Tabulka 35 Střední rizika

| Riziko                                                   | Oblast                  | Četnost |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|---------|
| Nepřipravenost na společné operace s aliančními partnery | Obecná problematika     | 1×      |
| Neznalost smluvených metod a postupů                     | Obecná problematika     | 1×      |
| Neznalost užití daných prostředků v praxi                | Zřizování minových polí | 1×      |
|                                                          | Odminování              | 1×      |

(zdroj: vlastní)

Je nutné podotknout, že rizika pocházející z obecné problematiky zasahují do všech zbylých oblastí, tedy jak do zřizování minových polí, tak i do zřizování průchodů a odminování. Proto k nim bylo přihlíženo i při srovnání jednotlivých oblastí a vyhodnocení nejrizikovější oblasti v celé problematice pomocí SWOT analýz.

## 9 VYHODNOCENÍ METODY SWOT ANALÝZY

SWOT analýza slouží k hodnocení stavu z různých perspektiv. Sestává ze čtyř kvadrantů, které zahrnují silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby. Kladné faktory, tedy silné stránky a příležitosti, se umísťují na levou stranu, zatímco záporné faktory, tedy slabé stránky a hrozby, se zapisují na pravou stranu. Horní část analýzy obsahuje vnitřní faktory, zatímco dolní část se zaměřuje na faktory vnějšího prostředí.

Jejím hlavním cílem je posoudit vnitřní možnosti systému pro realizaci určitého záměru a zároveň analyzovat vnější příležitosti a omezení daná okolním prostředím. V našem případě jde o posouzení jednotlivých oblastí zkoumané problematiky, tedy o oblast zřizování minových polí, zřizování průchodů v minových polích a odminování minových polí v podmínkách AČR.

Výsledkem SWOT analýzy je modelová strategie řízení, kterou můžeme dělit na čtyři typy:

1. Ofenzivní strategie – představuje nejvýhodnější strategickou variantu, kdy silné stránky převažují nad slabými a zároveň příležitosti nad hrozbami. Cílem je efektivně využít silné stránky k maximálnímu využití všech dostupných příležitostí.
2. Defenzivní strategie – v této variantě sice převažují silné stránky nad slabými, avšak hrozby převládají nad příležitostmi. Klíčovým prvkem této strategie je využití silných stránek k eliminaci či minimalizaci negativních dopadů hrozeb.
3. Strategie spojenectví – situace, kdy slabé stránky převládají nad silnými, ale zároveň existuje více příležitostí než hrozeb. Zásadní je využít všechny dostupné příležitosti k překonání slabých stránek a posílení celkové pozice.
4. Strategie úniku nebo likvidace – v této situaci převyšují slabé stránky silné a současně jsou hrozby výraznější než příležitosti. Vhodným přístupem je hledání nových příležitostí, které by pomohly zmírnit slabé stránky a snížit dopad hrozeb.

V první fázi SWOT analýzy je nutné analyzovat interní a externí prostředí daných oblastí. Proto je při SWOT analýze zároveň vycházeno i z výsledků pozorování a dalších výzkumných metod, které byly pro práci užity, aby byly nalezeny již zmíněné silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby, tedy konkrétní parametry do každého kvadrantu, přičemž počet parametrů by měl být v ideálním případě shodný.

## 9.1 SWOT analýza oblasti zřizování minových polí

Zřizování minových polí je klíčovým prvkem ženijní podpory, přičemž efektivita, účinnost, náročnost a bezpečnost jejich výstavby hrají v bojových podmínkách zásadní roli. SWOT analýza oblasti zřizování minových polí umožňuje komplexně vyhodnotit silné a slabé stránky současných postupů v AČR, přičemž zároveň stanoví příležitosti pro jejich zlepšení i potenciální hrozby, které mohou negativně ovlivnit jejich využitelnost v praxi. Při hodnocení byla brána v potaz nejen samotná metodika minování, ale i dostupnost ženijních prostředků, výcvik vojáků a míra souladu s aliančními standardy.

Na základě pozorování dané oblasti, srovnání jednotlivých metod a postupů, vyhodnocení kontrolního seznamu i matice rizik, byly autorem práce stanoveny silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby. Ty byly zpracovány do SWOT analýzy.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>SILNÉ STRÁNKY:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existence více různých metod</li> <li>• Standardizované postupy v rámci AČR</li> <li>• Možnost zřizování minových polí podpovrchově</li> <li>• Evidence a dokumentace zřízených minových polí</li> </ul>                                         | <p><b>SLABÉ STRÁNKY:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Převládající ruční zřizování minových polí</li> <li>• Nedostatek mechanizačních prostředků</li> <li>• Zvýšená náročnost a nebezpečí pro vojáky při ručních metodách</li> <li>• Omezené vzdělávání v moderních metodách</li> </ul>                                                               |
| <p><b>PŘÍLEŽITOSTI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavedení vrhačů MV-3 všem ženijním jednotkám</li> <li>• Zavedení aliančních standardů do běžné praxe</li> <li>• Spolupráce s aliančními partnery pro zvýšení interoperability</li> <li>• Pravidelná cvičení v NATO pro sladění postupů</li> </ul> | <p><b>HROZBY:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Snadnější odhalení nepřítelem při šablonovitém minování</li> <li>• Nízká efektivita a účinnost minového pole oproti moderním technologiím nepřítele</li> <li>• Nedostatečné vybavení pro efektivní minování</li> <li>• Omezená schopnost rychlého zřizování minových polí v krizové situaci</li> </ul> |

Obrázek 31 SWOT analýza pro oblast zřizování minových polí

(zdroj: vlastní)

Dalším krokem v procesu analýzy je zhodnocení jednotlivých faktorů v kvadrantech. Kladné faktory jsou hodnoceny na škále od 1 do 5, zatímco záporným faktorům je přiřazováno hodnocení v rozmezí od -1 do -5. Tato hodnocení odrážejí jejich významnost, tedy čím vyšší je číslo, tím větší je jeho dopad. Nejnížší význam mezi kladnými faktory představuje hodnota 1, nejvyšší 5. U negativních faktorů odpovídá nejnížší význam hodnotě -1 a nejvyšší -5.

Kromě hodnocení je jednotlivým faktorům přiřazena také váha. Ta je stanovena tak, aby součet vah v rámci každého kvadrantu činil 1. Po přiřazení vah i hodnot každému faktoru jsou tyto dvě veličiny vzájemně vynásobeny, čímž se získává konečný výsledek pro každý faktor. Výsledky jsou následně v rámci každého kvadrantu sečteny.

Tabulka 36 Vnitřní faktory oblasti zřizování minových polí

|                         |                                                               |      |           |              |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------|------|-----------|--------------|
| Vnitřní/interní faktory | <b>Silné stránky</b>                                          |      |           |              |
|                         |                                                               | Váha | Hodnocení | Výsledek     |
|                         | Existence více různých metod                                  | 0,25 | 4         | 1            |
|                         | Standardizované postupy v rámci AČR                           | 0,10 | 3         | 0,30         |
|                         | Možnost zřizování minových polí podpovrchově                  | 0,40 | 5         | 2            |
|                         | Evidence a dokumentace zřízených minových polí                | 0,25 | 2         | 0,50         |
|                         | <b>Součet</b>                                                 |      |           | <b>3,80</b>  |
|                         | <b>Slabé stránky</b>                                          |      |           |              |
|                         |                                                               | Váha | Hodnocení | Výsledek     |
|                         | Převládající ruční zřizování minových polí                    | 0,25 | -4        | -1           |
|                         | Nedostatek mechanizačních prostředků                          | 0,25 | -5        | -1,25        |
|                         | Zvýšená náročnost a nebezpečí pro vojáky při ručních metodách | 0,35 | -5        | -1,75        |
|                         | Omezené vzdělávání v moderních metodách                       | 0,15 | -3        | -0,45        |
|                         | <b>Součet</b>                                                 |      |           | <b>-4,45</b> |

(zdroj: vlastní)

Tabulka 37 Vnější faktory oblasti zřizování minových polí

| Vnější/externí faktory | Příležitosti                                                                     |      |           |             |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-------------|
|                        |                                                                                  | Váha | Hodnocení | Výsledek    |
|                        | Zavedení vrhačů MV-3 všem ženijním jednotkám                                     | 0,40 | 5         | 2           |
|                        | Zavedení aliančních standardů do běžné praxe                                     | 0,15 | 4         | 0,60        |
|                        | Spolupráce s aliančními partnery pro zvýšení interoperability                    | 0,30 | 4         | 1,20        |
|                        | Pravidelná cvičení v NATO pro sladění postupů                                    | 0,15 | 4         | 0,60        |
|                        | <b>Součet</b>                                                                    |      |           | <b>4,40</b> |
|                        | Hrozby                                                                           |      |           |             |
|                        |                                                                                  | Váha | Hodnocení | Výsledek    |
|                        | Snadnější odhalení nepřítelem při šablonovitém minování                          | 0,25 | -5        | -1,25       |
|                        | Nízká efektivita a účinnost minového pole oproti moderním technologiím nepřítele | 0,25 | -5        | -1,25       |
|                        | Nedostatečné vybavení pro efektivní minování                                     | 0,25 | -5        | -1,25       |
|                        | Omezená schopnost rychlého zřizování minových polí v krizové situaci             | 0,25 | -5        | -1,25       |
|                        | <b>Součet</b>                                                                    |      |           | <b>-5</b>   |

(zdroj: vlastní)

Každému parametru byla tedy autorem práce přidělena váha i hodnocení, a to dle míry významu a závažnosti v oblasti zřizování minových polí. Z tabulek je patrné, že na oblast mají vliv zejména vnější faktory, které se ve svém hodnocení pohybují okolo maxima.

Se součty jednotlivých kvadrantů se ještě dále pracuje. A to tak, že se od součtu příležitostí odečte součet hrozeb a od součtu silných stránek se odečte součet slabých stránek. Díky tomu získáme hodnoty pro vnitřní/interní a vnější/externí faktory (Tabulka 38).

Tabulka 38 Výsledky faktorů  
zřizování minových polí

| Faktor        | X            | Y            |
|---------------|--------------|--------------|
| Příležitosti  | 0            | 4,40         |
| Hrozby        | 0            | -5           |
| Silné stránky | 3,80         | 0            |
| Slabé stránky | -4,45        | 0            |
|               | <b>-0,65</b> | <b>-0,60</b> |

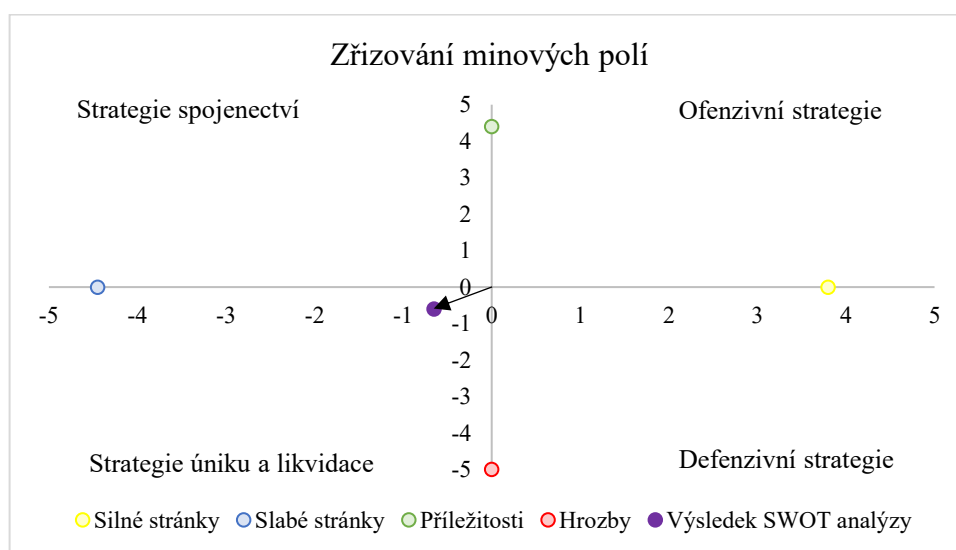
(zdroj: vlastní)

Konečná bilance je získána rozdílem interních (X) a externích faktorů (Y).

Tabulka 39 Konečná bilance  
pro zřizování minových polí

|               |              |
|---------------|--------------|
| Interní       | -0,65        |
| Externí       | -0,60        |
| <b>Celkem</b> | <b>-0,05</b> |

(zdroj: vlastní)



Graf 1 Výsledek SWOT analýzy oblasti zřizování minových polí

(zdroj: vlastní)

Na základě výsledků SWOT analýzy pro oblast zřizování minových polí v podmínkách AČR byla identifikována strategie úniku nebo likvidace. Výsledek naznačuje, že v této oblasti převažují slabé stránky nad silnými a hrozby nad příležitostmi. Současné postupy čelí významným omezením, která mohou negativně ovlivnit efektivitu a bezpečnost zřizování minových polí. Aby bylo možné tyto nedostatky eliminovat, je nezbytné hledat nové příležitosti, například modernizaci techniky a postupů. Současně je nutné minimalizovat existující hrozby, jako jsou omezené mechanizační prostředky či potenciální operační rizika. Tento výsledek poukazuje na potřebu zásadních změn a přijetí opatření ke zlepšení současného stavu.

## 9.2 SWOT analýza oblasti zřizování průchodů v minových polích

Zřizování průchodů v minových polích umožňuje bezpečný pohyb jednotek přes zaminované oblasti. SWOT analýza této problematiky poskytuje přehled silných a slabých stránek oblasti zřizování průchodů v AČR, zároveň identifikuje příležitosti ke zlepšení i hrozby, které mohou ovlivnit jejich realizaci v praxi. Hodnocení zahrnuje dostupné metody vytváření průchodů, technické možnosti ženijního vojska i úroveň výcviku vojáků s důrazem na bezpečnost ženijních jednotek a s ohledem na předchozí užití metody.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>SILNÉ STRÁNKY:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardizované taktické postupy v rámci AČR</li> <li>• Možnost využití výbušných prostředků pro rychlé průchody</li> <li>• Integrace ženijních jednotek do bojových operací</li> <li>• Kontrola účinnosti vytvoření průchodů</li> </ul>                                                                    | <p><b>SLABÉ STRÁNKY:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Závislost na ručním zřizování průchodů</li> <li>• Nedostatečný výcvik ženistů v rychlém zřizování průchodů pod palbou</li> <li>• Absence průchodů ve vlastních minových polích</li> <li>• Nedostatek mechanizovaných prostředků pro efektivní vytváření průchodů</li> </ul>                                             |
| <p><b>PŘÍLEŽITOSTI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zajištění většího počtu odminovacích prostředků ke zřizování průchodů</li> <li>• Modernizace mechanizovaných prostředků k rychlejšímu vytváření průchodů</li> <li>• Vývoj nových ženijních taktik v souladu s moderním bojištěm</li> <li>• Zvýšení financování ženijních jednotek pro modernizaci</li> </ul> | <p><b>HROZBY:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zvýšená náročnost a nebezpečí pro vojáky při ručním vytváření průchodů</li> <li>• Nepřípravenost na bojovou situaci při nutnosti rychlého vytvoření průchodu</li> <li>• Nevyhovující mechanizační prostředky ke zřizování průchodů</li> <li>• Nedostatek specializované techniky pro použití v kritických momentech</li> </ul> |

Obrázek 32 SWOT analýza pro oblast zřizování průchodů

(zdroj: vlastní)

Dalším krokem bylo zhodnocení jednotlivých faktorů v kvadrantech. Kladné faktory byly hodnoceny na škále od 1 do 5, záporné faktory v rozmezí od -1 do -5. Váha byla opět přiřazována tak, aby součet vah v rámci každého kvadrantu činil 1. Váha a hodnocení byly u každého faktoru vzájemně vynásobeny, čímž se získal konečný výsledek pro každý faktor. Výsledky byly následně v rámci každého kvadrantu sečteny.

Tabulka 40 Vnitřní faktory oblasti zřizování průchodů v minových polích

| Vnitřní/interiérové faktory | Silné stránky                                                          |      |           |              |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------|------|-----------|--------------|
|                             |                                                                        | Váha | Hodnocení | Výsledek     |
|                             | Standardizované taktické postupy v rámci AČR                           | 0,15 | 5         | 0,75         |
|                             | Možnost využití výbušných prostředků pro rychlé průchody               | 0,40 | 5         | 2            |
|                             | Integrace ženijních jednotek do bojových operací                       | 0,20 | 4         | 0,80         |
|                             | Kontrola účinnosti vytvoření průchodů                                  | 0,25 | 3         | 0,75         |
|                             | <b>Součet</b>                                                          |      |           | <b>4,30</b>  |
|                             | Slabé stránky                                                          |      |           |              |
|                             |                                                                        | Váha | Hodnocení | Výsledek     |
|                             | Závislost na ručním zřizování průchodů                                 | 0,30 | -5        | -1,50        |
|                             | Nedostatečný výcvik ženistů v rychlém zřizování průchodů pod palbou    | 0,30 | -5        | -1,50        |
|                             | Absence průchodů ve vlastních minových polích                          | 0,10 | -3        | -0,30        |
|                             | Nedostatek mechanizovaných prostředků pro efektivní vytváření průchodů | 0,30 | -5        | -1,50        |
|                             | <b>Součet</b>                                                          |      |           | <b>-4,80</b> |

(zdroj: vlastní)

Tabulka 41 Vnější faktory oblasti zřizování průchodů v minových polích

| Vnější/externí faktory | Příležitosti                                                               |      |           |              |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|-----------|--------------|
|                        |                                                                            | Váha | Hodnocení | Výsledek     |
|                        | Zajištění většího počtu odminovacích prostředků ke zřizování průchodů      | 0,20 | 5         | 1            |
|                        | Modernizace mechanizovaných prostředků k rychlejšímu vytváření průchodů    | 0,30 | 5         | 1,50         |
|                        | Vývoj nových ženijních taktik v souladu s moderním bojištěm                | 0,20 | 5         | 1            |
|                        | Zvýšení financování ženijních jednotek pro modernizaci                     | 0,30 | 5         | 1,50         |
|                        | <b>Součet</b>                                                              |      |           | <b>5</b>     |
|                        | Hrozby                                                                     |      |           |              |
|                        |                                                                            | Váha | Hodnocení | Výsledek     |
|                        | Zvýšená náročnost a nebezpečí pro vojáky při ručním vytváření průchodů     | 0,30 | -5        | -1,50        |
|                        | Nepřipravenost na bojovou situaci při nutnosti rychlého vytvoření průchodu | 0,20 | -5        | -1           |
|                        | Nevyhovující mechanizační prostředky ke zřizování průchodů                 | 0,25 | -5        | -1,25        |
|                        | Nedostatek specializované techniky pro použití v kritických momentech      | 0,25 | -4        | -1           |
|                        | <b>Součet</b>                                                              |      |           | <b>-4,75</b> |

(zdroj: vlastní)

Od součtu příležitostí byl dále odečten součet hrozeb a od součtu silných stránek byl odečten součet slabých stránek. Díky tomu byly získány hodnoty pro vnitřní/interní a vnější/externí faktory.

Tabulka 42 Výsledky faktorů  
zřizování průchodů

| Faktor        | X            | Y           |
|---------------|--------------|-------------|
| Příležitosti  | 0            | 5           |
| Hrozby        | 0            | -4,75       |
| Silné stránky | 4,30         | 0           |
| Slabé stránky | -4,80        | 0           |
|               | <b>-0,50</b> | <b>0,25</b> |

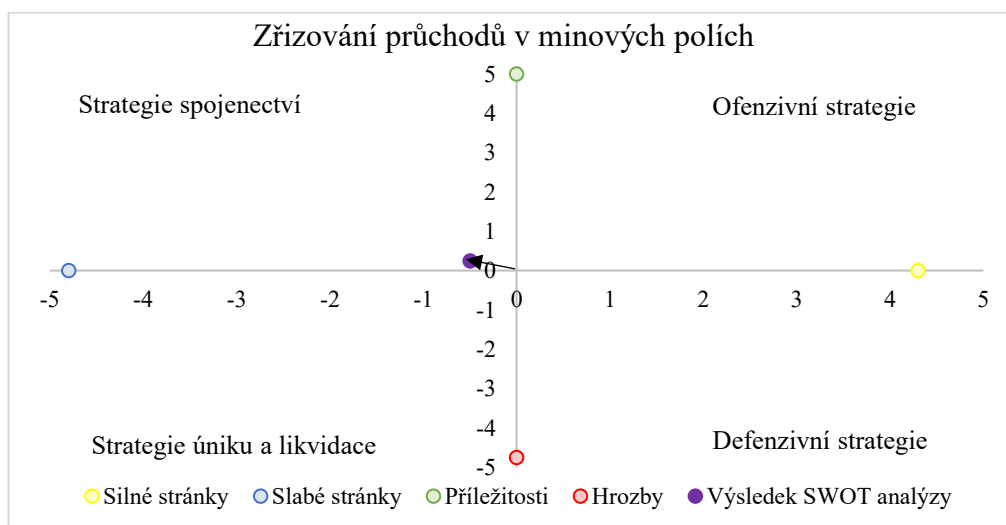
(zdroj: vlastní)

Konečná bilance je získána rozdílem interních (X) a externích faktorů (Y).

Tabulka 43 Konečná bilance  
zřizování průchodů

|               |              |
|---------------|--------------|
| Interní       | -0,50        |
| Externí       | 0,25         |
| <b>Celkem</b> | <b>-0,75</b> |

(zdroj: vlastní)



Graf 2 Výsledek SWOT analýzy oblasti zřizování průchodů

(zdroj: vlastní)

Na základě provedené SWOT analýzy bylo zjištěno, že v oblasti zřizování průchodů v minových polích převažují slabé stránky nad silnými, avšak příležitosti převažují nad hrozbami. Tento výsledek odpovídá Strategii spojeneckví, která klade důraz na využití dostupných příležitostí k minimalizaci slabých stránek.

Zjištěné nedostatky se týkají především nedostatečné mechanizace, potenciálních rizik pro vojáky a nedokonalé přípravy na bojové situace. Na druhé straně však existují možnosti modernizace odminovacích a ženijních prostředků a zlepšení výcviku ženijních jednotek, což by mohlo vést ke snížení identifikovaných slabých míst.

Doporučení vyplývající ze strategie spojeneckví zahrnují především rozšíření dostupných prostředků pro vytváření průchodů, důraz na zdokonalení výcviku a zavedení nových technologií, které by umožnily efektivnější a bezpečnější postup v bojových podmínkách. Využití těchto příležitostí by mohlo významně přispět ke zlepšení schopnosti ženijních jednotek efektivně vytvářet průchody a zvyšovat celkovou operační úspěšnost.

### 9.3 SWOT analýza oblasti odminování

Odminování představuje nezbytnou součást ženijního zabezpečení, která zajišťuje bezpečný pohyb vlastních jednotek i civilního obyvatelstva v prostoru kontaminovaném minami. Vzhledem k různorodosti minových hrozeb, které se mohou lišit jak typem použitých min, tak charakterem terénu, je nezbytné volit odpovídající metody odminování a zajišťovat jejich neustálou modernizaci a optimalizaci.

SWOT analýza oblasti odminování umožňuje komplexně posoudit silné a slabé stránky současných postupů v AČR, přičemž zároveň identifikuje příležitosti pro zlepšení efektivity těchto operací i potenciální hrozby, které mohou jejich průběh komplikovat. V rámci analýzy jsou hodnoceny faktory jako dostupnost a účinnost odminovacích prostředků, připravenost ženijních jednotek, taktické postupy a bezpečnostní aspekty samotného odminování.

Při zpracování SWOT analýzy bylo vycházeno z pozorování současné praxe, srovnání dostupných metod v AČR, vyhodnocení kontrolního seznamu a analýzy rizik, na jejichž základě byly stanoveny silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby. Tyto faktory byly následně zpracovány do SWOT analýzy s cílem vyhodnotit stav současného systému odminování v podmínkách AČR.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SILNÉ STRÁNKY:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Možnost využití mechanizačních odminovacích prostředků z jiných jednotek</li> <li>Pravidelné testování a údržba odminovacích systémů</li> <li>Systematická kontrola a ověřování úspěšnosti odminování</li> <li>Možnost využití kombinovaných metod odminování</li> </ul>       | <b>SLABÉ STRÁNKY:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nedostatek mechanizovaných prostředků pro efektivní odminování</li> <li>Převládající ruční odminování</li> <li>Omezené schopnosti ženistů v mechanizovaném odminování</li> <li>Nedostatečný výcvik ženistů v moderních metodách odminování</li> </ul>                                                            |
| <b>PŘÍLEŽITOSTI:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rozšíření výcviku v mechanizovaném odminování</li> <li>Modernizace detekční a odminovací techniky</li> <li>Zavedení nejnovějších technologií pro detekci a likvidaci min (robotizace)</li> <li>Spolupráce s aliančními partnery pro sdílení technologií a zkušeností</li> </ul> | <b>HROZBY:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zvýšená náročnost a nebezpečí pro vojáky při ručním odminování</li> <li>Nízká efektivita odminování při absenci mechanizovaných prostředků</li> <li>Omezená schopnost efektivního odminování rozsáhlých oblastí</li> <li>Nedostatek prostředků pro efektivní nasazení mechanizačních odminovacích prostředků</li> </ul> |

Obrázek 33 SWOT analýza pro oblast odminování

(zdroj: vlastní)

Následně byly jednotlivým faktorům v kvadrantech přiděleny váhy a hodnocení, ty mezi sebou byly násobeny a dané součiny sečteny.

Tabulka 44 Vnitřní faktory oblasti odminování

| Vnitřní/interní faktory | Silné stránky                                                            |      |           |             |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-------------|
|                         |                                                                          | Váha | Hodnocení | Výsledek    |
|                         | Možnost využití mechanizačních odminovacích prostředků z jiných jednotek | 0,40 | 5         | 2           |
|                         | Pravidelné testování a údržba odminovacích systémů                       | 0,20 | 5         | 1           |
|                         | Systematická kontrola a ověřování úspěšnosti odminování                  | 0,30 | 5         | 1,5         |
|                         | Možnost kombinace metod odminování                                       | 0,10 | 3         | 0,30        |
|                         | <b>Součet</b>                                                            |      |           | <b>4,80</b> |

(zdroj: vlastní)

## Pokračování Tabulky 44

| Vnitřní/interní faktory | Slabé stránky                                               |      |           |              |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------|------|-----------|--------------|
|                         |                                                             | Váha | Hodnocení | Výsledek     |
|                         | Nedostatek mechanizačních prostředků                        | 0,30 | -5        | -1,50        |
|                         | Převládající ruční odminování                               | 0,30 | -5        | -1,50        |
|                         | Omezené schopnosti ženistů v mechanizovaném odminování      | 0,10 | -4        | -0,40        |
|                         | Nedostatečný výcvik ženistů v moderních metodách odminování | 0,30 | -5        | -1,50        |
|                         | <b>Součet</b>                                               |      |           | <b>-4,90</b> |

(zdroj: vlastní)

Tabulka 45 Vnější faktory oblasti odminování

| Vnější/externí faktory | Příležitosti                                                               |      |           |            |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|-----------|------------|
|                        |                                                                            | Váha | Hodnocení | Výsledek   |
|                        | Rozšíření výcviku v mechanizovaném odminování                              | 0,20 | 5         | 1          |
|                        | Modernizace detekční a odminovací techniky                                 | 0,40 | 5         | 2          |
|                        | Zavedení nejnovějších technologií pro detekci a likvidaci min (robotizace) | 0,30 | 5         | 1,5        |
|                        | Spolupráce s aliančními partnery pro sdílení technologií a zkušeností      | 0,10 | 4         | 0,40       |
|                        | <b>Součet</b>                                                              |      |           | <b>4,9</b> |

(zdroj: vlastní)

Pokračování Tabulky 45

| Vnější/externí faktory | Hrozby                                                                              |      |           |              |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|--------------|
|                        |                                                                                     | Váha | Hodnocení | Výsledek     |
|                        | Zvýšená náročnost a nebezpečí pro vojáky při ručním odminování                      | 0,30 | -5        | -1,50        |
|                        | Nízká efektivita odminování při absenci mechanizovaných prostředků                  | 0,20 | -3        | -0,60        |
|                        | Omezená schopnost efektivního odminování rozsáhlých oblastí                         | 0,20 | -4        | -0,80        |
|                        | Nedostatek prostředků pro efektivní nasazení mechanizačních odminovacích prostředků | 0,30 | -5        | -1,50        |
|                        | <b>Součet</b>                                                                       |      |           | <b>-4,40</b> |

(zdroj: vlastní)

Dále byly učiněny všechny potřebné kroky k získání hodnot pro vnitřní/interní a vnější/externí faktory.

Tabulka 46 Výsledky faktorů odminování

| Faktor        | X            | Y           |
|---------------|--------------|-------------|
| Příležitosti  | 0            | 4,9         |
| Hrozby        | 0            | -4,40       |
| Silné stránky | 4,80         | 0           |
| Slabé stránky | -4,90        | 0           |
|               | <b>-0,10</b> | <b>0,50</b> |

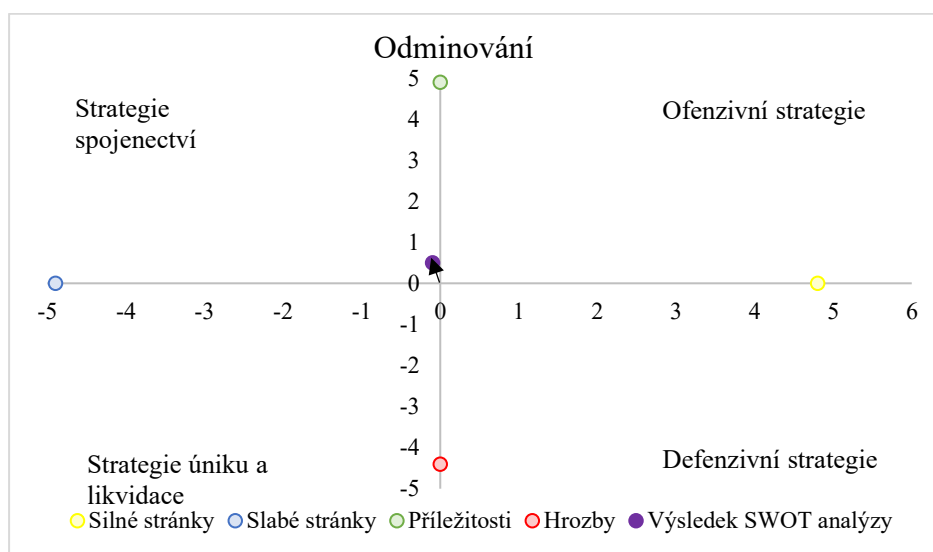
(zdroj: vlastní)

Konečná bilance byla získána rozdílem interních (X) a externích faktorů (Y).

Tabulka 47 Konečná bilance  
odminování

|               |              |
|---------------|--------------|
| Interní       | -0,10        |
| Externí       | 0,50         |
| <b>Celkem</b> | <b>-0,60</b> |

(zdroj: vlastní)



Graf 3 Výsledek SWOT analýzy oblasti odminování

(zdroj: vlastní)

Výsledky SWOT analýzy ukázaly, že oblast odminování v podmínkách AČR vyžaduje aktivní využití dostupných příležitostí k eliminaci identifikovaných slabých stránek, což odpovídá strategii spojení. Tento výsledek mohl být předpokládán, jelikož odminování je úzce propojeno s oblastí zřizování průchodů v minových polích, a tudíž čelí podobným výzvám i omezením.

Celkově SWOT analýza potvrzuje, že kvalita a efektivita odminování v AČR závisí na technologických inovacích a systematickém zlepšování výcviku i taktických postupů. Klíčovým krokem k dosažení vyšší účinnosti je maximální využití dostupných příležitostí ke zmírnění negativních dopadů identifikovaných slabých stránek, čímž lze zvýšit bezpečnost a efektivitu odminovacích operací v budoucích konfliktech i mírových misích.

## 9.4 Komparace výsledků SWOT analýz

SWOT analýzy jednotlivých oblastí ženijských operací v minových polích umožnily komplexní zhodnocení současného stavu a identifikaci klíčových problémů a příležitostí. Porovnání výsledků ukázalo, že nejkritičtější situace panuje v oblasti zřizování minových polí, kde převažují slabé stránky nad silnými a hrozby nad příležitostmi, což vedlo k identifikaci strategie úniku nebo likvidace. Naproti tomu v oblastech zřizování průchodů a odminování převažují příležitosti nad hrozbami, což umožňuje využití strategie spojení k odstranění stávajících nedostatků.

Tabulka 48 Srovnání strategických výsledků

| Oblast                  | Výsledná strategie             | Převažující faktory                                      | Opatření                                    |
|-------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Zřizování minových polí | Strategie úniku nebo likvidace | Slabé stránky a hrozby převyšují ostatní faktory         | Nutná okamžitá zásadní modernizace          |
| Zřizování průchodů      | Strategie spojení              | Slabé stránky převládají, ale příležitosti jsou významné | Možnost zlepšení skrze modernizaci a výcvik |
| Odminování              | Strategie spojení              | Slabé stránky převažují, ale existují příležitosti       | Vyžaduje inovace a alianční spolupráci      |

(zdroj: vlastní)

Nejkritičtější oblast, zřizování minových polí, vyžaduje okamžité zásadní změny. Slabá mechanizace, operační rizika a zastaralé postupy činí tuto oblast nejzranitelnější a zároveň nejméně efektivní. Proto je zde nutné okamžitě přistoupit k modernizaci techniky, výcviku a celkové koncepce minování.

Naopak zřizování průchodů a odminování mají potenciál ke zlepšení. Ačkoli trpí významnými slabými stránkami, existují příležitosti k jejich eliminaci. V těchto oblastech je možné efektivně pracovat na zlepšení dostupných technologií, standardizaci nových postupů a rozšíření spolupráce v rámci NATO.

Analýza potvrzuje nutnost prioritizace modernizace oblasti zřizování minových polí, zatímco u zřizování průchodů a odminování lze stav zlepšovat postupně. Proto byl pro oblast zřizování minových polí zpracován brainstorming pro návrh plánu modernizace.

## 10 VYHODNOCENÍ METODY BRAINSTORMING

Brainstorming byl využit jako podpůrná kvalitativní metoda při návrhu plánu modernizace. Na základě výstupů z pozorování a analytických metod sloužil k hledání vhodných řešení v oblasti zřizování minových polí.

V rámci strukturované diskuse byly generovány návrhy opatření, z nichž byl následně vybrán nejvhodnější plán modernizace s ohledem na efektivitu, realizovatelnost, přípravu na situaci moderního boje a bezpečnostního přínosu pro ženijní vojsko AČR.

Brainstorming se konal 14. 3. 2025 mezi osmi příslušníky ženijního družstva, kteří mají zkušenosti se zřizováním minových polí. Moderátorem byl autor práce. Brainstorming se skládal ze tří částí: úvod, průběh a shrnutí se závěrem.

V úvodní části byla nastíněna celá problematika. Účastníci se seznámili se závěry z pozorování i analýz. Dále byl definován cíl brainstormingu, který zněl: *„Ze zjištěných výsledků z pozorování a analýz je třeba najít co největší množství návrhů na zlepšení v oblasti zřizování minových polí.“* Následně byla moderátorem stanovena pravidla:

- Generujeme co nejvíce nápadů – kvantita je důležitější než kvalita.
- Žádná kritika ani hodnocení nápadů během jejich prezentace.
- Každý může říct cokoli – neexistuje špatný nápad.
- Udržujeme uvolněnou, neformální atmosféru.
- Všechny nápady zapisujeme na lístečky, které lepíme na tabuli.

Moderátorem byla vytvořena přátelská atmosféra, všichni byli povzbuzeni k otevřenému vyjadřování, a také bylo připomenuto, že cílem není nalezení dokonalého řešení, ale vytvoření široké zásobárny nápadů pro další práci.

Každý účastník dostal blok lístků a tužku. Po dobu 30 minut účastníci vyslovovali a psali své návrhy, které následně lepili na vyhrazenou plochu. Nikdo nápady nekomentoval, moderátor pouze podporoval atmosféru, připomínal pravidla a dával doplňující podněty typu:

- Zamyslete se nad technikou, která by vám práci ulehčila.
- Napadá vás něco, co by zvýšilo bezpečnost při pokládání min?
- Co byste rádi měli k dispozici v ideálním scénáři?

Po uplynutí časového limitu se na tabuli nacházelo 54 lístečků s návrhy. Mnoho z nich se opakovalo, jiné byly originální nebo velmi inovativní. Jako ukázkou můžeme zařadit tyto konkrétní nápady:

- Zavedení minového vrhače do všech ženijních družstev.
- Zajistit techniku k minování pro všechny ženisty.
- Chytré miny.
- Spolupráce s partnery pro zajištění nové techniky (Polsko, USA, Německo).
- Navýšení financování ženijního vojska.
- Zavedení dronů pro pokládání min.
- Zavést mechanizované minování místo ručního.
- Dálkové minování (RAAM, VOLCANO apod.).
- Lepší výcvik pro zakládání minových polí.
- Virtuální simulátory na výcvik.
- Možnost dálkového ovládání minovacích prostředků.
- Moderní předpis Žen-2-7.
- Modernizace soupravy Z.
- Více cvičení na mezinárodní úrovni.
- Změna taktik minování.
- Vojenské roboty.
- Zavedení falešných minových polí.
- BAOBAB.
- Rychlá modernizace, např. do roku 2030.
- Omezení pohybu vojáků v minových polích.

Moderátor nápady roztřídil a přečetl nahlas bez jakéhokoli hodnocení. Na závěr poděkoval všem účastníkům a zdůraznil, že všechny nápady budou zohledněny pro návrh modernizačního plánu a slíbil, že výsledky budou v rámci družstva prezentovány.

## 11 NÁVRH PLÁNU MODERNIZACE PRO OBLAST ZŘIZOVÁNÍ MINOVÝCH POLÍ

Zřizování minových polí v podmínkách AČR čelí významným technologickým i organizačním výzvám. SWOT analýza odhalila, že současné postupy jsou zastaralé, nedostatečně mechanizované a neodpovídají aliančním standardům. Na základě těchto zjištění byl s dopomocí metody brainstormingu zpracován plán modernizace, který se zaměřuje na odstranění klíčových nedostatků a zajištění vyšší efektivity a bezpečnosti minování.

Hlavním cílem modernizačního plánu je zvýšení operační připravenosti a bezpečnosti ženijních jednotek AČR v oblasti zřizování minových polí. Toho má být dosaženo prostřednictvím technologické modernizace, zlepšení výcviku a optimalizace metodiky nasazení ženijních prostředků. Plán reflektuje současné i budoucí potřeby AČR, přičemž zohledňuje technické možnosti, finanční rámec a alianční standardy.

Plán modernizace je členěn do několika hlavních kapitol:

1. Analýza současného stavu – vyhodnocení současné situace v oblasti zřizování minových polí, identifikace hlavních problémů a porovnání s aliančními postupy.
2. Stanovení modernizačních cílů – definování konkrétních požadavků na techniku, metodiku a organizační změny.
3. Technologická modernizace – návrh nových ženijních prostředků a systémů pro mechanizované minování
4. Optimalizace metodiky minování – návrh změn v taktice a způsobu nasazení minových polí v souladu s moderními aliančními přístupy.
5. Zlepšení výcviku – vytvoření nových výcvikových programů pro ženisty, simulace a scénáře pro použití modernizovaných prostředků.
6. Ekonomická a logistická stránka modernizace – odhad finančních nákladů, harmonogram zavádění nových systémů a předpoklady dopadu na logistiku AČR.
7. Závěr a doporučení – shrnutí klíčových opatření a postupů nutných k efektivní implementaci modernizačního plánu.

Aby byl plán modernizace účinný a realizovatelný, byly autorem práce stanoveny následující podmínky, které by měl plán splňovat:

- Realističnost – musí vycházet ze skutečných možností AČR a reflektovat dostupné finanční a technické kapacity.
- Modularita – umožnění postupné implementace modernizačních prvků v závislosti na rozpočtu a prioritách.
- Soulad s aliančními standardy – přizpůsobení metodiky a techniky potřebám NATO, což zajistí interoperabilitu se spojeneckými armádami.
- Dlouhodobá udržitelnost – zahrnutí opatření pro pravidelnou modernizaci a údržbu zavedených prostředků.
- Zvýšení bezpečnosti – eliminace rizik spojených s manuálním minováním a snížení ohrožení ženijních jednotek.

Plán modernizace pro oblast zřizování minových polí je klíčovým dokumentem, který by měl sloužit jako podklad pro budoucí strategická rozhodnutí v rámci AČR. Zaměřuje se na komplexní změnu přístupu k minování, přičemž reflektuje nejen aktuální nedostatky, ale také nejnovější trendy v oblasti ženijního vojska. Kompletní verze plánu je uvedena v příloze<sup>1</sup> této práce.

---

<sup>1</sup> Viz Příloha P I: Plán modernizace

## 12 DISKUZE

V rámci diplomové práce byly analyzovány tři klíčové oblasti související s problematikou minových polí: zřizování minových polí, zřizování průchodů a odminování. Výsledky SWOT analýz ukázaly výrazné rozdíly v kvalitě současných postupů a schopnosti ženijního vojska efektivně vykonávat dané úkoly. Jako nejkritičtější byla identifikována oblast zřizování minových polí, kde převládají slabé stránky a hrozby, což vedlo k určení strategie úniku nebo likvidace.

SWOT analýza této oblasti odhalila zásadní nedostatky, zejména v oblasti dostupné techniky, mechanizace a souladu s aliančními standardy. Současné metody jsou zastaralé a neumožňují efektivní minování, jak je běžné v moderních armádách NATO. Absence standardizovaného přístupu dle aliančních dohod, omezené množství ženijních prostředků a potřeba ručního kladení min vedou ke snížené operační flexibilitě a vyššímu ohrožení vlastních sil.

Přestože byly i v oblasti zřizování průchodů identifikovány významné slabé stránky i hrozby, zejména nedostatečná mechanizace a potenciální ohrožení vojáků při ručním vytváření průchodů, SWOT analýza zároveň odhalila řadu příležitostí. Klíčovým faktorem je zde možnost modernizace ženijních prostředků a zlepšení výcviku. V porovnání se zřizováním minových polí se tato oblast nachází v lepším stavu a má vyšší potenciál ke zlepšení.

Oblast odminování se dle teoretických poznatků v mnoha aspektech podobá zřizování průchodů, což odpovídá i stejnému výsledku SWOT analýzy (strategie spojení). Hlavními nedostatky jsou neefektivní odminovací systémy, omezené množství specializované techniky a náročnost některých metod. Na druhé straně však existují významné příležitosti ke zlepšení, zejména v oblasti modernizace prostředků, zavádění nových technologií a zlepšování spolupráce s aliančními partnery.

Zjištěné výsledky odpovídají dlouhodobě diskutovaným problémům ženijního vojska AČR. Zejména nízká míra mechanizace, absence některých specializovaných prostředků a závislost na zastaralých postupech i prostředcích jsou faktory, které byly opakovaně identifikovány jako klíčové problémy nejen v rámci této práce, ale i v rámci oficiálních auditů a hodnocení schopností AČR (např. při kontrole Nejvyšším kontrolním úřadem, vycházející ze zprávy z roku 2024). Z teoretické části však víme, že neexistují jen ruční

metody, jak minová pole zřizovat, a právě mechanizační prostředky, které byly stanoveny za efektivnější, účinnější i bezpečnější v mnoha směrech, by měly být základem této oblasti.

I v porovnání se zahraničními armádami je nejvýznamnější rozdíl v oblasti zřizování minových polí. Armády běžně využívají mechanizované systémy, jako jsou vrhače min (např. UMZ-G), systémy pro zřizování minových polí na dálku (systém M-136 VOLCANO, či raketa 9M22K) a další sofistikované autonomní prostředky (např. UAV a UGV prostředky aktuálně užívané ve válce na Ukrajině), zatímco AČR stále výrazně spoléhá na zastaralé ruční postupy. V oblasti zřizování průchodů a odminování se AČR nachází v mírně lepší situaci, ale stále zaostává za možnými moderními systémy, které by mohla pro tyto práce pořídit.

Výsledky provedené analýzy potvrzují, že nejkritičtější oblastí je zřizování minových polí, které si vyžaduje okamžitou modernizaci a změnu přístupu. Vzhledem k tomu, že tato problematika je dlouhodobě přehlížena a vyžaduje významné investice, je nutné přijmout konkrétní plán modernizace, který bude řešit nejen pořízení nových prostředků, ale i změnu předepsaných postupů a zlepšení výcviku.

## ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit účinnost, efektivnost a rizika spojená s postupy, metodami, prostředky a dalším materiálním zabezpečením při zřizování minových polí, vytváření průchodů a odminování minových polí, které Armáda České republiky aktuálně využívá, a navrhnout doporučení a opatření ke zlepšení stávajícího stavu.

V teoretické části práce byly podrobně rozebrány základní pojmy a principy související s problematikou minových polí. Popsány byly jednotlivé typy min, rozdělení minových polí i taktické metody a možnosti zřizování minových polí, ražení průchodů a odminování minových polí, které tvoří klíčové prvky ženijního zabezpečení v rámci boje.

Praktická část práce se zaměřila na analýzu současného stavu a identifikaci hlavních rizik. Analýzy ukázaly, že nejkritičtější oblastí problematiky je zřizování minových polí. Bylo zjištěno, že ženijní vojsko AČR disponuje velmi omezeným množstvím prostředků schopných efektivního a rychlého minování i odminování, přičemž klíčové systémy nejkritičtější oblasti, za které můžeme považovat minové vrhače, jsou dostupné jen 15. ženijnímu pluku. Předpisy a metodiky nejsou již desítky let výrazně aktualizovány a nereflktují moderní způsoby boje.

Bylo tedy potvrzeno, že účinnost a efektivnost metod, prostředků a dalšího materiálního zabezpečení využívaného AČR k pracím v minových polích je nevyhovující, neboť rizika s nimi spojená jsou natolik závažná, že je nutné provést nápravu v co nejkratší době.

Dle výzkumných otázek bylo zjištěno, že aktuálně využívané metody a prostředky nejsou dostatečně účinné a efektivní, nesplňují požadované zásady a potřeby armády. Jejich počet i kvalita je nevyhovující v rámci zachování bojeschopnosti moderní armády. Z užívaných metod a prostředků bylo identifikováno celkem 10 různých rizik. Mezi nejzávažnější patří zvýšená náročnost a nebezpečí pro vojáky, nepřípravenost na možné budoucí bojové situace a omezené schopnosti odminování. Mezi největší nedostatky můžeme zařadit zastaralost metod, postupů, ale i samotných prostředků, kterých je navíc nedostatečné množství a v řadě aspektů neodpovídají požadavkům moderního vedení boje, zejména pak v oblasti zřizování minových polí.

S identifikovanými riziky bylo dále pracováno v rámci SWOT analýz jednotlivých oblastí, kde jako nejkritičtější byla stanovena oblast zřizování minových polí. Na základě výsledků analýz byl navržen konkrétní plán modernizace oblasti zřizování minových polí,

který zahrnuje technické vybavení, inovace metodiky a důraz na výcvikový systém a je tak výsledkem celé práce.

Navržený plán modernizace pro oblast zřizování minových polí v AČR je rozdělen do dvou fází: základní modernizace do roku 2030 a komplexní rozšíření do roku 2035. Klíčovou roli v něm hrají prostředky jako minový vrhač MV-3, systém BAOBAB-K, drony pro dálkové minování nebo pokročilé simulační systémy pro výcvik. Navrženy byly také možnosti implementace těchto prostředků včetně úprav výcviku, revize předpisu Žen-2-7 a způsobu financování s využitím doposud nevyužitých prostředků z předchozích let určených na modernizaci ženijního vojska.

Téma práce je v současnosti mimořádně aktuální, zejména v kontextu konfliktu na Ukrajině, kde problematika hraje klíčovou roli. Minová pole jsou stále relevantním nástrojem taktické obrany a zadržování protivníka. Jejich efektivní nasazení může výrazně ovlivnit výsledek bojových operací. Práce však ukazuje, že bez moderní techniky, odpovídajícího výcviku a inovativního přístupu nemůže být jejich nasazení v dnešních podmínkách boje účinné a efektivní, v krajních případech pak může představovat i ohrožení vlastních jednotek.

V budoucnu je žádoucí zaměřit další výzkum především na reálné testování navrhovaných prostředků, zhodnocení ekonomické efektivity jednotlivých opatření, a praktickou implementaci modernizace v rámci AČR. Zcela zásadní bude také přehodnocení výcvikového systému a vytvoření nových výukových scénářů odpovídajících podmínkám moderního bojiště. V neposlední řadě je třeba věnovat zvýšenou pozornost mezinárodní spolupráci a přejímání osvědčených aliančních standardů, které umožní ženijním jednotkám AČR plnohodnotně fungovat v rámci společných operací NATO.

Diplomová práce může sloužit jako podklad pro další odbornou i praktickou činnost zaměřenou na rozvoj ženijního vojska, zejména v oblasti zřizování minových polí, která je i nadále nedílnou součástí komplexního zabezpečení bojiště.

Na základě prostudování odborné literatury, metodik a vědeckých postupů byla v práci komplexně zhodnocena účinnost, efektivnost a rizika současných metod, prostředků a dalšího materiálního zabezpečení AČR při pracích v minových polích. Výsledky pozorování a analýz umožnily formulovat konkrétní doporučení a opatření pro zlepšení současného stavu prostřednictvím plánu modernizace pro nejkritičtější oblast. Tím lze konstatovat, že stanovený cíl práce byl naplněn.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ARMY RECOGNITION, 2019. *Army-2019: New UMZ-G multipurpose tracked minelayer vehicle based on tank chassis*. Online. Army Recognition Group. Dostupné z: <https://armyrecognition.com/news/army-news/army-news-2019/army-2019-new-umz-g-multipurpose-tracked-minelayer-vehicle-based-on-tank-chassis>. [cit. 2025-01-10].

ARMY RECOGNITION, 2020. *US soldiers conduct training with M139 Volcano Mine Dispenser mounted on UH-60 Blackhawk helicopter*. Online. Army Recognition Group. Dostupné z: <https://armyrecognition.com/news/aerospace-news/2020/us-soldiers-conduct-training-with-m139-volcano-mine-dispenser-mounted-on-uh-60-blackhawk-helicopter>. [cit. 2025-01-10].

ARMY RECOGNITION, 2025a. *GMZ-3*. Online. Army Recognition Group. Dostupné z: <https://armyrecognition.com/military-products/army/engineer-maintenance-vehicles/mine-laying-systems/gmz-3>. [cit. 2025-01-10].

ARMY RECOGNITION, 2025b. *M1150 ABV Assault Breacher Vehicle*. Online. Army Recognition Group. Dostupné z: <https://armyrecognition.com/military-products/army/engineer-maintenance-vehicles/deminining-vehicles/m1150-abv-assault-breach-vehicle>. [cit. 2025-01-30].

ARMY TECHNOLOGY, 2016. *Uran-6 Mine-Clearing Robot*. Online. Dostupné z: <https://www.army-technology.com/projects/uran-6-mine-clearing-robot/?cf-view&cf-closed&cf-closed>. [cit. 2025-01-14].

ARMY TECHNOLOGY, 2023. *Baobab-K Mine-Laying System, Poland*. Online. Dostupné z: <https://www.army-technology.com/projects/baobab-k-mine-laying-system-poland/?cf-view&cf-closed>. [cit. 2025-01-20].

BILINA, Michal, 2024. Vývojový trend autonomních prostředků v oblasti zřizování minových polí. Online. *18. doktorandská konference: Nové přístupy k zajištění bezpečnosti státu*. Brno: Univerzita obrany. ISBN 978-80-7582-512-4. Dostupné z: [https://lib.unob.cz/KONFERENCE/DK/DK\\_Sbornik\\_2024.pdf](https://lib.unob.cz/KONFERENCE/DK/DK_Sbornik_2024.pdf). [cit. 2024-10-31].

CAT-UXO, 2019. *122mm 9M22K Grad Rocket*. Online. In: Collective Awareness to UXO. Dostupné z: <https://cat-uxo.com/explosive-hazards/rockets/122mm-9m22k-grad-rocket>. [cit. 2024-12-03].

CERTIFIKAČNÍ VZDĚLÁVACÍ INSTITUT, ©2017–2025. *Brainstorming*. Online. Certifikace manažerských systémů. Dostupné z: <https://www.cems-cz.com/clanok/225-brainstorming>. [cit. 2025-03-15].

CONGRESS OF THE UNITED STATES: OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT, 1986. *Technologies for NATO's Follow-On Forces Attack Concept: A Special Report of OTA's Assessment on Improving NATO's Defense Response*. Online. Washington, DC.

ČESKÁ REPUBLIKA, 2000. Sdělení č. 29/2000 Sb. m. s.: Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o přijetí Úmluvy o zákazu použití, skladování, výroby a převodu protipěchotních min a o jejich zničení. In: *Sbírka zákonů a mezinárodních smluv*. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/ms/2000-29/zneni-19990301>.

FAAC, ©2025. *Land Simulators*. Online. Dostupné z: <https://www.faac.com/simulation-training/military/>. [cit. 2025-01-20].

FLASAR, Zdeněk a HOLENDA, Bohumil, 2014. *Příprava v poli I*. Online, Studijní opora. Brno: Univerzita obrany. Dostupné z: <https://docplayer.cz/storage/92/110456288/1740867732/FDbScfjAvYSn0N5JgaWxHQ/110456288.pdf>. [cit. 2024-12-10].

FLEXIPROJECT, ©2025. *Matice rizik: Klíčový nástroj pro řízení projektových rizik*. Online. Dostupné z: <https://flexi-project.com/cs/matice-rizik-klicovy-nastroj-pro-rizeni-projektovych-rizik/>. [cit. 2025-01-20].

HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE ARMY, 2003. *Combined Arms Obstacle Integration No. 90-7*. Washington, DC. Distribution number: 115197, FM 90-7.

HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE ARMY, 2004. *Mine/Countermine Operations: Field Manual No. 20-32*. Online. Washington, DC. Distribution number: 111053, FM 20-32. Dostupné také z: <https://www.marines.mil/Portals/1/Publications/FM%2020-32%20W%20CH%201-4.pdf>.

JPEOAA (b.r.). *Volcano: M139 Mine Dispenser*. Online. In: Joint Program Executive Office Armaments and Ammunition. Dostupné z: <https://jpeoaa.army.mil/Portals/94/CCS/FactSheets/TSO/M139%20Volcano%20Fact%20Sheet.pdf?ver=AiedJevZQIlaEZhPxVko4w%3D%3D>. [cit. 2024-12-03].

KOHOUTEK, Jaroslav, 2006. Katalog ženijní techniky a materiálu EOD. Praha: Ministerstvo obrany České republiky – AVIS. ISBN 80-7278-315-7.

KOPULETÝ, Michal, 2016. Současné a budoucí trendy ve vývoji a aplikaci robotických systémů využitelných v rámci ženijních prací. Online. *Vojenské rozhledy*. Roč. 25, č. 4, s. 100-118. ISSN 2336-2995. Dostupné z: <https://doi.org/10.3849/2336-2995>. [cit. 2024-10-30].

MANAGEMENTMANIA, ©2011–2016. *SWOT analýza*. Online. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>. [cit. 2025-01-20].

MAZAL, Jan, 2013. *Ženijní průzkum*. Brno: Univerzita obrany. ISBN 978-80-7231-956-5.

MAZAL, Jan, 2016. Spojenecká společná doktrína pro problematiku ženijních prací a ženijní podpory podle AJP-3.12(B). Brno: Univerzita obrany. ISBN 978-80-7231-374-7.

NATO, 2020. *Guidelines for Gender Mainstreaming in Mine Action*. Online. Dostupné z: [https://salw.hq.nato.int/Content/resources/NGforGM\\_EN\\_Mine%20Action.pdf](https://salw.hq.nato.int/Content/resources/NGforGM_EN_Mine%20Action.pdf). [cit. 2024-11-07].

NATO a ÚŘAD PRO OBRANNOU STANDARDIZACI, KATALOGIZACI A STÁTNÍ OVĚŘOVÁNÍ JAKOSTI, 2004. *Slovník NATO s definicemi: výňatek terminologie z NATOTerm – bývalá AAP-06*. Online. Praha. Dostupné z: <https://oos-data.army.cz/aap6/AAP06CZE20231231.pdf>. [cit. 2024-11-07].

NEJVYŠŠÍ KONTROLNÍ ÚŘAD, 2024. *Kontrolní závěr z kontrolní akce č. 23/08: Peněžní prostředky státního rozpočtu vynaložené Ministerstvem obrany na ženijní vojsko Armády České republiky*. Dostupné z: <https://www.nku.cz/cz/pro-media/tiskove-zpravy/zenijni-vojsko-pracuje-se-zastaralou-a-poruchovou-technikou--pontonove-mosty-neunesou-nove-tanky--mo-vsak-vetsinu-investic-do-modernizace-odlozilo-id13930/>. [cit. 2024-10-30].

PALASIEWICZ, Tibor, 2013. *Zatarasování: 1. díl*. Brno: Univerzita obrany. ISBN 978-80-7231-951-0.

PALASIEWICZ, Tibor a SKALICKÝ, Pavel, 2017. Možnosti zřizování protitankových minových polí prostředky pro minování na dálku v podmínkách AČR. Online. *Vojenské rozhledy*. Roč. 26, č. 1, s. 109-117. ISSN 2336-2995. Dostupné z: <https://doi.org/10.3849/2336-2995>. [cit. 2024-10-30].

ROŽNOVSKÝ, Rostislav, 2024. *VOP CZ představil 4. generaci UGV TAROS: robotické vozidlo nově plave a uveze až 1000 kg*. Online. Ministerstvo obrany. Dostupné

z: <https://mocr.mo.gov.cz/informacni-servis/zpravodajstvi/vop-cz-predstavil-4--generaci-ugv-taros:-roboticke-vozidlo-nove-plave-a-uveze-az-1000-kg-251743/>. [cit. 2025-01-20].

SKLENÁŘ, Milan, 2024. Protitankové miny TM-62. *Střelecká revue*. Roč. 56, č. 1/2024, s. 52-55. ISSN 0322-7650.

SLAVÍK, Jan, 1967. Ženíjní zátarasy a odtarasování. Online. *Vojenská mysl*. Roč. 17, č. 3, s. 74-79. Dostupné z: [https://vojenskerozhledy.cz/images/Vojenska\\_mysl/1967/VM-1967-3/VM-1967-3.pdf](https://vojenskerozhledy.cz/images/Vojenska_mysl/1967/VM-1967-3/VM-1967-3.pdf). [cit. 2024-10-30].

STANAG 2036, 2005. *Land Mine Laying, Marking, Recording and Reporting Procedures*. Brusel: NSA, 2005.

ŠIROKÝ, Jan a kol, 2011. Tvoříme a publikujeme odborné texty. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-3510-5.

ŠTEFLOVÁ, Lenka, 2010. Čistá Bosna a Hercegovina do roku 2019? Online. In: *Porta Balkanica*. 2. Brno: Masarykova univerzita, s. 26-29. ISSN 1804-2449. Dostupné z: <https://digilib.phil.muni.cz/sites/default/files/pdf/135272.pdf>. [cit. 2024-10-30].

UNITED NATIONS MINE ACTION SERVICE, 2015. *Landmines, Explosive Remnants of War and IED Safety Handbook*. Online. 3. New York. Dostupné z: [https://unmas.org/sites/default/files/handbook\\_english.pdf](https://unmas.org/sites/default/files/handbook_english.pdf). [cit. 2024-11-07].

UNITED STATES OF AMERICA: DEPARTMENT OF THE ARMY, 2016. *Barriers, Obstacles, and Mine Warfare for Joint Operations*. Online. Dostupné z: [https://irp.fas.org/doddir/dod/jp3\\_15.pdf](https://irp.fas.org/doddir/dod/jp3_15.pdf). [cit. 2024-10-13].

VELITELSTVÍ VÝCVIKU – VOJENSKÁ AKADEMIE, 2009. *Příručka vojáka AČR*. Online. 3. Vyškov: Institut doktrín VeV – VA. Dostupné z: [https://www.diverzanti.cz/documents/13\\_download/ostatni/prirucka\\_vojaka\\_2009.pdf](https://www.diverzanti.cz/documents/13_download/ostatni/prirucka_vojaka_2009.pdf). [cit. 2024-11-07].

WIKIPEDIA, 2024. *PTM-3 mine*. Online. In: Wikipedia: the free encyclopedia. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 2024. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/PTM-3\\_mine](https://en.wikipedia.org/wiki/PTM-3_mine). [cit. 2024-12-03].

ZELENÝ, Jaroslav a KYJOVSKÝ, Jan, 2018. Bojová ženijní podpora (podpora pohybu vlastních vojsk). Brno: Univerzita obrany. ISBN 978-80-7582-062-4.

ZELENÝ, Jaroslav a MAZAL, Jan, 2010. Použití sil a prostředků ženijního vojska AČR v nebojových operacích. Online. *Vojenské rozhledy*. Roč. 19, č. 1, s. 164–178, ISSN 1210-3292. Dostupné z: <https://doi.org/10.3849/2336-2995>. [cit. 2024-10-30].

ZELENÝ, Jaroslav a PALASIEWICZ, Tibor, 2018. *Bojová ženijní podpora: podpora opatření proti pohybu nepřítele*. Brno: Univerzita obrany. ISBN 978-80-7582-070-9.

ZILVAR, Jan, 2024. *STV GROUP bude dodávat Armádě ČR nejmodernější systém protitankových min*. Online. Czech Army and Defence Magazine. Dostupné z: <https://www.czdefence.cz/clanek/stv-group-bude-dodavat-armade-cr-nejmodernejsi-system-protitankovych-min>. [cit. 2025-01-20].

ZSBOZP, ©2016–2025. *Rizika a nebezpečí: Metody hodnocení rizik*. Online. Znalostní systém prevence rizik v BOZP. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/metody-hodnoceni-rizik>. [cit. 2025-01-20].

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

|                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Obrázek 1 Vytyčení minového pole .....                                                                         | 27  |
| Obrázek 2 Schéma minového pole kladeného rojnicovým způsobem .....                                             | 35  |
| Obrázek 3 Schéma minového pole kladeného pomocí minového provazce .....                                        | 36  |
| Obrázek 4 Schéma minového pole zřízeného standardním minováním v páslech .....                                 | 37  |
| Obrázek 5 Schéma minového pole zřízeného minováním v řadách .....                                              | 38  |
| Obrázek 6 Kladení minového pole pomocí minového ukladače nebo nákladního automobilu se skluzem .....           | 39  |
| Obrázek 7 Kladení minového pole pomocí dvou minových ukladačů nebo dvou nákladních automobilů se skluzem ..... | 39  |
| Obrázek 8 Polní lopatky .....                                                                                  | 43  |
| Obrázek 9 Převážná bedna se soupravou Z .....                                                                  | 44  |
| Obrázek 10 PT Mi-Ba III .....                                                                                  | 45  |
| Obrázek 11 PT Mi-U a hůlkový nástavec rozněcovače .....                                                        | 46  |
| Obrázek 12 Ro-2 .....                                                                                          | 47  |
| Obrázek 13 MU-90 .....                                                                                         | 48  |
| Obrázek 14 GMZ-3 .....                                                                                         | 49  |
| Obrázek 15 TM-62M s rozněcovačem MVČ-62 .....                                                                  | 49  |
| Obrázek 16 UMU .....                                                                                           | 50  |
| Obrázek 17 MV-3 .....                                                                                          | 51  |
| Obrázek 18 PT Mi-D1M .....                                                                                     | 52  |
| Obrázek 19 UMZ-G .....                                                                                         | 53  |
| Obrázek 20 M-136 VOLCANO na UH-60 Blackhawk .....                                                              | 54  |
| Obrázek 21 9M22K .....                                                                                         | 55  |
| Obrázek 22 Souprava O .....                                                                                    | 59  |
| Obrázek 23 KMT-6 .....                                                                                         | 60  |
| Obrázek 24 M1150 ABV .....                                                                                     | 61  |
| Obrázek 25 POOZ .....                                                                                          | 62  |
| Obrázek 26 BOŽENA .....                                                                                        | 63  |
| Obrázek 27 SPO/M .....                                                                                         | 67  |
| Obrázek 28 Uran-6 .....                                                                                        | 68  |
| Obrázek 29 Vytyčení minového pole zřízeného rojnicovým způsobem .....                                          | 74  |
| Obrázek 30 Náskres uložení miny v lehce kopné hornině .....                                                    | 82  |
| Obrázek 31 SWOT analýza pro oblast zřizování minových polí .....                                               | 116 |
| Obrázek 32 SWOT analýza pro oblast zřizování průchodů .....                                                    | 120 |

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| Obrázek 33 SWOT analýza pro oblast odminování..... | 125 |
|----------------------------------------------------|-----|

**SEZNAM TABULEK**

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabulka 1 Stanovení hustoty a potřebného počtu min pro jednotlivé typy protitankových minových polí ..... | 30  |
| Tabulka 2 Technická data PT Mi-Ba III .....                                                               | 45  |
| Tabulka 3 Technická data PT Mi-U .....                                                                    | 46  |
| Tabulka 4 Technická data MU-90 .....                                                                      | 48  |
| Tabulka 5 Technická data GMZ-3 .....                                                                      | 49  |
| Tabulka 6 Technická data TM-62M .....                                                                     | 50  |
| Tabulka 7 Technická data UMU .....                                                                        | 51  |
| Tabulka 8 Technická data MV-3 .....                                                                       | 52  |
| Tabulka 9 Technická data PT Mi-D1M .....                                                                  | 52  |
| Tabulka 10 Technická data UMZ-G .....                                                                     | 53  |
| Tabulka 11 Technická data PTM-3 .....                                                                     | 54  |
| Tabulka 12 Technická data KMT-6 .....                                                                     | 61  |
| Tabulka 13 Technická data M1150 ABV .....                                                                 | 62  |
| Tabulka 14 Technická data POOZ .....                                                                      | 63  |
| Tabulka 15 Technická data BOŽENA-5 .....                                                                  | 64  |
| Tabulka 16 Technická data Uran-6 .....                                                                    | 68  |
| Tabulka 17 Srovnání ručních metod užívaných k zřizování minových polí v AČR .....                         | 81  |
| Tabulka 18 Srovnání ručního minování a minování vrhačem MV-3 v AČR .....                                  | 87  |
| Tabulka 19 Srovnání prostředků BOŽENA-5 a kombinace KTM-72M4 s VO .....                                   | 95  |
| Tabulka 20 Srovnání ručního a mechanizovaného zřizování průchodů .....                                    | 96  |
| Tabulka 21 Srovnání ručních metod odminování .....                                                        | 101 |
| Tabulka 22 Srovnání ručních metod odminování s odminováním pomocí BOŽENA-5 ..                             | 103 |
| Tabulka 23 Kontrolní seznam .....                                                                         | 104 |
| Tabulka 24 Rizika nalezená v obecné problematice minových polí .....                                      | 108 |
| Tabulka 25 Rizika nalezená v oblasti zřizování minových polí .....                                        | 108 |
| Tabulka 26 Rizika nalezená v oblasti zřizování průchodů .....                                             | 109 |
| Tabulka 27 Rizika nalezená v oblasti odminování .....                                                     | 109 |
| Tabulka 28 Pravděpodobnost vzniku rizika .....                                                            | 110 |
| Tabulka 29 Úroveň dopadu rizika .....                                                                     | 110 |
| Tabulka 30 Stanovení přijatelnosti rizika .....                                                           | 111 |
| Tabulka 31 Hodnoty pro matici rizik .....                                                                 | 111 |
| Tabulka 32 Vyhodnocení zjištěných rizik .....                                                             | 112 |
| Tabulka 33 Extrémní rizika .....                                                                          | 113 |

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabulka 34 Vysoká rizika .....                                               | 113 |
| Tabulka 35 Střední rizika .....                                              | 114 |
| Tabulka 36 Vnitřní faktory oblasti zřizování minových polí.....              | 117 |
| Tabulka 37 Vnější faktory oblasti zřizování minových polí.....               | 118 |
| Tabulka 38 Výsledky faktorů zřizování minových polí.....                     | 119 |
| Tabulka 39 Konečná bilance pro zřizování minových polí .....                 | 119 |
| Tabulka 40 Vnitřní faktory oblasti zřizování průchodů v minových polích..... | 121 |
| Tabulka 41 Vnější faktory oblasti zřizování průchodů v minových polích.....  | 122 |
| Tabulka 42 Výsledky faktorů zřizování průchodů.....                          | 123 |
| Tabulka 43 Konečná bilance zřizování průchodů.....                           | 123 |
| Tabulka 44 Vnitřní faktory oblasti odminování.....                           | 125 |
| Tabulka 45 Vnější faktory oblasti odminování.....                            | 126 |
| Tabulka 46 Výsledky faktorů odminování.....                                  | 127 |
| Tabulka 47 Konečná bilance odminování.....                                   | 128 |
| Tabulka 48 Srovnání strategických výsledků .....                             | 129 |

**SEZNAM GRAFŮ**

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| Graf 1 Výsledek SWOT analýzy oblasti zřizování minových polí ..... | 119 |
| Graf 2 Výsledek SWOT analýzy oblasti zřizování průchodů.....       | 123 |
| Graf 3 Výsledek SWOT analýzy oblasti odminování .....              | 128 |

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

|        |                                        |
|--------|----------------------------------------|
| AČR    | Armáda České republiky                 |
| BVP    | Bojové vozidlo pěchoty                 |
| HOB    | Hlavní orientační bod                  |
| IZS    | Integrovaný záchranný systém           |
| Kč     | Korun českých                          |
| kN     | Kilonewton                             |
| MO     | Ministerstvo obrany                    |
| MU     | Minový ukladač                         |
| MPa    | Megapascal                             |
| NATO   | North Atlantic Treaty Organization     |
| OSN    | Organizace spojených národů            |
| POB    | Pomocný orientační bod                 |
| POOZ   | Přídavné odminovací a odsuvné zařízení |
| RAAM   | Remote Anti-Armor Munition             |
| SOSR   | Supress, Obscure, Secure, Reduce       |
| Spr.   | Souprava                               |
| STANAG | Standardization Agreement              |
| UAV    | Unmanned Aerial Vehicle                |
| UGV    | Unmanned Ground Vehicle                |
| UMU    | Univerzální minový ukladač             |
| Vz.    | Vzor                                   |

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Plán modernizace

**PLÁN MODERNIZACE**  
**oblasti zřizování minových polí**  
**ve dvou fázích**

1. fáze do roku 2030
2. fáze do roku 2035

Bc. David Štefan

2025

## **1 OBSAH**

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| ÚVOD.....                                             | 3  |
| 1 SOUČASNÝ STAV.....                                  | 4  |
| 2 CÍLE MODERNIZACE.....                               | 6  |
| 3 TECHNOLOGICKÁ MODERNIZACE.....                      | 8  |
| 3.1 Prioritní pořízení prostředků (do roku 2030)..... | 8  |
| 3.2 Rozšíření modernizace po roce 2030.....           | 10 |
| 4 OPTIMALIZACE METODIKY MINOVÁNÍ.....                 | 11 |
| 5 ZLEPŠENÍ VÝCVIKU.....                               | 13 |
| 6 EKONOMICKÁ A LOGISTICKÁ STRÁNKA MODERNIZACE.....    | 14 |
| ZÁVĚR A DOPORUČENÍ.....                               | 15 |
| SEZNAM LITERATURY.....                                | 17 |
| SEZNAM TABULEK.....                                   | 19 |

## ÚVOD

Zřizování minových polí je v moderním boji klíčovým prvkem obranné strategie, který umožňuje zpomalit nepřátelský postup, minimalizovat jeho síly a zvyšovat účinnost vlastních operací. V podmínkách Armády České republiky (AČR) je však tato oblast zatížena technologickými a organizačními nedostatky, které výrazně snižují efektivitu a bezpečnost jejího provádění. Dosavadní mechanizované prostředky jsou zastaralé, v některých případech i nedostatečně rozšířené mezi ženijní jednotky, což vede k neefektivnímu nasazení sil a prostředků.

Modernizace zřizování minových polí proto musí být komplexní a cílit nejen na pořízení nové techniky, ale i na úpravu taktických postupů, reorganizaci výcviku a implementaci moderních technologií. Zejména zkušenosti z probíhající války na Ukrajině ukazují, že efektivní minování vyžaduje nejen vysokou mobilitu a přesnost, ale také možnost rychlé adaptace na měnící se podmínky bojiště.

Cílem tohoto plánu je zajistit, aby všechny útvary disponující ženijními jednotkami měly k dispozici modernizované prostředky pro rychlé, efektivní a bezpečné minování v souladu s aliančními standardy. Plán se proto zaměřuje nejen na technickou modernizaci, ale i na související změny v předpisech, výcviku a financování, čímž zajistí dlouhodobou udržitelnost a efektivitu ženijních jednotek AČR.

## 1 SOUČASNÝ STAV

V Armádě České republiky se v současnosti pro zřizování minových polí využívají především ruční metody zřizování minových polí rojnicovým způsobem a pomocí minového provazce. Tyto metody, ačkoliv ověřené, jsou v porovnání s moderními systémy zastaralé a vyznačují se nižší rychlostí, vyšší fyzickou náročností a vyšší mírou rizika pro vojáky. Mechanizované minovací prostředky (minové vrhače MV-3) jsou v AČR dostupné pouze v omezené míře, což snižuje schopnost ženijních jednotek rychle a efektivně vytvářet rozsáhlé výbušné zátarasy.

Minové vrhače MV-3, které umožňují rychlejší zřizování minových polí, jsou využívány jen 15. ženijním plukem, avšak nejsou dostupné pro ostatní ženijní jednotky. To znamená, že většina ženistů AČR nemá možnost pravidelně cvičit s moderní minovací technikou a jejich schopnosti v této oblasti jsou omezené.

Dalším problémem je absence jakýchkoli dalších moderních technologických prvků, jako jsou dálkově ovládané nebo inteligentní miny s funkcí samodestrukce. To vede k situaci, kdy AČR zaostává za armádami NATO, které kladou důraz na efektivní a bezpečné minování s využitím pokročilé techniky a automatizovaných systémů.

### Hlavní identifikované problémy v oblasti zřizování minových polí

Na základě vyhodnocení současného stavu lze identifikovat několik klíčových problémů, které negativně ovlivňují schopnost AČR efektivně zřizovat minová pole:

- Omezený počet moderních minovacích prostředků – mechanizované systémy, jako jsou minové vrhače MV-3, jsou k dispozici pouze ve velmi omezeném množství a nejsou rovnoměrně rozděleny mezi ženijní jednotky.
- Zastaralé metody minování – využívání manuálních metod (rojnicový způsob minování a minování pomocí minového provazce) je časově náročné a neodpovídá požadavkům moderního bojiště.
- Nedostatečné proškolení ženijního personálu – mnoho ženistů nemá přístup k výcviku s moderní technikou, což omezuje jejich připravenost k reálnému nasazení a jsou tak nadále odkázáni na ruční způsoby zřizování minových polí, což je nejen časově, fyzicky a psychicky náročné, ale také je to zásadně ohrožuje na zdraví a životě.
- Nízká interoperabilita s NATO – současné postupy nejsou plně kompatibilní se standardy aliančních armád, což snižuje možnosti efektivního nasazení českých ženijních jednotek v rámci mezinárodních operací.

### **Porovnání s aliančními postupy**

V rámci NATO se preferují mechanizované a dálkově řízené metody minování, které minimalizují riziko pro obsluhu a umožňují rychlé pokrytí velkých ploch. Například armáda USA využívá minovací systémy VOLCANO, které dokážou v krátkém čase rozmístit velké množství min z vozidel nebo vrtulníků. Další moderní systémy umožňují plánované rozmístění min s možností jejich deaktivace, čímž se výrazně snižují rizika spojená s následným odminováním. Standardy STANAG počítají i s ručním minováním (např. standardní minování v pásech), avšak tato minová pole jsou oproti rojnicovému způsobu či zřizování pomocí minového provazce vysoce efektivní, dobře maskovatelná a podmínky jejich zřizování jsou zcela jiné. Čeští vojáci tuto metodu navíc běžně nenacvičují.

V porovnání s aliančními armádami je AČR značně pozadu v oblasti mechanizace a automatizace minování. Tento rozdíl představuje zásadní problém, protože v případě společných operací by české jednotky nemusely být schopny plně integrovat své postupy do aliančních strategií a jejich vynaložení v boji by bylo spíše zbytečné než užitečné.

Současný stav zřizování minových polí v AČR je nevyhovující a vyžaduje zásadní modernizaci. Klíčové oblasti, které je nutné zlepšit, zahrnují pořízení moderních minovacích prostředků, zavedení inteligentních min, aktualizaci taktických postupů a zajištění komplexního výcviku ženijních jednotek. Bez těchto změn hrozí, že AČR nebude schopna efektivně využívat minová pole jako obranný prvek a její ženijní jednotky nebudou plně interoperabilní v rámci NATO.

## ▲ 2 CÍLE MODERNIZACE

Modernizace oblasti zřizování minových polí má stanovených šest zásadních cílů, které je potřeba naplnit, aby celá modernizace byla kvalitně zvládnuta. Mezi základní cíle plánu modernizace řadíme:

### **Zajištění moderních prostředků pro všechny ženijní jednotky**

Jedním z hlavních cílů modernizace je vybavit všechny ženijní jednotky AČR moderními prostředky pro zřizování minových polí. V současné době se moderní minovací technika nachází ve výzbroji 15. ženijního pluku, zatímco ostatní ženijní jednotky mají k dispozici pouze prostředky pro ruční metody minování. Tento stav snižuje celkovou efektivitu AČR v oblasti ženijní podpory a omezuje schopnost pružně reagovat na nové bezpečnostní výzvy. Cílem modernizace je proto zajistit rovnoměrné rozdělení moderních minovacích systémů napříč všemi ženijními jednotkami, čímž se zvýší operační flexibilita a schopnost vytvářet obranná postavení na širším území.

### **Implementace rychlých, efektivních a bezpečných metod minování**

Současné prostředky a postupy používané v AČR pro minování jsou pomalé, náročné na lidskou obsluhu a v některých případech zastaralé. Modernizace se proto zaměří na implementaci nových mechanizovaných a dálkově ovládaných prostředků, které umožní rychlé a efektivní vytváření minových polí s minimálním rizikem pro obsluhu. Důležitou součástí modernizace bude také využití moderních typů min, které mohou být řízeny na dálku nebo disponovat funkcí samodestrukce, což umožní jejich bezpečné odstranění bez nutnosti klasického odminování.

### **Zavedení moderních taktik a předpisů minování**

Dalším klíčovým cílem modernizace je aktualizace taktických postupů souvisejících se zřizováním minových polí. Stávající předpisy (např. Žen-2-7) reflektují především tradiční způsoby minování, které již neodpovídají současným požadavkům moderního bojiště. Inspirací pro aktualizaci doktrín budou zkušenosti z moderních konfliktů, zejména z války na Ukrajině, kde se ukázala efektivita kombinace mechanizovaného minování s využitím dronů a dálkově ovládaných prostředků. Modernizace se proto zaměří na přepracování ženijních taktik a začlenění nových metod do předpisů AČR, zejména do dokumentu Žen-2-7, který stanovuje pravidla pro minování.

### **Snížení rizika pro vlastní jednotky při zřizování minových polí**

Minování je jednou z nejnebezpečnějších činností ženijního vojska, protože vojáci se při jeho provádění často nacházejí v bezprostředním dosahu nepřítele nebo v rizikovém prostoru pro vlastní síly. Cílem modernizace je proto minimalizace rizika pro vlastní jednotky prostřednictvím zavedení dálkově ovládaných systémů, autonomních prostředků a pokročilých bezpečnostních prvků. Díky tomu bude možné zřizovat minová pole z větší vzdálenosti nebo bez přímého zapojení lidské obsluhy, čímž se výrazně sníží pravděpodobnost ztrát při minovacích pracích.

### **Zlepšení interoperability s NATO**

Vzhledem k tomu, že AČR je součástí Severoatlantické aliance, je nezbytné, aby minovací technika a postupy odpovídaly aliančním standardům. Modernizace se proto zaměří na zajištění kompatibility nových prostředků s technikou používanou spojeneckými armádami a na implementaci standardizovaných taktických postupů. To usnadní spolupráci s jednotkami NATO během společných operací a zvýší celkovou efektivitu ženijních sil v rámci aliance.

### **Efektivní výcvik a vzdělávání personálu**

Zavedení moderní techniky a nových taktických postupů bude vyžadovat odpovídající výcvik ženistů. Cílem modernizace je proto vytvoření komplexního vzdělávacího a výcvikového systému, který zahrne přeškolení na nové prostředky, praktické nácviky a specializované kurzy zaměřené na moderní minování. Klíčovou roli zde budou hrát i mezinárodní cvičení v rámci NATO, která umožní českým ženistům osvojit si nejnovější postupy a přizpůsobit se požadavkům aliančního bojiště.

### 3 TECHNOLOGICKÁ MODERNIZACE

Technologická modernizace je klíčovým prvkem zlepšení schopnosti ženijních jednotek AČR v oblasti zřizování minových polí. Stávající vybavení není plně kompatibilní s moderními bojovými požadavky ani s armádami NATO, což omezuje rychlost, efektivitu a bezpečnost operací. Modernizace proto zahrnuje pořízení nových prostředků a zavedení pokročilých technologií, které umožní rychlejší a přesnější rozmístění min, snížení ohrožení vlastních jednotek a lepší kontrolu nad minovými poli.

#### 3.1 Prioritní pořízení prostředků (do roku 2030)

Následující kapitola podrobně popisuje plánované modernizační kroky, včetně konkrétních prostředků, jejich počtu a finančních nákladů, které je potřebné uskutečnit do roku 2030, a to zejména vzhledem k situaci na Ukrajině, a také potřebě zbrojení v Evropě.

*Tabulka 1 Prostředky k pořízení do roku 2030*

| Název prostředku                 | Počet kusů                  | Odhadovaná cena za kus | Celkové náklady |
|----------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|
| Minový vrhač MV-3                | 30                          | 15 mil. Kč             | 450 mil. Kč     |
| Drony pro pokládání min          | 20                          | 100 tis. Kč            | 2 mil. Kč       |
| Inteligentní miny (např. SENTRY) | dle potřeb (min. 5 tis. ks) | 400 tis. Kč/kus        | 2 mld. Kč       |
| Minovací systém BAOBAB-K         | 10                          | 110 mil. Kč            | 1,1 mld. Kč     |
| Simulační systémy pro výcvik     | 5                           | 20 mil. Kč             | 100 mil. Kč     |

*(zdroj: vlastní)*

Celkové náklady na prioritní fázi: **3,65 mld. Kč.**

#### Detailní specifikace modernizovaných prostředků

Modernizace ženijních jednotek zahrnuje širokou škálu nových technologií, které zefektivní proces pokládání min a umožní bezpečnější a flexibilnější nasazení v bojových podmínkách. Níže jsou podrobně popsány jednotlivé prostředky, které budou v rámci modernizace zavedeny:

- **Minový vrhač MV-3** – mechanizovaný minovací systém, kterým AČR již disponuje (17 ks), ale jeho rozšíření umožní rychlejší a bezpečnější minování větších oblastí. Mezi jeho hlavní výhody patří: schopnost pokládky velkého množství min během krátké doby, vyšší bezpečnost obsluhy oproti manuálním metodám, interoperabilita

s aliančními standardy, umožňuje okamžitě zavedení, neboť je to pro AČR již známý prostředek.

- **Příklad užití:** již zavedený a užívaný v rámci AČR.
- **Drony pro pokládání min** – bezpilotní prostředky s možností dálkového řízení, které pokládají miny v obtížně přístupném terénu, kde není možné použít mechanizované systémy. Mezi hlavní výhody patří: snížení rizika pro vojáky, rychlé a přesné umístění min, možnost integrace s moderními minami s inteligencí.
  - **Příklad užití:** ukrajinská armáda testovala podobné systémy během konfliktu s Ruskem.
- **Inteligentní miny (např. SENTRY)** – moderní miny s možností bezpečného řízení minových polí. Mezi jejich hlavní výhody patří: průchod minovým polem pro vlastní síly, dálková aktivace i deaktivace, možnost používat i opakovaně, zvýšení bezpečnosti po ukončení bojových operací, snížení rizika nevybuchlé munice ohrožující civilisty, vyhovují moderním standardům.
  - **Příklad užití:** používány státy NATO, vyvíjeny ve Finsku.
- **Minovací systémy BAOBAB-K** – mobilní minovací systém schopný rozmístit miny z vozidla, umožňuje rychlé vytváření rozsáhlých minových polí v krátkém čase. Mezi jeho hlavní výhody patří: možnost nasazení na bojišti během minut, vysoká mobilita a efektivita.
  - **Příklad užití:** ve výzbroji armády Polska.
- **Simulační systémy pro výcvik** – moderní simulační systémy umožňující realistický výcvik ženijních jednotek v pokládání a rušení minových polí. Poskytují interaktivní prostředí pro výcvik bez nutnosti reálného použití ostré munice, umožňují procvičování taktických scénářů, reakce na hrozby a správné nasazení minových systémů, a to díky virtuální realitě pro zlepšení rozhodovacích procesů vojáků v bojových podmínkách. Mezi hlavní výhody patří: minimalizace nákladů na ostrý výcvik, bezpečné testování nových metod a postupů, možnost simulace různých podmínek (den/noc, různá prostředí atd.).
  - **Příklad užití:** Podobné systémy využívají armády USA, Velké Británie a Německa k efektivnímu výcviku ženijních specialistů.

### 3.2 Rozšíření modernizace po roce 2030

Do roku 2030 se očekává další rozvoj technologií, které budou postupně implementovány do AČR, ideálně však do roku 2035. Klíčovým směrem bude větší automatizace a robotizace, což povede k dalšímu snížení rizika pro obsluhu a zvýšení efektivity pokládání minových polí.

*Tabulka 2 Příklady technologií, které lze zavést po roce 2030*

| Prostředek                   | Typ       | Specifikace                                                          | Funkce                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dron pro pokládání min       | FPV drony | Upravené pro shazování min.                                          | Možnost dálkového řízení i autonomní navigace.<br>Rychlé rozmístění min na nepřístupných místech.<br>Kompatibilita s inteligentními minami.                                                                                           |
| Pozemní vojenský robot (UGV) | TAROS     | Speciálně vyvinutý a upravený pro autonomní zřizování minových polí. | Autonomní dálkové ovládání díky předem naprogramovaným tras, případně i možnost řízení operátorem.<br>Vybaven pokročilými senzory pro detekci a identifikaci objektů.<br>Tichý provoz, který umožňuje nasazení v blízkosti nepřítele. |
| Minovací systém              | RAAMS     | Určený k dálkovému pokládání protitankových min.                     | Možnost minování na dálku se vzdáleností až 17 km.<br>Přizpůsobení použití min podle operačních potřeb.<br>Minimalizace rizika pro vlastní síly.                                                                                      |

*(zdroj: vlastní)*

Implementaci těchto technologií se AČR zařadí mezi moderní alianční armády. Dlouhodobým cílem je dosažení plně digitálního a dálkově ovládaného systému minování. Předpokládá se, že do roku 2030 budou na trhu již nové, modernější typy prostředků, proto je nezbytně nutné sledovat vývoj a moderní trendy v této oblasti, aby při dalším rozhodování o nákupu prostředků byly brány v potaz i ty nejmodernější a nejúčinnější z nich.

#### 4 OPTIMALIZACE METODIKY MINOVÁNÍ

Optimalizace metodiky minování se zaměřuje na modernizaci postupů zřizování minových polí v souladu s moderními aliančními přístupy. Vychází z plánovaných modernizačních opatření a zahrnuje optimalizaci metodiky pokládky minových polí s ohledem na nové technologie a efektivitu jejich využití.

Každý zaváděný prostředek vyžaduje specifický způsob nasazení. V této části jsou uvedeny modernizované postupy odpovídající jednotlivým prostředkům:

*Tabulka 3 Návrhy na metodiku zřizování minových polí*

| Prostředek               | Navrhaná metodika minování                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Minový vrhač MV-3        | Taktika rychlého minování při podpoře obrany. Pokládka v nepravidelných vzorech podle potřeby bojiště. Doporučení s ohledem na již vzniklé předpisy týkající se vrhače MV-3, tj. předpisy Žen-2-8, Žen-29-3.                                                               |
| Drony pro pokládání min  | Použití dronů k selektivní pokládce min na klíčová místa, jako jsou úzké průchody, klíčové trasy nebo skryté přístupy. Výhodné pro asymetrické bojové operace a zpomalení nepřátelského postupu.                                                                           |
| Inteligentní miny        | Taktické nasazení s ohledem na omezení dlouhodobého zamoření terénu. Doporučené použití v oblastech, kde je nutné dočasné zadržení nepřítele s následnou možností deaktivace minového pole, případně v místech, kde je předpokládán průchod minovým polem vlastních vojsk. |
| Minovací systém BAOBAB-K | Implementace do mechanizovaných jednotek. Použití vozidel k rychlému vytvoření rozsáhlých minových polí na předem určených liniích.                                                                                                                                        |

*(zdroj: vlastní)*

Jedním z nedostatků současné metodiky je absence systematického výcviku standardizovaného minování v pásech, které je definováno v aliančních předpisech STANAG. Česká armáda se tradičně spoléhá na rojnicový způsob a minování pomocí minového provazce, ale při aliančních operacích je nezbytné zvládnout i standardizované minování v pásech.

Metodický cíl zavést výcvik ručního standardizovaného minování v pásech v souladu se STANAG má tyto výhody: zajištění kompatibility s ostatními armádami NATO, možnost

kombinace ručního minování s automatizovanými systémy, zlepšení efektivity a přehlednosti minových polí.

Mezi další návrhy na optimalizaci metodiky zřizování minových polí patří:

- **Integrace minových polí do digitálních bojových systémů**
  - Zajištění propojení map minových polí s velitelskými systémy.
  - Použití elektronických identifikátorů pro zlepšení přehledu o rozmístění min.
- **Zlepšení maskování a klamání při minování**
  - Použití falešných minových polí k odvedení pozornosti nepřítele.
  - Kombinace různých druhů min a maskovacích technik pro zmatení nepřítele.
- **Prizpůsobení metodiky současným bojovým podmínkám**
  - Inspirace konfliktem na Ukrajině – rychlé minování pomocí dronů.
  - Použití min s různou dobou aktivace pro ztížení průchodu nepřátelských jednotek.

Navržené změny v metodice minování představují významný krok směrem k modernizaci ženijních operací AČR. Zavedení pokročilých systémů jako jsou drony pro pokládání min a mobilní minovací systémy BAOBAB-K, umožní efektivnější a flexibilnější vytváření minových polí. Důraz na standardizované minování v pásech v souladu se STANAG zajistí lepší interoperabilitu s aliančními partnery a připravenost na moderní konflikty. Implementace těchto změn bude vyžadovat systematický výcvik a revizi taktických postupů, což povede ke zvýšení bezpečnosti a bojové efektivity ženijních jednotek.

## 5 ZLEPŠENÍ VÝCVIKU

Výcvik ženijních jednotek hraje klíčovou roli v efektivním využití moderních minovacích systémů a musí odpovídat aktuálním potřebám bojiště. Modernizace prostředků pro vytváření minových polí vyžaduje zásadní úpravy ve výcvikovém procesu, který zajistí, že vojáci budou schopni nové technologie efektivně a bezpečně používat.

V rámci modernizace výcviku je nutné přizpůsobit stávající programy a vytvořit nové scénáře zaměřené na použití pokročilých technologií, jako jsou drony pro pokládání min a mobilní minovací systémy BAOBAB-K, a to ve spolupráci se zahraničními armádami, které dané prostředky již využívají. Tradiční metody ručního minování zůstávají součástí výcviku, avšak důraz se přesouvá na automatizované a dálkově řízené systémy.

Jednou z klíčových změn je zavedení pokročilých simulačních trenažérů, které umožní ženistům procvičovat různé scénáře nasazení minových polí v bezpečném prostředí. Simulační systémy umožní nejen individuální výcvik, ale také nácvik koordinace v rámci ženijních jednotek a spolupráce s ostatními složkami armády.

Důležitou součástí modernizace výcviku je také revize a aktualizace výcvikových směrnic a standardních operačních postupů. Konkrétně by mělo dojít k rozsáhlým úpravám předpisu Žen-2-7, aby reflektoval nové technologie a jejich specifické operační nasazení. Změny by měly zahrnovat nejen taktické aspekty použití moderních minovacích systémů, ale i bezpečnostní opatření, logistické nároky a interoperabilitu s aliančními partnery.

Dalším krokem v rámci modernizace výcviku je organizace mezinárodních cvičení, na kterých by ženisté AČR měli možnost procvičovat nové technologie společně s aliančními partnery. Tato cvičení by přispěla ke standardizaci postupů a zvýšení bojové připravenosti ženijních jednotek.

Celkově lze říci, že modernizace výcviku ženijních jednotek povede k vyšší efektivitě, snížení rizika při operacích a lepší připravenosti na moderní konflikty.

## 6 EKONOMICKÁ A LOGISTICKÁ STRÁNKA MODERNIZACE

Modernizace ženijních jednotek v oblasti zřizování minových polí představuje finančně náročný proces, který vyžaduje důkladnou analýzu ekonomických a logistických aspektů. Plán zavádění nových systémů je rozdělen do dvou hlavních fází: do roku 2030 se zaměříme na nejnutnější modernizaci s ohledem na aktuální bezpečnostní situaci, zatímco do roku 2035 budou implementovány další prvky zajišťující komplexní zlepšení ženijního vojska.

Jak vyplývá z Tabulky 1 celkové náklady na modernizaci do roku 2030 činí přibližně 3,65 miliardy Kč, přičemž část těchto prostředků může být čerpána z dosud nevyužitých financí na modernizaci ženijního vojska.

### Harmonogram zavádění nových systémů

1. **2025–2027** – Zahájení akvizice minových vrhačů MV-3 a dronů pro pokládání min, první fáze výcviku.
2. **2028–2030** – Implementace inteligentních min a minovacích systémů BAOBAB-K, rozšíření výcvikových programů.
3. **2031–2035** – Dokončení modernizace, zavedení pokročilých autonomních systémů zřizování minových polí.

### Logistické aspekty modernizace

Zavedení nových systémů bude vyžadovat úpravu logistické podpory a zajištění dostatečných skladových kapacit. Minové vrhače MV-3 vyžadují specializovanou přepravní techniku a údržbu, která musí být zakomponována do logistických plánů AČR.

Důležitou součástí bude také vytvoření nových učebních osnov pro ženisty a výcvik technického personálu na údržbu a opravy modernizovaných prostředků ve spolupráci se zahraničními armádami a vývojáři daných prostředků.

Celkově lze říci, že modernizace ženijního vojska přinese zvýšení operační efektivity a bojové připravenosti, avšak bude vyžadovat pečlivé plánování a odpovídající finanční a logistickou podporu.

## ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Modernizace systému zřizování minových polí v podmínkách AČR představuje klíčový krok k posílení schopností ženijních jednotek a zvýšení jejich operační efektivity v současném i budoucím bezpečnostním prostředí. Cílem tohoto plánu je zajistit nejen technologickou obměnu, ale i optimalizaci výcviku, metodiky minování a logistické podpory, přičemž klíčovým faktorem je dosažení kompatibility s aliančními standardy a zvýšení bezpečnosti vlastních jednotek při operacích.

První fáze modernizace, která se soustředí na období do roku 2030, reaguje na aktuální bezpečnostní situaci v Evropě a zvyšující se potřebu moderních minovacích prostředků. Zajištění většího počtu minových vrhačů MV-3, zavedení dronů pro pokládání min a systémů BAOBAB-K umožní rychlejší, přesnější a bezpečnější vytváření minových polí v bojových podmínkách.

Druhá fáze modernizace, plánovaná na období 2031–2035, se zaměří na komplexní zlepšení minovacích schopností AČR. Klíčovými oblastmi bude zavedení pokročilých autonomních systémů zřizování minových polí. Důraz bude kladen na interoperabilitu s aliančními partnery a začlenění nových postupů do aliančních cvičení.

Významnou součástí modernizace je také úprava výcviku ženijních jednotek. Využití simulačních trenažérů, změny v metodice výcviku a přehodnocení předpisu Žen-2-7 umožní efektivnější nácvik ženistů na reálné operační podmínky. Klíčovým bodem je také začlenění standardizovaného minování v pásech do výcvikových programů, čímž dojde ke sladění taktických postupů s aliančními normami.

Z ekonomického hlediska je modernizace rozdělena do fází s postupným uvolňováním finančních prostředků. Využití nevyčerpaných rozpočtových zdrojů a efektivní plánování akvizic umožní minimalizovat dopad na celkové výdaje AČR. Zároveň je nutné zajistit odpovídající logistickou podporu a školení personálu pro údržbu a provoz nově zaváděných systémů.

Pro úspěšné zavedení nových minovacích systémů je nutné zajistit stabilní financování, které nebude podléhat rozpočtovým škrtkům. Doporučuje se alokace finančních prostředků z modernizačního fondu AČR. Větší část financí může být poskytnuta právě z nedokončené modernizace ženijního vojska AČR.

Implementace moderních minovacích prostředků by měla probíhat ve fázích, aby bylo možné přizpůsobit výcvik a logistiku novým podmínkám. Doporučuje se nejprve zavést již známé minové vrhače MV-3 a také drony, následně integrovat sofistikovanější technologie, jako jsou minovací systémy BAOBAB-K nebo inteligentní miny.

Zavedení nových minovacích prostředků vyžaduje také revizi předpisů. Klíčovým doporučením je aktualizace předpisu Žen-2-7, který by měl reflektovat zavedení dálkově ovládaných systémů, standardizované minování v pásech a nové metodické přístupy.

Pro zvýšení efektivity a bezpečnosti operací je zásadní modernizace výcviku ženistů. Doporučuje se rozšíření výcviku na alianční cvičení, využití simulačních systémů a zintenzivnění přípravy na práci s novými technologiemi.

AČR by měla aktivně spolupracovat s aliančními partnery na rozvoji minovacích schopností a účastnit se společných cvičení zaměřených na moderní způsoby minování. To zajistí vyšší kompatibilitu s NATO a možnost efektivního nasazení v rámci mezinárodních operací.

Závěrem lze konstatovat, že plán modernizace představuje ucelený koncept, který pokrývá všechny klíčové oblasti zřizování minových polí v podmínkách AČR. Realizace tohoto plánu povede k vyšší efektivitě ženijních jednotek, zvýšení bezpečnosti operací a posílení obranyschopnosti České republiky. Implementace doporučených opatření umožní, aby AČR disponovala moderním, flexibilním a plně interoperabilním minovacím systémem odpovídajícím požadavkům současného bojiště.

## SEZNAM LITERATURY

ARMY TECHNOLOGY, 2023. *Baobab-K Mine-Laying/ System, Poland*. Online. Dostupné z: <https://www.army-technology.com/projects/baobab-k-mine-laying-system-poland/?cf-view&cf-closed>. [cit. 2025-01-20].

BILINA, Michal, 2024. Vývojový trend autonomních prostředků v oblasti zřizování minových polí. Online. *18. doktorandská konference: Nové přístupy k zajištění bezpečnosti státu*. Brno: Univerzita obrany. ISBN 978-80-7582-512-4. Dostupné z: [https://lib.unob.cz/KONFERENCE/DK/DK\\_Sbornik\\_2024.pdf](https://lib.unob.cz/KONFERENCE/DK/DK_Sbornik_2024.pdf). [cit. 2024-10-31].

FAAC, ©2025. *Land Simulators*. Online. Dostupné z: <https://www.faac.com/simulation-training/military/>. [cit. 2025-01-20].

HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE ARMY, 2003. *Combined Arms Obstacle Integration No. 90-7*. Washington, DC. Distribution number: 115197, FM 90-7.

HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE ARMY, 2004. *Mine/Countermine Operations: Field Manual No. 20-32*. Online. Washington, DC. Distribution number: 111053, FM 20-32. Dostupné také z: <https://www.marines.mil/Portals/1/Publications/FM%2020-32%20W%20CH%201-4.pdf>.

KOPULETÝ, Michal, 2016. Současné a budoucí trendy ve vývoji a aplikaci robotických systémů využitelných v rámci ženijních prací. Online. *Vojenské rozhledy*. Roč. 25, č. 4, s. 100-118. ISSN 2336-2995. Dostupné z: <https://doi.org/10.3849/2336-2995>. [cit. 2024-10-30].

NEJVYŠŠÍ KONTROLNÍ ÚŘAD, 2024. *Kontrolní závěr z kontrolní akce č. 23/08: Peněžní prostředky státního rozpočtu vynaložené Ministerstvem obrany na ženijní vojsko Armády České republiky*. Dostupné z: <https://www.nku.cz/cz/pro-media/tiskove-zpravy/zenijni-vojsko-pracuje-se-zastaralou-a-poruchovou-technikou--pontonove-mosty-neunesou-nove-tanky--mo-vsak-vetsinu-investic-do-modernizace-odložilo-id13930/>. [cit. 2024-10-30].

PALASIEWICZ, Tibor, 2013. *Zatarasování: 1. díl*. Brno: Univerzita obrany. ISBN 978-80-7231-951-0.

PALASIEWICZ, Tibor a SKALICKÝ, Pavel, 2017. Možnosti zřizování protitankových minových polí prostředky pro minování na dálku v podmínkách AČR. Online. *Vojenské rozhledy*. Roč. 26, č. 1, s. 109-117. ISSN 2336-2995. Dostupné z: <https://doi.org/10.3849/2336-2995>. [cit. 2024-10-30].

ROŽNOVSKÝ, Rostislav, 2024. *VOP CZ představil 4. generaci UGV TAROS: robotické vozidlo nově plave a uveze až 1000 kg.* Online. Ministerstvo obrany. Dostupné z: <https://mocr.mo.gov.cz/informacni-servis/zpravodajstvi/vop-cz-predstavil-4--generaci-ugv-taros--roboticke-vozidlo-nove-plave-a-uveze-az-1000-kg-251743/>. [cit. 2025-01-20].

ŠTEFAN, David, 2025. *Problematika minových polí, jejich zřizování, vytváření průchodů a odminování.* Diplomová práce, vedoucí Martin Fícek. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.

ZILVAR, Jan, 2024. *STV GROUP bude dodávat Armádě ČR nejmodernější systém protitankových min.* Online. Czech Army and Defence Magazine. Dostupné z: <https://www.czdefence.cz/clanek/stv-group-bude-dodavat-armade-cr-nejmodernejsi-system-protitankovych-min>. [cit. 2025-01-20].

## **SEZNAM TABULEK**

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Tabulka 1 Prostředky k pořízení do roku 2030 .....                 | 8  |
| Tabulka 2 Příklady technologií, které lze zavést po roce 2030..... | 10 |
| Tabulka 3 Návrhy na metodiku zřizování minových polí .....         | 11 |