PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA

Název předmětu: Taktika dělostřelectva
Garant předmětu: kpt. Ing. Jan IVAN, Ph.D.
Zpracoval: kpt. Ing. Jan IVAN, Ph.D.
Téma: T10: Zásady použití dělostřeleckého průzkumu (2p + 2c + 2k)
Vzdělávací cíl: Seznámit se zásadami řízení a použití jednotek dělostřeleckého průzkumu v rámci společné palebné podpory úkolových uskupení.

Obsah:

1) Dělostřelecký průzkum
2) Technické prostředky dělostřeleckého průzkumu
3) Doporučená literatura

1) Dělostřelecký průzkum

Dělostřelecký průzkum je organickým prvkem systému vyžadování dělostřelecké podpory. Tvoří jej průzkumné dělostřelecké jednotky vyčleňované ze struktury 13. dělostřeleckého pluku (13. dp) pro podporu úkolových uskupení založených zejména na mechanizovaných brigádách.

13. dp je hlavním útvarem dělostřelectva AČR, jehož základem jsou dva dělostřelecké oddíly – 131. a 132. Přidělení dělostřeleckého oddílu je základním druhem podpory brigádního úkolového uskupení. Organizační struktura dělostřeleckých oddílů je stejná, avšak odlišné je vybavení technickými prostředky dělostřeleckého průzkumu.

Průzkumné dělostřelecké jednotky jsou zpravidla přidělovány pro podporu činnosti bojových rot, případně praporů, respektive brigád. Jejich základním vybavením jsou průzkumné komplety (PK) založené na vozidlových platformách, výnosné soupravy dělostřeleckého průzkumu a radiolokátory pro průzkum střílejícího dělostřelectva. Konkrétně se jedná o následující technické prostředky dělostřeleckého průzkumu:

- PK LOS, respektive LOS-M;
- PK LOV-Pz;
- PK Sněžka, respektive Sněžka-M;
- radiolokátor pro průzkum střílejícího dělostřelectva ARTHUR;
- výnosné soupravy dělostřeleckého průzkumu založené na vyhledávači zeměpisného severu Sterna a digitálním goniometru GonioLight.

Dělostřelecký průzkum je také důležitou součástí řízení palby. Průzkumové informace zjišťované průzkumnými dělostřeleckými jednotkami jsou jedním ze základních zdrojů dat potřebných pro přípravu a provedení palby dělostřelectva. Tyto informace mohou být využívány i v širším spektru pro účely zpravodajské přípravy bojiště.

Podle charakteru provádění a použitých technických prostředků se dělostřelecký průzkum člení na:
dělostřelecký základní průzkum;
dělostřelecký technický průzkum;
dělostřelecký vzdušný průzkum.

Dělostřelecký základní průzkum
Dělostřelecký základní průzkum je hlavním druhem průzkumu u dělostřelectva. Je prováděn z pozemních pozorovatelen pomocí optických a optoelektronických přístrojů, případně volným pozorováním. Úkoly základního dělostřeleckého průzkumu jsou plněny zejména s využitím průzkumných kompletů a výnosných souprav dělostřeleckého průzkumu.

Dělostřelecký technický průzkum
Dělostřelecký technický průzkum je založen na využívání technických prostředků, zejména dělostřeleckých radiolokátorů (radiolokační průzkum). Dělostřelecký technický průzkum může být dále prováděn pomocí zvukoměrných souprav (zvukoměrný průzkum) a fotografických přístrojů (fotogrammetrický průzkum). V současné době se v AČR v rámci dělostřeleckého technického průzkumu využívá pouze dělostřelecký radiolokační průzkum, protože jednotky zvukoměrného a fotogrammetrického průzkumu byly zrušeny bez náhrady.

V současné době získává velkou váhu právě využívání fotografického materiálu, který usnadňuje plánování, koordinaci a zejména schvalovací proces použití prostředků společné palebné podpory. V současnosti je možné pořizovat fotografický materiál zejména pomocí průzkumných kompletů a výnosné soupravy využívající termovizní dalekohled JIM LR, kterou jsou vybavena výsadková družstva dělostřeleckého průzkumu. Tato schopnost je však výrazně limitována možnostmi spojovacích prostředků, kterými jsou průzkumné komplety, respektive především štábní vozidla skupin koordinace palebné podpory vybavena a které mají omezené schopnosti přenosu tak velkých datových souborů. Výsledkem je tedy situace, kdy jsou schopnosti technických prostředků dělostřeleckého průzkumu snižovány zastaralými spojovacími prostředky nadřízených pracovišť.

Pro potřeby provádění radiolokačního průzkumu ve prospěch dělostřelectva disponuje 13. dp dvěma prostředky – radiolokátorem pro průzkum střílejícího dělostřelectva ARTHUR (ARTillery HUnting Radar) a pozemními přehledovými radiolokátory, kterými jsou vybaveny PK Sněžka a Sněžka-M.

Zejména radiolokátor ARTHUR je vysoce výkonným prostředkem dělostřeleckého radiolokačního průzkumu, který umožňuje vyhledávat střílející dělostřelectvo nepřítele a následně na tyto zjištěné prostředky řídit protibaterijní palby vlastních jednotek. AČR však v současné době využívá potenciálu tohoto radiolokátoru pouze z části. Jedním z hlavních důvodů je především absence národních dokumentů a předpisů, které by řešily bojové použití tohoto systému.

Ačkoliv byl radiolokátor ARTHUR zaveden do AČR již v roce 2006, nebyl do dnešní doby vydán předpis, který by tuto problematiku pokrýval. Příslušníci radiolokační čety dělostřeleckého průzkumu tak pro výcvik a řízení vlastní činnosti využívají zahraniční publikace a firemní pomůcky dodané výrobcem tohoto radiolokátoru, firmou Saab. Problematický je však nesoulad zahraničních publikací s úrovní materiálního vybavení AČR a nemožnost aplikace některých ustanovení do podmínek AČR. Výsledkem je proto stav, kdy je činnost radiolokátorů řešena částečnou aplikací specifických ustanovení zahraničních publikací.

Absence platného předpisu stanovujícího zásady bojového použití radiolokátoru ARTHUR má však i další důsledek spočívající v neznalosti zásad bojového použití napříč širokým spektrem velitelského sboru jak dělostřelectva, tak bojových jednotek a útvarů. Právě nízká úroveň znalostí prohlubuje neefektivnost použití tohoto systému, jehož vysoký přínos a bojovou hodnotu dokládají poznatky zahraničních armád, které jsou tímto prostředkem vybaveny.

Dalšími typy radiolokátorů, kterými jsou vybaveny průzkumné komplety pro vedení dělostřeleckého technického průzkumu, jsou typy BR2140E (PK Sněžka) a Squire (Sněžka-M). V obou případech se jedná o pozemní přehledové radiolokátory instalované na horní straně senzorické hlavy uvedených průzkumných kompletů.[1]

Dělostřelecký vzdušný průzkum

Dělostřelecký vzdušný průzkum je prováděn pomocí leteckých prostředků, které jsou dělostřelectvu přiděleny. Tento druh průzkumu je prováděn formou pozorování určeného sektoru průzkumu z paluby leteckého prostředku, nebo pomocí optoelektronických přístrojů, kterými je vzdušný prostředek vybaven. V praxi tak může být prováděn dělostřeleckými pozorovateli z palub vrtulníků nebo pomocí zaměřovacích kontejnerů a senzorů[2], kterými jsou vybavena bojová letadla nebo bezpilotní prostředky. Dělostřelecký vzdušný průzkum v současné době není využíván z důvodu nedostupnosti letového úsilí, které často nepostačuje ani k zabezpečení základních potřeb bojových sil.

Schopnosti vzdušného průzkumu prováděného pro potřeby dělostřelectva by umožňovaly pokrýt i oblasti, které nejsou pokryty senzory dělostřeleckého základního, nebo technického průzkumu.

Samostatnou oblastí je pozorování cílů zjištěných radiolokátorem ARTHUR. Tento prostředek umožňuje s velkou přesností zjišťovat pravoúhlé souřadnice stanovišť jednotlivých

[1] V odborné dělostřelecké literatuře jsou tyto radiolokátory označovány jako radiolokátory pro průzkum pochodových proudů.

[2] V AČR jsou zaměřovacími kontejnery vybaveny stíhací letouny JAS-39 C/D Gripen, pro které byly v měsících červenec, září a říjen 2018 dodány 4 kusy elektrooptického zaměřovacího kontejneru Litening 4i od izraelské firmy Rafael. Takticko-technická data a bližší informace o tomto zaměřovacím kontejneru jsou uvedeny v příloze B.

děl nepřítele a řídit na ně protibaterijní palbu vlastního dělostřelectva. Vzhledem k jeho principu činnosti však tento radiolokátor neumožňuje zjistit účinek vlastní protibaterijní palby na zjištěné cíle, stejně jako to, zda se nepřátelská děla stále nachází na zjištěných pozicích, pokud nevedou palbu. Doplnění činnosti radiolokátorů ARTHUR o letecký prostředek umožňující optické pozorování cílové oblasti by tak představovalo zásadní zvýšení efektivity činnosti tohoto prostředku, respektive spolupracovat na vedení protibaterijní činnosti.

2) Technické prostředky dělostřeleckého průzkumu

V AČR je zavedeno několik typů technických prostředků dělostřeleckého průzkumu, které jsou využívány pro potřeby průzkumných dělostřeleckých jednotek přidělených k podpoře úkolových uskupení.

Výhodou současného stavu je to, že všechny současně zavedené prostředky byly modernizovány nebo nakoupeny v nedávné době a dosahují tak požadovaných schopností.

Průzkumný komplet LOS

Průzkumný komplet (PK) LOS je pásovým technickým prostředkem pro vedení dělostřeleckého základního průzkumu. Jedná se o průzkumný komplet zabudovaný do upraveného pásového bojového vozidla pěchoty BVP-1, respektive DP-90.

Základem PK LOS je průzkumný systém sestávající z průzkumných přístrojů zabudovaných v rámci nosiče umístěného na konci teleskopicky vysouvaného ramena. PK LOS je dále vybaven autonomním navigačním systémem, speciálním pracovištěm operátora, náhradním prostředkem pro vedení dělostřeleckého základního průzkumu a sestavou spojovacích prostředků.

Průzkumný komplet LOS tvoří sestava průzkumných přístrojů umožňujících vedení dělostřeleckého průzkumu v jakékoliv denní době a zhoršeném počasí. Konkrétně se jedná o následující průzkumné přístroje:

1) denní televizní kameru (přehledovou);
2) denní zaměřovací kameru (CCD);
3) infračervenou kameru;
4) laserový dálkoměr.

Autonomní navigační systém TALIN je tvořen inerciální navigační jednotkou (INU – Inertial Navigation Unit) doplněnou o přijímač signálu družicové navigace a vozidlový pohybový senzor (VMS – Vehicle Movement Sensor). Autonomní navigační systém slouží pro určování pravoúhlých souřadnic aktuální pozice vozidla. V rámci zpracování disertační nebylo možné dohledat přesné parametry a charakter propojení INU s přijímačem GPS a VMS.

Pracoviště operátora je tvořeno sestavou spojovacích prostředků a výpočetní techniky zobrazující obraz z průzkumných prostředků a řídící dílčí systémy vozidla. Pro spojení využívá PK LOS radiostanic Dicom RF-13 a RF-1325 a dále vozidlové VKV radiostanice R-132. PK LOS tak může vést spojení pouze v pásmu VKV.

Náhradním prostředkem pro vedení základního dělostřeleckého průzkumu je laserový dálkoměr LPR-1 a dělostřelecká busola PAB-2A.

Průzkumný komplet LOS

Vybraná takticko-technická data PK LOS

<table>
<tr><th>Takticko-technický údaj</th><th>Hodnota</th><th>Poznámka</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Objevení cíle velikosti osoby</td><td>do 5 km</td><td>denní kamery</td></tr>
<tr><td>do 6 km</td><td>IČ kamera</td></tr>
</table>

Maximální dálka měření	25 km	
Přesnost měření dálek	do 5 m	
Přesnost měření směrníků	do 2 milů	
Maximální výška vysunutí nosiče průzkumného systému	4,3 m	nad úrovní země
	2,29 m	nad úrovní horního okraje vozidla
Rozsah otáčení nosiče průzkumného systému	± 200°	horizontálně
	± 40°	vertikálně
Přesnost určení vlastní pozice	do 16 m	
Maximální doba inicializace INU	15 min	

Modernizovaný průzkumný komplet LOS-M

Průzkumný komplet (PK) LOS-M je modernizovanou verzí průzkumného kompletu LOS určeného pro vedení dělostřeleckého základního průzkumu. V rámci modernizace došlo k rozsáhlým změnám oproti původní verzi, které spočívají zejména v:

- kompletní výměně sestavy vozidlových průzkumných přístrojů;
- implementaci nové výnosné soupravy náhradního průzkumu;
- instalaci nových spojovacích prostředků;
- modernizaci autonomního navigačního systému;
- doplnění (modernizací) dílčích součástí.

ad 1) Původní sestava vozidlových průzkumných přístrojů instalovaných na nosiči umístěného na konci teleskopicky zvedaného ramena doznala zásadních změn. V rámci modernizace PK LOS-M bylo vozidlo vybaveno částečně upravenou verzí vozidlového průzkumného systému[3] z průzkumného kolového bojového vozidla Pandur II (označení KBV-PzLOK Pandur II). Úprava průzkumného systému spočívá v nezahrnutí pozemního přehledového radiolokátoru Thales Squire do průzkumného systému PK LOS-M.

Vozidlový průzkumný systém PK LOS-M obsahuje průzkumné systémy umožňující obsluze vést činnost v každé denní době a zhoršeném počasí. Vozidlový průzkumný systém kompletu LOS-M tvoří:

- televizní kamera Merlin-2 (barevná, přehledová);
- zaměřovací kamera HK-170 (CCD kamera, černobílá);
- termovizní kamera LIRC 640,
- laserový dálkoměr LDM 38.

ad 2) Modernizovaný průzkumný komplet je vybaven novou výnosnou soupravou náhradního průzkumu založenou na přístrojích společnosti Vectronix. První z dodaných kusů PK LOS-M byl vybaven soupravou založenou na elektromagnetickém kompasu GonioLight doplněného o laserový dálkoměr s noční větví Vector 21 Nite. Tato souprava však při měření v blízkosti předmětů ovlivňujících magnetismus vykazovala značné odchylky. Z tohoto důvodu byly

---

[3] Vozidlovým průzkumným systémem se rozumí sestava průzkumných přístrojů v rámci nosiče umístěného na konci teleskopicky zvedaného ramena.

další dodané PK LOS-M vybaveny výnosnými soupravami náhradního průzkumu založenými na vyhledávači zeměpisného severu Sterna doplněného o laserový dálkoměr s noční větví Vector 21 Nite. Obě uvedené soupravy byly dodány s přijímačem signálu družicové navigace GPS AN/PSN-13A DAGR a zodolněným datovým terminálem. Díky tomuto vybavení může průzkumné dělostřelecké družstvo pracovat i v případě nefunkčnosti vlastního PK LOS-M a to v jakékoliv denní době (pozorování za zhoršeného počasí je limitováno absencí termovizního přístroje).

ad 3) Do modernizovaného PK LOS-M byly nově instalovány radiostanice Harris umožňující vysílat v kmitočtových rozsazích VKV i UKV. Konkrétně se jedná o typy RF-7800M-MP, RF-7800M-HH a AN/PRC-117G. I když radiostanice Harris svými schopnostmi výrazně převyšují schopnosti radiostanic typové řady RF-13 stále v rámci kompletu zůstala zachována radiostanice RF-1325..

ad 4) Průzkumný komplet LOS-M byl nově vybaven autonomním navigačním systémem založeným na inerciálním navigačním systému TALIN 3000, doplněném o přijímač signálu družicové navigace GPS AN/PSN-13A DAGR. Díky tomuto systému je osádka kompletu schopna určit souřadnice vlastní pozice v jakémkoliv místě s dostupností signálu družicové navigace i bez něj. Parametry tohoto systému zároveň definují přesnost měření směrníků vozidlovým průzkumným systémem.

ad 5) Během modernizace byl PK LOS-M dále doplněn o nové počítače a zobrazovací jednotky pracoviště operátora, pozorovací přístroje velitele (TV kamery), nástavbové akumulátory a další dílčí systémy zvyšující komfort obsluhy.

Modernizovaný průzkumný komplet LOS-M

Vybraná takticko-technická data modernizovaného PK LOS-M

Takticko-technický údaj	Hodnota	Poznámka
Objevení cíle velikosti tanku	do 16 km	ve dne
	do 9 km	v noci
Identifikace cíle velikosti tanku	do 5 km	ve dne
	do 3 km	v noci
Maximální dálka měření	20 km	
Přesnost měření dálek	do 5 m	
Přesnost měření směrníků	do 2 milů	
Maximální výška vysunutí nosiče průzkumného systému	4,5 m	nad úrovní země
	2,49 m	nad úrovní horního okraje vozidla
Rozsah otáčení nosiče průzkumného systému	360°	horizontálně
	± 60°	vertikálně
Přesnost určení vlastní pozice	do 25 m	INU
	6,7 m	INU/GPS
Maximální doba inicializace INU (statická)	5 min	během zastavení vozidla
Maximální doba inicializace INU (dynamická)	12 min	během pohybu vozidla

Průzkumný komplet LOV-Pz

Průzkumný komplet LOV-Pz je vozidlovým prostředkem dělostřeleckého průzkumu založeným na kolovém vozidle Iveco M65E 4x4. Stejně jako PK LOS a PK LOS-M je i tento komplet určen pro vedení dělostřeleckého základního průzkumu.

Základem PK LOV-Pz je průzkumný systém integrovaný do zbraňové stanice ZSRD07-Pz. Mimo průzkumného systému je zbraňová stanice tvořena kulometem FN-MAG ráže 7,62x51 NATO (.308 Winchester). Průzkumný systém PK LOV-Pz umožňuje obsluze kompletu vést dělostřelecký základní průzkum v jakékoliv denní době a počasí. Průzkumný systém PK LOV-Pz tvoří:

1) denní televizní kamera Puma FHD (CCD, přehledová);
2) denní televizní kamera Falcon 135 (CCD, zaměřovací);
3) termovizní kamera Spirit 140;
4) laserový dálkomer LDM 38.

PK LOV-Pz je dále vybaven autonomním navigačním systémem TALIN 3000 doplněným o přijímač signálu družicové navigace AN/PSN-13A DAGR, spojovacími prostředky, digitalizovaným pracovištěm operátora a výnosnou soupravou náhradního průzkumu.

Sestava autonomního navigačního systému je totožná s autonomním navigačním systémem průzkumného kompletu LOS-M.

Pro spojení využívá obsluha vozidla soupravu VKV/UKV radiostanice Harris RF-300M-TV a vnitřního komunikačního zařízení (intercomu) VICM 200.

Výnosná souprava náhradního průzkumu je založena na vyhledávači magnetického severu Sterna, doplněného laserovým dálkoměrem Vector 21 Nite, přijímačem signálu družicové navigace AN/PSN-13A DAGR a datovým terminálem IX104C5DMSR.

Průzkumný komplet LOV-Pz

Vybraná takticko-technická data PK LOV-Pz

Takticko-technický údaj	Hodnota	Poznámka
Objevení cíle velikosti tanku	do 12,2 km	ve dne
	do 7,7 km	v noci
Identifikace cíle velikosti tanku	do 4,2 km	ve dne
	do 3,1 km	v noci
Maximální dálka měření	20 km	
Přesnost měření dálek	do 5 m	
Přesnost měření směrníků	do 2 milů	
Rozsah otáčení nosiče průzkumného systému	360°	horizontálně
	- 15° až + 70°	vertikálně
Přesnost určení vlastní pozice	do 25 m	INU
	6,7 m	INU/GPS
Maximální doba inicializace INU (statická)	5 min	během zastavení vozidla
Maximální doba inicializace INU (dynamická)	12 min	během pohybu vozidla

Průzkumný komplet Sněžka

Průzkumný komplet (PK) Sněžka je pásovým prostředkem pro provádění dělostřeleckého základního průzkumu a dělostřeleckého technického průzkumu formou radiolokačního průzkumu. Stejně jako PK LOS a PK LOS-M je i PK Sněžka založena na upraveném pásovém podvozku BVP-1 (úpravy jsou založeny na modifikaci nástavby a sestavy pásového podvozku).

Základem PK Sněžka je průzkumný systém umístěný na konci segmentového ramena zvedaného nad vozidlo. Průzkumný systém sestává z technických prostředků pro vedení dělostřeleckého průzkumu, které umožňují PK Sněžka vést činnost v jakékoliv denní době a za zhoršeného počasí. Průzkumně-senzorický systém PK Sněžka je tvořen:

1) denní přehledovou kamerou JPJ – O 78;
2) denní zaměřovací kamerou JPJ – S 300;
3) noktovizní kamerou JPJ - II 200;
4) infračervenou kamerou TD 92 BL;
5) pozemním přehledovým radiolokátorem SCB 2130;
6) laserovým dálkoměrem MOLEM.

Díky radiolokátoru může PK vést i technický – radiolokační dělostřelecký průzkum. Radiolokátor SCB2130 pracuje v rozsahu kmitočtových pásem X-K což mu umožňuje zjišťovat zejména pozemní techniku a větší skupiny vojáků.

PK Sněžka je dále vybaven autonomním navigačním systémem založeným na inerciální navigační jednotce LANS MK-II doplněné o přijímač signálu družicové navigace GPR-22, spojovacími prostředky a výnosnou soupravou pro vedení náhradního průzkumu. Pro spojení je PK Sněžka vybavena pouze VKV radiostanicemi RF-13, RF-1325 a R-123. Výnosnou soupravu tvoří laserový dálkoměr LPR-1 a dělostřelecká buzola PAB-2A.

Průzkumný komplet Sněžka

Vybraná takticko-technická data PK Sněžka

Takticko-technický údaj	**Hodnota**	**Poznámka**
Objevení cíle velikosti tanku	do 33 km	ve dne/noci radiolokátorem
	do 9 km	v noci
Maximální dálka měření	30 km	
Přesnost měření dálek	do 5 m	
Přesnost měření směrníků	do 2 milů	
Maximální výška vysunutí nosiče průzkumného systému	14,77 m	nad úrovní země
Rozsah otáčení průzkumně-senzorického systému	±190°	horizontálně
	-30° až +60°	vertikálně
Přesnost určení vlastní pozice	do 16 m	GPS
Maximální doba inicializace INU	15 min	

Modernizovaný průzkumný komplet Sněžka-M

Průzkumný komplet Sněžka-M je modernizovanou verzí průzkumného a pozorovacího kompletu Sněžka. Stejně jako původní verze je i Sněžka-M určena k provádění dělostřeleckého základního a technického průzkumu. V rámci modernizace došlo k rozsáhlým změnám oproti původní verzi, které spočívaly zejména v:

1) kompletní výměně (modernizaci) sestavy vozidlových průzkumných a senzorických přístrojů;
2) implementaci nové výnosné soupravy náhradního průzkumu;
3) instalaci nových spojovacích prostředků;
4) modernizaci autonomního navigačního systému;
5) doplnění (modernizaci) dílčích součástí.

Ad 1) Modernizace průzkumného systému spočívala v celkové výměně průzkumných přístrojů a modifikaci senzorické hlavy, která v sobě integruje tyto přístroje. Výsledkem je zvětšení dosahu průzkumných přístrojů se současným snížením hmotnosti o téměř 400 kilogramů. V rámci modernizace byly do nového průzkumného kompletu zahrnuty některé přístroje, používané v ostatních průzkumných kompletech dělostřelectva, respektive vozidlech jiných druhů vojsk AČR. PK Sněžka-M tak využívá stejný laserový dálkoměr jako LOS-M a LOV-Pz a radiolokátor Squire je využíván v rámci průzkumného bojového vozidla KBV-PzLOK Pandur II. Průzkumný systém PK Sněžka-M je tvořen:

1) denní televizní kamerou Merlin- 3 (přehledovou);
2) denní digitální kamerou Falcon 200 (CCD, zaměřovací);
3) noktovizní kamerou Merlin-2N;
4) termovizní kamerou THV 3000;
5) laserovým dálkoměrem LDM 38;
6) pozemním přehledovým radiolokátorem Squire.

ad 2) Společně s modernizovaným PK Sněžka byly dodány nové výnosné soupravy náhradního průzkumu. Stejně jako v případě PK LOS-M disponuje první dodaný kus soupravou založenou na magnetickém kompasu GonioLight, doplněném o laserový dálkoměr s noční větví Vector 21 Nite. Ostatní dodané kusy již byly vybaveny soupravou založenou na vyhledávači magnetického severu Sterna, doplněnou stejným typem laserového dálkoměru, přijímačem signálu družicové navigace AN/PSN-13A DAGR a zodolněným datovým terminálem.

ad 3) Z původní sestavy radiostanic byla v PK Sněžka-M zachována pouze VKV radiostanice RF-1325. Ostatní radiostanice byly nahrazeny VKV/UKV spojovacími prostředky společnosti

Harris, konkrétně se jedná o radiostanice RF-7800M-MP a RF-7800M-HH. Obsluha PK Sněžka-M tak má spojení v obou frekvenčních pásmech a zároveň může vést satelitní spojení.

ad 4) Modernizovaný průzkumný komplet je vybaven novým autonomním navigačním systémem založeným na inerciální navigační jednotce TALIN 4000 doplněné o přijímač signálu družicové navigace AN/PSN-13A DAGR. Zabudovaná verze inerciální navigační jednotky umožňuje určovat přesné souřadnice vlastní pozice (přesnější než verze TALIN 3000 zabudovaná v PK LOS-M a LOV-Pz). Tímto systémem je v rámci dělostřelectva vybaveno i vozidlo T-815 MTPPD (mobilní topografické pracoviště pozemního dělostřelectva). S větší přesností však narostla doba potřebná pro inicializaci systému.

ad 5) Dílčí modernizace byla zaměřena na zvýšení komfortu obsluhy, digitalizaci pracoviště obsluhy, zvýšení kapacity akumulátorů a instalaci CCTV kamer zvyšujících přehled obsluhy o situaci kolem vozidla. V rámci modernizace bylo převzato segmentové rameno z původního kompletu, které bylo částečně upraveno. Díky úpravám může být nosič senzorického systému otáčen v celém rozsahu 360° avšak došlo ke snížení vertikálního rozsahu natočení o 30°.

Modernizovaný průzkumný komplet Sněžka-M

Vybraná takticko-technická data modernizovaného PK Sněžka-M

Takticko-technický údaj	**Hodnota**	**Poznámka**
Objevení cíle velikosti tanku	do 48 km	ve dne/noci radiolokátorem
	do 15 km	ve dne kamerami
Maximální dálka měření	20 km	
Přesnost měření dálek	do 5 m	
Přesnost měření směrníků	do 1 milů	
Maximální výška vysunutí nosiče průzkumného systému	13,75 m	nad úrovní země
Rozsah otáčení průzkumně-senzorického systému	±360°	horizontálně
	-20° až +40°	vertikálně
Přesnost určení vlastní pozice	do 18 m	INU
	6,7 m	INU/GPS
Maximální doba inicializace INU (statická)	10 min	během zastavení vozidla
Maximální doba inicializace INU (dynamická)	12 min	během pohybu vozidla

Radiolokátor pro průzkum střílejícího dělostřelectva ARTHUR

Radiolokátor ARTHUR je aktivní, impulzivní dopplerovský radiolokátor s digitálním zpracováním signálu. Tento prostředek umožňuje zjišťovat nepřátelské dělostřelectvo a řídit palbu vlastního dělostřelectva pomocí výpočtů a předávání souřadnic bodů odpálení a dopadu vlastním jednotkám vedoucím palbu. Radiolokátor ARTHUR umožňuje zjišťovat a rozlišovat střely minometů, hlavňového dělostřelectva a raketometů, přičemž dále umožňuje rozlišovat tyto střely do dvou kategorií na lehké a těžké.

Radiolokátor ARTHUR je vyráběn švédskou firmou Saab a jeho varianta zavedená v AČR je specificky upravená podle požadavku AČR. Specifikum spočívá především ve variantě nosiče – kolového nákladního vozidla Tatra T-815 4x4 ARMAX, které je vybaveno pomocným rámem umožňujícím vezení kontejnerů s montážním rozhraním standardu ISO. Radiolokátor ARTHUR sestává z následujících částí:

- vozidla Tatra T 815 4x4 ARMAX;
- nástavby;
- vlastního radiolokátoru;
- komunikačního systému;
- navigační jednotky.

Základem radiolokátoru je jeho nástavba. V rámci nástavby jsou umístěny veškeré systémy a pracoviště obsluhy radiolokátoru. Na horní části nástavby je umístěna anténa radiolokátoru. Nástavba je modifikací standardního ISO kontejneru se vzdáleností upínacích kotev 3,048 metru (ISO 1D). Nástavbu je možné z vozidla sejmout a provozovat samostatně, nebo umístit na jinou platformu, například vlakové vagony disponující kotvami pro ISO kontejnery.

Maximální dosah radiolokátoru ARTHUR v dálce je 40 kilometrů, přičemž pracovní dosah může být podle taktické situace nastaven v rozmezí mezních vzdáleností 20, 30 a 40 kilometrů. Mezní vzdálenosti mohou být operátorem radiolokátoru manuálně zmenšeny v řádu jednotek v souladu s rozmístěním aktuálních zón vyhledávání. Minimální vzdálenost vyhledávání je 2,9 kilometru pro mezní vzdálenost 40 kilometrů a 2,7 kilometru pro mezní vzdálenosti 20 a 30 kilometrů.

Průzkumný sektor radiolokátoru ARTHUR je tvořen 16 dílčími sektory vyhledávání, každý z nich má šířku 5,6° (100 milů). Anténa radiolokátoru ARTHUR tak má maximální šířku průzkumného sektoru 90° (1600 milů). Obsluha radiolokátoru ARTHUR může podle taktické situace vypínat jednotlivé dílčí sektory a využívat pouze část z jejich celkového počtu. Minimální šířka průzkumného sektoru radiolokátoru ARTHUR je definována velikostí jediného použitého dílčího sektoru, tedy 5,6° (100 milů). Vertikální rozsah průzkumného sektoru radiolokátoru ARTHUR je 8,3° (148 milů). Pro dosažení optimálního pokrytí prostoru může být anténa radiolokátoru mechanicky nastavena v azimutu i elevaci, přičemž elevace vyhledávání může být dále upravena modulací frekvence vyzařování.

Radiolokátor pracuje ve dvou funkčních módech – v módu lokalizace dělostřeleckých zbraňových systémů (WL – Weapon Location) a v módu řízení palby (FC – Fire Control). Výstupem činnosti radiolokátoru v některém z funkčních módů jsou informace o střelbě dělostřelectva protivníka, nebo střelbě vlastního dělostřelectva. Pro činnost v jednotlivých módech využívá software radiolokátoru jiné vstupní údaje, přičemž v jednotlivých funkčních módech je výrazně rozdílný prostor, do kterého je směřováno vyzařování antény. Pro spolehlivou činnost radiolokátoru je klíčové jeho umístění v prostoru tak, aby se letící dělostřelecké střely vzhledem ke směru vyhledávání pohybovaly v podélné i příčné ose.

Radiolokátor pro průzkum střílejícího dělostřelectva ARTHUR

Vybraná takticko-technická data radiolokátoru ARTHUR

Takticko-technický údaj	**Hodnota**
Typ radiolokátoru	Impulsivní dopplerovský radiolokátor s digitálním zpracováním signálu
Nastavitelný pracovní rozsah	20 km, 30 km, 40 km
Minimální vzdálenost pro detekci zaměřování horizontu	2,7 km (pro 20/30 km), 2,9 km (pro 40 km)
Klasifikace typu palebného prostředku	Minomet, dělo, raketomet
Mechanický rozsah nastavení antény	1246 - 1869 milů (vertikální)
	±1333,5 milů (horizontální)
Rozsah otáčení průzkumně-senzorického systému	±1333,5 milů (horizontální)
Průzkumný sektor	Horizontální velikost až 1600 milů (90°) v 16 vypínatelných dílčích sektorech
	Vertikální velikost 148 milů (8°)
Počet současně sledovaných střel	8 střel současně (vysoká kapacita); 5 střel současně (vysoká přesnost).
Počet zpracovaných údajů o střelách	100 střel za minutu
Rozsah radiálních rychlostí sledovaných střel	40 - 1000 m.s^{-1}

Digitální goniometr GonioLight

Digitální goniometr GonioLight je vyráběn švýcarskou společností Safran Vectronix a tvoří základ výnosných souprav prvních dodaných kusů modernizovaných průzkumných kompletů LOS-M a Sněžka-M. Tento přístroj je určen pro vedení dělostřeleckého základního průzkumu náhradním způsobem v případě vyřazení, nebo nefunkčnosti průzkumných kompletů.

Základem tohoto goniometru je zabudovaný digitální magnetický kompas. Na horní straně digitálního goniometru je umístěno montážní rozhraní umožňující montáž elektrooptických přístrojů. Tyto přístroje mohou být pomocí kabelového vedení připojeny ke goniometru a podle konfigurace tak může pozorovatel pomocí goniometru zjišťovat polární souřadnice pozorovaných objektů. K přístroji může být dále připojen přijímač družicové navigace GPS, s jehož využitím může celá sestava goniometru určovat pravoúhlé souřadnice pozorovaných objektů. Požadované údaje jsou zobrazovány na podsvíceném displeji.

V dělostřelectvu AČR je digitální goniometr zaveden v sestavě, kterou tvoří vlastní digitální goniometr GonioLight, laserový dálkoměr Vector 21 Nite, přijímač družicového signálu AN/PSN-13A DAGR a zodolněný datový terminál. Výrobcem je tato sestava označována jako GonioLight V.

Digitální goniometr GonioLight V

Vybraná takticko-technická data digitálního goniometru GonioLight

Takticko-technický údaj	Hodnota	Poznámka
Přesnost orientace	5 milů	při použití digitálního magnetického kompasu
Rozsah měření úhlů	6400 milů	horizontální
	-450 až +700 milů	vertikální
Přesnost měření směrů	0,1 milu	horizontální
	1 mil	vertikální

Gyroskopický vyhledávač zeměpisného severu Sterna

Gyroskopický vyhledávač zeměpisného severu (GVZS) Sterna je druhým přístrojem, na jehož základě jsou postaveny soupravy pro vedení dělostřeleckého základního průzkumu. Tento přístroj je stejně jako digitální goniometr GonioLight vyráběn švýcarskou společností Safran Vectronix.

V rámci dělostřelectva jsou zavedeny dvě varianty výnosných souprav, založených na přístroji Sterna. Konkrétně se jedná o výnosnou soupravu náhradního průzkumu sestávající z GVZS Sterna, doplněný o laserový dálkoměr Vector 21 Nite, přijímač signálu družicové navigace AN/PSN-13A DAGR a zodolněného datového terminálu.[4] Další soupravou je výsadková souprava dělostřeleckého průzkumu sestávající z GVZS Sterna, termovizního dalekohledu JIM LR, přijímače signálu družicové navigace DAGR a zodolněného datového terminálu.[5]

GVZS umožňuje měření směrů a automatický výpočet pravoúhlých, nebo určení polárních souřadnic s využitím informací z připojených přístrojů. Stejně jako digitální goniometr GonioLight je GVZS tvořen základem, doplněným o montážní rozhraní pro průzkumné přístroje, zásuvky datových kabelů a podsvícený displej.

Gyroskopický vyhledávač zeměpisného severu Sterna

[4] Tato souprava je zavedena v modernizovaných průzkumných kompletech Sněžka-M a LOS-M a průzkumném kompletu LOV-Pz
[5] Touto soupravou je vybavena výsadková četa dělostřeleckého průzkumu. Tato souprava je ještě doplněna laserovým dálkoměrem TLS 40.

Výnosná souprava náhradního průzkumu PK LOS-M, LOV-Pz a Sněžka-M

Vybraná takticko-technická data gyroskopického vyhledávače magnetického severu Sterna

Takticko-technický údaj	Hodnota	Poznámka
Přesnost orientace	1,8 milu	při použití gyroskopu
Rozsah měření úhlů	6400 milů	horizontální
	-700 až +700 milů	vertikální
Přesnost měření směrů	0,1 milu	horizontální
	3 mily	vertikální

Noktovizní laserový dálkoměr Vector 21 Nite

Noktovizní laserový dálkoměr Vector 21 je kombinovaným optoelektronickým přístrojem umožňujícím měření dálek, směrů a polohových úhlů. Tento přístroj je součástí výnosných souprav náhradního průzkumu, přičemž může být používán i mimo soupravu z volné ruky.

Přístroj Vector 21 Nite disponuje optickou soustavou se sedminásobným zvětšením doplněnou o zesilovač zbytkového světla pro pozorování v noci, diodovým laserovým dálkoměrem a digitálním magnetickým kompasem pro měření směrů a polohových úhlů.

Vector 21 Nite je napájen jednou 6V baterií typu 2CR5. Tato baterie svou kapacitou umožňuje provést až 5000 měření dálek. Data z laserového dálkoměru je možné přenášet do dalších přístrojů pomocí rozhraní typu RS232.

Noktovizní laserový dálkoměr Vector 21 Nite

Vybraná takticko-technická data noktovizního laserového dálkoměru Vector 21 Nite

Takticko-technický údaj	**Hodnota**	**Poznámka**
Přesnost orientace	do 3 milů	
Přesnost měření směrů	do 10 milů	
Maximální dálka měření	12 km	
Přesnost měření dálek	do 5 m	

Termovizní dalekohled JIM LR

Termovizní dalekohled JIM LR je kombinovaný optoelektronický přístroj používaný v rámci výsadkové soupravy dělostřeleckého průzkumu společně s vyhledávačem zeměpisného severu Sterna, zodolněným datovým terminálem, přijímačem signálu družicové navigace AN/PSN-13A a kombinovaným laserovým dálkoměrem TLS40.

JIM LR může být používán v rámci soupravy, nebo z volné ruky. Jedná se o přístroj, který zahrnuje:

- dalekohled se zvětšením 3 – 9x;
- termovizní kameru;
- laserový dálkoměr;
- digitální magnetický kompas;
- přijímač signálu družicové navigace;
- laserové ukazovátko.

Tento přístroj je určen pro vedení dělostřeleckého základního průzkumu výsadkovou četou dělostřeleckého průzkumu v jakékoliv denní době a počasí. Mimo vedení dělostřeleckého průzkumu umožňuje přístroj JIM LR pořizovat, ukládat a distribuovat fotografie a video soubory. I když dalekohled disponuje veškerými součástmi nezbytnými pro vedení dělostřeleckého průzkumu, je primárně využíván jako součást sestavy, protože zejména údaje o pozici a měření směrů jsou přesněji získávány ostatními součástmi, než přístrojem JIM LR.

Termovizní dalekohled JIM LR

Vybraná takticko-technická data termovizního dalekohledu JIM LR

Takticko-technický údaj	Hodnota	Poznámka
Přesnost orientace	do 1,8 milů	
Přesnost měření směrů	do 5 milů	
Rozsah měření polohových úhlů	± 40°	
Maximální dálka měření	10 km	
Přesnost měření dálek	do 5 m	
Dosah laserového ukazovátka	2 500 m	
Přesnost určení pozice	3 m CEP	

Kombinovaný laserový dálkoměr TLS40

Kombinovaný laserový dálkoměr TLS40 je druhým optoelektronickým přístrojem, který je součástí výsadkové soupravy dělostřeleckého průzkumu. Tento dálkoměr může být instalován na montážním rozhraní soupravy (obrázky 22 a 23) nebo používán z volné ruky. Jedná se o přístroj určený pro vedení dělostřeleckého základního průzkumu. Tento přístroj je tvořen následujícími součástmi:

- dalekohledem se zvětšením 7x;
- laserovým dálkoměrem;
- digitálním magnetickým kompasem;
- přijímačem signálu družicové navigace;
- digitální kamerou a mikrofonem.

Pomocí přístroje TLS40 je možné určovat souřadnice vlastní pozice, polohové úhly a polární a pravoúhlé souřadnice pozorovaných objektů. Průběh pozorování je možné zaznamenat na fotografie, nebo video soubory, který je možné dále distribuovat.

Výsadková souprava dělostřeleckého průzkumu

Vybraná takticko-technická data kombinovaného laserového dálkoměru TLS40

Takticko-technický údaj	Hodnota	Poznámka
Přesnost měření směrů	do 10,6 milu	
Rozsah měření polohových úhlů	± 45°	
Maximální dálka měření	20 km	
Přesnost měření dálek	do 5 m	
Typ přijímače GPS	SPS	
Rozlišení digitální kamery	1.3 mpx	

Doporučená literatura

Základní

Děl-1-1, 2018. *Bojové použití dělostřelectva armády České republiky*. Praha: Ministerstvo obrany ČR.

WIRTH, Michael, 2017. *Joint Fire Support: Handbook for planning & co-ordination*. Edition 3.2. Austria.

Pub-35-14-01. *Bojové použití dělostřelectva*. Vyškov: Odbor doktrín VeV-VA, 2013. 203 s. – kapitola 4.2.1, 4.2.2, 4.3.

Pub-31-10-01. *Pozemní síly v operacích*. Vyškov: Odbor doktrín VeV-VA, 2011. 294 s. – kapitola 12.

IVAN, Jan, 2019. *Situační značky a zkratky pro dělostřelectvo: (vojenská symbolika a taktické značky pro dělostřelectvo dle APP-6) : studijní text*. Brno: Univerzita obrany v Brně. ISBN 978-80-7582-122-5.

Doporučená

AArtyP-1(A). *NATO Joint Fire Support Procedures NATO NSO*.

Pub-31-10-01. *Pozemní síly v operacích*. Vyškov: Odbor doktrín VeV-VA, 2011. 294 s. – kapitola 3.2.1.4.