

Současný stav výzbroje PLV a možnosti její modernizace

1. Úvod

Ačkoliv současná obranná doktrína České republiky pokládá za základ ozbrojených sil pozemní vojsko (PV), je v současných podmínkách účinná protivzdušná obrana nejen nezbytným předpokladem jeho úspěšné činnosti, ale v mnoha směrech i podmínkou přežití jeho jednotek a útvarů. Účinnost soudobých prostředků vzdušného napadení, zejména bojových letounů, je taková, že ztráta kontroly nad vlastním vzdušným prostorem znamená dnes v tom nejzazším případě i ztrátu státní suverenity. Proto je vedle vzdušných sil jedním z velmi významných druhů vojsk pozemních sil Armády České republiky **protiletadlové vojsko (PLV)**.

Protiletadlové vojsko je určeno především k přímé **mobilní** nebo **objektové** protiletadlové (resp. protivzdušné) obraně jednotek, útvarů a objektů pozemních sil před bezprostředním působením prostředků vzdušného napadení a průzkumu protivníka, případně k ničení vzdušných výsadek protivníka při jejich přepravě. Při plnění uvedených úkolů bude PLV PV působit ničivým účinkem své výzbroje na nadzvukové a podzvukové taktické (stíhací/bitevní) letouny, vrtulníky, křížující střely s plochou dráhou letu, na protizemní skříňové, kontejnerové, klouzavé, bržděné a řízené pumy, na protizemní řízené rakety a na bezpilotní průzkumné prostředky.

Stále častější budou situace, kdy pilotované prostředky vzdušného napadení, především taktické letouny, budou působit proti pozemním cílům z prostorů mimo dosah zbraňových systémů PVO velmi krátkého, resp. blízkého dosahu, tj. protiletadlových kanónů a PLRK. To konečně ukázaly letecké operace NATO na Balkáně a americké v Afghánistánu. Objektem působení PLV budou v těchto případech především různé druhy raket a pum taktickými letouny vypouštěné.

Aby bylo PLV PS AČR připraveno pro úspěšné plnění výše uvedených, v řadě případů nových úkolů, musí mít výzbroj těmto úkolům odpovídající.

2. Současný stav výzbroje PLV

Protiletadlové vojsko pozemních sil AČR má v současné době ve výzbroji protiletadlové dvojkanóny vz. 53/59 ráže 30 mm, přenosné protiletadlové raketové komplety 9K32M STRELA-2M, samohybné protiletadlové raketové komplety 9K35M STRELA-10 a konečně samohybné protiletadlové raketové komplety 9K33M3 OSA-AKM.

Protiletadlový dvojkanón vz. 53/59 ráže 30 mm vznikl přestavou původního 30mm kanónu vz. 53 (nový systém podávání nábojů se zásobníkem na 50 nábojů) a umístěním dvou takto rekonstruovaných kanónů na pancéřovaném automobilu Praga V3S. Výrobce kanónu byla zpočátku Zbrojovka Vsetín, později Škoda Plzeň. Hlavní takticko-technická data protiletadlového dvojkanónu vz. 53/59 lze charakterizovat takto:

- ráže kanónu	30 mm,
- účinný dostřel	3000 m,
- náboj	30x211 mm,
- ústňová rychlost střely	1000 m.s ⁻¹ ,
- kadence jednoho kanónu	400-450 min ⁻¹ ,
- hmotnost kanónu	224 kg,
- počet nábojů v zásobníku	50 ks,
- hmotnost plného zásobníku	84,5 kg,
- počet vezených nábojů na vozidle celkem	800 ks,
- z toho v zásobnících	400 ks,
- počet členů obsluhy	5 osob,
- celková hmotnost dvojkanónu (včetně nábojů a obsluhy)	10 300 kg.

Na svou dobu byl tento dvojkanón kvalitním bojovým prostředkem, který byl úspěšně prodáván i do zahraničí. Dnes však svojí koncepcí, technickým vybavením a především výkony soudobým požadavkům nevyhovuje.

Přenosný PLRK 9K32M STRELA-2M (v kódu NATO SA-7b GRAIL) blízkého dosahu (podle terminologie NATO velmi krátkého dosahu -VSHORAD) byl vyvíjen v šedesátých letech a do výzbroje byl zaveden v letech 1970-1971. Na svou dobu to byl poměrně velmi účinný zbraňový systém, což lze dokumentovat např. třiceti izraelskými letouny, které během května a října 1973 sestřelila tímto PLRK egyptská PVO. Avšak v současné době již v mnoha směrech nevyhovuje požadavkům na soudobý zbraňový systém PVO. K jeho nedostatkům zejména patří poměrně nízké manévrovací schopnosti protiletadlové rakety, malá citlivost nechlazeného infračerveného detektoru sledovacího koordinátoru samonaváděcí hlavičky, pracujícího navíc v dnes už nevýhodném vlnovém pásmu 1,7-2,8 μm . To výrazně omezuje možnosti využití PLRK 9K32M proti moderním prostředkům vzdušného napadení, které se vyznačují sníženou úrovní tepelného vyzařování a vysokými manévrovacími schopnostmi. Dalším nedostatkem PLRK 9K32M je jeho nízká odolnost proti úmyslnému optickému rušení, daná jednoduchostí elektroniky sledovacího koordinátoru samonaváděcí hlavičky rakety 9M32M. Je tedy zřejmé, že v závislosti na ekonomických možnostech České republiky a AČR bude vhodné, resp. nutné řešit přezbrojení PLV vhodným PLRK této třídy.

Samohybný PLRK 9K35M STRELA-10M (v kódu NATO SA-13 GOPHER) rovněž blízkého dosahu, byl vyvíjen v sedmdesátých letech a do výzbroje v bývalém SSSR byl zaveden v roce 1979. V nedávné minulosti byl modernizován zástavbou nového pracoviště velitele kompletu, které zabezpečuje příjem a zpracování dat o vzdušné situaci a zaměření kompletu na určený cíl. Součástí modernizace je i zástavba nového identifikačního systému typu MARK XII. Účinnost PLRK 9K35M při ničení vzdušných cílů je vyšší než u PLRK 9K32M. Přispívá k tomu nejen přístrojové vybavení bojového vozidla kompletu, ale především sama protiletadlová raketa 9M37. Její samonaváděcí hlavička je vybavena dvoupásmovým sledovacím koordinátorem, pracujícím buď v pásmu viditelného světla, nebo v infračerveném pásmu (3,5-5 μm) s chlazeným fotodetektorem. To poměrně výrazně zvyšuje schopnost samonaváděcí hlavičky rakety zachytit cíl. Samonaváděcí hlavička rakety 9M37 ve verzi M3 (9M37M3) má navíc zvýšenou ochranu proti úmyslnému optickému rušení. Poměrně mohutná bojová nálož je vybavena optickým bezkontaktním zapalovačem a umožňuje zničení nebo poškození cíle i při průletu

rakety ve vzdálenosti až 4 m. PLRK 9K35M STRELA-10M má i poměrně značný modernizační potenciál, a proto je jeho další setrvání ve výzbroji PLV AČR vhodné.

Samohybný PLRK 9K33M3 OSA-AKM (v kódu NATO SA-8b GECKO) malého dosahu (podle terminologie NATO krátkého dosahu-SHORAD) je nejmodernějším zbraňovým systémem PLV AČR. Jeho vývoj byl v SSSR dokončen v roce 1980. Svými takticko-technickými parametry patří do stejné kategorie jako např. PLRK ROLAND nebo CROTALE, jejichž poslední verze však mají modernější přístrojové vybavení. PLRK 9K33M3 OSA-AKM má ale větší dálkový dosah. Rovněž tento PLRK má značné možnosti modernizace a je tedy předpoklad jeho delšího setrvání ve výzbroji PLV.

3. Možnosti modernizace kanónové výzbroje PLV AČR

Jak bylo ukázáno výše, bude nutné v historicky krátké době především vyřešit vyzbrojení PLV AČR moderním a účinným samohybným dělostřeleckým, resp. kombinovaným (dělostřeleckým a raketovým) zbraňovým systémem. Dále bude nutná alespoň částečná náhrada PLRK 9K32M moderním přenosným PLRK blízkého, resp. velmi krátkého dosahu. U PLRK 9K35M a 9K33M3 bude vhodné provést modernizace, které zvýší jejich bojové možnosti. Tyto modernizace mohou úspěšně provést některé české firmy.

Výběr vhodného protiletadlového kanónu nebude jednoduchou záležitostí, jak by se mohlo vzhledem k existující nabídce zdát. Již delší dobu spolu totiž soupeří dva názorové směry mající rozdílný pohled na to, jaká ráže protiletadlového kanónu je nejvhodnější.

První názorový směr preferuje protiletadlový kanón s větší ráží (35 nebo 40 mm), jehož účinný dostřel dosahuje až 4000 m, s poměrně značným účinkem střely vybavené nárazovým a časovacím, resp. přibližovacím zapalovačem v cíli. K dispozici je i munice typu AHEAD s velkým účinkem na nepancéřované cíle, především řízené střely. Typickými představiteli této třídy protiletadlových kanónů jsou např. 35mm kanón typu KDA fy Oerlikon, 40mm kanón typu L/70 fy Bofors a v poslední době i nový 35mm kanón typu GDF 005, resp. 35/1000, opět fy Oerlikon.

K nevýhodám této třídy protiletadlových kanónů patří větší hmotnost kanónu a velký impuls výstřelu, což vede k celkově větší hmotnosti zbraňového kompletu, těžší lafetace, s čímž značně rostou nároky na výkon zbraňových servomechanismů, dále velké rozměry a hmotnost nábojů, nižší kadence střelby a vysoká cena zbraňového systému, především munice. Sporná je i účinnost střelby těmito kanóny na manévrující vzdušné cíle na vzdálenosti přesahující 3000 m.

Druhý názorový směr preferuje vysokokadenční automatické kanóny s ráží od 20 do 30 mm, jejichž účinný dostřel leží v rozmezí 2000-3000 m, kombinované často s protiletadlovými řízenými raketami velmi krátkého, resp. blízkého dosahu (cca 4000-5000 m) v jeden zbraňový systém. Typickými představiteli této třídy zbraňových systémů jsou např. americký dělostřelecký systém PHALANX využívající 20mm šestihlavňový kanón Vulkan (Gatling), německý dělostřelecký systém WILDCAT se dvěma 30mm kanóny, americké kombinované systémy LAV-AD a BLAZER HEAVY využívající 25mm pětilavňový kanón GAU-12/U (Gatling), nebo ruský kombinovaný zbraňový systém TUNGUSKA se dvěma dvoulavňovými 30mm kanóny typu 2A38.

Předností této třídy zbraňových systémů je dostatečný dosah a poměrně vysoká pravděpodobnost zničení vzdušného cíle (taktických letounů a vrtulníků) i na maximálních dálkách

u raketové části kombinovaného kompletu a rovněž velmi dobrá účinnost malorázového vysokokadenčního kanónu při střelbě na prostředky vzdušného napadení jako jsou řízené střely a letecké pumy nejrozličnějších druhů, vypouštěné taktickými letouny a vrtulníky z prostoru mimo dosah i raketové části kompletu.

K dalším přednostem zbraňového systému s malorázovým kanónem patří malé rozměry, nízká hmotnost kanónu s malým impulsem při výstřelu a z toho vyplývající snadná lafetace na bojovém vozidle s nižšími nároky na servomechanismy, malé a lehké náboje, velká kapacita zásobovacího systému a konečně nižší cena kanónu a především munice.

Nevýhodou malorázového kanónu je pak menší účinek střely v cíli a menší účinný dostřel. Menší účinek střely v cíli však vzhledem k účelu tohoto typu kanónu (ničit řízené střely a letecké kontejnerové, brzděné a řízené pumy a podobné cíle) není na závadu, protože díky jejich vysoké kadenci je pravděpodobnost zničení uvedených cílů vysoká. Menší účinný dostřel kanónu je proto kompenzován použitím protiletadlových raket typu VSHORAD nebo SHORAD.

Na základě výše uvedených údajů se nabízí možnost využít nový český letecký vysokokadenční kanón ZPL-20, vyvinutý pro letoun L-159 ALCA, jako součást lehkého mobilního kombinovaného zbraňového systému pro PVO AČR.

Vysokokadenční kanón ZPL-20 je 20mm dvouhlavňový kanón, využívající principu sdružených hlavních, kdy každá hlaveň má vlastní závěrový mechanismus. Oba závěrové mechanismy jsou spolu spojeny kinematickou vazbou. Toto uspořádání umožňuje kadenci až 2650 ran/min. Napínání závěru je možné provádět buď ručně nebo pomocí pyronábojů. Pro kanón byly v ČR vyvinuty náboje NATO 20x102 mm tříštivo-trhavé zápalné, průbojné zápalné svítilic a náboje náhradní a náhradní svítilic. Náboje mají elektrickou zápalku a prostřednictvím elektroniky kanónu lze volit jak kadenci kanónu (750 nebo 2650 ran/min), tak i délku vystřelené dávky (20 nebo 50 ran, případně neomezeně). Hlavní takticko-technická data kanónu ZPL-20 lze tedy charakterizovat takto:

- ráže kanónu	20 mm,
- účinný dostřel	3000 m,
- náboj	20x102 mm,
- ústňová rychlost střely	1040 m.s ⁻¹ ,
- vysoká kadenec	2650 min ⁻¹ ,
- nízká kadenec	750 min ⁻¹ ,
- délka kanónu	2000 mm,
- šířka kanónu	180 mm,
- výška kanónu	200 mm,
- hmotnost kanónu	64 kg.

V rámci posouzení vhodnosti použití kanónu ZPL-20 pro potřeby PVO byly výkony a takticko-technické charakteristiky a účinnost tohoto kanónu porovnány s analogickými charakteristikami amerického 20mm PL kanónu M61A1 a také s charakteristikami moderního 35mm PL kanónu 35/1000 kompletu Skyshield fy Oerlikon. Porovnávány takticko-technickými charakteristikami byly kadenec, počet ran v dávce, ústňový výkon, měrný výkon, maximální sekundová hmotnost střepin v prostoru cíle a maximální sekundová hmotnost trhaviny v prostoru cíle (viz **tab. 1**). Účinnost kanónů byla posuzována podle pravděpodobnosti zničení

vzdušného cíle na různých dálkách a při délkách dávky 0,5 s a 1 s (viz tab. 2). Při tomto srovnávání byla uvažována jednoduchá a dvojité lafetace kanónu ZPL-20.

Údaje uvedené v tab. 1 a zejména pak v tab. 2 ukazují, že použití 35mm kanónu nepřináší přesvědčivé výhody oproti dvojité lafetaci kanónu ZPL-20 a opravňují nás tedy k úvahám o využitelnosti tohoto kanónu jako součásti kombinovaného mobilního zbraňového kompletu pro PVO. Přitom připadají v úvahu dvě varianty použití kanónu ZPL-20:

- ☐ interní lafetace jednoho kanónu ZPL-20 do otočné střelecké věže vozidla,
- ☐ externí lafetace dvou kanónů ZPL-20 po stranách otočné střelecké věže vozidla.

Tabulka č. 1

Parametry \ Kanón	M61A1	1x ZPL-20	2x ZPL-20	1x 35/1000
kadence [s^{-1}]	50	44	88	17
počet ran v dávce délky 0,5 s	17*	22	44	8
počet ran v dávce délky 1 s	42	44	88	17
úšťový výkon [kW]	2683	2380	4760	6383
hmotnost [kg]	120	64	128	450
měrný výkon [$kW \cdot kg^{-1}$]	22,36	37,19	37,19	14,18
sekundová hmotnost střepin [$kg \cdot s^{-1}$]	4,40	3,87	7,74	7,27
sekundová hmotnost trhaviny [$kg \cdot s^{-1}$]	0,60	0,53	1,06	1,90

* menší počet ran je způsoben rozběhem zbraně systému Gatling

Porovnání T-T charakteristik tří variant PL kanónů ráže 20 mm a jednoho PL kanónu ráže 35 mm

Tabulka č. 2

Kanón	Délka dávky	Pravděpodobnost zničení cíle na dále 1000 m	Pravděpodobnost zničení cíle na dále 1500 m	Pravděpodobnost zničení cíle na dále 2000 m	Pravděpodobnost zničení cíle na dále 2500 m	Pravděpodobnost zničení cíle na dále 3000 m
M61A1	0,5 1,0	0,788 0,978	0,489 0,810	0,313 0,604	0,213 0,446	0,152 0,282
1x ZPL-20	0,5 1,0	0,966 0,999	0,771 0,948	0,556 0,803	0,404 0,645	0,301 0,511
2x ZPL-20	0,5 1,0	0,999 1,000	0,948 0,997	0,803 0,961	0,645 0,874	0,511 0,761
1x35/1000	0,5 1,0	0,996 1,000	0,956 0,999	0,800 0,967	0,629 0,878	0,491 0,762

Porovnání účinnosti tří variant PL kanónů ráže 20 mm a jednoho PL kanónu ráže 35 mm

Pro obě varianty použití kanónu ZPL-20 je reálné na základě předběžného hmotnostního rozboru předpokládat, že kombinovaný mobilní zbraňový komplet pro PVO může mít zásobu 2200 nábojů v nábojových páscech pro kanónovou část, a celkem 8 ks protiletadlových řízených raket blízkého, resp. velmi krátkého dosahu, z toho 4 ks na odpalovacím zařízení.

Tentýž hmotnostní rozbor pak vede k závěru, že celková hmotnost výzbroje a zařízení bojového vozidla včetně tříčlenné obsluhy by neměla překročit 2500 kg. Z toho lze učinit další závěr, že s ohledem na uvedenou hmotnost výzbroje, zařízení a obsluhy by realizace kombinovaného mobilního kompletu pro PVO byla možná při použití kolového vozidla typu 6x6.

4. Možnosti modernizace raketové výzbroje PLV AČR

V oblasti PLRK blízkého, resp. velmi krátkého (*VSHORAD* – *Very Short Range Air Defence*), použitelných i jako výzbroj kombinovaného mobilního zbraňového kompletu PVO, existuje jednak relativně široká nabídka moderních systémů řady výrobců, jednak opět soupeření dvou koncepcí, jmenovitě samonavedení a dálkového navedení raket. K relevantním patří zejména PLRK GROM z produkce polských firem, FIM-92B/C STINGER americké fy Hughes Missile Systems Co. a PLRK MISTRAL francouzské fy Matra BAe Dynamics jako představitel PLRK využívajících pasivní systém samonavedení raket, dále pak PLRK RBS-70 Mk II švédské fy Bofors Missile a PLRK STARSTREAK britské fy Thales Air Defence jako představitel PLRK využívajících systém dálkového navedení raket.

Protiladadlový raketový komplet GROM je polskou modifikací a určitým vylepšením ruského PLRK 9K310 IGLA-1 a má i podobné takticko-technické charakteristiky. Do výzbroje polské armády byl zaveden v roce 1998. Komplet je určen pro ničení nízkolétajících vzdušných cílů ve vzdálenostech 500 až 5500 m a na výškách 10 až 3500 m, při rychlostech cílů do 420 m/s, trhavým a střepinovým účinkem bojové hlavice ráže 72 mm o hmotnosti 1,3 kg, vybavené kontaktním zapalovačem s autodestrukcí. Celková hmotnost kompletu je 16,5 kg a je obsluhován jedním mužem.

Raketa o hmotnosti 10,5 kg a uložená v transportně-odpalovacím kontejneru je poháněna motorem na tuhou pohonnou hmotu se dvěma stupni tahu, který raketě udělí průměrnou rychlost až 640 m/s. Je aerodynamicky řízena, s aerodynamickým uspořádáním typu „kachna“, s tzv. reaktivním dořizováním. Vzhledem k celkové hmotnosti a rozměrům kompletu se odpalování provádí s ramene. Jsou možné i různé způsoby lafetace na vozidla.

Raketa má samonaváděcí řídicí systém s pasivním dvoukanálovým UV/IR koordinátorem s chlazeným IR fotodetektorem, zabezpečující navedení rakety na cíl modifikovanou metodou *proporcionálního navedení*. Digitální řídicí systém rakety je vybaven logickými ochranami proti rušení. Komplet může být vybaven zařízením IFF.

Protiladadlový raketový komplet FIM-92 STINGER a množství jeho modifikací vyrábí od roku 1980 americká firma Hughes Missile Systems Company a je používán v armádách řady států. Komplet je určen k ničení nízkolétajících vzdušných cílů ve vzdálenostech 200 až 4500 m a na výškách 0 až 3800 m, při rychlostech cílů do 410 m/s, trhavým a střepinovým účinkem bojové hlavice ráže 70 mm o hmotnosti 1 kg, vybavené nárazovým zapalovačem se zpožděním a autodestrukcí. Celková hmotnost raketového kompletu je cca 16 kg a je obsluhován jedním mužem.

Raketa o hmotnosti 10,1 kg a uložená v transportně-odpalovacím kontejneru je poháněna motorem na tuhou pohonnou hmotu se dvěma stupni tahu, který udělí raketě průměrnou rychlost cca 730 m/s. Je aerodynamicky řízena jednonálovým autopilotem. Vzhledem k celkové hmotnosti a rozměrům kompletu se odpalování provádí s ramene. Jsou používány i různé způsoby lafetace na vozidla.

Raketa má samonaváděcí řídicí systém s pasivním jednonábovým, infračerveným koordinátorem s chlazeným fotodetektorem pracujícím v pásmu 3-5 μm , nebo dvoukanálovým IR/UV koordinátorem (verze FIM-92B/B,C,D). Řídicí systém rakety má digitální mikroprocesorovou elektroniku, zabezpečující navedení na cíl metodou *proporcionálního navedení*, a účinné ochrany proti rušení. Komplet je standardně vybaven identifikačním zařízením vlastních letounů (systém IFF) a zaměřovacími přístroji pro denní a noční vidění. Je možné jeho napojení k přehledovému resp. střeleckému radiolokátoru, nebo k centrálnímu systému řízení palby protiletadlové jednotky (baterie).

Protiletadlový raketový komplet FIM-92 je používán také v mnoha provedeních mobilních a kombinovaných systémů, jako např. komplet BSFV (*Bradley Stinger Fighting Vehicle*), komplet *Boeing Avenger/Pedestal-Mounted Stinger*, nebo komplet *Lockheed Martin Blazer Heavy* a řada dalších.

Protiletadlový raketový komplet MISTRAL vyrábí francouzská firma Matra BAe Dynamics ve spolupráci s dalšími firmami, především s firmou Thompson-LMT. Do operačního použití byl zasazen v roce 1988. Komplet je určen pro ničení nízkolétajících vzdušných cílů ve vzdálenostech 300 až 6000 m a na výškách 10 až 4500 m, při rychlostech cílů do 410 m/s, trhavým účinkem a wolframovými elementy bojové hlavičky ráže 92 mm, o hmotnosti 2,95 kg, vybavené kontaktním a bezkontaktním optickým zapalovačem. Celková hmotnost raketového kompletu je 37 kg a v rozloženém stavu jej mohou přenášet tři muži.

Raketa o hmotnosti 19,5 kg a uložená v transportně-odpalovacím kontejneru je poháněna motorem na tuhou pohonnou hmotu se dvěma stupni tahu, který udělí raketě maximální rychlost 850 m/s. Je aerodynamicky řízena a má aerodynamické uspořádání typu „kachna“. Vzhledem k hmotnosti a rozměrům rakety se odpalování provádí se stojanu. Jsou používány i různé způsoby lafetace na vozidla.

Raketa je vybavena samonaváděcím řídicím systémem s pasivním infračerveným koordinátorem s mnohaprvkovou vláknovou optikou a chlazeným mnohaprvkovým (mozaikovým) fotodetektorem. Řídicí systém rakety má digitální mikroprocesorovou elektroniku, zabezpečující navedení metodou *proporcionálního navedení*, a umožňující díky specifickému řešení koordinátoru postřelování cílů manévrujících s přetížením až 8g.

Zaměřovací přístroje vypouštěcího zařízení je možné doplnit termovizní kamerou pro činnost v noci a připojit k přehledovému, resp. střeleckému radiolokátoru, nebo k centrálnímu systému řízení palby protiletadlové jednotky (baterie). Komplet může být vybaven i identifikačním systémem (IFF) vlastních letounů.

Protiletadlový raketový komplet MISTRAL je rovněž využíván jako mobilní (samohybný), umístěný většinou na lehkých terénních vozidlech. V těchto verzích je dodáván jako systém ALAMO (Afful Léger Anti-aérien Mobile), ALBI (Afful Léger Bimuniton), ATLAS (Afful Terrestre Léger Anti-Saturation), SANTAL a další. Standardním vybavením těchto systémů jsou optoelektronické zaměřovací systémy pro denní i noční činnost.

Protiletadlový raketový komplet RBS-70 vyrábí švédský koncern Bofors od roku 1976. Komplet je určen pro ničení nízkolétajících cílů ve vzdálenostech 200 až 7000 m a na výškách 0 až 4000 m, při rychlostech cílů do 340 m/s tříštivo-trhavým a kumulativním účinkem duální bojové hlavičky ráže 106 mm o hmotnosti 2 kg, vybavené kontaktním a bezkontaktním (přibližovacím) laserovým zapalovačem. Komplet může ničit i pozemní cíle včetně obrněných vozidel. Celková hmotnost kompletu je 86,5 kg a v rozloženém stavu jej mohou přenášet tři muži.

Raketa o hmotnosti 16,5 kg je poháněna motorem na tuhou pohonnou hmotu se dvěma stupni tahu, který udělí raketě maximální rychlost cca 580 m/s. Raketa je aerodynamicky řízena. Vzhledem k celkové hmotnosti kompletu se odpalování provádí se stojanu.

Naváděcí systém rakety je řešen jako *systém dálkového navedení po modulovaném laserovém paprsku*. Cíl je zaměřován a automaticky sledován optoelektronickým zaměřovacím systémem vybaveným televizní kamerou s CCD detektorem pro provoz ve dne a termovizní kamerou pro provoz v noci, které umožňují bezprostřední využití digitální mikroprocesorové elektroniky. Zaměřovací přístroje vypouštěcího zařízení je možné připojit k přehledovému, resp. střeleckému radiolokátoru, nebo k centrálnímu systému řízení palby protiletadlové jednotky (baterie). Komplet je vybaven identifikačním systémem (IFF) vlastních letounů.

Protiletadlový raketový komplet velmi krátkého dosahu RBS-70 se dodává v přenosné, převozně a v samohybné verzi, lafetovaný na pásových i kolových podvozcích.

Protiletadlový raketový komplet STARSTREAK vyrábí britská firma Thales Air Defence. Zaveden do výzbroje byl v roce 1996. Komplet je určen pro ničení nízkolétajících cílů ve vzdálenostech 300 až 7000 m a na výškách pravděpodobně do 3500 m, při rychlostech cílů do cca 400 m/s. Svoji koncepcí, resp. použitými fyzikálními principy je přednostně použitelný pro ničení bitevních vrtulníků působících z krátkodobého visu nad terénními překážkami, za kterými se jinak ukrývají.

Raketa o celkové hmotnosti cca 15 kg je řešena netradičním způsobem. Výkonný letový motor na tuhou pohonnou hmotu uděluje raketě hypersonickou rychlost až 4M, tj. cca 1360 m/s. Tato vysoká rychlost umožňuje raketě dosáhnout prostoru cíle za velmi krátkou dobu, podobně jako dělostřelecký granát, vystřelený z výkonného kanónu. Po skončení činnosti letového motoru se přední část rakety rozdělí na tři šípové subtržely s aerodynamickým uspořádáním typu „kachna“, každá vybavená vlastním palubním řídicím systémem. *Subtržely jsou na cíl naváděny dálkově, po laserovém paprsku, vyzařovaném pozemním vypouštěcím zařízením.* K ničení cílů je primárně využita kinetická energie subtržely (k proražení ochranného pancíře cíle) a následně tříštivo-trhavý účinek bojové hlavičky subtržely, vybavené kontaktním zapalovačem se zpožďovačem.

Řídicí systém rakety je tedy řešen jako *systém dálkového navedení po modulovaném laserovém paprsku*. Cíl je zaměřován a sledován stabilizovaným optoelektronickým zaměřovacím systémem s poloautomatickým nebo automatickým sledováním, vybaveným televizní kamerou s CCD detektorem pro denní a termokamerou pro noční činnost, které umožňují bezprostřední využití digitální mikroprocesorové elektroniky.

PLRK je dodáván v několika verzích: přenosné jednoduché (man-portable), přenosné s vícenásobným odpalovacím stojanem, nebo samohybné spolu se systémem řízení palby *Avenger*, lafetovaný na pásovém bojovém vozidle *Stormer*.

6. Závěr

Cílem článku bylo jednak charakterizovat současný stav výzbroje PLV AČR, jednak ukázat některé možné směry modernizace této výzbroje, a také na existující názorové rozdíly a střety v této oblasti. Proto by jakémukoliv rozhodnutí v otázkách budoucí výzbroje PLV mělo předcházet všestranné posouzení této problematiky kvalifikovanými experty. Značnou váhu při těchto analýzách by měla mít skutečnost, že je možné zabezpečit významnou část výzbroje AČR z vlastních zdrojů, tak jak je to ukázáno na návrhu využití kanónu ZPL-20 pro kombinovaný mobilní komplet pro PVO.