

TERJÉK MIKLÓS*

AZ ÉJSZAKAI HARCKÉPESSÉGEK FONTOSSÁGA A MODERN HARCMEZŐN

I. RÉSZ

Összefoglalás: Az éjjellátó berendezések katonai alkalmazása mára már alapvető a modern hadviselésben, kibővítve az éjszakai harci műveletekben résztvevő katonák körét. Immár nemcsak a különleges műveleti katonák alapeszköze az éjjellátó szemüveg, hanem minden műveleti katonának rendelkeznie kell vele. A tanulmány a különböző éjjellátó technológiák, így a képerősítő csöveken alapuló rendszerek, valamint a hőképképző kamerák bemutatását tűzi ki célul, kiemelve azok harcászati előnyeit a harctéri helyzetismeret és a célazonosítás terén. Ismertetjük a legújabb fejlesztéseket, így a panorámás eszközöket, a fúziós technológia és a mesterséges intelligencia integrációját is. A tanulmány rámutat, hogy az éjjellátó rendszerek fejlődése közvetlenül hozzájárul a harcászati hatékonyság növeléséhez, a veszteségek csökkentéséhez és a katonai fölény biztosításához a sötétség által korábban uralt hadszíntereken.

Kulcsszavak: infravörös, éjjellátó, hőkamera, fúzió, kiterjesztett valóság

Abstract: The military application of night vision devices has become fundamental in modern warfare, significantly expanding the scope of soldiers participating in night-time combat operations. Night vision goggles are no longer the exclusive tools of special operations forces; they are now considered essential equipment for all combat troops. This study aims to analyze various night vision technologies, including image intensifier tube-based systems and thermal imaging cameras, highlighting their tactical advantages in situational awareness and target identification on the battlefield. The latest advancements are also presented, such as panoramic devices, fusion technologies, and the integration of artificial intelligence. The study demonstrates that the evolution of night vision systems directly contributes to increased tactical effectiveness, reduced casualties, and the maintenance of military superiority in operational environments previously dominated by darkness.

Keywords: infrared, night vision device, thermal imaging camera, augmented reality

BEVEZETÉS

A modern hadviselésben az éjszakai harcképesség kiemelt előnyt jelent a harctéren, jelentősen növelve a műveletek hatékonyságát és a csapatok túlélőképességét csökkent látási viszonyok között. Az éjjellátó technológiák alkalmazása lehetővé teszi a katonák számára, hogy sötétben is megbízhatóan észleljék, azonosítsák és leküzdjék az ellenséges célpontokat, ezzel kiterjesztve az effektív harcra fordítható időt az éjszakára is. Az éjjellátó berendezések két fő technológiai kategóriába sorolhatók: ezek a képerősítő eszközök és a hőképképző kamerák. A képerősítő rendszerek a környezeti fényt – például a csillagok által kibocsátott vagy a Hold által visszavert gyenge fényt – felerősítve teszik lehetővé a látást, míg a hőképképző rendszerek a célpontok által kibocsátott infravörös sugárzást detektálják, így teljes sötétségben vagy rossz látási viszonyok között is használhatók. Az éjjellátó technológiában a 21. században végbement fejlődés olyan szintet ért el, hogy az éjszakai harcképességek integrálása a harci műveletekbe alapjaiban változtatta meg a harcszabályzatokat, illetve új dimenziókat nyitott a hadműveleti tervezésben.

Jelen cikk motivációját az a felismerés adta, hogy egyetlen, a modern hadszíntéren helytállni akaró hadsereg sem teheti meg, hogy nélkülözze az éjszakai harcképességet.

Ennek eléréséhez pedig nemcsak az egyébként jelentős anyagi ráfordítást igénylő, modern éjjellátó berendezések beszerzése szükséges, hanem a katonák felkészítése, kiképzése és gyakoroltatása, valamint az éjszakai harceljárások

* Alezredes, NKE
Hadtudományi és
Honvédtisztképző Kar,
Katonai Felsővezető
Szakirányú
Továbbképzési Szak.
ORCID:
0000-0003-2705-0852



1. ÁBRA. Egy M2 típusú infravörös éjjellátó irányzékkal szerelt T3 karabély célzás közben [6]



2. ÁBRA. A US Army 197. gyalogdandárának éjszakai bevetésre felkészített katonája 1972-ben AN/PVS-2 Starlight céltávcsővel szerelt M16A1 gépkarabéllyal
(Forrás: Wikipedia)

kikísérletezése, adaptálása is. Továbbá ezt a képességet ki kell terjeszteni minden harcban résztvevőre, hiszen a nyugati típusú hadseregekben mindent meg kell tenni az egyes katonák túlélési esélyének növelése érdekében. A modern felszereléssel rendelkező, magasan képzett, motivált katona, aki még az éjszakai harcmezőn is sikeresen képes harcolni, jelentheti azt a tényezőt, amely sikerre vihet egy fegyveres konfliktust akár még túlerőben lévő ellenféllel szemben is.

ELŐZMÉNYEK

A történelmi korok során az ókorban és a középkorban a katonai műveletek főleg tavasztól őszi és többnyire nappal zajlottak. A hadvezérek a hadjáratokat és csatákat mindig ezen alapelvek mentén tervezték, a telet és az éjszakát pedig a pihenésre és felkészülésre használták. Éjszakai hadműveleteket a legújabb időkig mindig vagy a lehetőségeik elfogyta utáni végső esetben, vagy a nagy siker reményében, és megfelelő felkészülés után hajtottak végre katonai alakulatok. Azonban a parancsnokoknak mindkét esetben vállalniuk kellett az igen nagy kockázatot, amit az éjszaka rossz látási viszonyai okoztak. Az első eshetőségnél példaként gondoljunk az athéniak Szürakuszai ellen indított ostromára Kr. e. 415-ben. A hadművelet elhúzódott, és a támadók válságos helyzetbe kerültek, mivel a vezetési és az utánpótlási problémák miatt a haderő demoralizálódott. Az athéniak és a szövetségeseik egy döntő támadást akartak indítani a szürakuszaiak ellen éj-

szaka, bízva a meglepetés erejében. A sötétség, a zűrzavar, az ismeretlen terep és az azonosítás nehézségei azonban káoszt idéztek elő. A katonák nem ismerték jól a terepet, nehezen különböztették meg egymást, és összeomlott a hadrend. Több alakulat tévesen egymás ellen fordult, a parancsok nem jutottak el mindenkire, és pánik tört ki. A szürakuszaiak kihasználták a zűrzavart, és ellentámadást indítottak. Az ütközet megtörte az athéni hadsereg morálját, és hozzájárult a teljes szicíliai expedíció katasztrofális bukásához. Ez a vereség fordulóponthoz vezetett a peloponnészoszi háborúban, amely után Athén sosem nyerte vissza korábbi haderejét. Thuküdidész a csatáról azt írja: „Hiszen még nappal sem látják a résztvevők elég jól, ami történt, és az egészet bizonyára nem, hanem mindegyikük csak azt, ami mellette lejátszódott, hát még egy ilyen éjszakai ütközetben, amilyenre ekkora seregek közt ebben a háborúban még nem volt példa, hogyan lehettek volna bárkinek is pontosabb értesülései?” Bár az ókor és a középkor más háborúiban is volt már példa éjszakai összecsapásokra, ezeket túl kockázatosnak és emellett még becstelennek is tartották. [1]

Az újkor háborúiban szintén kerülték az éjszakai harcot, hiszen a 18. század vonalharcazatának fegyelmezett sorait, vagy a 19. század rugalmasabb, manőverező harcát rossz látási viszonyok között vezetni egyenesen kudarccal ért fel. A korszak nagy hadvezérei, úgymint Nagy Frigyes, Wellington herceg, de maga Napóleon is mind a nappalt részesítették előnyben csatáik időzítésekor. Persze voltak kivételek is, amikor egy-egy éjszakai támadás sikerre vezetett. Ilyen volt például az amerikai polgárháború során az uniós James H. Wilson és Emory Upton tábornokok 1865-ben Columbus városánál vívott győztes éjszakai támadása, bizonyítva, hogy megfelelő tervezéssel az éjszakai műveletek is lehetnek eredményesek. [2]

Az éjszakai műveletek nagyobb mértékű alkalmazását a vegyészeti és az elektromos berendezések fejlődése tette lehetővé. [3] Az I. világháború véres lövészárokharcainak természetszerűleg hozták el az igényt az éjszakai támadások végrehajtására, hiszen ezek annak a lehetőségét kínálták fel, hogy olyan távolságokat tegyenek meg a rohamozó csapatok a senki földjén, amelyeket nappal az ellenség tűzesszökei lehetetlenné tettek. Ezek megakadályozására fejlesztették ki a különböző megvilágító eszközöket. Elkezdték használni a harcmező megvilágítására a világító-töltényeket és ejtőernyővel fékezett világítógránátokat, valamint a nagy teljesítményű keresőreflektorokat. Ezen utóbbiakat sikerrel használta a haditengerészet és a légierő. A hadihajókon reflektorok segítették az éjszakai célzást, a tengeralattjárókat és a léghajókat is ezekkel az eszközökkel keresték. [2]

A II. világháború során a szövetségesek tartózkodtak az éjszakai műveletektől, kivéve a haditengerészetet és a légierőt. Gondoljunk csak a Németország nagyvárosai és ipari központjai elleni éjszakai bombatámadásokra, amelyeket főleg a britek alkalmaztak a veszteségek csökkentése érdekében. [4] A csendes-óceáni hadszíntéren a japánok viszont, felismerve a gépesített erők és a tűzéréség terén meglévő hátrányukat az amerikaiakkal szemben, valamint a közelharcban feltételezett fölényük miatt úgy értékelt-

ték, hogy az éjszakai támadások nyerő taktikát jelentenének. Ezek a műveletek a háború elején sikeresek voltak, azonban végül az amerikai tűzerő felülkerekedett az általuk okozott kezdeti sokkon, és gyakran óriási japán veresétséghez vezetett. Ennek ellenére még a háború végén is gyakran folyomdottak hozzá. [2]

A KÉPERŐSÍTÓ RENDSZERŰ ÉJJELLÁTÓK GENERÁCIÓI

A háborúban mind a szövetségesek, mind a tengelyhatalmak igyekeztek előnyre szert tenni az éjszakai hadműveletekben. Az éjjellátó technológia alapjait a magyar fizikus, Tihany Kálmán fektette le. 1929-ben, amikor a brit Légügyi Minisztériumnak dolgozott, feltalálta a légvédelmi célokra alkalmazott, infravörös fényre érzékeny televíziókamerát.

Először a németek érték el eredményeket az éjjellátó technológiában. Az éjjellátó berendezések nulladik generációjának (Generation 0 – GEN 0) legkorábbi változatai a Pz. V. Panther „Nachtjäger” harckocsira (vagyis a típus éjjellátóval ellátott verziójára) szerelt infravörös távcsöves távolságmérők és az StG 44 rohangpuskára integrált ZG 1229 „Vampir” céltávcsövek voltak, amelyet az 1930-as évek végén fejlesztettek ki. Ezek aktív infravörös technológiát alkalmaztak: egy infravörös fényforrás világította meg a célpontot, és egy fotokatóddal ellátott irányzék érzékelte a visszavert infravörös fényt. Bár nehézkes volt és korlátozott hatótávolsággal rendelkezett, a Vampir-rendszer jelentette az éjjellátó technológia első gyakorlati alkalmazását a hadviselésben. [5] Az Egyesült Államok a fenti, valamint az európai hadszíntér tapasztalatai alapján elkezdte fejleszteni éjjellátó képességeit. Az Egyesült Államok Hadserege (United States Army – U.S. Army) első éjjellátó készülékei az 1940-es években jelentek meg. A legelső ilyen eszköz a Sniperscope M1 névre keresztelt aktív infravörös céltávcső volt, amelyet 1944-ben bevetettek a csendes-óceáni hadszíntér szigetcsatáiban (például Okinaván). Az M2 továbbfejlesztett változatként 1945-ben került rendszerbe, azonban kevés, vagy egyáltalán semmilyen harci alkalmazást nem ért meg a második világháború során. Ezeket az éjszakai céltávcsöveket egy külön erre a célra tervezett, a .30 kaliberű M1-en alapuló T3 karabéllyal rendszeresítették. A T3 karabélyokra szerelt infravörös irányzékok mellett létezett egy kézi változat is, amelyet Snooperscope néven ismertek, és elsősorban megfigyelési célokra szántak. (A Sniperscope és Snooperscope eszközöket a katonák csak „Milly” és „Molly” becenéven emlegették.) Ezek a készülékek is, hasonlóan német ellenpárjukhoz, működés közben egy, a készlethez tartozó infravető reflektorral világították meg a terepet a megfelelő erősségű kép kialakításához. Az 1950-es évek legelején egy továbbfejlesztett infravörös éjjellátó irányzékot vezettek be, amelyet hivatalosan „U.S. Sniperscope, Infrared, Set No. 1, 20,000 volts” néven jelöltek (M3 típusként volt ismert). Az M3 infravörös irányzék a koreai háború során került hadrendbe, és korlátozott mértékben a vietnámi háború korai szakaszában is használatban maradt. [6]

A koreai háború tapasztalatai után az Egyesült Államok hadserege célul tűzte ki az éjjeli hadviselés radikális fejlesztését. A kínai és észak-koreai erők rendszeresen éjszaka hajtottak végre beszivárgást, logisztikai műveleteket és

taktikai támadásokat. Az éjjeli kezdeményezés elvesztése frusztrálta az amerikai vezetést, így két korábbi II. világháborús ejtőernyős parancsnok – Matthew B. Ridgway és Maxwell D. Taylor tábornokok – irányításával külön programokat indítottak. A szárazföldi haderő tisztjeit ösztönözték, hogy önként jelentkezzenek az úgynevezett Ranger-képzésre, amely egy 60 napos kiképzési program volt, és csaknem 45 egymást követő éjszakai járőrözést tartalmazott különböző terepviszonyok között. A kiképzést teljesítő tisztek ezután nagy hangsúlyt fektettek az éjszakai harcászatra az általuk irányított egységekben.

Továbbá beindították az éjjellátó készülékek fejlesztését, úgymint infravörös irányzékok, hőképalkotó berendezések, illetve képerősítő (Image Intensification – I²) rendszerű éjjellátó eszközök. Ezenkívül felismerték, hogy a szemben álló fél is fejleszti éjjellátó eszközeit, és az aktív berendezések könnyű felderíthetősége jelentős harcászati kockázatot jelent. Ezért az amerikai fejlesztések főleg a passzív elektrooptikai érzékelők területén folytak. Ezek a programok az 1970-es évekbe értek be, és a folyamatos tesztelés és intenzív kiképzés hatására a létrejött eszközök egyre könnyebbé és megbízhatóbbá váltak. Az első generációs (Generation 1 – GEN I) passzív eszközöket a vietnámi háború idején vetette be az Egyesült Államok Hadserege; a korábbi aktív GEN 0 technológia továbbfejlesztett változatai voltak, infravörös fényforrás helyett a környezeti maradék fényt használták. Az S-20 fotokatód alkalmazásával képerősítő csövei körülbelül ezerszeres fényerősítést tettek lehetővé, azonban meglehetősen nagy méretűek voltak, és megfelelő működésükhöz holdfényre volt szükség. Ilyen eszköz volt az M16A1 gépkarabélyra szerelhető AN/PVS-2 Starlight (2. ábra) vagy a harcjárművezetők által használt PNV-57E eszköz. [2]

3. ÁBRA. Az AN/PVS-5A típusú éjjellátó szemüveg (a lencsevédők felhelyezett állapotában) [13]



4. ÁBRA. A GPNVG-18 szárazföldi panorámás éjjellátó szemüveg már alkalmas különleges műveleti feladatok végrehajtására is [14]



A technológia az 1980-as években továbbfejlődött, és elkészültek a második generációs eszközök (Generation 2 – GEN II), amelyekben továbbfejlesztett képerősítő csövet alkalmaztak. Az ebben használt mikrocatornás erősítőlemez (micro-channel plate – MCP) és S-25 fotokatód sokkal világosabb képet biztosított. Ez megnövelt láthatóságot tett lehetővé alacsony környezeti fényviszonyok között, például holdfény nélküli éjszakákon. A fényerősítés mértéke körülbelül 20 000-szeres lett. Emellett javult a kép felbontása és az eszközök megbízhatósága is. Ezekre példa az AN/PVS-típuscsoport 3, 4 és 5-ös tagjai. Az amerikai éjjellátó eszközök történetében az igazi áttörést az 1989-es, Noriega tábornok eltávolítására Panamában indított *Just Cause* hadművelet jelentette. Az amerikai erők éjszaka, világítás nélkül hajtották végre a támadást, több mint 100 repülőgépet és 26 000 katonát bevetve. Ez volt a történelemben az első éles művelet, amelyben éjjellátó berendezéseket nagy tömegben használtak; a szárazföldi erők által legszélesebb körben alkalmazott eszköz az 1988-ban rendszeresített, harmadik generációs (Generation 3 – GEN III) egycsöves, binokuláris AN/PVS-7 éjjellátó szemüveg (Night Vision Goggle – NVG) volt. A légierő alegységeinél viszont használatban állt egy régebbi modell, az AN/PVS-5 (3. ábra) is. [7]

A GEN III éjjellátó rendszerek még mindig a GEN II MCP-t használják, azonban már gallium-arszenidből (GaAs) készült fotokatódot alkalmaznak, ami tovább javítja a kép felbontását. Emellett az MCP-t egy iongátló bevonattal vonják be, hogy növeljék a cső élettartamát. Azonban az iongátló réteg miatt kevesebb elektron képes áthaladni azon, ami csökkenti a GaAs fotokatódtól várt képjavulás mértékét. Az iongátló réteg következtében a fényes pontok vagy fényforrások körüli „haló” (fényudvar) jelenség is nagyobb. A fényerősítés is javult, körülbelül 30 000–50 000-szeres

értéket ér el. A GEN III csövek energiafogyasztása azonban magasabb, mint a GEN II változatoké. [5]

A képerősítő rendszerű éjjellátó berendezések érzékenyen reagálnak a hirtelen vagy erős fényhatásokra, amelyek csökkenthetik a képminőséget, károsíthatják a készüléket és akár elvakíthatják a felhasználót. A probléma feloldására fejlesztették ki az auto-gating (automatikus zárvezérlés) technológiát. Az eljárás lényege, hogy a fotokatód feszültségét rendkívül gyors ütemben (ezredmásodperces ciklusokban) automatikusan ki- és bekapcsolja, ezáltal csökkentve a rendszer túltelítődési hajlamát. Ennek következtében az auto-gating megakadályozza a kép minőségének romlását hirtelen fényhatások – például torkolattűz, villanások, városi fények – esetén, miközben védi a képerősítő csövet a túlterheléstől és megnöveli annak élettartamát. Az auto-gating nemcsak a rendszer teljesítményét optimalizálja, hanem minimalizálja az ideiglenes elvakulás veszélyét is. [5]

Jelenleg az Egyesült Államok Hadserege által használt NVG-k hivatalosan még mindig GEN III eszközök, mivel a legújabb típusok fejlesztéseit nem ismerik el újgenerációs lépésnek, és a gyártók, valamint a piac által gyakran használt GEN IV-es megnevezést sem engedélyezik. Persze ez nem azt jelenti, hogy ezek még mindig az 1980-as évek színvonalát képviselnék. Ellenkezőleg, a GEN-III OMNI-V–VII jelzésű készülékekbe épített alkatrészekhez kapcsolódó teljesítménynövekedés igen jelentős. Az ilyen eszközök két fontos szempontból is eltérhetnek a hagyományos GEN III készülékektől. Először is, egy automatikusan szabályozott tápellátó rendszer vezérli a fotokatód feszültségét, lehetővé téve az éjjellátó készülék számára, hogy azonnal alkalmazkodjon a változó fényviszonyokhoz. Másodszer, a hagyományos GEN III MCP iongátló rétegét eltávolították vagy jelentősen elvékonyították.

ták, csökkentve ezzel a visszautasított elektronok számát. Ez kevesebb képzajt eredményez, és lehetővé teszi, hogy a készülék 2850 K színhőmérsékleten mindössze 700-as világossági érzékenységgel működjön, szemben a GEN III képerősítőknél elvárt legalább 1800-as értékkel. A vékonyított vagy eltávolított iongátló hátránya, hogy a képerősítő csövek élettartama elméletileg 20 000 üzemórától 15 000 órára csökken. Ez a csökkenés azonban nem jelentős, mivel a gyakorlatban maga az eszköz hamarabb cseréire szorul, mintsem a cső elérné a 15 000 üzemórát. [5]

A GEN III készülékek fejlesztése nem állt meg a képerősítésnél, így az Egyesült Államok Légierője számára létrehozták a panorámás éjjellátó szemüveget (Panoramic Night Vision Goggles – PNVG), amely a felhasználó látómezejét a korábbi 40°-hoz képest horizontálisan 97°-ra növelte azáltal, hogy a szokásos két darab 18 mm-es képerősítő cső helyett négy darab 16 mm-es csövet alkalmaznak. Az első rendszeresített eszköz a „pilóta éjjellátó képalkotó eszköz” (Aviator’s Night Vision Imaging Device – ANVIS-10) nevet kapta; különböző típusú repülőgépek személyzei kapták meg. A tesztek és a használat során keletkezett tapasztalatok azt mutatták, hogy az eszköznek lennie létjogosultsága a szárazföldi felhasználás területén is. Azonban egy kísérlet megállapította, hogy a PNVG nem gyorsította a célpontok észlelését, viszont növelte az észlelt célpontok számát, különösen közelharc távolságban. Ennek eredményeként a 2000-es évek elején az amerikai különleges erők elkezdtek használni az ANVIS-10-et, annak ellenére, hogy azt eredetileg nem szárazföldi műveletekhez tervezték. Az igényeik alapján az L3Harris vállalat kifejlesztette, majd a 2010-es évek elején rendszeresítették is a GPNVG-18-ast (Ground Panoramic Night Vision Goggle – szárazföldi panorámás éjjellátó szemüveg), amely robusztus kialakításával már alkalmas volt különleges műveleti feladatok végrehajtására. A készülék négy darab 18 mm-es MX-10160 típusú képerősítő csövet használ, amelyek 97°-os panorámás látómezőt biztosítanak, jelentősen javítva a térbeli tájékozódást és a perifériás látást. A GPNVG-18 (4. ábra) valószínűleg első harci alkalmazása a 2011-es *Neptune Spear* hadművelet során történt, amikor is különösen ismertté vált, mivel ekkor likvidálták Oszama bin Ladent. Az eszköz megnövelt látómezője miatt kiválóan teljesít az épületeken belül vívott harcban, viszont ez az előnye nem érvényesül minden harci környezetben (a szerző megjegyzése: például füsttel, porral vagy köddel szennyezett terepen). [8]

A fenti problémára nyújt megoldást a 2018-ban rendszeresített ENVG III (Enhanced Night Vision Goggle III – továbbfejlesztett éjjellátó szemüveg III), hivatalos nevén AN/PSQ-20B éjjellátó eszköz, amelyet az Egyesült Államok hadserege fejlesztett ki a gyalogos katonák harctéri képességeinek javítására. A készülék integrálja a hagyományos éjjellátó technológiát és a hőképkalkotást, lehetővé téve a katonák számára, hogy különböző környezeti feltételek között is hatékonyan észleljék és azonosítsák a célpontokat. A BAE Systems és a DRS Technologies által gyártott éjjellátó a vezetékek nélkül csatlakoztatott FWS-I (Family of Weapon Sights – Individual: egyéni fegyverirányzék-család) fegyverre szerelhető hőképkalkotó irány-



zékkel képes a gyors célazonosítás és -leküzdés funkcióra (Rapid Target Acquisition – RTA). Ez lehetővé teszi, hogy a fegyver irányzékának képe, beleértve a célkeresztet is, megjelenjen a sisakra szerelt szemüveg kijelzőjén, így a katonának anélkül célozhat és löhet, hogy közvetlenül a fegyver irányzékába nézne, akár fedezék mögül is. Az ENVG III többféle megjelenítési móddal rendelkezik. Éjjellátó módban csak a képerősítő által nyújtott kép jelenik meg, míg hőkamera módban csak a hőképkalkotó szenzor képe.

5. ÁBRA. AN/PSQ-42 (ENVG-B) fúziós éjjellátó szemüveget viselő amerikai katona (Forrás: Wikipedia)

A kombinált módban a két képet egyesítik, lehetővé téve a részletesebb észlelést. Kép-a-képben módban a hőkép egy kisebb ablakban jelenik meg az éjjellátó látómezőjének sarkában. [9]

Az ENVG III továbbfejlesztéseként született meg az ENVG-B (Enhanced Night Vision Goggle-Binocular – továbbfejlesztett binokuláris éjjellátó szemüveg), vagy rendszeresítési nevén AN/PSQ-42 (5. ábra), amely egy GEN III, binokuláris éjjellátó eszköz, amelyet az amerikai hadsereg számára fejlesztett ki az L3Harris és az Elbit Systems of America. Ez kombinálja a hagyományos fémfoszforos I² képerősítést a hőképkalkotással és a kiterjesztett valóság (Augmented Reality – AR) funkciókkal. Az eszköz fűzős módja mellett integrálható a Nett Warrior rendszerrel, lehetővé téve valós idejű térképek és iránytű megjelenítését a látómezőben. Kiemelkedő előnyei közé tartozik az RTA-funkció, az ergonomikus kialakítás, valamint a fegyver célkeresztjének megjelenítése a látómezőben, ami biztonságosabb célzást tesz lehetővé. Az ENVG-B-t 2019-től kezdve rendszeresítették az amerikai hadsereg több egységénél, és 2025-től az ukrán különleges erők is használják. [10]

A Szovjetunióban az éjjellátó berendezések fejlesztése során egy másik megközelítést alkalmaztak. Az 1960-as évektől rendszeresített eszközöknél főleg a képerősítéses rendszerű éjszakai fegyverirányzékok domináltak. Az eszközöket 1PNxx jelöléssel látták el, ahol az 1PN a GRAU index éjjellátó eszközökre vonatkozó jelzése. A PN a Pricel Nocsnoj (éjszakai irányzék) rövidítése, az xx pedig a modellszám. Az azonos időszakban bevezetett különböző modellek ugyanazt az akkumulátortípust és rögzítőmechanizmust használják a fegyverhez való csatlakozáshoz. Az olyan modellek, amelyek több különböző típusú fegyverre is felszerelhetők, minden fegyvertípusnak megfelelő távolságállító skálával rendelkeznek. A támogatott fegyverek közé tartoznak az AK-család tagjai, mesterlővézpuskák, könnyű géppuskák és kézi gránátvetők. Ezek

az éjszakai irányzékok nemcsak a Szovjetunióban voltak használatban, hanem rendszeresítették a Varsói Szerződés több tagországában, többek között Magyarországon is. Ilyen volt például a NSZPU (1PN34) gépkarabélyra rögzíthető vagy a NSZPUM (1PN58) SZVD Dragunov távcsőves puskához rendszeresített passzív rendszerű éjszakai irányzék. [5] A fegyverre rögzíthető eszközökön kívül történtek fejlesztések a sisakra szerelhető éjjellátók területén is. Ilyenek voltak a PNV-57 éjjellátócsalád különböző változatai, amelyek vagy GEN 0-nak, vagy GEN I-nek megfelelő képességű képerősítő csövet használtak. Külső tápegységet alkalmaztak, amelyet kábel kötött össze az éjjellátóval. Eredetileg ezeket az eszközöket páncélos fejevédőhöz rögzítették, a tápegységet pedig annak hátulján viselték. [11] Az orosz fegyveres erőkben, a közelmúltban különös figyelmet fordítottak a különleges erők fejlesztésére, és számukra új kompakt éjjellátó készülékeket is készítenek. 2009 óta a csapatok korlátozott mennyiségben kaptak hazai gyártmányú sisakra szerelhető PNV-10T Alpha-1032 éjjellátó szemüveget és gépkarabélyhoz vagy mesterlővész puskához rögzíthető Alpha-1962 univerzális éjszakai irányzékot. 2016-ban az orosz média bejelentette a hazai GEN IV éjjellátó eszközök gyártásának megkezdését. Ugyanakkor az orosz éjjellátó eszközök külföldi modellekkel való tényleges megfelelése rendkívül kétséges. Ráadásul az orosz gyártók viszonylag fejlett felszereléseik gyakran nem jutnak el a hadsereghez, sőt a Ratnyik (harcos) katonai modernizációs programból („digitális katona”) hiányoznak a modern éjjellátó eszközök. A készletben található egyetlen készülék, amely lehetővé teszi a katona számára a sötétben való látást, a Sahin hőkamerás irányzék, amelyet a moszkvai Ciklon Központi Tudományos Kutatóintézet (a Roszelektronika holding része) fejlesztett ki. Az ENVG-hez hasonlóan egy sisakmonitorhoz csatlakozik, és lehetővé teszi a célpont képének megjelenítését a képernyőn. [12] ■

(Folytatjuk)

HIVATKOZÁSOK

- [1] Thuküdidész: A peloponnészoszi háború. Osiris Kiadó, Budapest, 1999, 237.
- [2] Tashji, David: A Dark History of Nocturnal Combat. pwkinternational.com, 2022.11.10. <https://pwkinternational.com/2022/11/10/ill-be-seeing-you-part-1/> (Letöltve: 2025.04.17.)
- [3] Jasztrab Péter János – Istók Róbert: A világítás katonai vonatkozásai. Hadmérnök, 2021/1, 5–22. <https://doi.org/10.32567/hm.2021.1.1>
- [4] Németország bombázása, 1943. 2vilagaborufegyverei.blog.hu, 2019.08.04. https://2vilagaborufegyverei.blog.hu/2019/08/04/nemetorszag_bombazasa_1943 (Letöltve: 2025.04.18.)
- [5] Night Vision Device. E Scholarly Community Encyclopedia, <https://encyclopedia.pub/entry/29146> (Letöltve: 2025.04.25.)
- [6] The T3 Carbine: First NVG-Equipped Fighting Rifle. https://www.americanrifeman.org/content/the-t3-carbine-first-nvg-equipped-fighting-rifle?utm_source=chatgpt.com, (Letöltve: 2025.07.02.)
- [7] Smith, Douglas I. – Grayson, Eugene H.: Army aviation in Operation Just Cause. U.S. Army War College, Carlisle Barracks, Pennsylvania, 1992.04.15. <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA251409.pdf> (Letöltve: 2025.04.20.)
- [8] GPNVG-18. Night Vision Wiki, 2025.01.06. https://www.nv-intl.com/wiki/index.php/GPNVG-18#cite_note-18 (Letöltve: 2025.05.01.)
- [9] Clark, James: I'm Pretty Sure The Army's New Night-Vision Technology Is Black Magic. Task & Purpose, 2020.12.10. https://taskandpurpose.com/news/armys-new-thermal-sights-nvgs/?utm_source=chatgpt.com (Letöltve: 2025.05.06.)
- [10] Freedberg, Sydney J. Jr.: Grunts to get high-tech targeting goggles in 2019. Breaking Defense, 2018.10.25. <https://breakingdefense.com/2018/10/grunts-to-get-high-tech-targeting-goggles-in-2019> (Letöltve: 2025.05.08.)
- [11] PNV-57. Night Vision Wiki, 2025.01.11. <https://www.nv-intl.com/wiki/index.php/PNV-57> (Letöltve: 2025.05.05.)
- [12] Как видят в темноте спецназовцы России и США 2019. 02.16. Armiya.az <https://armiya.az/ru/news/142857> (Letöltve: 2025.05.05.)
- [13] A kép forrása: <https://man.fas.org/dod-101/sys/land/an-pvs-5-dvic576.jpg> (Letöltve: 2025.05.05.)
- [14] A kép forrása: <https://militarnyi.com/en/news/us-night-vision-technology-for-ukrainian-sof-2/> (Letöltve: 2025.05.05.)