

Matusz Márk Péter\*

# Egészségügyi vezetési pont működtetésében rejlő potenciális előnyök

A 21. század beköszöntével, a klasszikus értelemben vett háborúk jellege komoly változáson ment át. A teoretikusok szerint a fejlett nyugati országok területén csökkent az esélye hagyományos hadszínterek kialakulásának, sok esetben azonban inkább a nehezen definiálható hadszínterek jelentek meg. Kijelenthetjük, hogy napjainkra az aszimmetrikus hadviselés vált jellemzővé, amelyet a terrorizmus folyamatos térnyerése tovább erősít. Az aszimmetrikus hadviselés fogalmának megértéséhez Resperger István definícióját idézem: „*pontosan körvonalazott politikai célok érdekében folytatott, gyakran több szervezet ideológiai, vallási, etnikai közösségén alapuló katonai és nem katonai műveleteket, eljárásokat és módszereket alkalmazó, közvetlen és közvetett hatásokra építő és egymás hatásait felerősítő, a biztonság különböző dimenzióinak területét veszélyeztető harcmodor, főként harcászati eljárás, amely-lyel rákényszeríthetjük akaratumkat az ellenségre.*” [1]

A hibrid hadviselés sajátos eszközeit alkalmazzák a napjainkban zajló orosz–ukrán háború során is. A fogalom meghatározásához Kis Álmos Péter vonatkozó cikkéből idézek: „*kényszerítő és felforgató tevékenységek, valamint hagyományos és nem hagyományos módszerek (például katonai, diplomáciai, gazdasági, technológiai) egyvelege, amelyeket állami vagy nem állami szereplők összehangolt módon használhatnak fel bizonyos célok elérése érdekében úgy, hogy eközben a hivatalosan deklarált hadviselés szintje alatt maradnak. A hangsúly általában a célállam sebezhető pontjainak kihasználásán, valamint egy olyan, nem egyértelmű helyzet megteremtésén van, aminek célja a döntéshozatali folyamatok hátráltatása. A hibrid fenyegetések eszközei lehetnek erőteljes félretájékoztatási kampányok is, amelyek során a szociális médiát használják fel a politikai narratíva befolyásolása vagy közvetítő szereplők radikalizálása, toborzása és irányítása céljából.*” [2]

Nyilvánvaló, hogy mind a két fogalom esetében az agressziót aprólékos pontossággal megtervező és elkövető ország visszaél a fejlett országok hagyományosan lassú döntésmechanismusaival, illetve arra törekszik, hogy a konfliktus során végrehajtott műveleteinek eredménye és hatása a válaszlépésre képes hatalmak, vagy katonai szö-

vetség beavatkozási ingerküszöbe alatt maradjon. Ez azonban nem zárja ki a harcérintkezések során történő súlyos sérüléseket, illetve esetleges haláleseteket, amelyek demoralizáló hatása éppen az agresszor politikai céljainak elérését segíti. Legyen szó akár egy frissen stabilizálódó békeműveleti misszióról, vagy megfigyelői szerepkörrel, a kiképzett katona élete, az élőerő védelme, továbbá a harci morál megtartása a hadvezetés számára kiemelten fontos. A műveleti területen feladatot teljesítő állomány biztonsági szempontból jellemzően kiszolgáltatott állapotban tevékenykedik a bevetés helyszínén, ezért is kiemelten fontos a feladatot végrehajtó katonák életének védelmét a kor legmagasabb technikai színvonalán megtervezni, vagyis a speciális helyzetek, speciális egészségügyi ellátási koncepciót és annak megfelelő egészségügyi előtervezést igényelnek. Egy katona elvesztése esetén az élet felbecsülhetetlen értékén túl – racionálisan megközelítve a tényeket –, nemcsak a kiképzésére fordított idő, hanem a belefektetett adóforintok is elvesznek.

A világ vezető demokratikus országait a megváltozott hadviselési formák, a biztonsági környezet átalakulása új kihívásként érte: teljesen új hadviselési elveket kell kidolgozni és alkalmazni, teljesen új szituációkhoz kell nagy gyorsasággal alkalmazkodni.

Felmerül a kérdés, hogy komoly kockázat nélkül, az egyéni harcászati fejlesztések bevezetésével meddig lehet várni. Ennek sürgető igényét már 2008-ban jelezte Gácsér Zoltán: „*Napjaink katonai műveleteiben az egyéni képességnövelő eszközök és rendszerek nagyobb túlélési esélyt biztosítanak a katonáknak a harctéren, ugyanakkor a jelenlegi egyéni felszerelésük, ruházatuk az új kihívásoknak megfelelően jelentős korszerűsítést igényel.*” [3] Egyre sürgetőbb, hogy a jelenlegi biztonsági környezetet fenyegető potenciális veszélyforrásokhoz minél előbb igazodjon a katona egyéni felszerelése, a kiképzések tematikája és az élet védelme érdekében az egészségügyi biztosítás is.

Annak érdekében, hogy a fenti állítást igazoljam, tanulmányomban bemutatok egy harcászati feladatok támogatására szolgáló egészségügyi modellt, amely a jelenleginél hatékonyabban lehet képes az élőerő megóvására, és

**ÖSSZEFOGLALÁS:** Korunk hibrid hadviselése és az aszimmetrikus háborúk jellege megváltoztatta a háborúról alkotott képünket. A digitalizáció okozta technikai fejlődés vívmányai, illetve a telemedicina folyamatos térnyerése hatékonyan felhasználhatók olyan kompakt megoldásokhoz, amelyek a harctéren hatékonyabban védik a szemben álló felek élő erejét. Ennek egyik lehetséges formája az egészségügyi vezetési pont digitális átállításának koncepciója.

**KULCSSZAVAK:** hibrid hadviselés, aszimmetrikus háború, digitalizáció, telemedicina, egészségügyi vezetési pont

**ABSTRACT:** The idea of warfare has been changed due to nowadays' hybrid warfare and the asymmetric style of wars. The technological achievements caused by digitalization, as well the spread of telemedicine could be effectively used for such compact solutions that could protect the human resources more sufficiently on the war field. The concept of health management tactical operation center is one example for this idea.

**KEY WORDS:** hybrid warfare, asymmetric war, digitalization, telemedicine, health management tactical operation center

\* Százados. MH ARB Egészségügyi Központ, parancsnokhelyettes. NKE Katonai Műszaki Doktori Iskola hallgató. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3768-1079>

döntéstámogató elemként segítheti a harctéri parancsnokot. Bemutatom a digitalizációt, mint katalizáló eszközt, és vázolom fontosságát az egészségügyi fejlesztésekben. Bemutatom továbbá a telemedicinát, valamint kiemelem fontosságát egyes lehetőségeinek demonstrálásával. Végül bemutatom az egészségügyi vezetési pont elméleti modelljét és hasznosítási lehetőségeit.

## DIGITALIZÁCIÓ

Korunkban egy, az ipari forradalom jelenségéhez és fontosságához hasonlítható változás zajlik egyes elektronikus eszközök fejlesztése terén. Világunkban körbe vesznek minket az analóg jelek: az autós forgalom haladása mellettünk, a gépkocsisúgás, a dudálás, a napsütés, a szélfújás, a hozzánk beszélő kollégák, vagy éppenséggel a szívünk dobogása – a sort a végtelenségig folytathatnánk. A minket „körül ölelő” környezetünk pl. fény-, és hangingerei, vagy hanghatásai mind-mind komoly és hasznosítható információtartalommal bíró jelenséggé válhatnak, amennyiben egy eszközzel ezek számszerűsítése, azaz digitális módra történő átváltása megvalósul. Egy megfelelő eszközzel az ezen adatokhoz hozzáférő személy az adott területen lépéselőnyhöz képes jutni azáltal, hogy egy alaphelyzetben nehezen felbecsülhető tényből (pl. milyen erősen süt a nap) adatot tud képezni. Az adat ugyanis már alkalmas összehasonlításra, tehát a példát folytatva a napsugárzás erősségét mért adatból a személy már könnyen le tudja vonni a következtetést és el tudja dönteni, hogy az egészsége védelme érdekében szüksége van-e fényvédő krém alkalmazására vagy sem.

A digitalizáció jelensége tehát a minket körülvevő világ ingereinek feldolgozása, hasznosítása és egyértelműsítése, objektív, informatív adatok kinyerése, végső soron döntéstámogatás céljából. Ennek megvalósulása magával hozza a hatékonyság növelését is, hiszen a személy számára lerövidül az az időszak, amíg a döntéshez szükséges információkat beszerzi, összehasonlítja és értékeli.

A hozzáférhető információk egyre bővülő világában, ahol annyi a minket körülvevő inger, hogy azok összességének azonnali és valós idejű feldolgozása már nem megoldható, megjelentek azok a számítógépek, amelyek bonyolult algoritmusokat alkalmazva életünk és napi tevékenységeink legmeghatározóbb mozzanataiból generált adatokat számunkra hasznosítható információvá tudják konvertálni. Ezt a folyamatot hálózati alapon végzik, akár naplózva is szokásainkat, tevékenységeinket, velünk és egymással is „kommunikálva”. E működési mód kialakulását többek között a biztonságra, a kényelemre és a gyors, akár azonnali információkra törekvő emberi igény generalta.

## A DIGITALIZÁCIÓ FONTÓSÁGA AZ EGÉSZSÉGÜGYI FEJLESZTÉSEKBE

Az egészségügyben végrehajtott tevékenységek az egészségtudományi fogalomtár alapján [4] az alábbi kategóriákra oszthatók fel. „Az egészségügyi tevékenység az egészség védelmét, a betegségek megelőzését, a gyógyítást, a fájdalom és a szenvedés csökkentését, az ápolást, a gondozást vagy az egészségügyi rehabilitációt szolgáló tevékenység.”

Ahogy látjuk, a fenti kategorizálás alapján az a cél, hogy az egyénre ható környezeti hatások, vagy az egyén életfunkcióinak mérési eredményeit, a megfelelő eszközökkel adattá alakíthassuk annak érdekében, hogy az információk első lépésben objektív mércével beazonosíthatók legyenek, majd a megfelelő adekvát beavatkozás – a prevenció,

vagy a gyógyulás érdekében – megtörténhessen. Megelőzés esetén a környezet esetleges káros hatásainak, pl. a foglalkozás-egészségügyi és munkavédelmi megközelítésben az expozíciók felismerése és a megfelelő védőeszköz meghatározása; gyógyítás és rehabilitáció esetén az életfunkciók pontos méréséből a megfelelő terápiás terv meghatározásáig.

A digitalizáció hatalmas lendületet adott az egészségügyi fejlesztéseknek és a jelentősége a további fejlődéshez is nélkülözhetetlen, hiszen a megfelelő terápia kidolgozásához kiemelt fontosságú, hogy pl. egy megváltozott életfunkciókkal rendelkező személy esetében az adott diszfunkcióról, illetve anomáliáról minél pontosabb leképezett adat keletkezzen. Amint ez a célkitűzés teljesül, a rendelkezésre álló technikai eszközrendszernek további lehetséges fejlesztési irányként az adatok megfelelő helyen történő tárolásával (pl. felhő alapú tárhely), illetve eljuttatásával kell foglalkoznia.

## TELEMEDICINA

A telemedicinát, az egyik legáltaláltozott definíciója alapján, olyan strukturált egészségügyi szolgáltatásként lehet jellemezni, ahol az ellátásban részesülő és az ellátást nyújtó személy közvetlenül nem találkozik, a kapcsolat valamilyen távoli adatátviteli rendszeren keresztül jön létre. [5] A telemedicina definíciójának a kapcsolat lehetséges fajtáinak felsorolása is része, így megkülönböztethetünk:

1. Távkonzultáció/szupervízió: ahol a diagnózis kialakításába, a kezelés menetébe kommunikációs eszközökön keresztül távoli orvos/szakszemélyzet is bevonható.
2. Távdiagnosztika: esetében a diagnózis alapját adó vizsgálat végzője és a diagnózis felállítója (a lelet készítője) térben elválik egymástól, de interaktív kapcsolatban vannak.
3. Távfelügyelet/telemonitoring: esetén az egészségügyi szakszemélyzet jelenlétét a betegnél lévő/őt figyelő jelfogók (detektorok) és jeltovábbítók pótolják.
4. Távmanipuláció: amikor a vizsgálatot vagy beavatkozást végző személy távérzékelőkre támaszkodva távolról vezérli (végzi) az interakciót igénylő vizsgálatot (pl. endoszkópia) vagy beavatkozást (pl. videovezérlés mellett robottal vagy távvezérlésre alkalmas eszközzel végzett távmanipuláció). [6]

Magyarországon korábban sem az 1997. évi CLIV. törvény az egészségügyről (Eütv.), se az 1997. évi XLVII. törvény az egészségügyi és a hozzájuk kapcsolódó adatok kezeléséről és védelméről (Eüak.) nem említik fogalom meghatározásaik között a telemedicina, vagy a távoroslás kifejezéseket. A 28/2010. (V. 12.) EüM rendelet azonban már definiálja a telemedicina fogalmát. Eszerint a telemedicina „*olyan egészségügyi szolgáltatás, amely során az ellátásban részesülő és az ellátó személy közvetlenül nem találkozik, a kapcsolat valamilyen távoli adatátviteli rendszeren keresztül jön létre*”. A teleradiológia és telekonzultáció egyes részei és minimumfeltételei a 60/2003. (X. 20.) ESzCsM rendelet mellékletei között megtalálhatók. Az Eüak. 35/M. §, illetve a 39/2016. (XII. 21.) EMMI rendelet 20/A és 20/B szakaszai pedig az Elektronikus Egészségügyi Szolgáltatási Téren (EESZT) keresztül történő adat továbbítását, illetve az EESZT rendszerén lefolytatott elektronikus konzultációt szabályozza. A fenti rendelkezések már kiindulási alapot jelenthetnek a jövőben a telemedicina jogszabályi meghonosításához, azonban az is nyilvánvaló, hogy a telemedicina hazai jogszabályi kerete még részlet-szabályozásra vár. [7]



Az egészségügy fejlődésének a koronavírus-járvány hatalmas lökést adott, hiszen a telemedicina elterjedését kényszerből katalizálta, annak bevezetése és működtetése érdekében több jogszabályt (rendelők minimumfeltételei: 60/2003. (X. 20.) ESZCSM<sup>1</sup> rendelet módosítása, illetve egészségügyi szolgáltatás elszámolása: 9/2012. (II. 28.) NEFMI<sup>2</sup> rendelet módosítása) is módosítottak.

Az egészségügyi ellátás terén, meghatározott esetekben – a megfelelő szakmai és tárgyi feltételek teljesülése esetén – a megváltozott jogszabályi környezet lehetővé teszi a telemedicinális ellátást, amennyiben az ellátás sajátosságai és orvosszakmai megítélése azt megengedi. A fenti kijelentés tartalma: internet alapon, valós időben, videókapcsolaton keresztül történő betegellátás, többek között az alábbi kiemelt feladatok területén:

- a beteg egészségi állapotának szakmai megítélése,
- előszűrés végrehajtása távkonzultáció formájában, amelynek célja a személyes találkozásokon alapuló ellátás szükségességének és az egészségi állapot súlyosságának megítélése,
- diagnózis, terápiás javaslat felállítása távkonzultáció keretében, illetve távmonitoring, távdiagnosztikai eszközzel, távkonferencia szervezése,
- telefonos, online vagy egyéb formában megvalósított tanácsadás, konzultáció,
- a beteg állapotának követése és diagnózis felállítása távmonitoring eszközökkel, valamint egyéb infokommunikációs technológiák révén hozzáférhető információk alapján. [8]

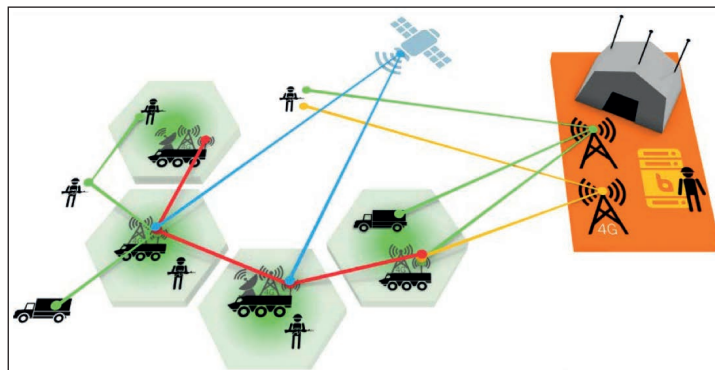
Megállapítható, hogy a járvány okozta fertőzésveszély csökkentése érdekében engedélyezett telemedicinális ellátási lehetőségek ellenőrzött keretek között hatékonyan tovább bővítették az egészségügyi ellátás formáit. Előnyként említhető, hogy az ellátásnak ezen formája sikeresen hidalja át a távolságokat, amely alapján lehetővé válik, hogy sokkal hatékonyabb időgazdálkodással a beteg részére jóval szélesebb ellátási spektrumot biztosítsanak. Továbbá nem mellékes nyereség, hogy a személyes jelenlét hiányában a rendelések sokkal költséghatékonyabbak, illetve a rendelés ideje és lefolytatása könnyebben átstrukturálható.

A telemedicinális szolgáltatások bővülésével (távmonitorozás, távgyógyítás) adódik a lehetőség, hogy ezen funkciók akár veszélyesebb és komplexebb, azaz harcateri körülmények között is kipróbálásra kerülhetnek-e, ahol az élet megőrzése és védelme miatt még nagyobb a tét.

## EGÉSZSÉGÜGYI VEZETÉSI PONT

A digitalizációs forradalom hozzásegítette az emberiséget az eddig technikai akadályok miatt meg nem valósított innovációk gyakorlatba történő átültetéséhez. Ennek következtében a védelmi szektorban is új lendületet kapott az egyéni védelem- és képességnövelő eszközök fejlesztése. Elektronikai, felderítő és kommunikációs felszerelések robbanásszerű fejlődése és alkalmazása indult el:

- hálózat alapú személyi információs és kommunikációs eszközök (pl. testhőmérséklet- és pulzuszámoló szenzorok, sisakkamera; GPS (Global Positioning System – globális helymeghatározó rendszer) navigációs eszköz; GSM (Global System for Mobile communication – globális mobil kommunikációs rendszer) modem duplex kommunikációs lehetőség hanggal és folyamatos videókapcsolattal is;
- közvetlen döntéstámogató, illetve vezetési rendszerek (tablet alapú, alkaron viselhető, kis méretű kijelző,



1. ábra. Digitalizációs szárazföldi műveletek (D-LBO) [9]

amely a legysége elhelyezkedéséről térképpel tájékoztatja az alegységparancsnokot [ASTS – automatic soldier tracking system] és folyamatos, valós idejű kapcsolatot biztosít a hadművelési szinttel).

A Német Szövetségi Védelmi Minisztérium 2020 márciusában napvilágot látott jelentésében [9] közzétett ábra továbbgondolása ihlette a jelenlegi koncepcióm elméleti hátterét (1. ábra).

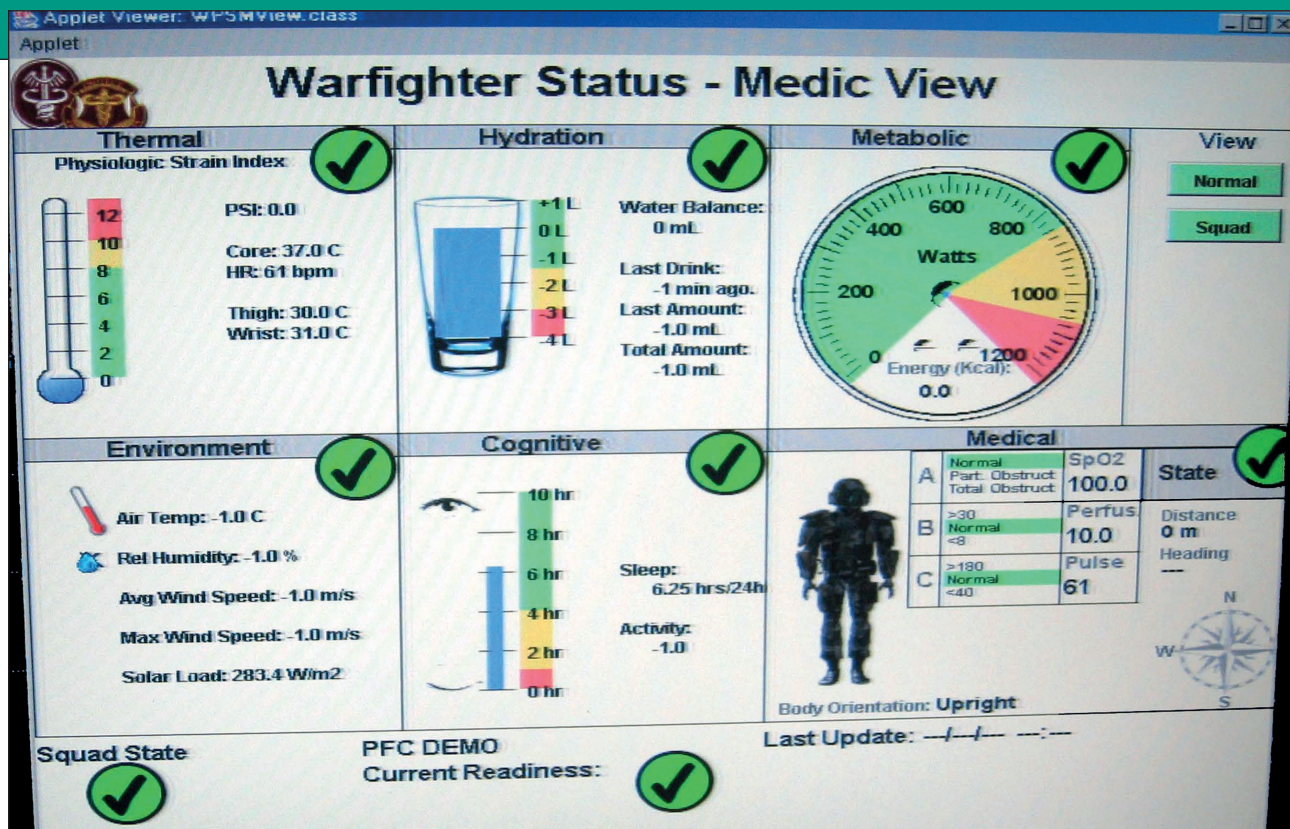
Fentiekből kiindulva, illetve személyes szakmai tapasztalom szerint a fejlett országok fegyveres erőinek harceszközeibe integrált digitális, hálózatba integrált vezetés eszközeinek képességeit érdemes lenne a hazai katonaegységügyi vonatkozások tekintetében is mielőbb kidolgozni. A következőkben egy ilyen, későbbiekben hazai területen is megvalósítható elméleti modell bemutatására teszünk kísérletet.

Korunk modern hadereiben, harcászati szinten követendő modellté vált a kisebb létszámú alegységek (raj, szakasz szint) digitális alapon, 4G hálózatot igénybe véve, GPS-el történő vezetése, nyomon követése. Harcászati és hadművelési szinten is megjelent a valós idejű információáramlás igénye, amelybe beletartozik a katona életfunkcióinak valós idejű monitorozása is. dr. Kóródi Gyulát idézve: „El kell fogadnunk azt az alapvetést, hogy napjaink digitális harcmezőjének legértékesebb szereplője az ember, mert a katona életét pénzben kifejezni nem tudjuk, ellentétben bármilyen technikai eszközzel.” [10]

A 2. ábra a katona fiziológiai jellemzőinek figyelemmel kísérésére írt program kijelzőképét mutatja be, amely teljes képet ad a katona harcképességét veszélyeztető biológiai tényezőkről. A monitoron leolvasható a katona testhőmérséklete és hidratáltsága, amely paraméterek szélsőséges időjárású művelési területen kiemelt fontosságú adatok lehetnek. A program továbbá felvilágosítást tud nyújtani a katona anyagcseréjének hatékonyságáról, véroxigén szintjéről, valamint a pulzusszámáról. A monitorról a külső környezet jellemzői (hőmérséklet, páratartalom, a szél átlagos és maximális sebessége, a napsugárzás intenzitása) egyaránt leolvashatók. A program a katona aktuális kognitív képességeit összesíti (pl. az előző napi alvás időtartamát is rögzíti), amely a fenti részletezett adatokkal összefüggésben mind-mind befolyásolja az aktuális teljesítményt, azaz a harcképességet. Egyes újabb fejlesztések a fenti paramétereket is monitorozó, folyamatos agyi aktivitáskövető alkalmazások integrálását tűzték ki célul, amelyek szenzorait a katona rohamsisakjában tervezik elhelyezni. [11]

A DefenseReview védelmi-technológiai online hírportál még 2016-ban beszámolt a DryWired Defense cég NanoArmor Advanced Rifle Plates szén nanocső technológiával és védő nanobevonat technológiával készült termékeiről. Mindkettőt a





2. ábra. A Future Warrior program keretében bemutatott képernyőkép, amely segítségével az orvos figyelemmel kísérheti egy katona egészségi állapotát anélkül, hogy fizikailag látná az adott katonát [13]

2016-os SOFIC (Special Operations Forces Industry Conference) kiállításon mutatták be. A DryWired Emotiv Insight 5 csatorna/érzékelő és Epos+ 14 csatorna/érzékelő könnyű mobil vezeték nélküli EEG (elektroencefalogram) „brainwear” fejhallgató-rendszerek a nagy sebességű, alacsony ellenállású agyhullám-monitorozására szolgálnak.

Az eszköz főbb műszaki jellemzői:

- 5 csatorna: AF3, AF4, T7, T8, Pz;
- 2 referencia: In the CMS/DRL zajszűrő konfiguráció.

Jelfelbontás:

- adatátviteli sebesség: csatornánként 128 minta másodpercenként;
- minimális feszültségfelbontás: 0,51µV legkisebb szignifikáns bit;
- frekvenciaválasz: 1–43Hz.

Kapcsolódás:

- Wireless: Bluetooth 4.0 LE;
- szabadalmaztatott, vezeték nélküli: 2,4 GHz sáv EMOTIV USB vevő-tartozék megvásárlásával a nem BTLE-kompatibilis eszközökhöz való csatlakoztatáshoz Power;
- akkumulátor: Internal Lithium Polymer battery 480 mAh;
- akkumulátor élettartam: 4 óra minimális üzemidő.

Amennyiben a koncepció beválik, a közeljövőben különböző mintázatok elmentésével egy kiértékelő algoritmus segítségével képesek lehetünk felismerni akár a harcéri sokk mintázatát, vagy a koronavírus-fertőzés korai megjelenését is. [12]

A katona testén meghatározott helyeken szenzorok érzékelik a környezet hatását, és testműködésének sajátosságait. A szenzorok egyik csoportja a környezet tulajdonságait méri (hőmérséklet, napsütés, páratartalom, hanghatások erőssége stb.), míg a másik csoportjuk a személy vitális paramétereit (testhőmérsékletét, pulzusát, véroxigén szintjét). A testszenzorok alkalmazása napjainkban már nem újdonság, elég csak az okosórákra gondolni, amelyek egyes típusai képesek a fent említett összes jellemző összegyűjtésére, értékelésére és továbbítására. (3. ábra)

A szenzorok összegyűjtött adatainak harci körülmények közötti továbbítása a hálózati összekapcsolások igénye miatt kulcskérdés. A közös művelet sikere érdekében a kiterjesztett vezetés-irányítási hálózatok (C4ISR<sup>3</sup>) létrehozása, a műveleti helyzetkép (NCOP<sup>4</sup>) előállítása elengedhetetlen. Napjainkban az 5GN<sup>5</sup> hálózat elemeiként műholdas platformokat, kézi rádiótelefonokat, okoseszközöket, használunk, de ezek egyelőre a nagyvárosok földfelszíni mobilkommunikációs szolgáltatási palettáját színesítik. Katonai szempontokból a koherens telekommunikációs hálózatok rendelkezésre állása meghatározó, ezért került tervezésre az 5G NTN<sup>6</sup> is.

A szenzorok bluetooth kapcsolaton keresztül kapcsolódnak az integrált vevőmodulhoz, amely jelen példánkban egy okostelefon. A vezetési pont részére az okostelefon által összegyűjtött adatok elküldésére három opció áll rendelkezésre:

- amennyiben a művelet helyszínén működik a helyi mobilszolgáltató 4G/5G hálózata, elsősorban azt veszi igénybe;
- telepített mobil WiFi segítségével is lefedhető a beavatkozási helyszín;
- vagy a Starlink<sup>7</sup> segítségével műholdról sugárzott és biztosított kapcsolaton keresztül is történhet adatátvitel.

Értelemszerűen ezen rendszerek megjelenésével a hatékony elektronikus zavarási képesség várhatóan nagy mértékben felértékelődik majd.

### AZ EGÉSZSÉGÜGYI VEZETÉSI PONT MŰKÖDÉSE

Az egészségügyi vezetési pontot a bevetés helyszínétől maximum 3 km-re telepítik, álcázott, fedett helyszínén, a művelet katonai irányítása részeként. Az egészségügyi vezetési ponton a bevetésen lévő raj vagy szakasz szintű kötelék katonáinak egészségügyi jellemzőit monitorokon jelenítik meg. Az egészségügyi vezetési pont harcértéke 1+2 fő (opcionálisan). Egy fő a feladat jellegéhez hozzága-

## EGÉSZSÉGÜGYI VEZETÉSI PONT – ADATÁRAMLÁSI MODELL



3. ábra. Az egészségügyi vezetési pont adatáramlási sémája (Készítette a szerző)

zított egészségügyi végzettséggel rendelkező személy, aki felelős az adatok folyamatos értékeléséért. Amennyiben a szakszemélyzet a feladat végrehajtása során a bevetésen részt vevő katonák fiziológiai jellemzőiben bármilyen anomáliát állapít meg (pl. sebesülés, mintázateltérés az EEG-leleten), azt a harctéri parancsnok részére döntéstámogató céllal, a megfelelő – egészségügyi szempontból releváns és kivitelezhető – javaslattal kiegészítve azonnal jelenti.

Az egészségügyi nézőpontból meghatározható és teljesítendő alapelveket – amelyek illeszkednek a nemzetközi haderőmodernizálási trendekhez – összefoglalva megállapítható:

- az egészségügyi biztosítás és monitorozás legyen folyamatos (online), párhuzamos része az aktuális műveletnek;
- a katona felszerelésébe beépített online monitorozó rendszer legyen része a harcászati döntési mechanizmusnak (pl. amennyiben az online egészségügyi élet-tani mutatók a katona harcképességét negatívan befolyásoló tényezőket jeleznek (harctéri sokk; sebesülés stb.) legyen lehetőség egy azonnali adekvát beavatkozásra);
- az ellátás hatékonyabbá tétele érdekében, a katona személyi felszerelésébe legyenek integrálva meghatározott egészségügyi azonosítási (pl. személyi igazolójegy [14]) és ellátási eszközrendszerek.

### ÖSSZEFOGLALÁS

Vélhetően már a nem is oly távoli jövőben előtérbe kerülnek a hálózatokba kötött vezetési, egészségügyi, katasztrófavédelmi rendszerek. Akár egy közlekedési balesetnél, akár katonai alkalmazás során a harctéren, a legrövidebb választóidő és a valós idejű információbirtoklás a kulcs ahhoz, hogy a beleset sérültje, vagy a harctéri sebesült túlélje az adott traumát. A digitalizáció és a telemedicina fejlettsége mára eljutott arra a szintre, hogy mindezt lehetővé tegye az egészségügyi biztosítást végző szakemberek számára. Ugyanakkor gyakorlatilag végeláthatatlanná vált azon innovációk sora, amelyek támogatják az egészségügyi szakembereket további egyéni, személy életet védő, betegséget megelőző, terápiás és diagnosztikus eszközök és rendszerek fejlesztésében.

A hibrid hadviselés, vagy az aszimmetrikus háborúk közös jellemzője, hogy a hadszíntér és az erőviszonyok alakulása folyamatosan változik, és sok esetben teljesen kiszámíthatatlan. Nyilvánvaló, hogy az egészségügyi biztosításnak is képesnek kell lennie a folyamatos változáshoz igazodni annak érdekében, hogy egy adott esetben a katona életét megmenteni képes lehető legjobb döntés születessen. Mivel sérülés esetén az elsődleges kulcstényező az időfaktor, illetve az aktuális sérült katona valós idejű monitorozásának képessége, a felvázolt koncepcióval hatékonyan javítható a túlélési esély.

Az általam ismertetett modell további célja a katona egészségvédelmének hatékonyabb fokozása, amely magában foglalja a külső környezeti tényezők okozta esetle-

ges negatív befolyások időben történő észlelését, illetve preventív módon megközelítve a katona szervezetében zajló fiziológiai folyamatok megfigyelését is. A rendszer működése hozzájárulhat és segítheti akár a korai diagnosztikus munkát is, továbbá segítséget nyújthat a harctéri parancsnok döntésének támogatásában.

El kell fogadnunk, hogy sok esetben az ember felfogó-és feldolgozóképesége a legnagyobb gátja annak, hogy a minket körülvevő információtengerből hatékony és jó döntést hozzon. A digitalizációs vívmányok azonban hatékonyan megváltoztatják az emberek információkezelési képességét, ily módon helyzeti előnyt biztosítva számos területen.

Ezen technikai fejlődés mentén bátran kijelenthető tehát, hogy napjaink katonája is csak akkor tekinthető kellően korszerűnek, ha hálózatba integrált, egyéni „okos” felszerelésrendszerrel is rendelkezik.

Megállapíthatjuk, hogy a katona jövőbeli felszerelésrendszereinek megtervezéséhez első lépésként nézőpontváltás szükséges. A jelenleg elérhető digitalizáció generálta vívmányok – köztük a telemedicinális eszközök is – nélkülözhetetlenek a jövő harcainak sikeres megvívásához. A digitális átállás az egészségügy majd minden területét érintő, jelenleg már zajló folyamat, amely szükségessé teszi a Magyar Honvédség egészségügyi szolgálata számára is egy digitális stratégiai koncepció kidolgozásának mielőbbi megkezdését.

### HIVATKOZOTT IRODALOM

- [1] Resperger István, Kis háborúk nagy hatással. In: Resperger István – Kis Álmos Péter – Somkúti Bálint: *Aszimmetrikus hadviselés a modern korban* Zrínyi Kiadó, 2014. p. 23.;
- [2] Kis Álmos Péter „A hibrid hadviselés természetrajza”, *Honvédségi Szemle* 2019/4. szám p. 18.;
- [3] Gácsér Zoltán, „A katona harci képességét növelő korszerű, hálózatba integrált egyéni felszerelésrendszerének kialakítási lehetőségei a Magyar Honvédségben” (NKE PhD disszertáció 2008. p. 4. <https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/12102/ertekezes.pdf?sequence=1>) (Letöltve: 2022.6.20.);
- [4] Állami Egészségügyi Ellátó Központ (ÁEEK) Egészségtudományi Fogalomtár [https://fogalomtar.aeek.hu/index.php/Egészségügyi\\_tevékenység](https://fogalomtar.aeek.hu/index.php/Egészségügyi_tevékenység) (Letöltve: 2022.6.20.);
- [5] Állami Egészségügyi Ellátó Központ (ÁEEK) Egészségtudományi Fogalomtár <https://fogalomtar.aeek.hu/index.php/Telemedicina> (Letöltve: 2022.6.20.);
- [6] Fejes Zsolt, „Új lehetőség a védelem-egészségügyi ellátásban: telemedicina”. *Hadmérnök*, XI. évf. 1. szám (2016), pp. 233–239.;
- [7] Fejes Zsolt, Helyes Marcell, Mihók Sándor: „A telemedicina jogi szabályozása az Európai Unió két tagországában” *Hadmérnök* XV. évf. 4. szám (2020), pp. 203–204. DOI: 10.32567/hm.2020.4.13



- [8] A kormány kihirdette a távkonzultáció jogszabályi lehetőségeit <https://www.webbeteg.hu/cikkek/egeszsegugy/25087/telemedicina-rendelet> (Letöltve: 2022.6.20.);
- [9] Bundesministerium der Verteidigung „Zweiter Bericht zur Digitalen Transformation des Geschäftsbereichs des Bundesministeriums der Verteidigung” p. 20. <https://www.bmvg.de/resource/blob/258260/cc60ba7e2570976df105baf97080fe45/20200312-download-zweiter-bericht-digitale-transformation-data.pdf>;
- [10] Kóródi Gy., „A védelmi szektorban szolgáltatók extrém fizikai terhelés utáni regenerációjának javítása mágnesterápiával”. *Hadmérnök*, XI. évf. 2. szám (2016), pp. 224–231. [http://hadmernok.hu/162\\_21\\_korodi.pdf](http://hadmernok.hu/162_21_korodi.pdf) (Letöltve: 2022.6.20.);
- [11] David, Crane: „*DryWired Emotiv Insight 5-Channel/Sensor and Epoc+ 14-Channel/Sensor Lightweight Mobile Wireless EEG (Electroencephalogram) 'Brainwear' Headset Systems for High-Speed, Low-Drag Brain Wave Monitoring: Can They be Integrated with a Military Ballistic Combat Helmet?*” *Defensereview* November 6, 2017 <https://defensereview.com/drywired-emotiv-insight-5-channelsensor-and-epoc-14-channelsensor-lightweight-mobile-wireless-eeeg-electroencephalogram-brainwear-headset-systems-for-high-speed-low-drag-brain-wave-monitoring/> (Letöltve: 2022.6.20.);
- [12] Xiaorong Ding et al., „Wearable Sensing and Telehealth Technology with Potential Applications in the Coronavirus Pandemic” *IEEE Review DOI* 10.1109/RBME.2020.2992938 [https://www.researchgate.net/publication/341320204\\_Wearable\\_Sensing\\_and\\_Telehealth\\_Technology\\_with\\_Potential\\_Applications\\_in\\_the\\_Coronavirus\\_Pandemic](https://www.researchgate.net/publication/341320204_Wearable_Sensing_and_Telehealth_Technology_with_Potential_Applications_in_the_Coronavirus_Pandemic) (Letöltve: 2022.6.20.);
- [13] Phil Copeland, *This is a snapshot view of a computer screen future soldiers will see in a dropdown eyewear device attached to their helmets.* <https://www.defense.gov/Multimedia/Photos/igphoto/2001084234/> (Letöltve: 2022.6.20.);
- [14] Matusz Márk, „A Személyi igazolójegy („Dögcédula”) fejlesztési lehetőségei a telemedicina vonatkozásában” *Hadmérnök* XIII. évfolyam 4. szám 2018. december p. 370–380.

## JEGYZETEK

- 1 ESZCSM – Egészségügyi, Szociális és Családügyi Minisztérium.
- 2 NEFMI – Nemzeti Erőforrás Minisztérium.
- 3 C4ISR – Command Control Communications Computer Intelligence Surveillance Reconnaissance. (Vezetés-irányítás, kommunikáció, számítógép, hírszerzés, megfigyelés, felderítés).
- 4 NCOP – NATO Common Operational Picture (NATO közös műveleti helyzetkép).
- 5 5G – 5<sup>th</sup> Generation Networks (5. generációs hálózat).
- 6 5G NTN – 5<sup>th</sup> Generation Non-Terrestrial Networking.
- 7 A Starlink műholdprojekt a SpaceX űripari cég projektje, amelyet a globális internetszolgáltatás érdekében indított el Elon Musk vállalata. Az alacsony vagy közepes Föld körüli pályán keringő műholdak segítségével kb. 4 milliárd ember számára valósulhat meg internetszolgáltatás. (A szerk.)

# Elhunyt dr. Tompa János nyá. dandártábornok 1944–2022



Dr. Tompa János dandártábornok 1944-ben született Tiszakesziben. 1962-ben csatlakozott a honvédséghez, és 2001-ben fejezte be hivatásos pályáját. Dandártábornoki kinevezése előtt négy alkalommal lépett elő soron kívül. Több érdem után járó kitüntetéssel ismerték el szakmai és vezető munkáját. 1991-ben Ezüst Érdemkeresztet kapott.

1967-ben avatták műszaki tisztté, az Egyesített Tiszti Iskola elvégzését követően. Szakaszparancsnokként ismerkedett a katonai műszaki pálya rejtelmeivel, a 11. útépitő zászlóalj kötelékében Szentesen, ahol rövid idő elteltével századparancsnokká nevezték ki. Felsőfokú katonai szakképzettségét a Kujbisev Katonai Műszaki Akadémián szerezte meg 1976-ban.

1988-ban az 5. hadsereg műszaki főnöki feladatait kapta meg, 1994-ben műszaki szemléző, majd 1995-től a Magyar Honvédség Szárazföldi Főcsoportfőnökség műszaki főnöke.

Tompa János nevéhez fűződik a kiemelkedően sikeres Magyar Műszaki Kontingens megalakítása, az IFOR-SFOR békefenntartó művelet műszaki támogatásában való magyar részvétel kivitelezése. Azé a műszaki alaku-  
laté, amiben működésének hat éve – 2248 hadszíntéren

töltött nap – alatt, közel 2000 katona, több mint 380 szakmai feladatot oldott meg a nemzetközi közösség teljes megaláztatására, és amely nélkül ma nem lehetnének a NATO tagjai és nem lenne szövetséges védernyő az ország felett.

1993-ban megvédett doktori értekezésének – amelynek címe A tábori hadsereg védelmi hadművelete műszaki biztosításának újszerű vonásai – minden egyes fejezete mélyreható elemzés. 1997-től a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Stratégiai Védelmi Kutató Intézet állományában hasznosította sok éven át megszerzett gyakorlati tapasztalatait. 1998-ban felkérték az akkor alakuló Altiszti Akadémia Előkészítő Törzsének vezetésére, amelyet becsülettel teljesített. Nyugállományát 2001-ben kezdte meg; azt követően – napjainkig – önkormányzati képviselőként „szolgált tovább”.

Szerkesztőségünkbe a közelmúltban érkezett a hír, hogy dr. Tompa János 78 éves korában, 2022. július 4-én elhunyt. Végző búcsúztatására katonai tiszteletadás mellett július 26-án, a Farkasréti temetőben került sor.

Dr. Tompa János katonai pályája egy olyan műszaki tiszté, aki szorgalommal járta az útját és jutott olyan magasra, ahová csak keveseknek adatik meg eljutni.