

Kiss Roland százados:¹

A RAJZÓ HADVISELÉS ÉS AZ OSZTOTT MŰVELETEK KIALAKULÁSA

DOI: [10.35926/HSZ.2020.6.1](https://doi.org/10.35926/HSZ.2020.6.1)

ÖSSZEFOGLALÓ: Az osztott műveletek² egy korszerű hadviselési forma, amely azokra a harc-eljárásokra épít, amelyeket már a történelem kezdete óta használnak és jellemzőiket legjobban a rajzás foglalja össze. Hasonló az állatvilágban is megtalálható, így például a hangyák, méhek, darazsak, sakálok és farkasok között, amikor a boly, raj vagy falka egyedei nagyobb területen tevékenykednek, de a zsákmányra vagy valamilyen fenyegetésre összpontosítanak, és azt több irányból támadják és küzdik le. A módszert a hadseregek a hadtörténelem kezdete óta egészen napjainkig alkalmazzák, bár jellege – elsősorban az alkalmazott technológia – folyamatosan változott. Az osztott műveletek alapja a rajzás, de tanulmányozása során a technológiai fejlődés hatásait, a jövő hadviselése szempontjából különösen fontos elemeket, a hálózatalapúságot és a tűztámogató elemek átgondoltabb és feladatra szabottabb alkalmazását érdemes inkább kiemelni. Jelen tanulmány a rajzás és a műveleti koncepciók kialakulását tekinti át. Ismerteti a rajzás alapját képező rajintelligencia fogalmát, a rajzó harcéljárásokat és azok mai alkalmazását.

KULCSSZAVAK: osztott műveletek, rajzás, rajintelligencia, drónraj

RAJINTELLIGENCIA

A rajzó hadviselés alapja a rajintelligencia. A kifejezés a társas rovarok (hangyák, méhek) tanulmányozásából, illetve a robotika tudományából származik. A hangyák például egyszerű, siket és vak lények, csak szaglásuk fejlett. Magatartásukat csak a közvetlen környezetüktől származó korlátozott információk és a közelben tartózkodó más egyedek magatartása határozza meg, egyenként csak egyszerű szabályokon alapuló, egyszerű feladatok végrehajtására képesek. Egy hangya egyedül nem tudja eldönteni, hogy a bolytól a táplálékforráshoz vezető több lehetséges útvonal közül melyik az optimális, de ezer vagy tízezer hangya közösen rövid idő alatt megtalálja azt. Az élelmet felderítő egyedek feromonokkal (rövid időn belül elillanó szaganyagokkal) jelölik meg az utat, és amelyik a rövidebb utat találja meg, az előbb tér vissza a bolyba, vagyis rövid idő alatt kétszer jelöli meg az utat, és ezáltal erősebb szagot hagy maga után, mint a hosszabb utat megtett egyedek. A többi egyed az erősebb feromonkoncentrációt követi, és így rövid idő alatt megszületik a közös megoldás – a táplálékhoz vezető legrövidebb út. Maga a kommunikáció tehát primitív, de a kialakuló kollektív viselkedés mégis nagyfokú szervezettséget mutat. Az egyedek közötti kölcsönhatás és korlátozott

¹ A szerző doktori fokozatát hadtudományból szerezte, kutatási témája a modern hadviselés.

² A nemzetközi szakirodalomban többféle elnevezés ismert, mint a „swarm” vagy „battle swarm”. Jelen esetben a „distributed operations” koncepciójából merítkezünk, amelynek legjobb fordítása talán az osztott műveletek, ugyanakkor megosztott és elosztott műveletek elnevezéssel is találkozhatunk.

kommunikáció eredményeként a sok egyszerű feladat végrehajtása során központi irányítás nélküli, de mégis összehangolt, komplex, társas problémamegoldó magatartás jön létre.³

A rajntelligencia egyes magasabb rendű állatfajoknál (például farkasok, vadkutyák) is megjelenik. A farka kis létszámú, míg a prédák gyakran sokkal nagyobb és erősebb, mint a farka egyes egyedei. A vadászat csak akkor sikeres, ha a farka tagjai nagy területen szétszórnak, amíg egy prédára nem bukkannak, majd gyorsan összegyűlnek és együttműködnek annak elejtésében.⁴

A rajntelligencia jellemzői:

- rugalmasság: a csoport gyorsan alkalmazkodik a változó körülményekhez;
- ellenálló képesség: a csoport akkor is képes a közös feladatot végrehajtani, ha egy vagy több tagja kudarcot vall vagy megsemmisül;
- önszervezés: a hatékony és célratörő működéshez a csoportnak nincs szüksége felügyeletre vagy központi irányításra, a csoport tagjai feladatukat önállóan hajtják végre.

RAJZÓ HADVISELÉS A TÖRTÉNELEMBEN

A rajzást a lovas nomád népek harcászata testesíti meg a legjobban, akik az eurázsiai sztyepén nagy távolságokat voltak képesek gyorsan megtenni, fő fegyverük az íj volt, amellyel az ellenség fegyvereinek hatótávolságán kívülről voltak képesek megkezdeni a harcot. Az erejük inkább a gyorsaságban, meglepésben, a nagy hatótávolságú fegyverekben, valamint a harceljárásaikban rejlett, amelyek révén megosztották az ellenség védelmét, valamint törekedtek annak bekerítésére, miközben kerülték a szemtől szembeni közelharcot. Ellen-séges túlerő vagy az események kedvezőtlen fordulata esetén inkább elszakadtak, majd egy kedvezőbb alkalommal újították fel a támadást. E tekintetben érdemes megemlíteni a magyarokat is, akik egészen 955-ig sikerrel gyakorolták ezt a fajta harcmódot a honfoglalás, illetve a kalandozások során is.⁵

Napóleon 1812. évi orosz hadjáratában a francia Grande Armée-t nagy hagyományos csatákban vagy ütközetekben nem győzték le, de miután a tél közeledtével Moszkva felgyűjtásával sikerült megfosztani a sereget a fedéltől és az élelemtől, a francia hadseregnek nem maradt más választása, mint visszavonulni saját utánpótlási bázisai felé. A visszavonulás során a lovasság, a szállítóoszlopok (vonatok) és a tüzérség lovainak nagy része elpusztult, ezért gyalog kellett megtenni az utat a zord orosz télben. Útközben folyamatos zavaró támadások érték őket. Lovas kozákok kísérték a menetoszlopokat – ami lélektanilag is megviselte a megfáradt sereget –, és amikor alkalom kínálkozott, támadásba lendültek, kisebb veszteséget okoztak, majd visszavonultak, mielőtt a franciák végre tudtak volna hajtani egy ellentámadást. A lemaradozókat a környék lakossága fogta el és ölte meg. Ennek főleg a

³ Eric Bonabeau – Christopher Meyer: Swarm Intelligence: A Whole New Way to Think About Business. Harvard Business Review, 05. 2001., 107–109. <https://hbr.org/2001/05/swarm-intelligence-a-whole-new-way-to-think-about-business> (Letöltés időpontja: 2020. 04. 13.)

⁴ John Arquilla – David Ronfeldt: Swarming and the Future Conflict. RAND, Santa Monica, 2000, 26. https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/DOCUMENTED_briefings/2005/RAND_DB311.pdf (Letöltés időpontja: 2020. 04. 13.)

⁵ Ezt addig tudták megőrizni, amíg a harc az ő feltételeik szerint folyt és ki tudták használni a mozgékonyaságukat és a nagy hatótávú fegyvereiket.

hátramaradók, illetve az élelemgyűjtő vagy fosztogató csapatok voltak leginkább kitéve. A seregek végül csak töredéke tért haza. Létszámban hiába voltak többen a franciák, mint a támadók, mozgékonyaságuk kicsi volt, ellátmánynak híján voltak, illetve a hideg és a betegségek is tizedelték erőiket. Másrészről a támadók saját terepen harcoltak, és pontosan ismerték a franciák helyzetét, valamint támadásaik helyét és idejét ők választhatták meg, lecsaptak és visszavonultak.

A fenti példákon kívül, modernebb esetekként említhetjük – a teljesség igénye nélkül – Paul von Lettow-Vorbeck harcát Német Kelet-Afrikában az első világháborúban, a finnek harcát a téli háborúban, a japán és a brit csapatok támadó műveleteit Délkelet-Ázsiában a második világháború idején. A közelmúlt példái a csecsenek harca a három grozniji csata során, a nagyobb iraki felkelő erők nyílt harca, vagy általánosságban a gerillaháború és a felkelés elleni műveletek.

A tengerészeti osztott műveletek példája a német tengeralattjárók harca a második világháború idején az Atlanti-óceánon („farkasfalka”),⁶ valamint az iráni tengerészeti egységek harca a „tankerháború” idején. A légi műveletekben klasszikus példa az angliai csata, valamint a Németország elleni légi hadjárat a második világháborúban, illetve a szövetséges és szovjet repülőgépek kis magasságban végrehajtott támadásai a háború utolsó másfél-két évében.

A RAJZÓ HADVISELÉS

Katonai értelemben a rajzás főbb ismérvei, hogy egymástól függetlenül, de koordináltan működő kis alegységek nagy földrajzi térben szétszóródva hajtják végre műveleteiket, felderítik a célpontjaikat, aztán erősítést hívnak más alegységek formájában, helyi erőfölényt hoznak létre, és egyszerre több irányból hajtának végre támadásokat, megosztva ezzel a védelmet. A műveletek célja lehet a megsemmisítés, a lassú felmorzsolás vagy az ellenség kohéziójának a megbontása, erkölcsi tartásának a megtörése. A kis erők számára a védettséget a nehéz felderíthetőségük (például az álcázás) és/vagy a nagy mozgékonyaságuk adja, hogy elkerülhessék az összecsapást az erősebb ellenféllel kedvezőtlen körülmények között. Amennyiben a támadás kezdetén nem sikerül megszerezni a fölényt és azt megtartani, akkor az elszakadás és a menekülés lehet csak alternatíva, mivel nem rendelkeznek elég erővel, hogy védekezzenek és területet tartsanak, hozzátevé, hogy nem is ez a céljuk. Offenzív értelemben is inkább beszélhetünk rajtaütésekről és lesállításokról, semmint hagyományos támadó műveletekről.

A rajzó harcjeljárások egyik jellemző és gyakran alkalmazott eleme a támadások folyamatosan ismétlődő, lüktetészerű (pulzáló) sorozata. Lényege, hogy a rövid támadásokat gyors elszakadás, majd rövid időn belül egy másik ponton újabb támadások követik. Ez gyakorta bekerítésből történik, és inkább viseli a tapogatódzó támadások jegyeit. Ebben különbözik a rajtaütéstől, amikor a támadást és az elszakadást követően a visszatérés – legalábbis rövid időn belül – nincs tervbe véve. Ez a fajta viselkedés megfigyelhető az állatvilágban, a primitív törzseknél és napjaink utcai demonstrációinál is. Maga a harc jellege is nem lineáris. A siker feltétele, hogy az ellenség számára eleve nehezen átlátható körülményeket

⁶ Az első világháború tapasztalatai alapján – amikor az ellenséges hajókonvojokban egyetlen német tengeralattjáró nem sok kárt tudott okozni – a második világháborúban a német haditengerészet új taktikát alkalmazott. Eszerint több tengeralattjáró – a „farkasfalka” – egymással párhuzamosan, nagyobb távolságban haladva széles területet fésült át, és konvoj észlelésekor riadóztatták a többieket, majd több irányból egyszerre támadtak. A kezdeti sikerek utáni fordulatot a német kódok feltörése, a hatékony szonárok és radarok megjelenése, valamint a konvojok számára végig megoldott légi fedezet hozta meg.

teremtsen, és ne adjon olyan statikus pontokat, amelyek ellen az felléphetne vagy ellentámadást indíthatna. Harcászati szinten az osztott művelet csak támadó lehet, bár a hadműveleti vagy stratégiai szintű elképzelés lehet alapvetően defenzív.

A rajzás folyamatát Sean Edwards, az amerikai RAND⁷ kutatóintézet egyik jeles kutatója a rajzáról készült tanulmányában négy részre bontja: felderítés, összegyűlés, támadás, szétszóródás.⁸ Továbbá a rajzás kétféle módját különbözteti meg: a felhőszerűt, amikor a támadók nagy csoportban érkeznek, majd a célpont körül szétválva kezdik meg a rajzást; a zápostszerűt, amikor eleve szétszórva tevékenykednek és a megközelítést és a támadást is több irányból hajtják végre.⁹

Edwards öt olyan tényezőt sorol fel, amelyek döntően befolyásolják a rajzás sikerét:¹⁰

- *Bekerítés.* A rajzó harcot folytató csapatoknak az ellenséges erőket körbe kell venniük. A helyzettől függ, hogy gyűrűt vonnak köré, vagy több irányból hajtanak végre rajtaütéseket és/vagy lüktető támadásokat ellene. Ennek a fizikai mellett erős pszichológiai hatása is van.
- *A megfoghatatlanság* jelenti a legfőbb védelmet, mivel csak az álcázás és/vagy mozgékonyág jelenthet biztonságot a kis alegységek számára. Amennyiben harcba bocsátkoznak és védekezni kényszerülnek, pusztulásra vannak ítélve. Ezért úgy kell mozogniuk és tevékenykedniük, hogy elkerüljék a nagyobb ellenséges erőket és a rájuk vadászó csapatokat, illetve csak akkor legyen harcérinkezés, ha a feltételek nekik kedveznek.
- *Helyzetismereti fölény* révén nemcsak az ellenséges erők (potenciális célpontok és erősítés) helyét ismerik, de tisztában vannak saját erőik (erősítés) helyzetével is. E fölény révén képesek elkerülni a rájuk nézve veszélyes erőket, és úgy választhatják meg a támadások helyét és idejét, hogy a legjobb hatást érhessék el a legkevesebb kockázat mellett.
- *Fegyverek hatótávolsága.* Fontos, hogy olyan relatíve nagy hatótávolságú fegyverekkel rendelkezzenek, amelyek révén nagyobb távolságból történhet a tűz kiváltása, mint amivel az ellenség rendelkezik, elkerülve így a közelharcot, ami a kisebb erők számára végzetes lehet.
- *Egyidejűség.* Ez biztosítja a megtámadott védelmének a megosztását, ezzel megakadályozva, hogy a védelmét egy vagy két fő irányba koncentrálja. Ezzel nő a támadás eredményességének az esélye, miközben csökken a kockázat.

A több irányból érkező egyidejű vagy egymást gyorsan követő csapások pszichológiailag megviselik a védőket, mert nem tudják meghatározni, hogy melyik támadás az igazán veszélyes, valamint mikor és milyen irányból jön a következő. A tapasztalatok szerint az egyidejű támadásokat legalább három irányból kell végrehajtani.¹¹

⁷ Research and Development.

⁸ Justin Lynch – Lauren Fish: Soldier Swarm: New Ground Combat Tactics for the Era of Multi-Domain Battle. Modern War Institute, 05. 04. 2018. <https://mwi.usma.edu/soldier-swarm-new-ground-combat-tactics-era-multi-domain-battle/> (Letöltés időpontja: 2020. 01. 27.)

⁹ Sean J. A. Edwards: Swarming and the Future of Warfare. Pardee RAND Graduate School, 2004, 70. https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/rgs_dissertations/2005/RAND_RGSD189.pdf (Letöltés időpontja: 2020. 04. 14.)

¹⁰ Uo. 113.

¹¹ Uo. 127.

Kedvező esetben e feltételek mindegyike fennáll, de nyilvánvaló, hogy ez nem mindig lehetséges. Edwards kiemeli a megfoghatatlanságot, a helyzetismereti fölényt, valamint a fegyverek hatótávolságát mint a legfontosabb kritériumokat. A 23 esettanulmányából öt esetben ezek közül mindhárom fennállt, és ezekben az esetekben mindig a rajzó támadó győzött. A feltételek teljesülése vagy hiánya azonban közel sem rajzol ki ennyire egyértelmű képet. Az öt feltétel együttes teljesülése győzelmet hozott minden esetben, ám az ötből négy teljesülése például már vegyes eredményeket produkált.¹²

Az utcai bandák magatartásában utcai zavargások során, illetve erőszakos tüntetéseken is régóta megfigyelhető ez a fajta harcmód. Egyaránt alkalmazzák az állami hatalom képviselői és rivális csoportok ellen, vagy éppen az átlagpolgár terrorizálására. A jól összehangolt és irányított támadásokat általában a nagyobb tüntetések esetén nem egy csoport, hanem aktivisták és csoportok hálózata hajtja végre. A fejlett technikai eszközöket felhasználják a támadások szervezésére és koordinálására is, ám nem példa nélküli, hogy az utcai zavargásokkal párhuzamosan kibertámadásokat is indítanak.¹³

Napjainkban ez a fajta utcai hadviselés leginkább a különböző baloldali, anarchista és antifasiszta csoportokra jellemző, amelyek nem csupán rendezvények megzavarására, vagy a rendőrökkel való összecsapásra töreksenek, hanem egész kerületeket és városrészeket szállnak meg időlegesen, a lakosokat fenyegetik, a tőlük eltérő politikai nézeteket vallók ellen pedig fizikai erőszakot követnek el (*lásd* Egyesült Államok, 2020). Az önállóan, de koordináltan működő csapatok külön-külön közelíthetik meg a célpontokat, alkalmanként összeállnak, amikor tömegre van szükség, de ugyanolyan könnyen szétszélednek, ha a rendfenntartók erőt összpontosítanak ellenük. Ezt követően ismét összegyűlve, máshol folytatják tevékenységüket, akár percekben belül.

Az utcai zavargások hagyományosan egyszerű harcjelzéseket kívánnak, a résztvevők magatartását a közvetlen környezettől kapott információk és más résztvevők magatartása határozzák meg. E viszonylag egyszerű magatartásformák összessége egy globálisan intelligens magatartás kialakulásához vezethet – a rajntelligencia megjelenését láthatjuk.¹⁴

OSZTOTT MŰVELETEK ÉS A RAJZÁS A MODERN HADVISELÉSBEN

Amerikai Egyesült Államok

Az Amerikai Egyesült Államok Tengerészgyalogsága (USMC¹⁵) az 1990-es években az egyre komplexebb fenyegetésekre és a műveleti környezet változására adott válaszként állt elő egy újfajta koncepcióval. A cél a nem lineáris műveleti területen az erők szokásostól eltérő módon történő alkalmazása volt. E kérdéskört a *Sea Dragon* program keretében vizsgálták. Ennek egyik célja az volt, hogy a USMC-t ne egy-egy adott fenyegetés ellen készítsék fel, hanem olyan képességekkel ruházzák fel, amelyeket változatos fenyegetésekkel szemben

¹² Uo. 123–124.

¹³ Arquilla–Ronfeldt: i. m. 51–52.

¹⁴ Érdemes hozzátenni, hogy a tüntetéseknek is megvan a maga tudománya, és az igazán nagy tüntetéseket ma már professzionálisan szervezik. A rendbontók keménymagjába tartozók hivatásos tüntetők, és jól ki vannak képezve, utasításaik hasonlóak a harcparancsokhoz, ők vezetik a tömeget, amely nincs beavatva, de rajntelligencia útján követi a keménymagot. A lényeg, hogy egy beavatott mag a tömegpszichózis révén képes vezetni a tüntetők nem hivatásos és nem eligazított részét, ezáltal náluk jóval nagyobb tömeget képesek koordináltan bevetni.

¹⁵ United States Marine Corps.

rugalmasan és feladatra szabottan lehet alkalmazni. Ennek egyik része volt a *Hunter Warrior* kísérlet 1996–97-ben, amikor egy tengerészgyalogos expedíciós egységet (MEU¹⁶) egy nála jóval nagyobb páncélos erővel szemben vetettek be úgy, hogy a MEU műveleti erői többnyire rajméretűek voltak.¹⁷

A teszt célja az volt, hogy kiderítsék: hogyan képesek a rajméretű erők harcászati szempontból náluk nagyobb és erősebb kötelékekkel szemben tevékenykedni, hogyan oldható meg a szétszórt erők vezetés-irányítása és híradótámogatása, illetve a tűztámogató eszközöket hogyan lehet a leghatékonyabban alkalmazni. A forgatókönyv szerint a tenger felől hajtottak végre helikopteres kijuttatást, amelyet követően a rajok feladata az ellenséges erők felderítése, majd kiiktatása volt, elsősorban közvetett irányzású tűzzel.¹⁸ Emellett kísérleteztek az erők állománytáblájának változtatásával is: a hagyományos tengerészgyalogos-lövészszázad mellett létrehoztak kétféle könnyű lövészszázadot is.¹⁹

A gyakorlat során a koncepció jól vizsgázott. A bevetett pilóta nélküli repülőeszközök és a földi erők révén javult a felderítés, és szinte folyamatos megfigyelés alatt tartották az ellenséges erőket. A szétszórt földi erők derítették fel a legtöbb célpontot. A rajok önállóan hajtották végre a feladataikat, a követésük pedig nem okozott gondot a parancsnokságnak, amely a támogatótűzet koordinálta. A logisztikai rendszer telepített készletekkel képes volt a szétszórt erők ellátására. Az ellenség a kijuttatott 28 rajból csupán egyet derített fel.²⁰

A kedvező eredmények miatt rövid ideig fontolgatták a nagyobb léptékű felkészítést a haderőnemen belül, de mivel a lövészszázaljak átképzése nagy falatnak ígérkezett, ezért próbálták csökkenteni a feladatot, például csak egy század átképzésére zászlóaljanként, esetleg csak a felderítő-zászlóaljakét, ám végül az átképzések elmaradtak. A kísérletek azonban folytatódtak: 1997–98-ban az *Urban Warrior* városi környezetben tesztelte az erőket, majd 1999–2000-ben a *Capable Warrior* keretében összegezték a tapasztalatokat.²¹

A 2001-től felfokozott műveleti tempó és az erők lekötöttsége miatt a koncepció egy időre háttérbe szorult. A tervek azonban nem merültek feledésbe, és osztott műveletek (*Distributed Operations*) néven a 2000-es évek közepén újra előkerültek.²²

Az osztott műveleteket a manőver-hadviselés egy formájaként írják le. Eszerint kis erőket kell nagyobb területen szétszórni, amelyek önerőből, illetve összefegyvernemi és haderőnemi támogatással képesek meggátolni, hogy az ellenség műveleteket folytasson. A döntéshozatalt leviszik a legalsóbb szintre, ezzel nagyobb felelősséget adnak a rajparancsnokoknak

¹⁶ Marine Expeditionary Unit – egy megerősített összefegyvernemi zászlóaljharccsoport, amely deszanthajókra települ. A lövészszázalaj köré szervezett kötelék saját harcokcsi-, páncélosfelderítő-, felderítő-, tüzér-, műszaki, forgó- és merevszárnyú repülőalegységekkel rendelkezik. Létszáma kb. 2200 fő.

¹⁷ Leo J. Daugherty III – Rhonda L. Smith-Daugherty: *Counterinsurgency and the United States Marine Corps. Volume 2, An Era of Persistent Warfare 1945–2016*. MacFarland, Jefferson, 2018, 323–324.

¹⁸ Global Security: *Hunter Warrior*. <https://www.globalsecurity.org/military/ops/hunter-warrior.htm> (Letöltés időpontja: 2020. 01. 13.)

¹⁹ A hagyományos tengerészgyalogos-lövészszázad mérete 182 fő, míg egy rajé 13 fő volt az adott időszakban. Az egyik könnyű században a rajok méretét nyolc, míg a másikban hat főre csökkentették, így a legkönnyebb század létszáma 63 fő volt.

²⁰ William D. Shannon: *Swarm tactics and the doctrinal void lessons from the Chechen wars*. Naval Postgraduate School, Monterey, June 2008, 63–64. https://calhoun.nps.edu/bitstream/handle/10945/4005/08Jun_Shannon.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Letöltés időpontja: 2020. 04. 15.)

²¹ Daugherty–Smith-Daugherty: i. m. 323–324.

²² A Concept for Distributed Operations. Department of the Navy, HQ USMC, Washington DC, 25. 02. 2005. <http://indianstrategicknowledgeonline.com/web/A%20Concept%20for%20Distributed%20Operations.pdf> (Letöltés időpontja: 2020. 01. 13.)

és az alacsony beosztású tiszteknek, ugyanakkor felgyorsítják a döntési ciklust és ezáltal a művelet menetét is. Az erők megóvására elsődlegesen kis méretűk és nehéz felderíthetőségük szolgál, de szükség esetén egymás és más támogatóerők segítségére is számíthatnak. Az osztott műveletekben hagyományos felszerelést és fegyverzetet, valamint harceljárásokat alkalmaznak, csak másként. Ennek megfelelően ez inkább egy eltérő látásmód, semmint egy radikális átszervezés.

Az osztott műveletek alkalmasak arra, hogy szükség esetén szétszórják az erőket, ezzel semlegesítve az ellenség előnyét, de ez nem jelenti azt, hogy más helyzetben vagy a helyzet változásával ne alkalmazhatnák azokat ismét összevonva.²³ Az Irakban és Afganisztánban folytatott háborúk is igen gyakran megkövetelték a kis alegységekkel folytatott műveleteket, valamint az alegységek ideiglenes összevonását nagyobb léptékű műveletekhez.

Az osztott műveletek kiegészítő jellegűek: a műveleteket végrehajtó alakulatok más, hagyományos eljárásokat követő alakulatokkal összehangoltan harcolnak. A két komponens egy közös parancsnoki szándék szerint, egy műveleti elgondolás keretein belül működik.²⁴ A tengerészgyalogság komolyan számolt a MEU szervezetén belül rendelkezésre állt saját légi eszközeivel a műveletek támogatására a felderítésben, a csapatszállításban (MV–22 és CH–53) és a csapásmérésben (F–35B).²⁵ A tengerészgyalogság műveleti koncepciója mára már jelentős mértékben épít a kicsi, szétszóró erők műveleteire. A 2016-os műveleti koncepció szerint a haderőnem annak szellemében kell átszervezni, hogy az képes legyen hálózatalapú műveleteket folytatni, az alegységek híradó- és logisztikai kiszolgálását pedig annak megfelelően kell fejleszteni és átszervezni, hogy azok akkor is képesek legyenek a csapatok támogatására és ellátására, amikor azok szétszóróan tevékenykednek, gondoskodni kell a megfelelő tűztámogatásról, ugyanakkor szükség esetén képesnek kell lenni az erő összpontosítására is.²⁶ Másrészt a tengerészgyalogság ma már inkább századkötelékben képzeli el az osztott műveletek végrehajtását.

Az elmúlt évtizedekben a felderítő- és megfigyelőrendszerek tekintetében jelentős fejlődés ment végbe, amely nagyon megnehezítette a csapatok elrejtését, álcázását.²⁷ Mindez párosult a tüzeszközök hatékonyságának drasztikus növekedésével akár a hagyományos, akár a tömegpusztító eszközök esetében, lehetővé vált a nagy erejű tűz nagy távolságra történő pontos vezetése. Ezért az olyan igen fejlett ellenfelekkel szemben, mint Oroszország vagy Kína, az Amerikai Egyesült Államok a 2010-es évekre nem lett volna képes hagyományos hadviselést folytatni, ezért a tűzzel szemben az erők szétszóró alkalmazása, valamint a manőver szerepe is felértékelődött.

Az osztott műveletek iránt a haditengerészet is érdeklődik, illetve a megosztott tengerészeti műveletek (*Distributed Maritime Operations*) jól illenek a már megkezdett programokhoz, amelyek keretében a felszíni egységek tűzerejét és túlélőképességét kívánták növelni. Mára ezt kibővítették a légi, felszín alatti és kiberhadviseléssel is, továbbá együtt akarnak működni a partner haderőnemekkel, a tengerészgyalogsággal és a légierővel. A cél

²³ Uo. 1–4.

²⁴ Uo. 3–4.

²⁵ Glenn W. Goodman, Jr.: Distributed Operations. <https://www.bluetoad.com/article/Distributed+Operations/32335/3570/article.html> (Letöltés időpontja: 2020. 01. 13.)

²⁶ The Marine Corps Operating Concept. Department of the Navy, Washington DC, 09. 2016. <https://www.mccdc.marines.mil/Portals/172/Docs/MCCDC/young/MCCDC-YH/document/final/Marine%20Corps%20Operating%20Concept%20Sept%202016.pdf?ver=2016-09-28-083439-483> (Letöltés időpontja: 2020. 04. 15.)

²⁷ Ezt egyesek „üvegasztal-effektusnak” hívják.

elsősorban egy olyan offenzív jellegű koncepció megalkotása, amely lehetőséget ad a parancsnokoknak, hogy hajóikat nemcsak nagyobb kötelékekben és harccsoportokban, hanem akár önállóan is bevethessék, természetesen rendszerbe fogva és más fegyver- és haderőnemekkel együttműködve.²⁸

A kérdéssel az amerikai légierő is foglalkozni kezdett, őket elsősorban az erők megóvása érdekli, mivel kiváltképp a Csendes-óceán térségében levő légibázisok fenyegetettsége nőtt az egyre nagyobb hatótávolságú és pontosságú cirkulórakéták, illetve a kis és közepes hatótávolságú ballisztikus rakéták által. Ezért a légierő megbízásából a RAND kutatóintézet végzett egy elemzést, amely többek között az erők szétszórását javasolja több repülőterre, mivel így csökken a valószínűsége annak, hogy jelentős veszteségeket szenvednének a földön, vagy a kifutók időleges kikapcsolásával nagyobb erők a földön rekednének.

A feladat szerint háromféle repülőterre van szükség:

- nagy, állandó támaszpontokra, melyeknek az aktív és a fizikai védelmét is növelni, javítókapacitásukat pedig fejleszteni kell, hogy rövid idő alatt helyrehozhassák a károkat;
- közepes támaszpontokra, melyek védelme gyengébb, javítókapacitásuk csak arra elég, hogy egy támadás után a repülőgépek elhagyhassák;
- előretolt üzemanyag-feltöltő és újrafegyverző pontokra, melyek ideiglenesek, csak néhány órán át üzemelnek.

Emellett biztosítani kell a műveleti központok és a bázisok közötti kommunikációt, valamint alternatív csatornákat is fenn kell tartani arra az esetre, ha az elsődlegesek kiesnének, továbbá döntési jogkört és tervezési kapacitást kell adni a helyi parancsnokoknak.²⁹

A szárazföldi erők nem lelkesednek az osztott műveletek koncepciójáért, mivel történelmileg inkább a nagy háborúkra és a nagyobb kötelékekkel végrehajtott műveletekre készülnek. Ennek ellenére bizonyos fegyvernemek – különleges műveleti erők, rangerek, ejtőernyősök, légi rohamerők – részben vagy nagymértékben hasonló módon működnek.³⁰ Emellett az új, *Multi-Domain Operations Concept* keretében minden bizonnyal sor kerülne osztott műveletekre is, mivel a koncepció megvalósításában fontos az erők megóvása, ez esetben a szétszórásuk, továbbá a végrehajtás más haderőnemekkel együttműködésben történik, és láthatólag tartalmaz hasonló elemeket.³¹

Az elmúlt években felmerült a nem hivatalosan „mozaik-hadviselésnek” nevezett összhaderőnemi koncepció, amely szintén az erők és a képességek szétszórta, megosztott alkalmazására építő hálózatalapú hadviselési forma. Ennek célja meggátolni, hogy a saját erőknek ne legyenek olyan súlypontjai, amelyek támadásával megakadályozható a művele-

²⁸ Christopher H. Popa et al.: Distributed Maritime Operations and Unmanned Systems Tactical Employment. Naval Postgraduate School, Monterey, 06. 2018., 7–9. https://calhoun.nps.edu/bitstream/handle/10945/59587/18Jun_SE_Capstone_Popa_et_al.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Letöltés időpontja: 2020. 04. 15.)

²⁹ Miranda Priebe et al.: Distributed Operations in a Contested Environment. RAND, Santa Monica, 2019. https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR2900/RR2959/RAND_RR2959.pdf (Letöltés időpontja: 2020. 04. 17.)

³⁰ A gyakorlatban nemcsak a különleges műveleti, hanem a hadsereg és a tengerészgyalogság hagyományos lövészerői is alkalmaztak rajzó támadást Irakban és Afganisztánban, ennek elterjedtsége vagy általánossága azonban nem ismert. Shannon: i. m. 14., 49.

³¹ Multi-Domain Battle Space Scenario. https://www.youtube.com/watch?v=car1O_qfkW0 (Letöltés időpontja: 2020. 01. 15.)

tek hatékony folytatása, illetve egy-egy ilyen súlypont kiesését egy másikkal gyorsan leheszen pótolni. További célja, hogy az adott feladatra az arra leginkább alkalmas, legközelebbi erőt vagy eszközt alkalmazzák, ezzel növelve a gyorsaságot és hatékonyságot.³² A koncepció elemei között megtalálhatók lennének például a drónrajzások. Folytatnak olyan kísérleteket is, hogy a gyalogságot hogyan lehetne hasonlóan alkalmazni. A gyakorlatokon csupán két katona folyamatosan ismételt támadásai egy lövészszakasz ellen lekötötték és összezavarták az aleggységet, amelynek érzékeny veszteségeket is okoztak.³³

Irán

Irán az osztott műveletek terén az 1980-as években tett előrelépést, a tankerháború³⁴ alatt ugyanis nálánál erősebb haditengerészetekkel kellett szembenéznie. Elsősorban nem katonai összecsapásra törekedett, hanem Irak és az őt támogató arab országok olaját szállító hajókat akarta elpusztítani. Irán ehhez elsősorban felfegyverzett motorcsónakokat, tengeri aknákat és parti telepítésű hajó elleni rakétákat használt. A motorcsónakok testesítették meg leginkább a rajzó támadást, mivel nagy tömegben vetették magukat a célpontra, amely körül körözve lőtték azt gépágyúval és rakétákkal. Érték el sikereket, de az amerikai haditengerészettel már nem vehették fel a versenyt.

A háború után tökéletesítették a rendszert, és a cél az volt, hogy már az erős haditengerészeteknek is reális fenyegetést jelentsenek a Perzsa-öbölben, valamint szükség esetén képesek legyenek a Hormuzi-szoros lezárására. Ehhez decentralizált vezetési rendszert állítottak fel, ahol egy hasonló háború kezdetét követően a regionális parancsnokok önállóan kutatják fel és pusztítják el a célpontokat. Az összefegyvernemi és a haderőnemi erők bevetését nagy tömegben és koordináltan tervezik, hogy megosszák és túlterheljék az ellenség védelmét. A hagyományos értelemben vett rajzást – leszámítva a drónokat – az iráni haditengerészeti és támogató műveletek testesítik meg legjobban a modern hadviselésben.

Az Amerikai Egyesült Államok 2003-as iraki invázióját követően Irán egy ellene induló esetleges amerikai invázióra történő felkészülés keretében új védelmi stratégiát dolgozott ki, amely a „mozaikvédelem” elnevezést kapta. A vezetés-irányítási struktúra elleni támadások eredményességének csökkentése érdekében itt is decentralizált rendszert hoztak létre. Ebben a reguláris haderő képezi az első – hagyományos – védelmi vonalat, míg a Forradalmi Gárda – kihasználva az ország adottságait, a hegyes terepet és a városokat – a helyi parancsnokoknak nagy önállóságot biztosítva a hátramaradó és beszivárgó kis erőkkel nem hagyományos hadviselést alkalmazva harcol a megszállók ellen, lesállításokkal és rajtaütésekkel.³⁵ Az azonban alapvetően összhaderőnemi erőfeszítést kíván, így ez a felosztás nem ennyire tiszta: a reguláris és a gárdaerők mellett nagyszámú milicista párhuzamos bevetésével is számolnak, illetve az iráni haderő egészét, így minden haderőnemet áthat az aszimmetrikus hadviselésre történő felkészülés.³⁶

³² David A. Deptula – Heather Penney: Mosaic Warfare. Air Force Magazine, 01. 11. 2019. <https://www.airforcemag.com/article/mosaic-warfare/> (Letöltés időpontja: 2020. 01. 15.)

³³ Lynch–Fish: i. m.

³⁴ Az 1980-tól 1988-ig tartó iraki–iráni háború 1984–1988 közötti fázisa.

³⁵ Michael Connell: Iran's Military Doctrine. US Institute of Peace, 11. 10. 2010. <https://iranprimer.usip.org/resource/irans-military-doctrine> (Letöltés időpontja: 2020. 01. 15.)

³⁶ D. W. Smith: Iran: An Examination of the „Mosaic Defence” in a Conflict With the West. Canadian Forces College, North York, 2012–2013, 29–30. https://www.cfc.forces.gc.ca/259/290/299/286/smith_d.pdf (Letöltés időpontja: 2020. 04. 17.)

Drónok

A jövőben fel kell készülni arra is, hogy autonóm robotok vagy drónok hajtanak végre rajzó támadásokat. Több tucat vagy több száz kis méretű drón igen komoly károkat tud okozni, főleg ha stratégiai fontosságú, de puhább célpontok (például repülőterek) ellen vetik be őket. Ilyen esetben a hatékony védelem is csak csökkentheti a kárt, de teljes biztonságot nem nagyon adhat. 2018-ban Szíriában az orosz Hmeimim légibázist érte dróntámadás, amelyben 13 felfegyverzett pilóta nélküli eszköz vett részt, ám a légvédelem lelőtte őket.³⁷ Később is történt egy hasonló támadás a légibázis ellen. Ezek a drónok csak kezdetleges eszközök voltak, de az oroszok és az amerikaiak is fejlesztenek jóval kifinomultabb drónokat, amelyeket nagy tömegben tudnak bevetni. Például az oroszok a Flock-93 tervben több mint száz kis méretű drón egyidejű bevetésével számolnak, melyek egyenként 2-3 kg robbanóanyagot szállíthatnak.³⁸ Emellett az amerikaiak is kísérleteznek rajzó drónokkal, amelyekből állításuk szerint akár 250 darab egyidejű bevetése is lehetséges lenne, például egy város vagy kerület felderítésére.³⁹ Természetesen semmi nem zárja ki, hogy ezek harci célra is bevetethők legyenek. Az Airbus konzorcium is kutatásokat folytat, hogy mesterséges intelligenciával ellátott drónokat robbanóanyaggal vagy elektronikai hadviselési eszközökkel felszerelve használják a légvédelem lefogására és pusztítására. Ezeket szintén rajzó támadással kívánják bevetni, valószínűleg tömegesen. A kutatásban részt vesz Németország, Finnország, Észtország, Szlovénia, Ausztria és Hollandia.⁴⁰

Ma még kísérleti fázisban van, de a közeljövőben halálos veszélyt jelenthet a harc-téren egy új eszköz, illetve módszer, az autonóm drónraj, melynek tagjai – közvetlen irányítás nélkül – képesek egyszerre repülni és felderítési vagy csapásmérő feladatot végrehajtani. Az egyes drónokat nem földi kezelő irányítja, nem előre programozott feladatot repülnek, és nincsenek a többi drónnal előre szinkronizálva. A raj önszervező rendszer, melyben minden egyed egyenrangú – nincs vezető vagy parancsnok. A feladatszabás és a szinkronizálás a repülés során autonóm módon történik. Minden drón kommunikál és együttműködik a többi drónnal. Egy kollektív organizmust alkotnak, egyetlen megosztott aggyal, amely automatikusan szabályozza az egyes drónok repülési útvonalát (így ütközés nélkül tudnak együtt repülni), és a kezelő egyszerű utasításait – például „felderíteni az A–B–C–D koordinátákkal kijelölt körzetet”, vagy „támadni minden mozgást az X szektorban” – lebontja részfeladatokra. A raj zökkenőmentesen alkalmazkodik meghibásodott vagy megsemmisített drónok kieséséhez és új drónok

³⁷ Kyle Rempfer: Did US drones swarm a Russian base? Probably not, but that capability isn't far off. Military Times, 29. 10. 2018. <https://www.militarytimes.com/news/2018/10/29/did-us-drones-swarm-a-russian-base-probably-not-but-that-capability-isnt-far-off/> (Letöltés időpontja: 2020. 01. 15.)

³⁸ Kyle Mizokami: Russia's Huge Drone Swarms Could Be Unstoppable. Popular Mechanics, 06. 11. 2019. <https://www.popularmechanics.com/military/research/a29714723/russia-drone-swarms/> (Letöltés időpontja: 2020. 01. 15.)

³⁹ Jay Peters: Watch DARPA test out a swarm of drones. The Verge, 09. 08. 2019. <https://www.theverge.com/2019/8/9/20799148/darpa-drones-robots-swarm-military-test>; Watch: US Military Releases Swarm of Micro-Drones from F/A-18. Military Aviation, 23. 02. 2019. <https://sofrep.com/fightersweep/watch-us-military-releases-swarm-of-micro-drones-from-f-a-18/> (Letöltések időpontja: 2020. 01. 15.)

⁴⁰ Sebastian Sprenger: Europeans propose siccing self-learning drone swarms on air defenses. Defense News, 22. 10. 2019. <https://www.defensenews.com/global/europe/2019/10/22/europeans-propose-siccing-self-learning-drone-swarms-on-air-defenses/> (Letöltés időpontja: 2020. 01. 27.)

csatlakozásához. Ellenállóképes, mert légvédelmi eszközökkel néhány drónt nem nehéz megsemmisíteni, de a raj több tucat vagy száz (vagy a jövőben több ezer) olcsó és könnyen helyettesíthető drónból áll, melyek nagy része túl fogja élni a légvédelem csapását. Az ilyen nagy tömegben egy időben végrehajtott támadás esetén a jelenlegi kinetikus eszközök nem elegendőek vagy hatékonyak, az elektronikai zavarás, esetleg a jövőbeni lézerfegyverek hatásosabbak lehetnek.

Tekintettel arra, hogy drónok a polgári forgalomban is kaphatók és viszonylag olcsók, a lehetőségeknek pedig leginkább a támadó képzelőereje szab határt, számítani lehet a tömeges megjelenésükre. E fenyegetés nem csupán nagy és fejlett államok, hanem nem állami csoportok vagy akár egyének részéről is érkezhetsz. Ehhez csak egy drónrajt irányítani képes szoftverre van szükség – a mesterséges intelligencia elterjedésével ez is egyszerűbbé válik –, továbbá fegyverzetre, vagy egyszerűbben csak robbanóanyagra, amelyet elhelyeznek az eszközökön. Egy ilyen házi készítésű drónrajjal az alacsony kockázat ellenére nagy hatású támadások hajthatók végre.

ÖSSZEFOGLALÁS

A rajzó hadviselés célja kis erővel, a védelmet megosztva, több irányból egy időben végrehajtott támadásokkal leküzdeni a támadónál nagyobb vagy „keményebb” ellenséges erőket, fizikailag vagy szellemileg szétzilálva azokat. A támadóerőknek nagyfokú önállóságra van szükségük, ezért a decentralizált vezetési rendszer alapvető követelmény, ugyanakkor az egymástól elkülönülve működő erőknek szükségük van koordinációra és együttműködésre, mivel a támadást együtt hajtják végre. Mivel az egymástól elkülönülő erők védekezőképessége minimális – így hosszabb védelemre vagy területtartásra nem alkalmasak –, ezért a védettségüket elsősorban nagy mobilitásuk vagy álcázókéességük adja. A relatív sebesség mindenképpen fontos, hiszen a manőver révén kerülnek fölénybe az ellenséggel szemben, tehát nála gyorsabbnak kell lenniük. Ezalatt nem feltétlenül valós sebesség szerinti gyorsaságot kell érteni, hanem jelentheti a terepviszonyokhoz történő jobb adaptációt és az ellenséggel szembeni relatív mozgékonyaságot.

A rajzó harcjeljárásokat a történelem kezdete óta alkalmazzák, de az állatvilágból is ismerünk rá példákat. Megfelelő körülmények között rendkívül hatékony, és napjainkban a korszerű technológia tovább növelte a rajzásban rejlő lehetőségeket. A csapatok közötti kommunikáció révén a támadások összehangolása lényegesen egyszerűbb, illetve lehetővé válik nagy pontosságú tűz lehívása is. Ez megsokszorozza a szétszórt erők műveleti lehetőségeit, amelyek így egymáson kívül összhaderőnemi támogatásra is számíthatnak.

A közeljövőben valószínűleg megoldható lesz, hogy minimális emberi beavatkozással – vagy akár anélkül – viszonylag olcsó drónok vagy robotok hajtssanak végre rajzó műveleteket. E lehetőség egyelőre még a technológia (például a hatótáv és a terhelhetőség) miatt korlátozott, de a műszaki fejlődés várhatóan e lehetőséget is megteremti. A drónok már jelenlegi állapotukban is alkalmasak lehetnek arra, hogy terrorista csoportok közeli célpontra csapást mérjenek velük.

Az osztott műveletek koncepciója a korábbi rajzó hadviselés alapjain áll, de attól sok tekintetben eltér, illetve egészen másként értelmezik azt a különböző haderőnemek. Ennél fogva annak része ugyan bizonyos tekintetben a rajzás, ám inkább az alegységek önállósága, képességnövelése vagy az egyéb támogatóképességekhez történő hozzáférés tekintetében akár fejlődést, illetve ezeket rendszerbe foglalva, de az egységeket szétszórva kíván megvalósítani egyfajta összhaderőnemi manőver-hadviselést. Az osztott műveletek alkalmasak

támadásra és védekezésre is, de harcászati szinten támadóharcot kell folytatniuk. Védekezésben ugyancsak bevethetők az ellenséges erők lassítására, vagy az erők szétszórásával csökkenthetik az ellenség pusztítókéességének hatékonyságát. A módszer alkalmazható szárazföldön, vízen és levegőben is.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- A Concept for Distributed Operations. Department of the Navy, HQ USMC, Washington DC, 25. 02. 2005. <http://indianstrategicknowledgeonline.com/web/A%20Concept%20for%20Distributed%20Operations.pdf>
- Arquilla, John – Ronfeldt, David: *Swarming and the Future Conflict*. RAND, Santa Monica, 2000. https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/documented_briefings/2005/RAND_DB311.pdf
- Bonabeau, Eric – Meyer, Christopher: *Swarm Intelligence: A Whole New Way to Think About Business*. Harvard Business Review, 05. 2001., 107–109. <https://hbr.org/2001/05/swarm-intelligence-a-whole-new-way-to-think-about-business>
- Connell, Michael: *Iran's Military Doctrine*. US Institute of Peace, 11. 10. 2010. <https://iranprimer.usip.org/resource/irans-military-doctrine>
- Daugherty, Leo J. III – Smith-Daugherty, Rhonda L.: *Counterinsurgency and the United States Marine Corps. Volume 2, An Era of Persistent Warfare 1945–2016*. MacFarland, Jefferson, 2018.
- Deptula, David A. – Penney, Heather: *Mosaic Warfare*. Air Force Magazine, 01. 11. 2019. <https://www.airforcemag.com/article/mosaic-warfare/>
- Edwards, Sean J. A.: *Swarming and the Future of Warfare*. Pardee RAND Graduate School, 2004. https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/rgs_dissertations/2005/RAND_RGSD189.pdf
- Global Security: Hunter Warrior. <https://www.globalsecurity.org/military/ops/hunter-warrior.htm>
- Goodman, Glenn W., Jr.: *Distributed Operations*. <https://www.bluetoad.com/article/Distributed+Operations/32335/3570/article.html>
- Lynch, Justin – Fish, Lauren: *Soldier Swarm: New Ground Combat Tactics for the Era of Multi-Domain Battle*. Modern War Institute, 05. 04. 2018. <https://mwi.usma.edu/soldier-swarm-new-ground-combat-tactics-era-multi-domain-battle/>
- Mizokami, Kyle: *Russia's Huge Drone Swarms Could Be Unstoppable*. Popular Mechanics, 06. 11. 2019. <https://www.popularmechanics.com/military/research/a29714723/russia-drone-swarms/>
- Multi-Domain Battle Space Scenario. https://www.youtube.com/watch?v=carIO_qfKW0
- Peters, Jay: *Watch DARPA test out a swarm of drones*. The Verge, 09. 08. 2019. <https://www.theverge.com/2019/8/9/20799148/darpa-drones-robots-swarm-military-test>
- Popa, Christopher H. – Stone, Sydney P. – Aw, Ee Hong Aw – Teo, Choon Pei Jeremy – Cai, Licun Edwin – Chong, Wai Hoe – Cline, Rachel – Hong, Jiesheng Jackson – Koh, Chong Khai Roger – Lee, Wee Leong: *Distributed Maritime Operations and Unmanned Systems Tactical Employment*. Naval Postgraduate School, Monterey, 06. 2018. https://calhoun.nps.edu/bitstream/handle/10945/59587/18Jun_SE_Capstone_Popa_et_al.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Priebe, Miranda – Vick, Alan J. – Heim, Jacob L. – Smith, Meagan L.: *Distributed Operations in a Contested Environment*. RAND, Santa Monica, 2019. https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR2900/RR2959/RAND_RR2959.pdf
- Rempfer, Kyle: *Did US drones swarm a Russian base? Probably not, but that capability isn't far off*. Military Times, 29. 10. 2018. <https://www.militarytimes.com/news/2018/10/29/did-us-drones-swarm-a-russian-base-probably-not-but-that-capability-isnt-far-off/>

- Shannon, William D.: *Swarm tactics and the doctrinal void lessons from the Chechen wars*. Naval Postgraduate School, Monterey, 06. 2008. https://calhoun.nps.edu/bitstream/handle/10945/4005/08Jun_Shannon.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Smith, D. W.: *Iran: An Examination of the „Mosaic Defence” in a Conflict With the West*. Canadian Forces College, North York, 2012–2013. https://www.cfc.forces.gc.ca/259/290/299/286/smith_d.pdf
- Sprenger, Sebastian: *Europeans propose siccing self-learning drone swarms on air defenses*. Defense News, 22. 10. 2019. <https://www.defensenews.com/global/europe/2019/10/22/europeans-propose-siccing-self-learning-drone-swarms-on-air-defenses/>
- The Marine Corps Operating Concept. Department of the Navy, Washington DC, 09. 2016. <https://www.mccdc.marines.mil/Portals/172/Docs/MCCDC/young/MCCDC-YH/document/final/Marine%20Corps%20Operating%20Concept%20Sept%202016.pdf?ver=2016-09-28-083439-483>
- Watch: US Military Releases Swarm of Micro-Drones from F/A-18. Military Aviation, 23. 02. 2019. <https://sofrep.com/fightersweep/watch-us-military-releases-swarm-of-micro-drones-from-f-a-18/>