HADMÉRNÖK
KATONAI LOGISZTIKA

21. évfolyam (2026) 3. szám 149–164.
DOI: 10.32567/hm.2026.3.10

Szajkó Gyula,[1] Lévai Zsolt[2]

A közúti infrastruktúrák katonai megfelelőségi vizsgálata a logisztikai felderítés végrehajtásakor, 2. rész

The Military Suitability Assessment of Road Infrastructure During Logistic Reconnaissance, Part 2

Absztrakt

A közúti alágazat meghatározó szerepet tölt be az integrált közlekedési rendszerben, működtetése és fenntartása szintén lényeges a Magyar Honvédség (MH) számára, hiszen összekötő kapcsolatot biztosít a katonai szervezetek bázisai, a repülőterek, a tengeri és folyami kikötők, valamint a vasútállomások között. A csapatok haditechnikai eszközeinek és személyi állományának mozgatása – a kirakó pontok (tengeri, légi, vasúti kirakó pontok), valamint a fogadó, alkalmazási körlet között – közúton valósul meg, ráadásul a hadszíntéri közlekedés legnagyobb volumenét is a közúti szállítási feladatok teszik ki. Jelentőségét tovább növeli, hogy minősített időszakban a vasúti alágazatnál jelentkező kapacitáshiányt a közúthálózatnak kell pótolnia, úgy, hogy lehetővé tegye az ország mélységéből kiindulva a határszakaszok gyors elérését. Ennek megfelelően a közúti infrastruktúrák kapacitásadatainak gyűjtésére, valamint naprakész nyilvántartására kiemelt figyelmet kell fordítani a logisztikai szervezeteknek a műveletek előkészítésekor és annak teljes időszakában is. Az információk célirányos felderítéséhez érdemes szemrevételezési szempontlistákat alkalmazni és a szempontokhoz követelményeket meghatározni. Ezzel az eljárással gyorsabban és hatékonyabban lehet kiértékelni a közúti infrastruktúrák kapacitásadatait, ami jelentős segítséget nyújthat az erők mozgatási-szállítási feladatainak tervezésekor és szervezésekor. A cikkel a szerzők

[1] Adjunktus, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Katonai Logisztikai Intézet Hadtáp, Pénzügyi és Katonai Közlekedési Tanszék, e-mail: szajko.gyula@uni-nke.hu
[2] Adjunktus, Széchenyi István Egyetem, e-mail: levai.zsolt@sze.hu

célja az, hogy a szemrevételezési szempontlistákhoz olyan követelményeket határozzanak meg, amelyeket alkalmazva gyorsítható és hatékonyabbá tehető a közúti alágazat katonai szempontú értékelése.

Kulcsszavak: logisztikai felderítés, közúti infrastruktúrák, megfelelőség, követelmények, szemrevételezés, szempontlisták

Abstract

The road sector plays an important role in the integrated transportation system, and its operation and maintenance also have significant importance for the Hungarian Defence Forces (HDF), as it provides a connecting link between the bases of military organisations, airports, seaports and river ports, and railway stations. The movement of forces including military equipment, and personnel – between unloading ports (sea, air, and rail unloading ports) and the receiving operational areas – is carried out through road transport. Moreover, the largest volume of theater movement are carried out by road transportation. Its importance is further increased by the fact that, during wartime, any capacity shortage in the railway sector must be compensated by the road network, enabling rapid access to border areas from the centre of the country. Accordingly, logistics organisations must pay special attention to the gathering and up-to-date maintenance of road infrastructure capacity during the preparation and the entire duration of operations as well. For the targeted gathering of information, it is advisable to use checklists and to define requirements for each feature of the criterion. This procedure allows for a faster and more efficient assessment of road infrastructure capacities, which can provide significant support in planning and organising the movement and transportation of forces. Therefore, the aim of this article is to define requirements for checklists that can enhance the efficiency and speed of military assessments of road infrastructure.

Keywords: logistics reconnaissance, road infrastructures, adequacy, requirements, site survey, checklists

Cikksorozatunk első részében bemutattuk az útpálya és a csomópontok szempontjait és a hozzájuk rendelt követelményeket. A második részben elemezzük a műtárgyakra és az útpálya környezetére kialakított kritériumokat, majd meghatározzuk a megfelelőségi intervallumokat, amelyeket alkalmazva gyorsíthatóvá válhat a közúti infrastruktúrák logisztikai felderítése.

A követelmények meghatározására alkalmazott módszer

A tanulmánysorozatban összesen 4 fő infrastruktúra-elem szempontrendszerét mutatjuk be. A táblázatokba foglalt közutak elemeit (útpálya, csomópont, műtárgy, útpálya környezete) külön pontozzuk, súlyozzuk és értékeljük. A táblázat követelményeihez rendszerint 0,5; 1; illetve 1,5 pontértékeket rendeltünk, amelyek az adott infrastruktúra-jellemző katonai szempontú megfelelőségének mértékét fejezik ki. A magasabb

pontszám a haditechnikai eszközökkel történő közlekedés kedvezőbb feltételeit és a kisebb mértékű korlátozottságot jelzi. Az 1 pont közepes megfelelőséget fejez ki, amelynek során az infrastruktúra-elem alapvetően lehetővé teszi a haditechnikai eszközök közlekedését, ugyanakkor bizonyos korlátozásokkal, előkészítő intézkedésekkel vagy fokozott körültekintéssel kell számolni. A legalacsonyabb, vagyis a 0,5 pont olyan adottságot jelöl, amely jelentős mértékben korlátozza a katonai járművek közlekedését, ezért az adott infrastruktúra-elem csak szűk körben vagy jelentős szervezési, műszaki, illetve forgalomszabályozási intézkedések mellett vehető igénybe.

Az így kialakított háromfokozatú értékelési skála egyszerűen alkalmazható a szemrevételezés során, ugyanakkor megfelelő részletezettséget biztosít az infrastruktúra-elemek közötti különbségek számszerű kifejezésére és összehasonlítására.

A közúti infrastruktúrák logisztikai felderítéséhez használható szempontlista

A cikkben szereplő szempontrendszert egy korábban készített értekezés[3] és egy megjelent publikáció[4] már részletesen elemezte, ezért jelen tanulmányban kizárólag a kialakított követelményekre térünk ki. A kritériumok meghatározásához elsősorban a NATO által kiadott *Criteria and standards for the zones of the reinforcement and sustainment network*[5] című dokumentumot vettük figyelembe, valamint a Bizottságnak (EU) a kettős felhasználású infrastruktúrával kapcsolatos intézkedések egyes kategóriáira alkalmazandó infrastrukturális követelmények meghatározásáról[6] szóló 2021/1328 végrehajtási rendeletét. Az általunk kidolgozott listában 4 fő szemponthoz határoztunk meg követelményeket, amelyek közül a műtárgyakat és az útpálya környezetét elemezzük a következőképpen (1. táblázat).

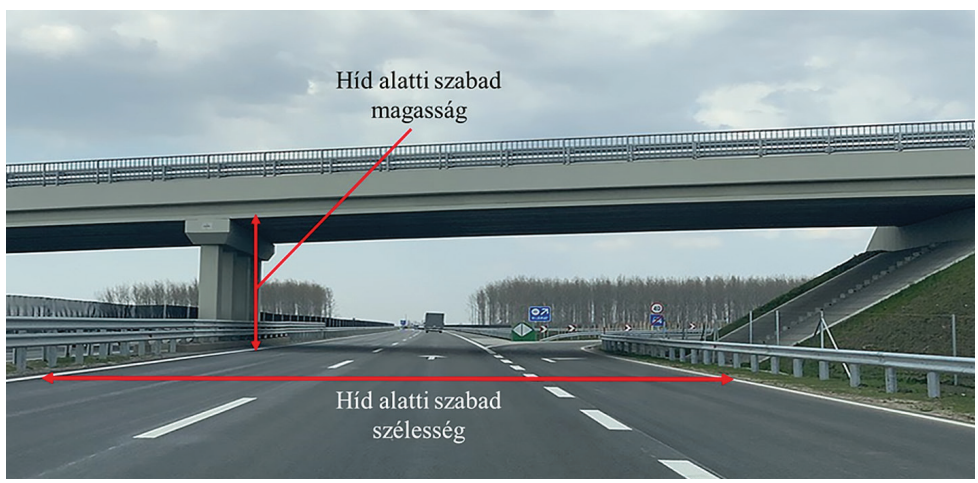
Az 1. pontot figyelembe véve a katonai járművek rendelkezésére álló szabad magasság a műveleti mobilitás és az átcsoportosítási képesség biztosítása szempontjából meghatározó tényező. A katonai szállítójárművek és a speciális eszközszállítók (például a harckocsikat szállító alacsonyágyas félpótkocsik) jellemzően az átlagos közúti járműveknél nagyobb magasságú rakománnyal közlekednek, így a korlátozott szabad magasság nagyfokú akadályt képezhet számukra.[7] Amennyiben a rendelkezésre álló szabad magasság nem éri el a 4,0 métert, az jelentősen befolyásolhatja a harcjárművek, a műszaki eszközök és egyéb katonai felszerelések sikeres mozgatását. A 4,1–4,5 méter közötti tartomány már részben kielégíti a követelményeket, azonban nagyobb méretű eszközök számára még mindig korlátozó tényező lehet. Megfelelőnek a 4,5 métert meghaladó szabad magasság tekinthető, mivel ez biztosítja a legtöbb katonai szállítójármű és rakományának akadálymentes áthaladását.

[3] Szajkó 2025: 71.
[4] Szajkó 2019: 61–77.
[5] ACO Directive 084-004 2024.
[6] A Bizottság (EU) 2021/1328 végrehajtási rendelete.
[7] AASHTO 2018.

1. táblázat: A műtárgyak szempontjai és a hozzájuk rendelt követelmények

Ssz.	Szempontok	Megjegyzés	
Részletezett adatok – műtárgyak			
1.	Járművek rakománnyal rendelkezésre álló szabad magassága súlyozás: 2x	≤4 m	0,5 pont
		4,1–4,5 m	1 pont
		4,5 m<	1,5 pont
2.	Járművek rakománnyal rendelkezésre álló szabad szélessége súlyozás: 2x	3,5–5,5 m	0,5 pont
		5,6–7,2 m	1 pont
		7,2 m≤	1,5 pont
3.	Műtárgy (például híd, áteresz, felüljáró) teherbírása, ha nincs MLC-besorolása súlyozás: 2x	<130 t	1 pont
		=130 t	1,5 pont
4.	A műtárgy MLC-besorolása, ha van súlyozás: 2x	MLC4–MLC40	0,5 pont
		MLC41–MLC99	1 pont
		MLC100≤	1,5 pont
5.	Műtárgy (például hidak, átereszek) szabad szélessége súlyozás: 2x	2,55–5 m	1 pont
		5 m ≤	1,5 pont
6.	A műtárgyak esetleges hibáinak, korlátozásainak hatása a forgalomra súlyozás: 1x	nagy hatás	0,5 pont
		közepes hatás	1 pont
		kis hatás	1,5 pont
7.	A korlátozások várható időtartama súlyozás: 1x	30 nap ≤	0,5 pont
		14–30 nap	1 pont
		≤14 nap	1,5 pont

Forrás: a szerzők szerkesztése Szajkó 2019: 75 alapján



1. ábra: Műtárgy alatti szabad magasság és szélesség
Forrás: a szerzők szerkesztése

Az értékelési pontszámok meghatározása az említett lehetséges korlátozások szempontjaihoz igazodik. Ennek megfelelően a ≤4,0 méteres szabad magasságra adott 0,5 pont azt tükrözi, hogy az útszakasz jelentős korlátozásokkal használható, és csak korlátozott számú, alacsonyabb felépítményű katonai jármű számára biztosít átjárhatóságot. A 4,1–4,5 méter közötti tartományra adott 1 pont közepes megfelelőséget jelez, ahol a legtöbb általános katonai jármű már közlekedhet, de speciális vagy túlméretes eszközök, szállítmányok mozgatásakor még fennállhatnak akadályok. A 4,5 métert meghaladó szabad magasságért járó 1,5 pont a kedvező, közel korlátozásmentes állapotot fejezi ki, amely a katonai szállítások széles spektrumát támogatja.

A szempont kétszeres súlyozása hangsúlyozza a szempont jelentőségét a katonai alkalmazhatóság összesített értékelése során. A műtárgyak alatti megfelelő szabad magasság biztosítása kulcsfontosságú tényező a járművek biztonságos közlekedtetéséhez. A műtárgy alatti szabad magasság és szélesség illusztrációja az 1. ábrán látható.

A rakománnyal együtt figyelembe vett járművek szabad szélessége közvetlen hatással van az oldalirányú mozgástérre, a közlekedés biztonságára és az útvonal átbocsátóképességére.

A 3,5–5,5 méter közötti szabad szélesség azt mutatja, hogy az áthaladás jelentősen korlátozott.[8] Ebben a tartományban a túlméretes eszközök számára a rendelkezésre álló oldaltávolság minimális, ami növeli a tartószerkezeti elemekkel vagy más járművekkel való ütközésveszélyt. A biztonságos haladás érdekében szükségessé válhat a forgalom egyirányúsítása, ideiglenes korlátozása, ezek miatt ehhez a kategóriához 0,5 pontot rendeltünk.

Az 5,6–7,2 méter közötti szabad szélesség már kedvezőbb közlekedési feltételeket biztosít. Az ilyen keresztmetszeti méretekkel rendelkező műtárgyak alatt a technikai eszközök többsége biztonságosan áthaladhat, jellemzően forgalomszervezési beavatkozás nélkül. A megfelelő oldaltávolság csökkenti a baleseti kockázatot, és lehetővé teszi a folyamatos (akár a kétirányú) forgalmat, ezért ezt a tartományt 1 ponttal célszerű értékelni a logisztikai felderítés végrehajtásakor.

A 7,2 métert meghaladó szabad szélesség a legkedvezőbb állapotot jelenti, amely elegendő helyet biztosít akár szélesebb, túlméretes eszközök számára is. A nagyobb szabad tér növeli a biztonságot, valamint – az adott szakaszon – a forgalom rugalmasságát és az út kapacitását, ennek megfelelően a kategóriához 1,5 pontot rendeltünk.

A 2. pont kétszeres súlyozása arra utal, hogy a műtárgy alatti szabad szélesség (ennél a szakasznál) kritikus tényező lehet a katonai szállítások tervezésekor. A nem megfelelő szélességi paraméter szűk keresztmetszetet képezhet, ami akadályozza a túlméretes vagy speciális haditechnikai eszközök mozgását, és közvetlen hatással van az útvonalválasztásra, a szállítási időre, valamint az üzemeltetési biztonságra.

A műtárgyak teherbíró képessége (3. pont) kulcsfontosságú tényező a katonai műveleti mobilitás és a nehéz eszközök átcsoportosításának biztosítása szempontjából. Amennyiben a műtárgyak – különösen a hidak vagy a felüljárók – nem rendelkeznek katonai, azaz *military load classification*[9] (MLC-) besorolással, úgy a teherbírás

[8] A Bizottság (EU) 2021/1328 végrehajtási rendelete.
[9] *Military load classification:* katonai járműteherbírási osztályok.

meghatározását tömeg- (tonna-) alapú megközelítéssel célszerű megvalósítani. A határértékek meghatározásához a Bizottság (EU) 2021/1328 végrehajtási rendeletét vettük alapul, amely szerint a műtárgyak 130 tonnás teherbírása az útfelületek azon képességét jelenti, hogy alkalmi jelleggel ellenálljanak a túlsúlyos katonai eszközök áthaladásából vagy szállításából eredő terheléseknek.[10] Ennek megfelelően a 130 tonna alatti teherbírással rendelkező műtárgyak vonatkozásában az átbocsátóképesség korlátozott a nehéz katonai járművek részére. A modern harckocsik, önjáró tüzérségi eszközök, valamint azok szállítására szolgáló alacsonyágyas szerelvények össztömege gyakran megközelíti vagy meghaladja ezt az értéket. Ennek következtében az ilyen teherbírású műtárgyak kerülőutak kijelölését tehetik szükségessé vagy speciális műszaki biztosítást igényelhetnek. Ezért ezt a kategóriát célszerű 1 ponttal értékelni.

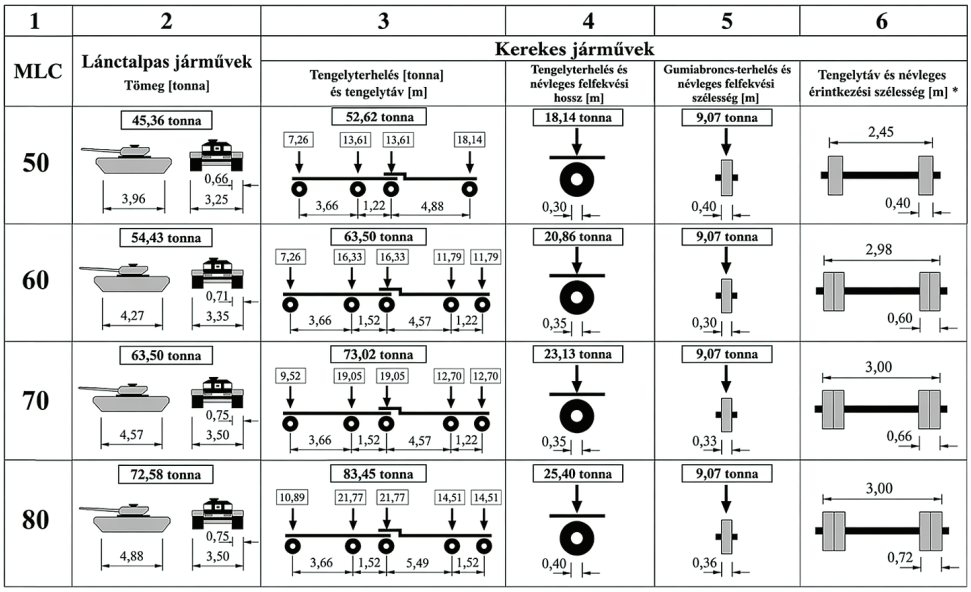
A 130 tonna teherbírású műtárgyak már képesek biztosítani a legtöbb korszerű (túlsúlyos) katonai jármű és szállítóeszköz biztonságos áthaladását. Ennek megfelelően az ilyen műtárgyak alkalmazhatósága szélesebb körű, és jelentősen hozzájárul a műveleti rugalmassághoz, így 1,5 ponttal értékelhetők.

Az 1. táblázat 4. pontjában a kétszeres súlyozás azt tükrözi, hogy a műtárgyak teherbírása komoly hatással van a katonai szállítások tervezésére (például az útvonalak kijelölésekor), ezért is szükséges kiemelt figyelmet fordítani erre a szempontra a szemrevételezések végrehajtásakor és az eredmények kiértékelésekor.

A műtárgyak MLC besorolásával azok értékelése könnyebben elvégezhető a felderítő csoportok számára, mivel ez a rendszer kifejezetten az infrastruktúrák (például a hidak) katonai alkalmazhatóságát fejezi ki.[11] A NATO Stanag 2021 alapján az MLC-érték közelítőleg megfeleltethető a jármű tömegének tonnában *(short ton)* kifejezett értékének, ugyanakkor fontosnak tartjuk kiemelni, hogy ez nem közvetlen tömegazonosság, hanem egy komplex terhelési mutató, amely figyelembe veszi a tengelyelrendezést és a terheléseloszlást is (az MLC50-től MLC80-ig terjedő mutatókra vonatkozó értékeket példaként a 2. ábra szemlélteti).

A kategóriákat figyelembe véve az MLC 4–MLC 40 tartomány megközelítőleg 4–40 tonna közötti teherbírást jelöl, amely elsősorban könnyű és közepes tömegű katonai járművek – könnyű szállítójárművek és egyes páncélozott eszközök (például a teljes harcképes állapotban 16,7 tonna súlyú Gidrán[12]) – áthaladását teszi lehetővé. Az MLC 41–MLC 99 kategória közepes teherbírási szintet képvisel, amely már alkalmas a legtöbb általános katonai szállítójármű, valamint több nehéz harcjármű közlekedésére, ugyanakkor néhány nagy tömegű eszköz – például a harckocsikkal terhelt járműszerelvények – számára még korlátozó tényező lehet. Az MLC 100 vagy annál magasabb besorolású műtárgyak magas teherbírásúnak tekinthetők, amelyek biztosítják a nehéz harcjárművek és teljes terhelésű szállítószerelvények akadálymentes áthaladását.

[10] A Bizottság (EU) 2021/1328 végrehajtási rendelete: 44.
[11] Hajós 2025: 52–55.
[12] Ocskay–Vágner 2021: 47–54.



* A névleges felfekvési hossz a 4. oszlopban van meghatározva.

2. ábra: A műtárgyak MLC szerinti teherbírásának és a járműterhelési jellemzők szemléltetése
Forrás: a szerzők szerkesztése NATO Stanag 2021 alapján

Az értékelési rendszerben alkalmazott pontozás közvetlenül ezen kategóriák katonai megfelelőségét veszi figyelembe. Az MLC 4–MLC 40 tartományra adott 0,5 pont az alacsony teherbírásból adódó jelentős korlátozottságot fejezi ki, mivel ezek a műtárgyak nem teszik lehetővé a nehéz haditechnikai eszközök átcsoportosítását. Az MLC 41–MLC 99 kategóriára adott 1 pont közepes megfelelőséget jelez, amely a katonai forgalom jelentős részét képes kiszolgálni, de nem biztosít teljes körű alkalmazhatóságot. Az MLC 100 vagy annál magasabb értékhez rendelt 1,5 pont a kedvező, közel korlátozásmentes állapotot tükrözi, amely lehetővé teszi a katonai szállítások biztonságos végrehajtását. A szempont kétszeres súlyozása fejezi ki (az előző szemponthoz hasonlóan), hogy a műtárgy teherbírása az infrastruktúra katonai értékelése során kiemelt jelentőségű, és nagyobb súllyal célszerű figyelembe venni, mint egyes más tényezőket, például a műtárgy forgalmi korlátozásait. A teherbírás ugyanis elsődleges, fizikai korlátozó tényezőként jelenik meg, amely közvetlenül meghatározza az adott útszakasz használhatóságát.

Az 5. pontban szereplő műtárgyak szabad szélessége szintén fontos tényező a közúti infrastruktúrák logisztikai felderítésekor, mivel közvetlenül befolyásolja a járművek biztonságos és folyamatos áthaladását. A szabad szélesség meghatározza a járművek „fizikai átférhetőségét", a manőverezési lehetőségeket és a forgalom folyamatosságát is, amely különösen lényeges jellemző akkor, ha a konvojokat a műtárgyakon keresztül kell mozgatni.

A 2,55–5 méter közötti szabad szélesség minimálisan elegendő a járművek részére, ugyanakkor ebben a tartományban a katonai járművek – különösen a szélesebb páncélozott eszközök – áthaladása fokozott figyelmet igényel, és gyakran korlátozott

manőverezési lehetőségekkel jár. Ezért ez a kategória jellemzően egyirányú vagy váltakozó irányú áthaladást tehet szükségessé, amely tovább csökkentheti a katonai mozgások hatékonyságát és növelheti a sérülés vagy baleset kockázatát. Az 5 métert elérő vagy meghaladó szabad szélesség már jobb feltételeket biztosíthat, mivel lehetővé teszi a szélesebb katonai járművek részére a biztonságosabb közlekedést. Ennek megfelelően a 2,55–5 méteres tartományra adott 1 pont közepes megfelelőséget jelez, míg az 5 métert meghaladó szabad szélességért járó 1,5 pont a legkedvezőbb állapotot fejezi ki. A szempont kétszeres súlyozása arra utal, hogy a műtárgyak keresztmetszeti korlátai alapvetően határozzák meg a katonai járművek mozgási lehetőségeit. A nem megfelelő szabad szélesség torlódásokat, forgalomszervezési nehézségeket és fokozott baleseti kockázatot jelenthet, amelyek különösen kritikusak lehetnek a menetek végrehajtásakor.

A műtárgyak esetleges hibáinak és korlátozásainak (6. pont) forgalomra gyakorolt hatását is célszerű megvizsgálni az infrastruktúra-elemek katonai célú értékelése során. Ide tartoznak mindazon állapotromlások, szerkezeti hiányosságok vagy ideiglenes forgalmi korlátozások, amelyek befolyásolják a technikai eszközök biztonságos közlekedését. Ilyen tényezők lehetnek például a sebességkorlátozások, a sávszűkítések vagy az időszakos lezárások.

A forgalomra gyakorolt nagy hatás és a hozzá rendelt 0,5 pont azt szemlélteti, hogy a műtárgy hibái vagy korlátozásai jelentősen akadályozzák a forgalmat, akár kerülőutak igénybevételét is szükségessé tehetik.

A közepes hatásra adott 1 pontnál a forgalom fenntartható, azonban különböző szabályozások (például forgalomirányítás) mellett, amelyek lassítják a mozgást és növelik a szervezési igényt. A kis hatásra meghatározott 1,5 pont azt fejezi ki, hogy a műtárgy állapota és az esetleges korlátozások csak minimális mértékben befolyásolják a forgalmat, így a katonai járművek áthaladása alapvetően zavartalanul biztosítható.

A szempont egyszeres súlyozása arra utal, hogy bár a műtárgyak állapotából adódó korlátozások befolyásolják a közlekedést, ezek hatása általában kisebb jelentőségű, mint a táblázatban korábban említett szempontok.

Az 1. táblázat utolsó pontjánál (7. pont) az ideiglenes vagy tartós forgalmi korlátozások időtartama meghatározhatja, hogy az adott műtárgy milyen mértékben képes biztosítani a folyamatos katonai mozgásokat, valamint szükségessé válik-e alternatív útvonalak kijelölése. A 30 napot meghaladó korlátozások – amelyekhez 0,5 pont tartozik – tartós akadályt jelentenek, és ebből a szempontból jelentős mértékben korlátozzák az útvonal katonai alkalmazhatóságát. Ilyen helyzetben a forgalom átterelése vagy kerülőutak igénybevétele válhat szükségessé, ami növeli a menetidőt és az erők leterheltségét. A 14–30 nap közötti időtartamot (1 pont) közepes hatásúnak tekintjük, mivel ezek a korlátozások ugyan átmenetiek, de még érdemben befolyásolhatják a csapatmozgások szervezését. A 14 napnál rövidebb időtartamú korlátozások (1,5 pont) általában csak kisebb mértékben zavarják a forgalmat, és megfelelő szervezéssel jól kezelhetők.

A szempontrendszer következő és egyben utolsó része az útpálya környezetéhez rendelt jellemzőkkel folytatódik (2. táblázat).

2. táblázat: Az útpálya környezetének szempontjai és a hozzájuk rendelt követelmények

Fsz.	Szempontok	Megjegyzés	
Részletezett adatok – útpálya környezete			
8.	Lehetséges rövid vagy hosszú pihenő helye, mérete súlyozás: 2x	4000–5000 m²	1 pont
		5000 m²≤	1,5 pont
9.	Lehetséges pihenő infrastruktúrája (például vízvételi lehetőség, illemhely) súlyozás: 2x	nincs vagy korlátozott	1 pont
		van megfelelő	1,5 pont
10.	Konvojfordítási lehetőség súlyozás: 1x	nincs lehetőség	1 pont
		van lehetőség	1,5 pont
11.	Konvojfordítási lehetőség forgalmi irányai súlyozás: 1x	egymás utáni Y fordulás	0,5 pont
		egyszerre Y fordulás	1 pont
		egyszerre hurokban fordulás	1,5 pont
12.	Üzemanyag-vételezési pont, parkoló alkalmazhatósága súlyozás: 1x	4000–5000 m² min. 2 töltőpisztoly	1 pont
		5000 m²≤ és több mint 2 töltőpisztoly	1,5 pont
13.	Az út környezetében lévő veszélyes objektum helye, földrajzi koordinátái (például petárdagyár, vízmű), esetleges hatása a forgalomra súlyozás: 1x	nagy hatás	0,5 pont
		közepes hatás	1 pont
		kis hatás	1,5 pont
14.	Az útpálya forgalmát korlátozó növényzet (mérete, jellemzői) hatása a forgalomra súlyozás: 1x	nagy hatás	0,5 pont
		közepes hatás	1 pont
		kis hatás	1,5 pont

Forrás: a szerzők szerkesztése Szajkó *2019: 75 alapján*

A 8. pontot figyelembe véve a pihenőhelyek lehetséges helyének és méretének felderítése, értékelése fontos lehet akkor, ha többórás menetekkel kell számolni az erők átcsoportosításakor. A közúti szállítások végrehajtásakor (a menetoszlopok számára az elkészített menetszámvetések alapján) menetvonalakat jelölnek ki és rendeznek be, amelyekbe rövid és hosszú pihenők is beletartoznak. A konvojmozgások tervezése során a pihenőidők ütemezése jellemzően 3-4 órás menetidőkhöz igazodik, amelyet egy körülbelül 1 órás pihenő követ, míg a napi menet második felében egy hosszabb, megközelítőleg 2 órás pihenési periódust ütemeznek be a parancsnokok.[13] A megfelelő alapterület és infrastruktúra biztosíthatja a menetoszlopok ideiglenes megállását, csoportosítását, így lehetőség adódik a személyi állomány pihentetésére, élelmezési ellátásra, a technikai eszközök szükségszerű karbantartására, ellenőrzésére, valamint üzemanyag kiszolgálására. A 4000–5000 m² közötti terület (az értékelési rendszerben 1 pont) egy 20 járműből álló konvojra vonatkozóan minimálisan megfelelőnek

[13] Ált/54 A Magyar Honvédség szárazföldi haderőnemének harcszabályzata 2014.

tekinthető,[14] mivel biztosítja a járművek rövid idejű megállását, ugyanakkor a manőverezési lehetőségek és a biztonsági távolságok korlátozottak lehetnek.

Az 5000 m²-t meghaladó terület ezzel szemben kedvezőbb feltételeket (1,5 pont) biztosít, lehetővé téve a járművek rendezett elhelyezését, a biztonságos mozgást, a menet közbeni üzemanyag-feltöltést, a műszaki ellenőrzések elvégzését vagy a szükségszerű javítások végrehajtását. A szempont kétszeres súlyozása arra utal, hogy a menetek szervezése során a pihenőhelyek megléte és mérete sokkal jelentősebb, mint a táblázatban szereplő 12-es és 13-as pontok.

A pihenőhelyek infrastruktúrájának kapacitásai (9. pont) szintén fontosak, mivel közvetlenül hatással lehetnek a személyi állomány ellátására vagy a katonai eszközök üzemeltetési feltételeire. Az olyan alapvető létesítmények, mint a vízvételi lehetőség, az illemhelyek vagy egyéb kiszolgáló elemek (például üzemanyagtöltő állomások) hozzájárulnak a pihenőhely jobb használhatóságához. Amennyiben ezek az infrastruktúra-elemek hiányoznak, vagy csak korlátozottan állnak rendelkezésre, az csökkenti a „megálláskor" elvégzendő feladatok hatékonyságát, különösen akkor, ha hosszabb idejű pihenőt tart a menetoszlop parancsnoka. Ennek megfelelően a 9. ponthoz tartozó szempont kritériumát az infrastruktúrák meglétének vagy hiányának figyelembevételével határoztuk meg, ahol az 1 pont a korlátozott, míg az 1,5 pont a megfelelő állapotot jelenti. A kétszeres súlyozás azt fejezi ki, hogy a pihenőhelyek megfelelő infrastruktúrájával, azok igénybevételével lehet biztosítani a „megálláskor" jelentkező feladatok kényelmesebb, hatékonyabb végrehajtását.

A konvojfordítási lehetőségek megléte (10. pont) tovább növelheti az egyes pihenők alkalmazhatóságát, mivel biztosíthatja az irányváltás lehetőségét szükséghelyzetben (például váratlan útlezárás során vagy az utak rombolása, meghibásodása miatt). Amennyiben nem áll rendelkezésre megfelelő fordítási lehetőség, úgy a menetoszlopok jellemzően csak hosszabb kerülőutak igénybevételével vagy bonyolult manőverekkel képesek irányt változtatni. A felderítés során a fordítási lehetőség meglétét 1,5 ponttal, míg a hiányát 1 ponttal célszerű értékelni, amelynek kialakításakor figyelembe vettük azt a szempontot is, hogy egy megálló (az infrastruktúrájával együtt) alkalmas lehet a konvojok pihentetésére még akkor is, ha nincs lehetőség a menetoszlopok visszafordítására. A 2. táblázat 10. pontjának egyszeres súlyozása továbbá azt jelzi, hogy a szempont bár fontos, de nem kritikus tényező.

A konvojfordítási lehetőség forgalmi irányai (amennyiben van) további elemzést igényelnek, mivel ezáltal ki lehet jelölni az irányváltoztatásra leginkább alkalmas pihenőhelyet (11. pont). Az egymás után végrehajtható Y fordulás a legkedvezőtlenebb megoldást jelenti, mivel jelentős időráfordítást kíván, ezért 0,5 ponttal célszerű értékelni. Az egyszerre történő Y fordulás már sokkal hatékonyabb a végrehajtási időt tekintve, azonban továbbra is helyigényes folyamat, amelyet 1 ponttal értékeltünk. A legkedvezőbb megoldást a hurokban végrehajtható fordulás jelenti, hiszen lehetővé teszi a katonai járművek biztonságos és folyamatos mozgását, ezért a szemponthoz 1,5 pontot rendeltünk. Az egyszeres súlyozás – hasonlóan a 10. ponthoz – arra utal,

[14] Tervezési alapadatnak egy 20 db katonai járműből álló konvojt tekintettünk. Egy katonai járműre átlagosan (kb. 8–12 m hosszú és 2,5–3 m széles) kb. 150–250 m² területigénnyel számoltunk, amelynek meghatározásához figyelembe vettük a járművek közötti biztonsági távolságot és a manőverezési sávokat is.

hogy bár a fordulási mód befolyásolja a menetoszlopok visszafordítási lehetőségeit, hatása kisebb, mint például annak, hogy van megfelelő pihenőhely a vizsgált útszakaszon vagy nincs ilyen lehetőség.

Az üzemanyag-vételezési pontok és a hozzájuk kapcsolódó parkolóterületek (12. pont) biztosíthatják a katonai eszközök szükségszerű üzemanyag-feltöltését, valamint az állomány (rövid idejű) pihentetését. A 4000–5000 m² közötti terület, legalább két töltőpisztollyal, minimálisan elegendő egy 20 járműből álló konvoj számára, ugyanakkor nagyobb forgalomnál már torlódásokhoz és a várakozási idő növekedéséhez vezethet. Az 5000 m² feletti terület és a több töltőpisztoly megléte jobb feltételeket tesz lehetővé a menetoszlopok részére, biztosítva több jármű egyidejű kiszolgálását. Az általunk alkalmazott értékelési rendszer ezt a különbséget tükrözi az 1 és 1,5 pontos kategóriákkal.

Az út környezetében található veszélyes objektumok jelenléte és azok forgalomra gyakorolt hatása (13. pont) lényeges biztonsági szempont a katonai útvonalak értékelése során. Ilyen objektumok lehetnek például ipari létesítmények, robbanásveszélyes üzemek vagy kritikus infrastruktúrák, amelyek működésükből adódóan akár forgalmi korlátozások bevezetését is indokolhatják, illetve üzemzavar vagy rendkívüli esemény bekövetkezésekor az adott útszakasz ideiglenes lezárását eredményezhetik. Ennek megfelelően a jelentős hatással bíró objektumokat 0,5 pontra, a közepes kockázatú létesítményeket 1 pontra értékeltük. Az adott útszakasz forgalmára minimális hatást gyakorló objektumokhoz 1,5 pontot rendeltünk. A szempont egyszeres súlyozása arra utal, hogy ezek a tényezők alapvetően kockázati jellegűek, amelyek bekövetkezési valószínűsége általában alacsony és hatásuk eseti jellegű.

Az útpálya környezetében található növényzet (14. pont) szintén befolyásolhatja a közlekedés biztonságát és hatékonyságát. A túlzott vagy nem megfelelően karbantartott növényzet korlátozhatja a látási viszonyokat, csökkentheti az igénybe vehető pálya szélességét, így akadályozhatja a katonai járművek mozgását. A nagymértékű hatást kiváltó tényezőket, amelyek jelentős forgalmi korlátozást okozhatnak, 0,5 ponttal, a közepes hatást (részleges zavarokat) eredményező növényzetet 1 ponttal, míg a kis hatású (minimális befolyással bíró) akadályokat 1,5 ponttal célszerű értékelni a szemrevételezések végrehajtását követően. A növényzet hatása a forgalomra egyszeres súlyozása szintén azt jelzi, hogy bár fontos környezeti tényező, hatása általában kisebb mértékű és jól kezelhető a táblázatban kétszeres súlyozással szereplő szempontokhoz képest.

A szempontlista és a meghatározott követelmények alapján gyűjtött adatok kiértékelése

A szemrevételezési szempontlista követelményeihez – hasonlóan a cikk első részében értékelt tényezőkhöz – előre definiált, diszkrét pontértékeket (0,5; 1 és 1,5 pont) rendeltünk, amelyek az adott jellemző katonai, forgalmi és/vagy geometriai megfelelőségét fejezik ki. A pontértékekhez kapcsolódó súlyozást (1× vagy 2×) úgy alakítottuk ki, hogy a vizsgált szempontok egymáshoz viszonyított jelentőségét tükrözze.

Az értékelés során első lépésként az összpontszámot határoztuk meg, amely az alábbi módon számítható:

$$P = \sum_{i=1}^{n} p_i \times w_i$$

ahol:

- P = az adott útvonal értékelési pontszáma,
- p_i az i-edik értékelési szempont pontértéke (0,5;1;1,5 pont),
- w_i az i-edik szempont súlyszorzója (1x vagy 2x),
- n az értékelési szempont száma.

A képlet alkalmazásával a nagyobb jelentőségű paraméterek – például a műtárgyaknál az infrastruktúra-elem MLC-besorolása – nagyobb súllyal jelennek meg az összesített értékelésben. A kapott összpontszámok értelmezése nem abszolút küszöbértékek alapján történik, hanem a teljes mintára jellemző ponteloszlás statisztikai jellemzőinek figyelembevételével.

Ennek érdekében meghatároztuk az összpontszámok átlagát és szórását, amely lehetővé teszi az infrastruktúra-elemek összehasonlítását és besorolását.

A műtárgyak és az útpálya környezetének alkalmassági kategóriáit az átlag és a szórás figyelembevételével jelöltük ki, az alábbi képlet alapján:[15]

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{k} f_i \times (x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^{k} f_i}}$$

ahol:

σ = az adott infrastruktúra-elem pontértékeinek szórása,
x_i az i-edik adatérték a vizsgált adathalmazban,
$\bar{x}$ az adatok számtani átlaga,
f_i az i-edik adatérték előfordulásának száma,
$\sum_{i=1}^{k} f_i \times (x_i - \bar{x})^2$ az eltérések négyzetének súlyozott összege,
$\sum_{i=1}^{k} f_i$ az összes adatdarabok száma.

A számítások eredményeként az alábbi alkalmassági tartományokat határoztuk meg a műtárgyak és az útpálya környezetére vonatkozóan:

- átlag + szórás feletti értékek → korlátozás nélkül alkalmas;
- átlag körüli értékek → korlátozással alkalmas;
- átlag alatti, szórással csökkentett értékek → csak meghatározott eszközök számára alkalmas.

A kapott értékeket és a kategóriákat a műtárgyak és az útpálya környezete vonatkozásában a 3. táblázat tartalmazza részletesen.

[15] Spiegel–Stephens 2018.

3. táblázat: A műtárgyak és az útpálya környezetének szempontjai és a hozzájuk rendelt követelmények kiértékelése

Ssz.	Infrastruktúra-elem	Súlypont	Osztályozás	Megjegyzés
1.	Műtárgy	18–16	Korlátozás nélkül alkalmas a haditechnikai eszközök számára	A műtárgy még akkor is alkalmas lehet minden eszköz közlekedésére, ha az értékelés során a maximális pontszámhoz képest kisebb eltérés mutatkozik. Ez különösen a műtárgy korlátozásaira és azok időtartamára vonatkozik[16]
		15,5–10,5	Korlátozással alkalmas a haditechnikai eszközök számára	A műtárgy a megadott intervallum alapján csak korlátozással, de a legtöbb haditechnikai eszköz számára alkalmas közlekedtetésre
		10–8	Csak meghatározott eszközök számára vagy egyáltalán nem alkalmas közlekedésre	A túlméretes vagy túlsúlyos eszközök számára vagy rosszabb esetben az összes jármű számára alkalmatlan közlekedésre
2.	Útpálya környezete	13,5–11,5	Korlátozás nélkül használható (például pihentetésre)	Az útpálya környezete akkor is alkalmas lehet a konvojok pihentetésére, ha két ponttal kevesebbre értékeljük a maximális értékhez képest. Ez vonatkozhat az üzemanyag vételezési pontra
		11–7,5	Korlátozással alkalmas	Az útpálya környezete a megadott intervallum alapján csak korlátozással alkalmas például pihentetésre
		7–5,5	Csak meghatározott eszközök számára vagy egyáltalán nem alkalmas használatra	Csak meghatározott összetételű konvojok számára (például amelyeknek összetétele 10 eszköznél kevesebb) vagy egyáltalán nem alkalmas közlekedésre és pihentetésre

Forrás: a szerzők szerkesztése

A műtárgyak vonatkozásában a 16 pont feletti, korlátozás nélkül alkalmas haditechnikai eszközök közlekedtetésére elnevezésű ponttartomány az átlag feletti, illetve az átlag + szórás környezetében elhelyezkedő értékeket foglalja magában. Az ide sorolt műtárgyak teherbírása, geometriai kialakítása lehetővé teszik a haditechnikai eszközök számára a zavartalan áthaladást. Az elemzés során arra a következtetésre jutottunk, hogy ezen kategóriába tartozó műtárgyak akkor is alkalmasak a legtöbb haditechnikai eszköz közlekedtetésére, ha egyes kisebb jelentőségű tényezők – például az ideiglenes korlátozások vagy azok időtartama – miatt mérsékelt pontcsökkenés következik be. Ezt alátámasztja, hogy a műtárgyak katonai megfelelőségét elsősorban

[16] A műtárgy alkalmas lehet minden eszköz közlekedtetésére, amennyiben a korlátozás ideiglenesen (14 és 30 nap közötti intervallumra) vonatkozik, és maximum közepes hatást gyakorol a forgalomra. A közepes hatásnak tekinthető például az ideiglenesen egy forgalmi sávra szűkített közlekedés vagy az ideiglenes méret és súlykorlátozás.

a nagyobb súlyszorzóval rendelkező paraméterek, különösen a teherbírás és a szabad szélesség, valamint magasság határozzák meg.

A 15,5–10,5 közötti ponttartomány a korlátozással alkalmas haditechnikai eszközök közlekedtetésére kategóriát jelöli, amely az átlag környezetében elhelyezkedő értékeket tartalmazza. Az ide tartozó műtárgyak alapvetően biztosítják a katonai járművek áthaladását, azonban egyes jellemzők – például a szabad szélesség vagy a szabad magasság – korlátozó tényezőként jelenhetnek meg. Ilyen jellemzők és adatok mellett a katonai eszközök közlekedése alapvetően szervezési intézkedésekhez kötött, például tengelyterhelés-korlátozás, sebességcsökkentés vagy egyirányú forgalom alkalmazása válhat szükségessé. A legtöbb haditechnikai eszköz közlekedése ugyanakkor megfelelő előkészítés mellett biztosítható.

A 10–8 pont közötti intervallum a csak meghatározott haditechnikai eszközök számára alkalmas közlekedtetésre kategóriát jelenti, amely az átlag alatti, illetve az átlag szórás környezetében elhelyezkedő értékeket fedi le. Az ebbe a kategóriába tartozó műtárgyak jellemzően a teherbírás, a geometriai kialakítás vagy a forgalmi feltételek miatt jelentős mértékben korlátozzák a közlekedést. Ennek megfelelően csak kisebb tömegű, alacsonyabb tengelyterhelésű vagy normál méretű haditechnikai eszközök közlekedtetése lehetséges.

A táblázat következő része az útpálya környezetének pontértékeit tartalmazza. Az osztályozás szerint a 13,5–11,5 pont közötti, korlátozás nélkül alkalmas haditechnikai eszközök közlekedtetésére az átlag feletti, illetve az átlag + szórás környezetében elhelyezkedő értékeket foglalja magában. Az ide sorolt infrastruktúra-elemek feltételei – beleértve a pihenőhelyek méretét és infrastruktúráját, az üzemanyag-vételezési lehetőségeket, valamint a konvojfordítási feltételeket – együttesen biztosítják a menetoszlopok folyamatos és biztonságos mozgatását.

A 11–7,5 pont közötti tartomány a korlátozással alkalmas haditechnikai eszközök közlekedtetésére kategóriát jelöli, amely az átlag környezetében elhelyezkedő értékeket tartalmazza. Az ebbe a kategóriába tartozó infrastruktúrákkal alapvetően lehet támogatni adott útszakaszon a konvojok mozgatását, azonban néhány tényező, például a pihenőhelyek mérete vagy a konvojfordítási lehetőségek korlátozottsága miatt a menetoszlopok vezetése és irányítása fokozott figyelmet igényel.

A 7–5,5 pont közötti intervallum csak meghatározott haditechnikai eszközök számára alkalmas közlekedtetésre kategóriát jelenti, amely az átlag alatti, illetve az átlag szórás környezetében elhelyezkedő értékeket fedi le. Az ide tartozó útpálya-környezeti feltételek csak korlátozott mértékben vagy egyáltalán nem támogatják konvojok mozgatását, pihentetését vagy a visszafordítások kivitelezését. Ezeken a szakaszokon jellemzően csak kisebb összetételű menetoszlopok közlekedtetése biztonságos, fokozott tervezési és végrehajtási feltételek mellett.

Összegzés

A tanulmánysorozat célja olyan szemrevételezési és értékelési módszer kidolgozása volt, amely támogatja a közúti infrastruktúrák katonai szempontú, logisztikai felderítés során történő gyors és egységes vizsgálatát. A közúti alágazat kiemelt szerepet

tölt be az erők mozgatás-szállítási feladatainak végrehajtásában,[17] különösen akkor, amikor a vasúti, légi vagy vízi szállítási kapacitások korlátozottan állnak rendelkezésre, illetve amikor a kirakó pontok és az alkalmazási körletek közötti összeköttetést kell biztosítani.[18] A cikksorozatban négy fő infrastruktúra-elemet – az útpályát, a csomópontot, a műtárgyat és az útpálya környezetét – külön-külön vizsgáltuk, mivel ezek eltérő módon és súllyal befolyásolják a haditechnikai eszközök biztonságos közlekedésének lehetőségét.

A kidolgozott értékelési módszer egyik lényeges eredménye, hogy az egyes infrastruktúra-elemekhez előre meghatározott követelményeket és pontértékeket rendeltünk. A 0,5; 1 és 1,5 pontos értékelési kategóriák, valamint az 1-szeres és 2-szeres súlyszorzók alkalmazása lehetővé teszi, hogy a katonai alkalmazhatóság szempontjából meghatározóbb tényezők – például az útpálya burkolatszélessége, a tengelyterhelése, a műtárgyak MLC-besorolása, teherbírása – nagyobb hatással jelenjenek meg az összesített értékelésben. A módszer előnye, hogy nem csupán leíró jellegű adatgyűjtést tesz lehetővé, hanem számszerűsíthető és összehasonlítható eredményeket biztosít.

A pontozási rendszerhez kapcsolódó statisztikai kiértékelés – az átlag és a szórás figyelembevételével – alkalmas arra, hogy az útpályát, a csomópontokat, a műtárgyakat és az útpálya környezetét alkalmassági kategóriákba sorolja. Ennek alapján elkülöníthetők a korlátozás nélkül alkalmas, a korlátozással alkalmas, valamint a csak meghatározott haditechnikai eszközök számára használható infrastruktúra-elemek. Ez különösen fontos a katonai döntéshozatalban, mert az útvonalak alkalmazhatósága nem kizárólag egyetlen paramétertől függ, hanem több, például geometriai, teherbírási, forgalmi és környezeti tényező együttes értékelésétől.

Kijelenthető, hogy a tanulmányban rögzített követelmények és a hozzájuk rendelt pontértékek lehetővé teszik a felderítő csoportok számára a közúti infrastruktúra-elemek felmérését, értékelését, valamint az elemek egzakt besorolását a megfelelő alkalmassági csoportokba. Ezzel gyorsítható és hatékonyabbá tehető a közutak szemrevételezése és az adatok alapján az elemek kiértékelése.

Összességében megállapítható, hogy a cikksorozatban bemutatott követelményrendszer hozzájárul a logisztikai felderítés egységesítéséhez, a közúti infrastruktúrák gyorsabb kiértékeléséhez, valamint az erők mozgatás-szállítási feladatainak megalapozottabb tervezéséhez. A módszer alkalmazása elősegítheti a katonai szervezetek számára az infrastruktúra-elemek azonosítását, az útvonalak közötti rangsorolást, valamint a szükséges korlátozó vagy kiegészítő intézkedések meghatározását.

Felhasznált irodalom

AASHTO (2018): *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets.* Washington D.C.: American Association of State Highway and Transportation Officials. Online: https://store.transportation.org/Item/PublicationDetail?ID=4415

[17] Szászi 2018: 41–136.
[18] Fábos 2018.

ACO Directive 084-004: Criteria and Standards for the Zones of the Reinforcement and Sustainment Network (2024). Mons: Supreme Headquarters Allied Powers Europe.

Ált/54 A Magyar Honvédség szárazföldi haderőnemének harcszabályzata, II. rész, Zászlóalj (2014). Budapest: Magyar Honvédség.

A Bizottság (EU) 2021/1328 végrehajtási rendelete az (EU) 2021/1153 európai parlamenti és tanácsi rendelet értelmében a kettős felhasználású infrastruktúrával kapcsolatos intézkedések egyes kategóriáira alkalmazandó infrastrukturális követelmények meghatározásáról. Online: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1328

Fábos Róbert (2018): *A katonai közúti szállítások alapjai.* Budapest: Dialóg Campus. Online: https://tudasportal.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/20.500.12944/13097/480_Katonai%20kozuti%20szallitasok%20alpjai_e.pdf?sequence=1

Hajós Bence (2025): Közúti híd kísérleti célú próbaterhelése Leopard 2A7HU harckocsival. *Haditechnika,* 59(3), 52–55. Online: https://doi.org/10.23713/HT.59.3.10

Ocskay István – Vágner Szabolcs (2021): Gidrán – egy növelt aknavédelemmel rendelkező harcjármű megjelenése a Magyar Honvédségben: II. rész. *Haditechnika,* 55(4), 47–54. Online: https://doi.org/10.23713/HT.55.4.09

Spiegel, Murray R. – Stephens, Larry J. (2018): *Statistics*. New York: McGraw-Hill Education. Online: https://dl.icdst.org/pdfs/files4/7e065b450295a78731ae9a88b40bb8c7.pdf

STANAG 2021 – Standardization Agreement, Military Load Classification of Bridges, Ferries, Rafts and Vehicles (2024). Edition B, Version 1, 26.11.2024. NSO(NAAG)1402 (2024) MILENG/2021.

Szajkó Gyula (2019): Az út és úthálózatok értékelése a hadszíntéri logisztikai felderítés végrehajtásakor. *Hadmérnök,* 14(4), 61–77. Online: http://doi.org/10.32567/hm.2019.4.4

Szajkó Gyula (2025): *A logisztikai felderítés rendszerének továbbfejlesztési lehetőségei a Magyar Honvédség műveleteinek előkészítésében.* PhD-disszertáció. Budapest: NKE, Katonai Műszaki Doktori Iskola. Online: https://doi.org/10.17625/NKE.2025.033

Szászi Gábor (2018): A közlekedés ágazatai. In Siposné Kecskeméthy Klára – Szászi Gábor (szerk.): *Közlekedési hálózatok.* Budapest: Ludovika Egyetemi Kiadó, 41–136. Online: https://tudasportal.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/20.500.12944/13096/Kozlekedesi_halozatok_e.pdf?sequence=1&isAllowed=y1&isAllowed=y