



1. ÁBRA.
Telepített IRB [54]

CSURGÓ ATTILA* – KÁLLAI ERNŐ** – EMBER ISTVÁN***

AZ OROSZ-UKRÁN HÁBORÚ ERŐDÍTÉSI ÉS ÁTKELÉSI FELADATAINAK ESZKÖZSZEMPONTÚ ÉRTÉKELÉSE

I. RÉSZ

Összefoglalás: A nagy intenzitású műveletek során a tavaktól és mocsaraktól a kis csatornáig, patakig és a nagyobb, szélesebb folyókig terjedő vízi akadályok mind jelentős kihívást jelentenek a katonai erők számára. A széles folyók, különösen a 100–150 m felettiek jelentősen korlátozhatják a szárazföldi erők mozgásterét, és könnyen a művelet sikerét alapvetően befolyásoló kritikus tényezővé válhatnak. Az idők során az átkeléshez felhasználható erők és eszközök, valamint az ezek alkalmazását meghatározó doktrínák folyamatos fejlődésen mentek keresztül. A vízi akadályokon történő átkelések során az egyszerű, fából készült partraszállító hajók építésétől eljutottunk a modern hadseregek által használt fém úszóhidakig és a percek alatt telepíthető, önjáró elemekből építhető gyors-hidakig, melyek alkalmazását a többi fegyvernem akár több száz kilométer távolságból is képes támogatni, míg az ellenség hasonló erői ugyanebből a távolságból akadályozni. Az elmúlt évtizedek konfliktusait nem a nagy intenzitású elhúzódnó háború jellemezte, ezért a 2022. február 24-én kirobbant orosz–ukrán konfliktus a túlélőképességgel kapcsolatos műszaki támogatás jelentőségét is előtérbe helyezte. A fedezékek, tüzelőállások, valamint ezek összeköttetését biztosító közlekedőárkok, összefoglaló nevükön erődítési építmények jelentősége kiemelt szerepet kapott a harc megvívásakor. A publikáció szerzői az átkelés és az erődítés területén az ukrán és az orosz fél által alkalmazott technikai eszközöket mutatják be az orosz–ukrán konfliktus tapasztalatai alapján.

Abstract: During high-intensity operations, water obstacles ranging from lakes and swamps to small canals, streams, and larger, wider rivers pose a significant challenge to the military forces. Wide rivers, especially those over 100-150 m wide, can significantly limit the mobility of land forces and easily become a critical factor that fundamentally influences the success of an operation. Over time, the forces and equipment used for crossing, as well as the doctrines governing their use, have undergone continuous development. In order to cross water obstacles, armies have gone from building simple wooden landing craft to the metal pontoon bridges used by modern armies and quick bridges that can be built from self-propelled elements that can be deployed in minutes, which other branches of the military can support from distances of up to several hundred kilometres, while enemy forces can hinder it from the same distance. The conflicts of recent decades have not been characterized by high-intensity, protracted warfare, which is why the Russo-Ukrainian conflict that broke out on February 24, 2022, has brought the importance of technical support for survivability to the force. The importance of fortifications, such as shelters, firing positions, and the trenches connecting them, played a prominent role in the fighting. In this publication, the authors present the technical equipment used by the Ukrainian and Russian sides in the areas of crossing and fortification, based on their experiences in the ongoing conflict.

Kulcsszavak: orosz–ukrán háború, műszaki támogatás, átkelés, erődítés, műszaki technikai eszközök

Keywords: Russo-Ukrainian War, engineer support, crossing, fortification, technical equipment

BEVEZETŐ

A műszaki tevékenységek összességét műszaki támogatásnak nevezzük, ennek hadtudományi szempontból jelenleg elfogadott fogalma: „mindazon speciális tevékenységek és rendszabályok összessége, amelyeket a különböző háborús és stabilizációs (nem háborús) műveletek előkészítése és végrehajtása során műszaki feltételként meg kell teremteni a feladatot végrehajtó csapatok sikeres tevékenységéhez.”

[1] A műszaki támogatási képességek, mint azt a fenti fogalom is körülírja, jelentős „haderő-sokszorozót (force-multiplier)” jelentenek a katonai műveletekben, elősegítve a műveleteket vezető parancsnok számára a küldetés céljainak teljesítéséhez szükséges cselekvési szabadságot. Különösen fontos szerepet kap a műszaki támogatás az erők megóvásakor összhaderőnemi műveletekben. Az erők megóvási feladatainak előkészítését a földi, légi vagy tengeri műveletek egyidejű végrehajtása és kombinációja esetén jelentős koordináció előzi meg. A több dimenzióban folyó műveletek a műveleti környezet átfogó elemzésével kezdődnek, aminek alapját a katonai tevékenységek mellett más, egyéb szereplők és tényezők már folyamatban lévő vagy várható tevékenységének elemzése egészíti ki.

A harc megvívásának időszakát, a műszaki tevékenység végrehajtásának környezetét figyelembe véve beszélünk a harc közvetlen műszaki támogatásáról, illetve az előbbi-től eltérő esetben a csapatok általános műszaki támogatásáról, a harc közvetett támogatásáról.

A műszaki támogatási feladatok területei – függetlenül, hogy azt a harc közvetlen vagy közvetett támogatása érdekében hajtjuk végre – a következők lehetnek:

- saját csapataink mozgástámogatásának feladatai;
- az ellenség mozgásakadályozásának feladatai;
- a túlélőképesség fokozásának és fenntartásának feladatai, valamint
- egyéb műszaki feladatok.

A műszaki támogatás sokrétű tevékenységek összessége, és a 2022. február 24-én kezdődött orosz–ukrán konfliktus rámutatott arra, hogy közel egyenragú felek között zajló háborúban saját csapataink mozgásának támogatása és túlélőképességének fokozása kiemelten fontos szerepet kap.

Az orosz–ukrán háború második szakaszában, 2023 tavaszán a nyugati elemzők optimistán várták a tervezett ukrán ellentámadás kezdetét. Optimizmusuk részben az ukránok számára átadott nyugati technikai eszközök rendelkezésre állásán és azok kezelőinek nyugati módszerek alapján történt felkészítésén, részben pedig az elmúlt 32 év tapasztalatain alapult. 2022 előtt a nyugati világ nem találkozott hasonló kihívással, mint amit ez a háború jelent. Az elmúlt időszak jellemzője az aszimmetria volt, amikor az egyik fél szinte minden esetben jelentős technológiai és erőforrásfölényben volt. Ebben a helyzetben a harctámogatás egyes elemei, köztük a harc műszaki támogatása is, háttérbe szorultak. Hiába látta mindenki a 2000 kilométernyi orosz erődítési vonalat, annak a harctevékenységre gyakorolt valós hatását nem mérték fel megfelelően. [2]

A szerzők a fentiekre tekintettel, valamint a publikáció terjedelmi korlátai miatt alapvetően a túlélőképesség fokozása területén belül az erődítés gépi eszközeire, míg a mozgástámogatás területén a száraz és vizes akadályok leküzdésének eszközzempontú összehasonlítására fókuszálnak.

A VÍZI AKADÁLYOKON TÖRTÉNŐ ÁTKELÉS ESZKÖZZEMPONTÚ ELEMZÉSE

Az ellenséges erő által védett folyón való átkelés bármely támadót nehéz feladat elé állítja. A támadónak minden óvintézkedést meg kell tennie és minden erőforrást fel kell használnia a sikeres átkeléshez. Az idők során az átkeléshez felhasználható erők és eszközök, valamint az ezek alkalmazását meghatározó doktrínák folyamatos fejlődésen mentek keresztül. A vízi akadályokon történő átkelések során az egyszerű, fából készült partraszállító hajók építésétől eljutottunk a modern hadseregek által használt fém úszóhidakig és a percek alatt telepíthető önjáró elemekből építhető gyorshidakig, melyek alkalmazását a többi fegyvernem akár több száz kilométer távolságból is képes támogatni, míg az ellenség hasonló erői ugyanebből a távolságból akadályozni. Ez a megnövekedett összetettség egyben a vezetés számára is kihívást jelent, ami a műveletek sikeres megvívásához szükséges információk beszerzésében és a résztvevő erők időben és térben összehangolt irányításában jelentkezik.

A 2022-es RUSI vízi utak konferenciáján¹ a finn hadsereg nyugalmazott tábornoka, Pekka Toveri vezérőrnagy ráirányította a figyelmet a szovjet hadsereg 1965-ös jelentésére, mely a vízi akadályok Európa-szerte jelenlévő kihívásait taglalta. Ez a jelentés megállapította, hogy Európában minden megtett 5 km után legalább egy 5 m széles, 10 km után legalább egy 10 m széles, 35 km után legalább egy 100 m széles és minden 100-150 km után legalább egy 100-300 m széles vízi akadályra kell számítani. Az ezt meghaladó távolság során nagy valószínűséggel 300 m-nél szélesebb vízi akadály leküzdésével is számolni kell. A jelentés becslése szerint a vízakadályok 60%-a 20 m-nél kisebb, azonban ez azt is jelenti, hogy 40%-a ennél szélesebb.

Az orosz–ukrán háborúban jelenleg mind az orosz előrenyomulás, mind az ukrán védelem számára kihívást jelentenek az Ukrajnát átszelő folyók. Ezek természetes akadályt jelentenek a nehéz katonai járművek számára, mivel feltehetően a hidak jelentős részét már lerombolták. Következésképpen a háború ezen szakaszának kimenetele részben attól is függ, hogy a felek képesek lesznek-e hatékony átkelési műveleteket végrehajtani.

A fenti megállapítás egyik iskolapéldája az oroszok sikertelen átkelési kísérlete a Sziverszkij Donyec folyón, amiből vélhetően mindkét fél levonta a tanulságokat, mivel hasonló esetről azóta sem értesültünk. 2022. május 9-én az ukrán erők sikeresen megíúsították az oroszok átkelési kísérletét az említett folyón és megakadályozták, hogy bekerítsék az ukrán erőket a térségben. A kudarcot számos hiba összessége okozta. Az oroszok első hibája az volt,

* Ezredes, PhD, Magyar Honvédség II. Rákóczi Ferenc 14. Műszaki Ezred, parancsnok. ORCID: 0000-0002-6494-6490

** Alezredes, PhD, Magyar Honvédség II. Rákóczi Ferenc 14. Műszaki Ezred, törzsfőnök. ORCID: 0009-0002-9235-7201

*** Alezredes, PhD, NKE Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Harctámogató Tanszék, adjunktus. ORCID: 0000-0002-9877-0366

¹ Royal United Services Institute (RUSI) for Defence and Security Studies, Waterways Conference 2022.04.27. Obstacles and Opportunities for Manoeuvr.



2. ÁBRA.
MTU-90 Hídvető
harcokcsi [3]

hogy bár három lehetséges átkelési helyszínt azonosítottak, minden kísérlet során csak az egyik helyszínt (és mindhárom esetben ugyanazt) használták. Egyszer sem éltek azzal a lehetőséggel, hogy egyszerre több átkelőhelyen kíséreljék meg az átkelést. Másodszor, az átkelés nappal zajlott és szó szerint az ukrán védőerők nyílt látótávolságában. Harmadszor, az orosz erők nem végeztek megfelelő felderítést a területen, ezért nem ismerték az ukrán erők elhelyezkedését és összetételét. Végül a hiányos felderítési információk miatt az oroszok nem voltak képesek hatékony tűzzel támogatni az átkelést. Ezzel szemben az ukrán erők pontos felderítési adatokkal rendelkeztek, melyek időben ráirányították a figyelmet az orosz csapatok folyó menti összevonására. Az ukrán műszaki felderítőegységek időben azonosították az átkelésre alkalmas helyszíneket és előre koordinálták a lehetséges tüzérségi célpontokat. Mivel az orosz erők valóban az egyik ilyen helyszínt használták, az ukránok hatékony tüzet tudtak vezetni az átkelő alakulatokra. A rendelkezésre álló felderítési adatok és az ukránok helyismerete lehetővé tette számukra, hogy helyesen jelezzék előre a legvalószínűbb cselekvési változatokat.

Az eset fontos tanulsága, hogy a technikai eszközökben rejlő potenciál csak egy kis részt tesz hozzá a sikerhez. Ennél sokkal lényegesebb, hogy a meglévő eszközeinket az aktuális helyzethez igazodva a leghatékonyabb rendszerbe szervezve alkalmazzuk.

Az orosz–ukrán háború átkelési műveleteiről a Sziverszkij Donyec-i jól dokumentált átkelési kísérlet kivételével annak ellenére sem állnak rendelkezésre konkrét információk, hogy Harkiv, Herszon és Kupjanszk térségében több átkelés is ismert. Ezért csak a résztvevők számára rendelkezésre álló eszközök képességeinek számbavétele adhat számunkra bármiféle támpontot arról, hogy van-e bármelyik félnek is fölénye ezen a területen. Alapvetésként megállapíthatjuk, hogy a közös múlt hozományaként az ukránok minden orosz átkelő/hídépítő eszköz régebbi változatával rendelkeznek, valamint potenciálisan birtokolhatnak jellemzően régebbi változatú nyugati haditechnikát is. Ezért a továbbiakban az orosz típusok ismertetése mellett néhány nyugati (NATO) átkelőeszközt is bemutatunk.

HÍDVETŐ HARCOKCSIK

Az MTU hídvetőharcokcsi-család a rohamhidak, más megnevezéssel a közvetlen harctámogató hidak csoportjába tartozik. A 90-es változatot 1999-ben rendszeresítették, míg a 2020-ast 2023-ban. A T-90 harcokcsi alvázán kialakított hordozóeszköz kétnyompályás, ollós hídelemeket hordoz, melyek két vagy három részre hajtva helyezkednek el a hordozójárművön. Utóbbi képes a TMM-6 hídelemek hordozására és telepítésére is. A híd telepítése során a 2 fős kezelőszemélyzetnek nem kell elhagynia a harcokcsit, így a feladat elvégzésére közvetlen irányítású (kézi) fegyverek tűzhatása alatt is lehetőség van.

Az eszköz birtoklása stratégiai fontosságú szerepet tölt be az orosz–ukrán háborúban, mivel alkalmazásával gyorsan és aránylag rejtve lehet leküzdeni a Donbászra egyébként jellemző, jelentős korlátozó hatást gyakorló vízi akadályokat. Fontosságát jól jellemzi az a tény, hogy amikor az ukránoknak 2023. augusztus 31-én Bahmut térségében sikerült egyetlen MTU-90M eszközt megsemmisíteniük, arról jelentős sikerként számolt be a nemzetközi sajtó. [4]

1. TÁBLÁZAT. Az MTU hídvetőharcokcsi-család adatai
(A szerzők szerkesztése [5][6][7][8][9] alapján.)

Típusváltozatok	Hídmező hossza [m]	Híd teherbírása [t]	Telepítés ideje [perc]
MTU-90	26	50	2-3
MTU-90M	25	60	
MTU-2020	kompozit: 27 acél: 26	60	

A NATO-országok hadseregeiben szintén elterjedt eszközök a hídvető harcokcsik, melyek általában 2-3 fős kezelőszemélyzettel rendelkeznek, és gyakorlatilag egyforma elvek szerint alkalmazhatóak. Az eszközök egymással nem kompatibilisek, más hídmezőkkel pedig csak azonos típuscsaládon belül alkalmazhatók. Az eszközök teherbírása – amit a NATO-ban a katonai teherbírasi osztály (MLC – Military Load Classification) jellemez – tipikusan nagyobb, mivel a Szövetség által használt harcokcsik tömege folyamatosan növekszik. Ebből kifolyólag a „minél nagyobb, annál jobb” elv érvényesül, mivel a legmodernebb harcokcsik a legnagyobb teherbírású hidakat igénylik.

2. TÁBLÁZAT. A NATO legismertebb hídvető harcokcsijainak adatai
(A szerzők szerkesztése [10][11][12][13][14] alapján.)

Típusváltozatok	Hídmező hossza [m]	Híd teherbírása [t]	Telepítés ideje [perc]
M1074 Joint Assault Bridge System (USA)	18,3	MLC 115	3-5
Titan AVLB (Egyesült Királyság)	26 vagy 2×16	MLC 85	kevesebb mint 5
Leguan (Németország)	26 vagy 2×14	MLC 80	26 m-es: 6 14 m-es: 5

Annak ellenére, hogy 2023 márciusában döntés született arról [16], hogy az Amerikai Egyesült Államok egy 400 millió dolláros támogatás részeként hídvető harckocsikat is ad át az ukrán félnek, nem áll rendelkezésre megerősített információ arról, hogy valóban biztosítottak-e ilyeneket az ukrán haderő képességeinek növelése érdekében. Az ukránok részéről így a régebbi szovjet/országi MTU hídvető harckocsi-család igénybevétele feltételezhető, melyeket valószínűleg kiegészít néhány modernebb nyugati hídvető harckocsi is.

NEHÉZ HÍDRAKÓ KÉSZLETEK

A TMM híd-készletek alapvetően két nyompályás, viszonylag gyorsan telepíthető, ollós szerkezetű, nehéz híd-akó készletek. A csapatok mozgási útvonalain megtalálható száraz vagy vízi akadályok áthidalására képesek. Elsődleges szerepük a már közvetlen tűzhatás alatt nem álló rohamhidak kiváltása, hogy azok újra bevezethetők legyenek. Legfontosabb sajátossága ennek a híd-típusnak, hogy az elemek (a záróelem kivételével) baklábakkal rendelkez-



nek. Ennek segítségével, ugyan csak korlátozott mélységig, de szinte bármilyen széles akadály áthidalható (csak a rendelkezésre álló hídelemek száma szab határt).

3. ÁBRA. M1074 Joint Assault Bridge System [15]

3. TÁBLÁZAT. TMM híd-készletek adatai (A szerzők szerkesztése [17][18][19][20][21] alapján.)

Típus	Hídelemek száma [db]	Egy elemmel áthidalható maximális távolság [m]	Maximális akadálymélység [m]	Maximális áthidalható távolság [m]	Teherbírás [t]	Személyzet (fő)	Telepítési idő [perc]
TMM-3M2	4	10,5	3,5	40	60	8	1 elem: 10 4 elem: 45
TMM-6	6	17	5	102	60	12	1 elem: 5 6 elem: 50



4. ÁBRA. TMM-6 híd-készlet [22]

5. ÁBRA. TMM-3M2 híd-készlet (Forrás: Shutterstock)



6. ÁBRA. Leguan RMMV HX 10×10 hídvető gépjármű [29]

7. ÁBRA. MS-20 Daglezja hídvető gépjármű [30]

A NATO-országok hadseregeiben baklábakkal ellátott, ollós szerkezetű hídkészletek nem állnak rendelkezésre. Hasonló alkalmazási lehetőséggel, de (a baklábak hiányából adódóan) kisebb áthidalási képességgel azonban több gumikerekes hordozójárműre telepített hídkészlet is létezik. Ezek két jellemző típusa a német gyártmányú Leguan RMMV HX 10×10 hídvető gépjármű és a lengyel MS-20 Daglezja.

4. TÁBLÁZAT. Gumikerekes platformra telepített hídvető eszközök adatai (A szerzők szerkesztése [23][24][25][26][27][28] alapján.)

Típus	Leguan RMMV (DEU)	MS-20 Daglezja (POL)
Hídmező hossza [m]	26 vagy 2×14	23,2; 25,6 (feljárókkal)
Híd teherbírása [t]	MLC 80	MLC 70
Telepítés ideje [perc]	26 m-es 6, 14 m-es 5	10

Hasonlóan a hídvető harckocsikhoz, itt sem áll rendelkezésre megbízható forrás arról, hogy ebbe a kategóriába tartozó nyugati hídvető eszközt adtak-e át az ukrán erők számára. Ami biztos, hogy a többi haditechnikai eszközhöz hasonlóan az ukránok rendelkeznek régebbi TMM típusú hídkészletekkel, melyek képességei a TMM-3 hídkészletével minden tekintetben összevethetők.

8. ÁBRA. PMM 2M önjáró komp [31]



DESZANT-, ÖNJÁRÓ HÍD- ÉS KOMPÁTKELŐ ESZKÖZÖK

Elsőként említendő a lánctalpas önjáró komp, amely különböző típusú harceszközök gyors, meglepetésszerű vízi átkelését biztosítja. Nem csak kompként üzemelhet, mivel több komp összeállításával szalaghíd is építhető belőle. Az úszótest három részből áll, melynek nyitását és zárását hidraulikarendszer végzi. Több eszköz összekapcsolásával létrehozott kompok és hidak esetén is csak maximum 50 tonnás technikai eszközök szállítását képes biztosítani. Kezelőszemélyzete 3 fő. Az úszótestet nagy teljesítményű szivattyúval látták el, ami (bizonyos határok között) sérülés esetén is biztosítja, hogy az eszköz ne süllyedjen el.

Ugyanebbe a kategóriába tartozik a hasonló képességekkel rendelkező PDP önjáró komp (561 P) is. A személyzet védelmében a fülke itt már páncélozott kialakítású. A hordozóeszközt, amelyet a T-80-as harckocsi alvázából alakítottak ki, nem építették egybe a kompszerkezettel, az csak a szállítást végzi el. Ennek a kialakításnak köszönhetően megnövekedett a komp teherbírása, mivel a szállítóeszközt nem kell magával vinnie, helyette hasznos tömeget képes szállítani. A komp kompatibilis a PP-91 és PP-2005M pontonhidak rögzítési elemeivel, így azokkal szabadon kombinálható. 2014-ben rendszeresítették.

5. TÁBLÁZAT. PMM 2M és PDP önjáró kompok adatai (A szerzők szerkesztése [33][34][35][36] alapján.)

Típus	PMM 2M	PDP
Kezelőszemélyzet	3 fő	2 fő (+min. 1 fő)
Teherbírás [t]	40 max. 50 (összekapcsolva)	60
Merülési mélység [m]	1,4	0,65
Maximális sebesség vízen, teljes terheléssel [km/h]	8	10
Telepítési ideje [perc]	5 8 (2 tag kapcsolva) 10 (3 tag kapcsolva)	5
Szélesség [mm]	3 300	10 270 (szétnyitva)
Hosszúság [mm]	13 380	16 500 (szétnyitva)
Magasság [mm]	3 800	–



A szövetséges haderők részéről hasonló lánctalpas kialakítású eszközökkel nem találkozhatunk, azonban a német gyártmányú M3 kételtű komp és a hozzá kísértetiesen hasonlító török OTTER kételtű komp ugyanazt a feladatot képes végrehajtani. Ezek az eszközök az átkelési műveletek lehető leggyorsabb végrehajtását teszik lehetővé. A vízi akadály gyors megközelítését követően előkészítés nélkül percek alatt készen állnak akár harckocsik (jellemzően két eszközből kialakított kompok alkalmazásával) vízen történő átszállítására is. Feladatuk befejeztével gyorsan el tudják hagyni a helyszínt.

A 4×4 kialakítású M3 minimum két eszköz összekapcsolásával, vagy hídként alkalmazva MLC 85T/132W teherbírásával rendelkezik.² Telepítése percekben mérhető. 2016-ban a NATO *Anakonda 2016* gyakorlatán német és brit alegységek 30 eszköz igénybevételevel 35 perc alatt építettek meg egy 350 m hosszú hidat a Visztulán. A gyártó által biztosított adapterekkel az eszköz összekapcsolható az SRB (Standard Ribbon Bridge – alap szalaghíd), az FSB (Floating Support Bridge – úszó támogató híd) és az IRB (Improved Ribbon Bridge – továbbfejlesztett szalaghíd) készletekkel.

A 8×8 tengelyképletű OTTER komp szinte teljesen azonos paraméterekkel rendelkezik, mint az M3. Teherbírása két eszköz összekapcsolásával MLC 85T, míg legalább há-

rom eszköz összekapcsolásával, vagy hídként alkalmazva MLC 85T/120 W. Egy 100 méteres híd telepítése 10 percet igényel. Az M3-sal ellentétben más hidakkal történő közös alkalmazásához nem állnak rendelkezésre adapterek.

6. TÁBLÁZAT. Az M3 és az OTTER adatai
(A szerzők szerkesztése [38][39][40][41][42][43] alapján.)

Típus	M3	OTTER
Kezelőszemélyzet / eszköz	3 fő	3 fő
Teherbírás	2 eszköz MLC 70T 3 eszköztől MLC 85T / 132W	1 eszköz MLC 21T 2 eszköz MLC 85T 3 eszköztől MLC 85T / 120W
Max. sebesség vízen teljes terheléssel [km/h]	8	9
100 m híd telepítési ideje [perc]	30	10
Szélesség [mm]	3 350	3 500
Hosszúság [mm]	13 030	13 000
Magasság [mm]	3 970	3 950

9. ÁBRA.
PDP önjáró komp [32]

10. ÁBRA.
Német M3 kételtű komp
(Forrás: Shutterstock)



11. ÁBRA.
OTTER [37]

² A T a lánctalpas teherbírasi osztályt jelöli, a W a gumikerekes teherbírasi osztályt.

Egy 2023. március 15-ei internetes cikk [44] szerint Hollandia 30 db M3-ast tervezett átadni Ukrajna számára. 2023. október 21-én a Lamp of Knowledge (A tudás lámpája) nevű YouTube-csatornán közzétettek egy videót, [45] amely szerint az eszközöket még nem vették át, de az ukrán katonák kiképzése már megtörtént vagy legalábbis folyamatban van. Az interneten fellelhető források alapján jelenleg nem lehet megerősíteni, hogy az eszközöket valóban átadták-e az ukránok részére.

Ennél a kategóriánál kell megemlíteni az orosz PTSZ úszó gépkocsikat is, amelyhez hasonló eszközzel a nyugati hadseregek nem rendelkeznek (a régebben a Varsói Szerződéshez tartozó, de ma már NATO-tagországok hadseregei a szovjet örökség okán még rendelkezhetnek PTSZ-ekkel), mivel a partraszálló eszközök, mint például az amerikai AA-VP7A1 (Assault Amphibious Vehicle – kételtű rohamjármű) nem képes technikai eszközök szállítására.

A negyedik generációs PTSZ-4 nehéz kételtű szállító jármű tüzérségi eszközök, harcjárművek, személyek és különféle rakományok vízi akadályokon történő átszállítására szolgál. A haditengerészetnél is rendszerben áll, mivel a hozzátartozó kiegészítőkkal képes tengeri partra szállításra is. A T-80-as harckocsi alvázára építették, a hajtómotor a test közepénél helyezkedik el. A hajócsavarok a testen kívülre kerültek, és a jobb manőverezhetőség érdekében mögöttük dupla kormánylapátot helyeztek el. A 2 fős kezelőszemélyzet páncélvédett fülkéje el van látva ABV szűrő-szellőző berendezéssel, híradó eszközökkel, illetve éjjellátó képességgel. Vízen 18 t, szárazon 12 t teher szállítására képes. Régebbi változata a PTSZ-2, mellyel az ukránok is rendelkeznek; hasonló felépítésű, azonban fülkéje nem páncélvédett, és csak 12/6 t teherbírással rendelkezik.

ÚSZÓALJZATÚ (PONTON) HÍDKÉSZLETEK

A PP-91 pontonhíd- vagy más néven szalaghídkészlet rendeltetése a csapatok és alegységek vízi akadályokon történő biztonságos áttűratása híd- és/vagy kompátkelőhelyek kialakításával. A hídelemek, kompok vízen történő mozgását alapvetően az MZ-235 motoros egység biztosítja. Ez a motoros elem a hídelemek sorába (két hídelem közé) beilleszthető. Beépített dízelmotorja segítségével képes a hídrészek és kompok meghajtására. Ezeken felül 4 db BMK tolóhajó áll rendelkezésre, amennyiben a motoros egységek tolóereje nem lenne elégséges, vagy azok meghibásodnak. A PP-91 készletet egy hídépítő zászlóalj két pontonos százada üzemelteti, amelyek századonként a teljes készlet felével – más néven ún. félkészletekkel – rendelkeznek. [46]

Egy készlet az alábbi elemekből áll:

- 32 db folyami pontonelem;
- 4 db parti pontonelem;
- 8 db MZ-235 motoros egység;
- 4 db BMK-225 tolóhajó;
- 2 db útburkolóelem-készlet konténerben;
- 4 db eszközkészlet-konténer;
- 54 db URAL-53236 terepjáró tehergépkocsi.

A készletből megépíthető:

- úszóaljazatú hadihíd;
- kompátkelő.

A készletből építhető kompátkelő:

- 8 db 90 tonna teherbírású komp vagy;
- 4 db 180 tonna teherbírású komp vagy;
- 2 db 360 tonna teherbírású komp.



12. ÁBRA. PTSZ-4
(Forrás: Shutterstock)



13



14



15

7. TÁBLÁZAT. Kompok paraméterei (A szerzők szerkesztése [46][47] alapján.)

Híd teherbírása [t]	Megépítéséhez szükséges idő [perc]	A komp maximális sebessége [km/h]	Megépítéséhez szükséges kezelőállomány (fő)
90	15	14	18
180	20		33
360	25		66

A készletből építhető 60, 90 és 120 tonna teherbírású úszó-aljzatú hadihíd is. (8. táblázat)

A PP-91 M vagy új megjelöléssel a PP 2005 M hídkészlet a PP-91 modernizált változata. A modernizáció a motoros egységet (MZ-330), a BMK tolóhajót (BMK-MT vagy BMK-460) és a szállítójárművet (KAMAZ 63501) érintette. Ezek a fejlesztések azonban a hídkészlet alapvető alkalmazási paramétereit nem változtatták meg.

Az ukrán hadsereg rendelkezik a régebbi típusú orosz pontonhíd-készletekkel. Ezek alkalmazási lehetőségei megegyez-

nek az orosz változatokéval. A régebbi hídkészletekkel is képesek legalább 60 tonnás maximális teherbírással rendelkező híd- és kompátkelőhelyek kialakítására az itt bemutatott hídkészlethez hasonló telepítési idővel és kezelői állománnyal.

A NATO számára az átkelési feladatok során a legnagyobb kihívást a tagországok hadseregei által alkalmazott hídkészletek sokszínűsége okozza. Ezek jellemzően nem kompatibilisek egymással, ezért a széles vízi akadályok (150 m felett) leküzdése körültekintő tervezést igényel. Az alábbiakban a NATO-tagországokban fellelhető három jellemző típust mutatjuk be.

A francia SRB (Steel Ribbon Bridge: acél szalaghíd) egy általánosan alkalmazható hídkészlet, melyből híd és komp(ok) is építhető(k). A rendszer elemei bármely megfelelő teherbírású multiliftrendszerrel rendelkező katonai vagy civil tehergépjárművel szállíthatók. A híd és a komp bármilyen típusú tolóhajóval mozgathatók a vízen. Teherbírása MLC 85T / 120W. Sajátossága még, hogy nem rendelkezik parti komppal. A fel- és lehajtást a végső folyami kompokra szerelt rámpák biztosítják.

13. ÁBRA. BMK-225 tolóhajó [46]

14. ÁBRA. PP-91 folyami hídkomp Kamaz szállítójárművön (Forrás: Shutterstock)

15. ÁBRA. 180 tonna teherbírású PP-91 komp két beépített MZ-235 motoros egységgel és parti hídlelemmel [46]

8. TÁBLÁZAT. Egy PP-91 készletből megépíthető híd paraméterei (A szerzők szerkesztése [46][47] alapján.)

Híd teherbírása [t]	Megépítéséhez szükséges idő [perc]	Híd hossza [m]	Járófelület szélessége [m]	Megépítéséhez szükséges kezelőállomány
60	30	268	6,55	Egy hídépítő zászlóalj (225 fő), mely két pontonos hídépítő századból, javító-, műszaki és logisztikai szakaszából, búvárfelderítő és híradórajból áll.
90	60	165	10 (másfél pontonelem-szélesség)	
120	48	141	13,8 (kétszeres pontonelem-szélesség)	



16. ÁBRA. Telepített SRB [48]

9. TÁBLÁZAT. SRB, PFM és IRB összehasonlító táblázat (A szerzők szerkesztése [50][51] [52][53] alapján.)

Típus	SRB	PFM	IRB
Teherbírás	MLC 85T / 120W	MLC 90T / 100W	MLC 85T / 96W MLC 90T / 110W
100 m híd építéséhez szükséges	13 db folyami komp 2 db feljárórendszer 5 db tolohajó	8/13 db folyami komp 2 db rámpa	13 folyami komp 2 parti komp 4-5 db tolohajó
100 m híd építéséhez szükséges idő	30-45 perc	30 perc	30 perc
100 m híd építéséhez szükséges kezelőállomány	nincs adat	33 fő	nincs adat

A szintén francia gyártású modernizált PFM (Motorized Floating Bridge: gépesített úszóhíd), a PFM F3 fő jellemzője az úszótestbe illesztett csónakmotor és az alacsony kezelőszemélyzet-igény, valamint a szükség szerint rendelkezésre álló speciális taktikai rámpa, aminek az alkalmazásával 3 méteres szintkülönbségig meredek partfal esetén is megoldható a fel- és lehajtás. Teherbírása MLC 90T/100W. Két változatban is rendelkezésre áll, 10 m-es vagy 6,75 m-es hosszúságú folyamikomp-kialakítással.

17. ÁBRA. Taktikai
rámppal szerelt PFM
komp [49]



A Németországban a General Dynamics European Land Systems (GDELS) által gyártott IRB (Improved Ribbon Bridge: továbbfejlesztett szalaghíd) talán a legnagyobb számban gyártott szalaghíd-típus a NATO-ban. Ezt a hatvanas évekbeli szovjet PMP híd konstrukciója alapján alakították ki. Ennek megfelelően folyami és parti kompkból áll, telepítéséhez pedig tolohajókra van szükség. A legnagyobb különbséget az anyaga jelenti, mivel ez a hídkészlet alumíniumból készül. Teherbírása MLC 80T/96W, egyes leírások szerint MLC 90T/110W. Az IRB kompatibilis az M3 hídkészlettel és a NATO szabványosított hídelemszállító eszközeivel.

Összegzőképpen megállapítható, hogy az orosz fél ugyan több különböző típusú átkelőeszközzel rendelkezik, azonban azok egymással többnyire kompatibilisek, ami leegyszerűsíti a műveleti alkalmazásukat. Ezzel szemben a NATO-tagországok (és a változatos támogatások következtében Ukrajna is) számos különböző, többnyire egymással nem kompatibilis eszközzel rendelkeznek. Ennek következtében a szövetséges átkelési műveletek körültekintő tervezést igényelnek, melynek során kiemelt figyelmet kell fordítani a rendelkezésre álló eszközök alkalmazási lehetőségeire, valamint azok változatos logisztikai támogatási igényeinek biztosíthatóságára is.

(Folytatjuk)

HIVATKOZÁSOK

- [1] Krajnc Z. (főszerk.) – Padányi J. (szakmai vez.): Hadtudományi lexikon, Új kötet. Dialóg Campus, Budapest, 2019, 798.
- [2] Csurgó A. et al.: Az orosz műszaki tevékenység jellemzői az orosz–ukrán háborúban. Honvédségi Szemle 2024/3, 33–45. DOI: 10.35926/HSZ.2024.3.3
- [3] MTU-90. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MTU-90_2.jpg (Letöltve: 2025.11.23.)
- [4] Global Defense News. Ukrainian Forces destroy most advanced Russian MTU-90 armored bridge-layer vehicle, <https://www.armyrecognition.com/focus-analysis-conflicts/army/conflicts-in-the-world/russia-ukraine-war-2022/ukrainian-forces-destroy-most-advanced-russian-mtu-90-armored-bridge-vehicle> (Letöltve: 2025.12.03.)
- [5] ODIN. MTU-90 Russian Armored Vehicle-Launched Bridge (AVLB) System. <https://odin.tradoc.army.mil/WEG/Asset/70a2c1e76211ad04cae33a71fb04c314> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [6] Deagel. MTU-90. <https://www.deagel.com/Armies/MTU-90/a000351> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [7] ISSUU-Dellvzla. MTU-90 Armoured Bridgelaye. <https://issuu.com/dellvzla/docs/book-52484/s/13416918> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [8] CAE. Analysis: New Russian army combat engineer vehicles deployed in Ukraine. <https://www.armyrecognition.com/focus-analysis-conflicts/army/conflicts-in-the-world/russia-ukraine-war-2022/analysis-new-russian-combat-engineer-vehicles-deployed-in-ukraine> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [9] Army Guide. MTU-90. <https://www.army-guide.com/eng/product1988.html> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [10] CAE. Review - Analysis: New Joint Assault Bridge JAB M1074 engineer armored vehicle for US Army & Marines. <https://www.armyrecognition.com/focus-analysis-conflicts/army/defence-security-industry-technology/review-analysis-new-joint-assault-bridge-jab-m1074-engineer-armored-vehicle-for-us-army-marines> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [11] Deagel. JAB. <https://deagel.com/armies/jab/a002768> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [12] Defense Advancement. TITAN Armoured Vehicle Launcher Bridge (AVLB). <https://www.defenseadvancement.com/projects/titan-armoured-vehicle-launcher-bridge-avlb/> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [13] Army. Titan Armoured Bridge Launcher. <https://www.army.mod.uk/learn-and-explore/equipment/engineering-equipment/titan-armoured-bridge-launcher/> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [14] KNDS. Leguan – das Synonym für leistungsstärkste Interoperabilität. <https://www.knds.de/en/systems-products/tracked-vehicles/bridges/leguan/> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [15] Joint Assault Bridge. https://en.wikipedia.org/wiki/M1074_Joint_Assault_Bridge_System#/media/File:Engineer_here_are_ready_to_testing_of_the_Joint_Assault_Bridge.jpg (Letöltve: 2025.11.23.)
- [16] Forbes. Armored Bridges To Ukraine: Last Pieces For A Counter-Attack Coming Into Place, <https://www.forbes.com/sites/craighooper/2023/03/03/armored-bridges-to-ukraine-last-pieces-for-a-counter-attack-coming-into-place/> (Letöltve: 2025.12.04.)
- [17] CAE. The new TMM-3M2 truck bridgelaye will enter in service with the Russian armed forces. <https://www.armyrecognition.com/focus-analysis-conflicts/army/defence-security-industry-technology/the-new-tmm-3m2-truck-bridgelaye-will-enter-in-service-with-the-russian-armed-forces-12507162?highlight=WyljdXNzaW4EiXQ> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [18] MilitaryLeak. Russian Eastern Military District to receive TMM-3M2 heavy mechanized bridge. Russian Eastern Military District to receive TMM-3M2 heavy mechanized bridge - MilitaryLeak.COM (Letöltve: 2025.11.23.)
- [19] WeaponSystems. TMM-6. <https://weaponsystems.net/system/308-TMM-6> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [20] ODIN. TMM-6 Russian 8x8 Truck-Mounted Scissors Bridge. <https://odin.tradoc.army.mil/WEG/Asset/85646e8dac91d4cb0903fe611030edca> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [21] Army Guide. TMM-6. <https://www.army-guide.com/eng/product3756.html> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [22] https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/31/TMM-6_bridgelaye_-_Omsk_2009_-_02.jpg (Letöltve: 2025.11.23.)
- [23] KNDS. WFEL Now Sole Bidder for Project TYRO – UK MOD Military Bridging Project. <https://knds.com/en/news/wfel-now-sole-bidder-for-project-tyro-uk-mod-military-bridging-project> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [24] KNDS. Leguan – synonymous with maximum-performance interoperability. <https://knds.com/en/products/systems/bridges/leguan> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [25] CAE. Leguan 2. <https://www.armyrecognition.com/military-products/army/engineer-maintenance-vehicles/bridge-layer/leguan-2> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [26] PGZ. MS-20 „DAGLEZJA” mobile bridge. <https://obrum.pl/en/oferta/ms-20-2/> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [27] Bumar labedy. Bridge MS-20 „DAGLEZJA”. <https://bumar.gliwice.pl/en/strefa-militarna/o/most-ms-20-daglezja> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [28] MS-20 Daglezja Towed Support Mobile Bridge. <https://www.army-technology.com/projects/ms-20-daglezja-towed-support-mobile-bridge/> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [29] https://x.com/Danny_elMayor/status/1802751146257231956/photo/1 (Letöltve: 2025.11.23.)
- [30] Bridge MS-20 „DAGLEZJA”. <https://bumar.gliwice.pl/en/strefa-militarna/o/most-ms-20-daglezja> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [31] PMM-2M - ferry-bridge machine. Deployment. <https://en.topwar.ru/75704-pmm-2m-paromno-mostovaya-mashina-razvertyvanie.html> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [32] Engineering technology developed KBTM adopted for the supply of armed forces. <https://en.topwar.ru/39342-inzhenernaya-tehnika-razrabotki-kbtm-prinyata-na-snabzhenie-vooruzhennyh-sil.html> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [33] PMM-2 Russian Self-Propelled Amphibious Floating Bridging and Ferry System. <https://odin.tradoc.army.mil/WEG/Asset/b6b7c9b15a3d707d776aa36d5db9c5b7> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [34] Russia has deployed PMM-2M amphibious bridging ferry in Syria. <https://www.armyrecognition.com/archives/archives-land-defense/land-defense-2017/russia-has-deployed-pmm-2m-amphibious-bridging-ferry-in-syria> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [35] PMM-2M - ferry-bridge machine. <https://en.topwar.ru/75704-pmm-2m-paromno-mostovaya-mashina-razvertyvanie.html> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [36] Across the rivers and ravines. <https://en.topwar.ru/101714-cherez-arki-i-ovragi.html> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [37] <https://www.fnss.com.tr/fr/des-produits/otter-systeme-amphibie-de-passage-de-couures-deau/otter-systeme-amphibie-de-passage-de-couures-deau-photos> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [38] M3. <https://www.gdels.com/en/products/bridge-systems/m3> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [39] M3 amphibious bridging vehicle. <https://www.army.mod.uk/learn-and-explore/equipment/engineering-equipment/m3-amphibious-bridging-vehicle/> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [40] M3 Amphibious Bridging Vehicle. <https://www.army-technology.com/projects/m3amphibiousbridging/> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [41] OTTER Rapid Deployable Amphibious Wet Gap Crossing System. <https://www.fnss.com.tr/en/products/otter-rapid-deployable-amphibious-wet-gap-crossing-system> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [42] FNSS from Turkey to contribute to South Korean Armoured Amphibious Assault Bridge program. https://www.armyrecognition.com/archives/archives-land-defense/land-defense-2019/fnss-from-turkey-to-contribute-south-korean-armoured-amphibious-assault-bridge-program#google_vignette (Letöltve: 2025.11.23.)
- [43] Daily Sabah. Locally developed amphibious crossing system to be exported to South Korea. <https://www.dailysabah.com/defense/2019/05/06/locally-developed-amphibious-crossing-system-to-be-exported-to-south-korea/amp> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [44] Kushnikov, Vadim. The Netherlands will transfer M3 Amphibious Rig bridging vehicles to Ukraine. <https://mil.in.ua/en/news/the-netherlands-will-transfer-m3-amphibious-rig-bridging-vehicles-to-ukraine/> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [45] A tudás lámpája. Az ukrán hadsereg M3-as kételtű járművel kel át a folyón. <https://www.youtube.com/watch?v=771QhxOwAsY> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [46] Pontoon Park PP-91. <https://en.topwar.ru/81847-pontonny-park-pp-91.html> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [47] PMP pontonhíd. https://hu.wikipedia.org/wiki/PMP_pontonh%C3%ADd (Letöltve: 2025.11.23.)
- [48] CEFA honlap. <https://www.cefa.fr/> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [49] Motorized Floating Bridge (PFM). <https://cnim-systemes-industriels.com/en/businesses/defense-and-security/motorized-floating-bridge-pfm> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [50] SRB Bridge. Steel ribbon bridge. <https://www.cefa.fr/wp-content/uploads/2024/02/SRB.pdf> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [51] Motorized Floating Bridge (PFM). <https://cnim-systemes-industriels.com/en/businesses/defense-and-security/motorized-floating-bridge-pfm> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [52] IRB. <https://www.gdels.com/en/products/bridge-systems/irb> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [53] Improved Ribbon Bridge (IRB). <https://www.army-technology.com/projects/improved-ribbon-bridge-irb/> (Letöltve: 2025.11.23.)
- [54] Seck, Hope Hodge: The Army Is Pushing the Limits of Bridging Ops as Ukraine's Fight Spotlights River Crossings. 2022.07.25. <https://www.military.com/daily-news/2022/07/25/army-pushing-limits-of-bridging-ops-ukraines-fight-spotlights-river-crossings.html> (Letöltve: 2025.11.23.)