

## **ERDŐTÜZES GÉPJÁRMŰVEK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA**

**A tüzesetek nagy része erdő- és vegetációtűz, ahol a beavatkozást főként az útviszonyok akadályozzák. A közepes, és nehéz gépjárműfecskendők gyakran nem képesek a tüzet megközelíteni, ezzel elhúzódó gyalogos megközelítés válik szükségessé. Gépjárműfecskendők, Unimog U500 TLF 3000, Komondor S3, Volkswagen Amarok. Milyen előnyeik és hátrányaik vannak a rendszeresített erdőtűz specifikus gépjárműveknek?**

### **ERDŐTÜZES GÉPJÁRMŰVEK MAGYARORSZÁGON**

Arról, hogy egy káreset felszámolásához a riasztott tűzoltó erők milyen taktikát alkalmazzanak a 6/2016. BM OKF utasítás 1. melléklete, a tűzoltás taktikai szabályzat rendelkezik. A riasztott erők parancsnoka ennek a jogszabálynak a tartalma alapján határozza meg a végrehajtandó feladatokat, és tervezi meg a beavatkozás végrehajtásának lépéseit. A szabályzat tizenkét fejezetben tárgyalja a különböző sajátosságokkal rendelkező káreset típusokat, minden esetben kitérve annak sajátosságaira.

Az erdő és tőzegterületek tüzeinek oltása című fejezetben a többi fejezethez képest alaposabban foglalkozik a vonulás témakörével [1]. Nem véletlenül, ez is utal arra, hogy a beavatkozás során a kárhelyszín megközelítése a terepviszonyok miatt gyakran nagy nehézségekbe ütközik.

A tűzoltóságon rendszeresített fecskendők rendszerint vegyes használatú járművek, szilárd burkolatú úton és terepen is használhatóak. Mivel az elsődlegesen beavatkozó egységek ezekkel a fecskendőkkel érkeznek a káreset helyszínére, döntő fontosságú, hogy ezek a szerek a legrövidebb időn belül, és minél közelebb tudják szállítani a legénységüket [2]. A beavatkozás mihamarabbi megkezdése, a szabad tűzterjedés időtartamának lerövidítése nagymértékben határozza meg a káreset felszámolásának további menetét.

Hazánkban a legnagyobb számban rendszerben tartott gépjárműfecskendők a Mercedes Rosenbauer TLF4000, a Mercedes Rosenbauer Atego TLF4000 AT2, és a Rába R16 HEROES AQUADUX 4000.

Az említett fecskendők azonban inkább tekinthetők univerzálisan felhasználható járműnek, a terepjáró képességük elsősorban viszonylag jó minőségű földutakra korlátozódik. További hátrány ebből a szempontból a nagy tömeg, és a nagy magasság, ezzel összefüggésben a magas súlypont. A jármű hossza, nagy tengelytávja a fordulókör nagy méretéért felel.



1. ábra Vegetációtűz oltása alapvezeték szereléssel. Forrás: szegedma.hu

Ezeknek a terepjárás szempontjából kedvezőtlen tulajdonságoknak az ismerete indokolta a tűzoltás-taktikai szabályzat ide vonatkozó részének a meghatározásait, amelyben leírja a káreset megközelítésének nehézségeit, és gyakorlatilag leírja, hogy az erdőterületekhez vezető utak a tűzoltó járművekkel sok esetben járhatatlanok [1].

Ez a felismerés persze nem újkeletű, ennek a logisztikai problémának többféle megoldása is létezett. A kétezres évek közepén több Hivatásos Önkormányzati Tűzoltóság szerzett be speciálisan erdőtűzek oltására kialakított járművet.

A speciális erdőtűzes gépjárműfecskendők egy olyan igényt hivatottak kielégíteni, amire a jobbára országúti közlekedésre kifejlesztett gépjárműfecskendők csak korlátozottan alkalmasak. Ez nem más, mint az oltóanyag, a szakfelszerelések, és nem utolsósorban a beavatkozó állomány, lehetőleg egy raj káreset helyszínére (vagy ahhoz a lehető legkisebb távolságra) való szállítása változatos, tagolt, nehéz terepviszonyok között. Ez lett a Mercedes Benz UNIMOG TLF 3000 CFS típusú speciális erdőszer.

## **Unimog U500 TLF 3000 CAFS erdőszer**

Az U500-as típusváltozat négykerék meghajtású létraalvázra épített, három fő befogadására alkalmas fülkével ellátott, 279 lóerő leadására képes motorral felszerelt, jó terepjáró képességgel rendelkező jármű.

A Rosenbauer által tervezett, és kivitelezett tűzoltó technikai felépítmény egy 2700 literes víztartállyal rendelkezik. A habbal oltáshoz két habtartály is rendelkezésre áll, egy 200 literes, és egy 100 literes. Ez lehetővé teszi, hogy a leginkább megfelelő habképző anyagot választhassuk ki a kívánt oltási módhoz.

- A jármű mindkét oldalon fel van szerelve 60 méteres gyorsbeavatkozó sugárral, és NE-PI-RO sugárcsővel.
- A jármű nincs felszerelve avaroltóval, vagy vízgyűtéssel.
- A jármű vízutánpótlása túlnyomásos módon, vagy felszívás útján is biztosított.
- A jármű rendelkezik egy 5 tonna teherbírású 50 méternyi 12mm átmérőjű drótkötéllal szerelt hidraulikus Rotzler AZ051 típusú csörlővel.

Pozitív tulajdonságai ellenére az Unimog csak korlátozottan képes teljesíteni az elvárt feladatokat. A legnagyobb hiányossága véleményem szerint a legénységi férőhelyek csekély száma. A szerven szolgálatban lévő gépjárművezetőn kívül mindössze két tűzoltót tud szállítani a kárhelyszínre. Egy ilyen feladatokra specializált járműnek véleményem szerint mindenképp legalább egy rajt kellene szállítania. Ez az Unimog duplafülkés változatával megoldható lett volna.



2. ábra Unimog U500 TLF 3000 CAFS. Nagy teljesítmény, de korlátozott terepjáró képesség  
Készítette: A szerző

A következő problémája a járműnek a magas súlypontja, ezen a téren nem sikerült előnyt kovácsolnia a többi gépjárműfecskeendővel szemben, sőt a futómű hosszú rugóútja miatt sokkal inkább billenékeny lett. A szer, bár speciális erdőszernek készült a hagyományos, kissé konzervatív módon elsősorban a „B”, és a „C” tömlőkre helyezi a hangsúlyt vízzel oltás tekintetében. Ezekkel az eszközökkel meglehetősen nehéz munka alapvezeték, majd sugarat szerelni, különösen egyenetlen, akár középhegységi területen. Véleményem szerint kisebb átmérőjű „D” tömlőkkel és sugárcsövekkel jóval hatékonyabban lehetne végezni a vízzel oltást. Ennek az oka, hogy a kisebb keresztmetszetű sugár könnyebben irányítható, könnyebb vele előrehaladni, vagy akár visszavonulni. A „D” sugárcsövek percenkénti 100-120 literes teljesítménye az alacsonyabb tűzintenzitásoknál a legtöbb esetben elegendő. Vizsgálatokkal is megállapították, hogy a kis átmérőjű sugarak bizonyos helyzetekben hatékonyabban működnek a megszokott „C”, vagy gyorsbeavatkozó sugaraknál, leginkább kisebb tömegük miatt [3]. A „D” sugarak alkalmazása mellett szólna még a víztakarékos használat, ami elsőrendű szempont lehet bizonyos térségekben. A jármű üzembe állításakor is léteztek már magasnyomású oltórendszerek, ezek használata is megfelelő lehetett volna.

Összességében az a véleményem, hogy a Mercedes Benz UNIMOG TLF 3000 CFS bár sokoldalú jármű, rendszerbe állítása szakmailag nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket. Hiányossága ellenére a rendszerbe állítását követő évtizedben nem történtek további fejlesztések, változást a 2020-as év hozott, amikor rendszerbe állt két új fejlesztésű jármű.

Előny	Hátrány
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nagy teljesítmény</li> <li>• Közepes vízmennyiség</li> <li>• Nagy hasmagasság</li> <li>• Nagy kerekek</li> <li>• Nagyteljesítményű csörlő</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Csak 3 főt szállít</li> <li>• Magas súlypont</li> <li>• Magas ár</li> <li>• Rossz terepjáró képesség</li> <li>• Technikailag bonyolult</li> <li>• Nagy méret</li> <li>• Nagy tömeg</li> </ul>

### Komondor S3

Az S3 Komondor új kategóriát nyit a magyarországi tűzoltógépjárművek történetében, cserélhető felépítményes (erdőtüzes, vagy műszaki mentő konténer), többcélú 6 fő szállítására alkalmas, jó terepjáró képességekkel rendelkező 3 tengelyes, hatkerék meghajtású jármű, amelyet eredetileg katonai célokra fejlesztettek ki, de a további fejlesztések hatására a védelmi ipar más résztvevői számára is érdekeltté tették.

Az erdőtüzes jármű fel van szerelve avaroltóval, és két, fülkéből irányítható ún. orr-monitorral. Málhaterében elhelyezték az erdőtüzek oltásának használatos szakfelszereléseit, összesen 7000 liter víz szállítására alkalmas. A jármű hossza 8700 mm, szélessége 2550 mm, magassága 3050 mm, megengedett legnagyobb össztömege pedig 31 tonna, ami meglehetősen soknak tűnik első hallásra, még a hat kerék esetén is tekintélyes talajnyomást kell, hogy jelentsen. A rendszerbe állítás nem régen történt, az első tapasztalatok még váratnak magukra, de azt kijelenthetjük, hogy különleges járműről van szó, nem csak funkcióiban, de méreteiben, feladatában és tömegében is [4].



3. ábra: A Komondor erdőtűzoltó felépítménnyel, orrában a nagyteljesítményű vízágyúkkal  
Forrás: heros.hu

A jármű figyelemre méltó tulajdonságának gondolom, hogy a fejlesztő nagy gondot fordított a szer és a benne tartózkodók önvédelmére. A beépített avaroltón kívül a fülke felett, illetve a kerékjáratokban is kialakításra került egy ún. önoltó berendezés, mely akár tűzoltóhabbal is üzemeltethető. Ez nagy biztonságot ad nemcsak a tűz környezetében végzett munka során, de egy nemrég eloltott területen való áthaladáskor is megelőzhető, hogy a gumiabroncs nem kívánt mértékben felmelegedjen.

A jármű elejére fixen telepített (azaz akkor is a járművön van, ha a műszaki mentő konténerrel van felszerelve) két darab orr-monitor a fülkéből távirányítással, egymástól függetlenül működtethető. A monitorok teljesítménye 1000 liter/perc, és 10 bar nyomáson üzemeltethető. Ez jelentős vízmennyiség, azonban ezt a teljesítményt még a jármű egyébként tekintélyes 7000 literes oltóvíztartalva is alig több mint 3 percig képes ellátni oltóanyaggal. Ilyen intenzív oltásra viszonylag ritkán van szükség. Az általam tanulmányozott szakirodalom a vízzel oltást elsősorban a tűz kisebb intenzitású szárnyainak kontrolálására javasolja, a tűzfront oltására pedig a közvetett (vagy indirekt) taktikát határozza meg. Ennek az az oka, hogy egy koronaégés esetén a tűzvonat intenzitása olyan mértékű, hogy a biomassa lehűtése gyakorlatilag nem lehetséges. A megoldás a még nem égő biomassa eltávolítása. A biomassa eltávolítása történhet mechanikai (kézi, vagy gépi) úton, vagy ellentűz gyújtásával [5].

Ami ennek a speciális járműnek a beavatkozását nehezítheti még, az a nagy mérete, illetve a tömege. A Komondor mind hosszúságában, mind szélességében meghaladja a Rába R16 típusú gépjárműfecskeket, egyedül magassága tekintetében marad el tőle, 300 mm-el, a megengedett

legnagyobb össztömege pedig közel a duplája. Az előzőekben már kitértem rá, hogy a jelenleg alkalmazott gépjárműfecskendők alkalmazásának akadálya elsősorban nagy méretük, és tömegük, ezek a hátrányok ennél a járműnél is adóttak. A tömege pedig megítélésem szerint még jobban be fogja határolni a megválasztható közlekedési útvonalakat. A jármű hossza, és három tengelye miatt a fordulóköre feltehetőleg magasabb, mint a hagyományos fecskendőké.

A málháterben található mobil víztartályok is, amelyeket el lehet helyezni a tűzoltási terület különböző pontjain, majd onnan kisebb járművekkel a tűz közvetlen közelébe juttatni. Ehhez azonban nem áll rendelkezésre olyan eszköz, amellyel kisebb járművekben a víz áttöltethető lenne.

Előny	Hátrány
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nagy szállított vízmennyiség</li> <li>• 6 főnyi legénység</li> <li>• Avaroltó</li> <li>• Önvédelem</li> <li>• Vízágyú</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nagy méret</li> <li>• Nagy tömeg</li> <li>• Magas ár</li> <li>• Nagy talajnyomás</li> <li>• Nagy fordulókör</li> </ul>

### **Volswagen Amarok erdőtüzes gyorsbeavatkozó**

A Volkswagen Amarok erdőtüzes gyorsbeavatkozó egy 3080 kg megengedett legnagyobb össztömegű terepjáró, amelynek platójára egy Rosenbauer UHPS SKID típusú magasnyomású oltóberendezést telepítettek. Ez az eszköz a mai kor követelményeinek megítélésem szerint megfelel, használata kisebb erőfeszítést igényel a hagyományos előre szerelt sugarakhoz képest. 100 liter víz, és 20 liter habképző anyag szállítására alkalmas, a platóján fémládákban elhelyezve a szokásos rendszeresített kéziszerszámok mellett két motoros fűrész is található. A hivatásos egységek számára újdonság a rá málházott robbanómotoros háti permetező. A rá málházott felszerelések nehezen hozzáférhetők, ezek nem a megszokott módon rekeszekben vannak elhelyezve, hanem egymás tetejére pakolt alumínium ládákban. Ha egy eszköz a felső, alsó ládában található, akkor minden ládát el kell mozdítani, hogy hozzáférhessünk. Ez hosszadalmas, fizikailag nehéz, és fennáll a veszélye, hogy elvesznek a dobozok rögzítését végző zárok. Ezek nélkül a felszerelés nem rögzíthető. A szállítható személyek száma sajnos itt

is kevesebb, mint egy teljes raj, csak négy fő. A járműre szerelt csörlő szintén hozzájárul a használhatóságához.

Szélesebb körben lenne alkalmazható, ha a platójára rögzített szakfelszerelések akár tábori körülmények között is eltávolíthatók lennének. Ebben az esetben erők, vagy eszközök szállítására is alkalmassá válna, ami nagy segítség lehet például egy visszavonulás elrendelése esetén. Ezt a lehetőséget már csak azért is szem előtt kéne tartani, mert a tűzoltás-taktikai szabályzat meghatározza, hogy figyelmet kell fordítani többek között a veszélyeztetett terület gyors elhagyására [1], valamint amennyiben a védendő térségben lakott terület, ipari vagy egyéb létesítmény található, az elsődleges beavatkozás az ott tartózkodó személyek biztonságba helyezésére irányuljon [1]. Az megítélésem szerint ez a feladatmeghatározás az erdőben rekedt turistákra is vonatkozhat. Erre a célra egy ilyen módon „lecsupasztított” jármű alkalmas lenne végszükség esetén, a fülkében szállított négy személyen kívül a platón további hatot szállítani, akár a felszerelésükkel együtt is. Ennek az eljárásnak a munkavédelmi vonatkozásait nem vizsgáltam. (Azon kívül számos más feladatra is bevethető lenne az erdőtűzek oltásán kívül, például sérültek mentésére. Erre a feladatra a tűzoltóságok gyakran veszik igénybe az erdészetek platós terepjáróit, amennyiben rendelkezésre állnak).



4. ábra Nem csak terepen, szűk utcákon is hatékony az Amarok. Készítette: A szerző.

A leírtakhoz hasonló szituáció a meteorológiai viszonyok váratlan változása esetén megeshet, előfordult például a 2012-es Bugacpusztai tűz esetén is, az ott alkalmazott szerek és erők egy részének hirtelen kivonására volt szükség az anyagi károk, és személyi sérülések megelőzéséhez. Az ilyen esetekben kulcsfontosságú a megfelelő információáramlás a társzervek, az irányítás, és valamennyi beavatkozó erő között [6].



Az Amarak akár hírvivő feladatok ellátására is alkalmazható lehet, amennyiben az EDR hálózat lefedettsége nem megfelelő, vagy olyan egységek is részt vesznek a beavatkozásban, akik megfelelő kommunikációs eszközzel nem rendelkeznek. A jármű kis mérete, nagy teljesítménye, kiváló terepjáró képessége miatt bizonyára hasznos eszköze lesz az erdő- és vegetációtüzek felszámolásának.

Problémának vélem azonban a kis szállított vízmennyiséget, a sugárcső teljesítményét figyelembe véve ez mindössze 2,5 perces folyamatos működést tesz lehetővé. A gyakorlat azt mutatja, hogy 1 méteres lángmagasság esetén a tűz terjedését 2 méteres, négyzetméterenként 0,5 liter porlasztott vízzel átnedvesített területtel lehet megakadályozni [7]. Ez azt jelenti, hogy a 100 liter oltóvíz mindössze 100 méternyi tűzfront eloltását teszi lehetővé. Ez az arány a lángmagasság emelkedésével nem egyenes arányban, hanem közel exponenciálisan növekszik, így intenzívebb tüzek oltására ez a vízmennyiség nem alkalmas. Ezzel együtt az utómunkálatok során gyakori beégett fatörzsek, tuskók visszahűtésére remek eszköz, és nagyobb oltóvíz kapacitással még hatékonyabban lehetne alkalmazni. Az oltóvíz tartályt egy másik fecskendőből, vagy tűzcsapról lehet pótolni. Előre kihelyezett víztározókból technikailag nehezen megoldható.

A szer meghatározása erdőtüzes gyorsbeavatkozó, mint ilyen különleges szernek minősül. Megítélésem szerint egy ehhez hasonló tulajdonságokkal rendelkező jármű akkor lehetne igazán hatékony, ha az első beavatkozók már eleve azzal érkezhetnének a káreset helyszínére. Erre akkor lenne lehetőség, ha az említett könnyű jármű 6 fő szállítására alkalmas gépjárműfecskendő lenne, amely az Amarakhoz hasonló terepjáró képességgel rendelkezik.

Előny	Hátrány
<ul style="list-style-type: none"> <li>• UHP oltó</li> <li>• alacsony ár</li> <li>• egyszerű technikailag</li> <li>• alacsony tömeg</li> <li>• kis méret</li> <li>• jó terepjáró képesség</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Csak 4 főt szállít</li> <li>• kis vízmennyiség</li> <li>• szakfelszerelések nehezen hozzáférhetőek</li> <li>• vízvétel csak tűzcsapból lehetséges</li> </ul>

## ÖSSZEGZÉS

A 2020-as év fejlesztései mindenképp előrelépést jelentenek az elmúlt évtizedek technikájához képest, amely során az erdőtűzoltási képességet leginkább az Unimog U500 TLF 3000 és az univerzális felhasználású gépjárműfecskenők jelentették.

Ezek, bár technikailag nem is a múltat képviselték, de taktikailag nem teremtettek előnyösebb helyzetet, az ezt megelőző évtizedekhez képest. Az tűzoltást továbbra is nehézsúlyú, nagyméretű, rossz terepjáró képességű járművekkel érkező tűzoltók végezték. A hagyományos tűzoltó tömlőkkel nehéz a terepen mozogni, és sok vizet használnak, ezért nem gazdaságos.

A legnagyobb probléma továbbra is a kárhelyszín megközelítése maradt. Amennyiben a tüzet gyalogosan lehet csak megközelíteni, az egyrészt idővesztéséget, másrészt pedig kis mennyiségű oltóvizet jelent, amelyet a tűzoltók csak a hátukon képesek szállítani. Ez kedvez a tűz terjedésének. Egyértelműen szükség van egy olyan járműre, amely a tűz közvetlen közelébe szállítja az első beavatkozókat, valamint a szükséges vizet.

A nagy mennyiségű vizet szállító Komondorok, és a könnyebb, jobb terepjáró képességű Amarokok új taktikai lehetőségeket kínálnak. Gyakorlati tapasztalatokkal még nem rendelkezünk, ezért eddigi szakmai tapasztalataimra hagyatkozva tudok csak vélemény alkotni a járművekről.

A Komondor tűzoltó gépjármű alkalmazásának lehetőségeit tömegéből, és méreteiből adódóan korlátozottnak vélem. A nagy kiterjedésű erdőtüzek által leginkább érintett alföldi régióban méretei miatt talán nem fog hátrányt szenvedni, de a homokos talajon tömeges minden bizonnyal sok nehézséget okoz majd. Elsődleges feladata a vízszállítás lehet, ebben a tekintetben viszont nem érzem a technológiai előrelépést az eddigi vízszállítókhoz képest. A nagy teljesítményű vízágyúk szerepe nem szignifikáns az erdőtüzek oltása során. A tömege indokolatlanul nagy, elsősorban a páncélzat miatt. Erre alapvetően nincs szükség egy erdőtűzoltás során. Ez a szokatlan jármű más feladatkörben minden bizonnyal hatékonyabban tudná hasznosítani különleges képességeit.

Az Amarok alkalmazásának korlátait a kis szállított vízmennyiségben, és a szállítható személyek számában látom. Ettől függetlenül minden bizonnyal hasznos eszközzé válik, amely

nagy segítséget tud majd nyújtani a tagolt terepen beavatkozó tűzoltóknak. A mozgékony, és a rossz minőségű utakon, és nehéz terepen való használhatóság új taktikai lehetőségeket teremt. A kialakult tüzek szabad terjedése rövidebb lehet, ha ezek a könnyű pick-upok megfelelő időben vannak használatba véve. Ez a típusú tűzoltóautó könnyedén elérheti a tűz által érintett terület azon részeit, amelyek eddig csak gyalogos megközelítéssel voltak elérhetőek. Itt rendkívül hatékonyan tud beavatkozni ultra magas nyomású rendszerével, a tűzoltók pedig a kéziszerszámokkal rövid időn belül képesek tüzet oltani. Ez rövidebb tűzfrontot jelent, kevesebb értékét a kárnak, rövidebb beavatkozási időt.

Az igazi megoldás azonban egy olyan jármű rendszerbe állítása lehetne, amellyel az első beavatkozók a helyszínre tudnának érkezni, és nagyobb mennyiségű oltóvizet szállít.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] 6/2016. BM OKF utasítás 1. melléklete
- [2] Bodnár László: Logistic problems of fighting forest fires based on case studies from Hungary. In: Grzeszkowiak, Ł Wojciech: Proceedings of the 8th International Scientific Conference Wood and Fire Safety Zilina Szlovákia : EDIS Zilina University Publishers (2016) pp. 23-32.
- [3] Pántya Péter – Himmer Krisztián: Különböző tűzoltó sugarak összehasonlításának eredményei. *Hadmérnök*, XIV. 2. (2019), 179-190. o.
- [4] Zsitnyányi Attila: KOMONDOR- Könnyű páncélvédett bázisjármű család fejlesztése Magyarországon. *Haditechnika*, LIV. 1. (2020) 44-50.o.
- [5] Nagy Dániel: Erdőtüzek megelőzési és oltási gyakorlata, és problémái Magyarországon. *Erdészeti Lapok*, CXXXIX. 5. (2004), 156-160.o.
- [6] Rádi János: Nagy kiterjedésű erdőtüzek taktikája, logisztikai nehézségek vizsgálata 2016 K SZ 7708
- [7] Bodnár László: Az erdőtüzek oltásának hatékonyságát növelő módszerek kutatása és fejlesztése. PhD értekezés. Nemzeti Közszolgálati Egyetem. Budapest. 2021. 228 o

**Rekeny Máté**, beosztott tűzoltó, hallgató, MA Katasztrófavédelem, Katasztrófavédelmi Intézet, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, H-1101

Email: [gete456@gmail.com](mailto:gete456@gmail.com);

Orcid: 0000-0003-3385-3774

**Ágoston Restás** PhD, PhD, Tanszékvezető, Tűzvédelem és mentésirányítás, Katasztrófavédelmi Intézet, Nemzeti Közszolgálati Egyetem;

Email: [Restas.Agoston@uni-nke.hu](mailto:Restas.Agoston@uni-nke.hu);

Orcid: 0000-0003-4886-0117