



Bodnár László

A WILDLAND-URBAN INTERFACE TÚZESETEK VESZÉLYEZETETTSÉGE MAGYARORSZÁGON

Absztrakt

Az erdőtüzek az egyik leggyakoribb és legnagyobb kihívást jelentő természeti katasztrófák. Ezek akár az emberi életet és az anyagi javakat is veszélyeztethetik, különösen azokon a területeken, ahol a lakosság közvetlenül a természetes erdőterület határán él. Ezt a területet a nemzetközi szakirodalom „Wildland – Urban Interface-nek” (WUI) nevezi. Itt az erdőtüzek kockázata magas. Magyarországon azonban ezeknek a területeknek az azonosítása eddig még nem valósult meg. A szerző ezt a hiányosságot igyekszik pótolni. A cikk megírásában fontos szerepet játszott a nemzetközi WUI területek vizsgálata és elemzése, valamint egy nemzetközileg elismert erdőtüzes konferencián való részvétel, amely rávilágított a hazai hiányosságokra és a megoldásra váró feladatokra. A cikk eredményeként a szerző megvizsgálja, hogy hazánkban melyek azok a területek, illetve települések ahol a WUI tüzek kialakulásának kockázata magas. Az elemzés eredményeként elkészül francia mintára egy WUI topológiai mátrix, amely lehetőséget ad a WUI tüzek kockázatának megismerésére az ország bármely területén. A kockázatelemzés része az adott területre jellemző természetes növénytakaró, valamint annak közvetlen közelében lévő mesterséges környezet vizsgálata és elemzése.

Kulcsszavak: Wildland – Urban Interface (WUI), Wildland – Urban Intermix (WUI mix) erdőterület, lakott terület, kockázat



THE VULNERABILITY OF FIRES AT WILDLAND-URBAN INTERFACE IN HUNGARY

Abstract

Forest fires are one of the most important natural disasters. In some cases, wildfires may threaten human life and material goods, especially in areas where the population lives directly on the edge of the natural forest areas. This area is called "Wildland - Urban Interface" (WUI). Here the risk of the forest fires is very high. However, in Hungary, these areas have not yet been defined, that is why the author tries to fill this gap. When writing the paper, international WUI areas have been studied and analysed, but it was also important to participate in an international forest fire conference, which highlighted the shortcomings and tasks to be solved in Hungary. As a result of the paper, the author examines the areas and settlements in Hungary where the risk of WUI fires is high. As a result of the paper, a WUI topological matrix is created for a French sample, which gives an opportunity to learn about the risk of WUI fires in the whole country. As a part of the examination, the natural vegetation cover and the urbanization features can be determined.

Keywords: Wildland - Urban Interface, Wildland – Urban Intermix, forest area, populated area, risk

1. BEVEZETÉS

1.1. Erdőtűz veszély és WUI

Az erdőtűz az egyik leggyakoribb természeti katasztrófa, amely nagy kihívás elé állítja a katasztrófavédelmet. A globális klímaváltozás egyik következménye, hogy az erdőtüzek már olyan országokat is fenyegetnek, ahol eddig erre nem volt példa. (skandináv országok, Oroszország) A szélsőségesen száraz időszakok száma Európában is megnövekedett, ez pedig nagyobb lehetőséget ad a biomassza meggyulladására. [1] Erős szél hatására nagy kiterjedésű



erdőtüzek is keletkezhetnek, [2] ez pedig már az emberi életre és az anyagi javakra is komoly veszélyt jelent, különösen (WUI) Wildland – Urban Interface területen.

A WUI egy olyan terület, ahol a természetes környezet és az épített környezet közvetlenül egymás határán, esetleg egymással vegyülve található. [3]

Magyarországon általánosságban ez egyelőre kevésbé ismert fogalom. A mediterrán régióban azonban a WUI az ember által okozott tüzek legjelentősebb kihívása és egyben a tűzvédelmi politika középpontja. A WUI –s tüzesetek számos országban óriási kihívást jelentenek. Ilyen például az USA, [4] Kanada, [5] Ausztrália, [6] illetve a Mediterrán-régió országai, úgy, mint Spanyolország, [7] Portugália, [8] és Franciaország [9]. Magyarországon az erdőtüzek szakirodalma, inkább az oltás hatékonyságára [10] vagy a nagy kiterjedésű tüzesetek megelőzési szándékára összpontosul. [11] [12] [13]

1.2. A WUI tüzek kockázata

A WUI tüzek kockázata két irányból közelíthető meg. Egyrészt, az erdő egy éghető biomassza réteget képez, ezért a kialakuló erdőtüzek közvetlen veszélyt jelentenek az épített környezetre. Ennek oka, hogy a lakóépületek a természetes környezet közvetlen közelében találhatóak, ami éghető anyagot biztosít a kialakult tüzeknek. Ez lehetővé teszi a tűzterjedést erdőről a lakott terület irányába, ezáltal veszélyeztetve az emberi életet és az anyagi javakat. [9] [14] Erős szélben a tűz gyorsan terjed, az esetleges röptüzek keletkezése pedig különösen nagy veszélyt jelent az ingatlanokra. Másrészt, az erdő peremvidékén élő lakosság is veszélyforrás a természetes biomasszára. Ennek fő oka, hogy az erdő- és vegetációtüzek jelentős része emberi gondatlanság vagy szándékosság következménye. [15] Ebből kifolyólag az emberi tevékenység is közvetlen kockázatot jelent az erdőre nézve. A WUI problémája ugyanis a gyúlékony lakóépületekben keresendő és nem a gyúlékony biomasszában. [16] A probléma kapcsán felmerül a kérdés, hogy Magyarországon hol találhatóak ilyen WUI területek, illetve, hogy ezeken a területeken mekkora a lakosságot érintő tűzkockázat.



2. A WUI TERÜLETEK JELLEGE

2.1. Direkt és indirekt

Ahhoz, hogy a WUI területek behatárolhatók legyenek, fontos megvizsgálni az elhelyezkedésüket, illetve a veszélyeztetettségüket. A képen jól látható egy WUI terület, amelyet a szerző készített a Google Earth segítségével. Az 1. ábrán található WUI övezet a Pest megyei Nagykovácsi községhez tartozik, ám a terület Budapest közvetlen vonzáskörzetének tekinthető. A képen jól látható a WUI veszély. Ez két irányból közelíthető meg. Van ugyanis – nemzetközi szakirodalom alapján megnevezett – „direct” azaz közvetlen és „indirect” azaz közvetett WUI. [17]



1. ábra: Közvetett és közvetlen WUI szemléltetése. Készítette: A szerző.

Forrás: Google Earth

A képen piros vonal jelöli a közvetlen, sárga vonal pedig a közvetett WUI- t. A kettő közötti különbség hogy a közvetlen WUI az, ahol a természetes és az épített környezet területei egymással szomszédosok, köztük távolság egyáltalán nem vagy csak alig van. Közvetett WUI



esetén (sárga vonal) a két terület között a távolság jelentősen nagyobb. A két terület határán ebben az esetben található esetleg mezőgazdasági terület, termőföld vagy más esetleg nem gyúlékony földtakaró. [17] Ez a tényező jelentősen befolyásolja a lakosság veszélyeztetettségét. Nyilvánvaló, hogy az előbbi eset magában foglalja a városi terület nagyobb potenciájú tűzveszélyét, míg az utóbbi esetben a távolság, esetleg a mezőgazdasági területek, vagy a csupasz talaj egyfajta védelmet nyújthatnak. Mivel a „közvetett WUI” nem közvetlenül az erdőterület mentén helyezkedik el, ezért ennek a területnek a nagyságát matematikailag igazolni szükséges. [17]

2.2. Nemzetközi szabályozás és adaptáció

Nemzetközi szinten rendkívül hatékonynak tekinthető egy portugál módszer, miszerint csak a városi és a természetes környezet közötti, 100 méteren belüli távolságokat kell figyelembe venni WUI meghatározás esetén. Ez a portugál jogi szabályozásban rendeleti szinten is megjelenik. [18] Ennek eredményeként a közvetett WUI terület nagysága az erdő peremétől számítva legfeljebb 100 méter.

Ettől kismértékben eltér az Amerikai Egyesült Államokon belüli Colorado állam példája, [19] valamint a francia erdészeti törvény¹ is, amely a WUI terület nagyságát 200 m-en belülre helyezi. A jogszabály szerint minden lakóépület körüli 100 méter sugarú körben vegetáció tisztítási kötelezettséget határoz meg az erdő peremvonalától számított 200 méteren belül. Ennek hazai adaptációja elfogadható és megfontolásra javasolt, hiszen tűzgyújtási tilalom kihirdetése alkalmával, tilos az erdőterületen, valamint a 200 méteren belüli külterületi ingatlanokon tüzet gyújtani. [20] Ennek megfelelően a WUI terület nagyságának számszerű meghatározására Magyarország kapcsán az erdőtől mért 200 méter nagyságú terület elfogadható értéknek tekinthető.

¹ French Forest Orientation Law of July 9, 2002



2. ábra: Közvetett és közvetlen WUI terület Solymáron. Készítette: A szerző.

Forrás: Google Earth

2.3. Adaptáció és ábrázolás

A fent említett nemzetközi jogi szabályozások és elméleti módszerek alapján a szerző elkészített egy közvetlen és közvetett WUI területet ábrázoló képet Magyarország kapcsán. A kép Google Earth segítségével készült, a vizsgált terület pedig a főváros egyik kedvelt rekreációs területe, (Pilisi-medence) Solymár. A terület kiválasztását az is indokolja, hogy hazai viszonylatban az országnak ez a része tűzveszélyesnek tekinthető. [21]

A képen jól látható a közvetlen és a közvetett WUI terület, ami tulajdonképpen közvetlen, illetve közvetett tűzveszélyt is jelent. Az erdőterület külső határa zöld vonallal van jelölve, így a WUI terület távolsága ettől a ponttól mérhető. Ezen kívül fontos még megjegyezni, hogy abban az esetben, ha az erdőterület nem egy vonalban, hanem csúcsokban végződik, úgy a határterületek nagyságát a csúcspontoktól kell mérni. [17] A közvetlen WUI terület a zöld és a piros vonalak közötti elhatárolt terület, ahol az erdőtüzek kockázata jelentős. Itt az erdőben



keletkezett tüzek jelentős veszélyforrást jelentenek a lakosságra, az emberi gondatlanság okozta veszélyforrások pedig a természetes környezetre. A közvetett WUI terület veszélyeztetettsége már alacsonyabb, hiszen egy esetleges tűz nem közvetlenül az erdőről terjed a lakóépületekre, illetve a természetes környezet határvonalától lévő távolsága is nagyobb. A képen a közvetett WUI terület az erdő határvonalától 200 méteren belüli épületeket veszélyezteti (akárcsak az USA-ban és Franciaországban) A képen mért 200 méteres terület, a valóságban is ekkora, hiszen a Google Earth segítségével valós távolságok mérhetők. A 200 méteres határ a képen fehér pontokkal lett jelölve. A pontokat összekötő narancssárga vonalak pedig a közvetett WUI terület határvonalai.

A cikkben eddig a WUI területek azonosítása és méretei kerültek bemutatásra. A következő fejezetben a térképezés (WUI mapping), valamint a valós kockázatok kerülnek elemzésre.

3. NEMZETKÖZI WUI TÉRKÉPEZÉS

Mivel Magyarországon eddig nem valósult meg a WUI területek térképezése, ezért a probléma vizsgálatát ebben az esetben is külföldi példákon keresztül lehet szemléltetni. Az már tisztázásra került, hogy a WUI területek részét képezi egyrészt a biomassza, másrészt pedig az erdőterület közelében lévő lakott terület jellege. Egy jó WUI térkép készítésének alapja egy jó modell, amit alkalmazni tudunk. Erre az egyik legalkalmasabb egy háromlépéses modell, amely nemzetközi szinten már elfogadottnak tekinthető. [22]

Első lépésként a házak, valamint az egyéb lakóépületek elhelyezkedését kell vizsgálni. Ezután alkalmazható az ARCGIS 91 software, amelynek segítségével a lakóépületek egymáshoz való elhelyezkedésük tekintetében 4 kategóriába sorolhatók. (elszigetelt, elszórtan lakott, sűrűn lakott, nagyon sűrűn lakott) [23]

Második lépésként a biomassza szerkezete és jellemzői kerülnek elemzésre. Itt fontos kiemelni, hogy a vegetáció folytonossága a vizsgálat alapja, a vegetáció tűzveszélyessége itt nem kerül elemzésre. Ennek eredményeként 3 kategória került kialakításra a növényzet folytonossága kapcsán. (nem erdősült, kis mértékben erdősült, nagymértékben erdősült) A meglévő



mérőszámok közül a legmegfelelőbb index a térbeli minták aggregációjának mérése szolgáló úgynevezett aggregációs index. [24]

Az aggregációs index képlete:

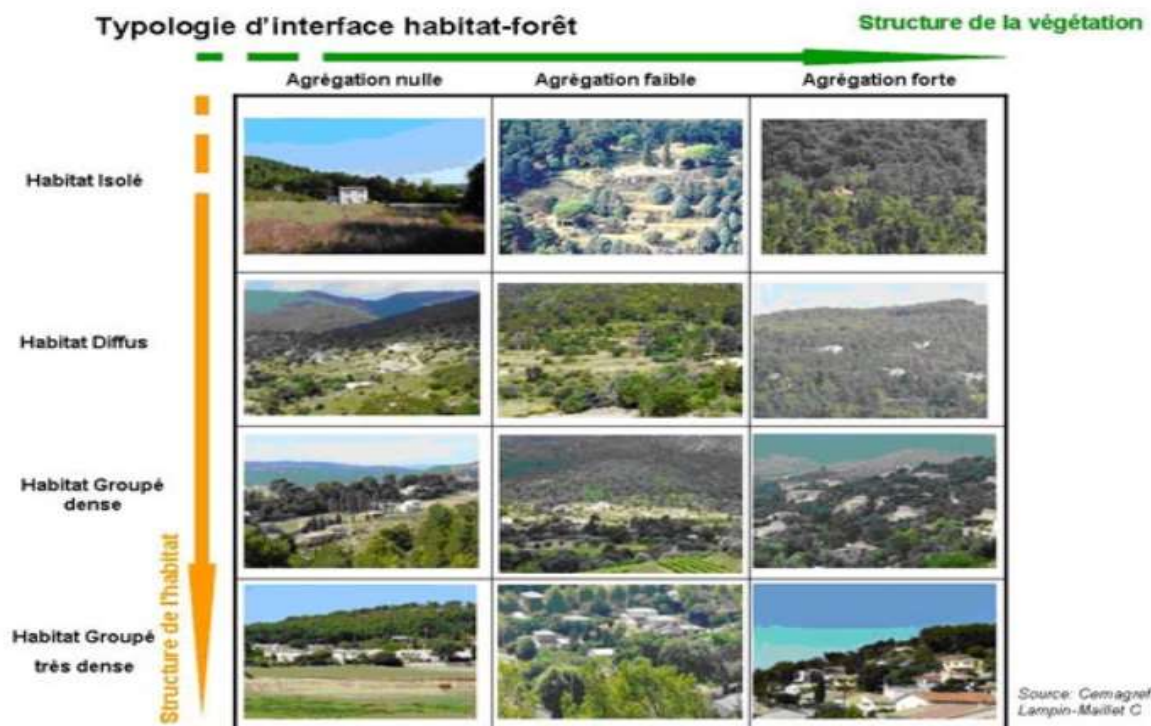
$$AI = \left[\frac{g_{ii}}{\max g_{ii}} \right] (100)$$

g_{ii} = Képelemek kapcsolati száma az egyes osztályoknál

$\max g_{ii}$ = az I osztályú pixelek közötti maximális kapcsolatok száma.

Az aggregációs index a vegetációs struktúrából számítható ki, az úgynevezett „moving window” azaz mozgó ablak segítségével. A "mozgó ablak" egy egyszerű statisztikai módszer. Egy meghatározott méretű és alakú ablakot (négyzetet) mozgatunk az adatok felett, ahol a mozgó távolság megegyezik az ablak szélességével. Az ablakrészben található összes adatot statisztikailag összegezhethetjük. Az ablakon belüli összes pont számát és átlagát, a minimális / maximális értékeket, a szórást, a variációs együtthatót (= szórás/átlagot) elemezhetjük. A pontok a mozgó ablakok középpontjai és attribútumai, az ablakok statisztikai mutatói. [25] Jelen esetben az elemzett vegetáció típusok a 0 és 100 közötti értékek három osztályba kerülnek. Az első osztályba tartozó értékek a nullával egyenértékűek, ami azt jelenti, hogy szinte semmilyen erdősültséggel nem kell számolni. A másik két osztály úgy került meghatározásra, hogy a többi értéket két csoportban egyenlően osztották meg: alacsony és magas aggregációs érték. A kapott vegetációs szerkezet három osztálya tehát nulla, alacsony és nagy aggregáció. (ami jelen esetben az erdősültséget jelenti)

A **harmadik lépés** pedig a két korábbi lépés egyesítése egy földrajzi információs rendszerré, amelyet WUI topológiai mátrixnak nevezhetünk. Ez alapján meg tudjuk határozni a természetes, valamint az épített környezet egymáshoz kapcsolódó jellegét. (3. ábra) [22]



3. ábra: A Lampin-Maillet féle topológiai mátrix. Készítette: Corinne Lampin-Maillet.

Forrás: [26]

A 3. ábrán a már említett mátrix kerül bemutatásra. A módszer lényege, hogy a WUI területen lévő valamennyi házat/lakóépületet besorolják valamelyik fent említett kategóriába. Ennek következtében az adott épület az alábbi urbanizációs területek egyikéhez sorolható (Y tengely):

1. Elszigetelt
2. Elszórtan lakott
3. Sűrűn lakott
4. Nagyon sűrűn lakott

Megfogalmazható, hogy minél lakottabb a terület annál több embert érintenek a WUI területeken keletkező tüzesetek. Illetve a nagyszámú lakosság is jelentős veszélyt jelent a



természetes környezetre. Ezt támasztja alá az a statisztika is, hogy az emberi gondatlanságból vagy szándékosságból keletkezik a tüzesetek 99%-a. [27]

A mátrix X tengelyén az erdősültség jellege látható hármass tagolásban. Ennek alapján az erdősültség jellege lehet *egyáltalán nem/alig* erdősült, *kismértékben* erdősült vagy adott esetben *nagymértékben* erdősült. Természetesen az erdősültség mértéke jelentős befolyással van a WUI-n élő emberek erdőtüzek általi veszélyeztetettségére, hiszen a nagyobb erdősültség nagyobb veszéllyel is párosul a tűzterjedésnek köszönhetően.

A kétdimenziós mátrix eredményeként hazai és nemzetközi szinten is besorolható bármely terület, amely erdőtűz általi veszélynek van kitéve. Az elemzés részletes, hiszen az említett területek 12 különböző (3x4) kategóriába sorolhatók. [26]

4. HAZAI WUI TÉRKÉPEZÉS

4.1. Hazai WUI területek

Ahogy az előző fejezetben bemutatásra került, nemzetközi szinten jelentős eredmények, módszerek és modellek vannak a WUI területek veszélyeztetettségének azonosítására és elemzésére. Magyarországon ez azonban még nem valósult meg, valamint az erre történő kutatási tevékenység is hiányos. A nemzetközileg elfogadott és alkalmazott modellek valamint kutatási eredmények számos országban (Franciaország, Portugália) már több mint 10 éve alkalmazásra kerültek és hatékonyan is működnek. A tanulmány további részében a hazai adaptációs lehetőségeket vizsgáljuk, a hazai WUI területek kapcsán. Magyarország erdősültsége és urbanizációs jellege miatt nálunk is kialakultak WUI területek, azonban ezek még nem lettek azonosítva. Ilyen terület például Budapest észak-budai területe, a Pilisi-medence, a Mátra, valamint a Soproni – hegység is, hiszen e térségek határán közvetlenül vagy közvetve telepszerű, illetve elszórt jellegű lakóövezetek találhatók.



4.2. Hazai megoldási lehetőségek

Véleményem szerint a már fentiekben bemutatott Lampin-Maillet által kidolgozott WUI topológiai mátrix egy kis módosítással Magyarországon is használható. Ezt a következő módon képzelem el. A Lampin-Maillet által kidolgozott mátrix vízszintes tengelyén a vegetáció kapcsán 3 fokozat került meghatározásra. (nem erdősült, kismértékben és nagymértékben erdősült terület) Ez a 3 kategória véleményem szerint lefedi a hazai vegetáció jellemzőit is, ezért ennek adaptálása megvalósítható. A mátrix függőleges tengelye a lakott területek jellegét mutatja be 4 kategóriában, (elszigetelt, elszórtan lakott, sűrűn lakott és nagyon sűrűn lakott) ezzel egy 12-es (3x4) kategóriás lehetőséget biztosítva. Véleményem szerint a hazai urbanizációs viszonyok, valamint az ország mérete és lakosság száma jelenleg nem indokolja a 4x-es felosztást, hiszen a WUI területek aránya eltér a fent említett országokétól. Az utolsó két kategória (sűrűn lakott+ nagyon sűrűn lakott) összevonásával csak 3 kategória kerülne meghatározásra, úgy, mint elszigetelt – elszórtan lakott - valamint sűrűn lakott urbanizációs jelleg. Ennek eredményeként a 12-es (3x4) kategóriális felosztást egy 9 –es (3x3) felosztás váltaná. Ezt az új formát alkalmazza a 4. ábra. Fontos megjegyezni, hogy a mátrix nem csak a nemzetközi trendeknek megfelelően lett kialakítva, hiszen a felosztása hasonlít a magyarországi települések katasztrófavédelmi osztályba történő besorolásához. [28]

Erdősültség mértéke

→

	Nem erdősült	Kismértékben erdősült	Nagymértékben erdősült
Lakott terület jellege ↑	Sűrűn lakott alacsony	Sűrűn lakott közepes	Sűrűn lakott nagy
	Elszórtan lakott alacsony	Elszórtan lakott közepes	Elszórtan lakott nagy
	Elszigetelt alacsony	Elszigetelt alacsony	Elszigetelt közepes

4. ábra: 3x3-as WUI kockázati mátrix. Készítette: A szerző



A 3x3-as kockázati mátrix lehetőséget ad WUI területen a tűzeseti kockázat elemzésre. A kockázat két irányból közelíthető meg. Egyrészt a természetes biomassza folytonossága (erdősültség) és éghetősége, másrészt az épített környezetből adódó civilizációs veszélyek. (emberi gondatlanság/szándékosság) Ez a kettős hatás egymással szorosan összefügg. Az éghető vegetáció veszélyt jelent az emberi életre és anyagi javakra. Az emberi gondatlanságból adódó kockázatok pedig tűzeset formájában a biomasszára. Ennek szerepe a mátrixban is megjelenik. 3 kockázati szint került meghatározásra, úgy, mint:

1. alacsony kockázat (zöld)
2. közepes mértékű kockázat (sárga)
3. nagymértékű kockázat (piros)

Az *alacsony mértékű* kockázat mutatja azokat a WUI területeket, ahol az erdősültség egyáltalán nem vagy csak elhanyagolható mértékben van jelen és a lakóépítmények elszigetelten vagy elszórtan helyezkednek el egymáshoz képest. Szintén alacsony kockázatról beszélünk abban az esetben, ha a terület kismértékben erdősült, de a lakott terület jellege elszigetelt, vagy ha a terület sűrűn lakott, de nem erdősült. Ezek a tényezők nem vagy csak rendkívül alacsony tűzkockázatot jelentenek.

Közepes mértékű kockázatról beszélhetünk, ha a sűrűn lakott vagy az elszórtan lakott terület kismértékben erdősült, esetleg az elszigetelt lakott terület nagymértékben erdősült. Utóbbi esetben a kockázat elsősorban a természetes éghető növénytakaró részéről jelent kockázatot az emberre nézve. Ez hazánk tanyasi jellegű területeire jellemző.

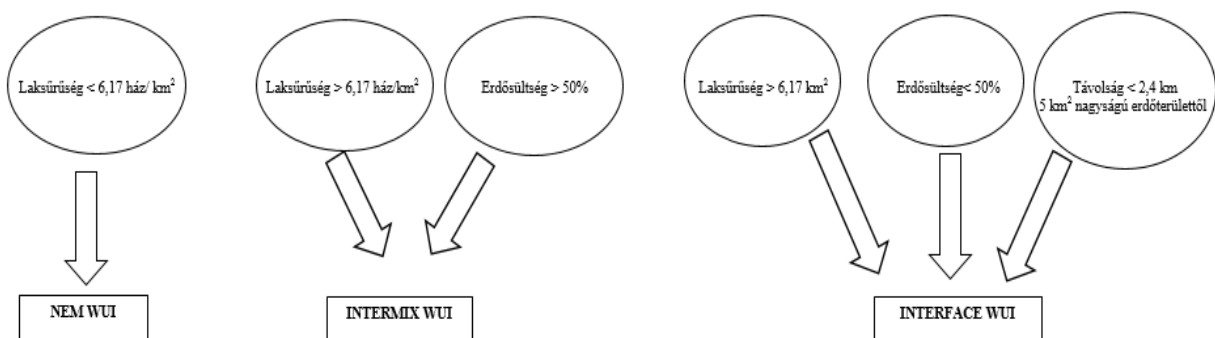
Nagymértékű a kockázat abban az esetben, ha a sűrűn lakott terület nagymértékben erdősült, esetleg az elszórtan található lakóövezetek nagymértékben erdősült terület határán vannak. A sűrűn lakott WUI területek kapcsán fontos megemlíteni, hogy itt elsősorban az emberi gondatlanságból adódó tűzveszély jelenti a kockázatot még akkor is, ha a terület összességében kevésbé erdősült.



5. A WILDLAND-URBAN INTERMIX DEFINIÁLÁSA

Ahogy a Wildland-Urban Interface úgy a (WUI mix) Wildland-Urban Intermix fogalom tisztázása is hiányos Magyarországon. A két fogalom egymással összefügg, azonban bizonyos értelemben mégis eltér. Az „Interface” esetén a lakóövezet határos az erdőterülettel, itt a természetes és az épített környezet egy határfelületet képezve elkülönül egymástól. Az Intermix pedig egy olyan terület, ahol az elszórtan elhelyezkedő lakóépületek közvetlenül az erdőterületen belül vannak, keveredve (mix) a természetes növényzettel. A WUI két fajtájának (Interface és Intermix) meghatározására számszerű módszertani megoldások is készültek. Ezek közül a legáltalánosabb Radeloff módszere. [3] A vizsgálatot a már fent említett „moving window” segítségével lehet elvégezni. Az ablak oldalhossza 1000 méter, tehát az ablak területe 1 km^2 . Radeloff elemzése szerint az a WUI tekinthető „Intermix”-nek, ahol a terület laksűrűsége nagyobb, mint $6,17 \text{ ház/km}^2$ és az erdősültség mértéke meghaladja az 50%-ot a vizsgált ablakon belül. Tehát az ablak több mint felét az erdőterület adja.

„Interface”-nek tekinthető minden olyan WUI terület, ahol a laksűrűség mértéke szintén nagyobb, mint $6,17 \text{ ház/km}^2$, azonban az erdősültség 50% alatt van. Tehát az ablak kevesebb, mint felét tartalmazza csak az erdőterület. [14] A másik kritérium pedig, hogy a vizsgált terület távolsága 2,4 km-en (1,5 mérföld) belül legyen egy minimum 5 km^2 nagyságú erdőterülettől. [29] [30] A WUI területek azonosítása az 5. ábrán látható.



5. ábra: Az Interface és az Intermix WUI közötti különbség. Készítette: A szerző:

Forrás: [14]



Az Interface és az Intermix WUI közötti különbséget szemlélteti az 5. ábra. Az ábrán jól látható, hogy az Intermix WUI esetén jelentősen több az erdőterület a lakóépületek között. A mesterséges környezet itt része a természetes környezetnek, hiszen a lakott terület minden irányból erdővel határos. Az Interface WUI esetén jól látható az erdő és a lakóövezet közötti határfelület. A lakóövezet csupán egy részét határolja természetes vegetáció, így a két terület egymástól elkülöníthető. Ennek építésügyi vonatkozásait is érdemes vizsgálni. [31] Az ilyen területek kapcsán fontos megemlíteni, hogy a terület nehezen közelíthető meg, ez pedig nehézséget jelent a beavatkozás során. [32] [33] A beavatkozási nehézségek pedig megnövelik a lakosság sebezhetőségének kockázatát. [34]



6. ábra: Wildland - Urban Intermix (balra) és Interface (jobbra). Készítette: A szerző. Forrás: Google Earth

6. ÖSSZEGZÉS

Összességében megállapítható, hogy Magyarországon is található olyan területek, amelyek a külföldi szakirodalomnak megfelelően „Wildland-Urban Interface” –nek vagy akár Wildland-Urban Intermix-nek tekinthetők. Ezeken a helyeken a tűz kialakulásának kockázata mind a természetes környezet, mind pedig az épített környezet tekintetében jelentős. Hazánkban ezek



a területek eddig még nem kerültek sem azonosításra, sem pedig elemzésre. A cikk ezt a hiányosságot igyekezett pótolni, elsősorban nemzetközi példákon keresztül. Megállapítottam, hogy a WUI területek Magyarországon is kockázatot jelentenek. A jelenlegi évtized éghajlata, a globális éghajlatváltozás valamint a hazai tüzesetek arra engednek következtetni, hogy a jövőben a WUI területen keletkező tüzek elleni védekezés még nagyobb kihívás lesz. A cikkben meghatározásra került a közvetlen és a közvetett WUI, valamint ezek kockázata. A cikk eredménye továbbá egy kockázati mátrix, (WUI topológiai mátrix) amelynek segítségével a valós tűzveszély kimutatható a WUI területeken, ezáltal a tüzesetekre való felkészülés lehetősége adott. A kockázatelemzés eredményeként pedig megvalósulhat Magyarország valamennyi WUI területének veszélyességi osztályokba (alacsony-közepes-nagy) történő besorolása, ez pedig a jövőben az erdőtűzmelegítési politika középpontja is lehet.

A publikáció egy cikksorozat eleme. A témakör további feldolgozása a közeljövőben várható, különös tekintettel egy országos WUI térkép készítésére, valamint a WUI tüzeket megelőző módszerekre és eszközökre.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] RESTÁS Á: A hivatásos katasztrófavédelmi szervek beavatkozási tevékenysége az éghajlatváltozás okozta károk felszámolásánál. In: FÖLDI L: Adaptációs lehetőségek az éghajlatváltozás következményeihez a közszolgálat területén. Budapest. Nemzeti Közszolgálati Egyetem. 2019. 584-614.o ISBN: 978-963-498-027-8
- [2] RÁCZ S: Firefighting problems in case of large outdoor fires. Műszaki Katonai Közlöny, XXVIII. 4. (2018), 23-32.o https://dev2.uni-nke.hu/document/mkk-uni-nke-hu/PDF_2018_4sz.pdf#page=26
- [3] RADELOFF C.V, HAMMER R.B., STEWART S.I: The Wildland-Urban Interface in the United States. *Ecol. Appl.* 15 (2005), pp. 799-805



- [4] RADELOFF V., HELMERS D., KRAMER H: Rapid growth of the US wildland-urban interface raises wildfire risk. *Proceedings of the National Academy of Sciences CXV*. 13. (2018), 3314-3319.o
- [5] JOHNSTON L., FLANNINGAN M.: Mapping Canadian wildland fire interface areas. *International Journal of Wildland Fire XXVII*. 1. (2018), 1-14.o
- [6] KOKSAL K., MC LENNAN J., EVERY D: Australian wildland-urban interface householders' wildfire safety preparations: 'Everyday life' project priorities and perceptions of wildfire risk. *International Journal of Disaster Risk Reduction XXXIII*. (2019) 142-154.o
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420918308719>
- [7] CABALLERO D., BELTRÁN I, VELASCO A: Forest fires and wildland-urban interface in Spain: types and risk distribution. In: IV Conferencia Internacional sobre Incendios Forestales. Sevilla, Espana, 13 -17 mayo 2007, Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente, p. 13-17.
- [8] VIEGAS, D. X., FIGUEIREDO A. R., ALMEIDA, M: Wildland fire report of Tavira/São Brás de Alportel Centro de Estudos sobre Incêndios Florestais, ADAI/LAETA. Coimbra University. Coimbra. 2012.
- [9] LAMPIN-MAILLET C., JAPPIOT M., LONG-FOURNEL M: Mapping wildland-urban interfaces at large scales integrating housing density and vegetation aggregation for fire prevention in the South of France. *Journal of Environmental Management XCI*. 3. (2009), 732-741.o
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479709003429>
- [10] RESTÁS Á: Results of I4F technology making aerial firefighting more effective. In: X. D. VIEGAS: Forest Fire Research Abstracts Book 2018. Coimbra, Portugal: ADAI/CEIF, University of Coimbra, (2018) pp. 115-115. ISBN: 9789899908093
- [11] DEBRECENI P: A fokozott tűzveszély időszakának kihirdetése – Tűzgyújtási tilalom. In: Tűzoltó Szakmai Nap 2018. BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, 204-207.o
- [12] BODNÁR L: Erdőtűz megelőzés korszerű módszer segítségével. *Hadmérnök*, XII 1 (2017), 59-69.o http://www.hadmernok.hu/170k_05_bodnar.pdf



- [13] DEBRECENI P., NAGY D., SZABADOS-MOLNÁR D: Erdő-és vegetációtüzek Magyarországon. *Erdészeti Lapok*, CL. 4. (2015), 106-108.o
http://erdeszetilapok.oszk.hu/01802/pdf/EPA01192_erdeszeti_lapok_2015-04_106-108.pdf
- [14] KAIM D., RADELOFF C., SZWAGRZYK M: Long-term Changes of the Wildland-Urban Interface in the Polish Carpathians. *International Journal of Geo-Information* VII 4 (2018), 137
- [15] TONINI M., AMATO F., PARENTE J: Wildland Urban Interface assessment and prediction in relation to and use and land cover changes. The Portuguese case study. In. D.X Domingos (Ed.) *Advances in Forest Fire Research 2018*. Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, 2018. pp. 870-877
- [16] FERNANDEZ F., GUILLAUME B., PORTERIE B: Modelling fire spread and damage in wildland-urban interfaces. In. D.X Domingos (Ed.) *Advances in Forest Fire Research 2018*. Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, 2018. pp. 818-825
- [17] PEREIRA J, ALEXANDRE P., CAMPAGNOLO L: Defining and Mapping the Wildland-Urban Interface in Portugal. In: V.D. Xavier: *Advance's in Forest Fire Research 2018*. Imprensa da Universidade de Coimbra. 2018. pp. 743-749. ISBN: 978-989-26-16-506
- [18] DIÁRIO DA REPÚBLICA — I SÉRIE-A: *Decreto-Lei n.o 124/2006 de 28 de Junho*. Seccao II, Defesa de pessoas e bens, Artigo 15.º Redes secundárias de faixas de gestão de combustíve.
<http://www.prociiv.pt/bk/LEGISLACAO/Documents/DL%20124-%202006-%20SNDFCI.pdf>
- [19] KAVAL P: Perceived and actual wildfire danger: an economic and spatial analysis study in Colorado (USA). *Journal of Environment Management*, CX. 5. (2009), 1862-1867.o
- [20] 2009. évi XXXVII. törvény az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról.
- [21] Nemzeti élelmiszerlánc – biztonsági Hivatal: Megyék erdőtűz-veszélyességi besorolása.
<https://portal.nebih.gov.hu/-/megyek-erdotuz-veszelyessegi-besorolasa> Letöltés ideje: 2019.02.27.



- [22] LAMPIN-MAILLET C., JAPPIOT M., LONG M: Characterization and mapping of dwelling types for forest fire prevention. *Computers, Environment and urban systems*, XXXIII (2009), 224-232.o <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00454497/document>
- [23] LAMPIN-MAILLET, C., JAPPIOT, M., LONG, M: WUI and road networks/vegetation interfaces characterizing and mapping for forest fire risk assessment. In v. Conference international on forest fire research, 27–30 November (Vol. 234, Suppl. 1, pp. S42). Portugal Forest Ecology and Management. 2006
- [24] TURNER, M.G: Landscape changes in nine rural counties of Georgia. *Photogrammetry Engineering and Remote sensing*. LVI (1990) 379-386.o
https://www.asprs.org/wp-content/uploads/pers/1990journal/mar/1990_mar_379-386.pdf
- [25] Geographic Information Technology Training Alliance: Moving windows. http://www.gitta.info/ContiSpatVar/en/html/SpatDependen_learningObject2.xhtml Letöltés ideje: 2019.02.20.
- [26] LAMPIN-MAILLET C: The forest - dwelling interfaces in Mediterranean France. <https://www.irstea.fr/en/forest-dwelling-interfaces-mediterranean-france> Letöltés ideje: 2019.02.19.
- [27] CHACHAS-AMILM.L., TOUZA J., PRESTEMON J.P: Spatial distribution of human-caused forest fires in Galicia (NW Spain). In PERONA G., BREBBIA C.A: (eds.) *Modelling, Monitoring and Management of Forest Fires*. WIT Press, 2010. 247-258.
- [28] 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról.
- [29] MASSADA A., STEWART S., HAMMER R: Using structure locations as a basis for mapping the wildland urban interface. *Journal of Environmental Management* 128 (2013), pp. 540-547
https://www.fs.fed.us/rm/pubs_other/rmrs_2013_bar_masada_a001.pdf
- [30] USDA and USDI: Urban wildland interface communities within vicinity of Federal lands that are at high risk from wildfire. *Federal Register* LXVI. (2001), pp.751-777



- [31] ÉRCES G., AMBRUSZ J: A katasztrófák építésügyi vonatkozásai Magyarországon. *Védelem Tudomány*, IV. 2. (2019), 45-83.o <http://www.vedelemtudomany.hu/articles/03-erces-ambrusz.pdf>
- [32] PÁNTYA P: A katasztrófavédelem beavatkozó hatékonyságának fejlesztése a tűzoltósági területen. *Hadmérnök*, XIII. „Köfop” (2018), 109-144.o http://www.hadmernok.hu/180kofop_07_pantya.pdf
- [33] KÓS GY., PÁNTYA P: A Hi-lift Jack Responder alkalmazása. *Műszaki Katonai Közlöny*, XXVIII. 2 (2018), 179-187.o https://mkk.uni-nke.hu/document/mkk-uni-nke-hu/PDF_2018_2sz.pdf
- [34] TEKNÓS L: A lakosság védelmének időszerű kérdései, az önvédelmi képességek jelentősége a katasztrófák elleni védekezésben. *Hadtudomány*, XXVIII. E-szám (2018), 81-110.o http://mhtt.eu/hadtudomany/2018/2018_elektronikus/2018eteknos.pdf

Bodnár László

nappali tagozatos doktorandusz

Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola,

1101 Budapest, Hungária körút 9-11.

Email: bodnar.laszlo@uni-nke.hu

Orcid: 0000-0001-9196-8030

László Bodnár

PhD student

Doctoral School of Military Engineering, National University of Public Service

H-1101 Hungária krt. 9 – 11

Budapest, Hungary

Email: bodnar.laszlo@uni-nke.hu

Orcid: 0000-0001-9196-8030