

BUDAPEST XIII. KERÜLETÉNEK AKTUÁLIS ZUZMÓTÉRKÉPEZÉSE



Készítette Dr Sinigla Mónika – Magyar Biodiverzitás-kutató Társaság 2024-ben

BEVEZETÉS

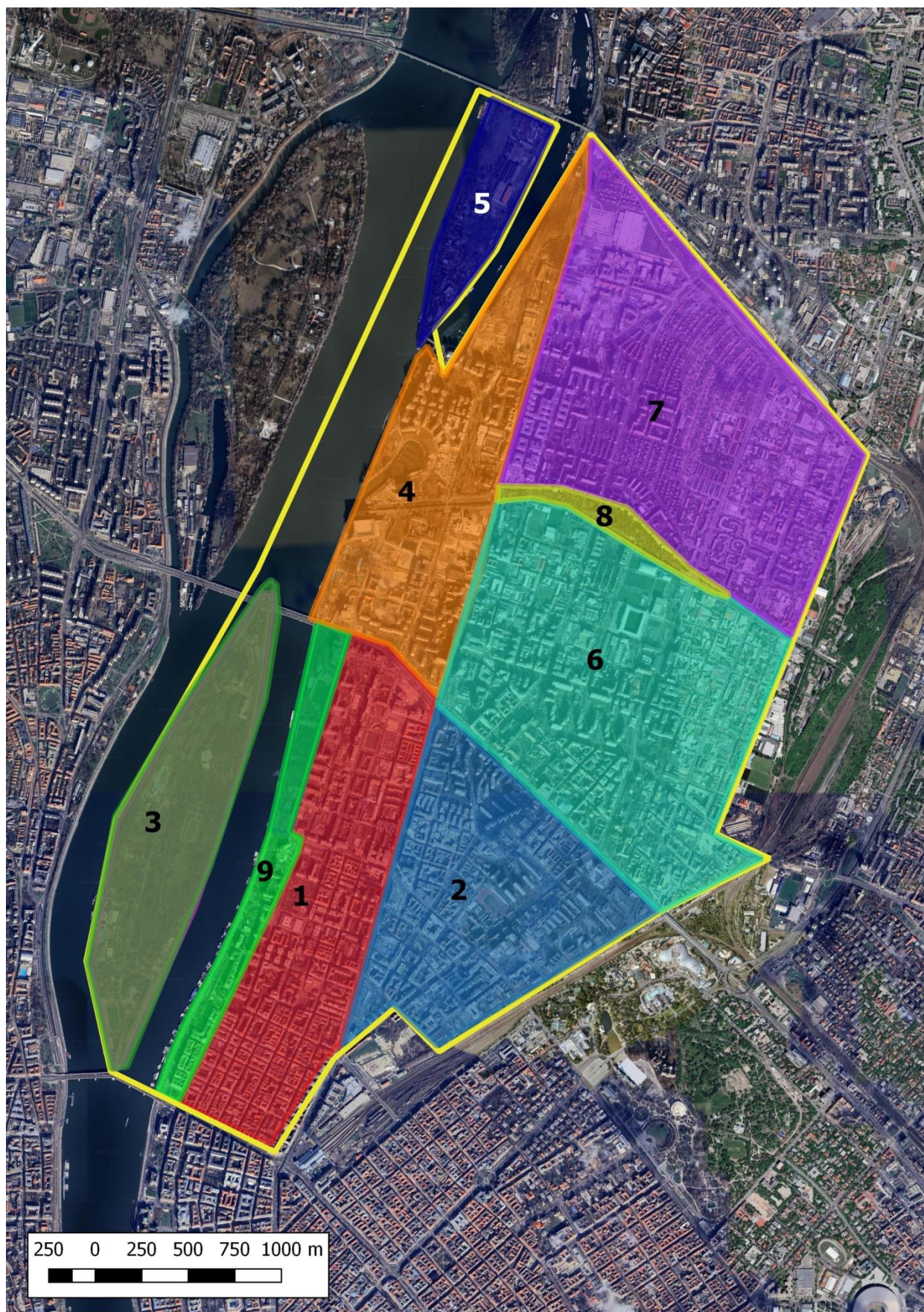
Budapest XIII. kerülete 13,44 km² területű. A kerületi önkormányzat által is használt elnevezései alapján az Angyalföld, a Göncz Árpád városközpont, az Újlipótváros, a Vízafogó és a Népsziget déli része alkotja a kerületet. Jelen felmérés tartalmazza a Margit-szigetet is.

A zuzmók jelenlétükkel vagy hiányukkal utalnak a környezeti terhelés mértékére, változásaira, emiatt indikátorszerepet is betöltenek. A zuzmófajok érzékenysége változó, néhány faj elviseli, tűri a szennyezést, míg mások érzékenyen reagálnak a levegőminőség romlására. Sok esetben a zuzmófajok zonális megjelenést mutatnak a levegőszennyezettség mértékének megfelelően. Viszont az is egyértelmű, hogy a zuzmók elterjedéséért nem csak kizárólag a levegő összetétele, minősége tehető felelőssé (FARKAS 2007).

Budapest zuzmótérképéhez az adatgyűjtés 1979-ben kezdődött (FARKAS 1990).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A XIII. kerület aktuális zuzmótérképének elkészítéséhez 9 mintaterület, gyűjtőterület kijelölésére volt szükség (1. ábra).



1. ábra: Mintavételi területek Budapest XIII. kerületében

Az alábbi területek képezték a vizsgálat helyszíneit (1. ábra):

1. Újlipótváros
2. Lőportárdűlő
3. Margit-sziget
4. Vízafogó
5. Népsziget
6. Angyalföld (Rákos-pataktól délre)
7. Angyalföld (Rákos-pataktól északra)
8. Rákos-patak melletti sáv
9. Duna part

A mintaterületek terepi bejárásával a részterület zónabesorolása vált lehetővé, melyek kirajzolják a kerület zuzmótérképét.

A szubsztrátként szolgáló fafajok tudományos és magyar nevét a 2. mellékletben mutatjuk be

A vizsgálathoz részben használt módszer a VDI (Verein Deutscher Ingenieure 2005) (HIERSCHLÄGER & TÜRK 2012). Ez a térképezési módszer az epifita zuzmók diverzitásának felmérésére irányul a levegőminőség kategorizálásának érdekében. Ennek a vizsgálati módszernek egy részét vettük alapul a felmérés során. A zonalitások megállapítása az alábbiak szerint történt:

- Zuzmósivatag (Sivatag): epifita (fán lakó) zuzmóktól mentes terület, ahol csak zöld algák fordulnak elő a fákon.
- Belső küzdelmi zóna: erős toxitoleranciával bíró nitrofil zuzmófajok
- Külső küzdelmi zóna: közepesen erős toxitoleranciával bíró nitrofil zuzmófajok
- Normál zóna: természetközeli élőhelyekre jellemző zuzmófajok

A gyűjtés többféle szubsztrátumról történt: fa, szikla, talaj, ember által alkotott aljzat (pl. beton, fémkerítés, stb.). A fák zuzmóit 2 m magasságig vizsgáltuk. A terepen nem meghatározható zuzmópéldányokat begyűjtöttük, és mikroszkóp segítségével határoztuk meg. Mintaterületenként eltérő volt a felmért terület nagysága, ahogy az 1. ábra is szemlélteti. Külön figyelem tevődött a XIII. kerületben található parkok zuzmóinak vizsgálatára.

Az eredmények kiértékelésénél külön mintaterületenként tüntettük fel az egyes zónákban (belső és külső küzdelmi zóna, normál zóna, egyéb) észlelt fajokat és azok rekordjait. A szubsztrátum szerint észlelt fajokat nitrofil és egyéb/normál zónás fajok szerint jellemeztük. A makrozuzmók esetében a fajfrekvenciát ötfokozatú skála segítségével kategorizáltuk, az alábbi osztályközökkel:

- 1 – pontszerű előfordulás, 1-5%-os jelenlét
- 2 – szórványos előfordulás, 5-20%-os jelenlét
- 3 – 20-50%-os jelenlét
- 4 – 50-70%-os jelenlét
- 5 – 70-100%-os jelenlét

EREDMÉNYEK

A zónák szerinti besorolást könnyíti a zónára jellemző jelölőfajok ismerete. Az alábbiakban a normál és küzdelmi zónára jellemző fajokat soroljuk fel, majd ezt követően a kilenc mintaterület részletes kiértékelésére kerül sor. Ezek a mintaterületek a főbb városrészekhez kötődnek. A részletesen átjárt utcák névsorát az egyes területek elején tüntetjük fel. A terepi bejárás során 45 különböző fafajról gyűjtöttünk zuzmókat (2. melléklet). A XIII. kerületben összesen 58 zuzmófajt regisztráltunk, melyből a normál és küzdelmi zónatípusok jelölésére alkalmas zuzmófajok alább találhatóak:

A XIII. kerületben előforduló természetközeli élőhelyeket, normál zónát jelző fajok

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| - <i>Cetrelia</i> sp. | - <i>Physconia enteroxantha</i> |
| - <i>Evernia prunastri</i> | - <i>Pleurosticta acetabulum</i> |
| - <i>Flavoparmelia caperata</i> | - <i>Punctelia subrudecta</i> |
| - <i>Flavoparmelia soredians</i> | - <i>Ramalina</i> sp |
| - <i>Lecania naegelia</i> | |
| - <i>Lecanora carpinea</i> | |
| - <i>Lecidella elaeochroma</i> | |
| - <i>Lepraria lobificans</i> | |
| - <i>Melanohalea elegantula</i> | |
| - <i>Parmelina tiliacea</i> | |
| - <i>Parmotrema perlatum</i> | |

A XIII. kerületben előforduló külső és belső küzdelmi zóna nitrofiton fajai

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| - <i>Amandinea punctata</i> | - <i>Phaeophyscia nigricans</i> |
| - <i>Caloplaca cerinella</i> | - <i>Phaeophyscia orbicularis</i> |
| - <i>Caloplaca holocarpa</i> | - <i>Physcia aipolia</i> |
| - <i>Candelaria concolor</i> | - <i>Physcia caesia</i> |
| - <i>Candelariella aurella</i> | - <i>Physcia dimidiata</i> |
| - <i>Candelariella reflexa</i> | - <i>Physcia dubia</i> |
| - <i>Candelariella xanthostigma</i> | - <i>Physcia stellaris</i> |
| - <i>Catillaria nigroclavata</i> | - <i>Physcia tenella</i> |
| - <i>Hyperphyscia adglutianata</i> | - <i>Physconia grisea</i> |
| - <i>Hypogymnia physodes</i> | - <i>Rinodia pyrina</i> |
| - <i>Lecanora hagenii</i> | - <i>Straminella conizaeoides</i> |
| - <i>Protoparmeliopsis muralis</i> | - <i>Xanthoria parietina</i> |
| - <i>Parmelia sulcata</i> | |

A XIII. KERÜLET MINTATERÜLETEINEK ZUZMÓDIVERZITÁSÁNAK JELLEMZÉSE

1. ÚJLIPÓTVÁROS

Az alábbi utcák, közterek részletes vizsgálatát végeztük:

Váci út (2. ábra), Bessenyei utca, Bessenyei tér (3. ábra), Visegrádi utca, Gogol utca, Szent István körút, Ipoly utca, Dráva utca, Kárpát utca



2. ábra: Váci út



3. ábra: Bessenyei tér



4. ábra: Jellemző zuzmók a területben (*Xanthoria parietina*, *Phscia* sp., *Phaeophyscia* sp.)



5. ábra: Sárga falizuzmó (*Xanthoria parietina*)
árnyékban növekedő példányai



6. ábra: *Evernia prunastri*



7. ábra: *Flavoparmelia caperata*

Az Újlipótváros Duna menti sávját külön fejezetben tárgyaljuk. A terület társasházai közötti parkok és utcai fasorok fáin, mesterséges felszínein (beton, vaskerítés, stb.) 23 zuzmófajt regisztráltunk (1. táblázat). Domináns belső küzedelmi zónás zuzmófajok a területen: *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Straminella conzaeoides* (4-5. ábra). Jellemzően magas a szintén nitrofil *Candelaria concolor* előfordulási aránya is. Jelen vannak az alábbi normál zónás fajok: *Flavoparmelia caperata*, *Evernia prunastri*, *Melanohalea elegantula* (6-7. ábra). Az Újlipótváros a belső küzedelmi zónába sorolható, mivel 64%-os a küzedelmi zónás fajok aránya, míg 36% az egyéb zónabesorolás alá nem tartozó és a normál zónás fajok előfordulása (2. táblázat, 8. ábra).

1. táblázat: Az Újlipótváros mintaterületen észlelt zuzmófajok, aljzatok és gyakoriságuk

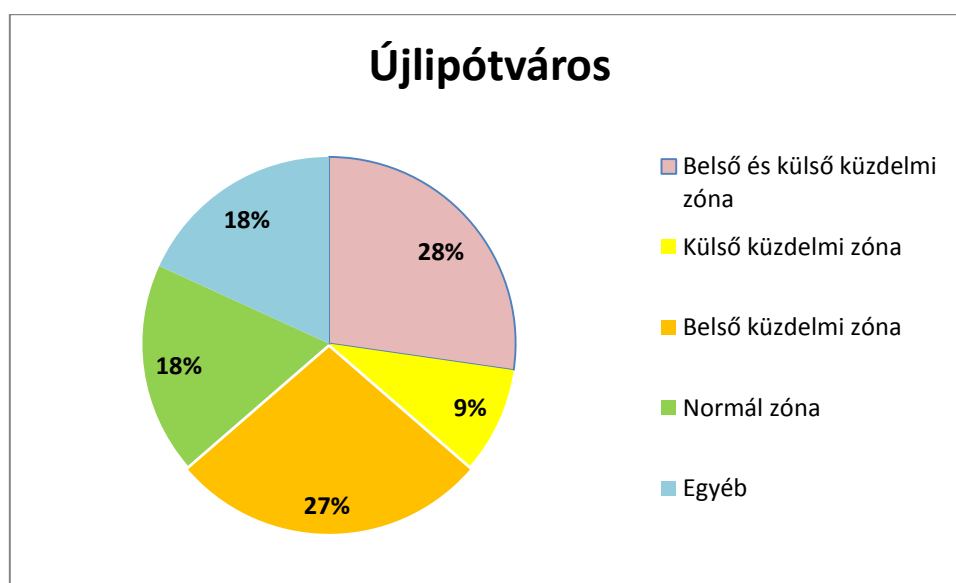
Faj	Zóna besorolás	Szubsztrátum	Gyakoriság
<i>Amandinea punctata</i> .	BK	<i>Fraxinus excelsior</i> ,	1 (1x),
<i>Caloplaca cerinella</i>	BK, KK	<i>Gleditsia triacanthos</i> , <i>Fraxinus pennsylvanica</i>	1 (1x), 3 (1x)
<i>Candelaria concolor</i>	BK, KK	<i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Styphnolobium japonicum</i>	1 (4x), 2 (2x), 3 (3x)
<i>Candelariella aurella</i>	BK, KK	<i>Koelreuteria paniculata</i>	1 (2x)
<i>Candelariella xanthostigma</i>	BK, KK	<i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Fraxinus pennsylvanica</i> , <i>Tilia cordata</i>	1 (3x), 2 (1x)
<i>Evernia prunastri</i>	N	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	1 (1x)

<i>Flavoparmelia caperata</i>	N	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	1 (2x)
<i>Hyperphyscia adglutiana</i>	BK, KK	<i>Gleditsia triacanthos</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Styphnolobium japonicum</i>	1 (3x)
<i>Lecanora hagenii</i>		<i>Koelreuteria paniculata</i>	2 (1x)
<i>Melanohalea elegantula</i>	N	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	1 (1x)
<i>Oxneria huculica</i>	-	<i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i> ,	1 (3x)
<i>Phaeophyscia nigricans</i>	KK	<i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Broussonetia</i> sp., <i>Styphnolobium japonicum</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Betula pendula</i>	1 (4x), 2 (2x), 4 (1x)
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	BK	<i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Broussonetia</i> sp., <i>Platanus x hybrida</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Acer negundo</i> , <i>Populus</i> sp., <i>Celtis occidentalis</i> , <i>Acer psueoplatanus</i> , <i>Styphnolobium japonicum</i> , <i>Tilia argentea</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>beton</i> , <i>Acer saccharinum</i> , <i>Fraxinus pennsylvanica</i> , <i>Tilia cordata</i>	1 (5x), 3 (9x), 4 (8x), 5 (1x),
<i>Physcia adscendens</i>	BK	<i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Platanus x hybrida</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Gleditsia triacanthos</i> , <i>Styphnolobium japonicum</i> , <i>Acer psueoplatanus</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Tilia argentea</i> , <i>Catalpa bignonioides</i> , <i>Betula pendula</i>	1 (4x), 2 (5x)
<i>Physcia dimidiata</i>	-	<i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Fraxinus excelsior</i>	3 (1x), 4 (1x)
<i>Physcia dubia</i>	-	<i>Koelreuteria paniculata</i>	2 (1x),
<i>Physcia stellaris</i>	BK	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	1 (1x),
<i>Physciella chloantha</i>	-	<i>Gleditsia triacanthos</i>	1 (1x)
<i>Physconia enteroxantha</i>	N	<i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Quercus robur</i>	1 (2x)
<i>Physconia grisea</i>	KK	<i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Gleditsia triacanthos</i>	1 (2x)
<i>Rinodina pyrina</i>	BK, KK	<i>Acer platanoides</i>	4 (1x)
<i>Straminella conizaeoides</i>	BK	<i>Acer negundo</i> , <i>Acer saccharinum</i> , <i>Populus</i> sp., <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Styphnolobium japonicum</i> , <i>Acer psueoplatanus</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Tilia argentea</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i>	1 (2x), 2 (1x), 3 (1x), 4 (1x)
<i>Xanthoria parietina</i>	BK	<i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Broussonetia</i> sp., <i>Platanus x hybrida</i> , <i>Gleditsia triacanthos</i> , <i>Populus</i> sp., <i>Acer platanoides</i> , <i>Acer psueoplatanus</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Styphnolobium japonicum</i> , <i>Tilia argentea</i> , <i>Catalpa bignonioides</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Acer saccharinum</i> , <i>Fraxinus pennsylvanica</i> , <i>Tilia cordata</i>	1 (13x), 2 (5x),

2. táblázat: Fajszerumok és észlelési rekordok a zónák alapján

	Észlelések száma	Fajszerum
Belső és külső küzdelmi zóna	96	14
Normál zóna	6	4
Egyéb	7	4

8. ábra: A mintaterület zuzmófajainak eloszlása a zónák alapján



2. LŐPORTÁRDÚLÓ

Az alábbi utcák, közterek részletes vizsgálatát végeztük:

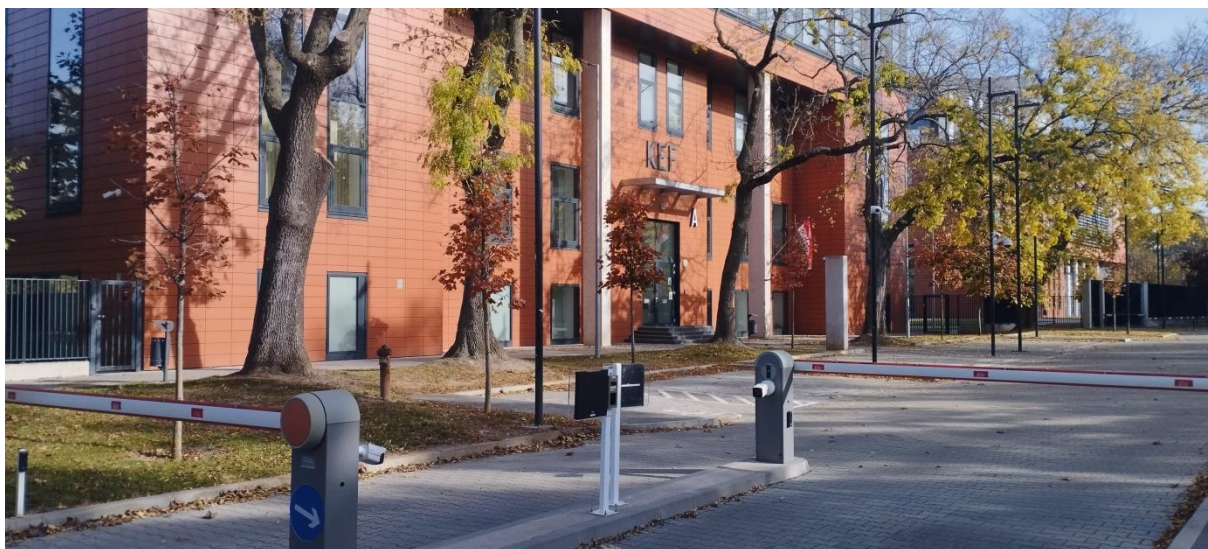
Lőportár utca, Kassák utca, Kassák park játszótér (9. ábra), Taksony utca (10. ábra), Bulcsú park (11. ábra), Lehel utca (12. ábra), Szabolcs utca, Tüzér utca, Botond utca



9. ábra: Kassák park játszótér



10. ábra: Taksony utca



11. ábra: Bulcsú park



12. ábra: Lehel utca



13. ábra: *Physconia grisea*



14. ábra: *Parmelia sulcata* (középen)



15. ábra: *Candelariella xanthostigma*

3. táblázat: A Lőportárdúló mintaterületen észlelt zuzmófajok, aljzatok és gyakoriságuk

Faj	Zóna besorolás	Szubsztrátum	Gyakoriság
<i>Amandinea punctata</i> .	BK	<i>Acer platanoides</i> , <i>Gleditsia triacanthos</i> , <i>Fraxinus ornus</i>	1 (2x), 2 (1x)
<i>Candelaria concolor</i>	BK, KK	<i>Acer platanoides</i> , <i>Tilia argentea</i> , <i>Acer saccharinum</i>	1 (2x), 2 (1x)
<i>Candelariella xanthostigma</i>	BK, KK	<i>Gleditsia triacanthos</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Tilia argentea</i> , <i>Styphnolobium japonicum</i>	1 (2x), 3 (1x), 4 (1x)
<i>Hypogymnia physodes</i>	-	<i>Pyrus sp.</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Gleditsia triacanthos</i>	1 (3x)
<i>Lecanora carpinea</i>	N	<i>Acer platanoides</i>	1 (1x)
<i>Lecanora hagenii</i>	BK	<i>Acer campestre</i>	2 (2x)
<i>Oxneria fallax</i>	-	<i>Acer platanoides</i>	1 (1x)
<i>Parmelia sulcata</i>	BK, KK	<i>Styphnolobium japonicum</i> , <i>Gleditsia triacanthos</i>	1 (2x)
<i>Parmelina tiliacea</i>	N	<i>Tilia argentea</i> , <i>Gleditsia triacanthos</i>	1 (3x)
<i>Phaeophyscia nigricans</i>	KK	<i>Acer platanoides</i> , <i>Catalpa bignonioides</i> , <i>Gleditsia triacanthos</i> , <i>Fraxinus ornus</i> ,	1 (3x), 2 (2x)

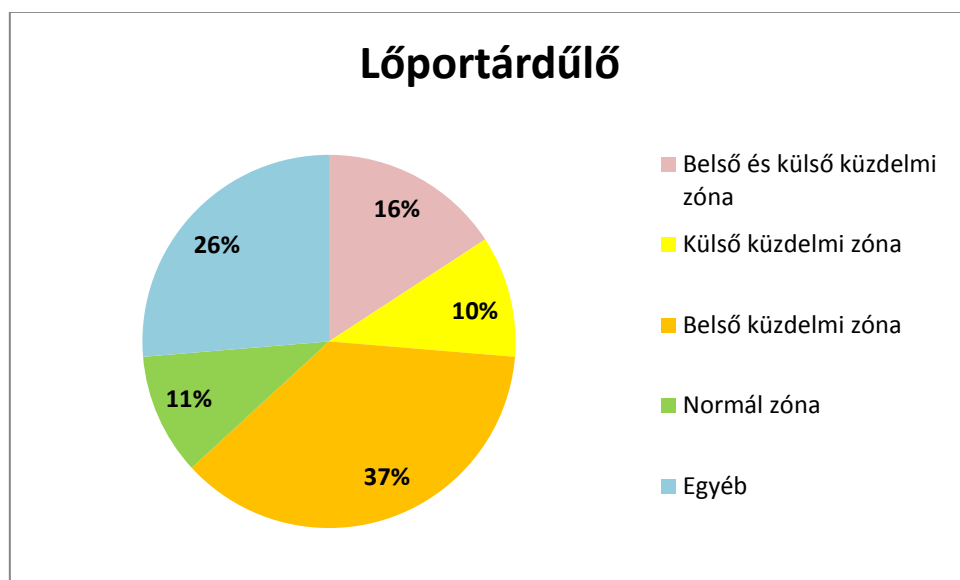
		<i>Acer campestre</i>	
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	BK	<i>Acer platanoides, Celtis occidentalis, Acer campestre, Catalpa bignonioides, Tilia argentea, Fraxinus pennsylvanica, Styphnolobium japonicum, Quercus robur, Gleditsia triacanthos, Fraxinus ornus, Tilia argentea</i>	2 (2x), 3 (14x), 4 (7x), 5 (1x)
<i>Physcia adscendens</i>	BK	<i>Acer platanoides, Acer campestre, Catalpa bignonioides, Tilia argentea, Styphnolobium japonicum, Gleditsia triacanthos, Fraxinus ornus, Acer saccharinum</i>	1 (8x), 2 (13x)
<i>Physcia dubia</i>	-	<i>Acer platanoides, Tilia argentea, Robinia pseudoacacia</i>	1 (1x), 2 (3x)
<i>Physcia stellaris</i>	BK	<i>Styphnolobium japonicum</i>	1 (1x)
<i>Physconia grisea</i>	KK	<i>Gleditsia triacanthos, Tilia argentea</i>	1 (2x)
<i>Sarcogyne regularis</i>	-	mészke	1 (1x)
<i>Verrucaria nigrescens</i>	-	mészke	2 (1x)
<i>Straminella conzaeoides</i>	BK	<i>Populus euramericana Italica, Acer platanoides, Robinia pseudoacacia</i>	2 (2x), 3 (1x), 4 (2x)
<i>Xanthoria parietina</i>	BK	<i>Acer platanoides, Pyrus sp., Celtis occidentalis, Acer campestre, Populus euramericana Italica, Tilia argentea, Acer campestre, Fraxinus pennsylvanica, Styphnolobium japonicum, Gleditsia triacanthos, Fraxinus ornus, Acer saccharinum</i>	1 (16x), 2 (3x), 3 (4x), 4 (1x)

A Lőportárdűlő zömében ipari épületekből álló teülete a kerületnek. Ennek ellenére 19 fajt regisztráltunk (4. táblázat), melyek közül domináns a *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens* és a *Xanthoria parietina*. Külső küzdelmi zónás faj a *Physconia grisea* (13. ábra) és a *Phaeophyscia nigricans*. Viszonylag gyakori a *Candelariella xanthostigma* (15. ábra), mely a kéregrepedések mentén borítja be a fatörzseket. Makrozuzmók közül a *Parmelia sulcata* (14. ábra) néhány kisebb telepét találtuk a mintaterületen. Jelen van két normál zónás zuzmófaj (*Lecanora carpinea*, *Parmelina tiliacea*). A 63%-os küzdelmi zónás fajok jelenléte miatt a Lőportárdűlő mintaterület a belső küzdelmi zónába sorolható (4. táblázat, 16. ábra).

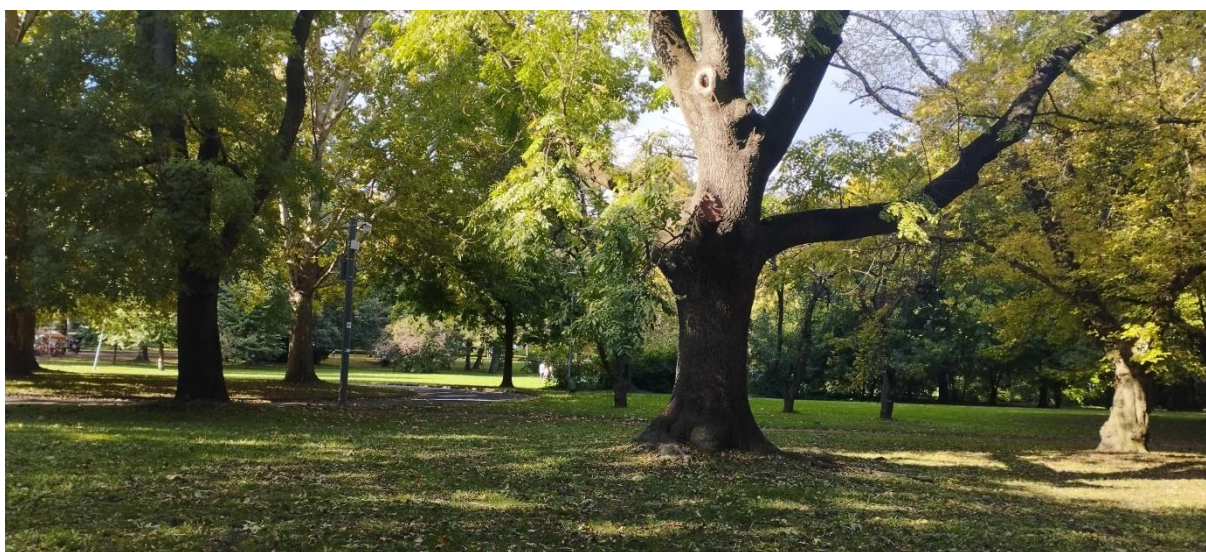
4. táblázat: Fajszaamok és észlelési rekordok a zónák alapján

	Észlelések száma	Fajszaam
Belső és külső küzdelmi zóna	96	12
Normál zóna	4	2
Egyéb	10	5

16. ábra: A mintaterület zuzmófajainak eloszlása a zónák alapján



3. MARGIT-SZIGET



17. ábra: Margit-sziget



18. ábra: Tó a Margit-szigeten



19. ábra: *Verrucaria* sp.



20. ábra: *Punctelia subrudecta*



21. ábra: *Parmelina tiliacea*



22. ábra: *Evernia prunastri*



23. ábra: *Protoparmeliopsis muralis*



24. ábra: *Candelaria concolor*

5. táblázat: A Margit-sziget mintaterületen észlelt zuzmófajok, aljzatok és gyakoriságuk

Faj	Zóna besorolás	Szubsztrátum	Gyakoriság
<i>Amandinea punctata</i>	BK	<i>Corylus colurna</i> , <i>Pinus nigra</i> , <i>Tilia argentea</i>	1 (1x), 2 (2x)
<i>Bacidia</i> sp.	-	mészkö	1 (1x)
<i>Caloplaca cerinella</i>	BK, KK	<i>Populus alba</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Corylus colurna</i> , <i>Populus euramericana Italica</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Tilia argentea</i>	1 (5x), 2 (1x)
<i>Caloplaca holocarpa</i>	BK, KK	beton, mészkőr	2 (1x), 3 (1x)
<i>Candelaria concolor</i>	BK	<i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Populus euramericana Italica</i> , <i>Styphnolobium japonicum</i> , <i>Aesculus hippocastanum</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Platanus x hybrida</i> , <i>Pinus nigra</i> , <i>Tilia platyphyllos</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Tilia argentea</i>	1 (10x), 2 (3x), 4 (1x)
<i>Candelariella aurella</i>	BK, KK	<i>Robinia pseudoacacia</i> , beton,	1 (2x), 2 (1x)
<i>Caloplaca citrina</i>	-	mészkö, beton	1 (1x), 4 (2x)
<i>Candelariella xanthostigma</i>	BK, KK	<i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Aesculus hippocastanum</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Tilia platyphyllos</i> , <i>Quercus cerris</i> , <i>Tilia argentea</i>	1 (9x), 2 (4x), 3 (3x), 4 (1x)

<i>Catillaria nigroclavata</i>	BK, KK	<i>Celtis occidentalis</i>	1 (1x)
<i>Collema</i> sp.	-	mészkő	1 (1x)
<i>Evernia prunastri</i>	N	<i>Tilia argentea</i> ,	1 (4x)
<i>Flavoparmelia caperata</i>	N	<i>Tilia argentea</i> ,	1 (2x)
<i>Hypogymnia physodes</i>	-	<i>Tilia argentea</i> ,	1 (1x)
<i>Lecania naegeli</i>	N	<i>Ginkgo biloba</i>	1 (1x)
<i>Lecanora carpinea</i>	N	<i>Ginkgo biloba</i>	1 (1x)
<i>Lecanora crenulata</i>	-	mészkő	3 (1x)
<i>Lecanora hagenii</i>	BK	<i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Populus euramericana Italica</i>	3 (2x)
<i>Lecidella elaeochroma</i>	N	<i>Ginkgo biloba</i> , <i>Acer campestre</i>	1 (1x), 3 (1x)
<i>Lepraria lobificans</i>	N	mészkő	1 (1x)
<i>Melanelixia glabrata</i>	-	<i>Tilia argentea</i>	1 (3x)
<i>Melanohalea elegantula</i>	N	<i>Tilia argentea</i>	1 (3x), 2 (1x)
<i>Parmelia sulcata</i>	BK, KK	<i>Quercus cerris</i> , <i>Tilia argentea</i>	1 (1x), 2 (4x), 3 (5x)
<i>Parmelina tiliacea</i>	N	<i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Tilia argentea</i> -	1 (2x)
<i>Parmelina quercina</i>	-	<i>Aesculus hippocastanum</i>	1 (1x)
<i>Placolecanora muralis</i>	-	mészkő	1 (1x)
<i>Phaeophyscia nigricans</i>	KK	<i>Populus alba</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Tilia argentea</i> ,	1 (3x), 2 (3x), 3 (2x)
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	BK	<i>Populus alba</i> , <i>Celtis occidentalis</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Populus euramericana Italica</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Aesculus hippocastanum</i> , <i>Corylus colurna</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Malus</i> sp., <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Platanus x hybrida</i> , <i>Pinus nigra</i> , <i>Tilia platyphyllos</i> , <i>Quercus cerris</i> , <i>Tilia argentea</i> , <i>Crataegus monogyna</i>	1 (2x), 2 (4x), 3 (10x), 4 (9x), 5 (6x)
<i>Physcia adscendens</i>	BK	<i>Populus alba</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Corylus colurna</i> , <i>Platanus x hybrida</i> , <i>Aesculus hippocastanum</i> , <i>Celtis occidentalis</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Populus euramericana Italica</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Malus</i> sp.,	1 (8x), 2 (6x), 3 (8x)

		<i>Acer campestre, Pinus nigra, Tilia argentea</i>	
<i>Physcia aipolia</i>	BK, KK	<i>Aesculus hippocastanum</i>	1 (1x)
<i>Physcia caesia</i>	-	mészkő	1 (1x)
<i>Physcia dubia</i>	-	<i>Populus alba, Populus euramericana Italica, Robinia pseudoacacia, Tamarix tetrandra, Platanus x hybrida, Acer campestre, Celtis occidentalis, Tilia argentea, Aesculus hippocastanum, Populus nigra</i>	1 (2x), 2 (4x), 3 (3x), 4 (1x), 5 (1x)
<i>Physcia stellaris</i>	BK-	<i>Aesculus hippocastanum, Acer campestre, Tilia argentea</i>	1 (1x), 2 (1x), 3 (1x)
<i>Physcia tenella</i>	BK	<i>Populus alba, Robinia pseudoacacia, Tilia argentea</i>	1 (3x), 2 (2x)
<i>Physciella chloantha</i>	-	<i>Styphnolobium japonicum, Corylus colurna</i>	1 (2x)
<i>Physconia enteroxantha</i>	N	<i>Populus euramericana Italica-</i>	2 (1x)
<i>Physconia grisea</i>	KK	<i>Populus alba, Populus euramericana, Tilia argentea, Populus nigra</i>	1 (6x), 2 (3x)
<i>Punctelia subrudecta</i>	N	<i>Robinia pseudoacacia, Tilia argentea</i>	1 (3x)
<i>Sarcogyne regularis</i>	-	mészkő	1 (1x)
<i>Trapeliopsis flexuosa</i>	-	<i>Populus euramericana Italica</i>	1 (1x)
<i>Straminella conzaeoides</i>	BK	<i>Populus euramericana Italica, Robinia pseudoacacia</i>	2 (1x), 3 (2x), 4 (1x), 5 (2x)
<i>Verrucaria nigrescens</i>	-	mészkő, beton	3 (2x)
<i>Verrucaria cf. parmigera</i>	-	mészkő	1 (1x)
<i>Xanthoria parietina</i>	BK	<i>Populus alba, Celtis occidentalis, Populus euramericana Italica, Robinia pseudoacacia, Quercus robur, Corylus colurna, Cerasus sp., Aesculus hippocastanum, Styphnolobium japonicum, Acer campestre, Acer platanoides, Fraxinus excelsior, Euonymus europaeus, Fagus sylvatica, Ginkgo biloba, Betula pendula, Platanus x hybrida, Pinus nigra, Tilia platyphyllos, Tilia argentea, Populus nigra-</i>	1 (27x), 2 (6x), 3 (3x), 4 (1x), 5 (3x)

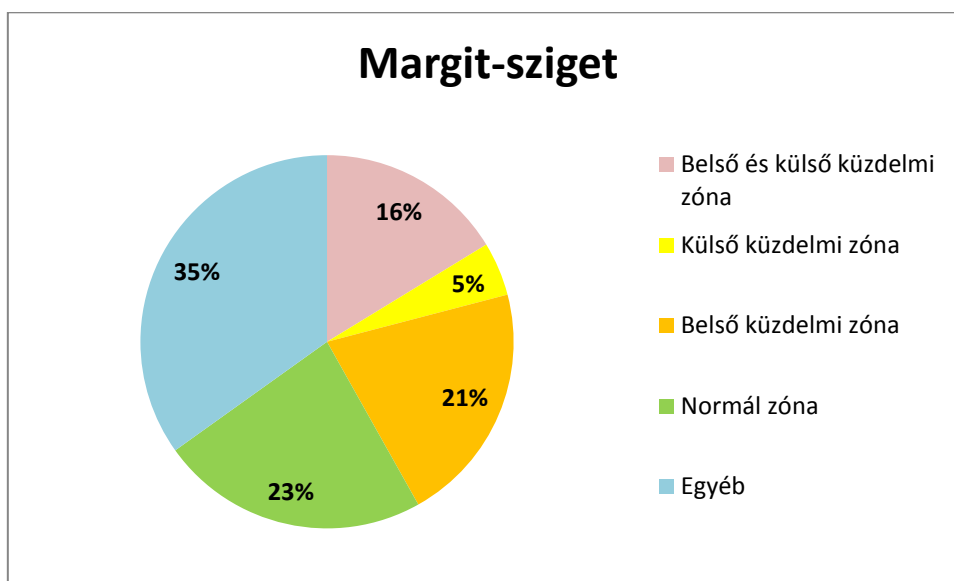
A viszonylag nagy zöldfelületnek köszönhetően magas volt a zuzmófajok száma (43 faj) (17-18. ábra, 5. táblázat). Magasabb volt a normál zónás és a zónabesorolás alá nem tartozó fajok (egyéb) aránya (58%), mint a küzdelmi zónás fajoké (42%) (25. ábra). Érdekes, hogy nem az idős fákon találhatóak a természetesebb élőhelyekhez kötődő, normál zónás fajok, hanem a néhány éves ezüsthárs csemetéken, melyek a sziget szélén, a futópálya mellett tenyésznek. Ezek a normál zónás zuzmófajok még a faiskolában telepedtek meg a fákon, és azért is maradhattak meg, fejlődhetnek tovább, mivel a Margit-szigeten kevésbé érvényül a közvetlen légszennyezés. Normál zónás zuzmófajok: *Evernia prunastri*, *Flavoparmelia caperata*, *Lecidella eleachroma*, *Lecania naegelia*, *Parmelina tiliacea*, *Punctelia subrudecta*, *Lecanora carpinea*, *Lepraria lobificans*, *Melanohalea*

elegantula, *Physconia enteroxantha* (20-22. ábra). A kolostorrom mészkőtömbjein olyan kőzetlakó zuzmófajok élnek, mint a *Verrucaria* sp. (19. ábra), *Collema* sp., *Bacidia* sp., *Lecanora crenulata*, *Protoparmeliopsis muralis* (23. ábra). A *Candelaria concolor* (24. ábra) sok pontszerű előfordulását tapasztaltuk a mintaterületen. A Margit-sziget a külső küzdelmi zóna és a normál zóna közötti átmeneti területként tüntethető fel.

6. táblázat: Fajszámok és észlelési rekordok a zónák alapján

	Észlelések száma	Fajszám
Belső és külső küzdelmi zóna	180	18
Normál zóna	21	10
Egyéb	31	15

25. ábra: A mintaterület zuzmófajainak eloszlása a zónák alapján



4. VIZAFOGÓ

Az alábbi utcák, közterek részletes vizsgálatát végeztük:

Váci út (Duna Plaza környéke), Úszódarú utca, Viza fogó utca (26. ábra), Dagály utca, Jakab József utcai játszótér.



26. ábra: Vízafogó utca

7. táblázat: A Vízafogó mintaterületen észlelt zuzmófajok, aljzatok és gyakoriságuk

Faj	Zóna besorolás	Szubsztrátum	Gyakoriság
<i>Caloplaca cerinella</i>	BK, KK	<i>Fagus sylvatica</i>	3 (1x))
<i>Candelaria concolor</i>	BK	<i>Acer platanoides</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i>	1 (1x), 3 (1x)
<i>Caloplaca citrina</i>	-	beton	3 (1x)
<i>Candelariella xanthostigma</i>	BK, KK	<i>Celtis occidentalis</i>	1 (1x)
<i>Flavoparmelia caperata</i>	N	<i>Fraxinus</i> sp.	1 (1x)
<i>Lecanora hagenii</i>	BK	<i>Koelreuteria paniculata</i>	1 (1x)
<i>Parmelina tiliacea</i>	N	<i>Acer platanoides</i>	1 (1x)
<i>Phaeophyscia nigricans</i>	KK	<i>Fagus sylvatica</i>	1 (1x)
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	BK	<i>Acer platanoides</i> , <i>Tilia platyphyllos</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Celtis occidentalis</i> , <i>Populus euramericana Italica</i> , <i>Fraxinus</i> sp., <i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Malus</i> sp., <i>Platanus x hybrida</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Acer saccharinum</i> , pad, <i>Fraxinus excelsior</i>	1 (1x), 3 (5x), 2 (4x), 4 (8x), 5 (2x)
<i>Physcia adscendens</i>	BK	<i>Acer platanoides</i> , <i>Populus euramericana Italica</i> , beton, <i>Malus</i> sp., <i>Gleditsia triacanthos</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Tilia argentea</i>	2 (5x)
<i>Physcia aipolia</i>	BK, KK-	<i>Acer platanoides</i>	1 (2x)
<i>Physcia dubia</i>	-	<i>Acer platanoides</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> , pad	1 (1x), 2 (1x)
<i>Physciella chloantha</i>	-	<i>Koelreuteria paniculata</i>	1 (1x)
<i>Physconia grisea</i>	KK	<i>Fraxinus excelsior</i>	1 (1x)
<i>Placolecanora muralis</i>	-	beton	1 (1x)
<i>Punctelia subrudecta</i>	N	<i>Tilia platyphyllos</i>	2 (1x)
<i>Straminella conzaeoides</i>	BK	<i>Populus euramericana Italica</i> , <i>Acer negundo</i>	1 (1x), 4 (1x)
<i>Xanthoria parietina</i>	BK	<i>Acer platanoides</i> , <i>Tilia platyphyllos</i> , <i>Celtis occidentalis</i> , <i>Populus euramericana</i>	1 (8x), 2 (3x), 3 (1x)

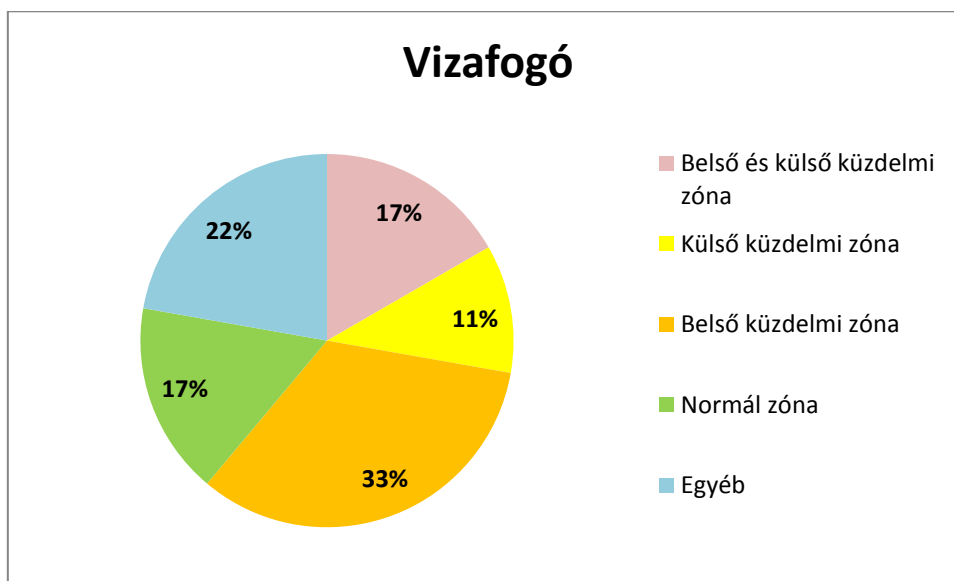
		<i>Italica, Fraxinus sp., Koelreuteria paniculata, Populus alba, Malus sp., Platanus x hybrida, Acer pseudoplatanus, Acer saccharinum, Fraxinus excelsior, Betula pendula, Fraxinus pennsylvanica, Tilia argentea</i>	
--	--	---	--

A Vízafogó városrész területén összesen 18 fajt regisztráltunk (7. táblázat). Két normál zónás zuzmófajt (*Parmelina tiliacea*, *Punctelia subrudecta*) találtunk a területen, fiatal kőris és ezüsthárs csemetéken, melyek faiskolákból származnak. A küzdelmi zónás fajok aránya 61%, míg a normál zónás és a zónabesorolás alá nem tartozó zuzmófajok aránya 39% (8. táblázat, 27. ábra). Magas gyakorisággal észleltük a küzdelmi zónás fajok előfordulását, így belső küzdelmi zónába soroltuk a Vízafogó területet.

8. táblázat: Fajszámok és észlelési rekordok a zónák alapján

	Észlelések száma	Fajszám
Belső és külső küzdelmi zóna	48	11
Normál zóna	3	3
Egyéb	5	4

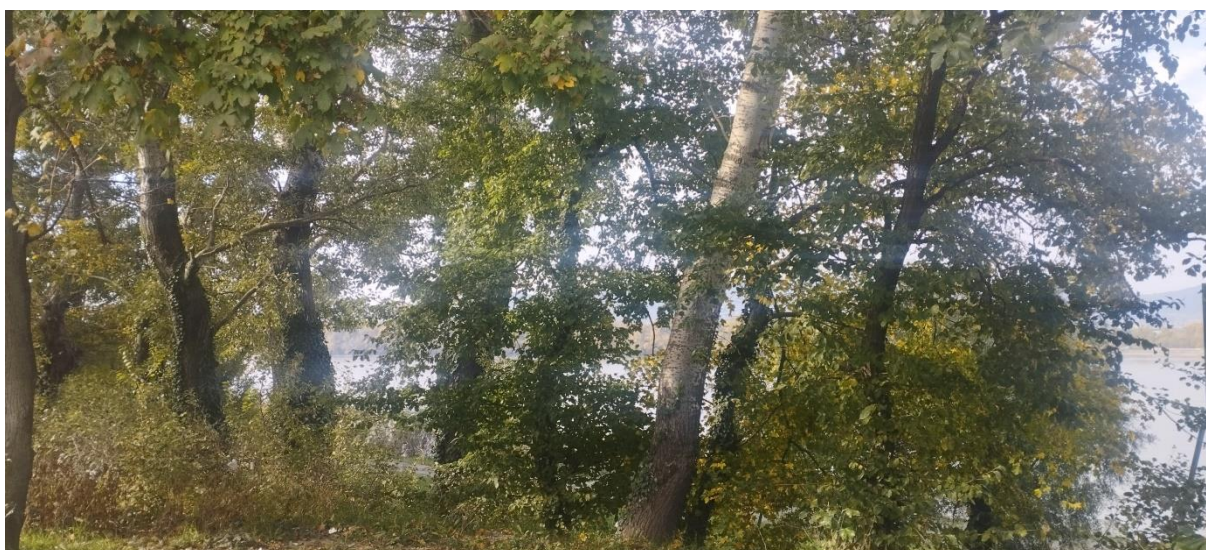
27. ábra: A mintaterület zuzmófajainak eloszlása a zónák alapján



5. NÉPSZIGET



28. ábra: Népsziget



29. ábra: Ligeterdő a Népszigeten

9. táblázat: A Népsziget mintaterületen észlelt zuzmófajok, aljzatok és gyakoriságuk

Faj	Zóna besorolás	Szubsztrátum	Gyakoriság
<i>Amandinea punctata</i>	BK	<i>Populus nigra</i>	3 (1x)
<i>Caloplaca cerinella</i>	BK, KK	<i>Acer campestre</i>	1 (1x)
<i>Candelaria concolor</i>	BK	<i>Fraxinus excelsior</i>	2 (1x), 4 (1x)
<i>Candelariella reflexa</i>	KK	<i>Robinia pseudoacacia</i>	2 (1x)
<i>Lepraria incana</i>	-	<i>Acer campestre</i>	1 (1x)
<i>Parmelia sulcata</i>	BK, KK	<i>Fraxinus excelsior</i>	1 (1x)

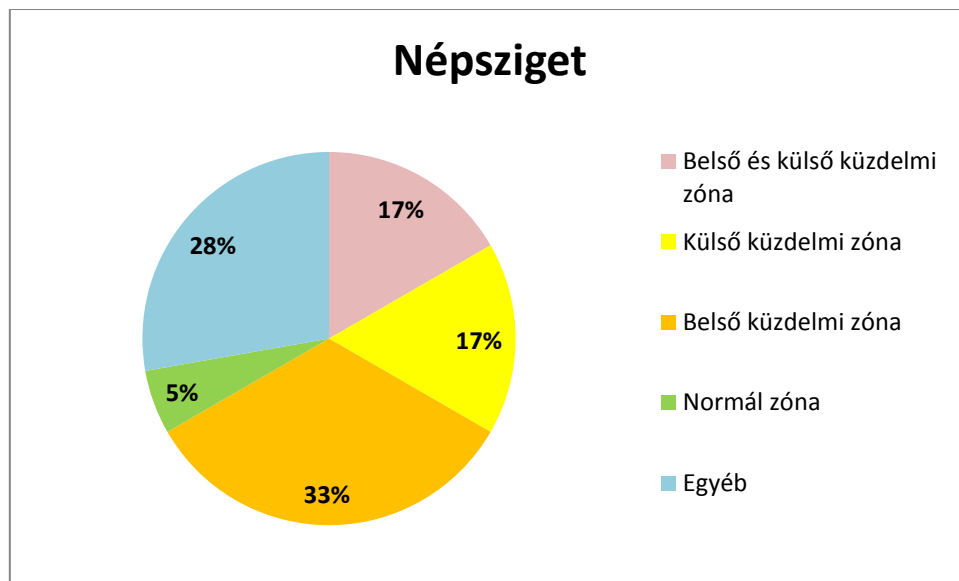
<i>Phaeophyscia nigricans</i>	KK	<i>Ulmus laevis</i> , <i>Acer campestre</i>	1 (1x), 2 (1x)
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	BK	<i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Celtis occidentalis</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i>	1 (1x), 2 (1x), 3 (4x), 4 (2x), 5 (3x)
<i>Physcia adscendens</i>	BK	<i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i>	1 (4x), 2 (2x),
<i>Physcia aipolia</i>	BK, KK	<i>Fraxinus excelsior</i>	1 (1x)
<i>Physcia dimidiata</i>	-	mészke	3 (1x)
<i>Physcia dubia</i>	-	<i>Acer campestre</i> , vaskerítés-	1 (1x), 3 (1x)
<i>Physciella chloantha</i>	-	<i>Ulmus laevis</i>	2 (1x)
<i>Physconia enteroxantha</i>	N	<i>Ulmus laevis</i>	3 (1x)
<i>Physconia grisea</i>	KK	<i>Fraxinus angustifolia</i>	2 (1x)
<i>Protoparmeliopsis muralis</i>	-	mészke	1 (1x)
<i>Straminella conizaeoides</i>	BK	<i>Robinia pseudoacacia</i>	5 (1x)
<i>Xanthoria parietina</i>	BK	<i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Celtis occidentalis</i> , <i>Populus alba</i> , mészke	1 (3x), 2 (3x), 3 (1x)

A Népszigeten az idősebb fák jelenlétéből következtetni lehetne a magas zuzmófajszámra, ennek ellenére viszonylag alacsony zuzmófajszámot állapítottunk meg (18 faj) (28. ábra, 9. táblázat). A fehér nyár, fekete nyár, kőris fajok, vénic szil és juhar fajok magas tápanyagtartalma miatt kevés zuzmófaj számára jelentenek menedéket. A ligeterdőkben csupán a leggyakoribb, nitrofil zuzmófajokat találtuk elenyésző gyakorisággal (29. ábra). A *Physconia enteroxantha* volt az egyetlen normál zónát jelző zuzmófaj. Jelentős, 67%-os a küzdeldi zónás zuzmófajok előfordulási aránya, a normál zónás és az egyéb, zónabesorolás alá nem tartozó zuzmófajoké pedig 33% (10. táblázat, 30. ábra) utalva a Népsziget belső küzdeldi zóna jellegére.

10. táblázat: Fajszámok és észlelési rekordok a zónák alapján

	Észlelések száma	Fajszám
Belső és külső küzdeldi zóna	36	12
Normál zóna	1	1
Egyéb	6	5

30. ábra: A mintaterület zuzmófajainak eloszlása a zónák alapján



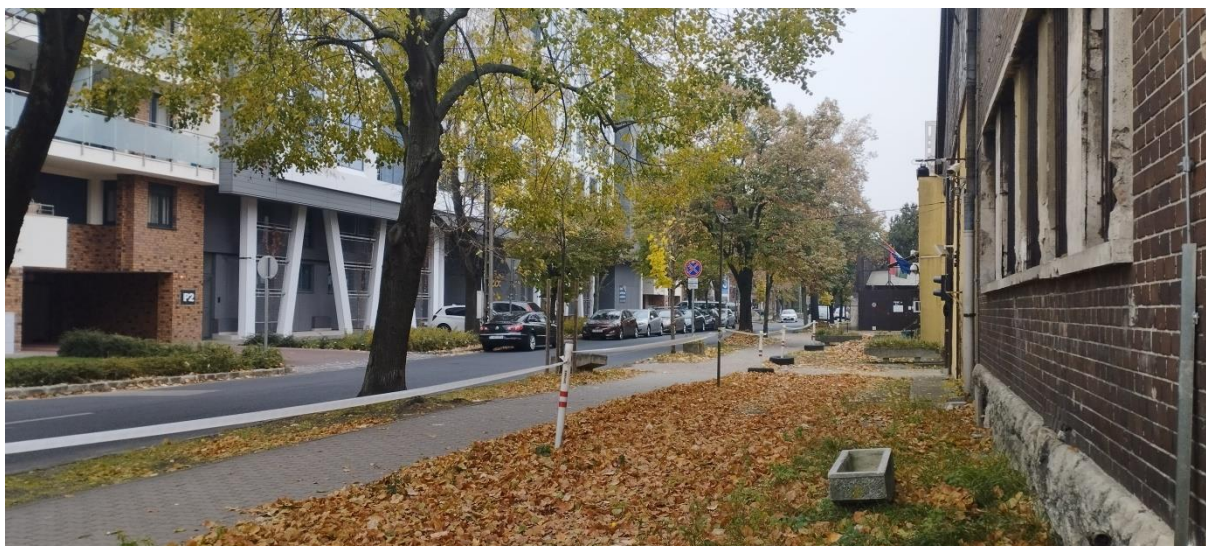
6. ANGYALFÖLD (RÁKOS-PATAKTÓL DÉLRE)

Az alábbi utcák, közterek részletes vizsgálatát végeztük:

Szegedi út, Szent László út, Tatai utca, Röppentyű utca (31. ábra), Kassa Délváros park, Gömb utca, Teve utca (32. ábra), Petneházy utca, Rozsnyai utca.



31. ábra: Röppentyű utca



32. ábra: Teve utca

11. táblázat: Az Angyalföld (Rákospataktól délre) mintaterületen észlelt zuzmófajok, aljzatok és gyakoriságuk

Faj	Zóna besorolás	Szubsztrátum	Gyakoriság
<i>Amandinea punctata</i>	BK	<i>Robinia pseudoacacia</i>	3 (1x)
<i>Caloplaca cerinella</i>	BK, KK	<i>Ailanthus altissima</i> , <i>Populus euramericana Italica</i> , <i>Tilia argentea</i>	2 (3x),
<i>Candelaria concolor</i>	BK	<i>Tilia argentea</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Acer saccharinum</i> , <i>Acer campestre</i> -	1 (2x), 2 (1x), 3 (1x)
<i>Candelariella aurella</i>	BK, KK	<i>Populus euramericana Italica</i>	1 (1x)
<i>Candelariella reflexa</i>	KK	<i>Acer campestre</i>	1 (1x)
<i>Caloplaca citrina</i>	-	beton	4 (2x), 5 (1x)
<i>Candelariella xanthostigma</i>	BK, KK	<i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Acer saccharinum</i> , <i>Tilia argentea</i> , <i>Tilia cordata</i>	1 (4x), 2 (1x)
<i>Hypogymnia physodes</i>	-	<i>Populus euramericana Italica</i> , <i>Fraxinus excelsior</i>	1 (2x)
<i>Lecanora hagenii</i>	BK	<i>Populus euramericana Italica</i> , <i>Tilia argentea</i> , <i>Tilia cordata</i>	2 (2x), 3 (1x), 5 (1x)
<i>Oxneria huculica</i>	-	<i>Acer platanoides</i>	1 (1x)
<i>Parmelia sulcata</i>	BK, KK	<i>Tilia cordata</i> -	1 (1x)
<i>Parmelina tiliacea</i>	N	<i>Tilia argentea</i>	1 (1x)
<i>Phaeophyscia nigricans</i>	KK	<i>Acer saccharinum</i> , <i>Ailanthus altissima</i> , <i>Populus euramericana Italica</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Tilia argentea</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> -	1 (2x), 2 (6x), 4 (2x), 3 (3x), 5 (1x)
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	BK	<i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Tilia platyphyllos</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Gleditsia triacanthos</i> , <i>Acer saccharinum</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Platanus x hybrida</i> , <i>Tilia argentea</i> ,	1 (1x), 2 (5x), 3 (12x), 4 (9x), 5 (6x)

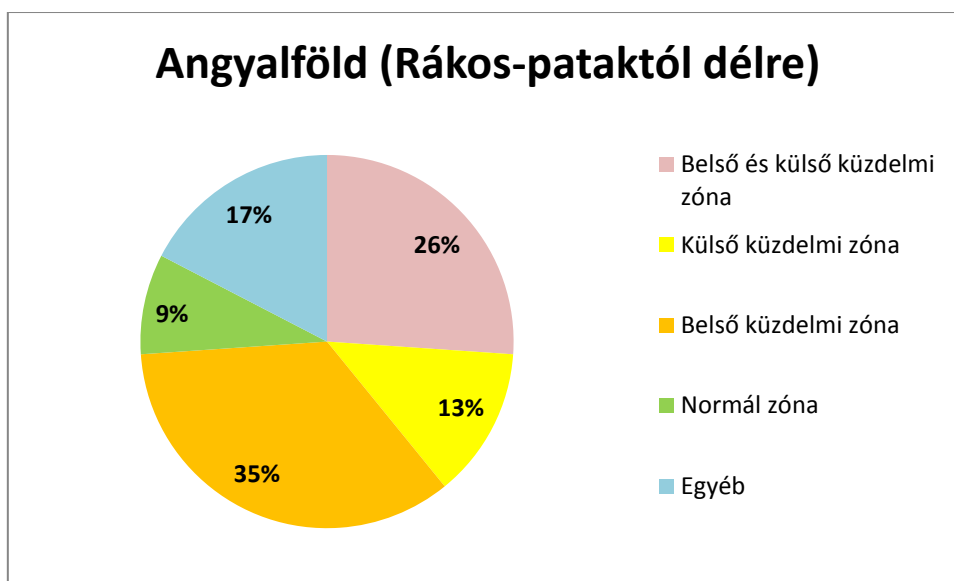
		<i>Ailanthus altissima</i> , <i>Sorbus</i> sp., <i>Tilia cordata</i> , <i>Populus</i> sp	
<i>Physcia adscendens</i>	BK	<i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Prunus</i> sp., <i>Tilia argentea</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Acer saccharinum</i> , <i>Fraxinus</i> sp., <i>Populus euramericana Italica</i> , <i>Tilia cordata</i>	1 (7x), 2 (16x), 3 (3x)
<i>Physcia aipolia</i>	BK, KK	<i>Fraxinus angustifolia</i>	1 (1x)
<i>Physcia dubia</i>	-	<i>Prunus</i> sp., <i>Tilia argentea</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Tilia argentea</i> , <i>Ailanthus altissima</i> , <i>Celtis occidentalis</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Ulmus</i> sp.	1 (3x), 2 (5x), 3 (1x), 4 (3x)
<i>Physcia stellaris</i>	BK	<i>Tilia argentea</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Acer saccharinum</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Ailanthus altissima</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Fraxinus excelsior</i>	1 (5x), 4 (1x)
<i>Physconia enteroxantha</i>	N	<i>Populus euramericana Italica</i> , <i>Acer platanoides</i>	1 (1x), 2 (1x)
<i>Physconia grisea</i>	KK	<i>Tilia cordata</i> , <i>Fraxinus excelsior</i>	1 (2x)
<i>Rinodina pyrina</i>	BK, KK	<i>Acer platanoides</i>	3 (1x)
<i>Straminella conizaeoides</i>	BK	<i>Populus euramericana Italica</i> , <i>Acer saccharinum</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i>	1 (1x), 3 (2x), 2 (1x), 4 (1x) 5 (2x)
<i>Xanthoria parietina</i>	BK	<i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Prunus</i> sp., <i>Tilia argentea</i> , <i>Tilia platyphyllos</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Celtis occidentalis</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Acer saccharinum</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Populus euramericana Italica</i> , <i>Ailanthus altissima</i> , <i>Platanus x hybrida</i> , <i>Sorbus</i> sp., <i>Tilia cordata</i> , <i>Fraxinus</i> sp., <i>Populus</i> sp.	1 (26x), 2 (12x), 3 (4x)

Az Angyalföld déli része kevés zöldterületén összesen 23 zuzmófajt detektáltunk (11. táblázat). Két normál zónás zuzmófajt (*Parmelina tiliacea*, *Physconia enteroxantha*) találtunk a területen. Belső küzdelmi zónába soroltuk a területet a 64%-os küzdelmi zónás zuzmófajok jelenléte miatt, a normál zónás és egyéb, zónabesorolás alá nem tartozó zuzmófajok területfoglalása csupán 26% (12. táblázat, 33. ábra).

12. táblázat: Fajszaok és észlelési rekordok a zónák alapján

	Észlelések száma	Fajszaok
Belső és külső küzdelmi zóna	151	17
Normál zóna	3	2
Egyéb	18	4

33. ábra: A mintaterület zuzmófajainak eloszlása a zónák alapján



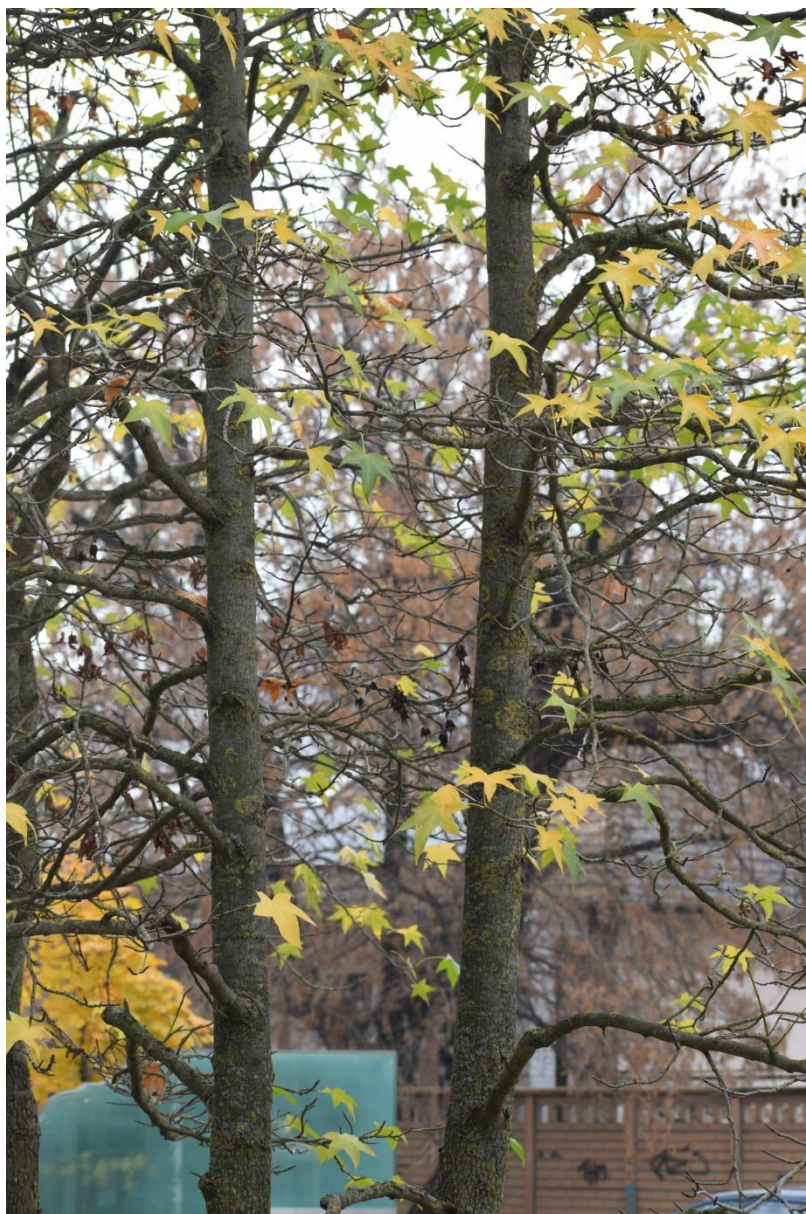
7. ANGYALFÖLD (RÁKOS-PATAKTÓL ÉSZAKRA)

Az alábbi utcák, közterek részletes vizsgálatát végeztük:

Fiastyúk utca (34. ábra), Tomori utca, Babér utca, Násznagy utca, Hajdú utca, Szobor utca (41. ábra), Faludi utca, Gyöngyösi sétány, Jutas utca, Tesco melletti park (42. ábra), Balzsam utca (38. ábra), Toborzó utca, Kámfor utca, Angyalföldi vasútállomás (39. ábra), Reitter Ferenc utca, Kucsma utca, Jász utca, Dolmány utca, Mosoly utca (40. ábra), Vőlegény utca, Rákospalotai utca, Göncöl utca.



34. ábra: Fiastyúk utca



35. ábra: Babér utcai amerikai ámbrafák



36. ábra: *Physcia clementei*, *Punctelia subrudecta*, *Pleurosticta acetabulum* az ámbrafákon



37. ábra: *Cetrelia* sp.



38. ábra: Balzsam utca



39. ábra: Angyalföldi vasútállomás



40. ábra: Mosoly utcai park



41. ábra: Szobor utca



42. ábra: Tesco melletti park

13. táblázat: Az Angyalföld (Rákospataktól északra) mintaterületen észlelt zuzmófajok, aljzatok és gyakoriságuk

Faj	Zóna besorolás	Szubsztrátum	Gyakoriság
<i>Amandinea punctata</i>	BK	<i>Acer saccharinum</i> , <i>Ulmus</i> sp., <i>Tilia argentea</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Gleditsia triacanthos</i>	1 (2x), 2 (2x), 4 (1x)
<i>Aspicilia moenium</i>	-	beton	1 (1x)
<i>Caloplaca cerinella</i>	BK, KK	<i>Acer platanoides</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Fraxinus excelsior</i>	1 (2x), 2 (1x), 3 (1x)
<i>Caloplaca holocarpa</i>	BK, KK	beton	1 (1x), 4 (1x), 5 (1x)
<i>Candelaria concolor</i>	BK	<i>Acer platanoides</i> , <i>Prunus cerasifera</i> , <i>Liquidambar styraciflua</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Fraxinus</i> sp., <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Tilia argentea</i> , <i>Acer platanoides</i>	1 (6x), 2 (3x), 4 (2x)
<i>Candelariella reflexa</i>	KK	<i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i>	1 (2x)
<i>Caloplaca citrina</i>	-	beton	1 (1x), 2 (1x), 4 (1x), 5 (1x)
<i>Candelariella xanthostigma</i>	BK, KK	<i>Acer saccharinum</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Prunus cerasifera</i> , <i>Gleditsia triacanthos</i> , <i>Eleagnus angustifolia</i> , <i>Tilia argentea</i>	1 (2x), 2 (1x), 3 (1x), 4 (4x), 5 (1x)
<i>Cetrelia</i> sp.	N	<i>Liquidambar styraciflua</i>	1 (1x)
<i>Evernia prunastri</i>	N	<i>Liquidambar styraciflua</i> , <i>Acer saccharinum</i> , <i>Fraxinus</i> sp., <i>Fraxinus ornus</i>	1 (5x), 2 (1x)
<i>Flavoparmelia caperata</i>	N	<i>Acer saccharinum</i> , <i>Fraxinus ornus</i>	1 (3x)
<i>Flavoparmelia soredians</i>	N	<i>Liquidambar styraciflua</i>	1 (1x)
<i>Hypogymnia physodes</i>	-	<i>Acer saccharinum</i> , <i>Tilia argentea</i> , <i>Liquidambar styraciflua</i>	1 (4x)

<i>Lecanora carpineae</i>	N	<i>Liquidambar styraciflua</i>	1 (1x)
<i>Lecanora crenulata</i>	-	beton	2 (1x)
<i>Lecanora hagenii</i>	BK	<i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Styphnolobium japonicum</i> , <i>Ulmus sp</i> , <i>Fraxinus sp.</i> , <i>Fraxinus ornus</i> ,	1 (5x), 3 (1x), 4 (1x)
<i>Lecidella elaeochroma</i>	N	<i>Liquidambar styraciflua</i> , <i>Acer platanoides</i>	1 (1x), 3 (1x)
<i>Melanelixia glabrata</i>	-	<i>Acer saccharinum</i> , <i>Liquidambar styraciflua</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Gleditsia triacanthos</i>	1 (4x)
<i>Melanohalea elegantula</i>	N	<i>Tilia argentea</i>	1 (1x)
<i>Oxneria huculica</i>	-	<i>Acer saccharinum</i> , <i>Tilia platyphyllos</i>	1 (1x), 2 (1x)
<i>Parmelia sulcata</i>	BK, KK	<i>Acer saccharinum</i> , <i>Liquidambar styraciflua</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Tilia argentea</i> , <i>Aesculus hippocastanum</i> , <i>Gleditsia triacanthos</i>	1 (12x), 2 (1x), 3 (1x)
<i>Parmelina tiliacea</i>	N	<i>Liquidambar styraciflua</i>	1 (1x)
<i>Parmotrema perlum?</i>	N	<i>Liquidambar styraciflua</i>	1 (1x)
<i>Phaeophyscia nigricans</i>	KK	<i>Ginkgo biloba</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Acer saccharinum</i> , <i>Fraxinus sp.</i> , <i>Styphnolobium japonicum</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Tilia platyphyllos</i>	1 (2x), 2 (7x), 3 (3x), 4 (6x), 5 (2x)
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	BK	<i>Tilia argentea</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Fraxinus sp.</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Ulmus sp.</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Tilia argentea</i> , <i>Celtis occidentalis</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Acer negundo</i> , <i>Platanus x hybrida</i> , <i>Tilia platyphyllos</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Styphnolobium japonicum</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Acer saccharinum</i> , <i>Populus euramericana Italica</i>	2 (3x), 3 (10x), 4 (14x), 5 (11x)
<i>Physcia adscendens</i>	BK	<i>Liquidambar styraciflua</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Acer saccharinum</i> , <i>Tilia argentea</i> , <i>Fraxinus sp.</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Populus euramericana Italica</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Albizia julibrissin</i> , <i>Tilia argentea</i> , <i>Aesculus hippocastanum</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Tilia platyphyllos</i> , <i>Gleditsia triacanthos</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Prunus cerasifera</i>	1 (8x), 2 (18x), 3 (15x), 4 (2x), 5 (2x)
<i>Physcia aipolia</i>	BK, KK	<i>Acer platanoides</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Styphnolobium japonicum</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i>	1 (7x), 2 (2x), 3 (2x), 5 (1x)
<i>Physcia caesia</i>	-	beton	2 (2x)
<i>Physcia clementei</i>	-	<i>Liquidambar styraciflua</i>	4 (1x)

<i>Physcia dubia</i>	-	<i>Robinia pseudoacacia, Fraxinus ornus, Acer campestre, Acer saccharinum, Fraxinus ornus, Acer campestre</i>	1 (2x), 2 (4x), 4 (2x)
<i>Physcia stellaris</i>	BK	<i>Koelreuteria paniculata, Populus euramericana Italica, Acer saccharinum, Acer campestre, Acer saccharinum, Fraxinus ornus, Robinia pseudoacacia, Tilia cordata</i>	1 (8x), 2 (1x)
<i>Physciella chloantha</i>	-	<i>Tilia argentea, Koelreuteria paniculata</i>	1 (2x)
<i>Physconia enteroxantha</i>	N	<i>Liquidambar styraciflua, Koelreuteria paniculata, Styphnolobium japonicum</i>	1 (2x), 2 (1x)
<i>Physconia grisea</i>	KK	<i>Koelreuteria paniculata, Acer saccharinum, Aesculus hippocastanum, Tilia platyphyllo, Styphnolobium japonicum</i>	1 (4x), 2 (3x)
<i>Pleurosticta acetabulum</i>	N	<i>Liquidambar styraciflua</i>	1 (1x)
<i>Punctelia subrudecta</i>	N	<i>Acer saccharinum, Liquidambar styraciflua</i>	1 (2x)
<i>Protoparmeliopsis muralis</i>	-	beton	2 (3x)
<i>Ramalina sp.</i>	N	<i>Liquidambar styraciflua</i>	1 (1x)
<i>Rinodina pyrina</i>	BK, KK	<i>Acer platanoides</i>	1 (1x)
<i>Straminella conizaeoides</i>	BK	<i>Tilia argentea, Styphnolobium japonicum, Ulmus sp., Populus nigra, Populus euramericana Italica, Robinia pseudoacacia, Acer platanoides</i>	1 (2x), 2 (1x), 3 (1x), 4 (2x), 5 (5x)
<i>Verrucaria nigrescens</i>	-	<i>Koelreuteria paniculata, beton</i>	1 (1x), 3 (1x)
<i>Xanthoria parietina</i>	BK	<i>Ginkgo biloba, Prunus sp., Gleditsia triacanthos, Liquidambar styraciflua, Acer campestre, Koelreuteria paniculata, Fraxinus sp, Acer saccharinum, Populus nigra, Tilia argentea, Styphnolobium japonicum, Fraxinus ornus, Robinia pseudoacacia, Ulmus sp., Populus euramericana Italica, Albizia julibrissin, Fraxinus excelsior, Acer negundo, Tilia platyphyllos, Tilia cordata, Acer platanoides, Fraxinus excelsior, Acer saccharinum</i>	1 (25x), 2 (13x), 3 (8x), 4 (4x), 5 (3x)

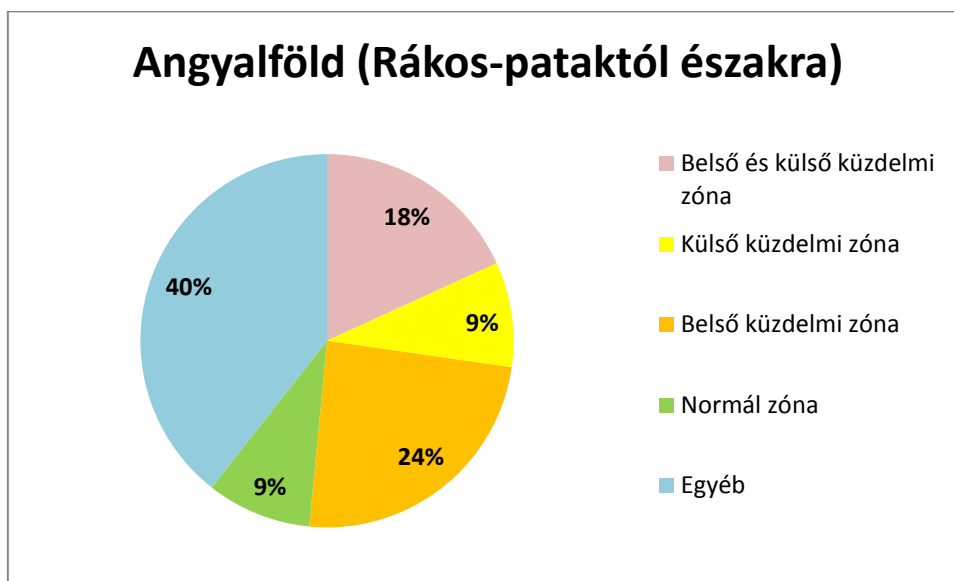
Az Angyalföld északi részén jóval több zuzmófaj került elő (42 faj), mint az Angyalföld déli részéről (13. táblázat). Számos normál zónás zuzmófajt észleltünk a Babér utcai OTP irodaház előtti amerikai ámbrafák (35. ábra). Olyan zuzmófaj is előkerült, melynek jelenleg nincs hazai előfordulása (*Physcia clementei*), emiatt részletesebb utánajárást igényelt a korosabb ámbrafák származási helyének felkutatása. A földlabdás ámbrafákat 2024 márciusában telepítették az irodaház elé, melyekről eddig 20 zuzmófajt jegyeztünk fel jelentősen hozzájárulva a kerület zuzmódiverzitásának növeléséhez. A jövőben érdemes lenne monitorozni az ámbrafák előforduló zuzmótelepek életképességét. A mintaterület normál zónás fajainak mindegyike előfordult az ámbrafák: *Ramalina sp.*, *Parmelina tiliacea*, cf.

Parmotrema perlatum, *Cetrelia* sp., *Evernia prunastri*, *Flavoparmelia caperata*, *F. soledians*, *Pleurosticta acetabulum*, *Punctelia subrudecta* (36. ábra). Ezen normál zónás zuzmófajok, valamint egyéb, zónabesorolás nélküli zuzmófajok előfordulása aránya 49%, a küzdelmi zónás zuzmófajok aránya pedig 51% (14. táblázat, 43. ábra), ezért a terület a külső küzdelmi zónába sorolható.

14. táblázat: Fajszámok és észlelési rekordok a zónák alapján

	Észlelések száma	Fajszám
Belső és külső küzdelmi zóna	251	17
Normál zóna	8	3
Egyéb	24	13

43. ábra: A mintaterület zuzmófajainak eloszlása a zónák alapján



8. DUNA-PART

Az alábbi utcák, közterek részletes vizsgálatát végeztük:

Moszkva sétány (46. ábra), Árpádhíd lakótelep, Népfürdő utca (44. ábra), Jászai Mari tér (48. ábra), Embermentők parkja, Szent István park, Újpest rakpart (47. ábra, 49. ábra).



44. ábra: Népfürdő utca



45. ábra: *Protoparmeliopsis muralis*



46. ábra: Moszkva sétány



47. ábra: Duna-part



48. ábra: Jászai Mari tér



49. ábra: Újpest rakpart

15. táblázat: A Duna-part mintaterületen észlelt zuzmófajok, aljzatok és gyakoriságuk

Faj	Zóna besorolás	Szubsztrátum	Gyakoriság
<i>Amandinea punctata</i>	BK	<i>Acer campestre</i> , <i>Betula pendula</i>	1 (1x), 2 (1x)
<i>Caloplaca cerinella</i>	BK, KK	<i>Acer campestre</i> , <i>Styphnolobium japonicum</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i>	1 (2x), 3 (1x)
<i>Caloplaca citrina</i>	-	beton, mészkő	1 (1x), 2 (2x), 3 (1x)
<i>Caloplaca holocarpa</i>	BK, KK	beton	2 (1x)
<i>Candelariella aurella</i>	BK, KK	<i>Koelreuteria paniculata</i>	1 (1x)
<i>Candelariella xanthostigma</i>	BK, KK	<i>Acer platanoides</i>	1 (1x)

<i>Candelaria concolor</i>	BK	<i>Fraxinus excelsior, Styphnolobium japonicum, Betula pendula, Acer platanoides, Quercus robur</i>	1 (2x), 2 (3x)
<i>Lecanora crenulata</i>	-	beton	2 (1x)
<i>Lecanora hagenii</i>	BK	<i>Tilia argentea, Robinia pseudoacacia, Acer platanoides, Koelreuteria paniculata</i>	1 (1x), 2 (2x), 4 (1x)
<i>Hypogymnia physodes</i>	-	<i>Acer pseudoplatanus</i>	1 (1x)
<i>Oxneria huculica</i>	-	<i>Tilia argentea</i>	1 (1x)
<i>Phaeophyscia nigricans</i>	KK	beton, <i>Prunus sp., Acer platanoides, Fraxinus excelsior, Koelreuteria paniculata, Betula pendula</i>	1 (4x), 2 (2x)
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	BK	<i>Gleditsia triacanthos, Prunus sp., Populus alba, Acer platanoides, Robinia pseudoacacia, Acer psueoplatanus, Fraxinus excelsior, Styphnolobium japonicum, Tilia argentea, Betula pendula, Acer campestre, Koelreuteria paniculata, beton, Quercus robur</i>	1 (5x), 2 (5x), 3 (5x), 4 (7x), 5 (2x)
<i>Physcia adscendens</i>	BK	beton, <i>Acer platanoides, Robinia pseudoacacia, Acer psueoplatanus, Fraxinus excelsior, Styphnolobium japonicum, Tilia argentea, Catalpa bignonioides, Betula pendula</i>	1 (11x), 2 (6x), 3 (1x)
<i>Physcia aipolia</i>	BK, KK	<i>Acer platanoides, Styphnolobium japonicum, Koelreuteria paniculata</i>	1 (4x)
<i>Physcia dimidiata</i>	-	<i>Tilia argentea</i>	2 (1x)
<i>Physcia dubia</i>	-	beton, <i>Acer psueoplatanus, Tilia argentea</i>	1 (4x), 2 (2x)
<i>Physcia stellaris</i>	BK	<i>Tilia platyphyllos, Acer campestre, Koelreuteria paniculata</i>	1 (1x)
<i>Physconia enteroxantha</i>	N	<i>Robinia pseudoacacia</i>	1 (1x)
<i>Physconia grisea</i>	KK	<i>Tilia platyphyllos, Tilia argentea, Betula pendula</i>	1 (3x)
<i>Protoparmeliopsis muralis</i>	-	beton	1 (1x)
<i>Rinodina pyrina</i>	BK, KK	<i>Acer campestre</i>	2 (1x)
<i>Straminella conizaeoides</i>	BK	<i>Acer pseudoplatanus, Acer platanoides, Tilia argentea, Koelreuteria paniculata</i>	1 (3x), 2 (2x)
<i>Verrucaria nigrescens</i>	-	beton	2 (1x)
<i>Xanthoria parietina</i>	BK	<i>Gleditsia triacanthos, Prunus sp., Populus alba, Acer platanoides, Robinia pseudoacacia, Acer psueoplatanus, Acer campestre, Fraxinus excelsior, Styphnolobium japonicum, Tilia argentea, Catalpa bignonioides, Koelreuteria paniculata, Betula pendula, Quercus robur</i>	1 (8x), 2 (5x), 3 (3x)

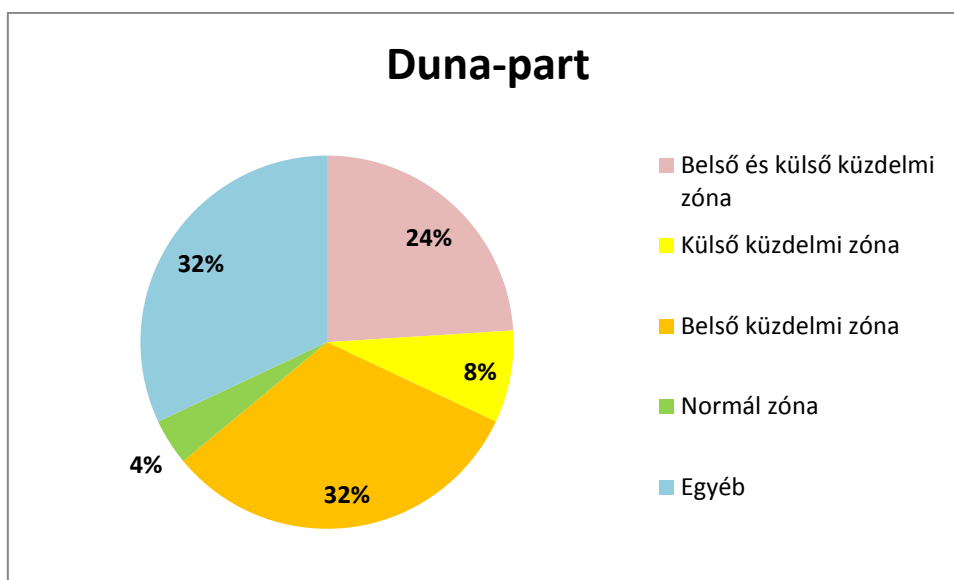
A Duna-parton telepített fiatal facsemetéken, sorfákon, illetve a parkokban található fatörzseken kevés zuzmófaj él. Összesen 25 zuzmófajt regisztráltunk (15. táblázat). Magas a belső küzdelmi zónát jelző fajok száma (32%). Közülük a *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Straminella conzaeoides* és a *Xanthoria parietina*

domináns. Egyedül a *Physconia enteroxantha* képviseli a normál zónát jelző zuzmókat. A meglehetősen magas, 64%-os küzdelmi zónás fajok száma miatt a Duna-parti területek a belső küzdelmi zónába sorolhatóak (16. táblázat, 50. ábra).

16. táblázat: Fajszámok és észlelési rekordok a zónák alapján

	Észlelések száma	Fajszám
Belső és külső küzdelmi zóna	194	16
Normál zóna	1	1
Egyéb	14	8

50. ábra: A mintaterület zuzmófajainak eloszlása a zónák alapján



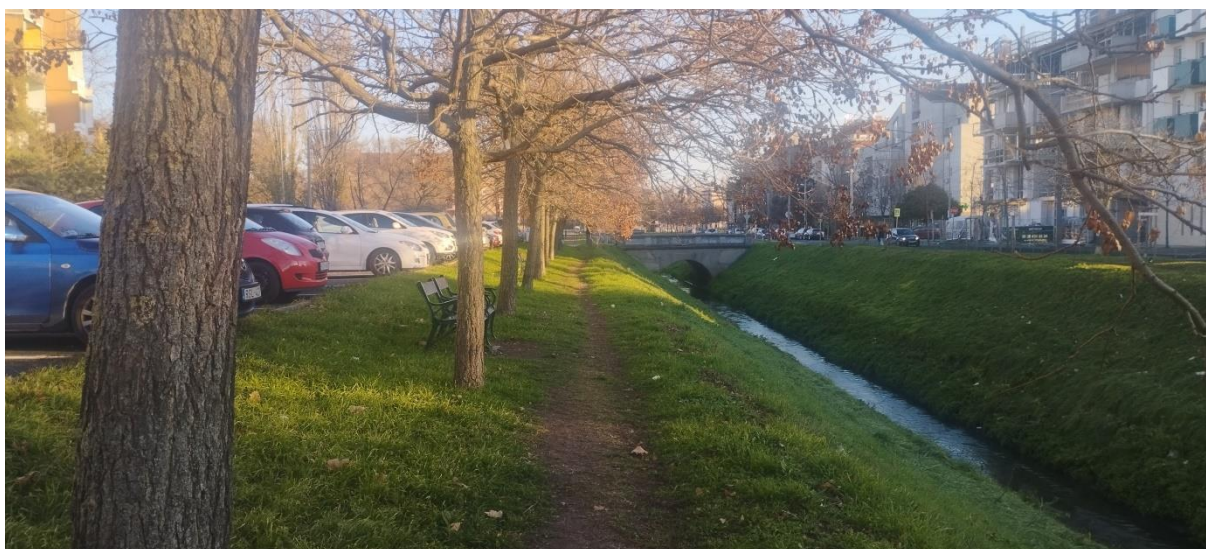
9. RÁKOS-PATAK MELLETTI SÁV

Az alábbi utcák, közterek részletes vizsgálatát végeztük:

Tahi utca (52. ábra), Kubala László park (51. ábra).



51. ábra: Kubala László park



52. ábra: Rákospatak mellett

17. táblázat: A Rákospatak melletti sáv mintaterületen észlelt zuzmófajok, aljzatok és gyakoriságuk

Faj	Zóna besorolás	Szubsztrátum	Gyakoriság
<i>Caloplaca citrina</i>	-	andezit	2 (1x)
<i>Candelaria concolor</i>	BK	<i>Acer campestre</i> , <i>Acer platanoides</i> ,	1 (2x), 2

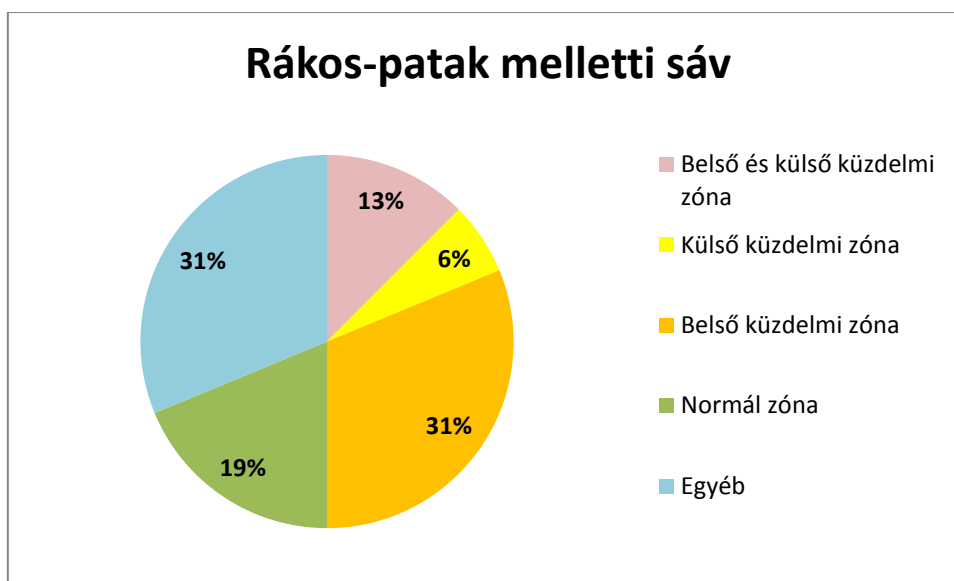
		<i>Quercus cerris</i>	(1x), 4 (1x)
<i>Caloplaca xanthostigma</i>	BK, KK	<i>Fraxinus ornus</i> , <i>Quercus cerris</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i>	1 (2x), 2 (1x), 3 (1x)
<i>Lecanora hagenii</i>	BK	<i>Fraxinus ornus</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i>	3 (2x)
<i>Lecidella elaeochroma</i>	N	<i>Fraxinus ornus</i> , <i>Cercis siliquastrum</i>	1 (1x), 3 (1x)
<i>Oxneria huculica</i>	-	<i>Acer platanoides</i>	1 (1x)
<i>Parmelia sulcata</i>	BK, KK	<i>Quercus cerris</i>	2 (1x)
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	BK	<i>Celtis occidentalis</i> , <i>Tilia argentea</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Acer campestre</i>	2 (1x), 4 (4x), 5 (3x)
<i>Physcia adscendens</i>	BK	<i>Tilia argentea</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Quercus cerris</i>	1 (1x), 2 (2x)
<i>Physcia caesia</i>	-	andezit	1 (1x)
<i>Physcia dubia</i>	-	<i>Tilia argentea</i>	3 (1x)
<i>Physconia enteroxantha</i>	N	<i>Quercus cerris</i>	1 (1x)
<i>Physconia grisea</i>	KK	<i>Quercus cerris</i> , <i>Acer platanoides</i>	1 (2x)
<i>Punctelia subrudecta</i>	N	<i>Acer platanoides</i>	1 (1x)
<i>Protoparmeliopsis muralis</i>	-	andezit	1 (1x)
<i>Xanthoria parietina</i>	BK	<i>Celtis occidentalis</i> , <i>Ginkgo biloba</i> , <i>Aesculus hippocastanum</i> , <i>Tilia argentea</i> , <i>Acer platanoides</i>	1 (5x)

A Rákos-patak keresztülszeli a XIII. kerületi Angyalföld városrészt. A Tahi utca mellett található Kubala László park széles sávban kíséri a Rákos-patakot. A park idősebb csertölgyein megjelennek a makrozuzmók (*Parmelia sulcata*, *Physconia enteroxantha*, *Punctelia subrudecta*). Összesen 16 fajt jegyeztünk fel ezen a mintaterületen. Mivel 50-50% a küzdeldmi zónás és a normál zónás, valamint az egyéb, zónabesorolás alá nem eső zuzmófajok részesedése, így külső küzdeldmi zónaként tüntettük fel a Rákos-patak melletti „zöld sávot” (18. táblázat, 53. ábra).

18. táblázat: Fajszámok és észlelési rekordok a zónák alapján

	Észlelések száma	Fajszám
Belső és külső küzdeldmi zóna	29	8
Normál zóna	4	3
Egyéb	5	5

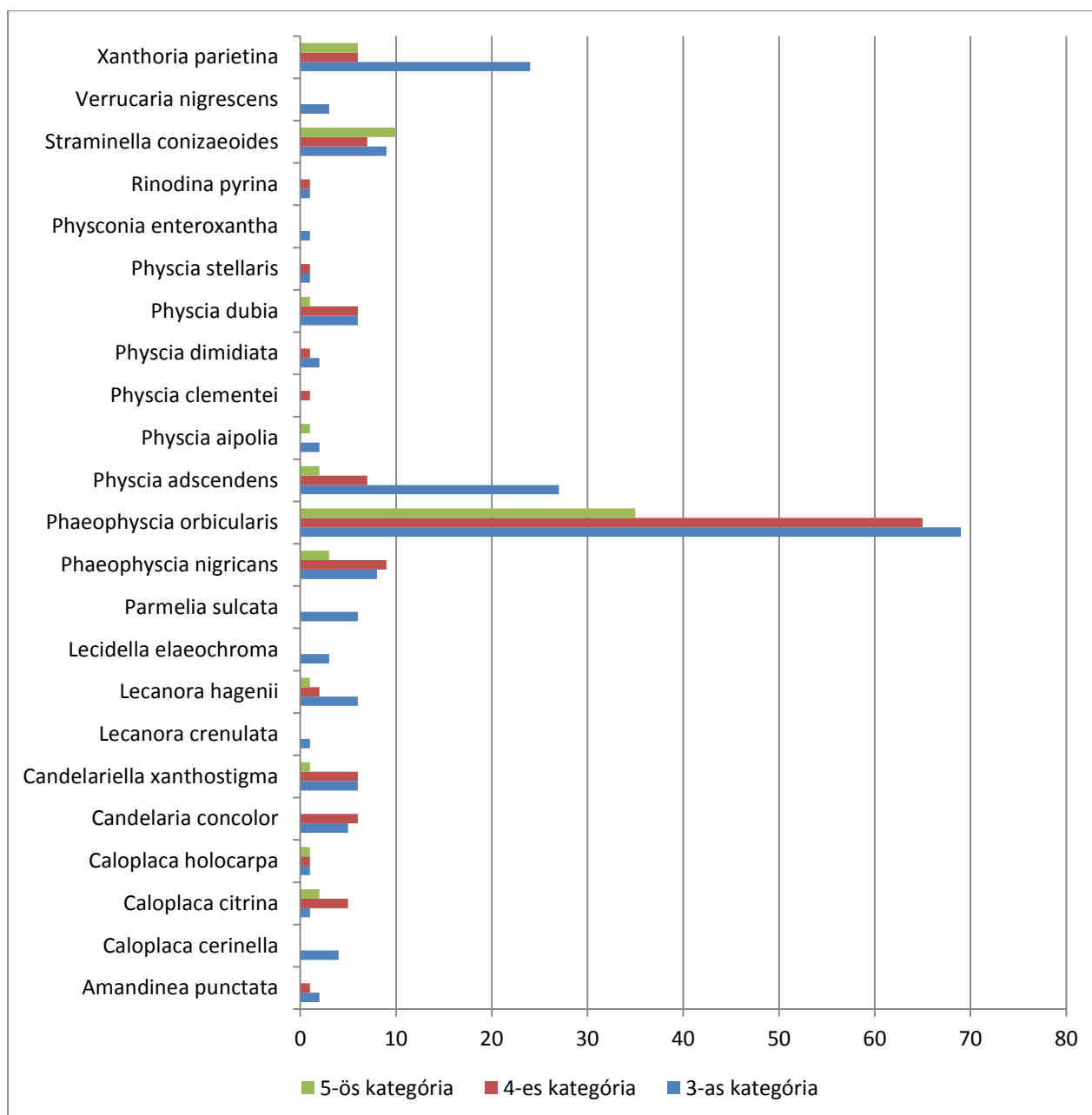
53. ábra: A mintaterület zuzmófajainak eloszlása a zónák alapján



KIÉRTÉKELÉS

Budapest XIII. kerületében előforduló leggyakoribb zuzmófaj a *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Xanthoria parietina*, *Phaeophyscia nigricans*, *Physcia dubia* és *Straminella conizaeoides*. A leggyakoribb fajokat a 3-as (20-50%), 4-es (50-70%) és 5-ös (70-100%) frekvencia kategória előfordulási aránya alapján állapítottuk meg (54. ábra). 4-es értékkel a *Phaeophyscia orbicularis*, *Straminella conizaeoides*, *Physcia adscendens*, *Xanthoria parietina*, *Rinodina pyrina*, *Candelariella xanthostigma*, *Physcia stellaris*, *Physcia dimidiata*, *Physcia clementei*, *Lecanora hagenii*, *Candelaria concolor*, *Caloplaca holocarpa*, *C. citrina* és az *Amandinea punctata* fordul elő a kerületben. 5-ös (70-100%) értékkel a *Phaeophyscia orbicularis*, *Xanthoria parietina*, *Straminella conizaeoides*, *Physcia dubia*, *Physcia aipolia*, *Physcia adscendens*, *Phaeophyscia nigricans*, *Lecanora hagenii*, *Candelariella xanthostigma*, *Caloplaca holocarpa* és *Caloplaca citrina* zuzmófaj szerepelt.

54. ábra: A leggyakrabban előforduló zuzmófajok mintaterületi eloszlásában



Candelariella xanthostigma

A tápanyagigényének értéke 4, ami azt jelenti, hogy ez a faj a közepes ásványianyag-tartalmú kérget kedveli. Magas toxitoleranciával bír, elviseli a szennyezettebb körülményeket (WIRTH 2010). A 9 mintaterületből 8-ban regisztrálható volt előfordulása. Egyedül a Népszigeten nem jegyeztük fel előfordulását (54. ábra). A XIII. kerületben az alábbi szubsztrátumokon észleltük előfordulását: *Koelreuteria paniculata*, *Liquidambar styraciflua*, *Styphnolobium*

japonicum, *Quercus robur*, *Q. cerris*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *T. argentea*, *T. platyphyllos*, *Betula pendula*, *Fraxinus ornus*, *F. pennsylvanica*, *F. angustifolia*, *Aesculus hippocastanum*, *Celtis occidentalis*, *Prunus cerasifera*, *Gleditsia triacanthos* (15. ábra).

Straminella conizaeoides

Acidofrekvens fajként tolerálja a szennyezett levegőt, extrém magas, 9-es a toxitolerancia tűrése. A levegő SO₂-terheltsége a 2000-es évekig jelentősebb volt, ezért ennek a fajnak a csökkenő gyakorisága érzékelhető (FARKAS et al. 2021). Megállapítható, hogy a zuzmósivatag és a belső küzdelmi zóna egyik karakteres faja, jóval magasabb gyakorisággal figyelhető meg a szennyezettebb területeken. A 9 mintaterületből 8-ban (a Rákos-patak melletti sávkivételével) előfordul. Egyértelműen a magasabb tápanyagellátottságú, porosabb fafajok kéregrepedéseiben észlelhető tömeges megjelenésük (55. ábra). A XIII. kerületben az alábbi fafajokon észleltük előfordulását: *Acer negundo*, *A. saccharinum*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Populus nigra*, *P. euramericana Italica*, *Robinia pseudoacacia*, *Tilia argentea*, *Styphnolobium japonicum*, *Koelreuteria paniculat*, *Ulmus* sp. Leggyakrabban a *Populus euramericana Italica*, *Robinia pseudoacacia* és *Acer saccharinum* fafajokon találkozunk a fajjal.



55. ábra: *Straminella conizaeoides* a kéregrepedésekben

Phaeophyscia orbicularis

A leggyakrabban, mindegyik mintaterületen előforduló faj a XIII. kerületben. 7-es értékű toxitolancia és tápanyagigénye belső zónát jelölő fajjá teszi (WIRTH 2010). A XIII. kerületben az alábbi szubsztrátumokon észleltük előfordulását: *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus excelsior*, *Koelreuteria paniculata*, *Acer platanooides*, *A. negundo*, *A. saccharinum*, *A. psueoplatanus*, *A. campestre*, *Broussonetia* sp., *Platanus x hybrida*, *Quercus robur*, *Acer negundo*, *Populus* sp., *Celtis occidentalis*, , *Styphnolobium japonicum*, *Tilia argentea*, *Betula pendula*, beton, *Fraxinus pennsylvanica*, *F. excelsior*, *F. ornus*, *F. angustifolia*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. argentea*, *Celtis occidentalis*, *Catalpa bignonioides*, *Quercus robur*, *Gleditsia triacanthos*, *Populus alba*, *Robinia pseudoacacia*, *Populus euramericana Italica*, *Quercus robur*, *Aesculus hippocastanum*, *Corylus colurna*, *Euonymus europaeus*, *Malus* sp., *Fagus sylvatica*, *Platanus x hybrida*, *Pinus nigra*, *Tilia platyphyllos*, *Quercus cerris*, *Q. robur*, *Crataegus monogyna*, *Populus alba*, *Populus euramericana Italica*, *Koelreuteria paniculata*, *Fagus sylvatica*, *Malus* sp., *Platanus x hybrida*, *Ulmus laevis*, *Cercis siliquastrum*, *Ailanthus altissima*, *Sorbus* sp., *Prunus* sp., (56. ábra).



56. ábra: *Phaeophyscia orbicularis*

Physcia adscendens

Magas, 8-as értékű toxitoleranciája belső zónás jelölőfajjá teszi (57. ábra). Mindemellett magas tápanyagellátottságú (6-os érték), poros aljzaton gyakori (WIRTH 2010). A leggyakrabban, mindegyik mintaterületen előforduló faj a XIII. kerületben. A XIII. kerületben az alábbi szubsztrátumokon észleltük előfordulását: *Robinia pseudoacacia*, *Acer platanooides*, *A. campestre*, *A. saccharinum*, *A. psueoplatanus*, *Platanus x hybrida* *Quercus robur*, *Gleditsia triacanthos*, *Styphnolobium japonicum*, *Fraxinus excelsior*, *F. excelsior*, *F. angustifolia*, *Tilia argentea*, *Catalpa bignonioides*, *Betula pendula*, *Fraxinus ornus*, *Populus alba*, *P. euramericana Italica*, *Corylus colurna*, *Aesculus hippocastanum*, *Celtis occidentalis*, *Populus euramericana Italica*, *Euonymus europaeus*, *Malus sp.*, *Acer campestre*, *Pinus nigra*, *Tilia platyphyllos*, beton, *Malus sp.*, *Cercis siliquastrum*, *Prunus sp.*, *Tilia cordata*, *Liquidambar styraciflua*, *Koelreuteria paniculata*, *Albizia julibrissin*, *Prunus cerasifera*, *Quercus cerris*.



57. ábra: *Physcia adscendens* (szürke)

Xanthoria parietina

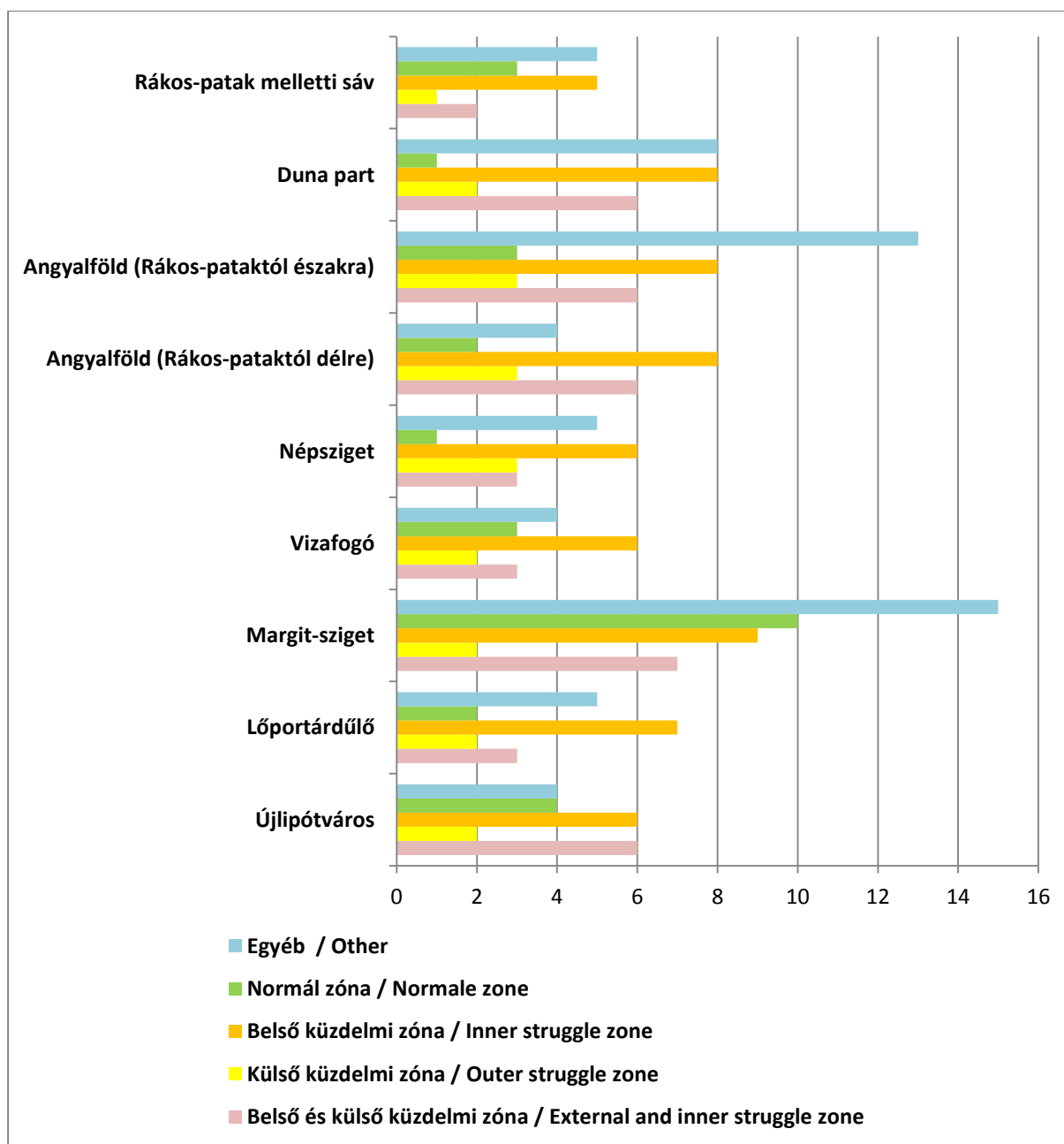
Toxitoleranciátűrése 7-es értékű, ami lehetővé teszi számára a széleskörű előfordulást (58. ábra). Mindegyik mintaterületen előfordul változó gyakorisággal. A XIII. kerületben az alábbi szubsztrátumokon észleltük előfordulását: *Fraxinus excelsior*, *Robinia pseudoacacia*, *Koelreuteria paniculata*, *Broussonetia* sp., *Platanus x hybrida*, *Gleditsia triacanthos*, *Populus* sp., *Acer platanoides*, *A. psueoplatanus*, *A. campestre*, *A. saccharicum*, *Styphnolobium japonicum*, *Tilia argentea*, *T. cordata*, *Catalpa bignonioides*, *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Pyrus* sp., *Celtis occidentalis*, *Populus euramericana Italica*, *P. alba*, *Quercus robur*, *Corylus colurna*, *Cerasus* sp., *Aesculus hippocastanum* *Fraxinus excelsior*, *Euonymus europaeus*, *Fagus sylvatica*, *Ginkgo biloba*, *Betula pendula*, *Platanus x hybrida*, *Pinus nigra*, *Tilia platyphyllos*, *Tilia argentea*, *Populus nigra*, *Koelreuteria paniculata*, *Malus* sp., *Platanus x hybrida*, *Ulmus laevis*, mézskő, *Cercis siliquastrum*, *Prunus* sp., *Fraxinus angustifolia*, , *Ailanthus altissima*, *Sorbus* sp., *Liquidambar styraciflua*, *Albizia julibrissin*.



58. ábra: *Xanthoria parietina*

A XIII. kerület zuzmóinak zónabesorolását tekintve a kijelölt mintaterületek a külső küzdelmi és normál zóna átmenetébe (Margit-sziget), a külső küzdelmi zónába (Angyalföld Rákospataktól északra, Rákospatak melletti sáv) valamint a belső küzdelmi zónába (Újlipótváros, Lőportárdűlő, Népsziget, Angyalföld Rákospataktól délre, Duna part) soroltuk (1. melléklet). Zuzmósivatag zónát nem állapítottunk meg a területen, mivel mindenhol regisztráltunk normál zónára utaló zuzmófajt. A legtermészetesebbnek, a normál zóna és külső küzdelmi zóna átmenetébe sorolható a Margit-sziget, ahol 23% volt a normál zónás fajok aránya, és az egyéb zónás fajokkal (35%) együtt meghaladta (58%) a küzdelmi zónás fajok arányát (42%) (59. ábra). Ugyanezen mintaterületen regisztráltuk a legmagasabb zuzmófajszámot (43 faj). A külső küzdelmi zónába tartozó mintaterületek mindegyikében volt normál zónás zuzmófaj, melynek aránya az egyéb, zónabesorolás nélküli zuzmófajokkal együtt az Angyalföld északi részén 49%, a Rákospatak melletti sávban 50%.

59. ábra: A mintaterületek fajszámai a zónák alapján



Irodalom

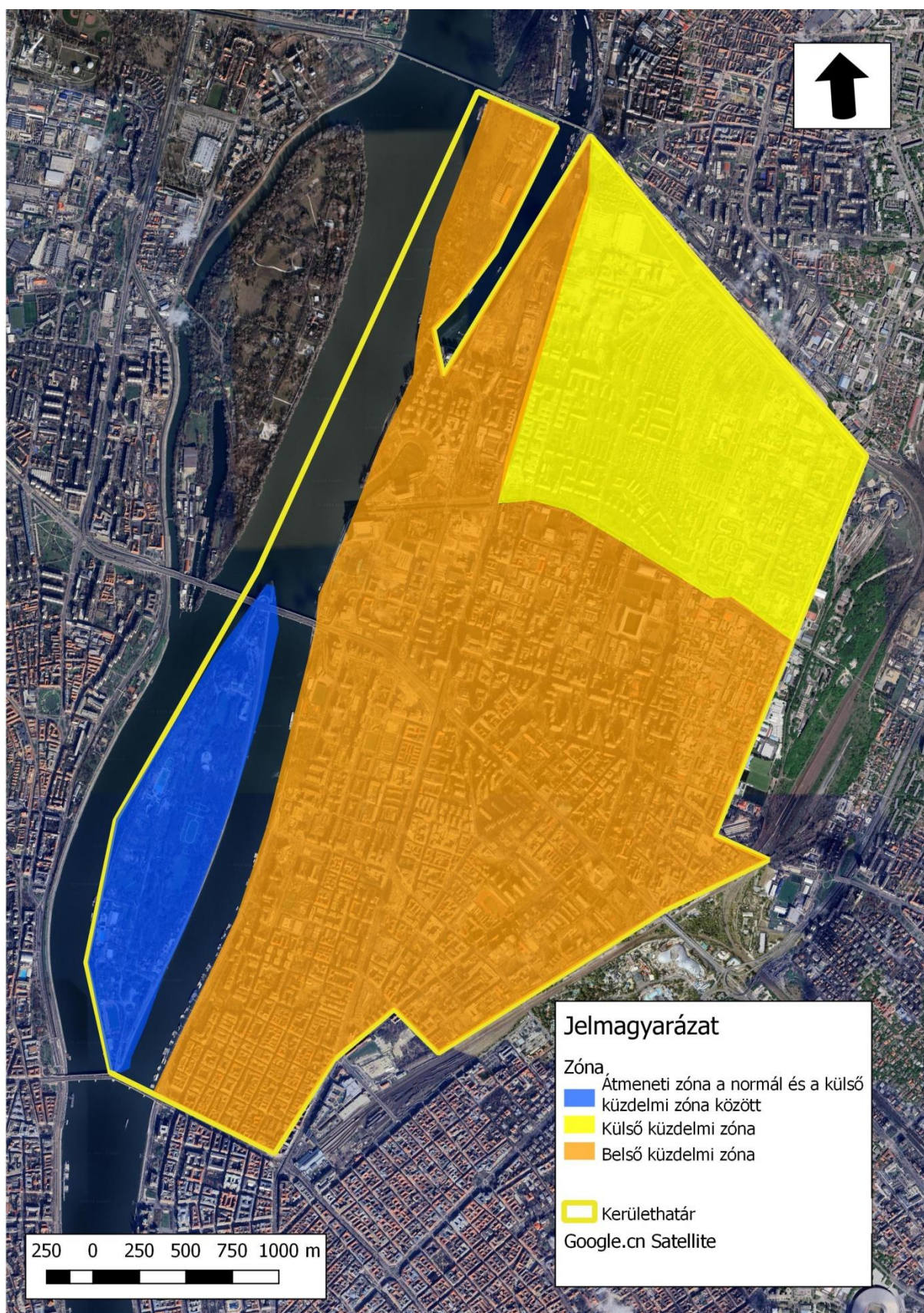
FARKAS E. (2007): Lichenológia – a zuzmók tudománya – MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 193 pp.

FARKAS E., VARGA N., VERES K., MATUS G., SINIGLA M., LÖKÖS L. (2021): Distribution types of lichens in Hungary indicate changing environmental conditions. *Applied microbiology* **1**.

HIERSCHLÄGER, M./ R. TÜRK 2012: Immission related lichen mapping in the city zone of Salzburg. - *Stapfia* **97**: 137-52.

WIRTH, V. (2010): Ökologische Zeigerwerte von Flechten – erweiterte und aktualisierte Fassung. – Herzogia 23: 229–248.

1. melléklet. Budapest XIII. kerületének zuzmó zónatérképe



2.melléklet. Szubsztrátum fajok

tudományos név	magyar név
<i>Acer campestre</i>	mezei juhar
<i>Acer negundo</i>	zöld juhar
<i>Acer platanoides</i>	korai juhar
<i>Acer pseudoplatanus</i>	hegyi juhar
<i>Acer saccharinum</i>	ezüst juhar
<i>Aesculus hippocastanum</i>	vadgesztenye
<i>Ailanthus altissima</i>	bálványfa
<i>Albizia julibrissin</i>	selyemakác
<i>Betula pendula</i>	bibircses nyír
<i>Broussonetia</i> sp.	papíreper
<i>Catalpa bignonioides</i>	szívlevelű szivarfa
<i>Celtis occidentalis</i>	nyugati ostorfa
<i>Cerasus</i> sp.	cseresznye
<i>Cercis siliquastrum</i>	júdasfa
<i>Corylus colurna</i>	törökmogyoró
<i>Crataegus monogyna</i>	egybibés galagonya
<i>Eleagnus angustifolia</i>	keskenylevelű ezüstfa
<i>Euonymus europaeus</i>	csíkos kecskerágó
<i>Fagus sylvatica</i>	közönséges bükk
<i>Fraxinus angustifolia</i>	magyar kőris
<i>Fraxinus excelsior</i>	magas kőris
<i>Fraxinus ornus</i>	virágos kőris
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	amerikai kőris
<i>Ginkgo biloba</i>	páfrányfenyő
<i>Gleditsia triacanthos</i>	lepényfa
<i>Koelreuteria paniculata</i>	csörgőfa
<i>Liquidambar styraciflua</i>	amerikai ámbrafa
<i>Malus</i> sp.	alma
<i>Pinus nigra</i>	feketefenyő
<i>Platanus x hybridus</i>	közönséges platán
<i>Populus alba</i>	fehér nyár
<i>Populus nigra</i>	fekete nyár
<i>Populus x euramericana 'Italica'</i>	jegenyenyár
<i>Prunus cerasifera</i>	cseresznyeszilva
<i>Pyrus</i> sp.	körte
<i>Quercus cerris</i>	csertölg
<i>Quercus robur</i>	kocsányos tölgy
<i>Robina pseudoacacia</i>	fehér akác
<i>Sorbus</i> sp.	berkenye
<i>Styphnolobium japonicum</i>	japán akác
<i>Tamarix tetrandra</i>	tamariska
<i>Tilia argentea</i>	ezüsthárs
<i>Tilia cordata</i>	kislevelű hárs
<i>Tilia platyphyllos</i>	nagylevelű hárs
<i>Ulmus laevis</i>	mezei szil