ZÖLDINFRASTRUKTÚRA FÜZETEK 4.

BUDAPEST

VÁROSI FÁK ÉS KÖZMŰVEK KAPCSOLATA

TERVEZÉSI ÚTMUTATÓ

ZÖLDINFRASTRUKTÚRA FÜZETEK 4.

VÁROSI FÁK ÉS KÖZMŰVEK KAPCSOLATA

TERVEZÉSI ÚTMUTATÓ

BUDAPEST

Budapest, 2018

TARTALOMJEGYZÉK

Előszó 8
Bevezetés 9
Rövid és hosszútávú célok 9
Fogalmak 10
Helyzetelemzés 15
Budapesti fák és fasorok helyzete 16
A városi fák 21
Városi fákra vonatkozó jogszabályok és előírások 24
Országos szintű jogszabályok 24
Fővárosi szintű jogszabályok 30
Kerületi szintű jogszabályok 32
Szabványok és szabványtervezetek 35
A budapesti közművekről általában 36
Közművekkel kapcsolatos a fásítást befolyásoló jogszabályok és előírások 40
Jogszabályok 40
Szabványügyi előírások 44
Az egyes szolgáltatók kapcsolata a fákkal 46
Vízgazdálkodási vagy víziközművek 48
Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. (FCSM) 48
Fővárosi Vízművek Zrt. 49
Energiaellátó közművek 50
NKM Földgázhálózati Kft. 50
Budapesti Távhőszolgáltató Zrt. (FŐTÁV) 51
MAVIR ZRt. 52
Budapesti Elektromos Művek Nyrt. (ELMŰ) 52
Budapesti Dísz-és Közvilágítási Kft. (BDK) 53
Távközlő közművek 54
Antenna Hungária Zrt. 54
DIGI Távközlési és Szolgáltató Kft. (DIGI) 55
Invitech Megoldások Zrt. 55
Magyar Telekom Nyrt. (Magyar Telekom) 56
MVM NET Távközlési Szolgáltató Zrt. 57
Nokia Solution and Networks Trafficom Kft. (TraffiCOM) 57
Novotron Informatikai Zrt. (Novotron) 58
UPC Magyarország (UPC) 58
Egyéb, a városi fák sorsára hatást gyakorló közlekedési szolgáltatók 59
Budapesti Közlekedési Zrt. (BKV) 59

Budapest Közút Zrt. 59
MÁV-HÉV Zrt. 60
Összegzett tapasztalatok a szolgáltatók fásításhoz való hozzáállásában 61
Javaslatok a fásíthatóság javítására 63
Közmű- és egyéb vezetékek elrendezésének racionalizálása közterületen 64
Fák, mint a zöldinfrastruktúra közművei 66
Favédelem beépítése a tervezői, kivitelezői gyakorlatban 68
A várostűrő fák köre, javasolt növények 69
A városi fák telepítési követelményei 77
A fák áttelepítése 82
Talajjavítás, speciális talajkeverékek alkalmazása 83
Fatörzs és fahely védelem 86
Gyökérgát és gyökérterelők 88
Függesztett burkolat 91
Ültetőgödör rendszerek 92
Fát helyettesítő növénytelepítés 93
Kék fák, fatelepítés tervezett kivágással 95
Hazai és nemzetközi példák 97
Hollán Ernő utca, Budapest, XIII. kerület 98
Árpád út, Budapest, IV. kerület 100
Balzac utca, Pannónia utca, 102
Visegrádi utca, Budapest, XIII. kerület 102
Ötpacsirta és Reviczky utca, Budapest, VIII. kerület 104
Löwenstraße, Zürich 106
Boston, The Christian Science Center, USA 107
Denver bevásárló utcája, USA, Colorado 108
Függelék 111
Irodalomjegyzék 112
Vonatkozó jogszabályok jegyzéke 113
Ábrák forrása 114
Képek forrása 115
Impresszum 117

ELŐSZÓ

A Fővárosi Önkormányzat fontos célkitűzése a városi zöldfelületek tervezéséhez kapcsolódó szemléletformálás és iránymutatás, ezért a gondozásában megjelenő Zöldinfrastruktúra füzetek immár negyedik részét tarthatja kezében az Olvasó.

A városi fák és a közművek viszonyában azóta vannak konfliktusok, mióta a modern városokban kialakultak az első fasorok és sétaterek. Jelen kiadvány elsősorban erre a régóta fennálló konfliktushelyzetre, illetve annak megoldására koncentrál. A kiadvány célja, hogy tervezési útmutatóként szolgáljon a települési szürke- és zöldinfrastruktúrával foglalkozó tervezők, döntéshozók, kivitelezők és fenntartók számára egyaránt, bemutassa a máshol bevezetett jó gyakorlatokat, szemlélet formáljon és ösztönözze a városi zöldsávok, zöldfelületek szakszerű rekonstrukcióját, javítsa a települési utcaképet.

A füzet az új fatelepítésekről, azok kialakítási követelményeiről, illetve az utca rekonstrukciók lehetőségeiről szól, közművek tekintetében pedig elsősorban a földalatti infrastruktúrát veszi górcső alá. A fásítás és a közművesítés viszonyának vonatkozásában ismerteti azokat a rendszereket, amelyek segítségével egyedi eljárás keretében megvalósítható a közművel sűrűn ellátott területeken is a fatelepítés. Hazai és nemzetközi példákon keresztül bemutatja a téma szempontjából előremutató, precedens értékű fejlesztéseket, melyek mintául szolgálhatnak a városi fásítások számára. Bízunk benne, hogy a téma e hiánypótló feldolgozása elősegíti a lehető legtöbb új fa elhelyezését, a „városi ligetek" kialakítását jövőbeli közterületmegújítások során a városi életminőség javítása érdekében.

Mártonffy Miklós
Budapest főépítésze

1. fotó: Reviczky utca fái, Budapest

BEVEZETÉS

A városi közterületek alakításakor erős társadalmi igényként merül fel a zöldfelületek bővítése, fák, fasorok telepítése, a köztereink humanizálása és a zöldfelület arányának javítása. Az igény annál nagyobb minél inkább urbanizált egy terület. Az erősen beépített városszerkezetben viszont a közművek aránya is magasabb. A közmű műtárgyak és a fasorok, zöldfelületek közötti konfliktusok a sűrűbben beépült városrészekben így állandóak. A helyzet moderálása sok esetben körülményes, többnyire elmagyarázni is nehéz a problémát a laikus lakosságnak, mert a fák telepítését a legtöbb alkalommal a „láthatatlan infrastruktúrák", a felszín alatti közművek akadályozzák meg, míg a közműelhelyezések, forgalmi átalakítások sokszor vezetnek fasorok, fák kivágásához, illetve a megmaradó fák életfeltételeinek romlásához, végső soron az egyedek degradációjához. Sűrűn lakott településrészek utcáinak fásítása számos esetben a közműhálózatok üzemeltetői által megkövetelt védőtávolságok betartása miatt hiúsul meg.

Közműfajtáktól függően a védőtávolságokat jellemzően 1-3 m között határozzák meg az ágazatonkénti előírások. Mivel egy járda alatt több szolgáltató vezetéke található, a járdák szélessége általában 1,5-5 m között változik ezért az összeadódó védőtávolságok miatt a fásítás sok helyen ellehetetlenedik. Egy fa gyökérzónája messze túllépi az 1-3 m-es távolságot, ezért sokkal fontosabb a vezetékek védelmének tervezése, mintsem a fatelepítés tiltása a műszaki szabványokban meghatározott védőtávolságokra hivatkozva. E tekintetben az előírások korszerűsítésére, szemléletváltásra van szükség.

A települési zöldinfrastruktúra fogalmának használata hazánkban is bevezetésre került, a zöld város koncepciók megjelenése jelzi, hogy településfejlesztési, várospolitikai szinteken is magasabb polcra került a városi zöldhálózatok ügye, ezért ennek kapcsán a fák és a közművek viszonyát is felül kell vizsgálni. Léteznek olyan, más országok nagyvárosaiban rutinszerűen alkalmazott műszaki megoldások, amivel a közművezetékeket meg lehet védeni a fák gyökereivel szemben. Ám nem csak a védelem fontos, hanem a fa életterének magasabb minőségű kialakítása is. A kettő együtt képes a kedvezőtlen városi környezetben jobb és fenntarthatóbb körülményeket biztosítani a városi fák számára. Ez az útmutató a fák telepítésének általános elvei mellett a városi, közművekkel sűrűn átszőtt környezetben is alkalmazható megoldásokat tekinti át és azt vizsgálja, hogy miképpen, milyen műszaki megoldásokkal lehet a kőbe vésett védőtávolságok szigorú betartása helyett megóvni a közműveket a fáktól és a fák életterét biztosítani. Az új módszerekkel sok olyan utca válhat fásíthatóvá, ahol korábban ez nem volt lehetséges, továbbá számos olyan helyzetben sikerül jobb körülményeket biztosítani az utcarendezés során a városi fáknak, mint korábban. Mindez a városökológiai jelentőségén túl a lakosság elégedettségének javításához is nagymértékben hozzájárulhat.

RÖVID ÉS HOSSZÚTÁVÚ CÉLOK

A kiadvány révén szeretnénk több fronton is segítséget nyújtani a városi fák tervezéséhez. Céljaink között szerepel a fogalmi tisztázás, a témával kapcsolatos információhiány csökkentése, a szakmai háttér biztosítása a helyi döntéshozáshoz, a jogszabályi háttér bemutatása a fákra és a közművekre vonatkozólag, illetve a jogszabályok, műszaki szabványok korszerűsítésének, a jogharmonizáció szükségességének megfogalmazása.

Célunk, hogy speciális műszaki és innovatív megoldásokat, technológiai irányelveket mutassunk be néhány jó gyakorlat és példa mellett, szeretnénk egy kommunikációs csatornát biztosítani a közműszolgáltatók és a tervezők, beruházók, döntéshozók között. Célunk, annak a tudatosítása, hogy a fák ökológiai szolgáltatást nyújtanak, kvázi infrastruktúra szolgáltatók ők maguk is, megalapozzák a városi jólétet és egészséges életet, ezért szeretnénk javaslatot tenni az ideiglenes fásítás alkalmazására is.

FOGALMAK

Alávágás: Faiskolai művelet, amely során (általában gépi eszközökkel) adott földlabda-palást mentén egy kúpos vagy félgömbszerű palást mentén elvágják a fa fejlődő gyökérzetét. Az alávágás szerepe a gyökérzet elágazásainak, sűrűsödésének elősegítése, a gyökerekkel sűrűn átszőtt, kompakt földlabda kialakítása.

Biológiailag aktív felület: A növényzettel borított felület (zöldfelület) illetve a szabad vízfelület, amely fizikai és fizológiai folyamaton keresztül aktív módon pozitívan hat a környezetükre, részt vesz a kondicionálásukban.

Biológiailag inaktív felület: Olyan mesterséges felszín, amely élő, szerves organizmusokat nem tartalmaz, így a környezetre gyakorolt kondicionáló hatásuk semleges vagy negatív.

Bokorfa: Közvetlenül a talajfelszín fölött elágazódó, egy vagy több törzsű fa, melynek fasikolai jelölése: „BF".

Burkolati alépítmény: Burkolatok szempontjából ide tartozik a tömörített, teherbíró földmű, az állékonyságot és teherbírást biztosító létesítmények, valamint a vízelvezetést, víztelenítést, fagyvédelmet, egyéb funkciót (pl. mechanikai védelmet, szigetelést, ragasztást) szolgáló burkolat alatti rétegek.

CKT: Cementkötésű teherhordó réteg, amelyet a zúzottkő vagy homokos kavics alépítmény tetejére stabilizátor rétegként építenek be térburkolatok alatt.

Csurgóvonal: A fa lombkoronájának földre vetített köríve adja meg a csurgóvonalat, mely a fa növekedésével koncentrikusan tágul.

Csurgóterület (csurgó zóna): A fa csurgóvonalán belül eső zóna.

Dréncső: Talajba épített perforált cső, melynek célja az alkalmazástól függően az öntözővíz gyökérzónába juttatása, vagy az ott megjelenő felesleges vízmennyiség elvezetése.

Drénréteg: Speciálisan kialakított, vízelvezető közeg.

Előfásítás: A folyamat során először gyorsan növő fákból egy ideiglenes védőállomány létesül, amit az időközben alátelepített végleges fák váltanak le.

Élőhely: A fahelynél kiterjedtebb, a kifejlett növény gyökér zónáját magába foglaló terület, ahol a növény gyökérzete megfelelő, a talajéletet biztosító termőközegben, megfelelő tápanyagokhoz, vízhez és talajlevegőhöz juthat.

Fahely: A fa ültetésére kijelölt víz- és légáteresztő felület, mely közterületen legalább 2,25 m^2 nagyságú a 346/2008. (XII. 30.) a fás szárú növények védelméről szóló Kormányrendelet alapján.

Fasor: Azonos távolságra ültetett, azonos fajú, fajtájú, egyforma kinézetű, korú fákból álló vonalas telepítési forma.

Fák sora: Azonos távolságra ültetett fákból álló vonalas telepítési forma.

Fásított köztér: Zöldterület területfelhasználási egységbe sorolt közterület vagy közhasználatra átadott magánterület, amely legalább 25%-ban növényzettel fedett közterület maximum 2% beépíthetőséggel.

Hajszálgyökerek: A fák nem elfásodott, víz és tápanyagfelvételre képes elágazó gyökérvégei.

Hagyományos közművesítés: Egy adott területen az egyes vezetékek egymástól függetlenül kerülnek elhelyezésre, külön-külön készítik el a munkagödröket, ami az elhelyezés távolságát is befolyásolja.

Iskolázás: Faiskolai művelet, ami a több évig nevelt növényeknél a földlabdában megtalálható gyökérzet sűrűségének és kompaktságának kialakítását segíti elő. Iskolázás során a növényt nyugalmi állapotában kiássák a földből, vagy helyben alávágással elmetszik a gyökereit 3-5 évente, így a fa azok erőteljesek, dúsak és kisebb földlabdájúak (könnyebben szállíthatóak) lesznek.

Kábelcsatorna: A föld alá telepített távközlési, kommunikációs és elektromos kábelek együttes vezetésére szolgáló műtárgy, amely védelmet és gyors hozzáférést biztosít.

Kék fák: Olyan ideiglenes hasznosítás céljára tervezett kivágással telepített fák, melyek külön szabályozás alá esnek, mentesülnek a pótlási kötelezettség alól, valamint a fák vizuálisan és a fakataszterben is megkülönböztetettek (kék jelzés), hogy telepítéstől fogva egyértelmű legyen a rendeltetésük.

Koros fa: Faiskolai fogalom, a legalább négyszer iskolázott, 30 cm törzskörméretnél vastagabb fákat foglalja magába. Megegyezik az MSZ 12172:1998 szabvány „idős fa" definíciójával.

Közkert: Zöldterület területfelhasználási egységbe sorolt közterület vagy közhasználatra átadott magánterület, amely legalább 60%-ban növényzettel fedett, maximum 3%-ig beépíthető és területe nem haladja meg az 1 ha-t.

Közpark: Zöldterület területfelhasználási egységbe sorolt közterület vagy közhasználatra átadott magánterület, amely legalább 75%-ban növényzettel fedett, maximum 3%-ig beépíthető és területe legalább 1 ha.

Közmű: Termelő, elosztó, gyűjtő, továbbító, szabályozó, mérő rendeltetésű építmények, vezetékek, berendezések összessége, amely az egyes területfelhasználási egységek és az építmények rendeltetésszerű használatának biztosítása érdekében a fogyasztók vízellátási, szennyvízelvezetési és belterületi csapadékvíz elvezetési, gáz-, hő- és villamosenergia-ellátási, valamint hírközlési időszakos vagy folyamatos igényeit a település saját termelő, illetve előkészítő berendezései révén, vagy távvezetéki rendszerekhez kapcsolódva központosan, folyamatosan, kellő biztonsággal, közösségi úton, üzemszerűen működve elégíti ki. (OTÉK)

Közműalagút (vezetékalagút): A többféle közmű- vagy egyéb vezeték elhelyezésére alkalmas, a rendezett térszint alatti olyan járható, alagútszerű építmény, amelyben a vezetékek építése, ellenőrzése, karbantartása, cseréje a többi vezeték zavartalan üzemeltetése közben feltárás, illetve kiásás nélkül végezhető el. (MSZ 7487/1:1979)

Közmű alépítmény: A közművek szempontjából ide tartoznak a távközlési kábelek védelmét szolgáló zárt csőrendszerek, azok ágyazatát, stabilitását, lejtését, felfagyás elleni víztelenítését célzó rétegrendek és a kötéseket, elosztó rendszereket tartalmazó létesítmények.

Közműkiváltás: Valamely tervezett beruházás (tervezett objektum vagy tervezett munka) útjában álló meglévő közmű nyomvonal szakaszának időszakos vagy végleges áthelyezése.

Közműsáv: Legalább két különböző közmű- vagy egyéb vezeték létesítésére az útpályán kívül kijelölt területsáv (MSZ 7487/1:1979)

Közműsszennyezettség: A talaj állapotának kedvezőtlen befolyásolása, melyet a talajban hagyott, használaton kívüli vezetékek idéznek elő.

2. fotó: Új telepítésű fasor, Széll Kálmán tér, Budapest

Közművezeték: Gazdálkodási tevékenységet folytató szervezet által üzemeltetett, fogyasztói igények kielégítése céljából térszín felett, térszínen vagy térszín alatt elhelyezett vezetékrendszer és a kapcsolódó építményei. (324/2013. (VIII. 29.) Kormányrendelet)

Közmű védőtávolság (biztonsági övezet, védőövezet, védősáv): Vezeték meghatározott környezete, melynek méreteit (kiterjedését) és használatát ágazatonként jogszabályi előírások szabályozzák (MSZ 7487/1:1979).

Közterület: közhasználatra szolgáló minden olyan állami vagy önkormányzati tulajdonban álló földterület, amelyet az ingatlan-nyilvántartás ekként tart nyilván. (1997. évi LXXVII. tv.)

Mikorrhiza (gyökérgomba): A növény gyökerével együtt élő gombák. A fa gyökérzete és a gyökérgombák között a talajban kialakul egy szimbiotikus kapcsolat, amely során a gombák segítenek a növénynek a víz és a tápanyagok felszívásában, míg a növény a fotoszintézisével segíti a gombák értékes cukrokhoz, zsírokhoz, fehérjékhez, enzimekhez és egyéb szerves vegyületekhez való hozzájutását. A mikorrhiza kapcsolatok különösen a tápanyagszegény talajokban élő növények számára hasznosak, bizonyos tekintetben a fertőzésekkel és a szárazsággal szemben is ellenállóbbá teszi őket.

Ökoszisztéma szolgáltatások: A biológiailag aktív felületek fizikai és fiziológiai folyamatokkal szabályozott működése során létrejövő, a társadalom és az egyén számára kedvező folyamatok, szolgáltatások összessége. Négy fő csoportja az ellátó (élethez szükséges) szolgáltatások, a szabályozó (éghajlati elemeket módosító) szolgáltatások, a kulturális (testi-lelki jólétet segítő) szolgáltatások és a támogató (az ökoszisztéma életképességét megőrző, építő) szolgáltatások.

Parkfa: 220 cm-nél alacsonyabb törzsű koronás fa, melyet a fasikolák „PF" jelöléssel látnak el.

Részlegesen közművesített terület: Közüzemileg vagy közcélú szolgáltatás útján megoldott legalább a villamos energia- és az ivóvízellátás, valamint a közterületi csapadékvíz-elvezetés, de a szennyvíz tisztítása és elhelyezése egyedi szennyvízkezelő berendezéssel, vagy tisztítómezővel ellátott oldómedencés műtárggyal történik, vagy időszakos tárolása egyedi zárt szennyvíztárolóban valósul meg (OTÉK 8. § alapján).

Sorfa: Legalább 220 cm törzsmagasságú, legalább 12 cm törzsátmérőjű, többször iskolázott, fajra és fajtára jellemző szabályos növekedésű, egyenletes ágeloszlású koronás fa SF jelöléssel, amely elsősorban utcafásításra alkalmas.

Támasztógyökér: A fatörzshöz közeli horizontálisan elhelyezkedő, elfásodott gyökérszakaszok, amelyek a fa stabilitását biztosítják a kidőlés ellen.

Települési zöld infrastruktúra: Azoknak a településen belüli természetes és félig természetes területeknek, valamint egyéb növényzettel fedett és ökológiai funkciót betöltő területnek a stratégiailag megtervezett hálózata, amelyet úgy terveztek és irányítanak, hogy az széleskörű ökoszisztéma szolgáltatások nyújtására legyen képes. A zöld infrastruktúra gerincét a zöldfelületek / zöldterületek (***„zöld"*** elemek) és a vízfelületek (***„kék"*** elemek) adják. A települési zöld infrastruktúra kiegészítheti vagy esetenként kiválthatja a műszaki, azaz ***„szürke"*** infrastruktúra-elemeket. A zöld infrastruktúra – akárcsak más infrastruktúrák – anyagok és energiák áramlását és az ezekkel való ellátást biztosító hálózatként működik (forrás: A 28/2015. (VI. 17.) Országgyűlési Határozat a biológiai sokféleség megőrzésének 2015-2020 közötti időszakra szóló nemzeti stratégiája alapján).

Települési szürke infrastruktúra: Azoknak a településen belüli mesterséges építményeknek és vonalas elemeknek a megtervezett hálózata, amelyet úgy terveztek és irányítanak, hogy az széleskörű, a településüzemeltetés szempontjából fontos szolgáltatások nyújtására legyen képes. Ide tartoznak az utak, csatornák, vezetékek és berendezések, épületek stb.

Teljesen közművesített terület: Közüzemileg vagy közcélú szolgáltatás útján energiaközművekkel (villamos, gáz vagy távhő), víziközművekkel (ivóvíz, szennyvízelvezetés és tisztítás, közterületi csapadékvíz-elvezetés) ellátott terület (OTÉK 8. § alapján)

Törzsátmérő: A fa törzsének 1 m magasságban mért átmérője.

Törzskörméret: A fa törzsének 1 m magasságban mért kerülete.

Utcafásítás: Az a tevékenység, amikor az utak mentén fasor létesül.

Ültetőgödör: Faültetésre talajcserével vagy talajjavítással előkészített verem. Ideális mérete 3-8 m3 között változik, a telepítendő fa kifejlett korú termetétől függően.

Ültetőlyuk: Az ültetőgödörbe ásott mélyedés, mely a telepítendő fa gyökérzetének biztosít helyet és annak méretét 10-20 cm-rel minden irányban meghaladja.

Űrszelvény: A közlekedési terület közúti forgalom céljára szolgáló részének szabad keresztmetszete. Az űrszelvénybe semmiféle ideiglenes vagy végleges létesítmény nem nyúlhat be.

Városi klíma: A városok meghatározó jellemzői – a nagy területen érvényesülő magas beépítettségi szint, a jelentős ipari tevékenység, a folyamatos fejlesztések miatt átépített, megváltoztatott és bolygatott talajfelszín és felszín alatti mesterséges építmények – és a nagyarányú közlekedés alapvetően befolyásolják az éghajlat kialakulásáért felelős makroklimatikus tényezőket, aminek következtében a városokban a környező területekétől jelentősen eltérő mezoklíma alakul ki. E sajátos jellemzőkkel bíró mezoklíma elterjedtsége és jellegzetes mivolta következtében – városklíma néven – önálló elnevezést is kapott. A legtöbbet vizsgált klimatikus módosulás e tekintetben a városi hősziget, de a városi klímával foglalkozó kutatások a vízmegtartó képesség, lefolyási tényező, talajvízáramlás, levegő összetétel módosulásaival is behatóbban foglalkoznak. Ezek egyike sem függetleníthető a városi zöldinfrastruktúra állapotától. Az Európai Unió Tanácsa 2011-ben, a magyar elnökség ideje alatt dolgozta ki és jelentette meg a Klímabarát Városok kézikönyvét.

Védőcső: A földben elhelyezett vezetékek számára mechanikus védelmet biztosító műtárgy.

Vízáteresztő burkolatok: Olyan burkolat, melynek az alépítménye és a felépítménye is képes a vizet átengedni. Többnyire zúzottkő anyagú, kötőanyag nélküli alépítmény jellemző rá.

Városi zöldfelületi rendszer: A település klimatikus viszonyainak fenntartása és javítása érdekében döntően zöldfelületekből és vízfelületekből álló, hatásmechanizmusuk és térbeli elhelyezkedésük alapján egy egységet képező települési szövet (alrendszer), amely az adott települést kondicionálja, vagyis ökológiai adottságait, valamint az ott lakók fizikai, pszichés és szomatikus közérzetét javítja, élőhelyet nyújt az állatvilág tagjainak és tompítja, csillapítja a város káros környezeti hatásait.

Városi zöldhálózat: Rekreációs célú, közösségi használatra feltárt szabadterek (városi erdők, városi terek és sétányok, gyalogos, kerékpáros közlekedési területek, közhasználatú vagy korlátozott közhasználatú intézményi zöldfelületek) hálózata, melyen a zöldfelületek jelenléte kondicionáló és esztétikai szerepkörük miatt nagy hangsúlyt kap.

Zöldfelület: Minden olyan terület, amelyet növényzet borít. Gyep és cserjeszinten a borítottság akkor teljes, ha az egyedek kitöltik a közöttük lévő, rendelkezésre álló életteret. Fák törzsének közvetlen közelében – ahol a gyep és cserjeszint életfeltételei nem adottak- a zöldfelület méretét a nem leburkolt gyökérzóna adja. (tajepiteszek.hu)

Zöldfelületekért felelős szakember: olyan, önkormányzati szinten dolgozó, a tájépítészeti, kertészeti, urbanisztikai szakterületeken jártas köztisztviselő, amelynek szakmai (zöldfelületi rendszerfejlesztési, koncepcionális, terv-véleményezési, ellenőrzési, felügyeleti, irányítási, hatósági) jogköre van az adott önkormányzaton belül az összes a zöldfelületeket (közparkokat, közkerteket, fasorokat, intézménykerteket, társasági vagy magántulajdonú zöldfelületeket), vízrendezéseket, közművesítést, parkolást, útfejlesztést, ingatlanberuházást is érintő kérdésekben.

Zöldfelület-intenzitás: Az adott területrészre eső zöldfelület síkbeli vetületének aránya és egészségi állapotának (minőségének) mértékét leíró index.

Zöldfelület-gazdálkodási Kerettörvény: A 2009-es ÁSZ vizsgálat (0934 sz. jelentés) által megállapított, hiányzó jogszabályi keret, amely az ÁSZ javaslata szerint rendezhetné az önkormányzatok zöldfelület-gazdálkodással (fejlesztéssel, fenntartással, hatósági ellenőrzéssel, zöldvagyon menedzsmenttel, monitoringgal) kapcsolatosan felmerült és nem tisztázott részproblémájának jogi oldalát országos szinten.

Zöldsáv: Közterületen, közhasználat céljára átadott területen létesített, közhasználatra szánt, vonalas jellegű, természetes talajon létesített olyan zöldfelület, amelynek szélessége minimum 0,5 m.

Zöldterület: A település beépítésre nem szánt területeinek speciális egysége. Ide tartoznak a településrendezési tervek által kiszabályozott városi parkok, közparkok, közkertek, fásított közterek maximum 3% beépíthetőséggel.

Zöldvagyon: Minden olyan zöldfelület és vízfelület összessége, amelynek van társadalmi, környezeti és/vagy gazdasági értéke, függetlenül attól, hogy magán, társasági vagy köztulajdonban van-e. A zöldvagyon fogalmi körébe tartoznak ezeknek a területeknek az érzékszervekkel felfogható és nem felfogható vagyoni tartozékai is, amelyek valamilyen előnyt jelentenek az egyénnek, társaságnak vagy közösségnek. Ilyen tartozékok lehetnek a fekvés, környezeti (talaj, levegő, víz, ökológiai, vizuális) állapot, közművesítettség, közlekedési kapcsolatok, benapozottság, védettség, tulajdoni, kezelői, szolgalmi, elővásárlási jogok és egyéb jogszabályi megkötöttségek vagy előnyök.

HELYZETELEMZÉS

BUDAPESTI FÁK ÉS FASOROK HELYZETE

A fákat és fasorokat magába foglaló városi zöldfelületek sajnos sok esetben mint tartalék beépítési területek élnek a köztudatban. Tévesen. Hisz **a városi zöldfelületek az egészséges városi élet alapját jelentik. A zöldinfrastruktúra nem más, mint a szabadtéri rekreáció, a sport és az aktív szabadidő célterülete, egyszerre közösségi tér, élőhely, valamint a levegő- és klímavédelem eszköze**. Gazdasági ösztönzők és jogszabályi korlátok hiányában a fejlesztéspolitika látóterében elsődlegesen még mindig a zöldmezős beruházások állnak ,a barnamezős városrehabilitáció helyett. A nyugati városokban a városrehabilitáció fókuszában ezzel szemben több, mint két évtizede a kikötői területek, gyárterületek, logisztikai területek, egykori városüzemeltetési területek, laktanyák és bányák rehabilitációja, városi szövetbe történő illesztése áll, amelyet – többek között – komoly zöldhálózati fejlesztésekkel igyekeznek rehumanizálni. A dublini vagy a malmöi kikötőtől a Ruhr-vidék és a Szajna-part átalakulásán keresztül a londoni East End és a Lea folyó menti rehabilitációk, vagy New Yorkban és Chichagóban a rakpartok és katonai vagy ipari célú szigetek zöldfelületi átalakulásáig hosszan lehetne sorolni ennek kiemelkedő példáit.

A profitorientált piaci ingatlanfejlesztések esetén is gyakran előfordul, hogy a fejlesztés meglévő zöldfelületi értéket szüntet meg. Az elmúlt időszak fejlesztései sok esetben – sajnálatos módon – leküzdendő akadályként (tereprendezési, építőgépek, magas és mélyépítések útjában álló), tereptárgyként tekintettek a telken belüli vagy az utcafronton álló fákra.

Problémát jelent a fákkal kapcsolatos jogszabályi háttér rendezetlensége, **országos, budapesti és kerületi szinten nincs egységesen szabályozva a favédelem és a fakivágás.** A fapótlásokat pedig esetenként pénzbeli megváltással vagy az érintett területtől távol (de Budapest területén belül, többnyire külső kerületeken) elvégzett növénytelepítésekkel is meg lehet oldani, amelyek az adott mikrokörnyezet minőségén – ahol a kedvezőtlen beavatkozás történt – nem képesek javítani. További kérdéseket vet fel a törzsátmérő szerinti fapótlás intézménye, amely egyébként helyesen abból indul ki, hogy a kivágott, nagyobb törzsátmérőjű fáknak a lombfelülete, biomasszája sokkal nagyobb, mint a fiatal fáké. Viszont nem veszi figyelembe a lombkorona méretét, a fa egészségi állapotát, az egyed faját, fajtáját, hogy például gyomfa vagy értékes fa, illetve, hogy sok esetben a pótlás maradéktalan teljesítése fizikailag lehetetlen a beavatkozás helyszínén. Az egészséges, értékes faegyedek megtartása az adott fejlesztés helyszínén egy a hozzájuk alkalmazkodó tervvel településökológiai szempontból sokkal kifizetődőbb lenne, ennek azonban gazdasági és szemléletbeli gátja van az érintett szereplők között (megbízó, fejlesztő, tervező, kivitelező) jelenleg.

Az önkormányzatoknak a 147/1992, (XI. 6.) Korm. rendelet értelmében ingatlanvagyon-katasztert kell készítenie és fenntartania. A kormányrendelet azonban nem kéri a fák nyilvántartását, csak a közhasználatú zöldterületek megjelölését. Így szabályozás hiányában nem egységes adatbázist fejlesztenek a kerületi önkormányzatok, a fővárosi kiemelt zöldfelületeket kezelő Főkert, illetve az állami és intézményi szereplők. **Fontos lenne egy megfelelő informatikai háttérrel rendelkező budapesti fakataszter létrehozása,** mely megteremti a lehetőséget a budapesti fák és fasorok egységes nyilvántartására, monitorozására, a naprakész adatbázisának kezelésére és a változásokat lekövető azonnali visszacsatolásra.

A XIII. kerület egy pozitív példával szolgál közterületi kataszter fenntartásában. A XIII. Kerületi Közszolgáltató Zrt. honlapján keresztül a nyilvánosság számára is hozzáférhető a 2011-ben elkészült kataszter *(1. ábra)*, ami tartalmazza a kerületi fákat, fasorokat, a közparkok berendezéseit és zöldfelületeit. Az adatbázis megkönnyíti a faültetési helyszínek meghatározását, tervezhetővé teszi a telepítéseket és fenntartási munkákat, pénzügyi tervezési feladatokhoz és statisztikák készítéséhez is alkalmazható. Minden fának van egy adatlapja *(2. ábra)*, ami tartalmazza a fa azonosítóját, nevét, típusát, lokációját, méreteit és a korát. Ezen nyilvános adatokon túl a fenntartók számára további tudnivalókat is tartalmaz az adatbázis.

A városi zöldfelületek létesítésének, különösen a fásításnak az egyik legfőbb akadálya Budapest sűrűbb szövetű városrészeiben a közművek közterületi elhelyezkedése és azok előírt védőtávolságai. A sokszor esetleges, szétszórt elhelyezések mögött a különféle szolgáltatók rövid távú érdekei állnak, s az ennek következtében előállt "közműspagetti" a sűrűn lakott területeken a legjobb szándék mellett is ellehetetleníti az átfogó, esztétikailag is megkomponált fásítási programokat. Aránytalan a jogszabályi háttér is: **a közműveket törvény védi, a fákat pedig alacsonyabb rendű kormányrendelet**. Míg a közműveknek léteznek előírt védőtávolságai, addig a meglévő fasoroknak nem, vagy csak alacsonyabb (fővárosi vagy kerületi rendeleti) szinten, amelyet a közművesítést végző szereplők esetenként nem is ismernek és nem alkalmaznak. Így egy a fasor közelébe telepített új közmű paradox módon olyan védőtávolságot, vezetékjogot és szolgalmi jogot keletkeztet, amely később a fasor kivágást eredményezheti, mivel így az már belelóg az új közmű védőtávolságába.

1. ábra: Részlet a XIII. kerület fakataszteri adatbázisából

Azonosító:	001869100
Magyar név:	Juharlevelű platán
Típus:	Koros fa
Kerület:	XIII.
Hely:	Tutaj utca
Házszám:	8-10
Helyrajzi szám:	25570
Magasság (m):	9
Törzs magasság (m):	2,5
Törzs átmérő (cm):	17
Törzs kerület (cm):	53
Korona átmérő (m):	6
Életkor:	22

2. ábra: A XIII. kerület fakataszteri adatbázisának fa adatlapja

A védőtávolságok mellett a talajban hagyott és használaton kívüli vezetékek (közműszennyezettség) is jelentős problémaforrás, mely elsősorban a helyfoglalása által nyilvánul meg. A közművek sűrűsödésével ezek a halott kábelek nehezíthetik a közmű nyilvántartást, de jelentősebb fennakadást jelenthetnek a kivitelezések során, amikor az ismeretlen vezetékek eredetét kell kinyomozni, mert nem lehet biztosan tudni, hogy egy a közműtérképen fel nem tüntetett élő vezetékről vagy egy halott, felhagyott vezetékről van szó. Nem elhanyagolható a bent maradt vezetékek, úgynevezett „dögkábelek" korróziója és a talajéletet befolyásoló egyéb káros hatásai sem.

A fasorokhoz túl közel épített felszín alatti egyes közművek felületén, palástján gyakorta képződik páralecsapódás. A fa gyökérzete, amely keresi és receptorai segítségével érzékeli a nedvességet, előbb-utóbb megtalálja a talajban lévő műtárgyak felületén a vizet. Ez azonban azt is jelenti, hogy **a közművek környezetében jellemzően sok felszívó gyökér található**, amelyek a közművek feltárásos karbantartása során teljesen megsemmisülnek, így a fa egy közmű rekonstrukció során jelentős gyökérzetet és mikorrhiza állományt veszíthet.

Szükség lenne egy kompromisszumos megoldás kidolgozására a közműszolgáltatókkal és egy "fásításbarátabb" megközelítésre, a zöldsávok közműmentes zónaként való deklarálására, illetve a sűrűn lakott városközpontokban a helytakarékos (így a fásíthatóságot elősegítő) közműalagút folyosók kötelezővé tételére átfogó rekonstrukciók esetén. Ezek a problémák évtizedek óta várnak megoldásra, s a közműszolgáltatók ellenérdekeltsége miatt csak a kormányzati szintű rendeletalkotási és szabvány korszerűsítési program, valamint az utcarekonstrukciók integratívabb szemléletű, komplex megközelítése lehet képes feloldani ezt a gordiuszi csomót.

Az útsorfák mellett új zöldterületek (közparkok, közkertek, lakóterületi közkertek, közhasználat számára megnyitott vagy arra átadott magánterületi közkertek) létesítésére, valamint az átmeneti zónában a nagy rozsdaterületeken (vasúti rendezőpályaudvarok, felhagyott bányák, felhagyott iparterületek), közintézményi területeken, városrehabilitációs zónákban, temetők tartalék területein előfásítási programokkal tovább javítható lenne a város zöldfelületi intenzitása. Új építésű lakóterületek és irodaterületek esetén a szabályozás eszközeivel lehetséges az egyes magánberuházások terhére (lakásszámhoz, irodaterülethez, gyerekszámhoz kötött) normatív szabályokat alkotni, erre több példa is remekül működik Európában, sőt **normatív zöldfelületi szabályozás** a 70-es években Magyarországon is létezett, ezeknek köszönhetjük a paneles lakótelepeken létesített zöldfelületeinket, amelyek ma városaink zöldfelületekkel legjobban ellátott területeinek számítanak. A 90-es évek második felétől beindult lakópark építési hullám zöldfelületi mutatói a paneles lakótelepek zöldfelületi arányától messze elmaradnak. Egyes helyeken Európában a lakásszámhoz kötik a kötelezően létesítendő játszótér négyzetmétert, más helyeken bizonyos lakásszám vagy irodaszám felett előírnak a fejlesztőnek megfelelő méretű zöldterület létesítését is településrendezési szerződés keretében. A mai Budapesten javítaná a fásítás arányát egy hasonló normatíva bevezetése.

2016 októberében a fent ismertetett problémák és negatív fejlesztési tapasztalatok miatt **a Főváros elindította a "Tízezer új fát Budapestre!" programot**. Évtizedek óta nem volt ilyen nagyságrendű fásítási program a fővárosban. Budapestre a dualizmus "békebeli" évtizedei után a világháborús pusztítások, majd a motorizáció előretörésével egyre inkább a fasorok lassú agóniája, eltűnése, a burkolati arány növekedése volt a jellemző. A „macskaköves Budapest" felszámolásával, a vízzáró aszfaltburkolatok megjelenésével, a szmoggal, a parkolás fokozódó helyigényével, az ingázás növekedésével és a forgalmi sávok városon belüli szélesítésével, a közműhálózat besűrűsödésével, az utak kialakult sózási gyakorlatával, a konjunkturális fejlesztési periódusok és nagyprojektek beépítési sűrűséget növelő lépéseivel alapvetően leromlott a fasorok általános környezeti állapota.

A program első két éve alatt rengeteg budapesti útvonal mentén jelentek meg új növények. A szépen metszett koros fák impozáns utcaképet varázsoltak számos addig fátlan forgalmas bevezető útszakaszra, vagy pótolták a kikopott üres helyeket olyan szakaszokon, ahol már vesztésre állt a zöldsávok ügye a betonnal szemben. A fásítási program első ütemében a mennyiségre helyezték a hangsúlyt, és a külső kerületek szélesebb, kevésbé túlburkolt zöldsávjaiban tudtak gyorsan nagy számú faegyedet elhelyezni, ám ez idáig a problémásabb (sokkal nagyobb előkészítést igénylő) belső kerületeket csak korlátozott mértékben tudták bevenni. Nemrégiben történt meg például a Kerepesi út fásítása, de jelentős számú fát ültettek a Hungária körút és a Könyves Kálmán körút mellé és a középső zöldsávba, a pesti átmeneti zóna nagy főútjai mellé és az autópályák bevezető szakaszaira. Ezek egyértelműen az élhetőség irányába tett lépések, a szélsőségesen dehumanizált környezetet teszik gazdagabbá, azonban a belső településrészek túlburkolt, sűrűn lakott, közművekkel nagyon átszőtt közterületeinek a fásítási problémáit nem oldják fel.

Azt sem szabad elhallgatni, hogy a tízezer új fa még alultervezett vállalás egy olyan városban, ahol közel másfélszer ennyi fa van ma az építési nagyberuházások célkeresztjében. **A háromévesre tervezett programot** éppen ezért **szükséges**

lenne általános és folyamatos protokollá tenni és nem lezárni. A fővárosi fatelepítési program folytatásánál szükséges a mennyiségi programról áttérni a minőségire, és a műszaki előkészítésre áthelyezni a nagyobb hangsúlyt, szemben a kampány jellegű telepítésekkel. Az elültetett fák fahelyeinek közvetlen környezetében a mostaninál jobb körülményeket kell teremteni a fáknak a túlélésre. Pótlásra, cserére, előfásításra nem csak a fasorok, vasút menti területek, vízpartok, parkolók, hanem a zöldterületek, lakótelepek intézménykertek (kórházak, bölcsődék, óvodák, iskolák, temetők, múzeumkertek, templomkertek), valamint a játszóterek és sportterületek esetében is óriási szükség lenne. A hiányok pótlásáig érdemes fenntartani a "legalább 1000 új fát minden évben Budapestre" szakpolitikai elhatározást, de legalább ilyen fontos lenne a meglévő fák életkörülményeinek ütemezett, tervszerű javítása is.

A tágabban értelmezett belváros fásítása a Hungária gyűrűn belül, műszaki előkészítés, érdemi forgalomcsillapítás, fokozatos felszíni parkolószám csökkentés, a tömegközlekedés előtérbe helyezése, a közterületek újrafelosztása és a közművek sokkal helytakarékosabb telepítése, valamint a védőtávolságok felülvizsgálata nélkül jelenleg lehetetlen feladatnak tűnik.

Érdemes kitérni a meglévő városi fák általános állapotára is. **Budapest fáinak jelentős része ránk öregedett**, mert az elmúlt 3 évtizedben a folyamatos pótlás láncolata teljesen megszakadt. Szembe kell néznünk azzal, hogy miközben az életciklus-alapú tervezett fasorcserék elmaradtak, a lakossági tiltakozások hangja pedig politikai óvatosságot generált, a fakivágásból tabutéma lett. A neuralgikus helyzetekben ez a politikát a faátültetések propagálásának irányába tolta el, amelyeknek sem a megfelelő szakmai előkészítésére nincs idő, sok esetben szakmailag indokolatlanok és tetemes összegeket emésztenek fel. Jelenleg nem merünk gazdálkodni a zöldvagyonnal és az ütemezett, tervszerű fasormegújításoknak nincs jó kommunikációja.

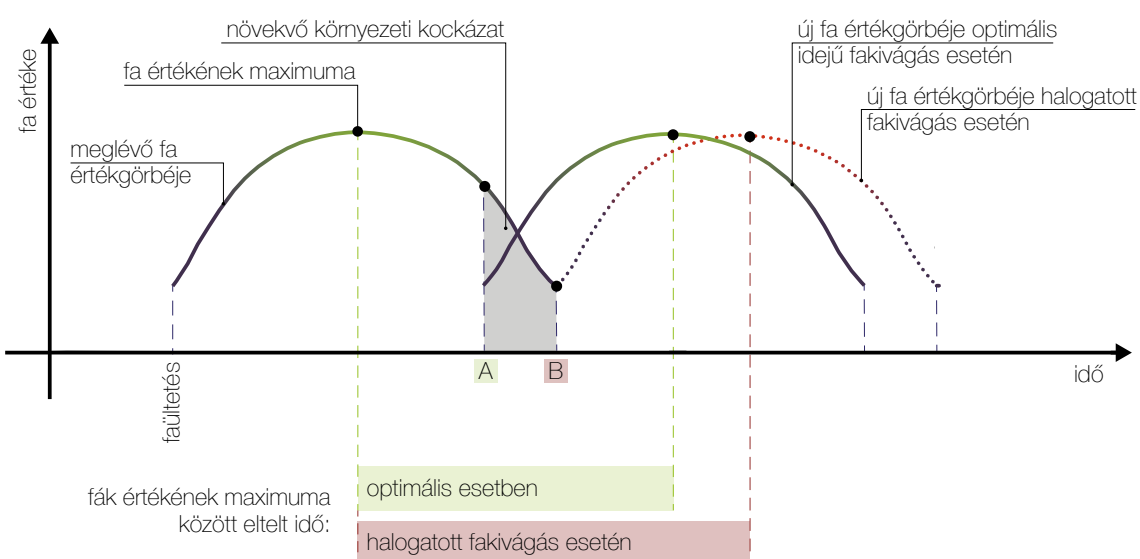
A budapesti lakosság zömében minden elérhető közvéleménykutatás szerint elsöprő többségben **támogató a városi fásítással kapcsolatban**, sőt még bizonyos mértékű hátrányok (például parkolási lehetőségek beszűkülése) elviselésére is kapható. Ezek mellett a meglévő növényzetet annak egészségi állapotától, fajtájától függetlenül általában vehemensen védi még az indokolt cseréktől is. Ugyanakkor a lakástulajdonos és autótulajdonos rétegen belül a beárnyékolás, levélhullással, terméshullással, virágzással járó kellemetlenségek (mézgásodás, repítőszőrös virágok és termések inváziója,

4. fotó: A „10000 új fát Budapestre!" program keretében telepített fák

lombsöprési kötelezettség, elszáradt ágak lehullása) miatt van egy erős ellenérdek is az őket közvetlenül érintő fásítások ellen. **A budapesti fasorok elöregedésével, a fokozatos utánpótlás nélküli zöldfelület-gazdálkodási helyzetben egyre élesebben merülnek fel a biztosítási káresetek is**, ahol egy letört vezérág, kidőlt fa okoz anyagi kárt parkoló autókban, kerítésekben, házhomlokzatokban. Ezért egyre fokozódik a jelentősége a fasorok megújításának. A *3. ábra* mutatja a fa értékének változását az idő függvényében. Látható, hogy egy bizonyos ponton túl a fa környezeti kockázata nő és ezzel egy időben a fa értéke zöldfelület-gazdálkodási szempontból csökken. Az „A" pontban kivágott egyed pótlása esetén kisebb a környezeti kockázat és hamarabb biztosítható az új értékes fa, mint a „B" pontban lecserélt fa esetén. Utóbbinál az idő teltével egyre csökken a fa értéke és díszítőértéke, fokozódik a balesetveszély és nagyon kitolódik az időpont, míg újra értékes fát láthatunk ugyanazon a helyen. Összegezve értékesebb faállomány tartható fenn, amennyiben fák cseréje a hanyatlás megkezdésekor (A) megtörténik és nem várunk addig, amíg a fokozott baleseti kockázat indokolja a fa kivágását (B). Ennek megvalósításához nélkülözhetetlen a digitális nyilvántartás naprakész állapota és a folyamatos monitoring. A fák kivágásának időpontja sok esetben a lakossági ellenállás és bizalmatlanság hatására tolódik ki, ezért a lakosság felé irányuló professzionális, tiszta kommunikáció egyre kevésbé elhanyagolható.

Ma még nem jelent rendszerszintű problémát, de már jelen van a napelemek és a városi fák konfliktusa. A fasoroknál alacsonyabban elhelyezkedő háztetők esetén a benapozást gátló fák kivágására is akad már példa, de ismerünk olyan fővárosi intézménykertet, kereskedelmi területet, illetve parkolót is, ahol a közeli fásítás vagy a zöldfelület egésze esett áldozatul a napelempark telepítésének. Fontos lenne deklarálni, hogy napelemet telepíteni csak olyan helyen indokolt, ami meglévő fát nem veszélyeztet, a parkoló árnyékolás napelemes szerkezetekkel történő megvalósítása helyett pedig elsősorban a lapostetőket és a déli kitettségű tető-hajlásszögekkel rendelkező épületrészeket érdemes előnyben részesíteni az energetikai beruházások során. A parkoló árnyékolást inkább a talajkapcsolatos fásítás szakszerű megvalósításával kellene elősegíteni.

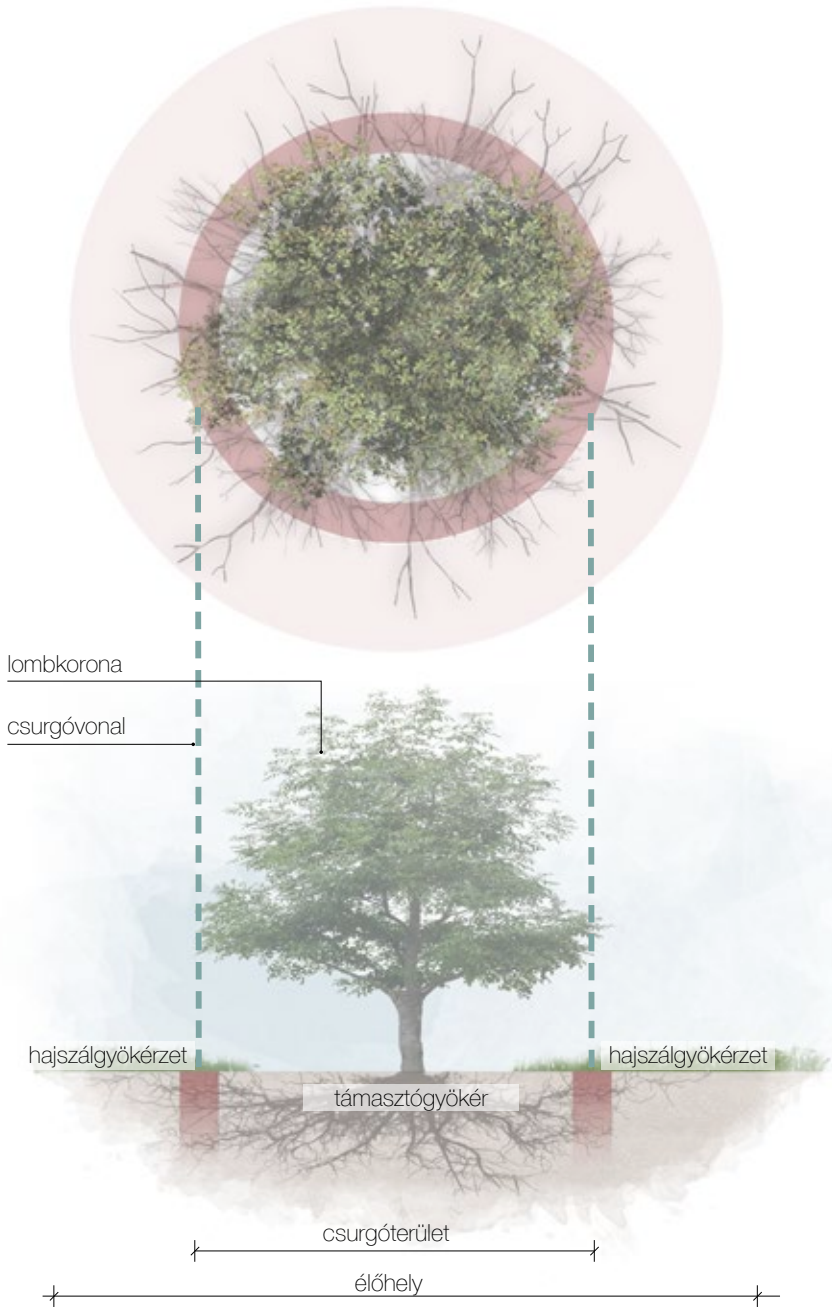
A budapesti fasorok lombkorona állapotára a közlekedési űrszelvények és a fény felé dőlés miatti statikai csonkolások mellett a közvilágítás, díszvilágítás, légvezetékek (elektromos és hírközlési kábel) valamint a térfigyelő kamerarendszerek, KRESZ táblák és a forgalomszámlálók telepítése van negatív hatással. **Minden csonkolás potenciális egészségügyi kockázatot jelent a fákra nézve**, hiszen a sebeken keresztül könnyebben bejuthatnak a farontó élősködők a fába. Ha a csonkolást és a sebkezelést nem szakszerűen végzik (rossz metszlappal, kéregsérülésekkel, rossz időpontban, sebkezelés nélkül), akkor ezek a veszélyek hatványozódnak és a fa várható élettartamának csökkenésével járnak. A fákat díszítő karácsonyi díszvilágítás kiépítése is számos mechanikai sérülést idézhet elő. Fontos lenne elérni, hogy a szükséges metszéseket csak szakfelügyelet mellett lehessen megtenni és csak az indokolt mértékig, illetőleg az irreális csonkolások helyett a közvilágítási paramétereket alternatív módon (például kandeláberek helyett függesztett lámpatestekkel) lehessen abszolválni.



3. ábra: A fák környezeti hasznának, illetve értékének változása

A VÁROSI FÁK

A fák előnye a városi környezetben, hogy földfelszín feletti részeik az emberek és járművek által nagy sűrűségben használt térszinten kis alapterületet foglalnak el, ugyanakkor a lombkoronaszintben a levélfelületeik összessége kortól és fajtától függően elérheti akár egy futballpálya gyepszintjének összfelületét is. Ám annak érdekében, hogy egy fa a városi környezetben is ki tudjon teljesedni, nagy gondot kell fordítani arra, hogy a felszínen nem látható részei (gyökérzete) a lehető legoptimálisabb közegbe kerüljön, elegendő helye legyen a növekedéshez és csurgóterületén *(4. ábra)* víz- és légáteresztő legyen a felület.



4. ábra: A fa morfológiája

Morfológiai szempontból a lombkorona, a törzsmagasság és az ágrendszer faj és fajtaspecifikus jellemző, amelyek a fa iskolázásával kis mértékben módosíthatóak. E tekintetben a három fő típust az MSZ 12172:1198 szabvány alapján a bokorfák, a parkfák, és a sorfák alkotják. A természetes koronaformát mesterséges beavatkozásokkal is módosítják egyes faiskolák speciális igényeknek megfelelően, ezért az alaptípusokon felül léteznek kordonműveléssel formába vagy síkba kényszerített ágrendszerű fák és formára nyírt fák is. A lombkorona habitusa szerint megkülönböztetünk gömb, tojásdad, oszlopos, gúla,

5. ábra: Közterületre ültethető fák méretkövetelményei, MSZ 12172:1998 alapján

Közterületre ültethető fák méretkövetelményei

Méretfajták	**Törzsmagasság**	**Törzskörméret**	**Gyökérzet átmérő** (szabadgyökerű növény esetében)	**Földlabda átmérő**
	legalább (cm)			
bokorfa	-	8	40	30
parkfa	150	12	45	40
sorfa	220	12	50	45
továbbnevelt sorfa	220	16	60	55
idős fa	-	30	-	90

ernyős, szomorú, és szabálytalan alakzatú lombkoronákat. A gömbkoronát növelők légvezeték alatti telepítésre is alkalmasak. Az oszlopos növekedésűeket a magas, sűrű beépítésű területeken szokás alkalmazni, ahol a lombkorona szinten a beépítés miatti helyhiány alakul ki. A síkba kényszerített kordonos és a nyírt koronájú fákat a közlekedési űrszelvény, felsővezeték, vagy a speciálisan nagy helyszűke miatt szokták alkalmazni, ám fenntartási igényük miatt ezek a legkevésbé elterjedt formái az utcafásításoknak.

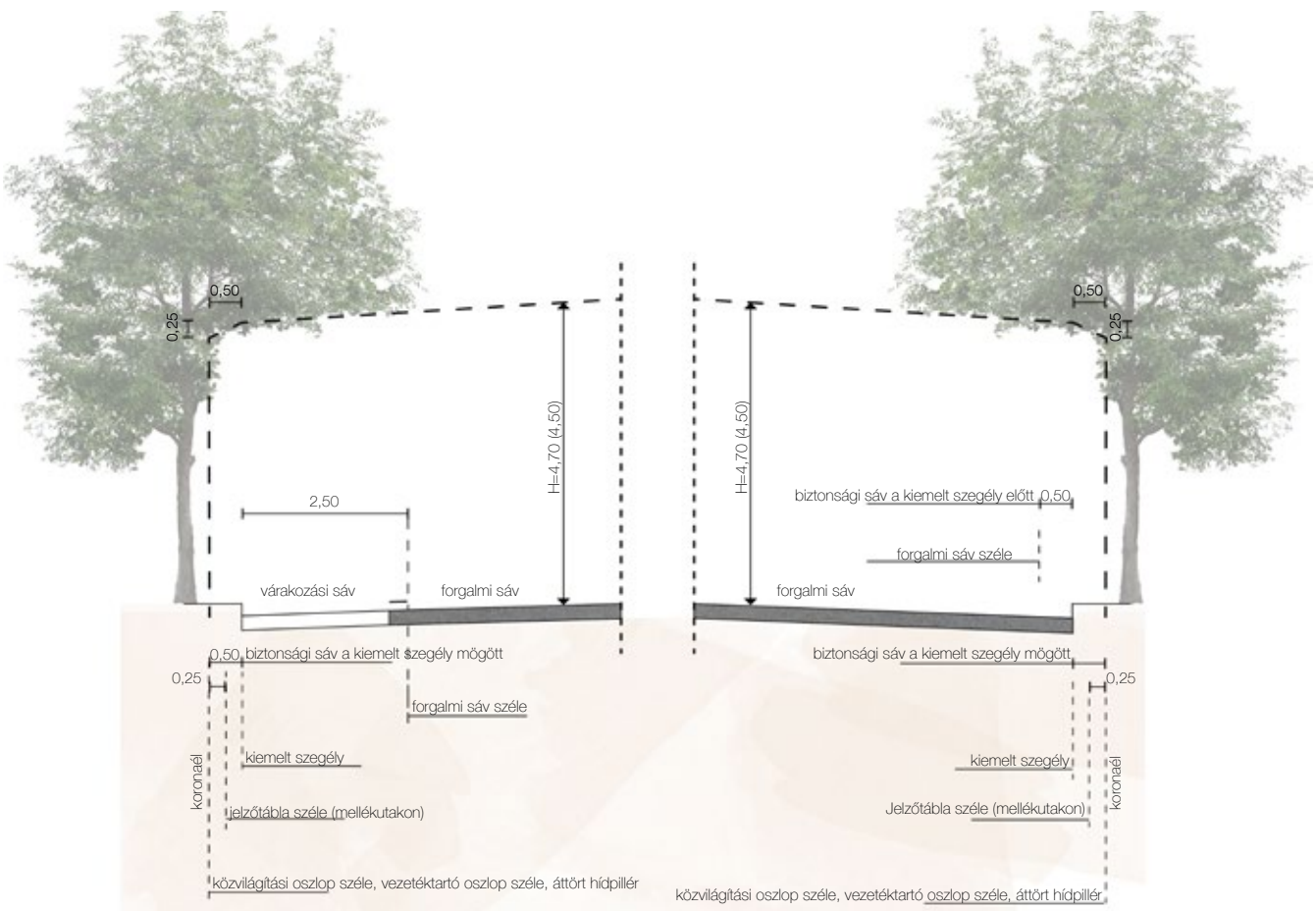
5. fotó: Körbeburkolt fahely, Kossuth tér

A fajspecifikus jellemzőket nem csak a faiskolai nevelés, hanem a telepítés utáni környezet is nagy mértékben módosíthatja. Az állományba sűrűn ültetett egyedek a fény miatti versenyben megnyurgulnak, törzsük alsó részén a leárnyékolt ágak elhalhatnak, így a fák felkopaszodnak, lombkoronájuk csökevényesen, nem a habitusuknak megfelelően fejlődik ki. **A mélyárnyékba, szűk utcákba, magas térfalak mellé telepített fák törzsei gyakorta elferdülnek, megdőlnek, ahogyan az optimálisabb fényviszonyokat keresik.** Ugyancsak elbillent, megdőlt törzset eredményez a szélcsatornába ültetett, erős szélnyomásnak kitett, elégtelen támberendezés nélküli telepítés. A fák egyik gyakori tulajdonsága még a hibernáció, azaz a fejlődésük megrekedése egy adott nagyon bekorlátolt városi környezetben, ahol az elégtelen előhelyi adottságok, a túlburkolt vízzáró felszín, a hősziget jelenség miatt blokkolva van a fejlődésük és a szélsőséges környezet miatt gyakorlatilag bonsai állapotba kerülnek, megrekednek egy kezdeti, fiatalkori fázisban, lombkoronájuk nem teljesedik ki.

A városi fák felszín feletti morfológiáját a járművek és a gyalogosok, valamint az építmények helyigénye is alakítja. Leggyakoribb külső beavatkozás a faegyed morfológiájába a közlekedési űrszelvények *(6. ábra)*, és a megdőlt fák statikai egyensúlyának helyreállítását célzó gallyazási munkák. Az űrszelvény miatti csonkolás megelőzése érdekében egyes német, osztrák városokban a fásítási stratégia részét képezi egy új továbbnevelt sorfa típus, a legalább 350 cm törzsmagasságú sorfák típusa. A nevelés körülményessége és időigényessége miatt erre a faiskolák csak célzott támogatási rendszer formájában vállalkoznak, piaci alapon nem.

Ám nem csak a felszín feletti részeknek vannak fajspecifikus morfológiájuk, hanem a gyökérzetnek is. A fenyőkre jellemző például a felszín közeli, horizontális gyökérzet, más fákra pl. a kínai díszkörtére pedig a karógyökérzet. A gyökérzet morfológiája hatással van arra is, hogy mennyire viseli el az adott növény a terep bolygatását vagy az átültetést. Különösen kényesek a bolygatásra a sekélyen gyökeresedő fajok. Ilyenek általában a vízparti növények (fűz, nyár, éger, mocsárciprus), továbbá a kőrisek, a nyírfa, a mézesfa, a selyemakác, a fenyők, a zselnicemeggy és a fehér eper. Kényesek még a gyökérzet bolygatására a díszcseresznyék és a legtöbb fenyőféle, míg viszonylag jól elviseli azt az ostorfa, a japánakác, a platán és a vadkörte. A díszkörte keskeny oszlop koronája és karógyökérzete miatt a közművesített, szűk utcák divatnövénye lett az utóbbi időben, de nem szabad megfeletkezni a változatos növényalkalmazásról sem, hogy egy-egy kártevő vagy kórokozó elszaporodása ne okozzon tömeges fapusztulást.

A gyökérzetről sok esetben az is elmondható, hogy eltérhet a fajra jellemző növekedési formáktól, gyakran olyan irányba növekszik, amilyen irányban lehetősége van, illetve ahol a növény számára megfelelő körülményeket talál. **Az iskolázás is módosítja a növény eredeti gyökérhabitusát:** a karógyökérzetet növesztő fajtákat például az alávágás elágazásra készteti, melynek eredményeképp a karógyökérzetük kevésbé erélyesen fejlődik. Ezért **nehéz megbecsülni egy növény gyökérzetének kiterjedését, alakját**, s ha kifejezetten karógyökérzetre van szükség a hely szűkössége miatt, akkor alacsonyabb iskolázottságú (ám éppen ezért fiatal, habitusukban még nem kiteljesedett) növényanyaggal jobb és hosszabb távú eredményeket lehet elérni.



6. ábra: A berendezési sávba telepített fa és közutak űrszelvényei, ÚT 2-1.201 alapján

VÁROSI FÁKRA VONATKOZÓ JOGSZABÁLYOK ÉS ELŐÍRÁSOK

Országos szintű jogszabályok

A városi fákkal kapcsolatos legmagasabb rendű jogszabály jelenleg a 346/2008 (XII.30.) a fás szárú növények védelméről szóló Korm. rendelet. Törvényi szinten az 1995. évi környezetvédelemről szóló LIII. törvény 48. §-a tesz említést arról, hogy **"A települési önkormányzat képviselőtestülete önkormányzati rendeletben más törvény hatálya alá nem tartozó egyes fás szárú növények védelme érdekében tulajdonjogot korlátozó előírásokat határozhat meg."** Általában ezen törvényi felhatalmazás képezi a fakivágásról és fapótlásról szóló önkormányzati rendeletek törvényi alapját. Az Állami Számvevőszék a zöldfelületekkel kapcsolatos jogszabályi hiányosságokra már a 2009. szeptemberi jelentésében (A települési önkormányzatok tulajdonában lévő zöldterületek fejlesztésének és fenntartásának ellenőrzéséről - 0934 sz. jelentés) felhívta a jogalkotók és a kormányzat figyelmét. A jelentés többek között élesen bírálta a gyatra és a valóságnak 70%-ban nem megfelelő önkormányzati zöldfelületi vagyonkatasztereket, hiányolt egy folyamatos monitoring alapját képező egységes információs rendszert, felhívta a figyelmet a zöldfelület-fenntartás szakmai szempontjainak és feladatainak meghatározatlanságára. Az ÁSZ az önkormányzati működésben a zöldfelületek terén olyan fenntartási hiányosságokat tárt fel, amelyek miatt a zöldfelületek fejlesztésére szánt uniós források felhasználása után a létrehozott települési projektek rohamos pusztulását lehetett regisztrálni. Éppen ezért a jelentés végkövetkeztetéseként az ÁSZ javasolta az akkori nemzeti fejlesztési és gazdasági miniszternek, valamint a környezetvédelmi és vízügyi miniszternek és az önkormányzati miniszternek egy **a zöldfelület-gazdálkodást magába foglaló önálló kerettörvény, valamint részletes végrehajtási rendelet** megalkotását, amely

a) rendet tesz a zöldfelületekkel kapcsolatos jogszabályi fogalmak között,

b) meghatározza a helyi önkormányzatok kötelező feladatait,

c) megreformálja az önkormányzati ingatlanvagyon katasztert (ebbe beleértve a zöldfelületi katasztert is).

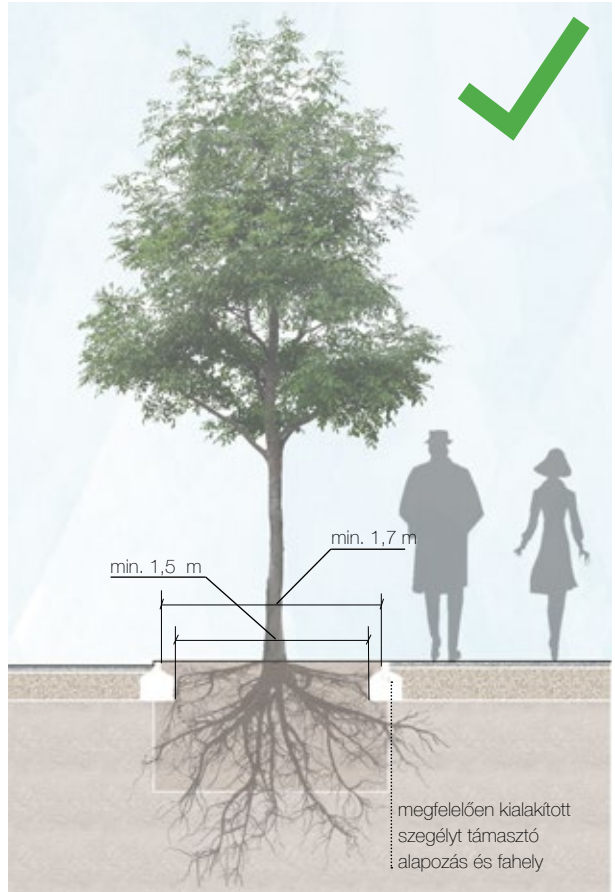
Az ÁSZ jelentés alapján az akkori Nemzeti Fejlesztési és Gazdasági Minisztérium neki is kezdett egy jogalkotási folyamatnak, azonban a fenti minisztériumok hamarabb szűntek meg és kerültek átszervezésre, minthogy ez a folyamat végigfutott volna a rendszeren, vagy egyáltalán szakmailag egyeztetett jogszabálytervezetek álltak volna elő. Az új struktúrában pedig a feladat elsikkadt, zátonyra futott. Ennek egyik oka, hogy **a kormányzati struktúrában ma nincs olyan hely, amelyhez a városi zöldfelületek tématerület egyértelműen delegálva lenne**.

A **346/2008 (XII.30.) Korm. rendelet** maga is felülvizsgálatra és pontosításra szorulna több tekintetben. A rendelet például inváziós fajként megjelölve tiltja két várostűrő fafaj a mirigyes bálványfa (Ailanthus altissima) és a fehér akác (Robinia pseudoacacia) városi útsorfaként történő használatát (a kertészeti változatok kivételével), miközben a szóba jöhető várostűrő fajok listája folyamatosan szűkül. A rendelet egyik legszigorúbb pontja a közművesítéssel kapcsolatos: **tilos úgy közművet fektetni, hogy az a meglévő fásszárú növényt veszélyeztesse**. Elméletileg ez alól csak akkor van felmentés, ha az adott közmű más módon nem valósítható meg, de ekkor is pótlásra kötelezi a közmű fektetőjét a rendelet szövege. **A rendelet vezette be a síkosság-mentesítésnél a járdán a fákat nem károsító anyagok kötelező használatát, ám ugyanezt az úttesten továbbra sem tiltja**, aminek az a következménye, hogy a síkosság-mentesítésre használt nátriumsók a hóekézés, kotrás, járműforgalom következtében felfröccsenő latyak formájában továbbra is jelen vannak a közutakon, jelentős mértékben szikesítve a települési belterületi fasorok élőhelyét.

A rendelet legtöbbet hivatkozott része, miszerint **"közterület burkolatának építésénél és -felújításánál a fás szárú növény töve körül legalább 2,25 m² víz- és légáteresztő felületet kell hagyni."** A 2,25 m² elméletileg az 1,5 m x 1,5 m oldalhosszúságú négyzet területe, de a rendelet szövege semmilyen további instrukciókat nem határoz meg a befoglaló síkidom alakját és oldal arányait tekintve, valamint annak sem, hogy vajon a fahely köré épített szegély beton támasztó alapozása beleszámít-e a megkívánt területbe, vagy sem. Általában a városi zöldfelületekért felelős szakemberek – tekintve, hogy a beton támasztó alapozás nem vízáteresztő – azon az állásponton vannak, hogy az alapozás által elfoglalt terület nem számítható be a minimum víz- és légáteresztő területbe, azonban számos olyan tervezési és kivitelezési gyakorlattal lehet találkozni, ami ezt figyelmen kívül hagyja. A rendelet keletkezése óta eltelt 10 évben számos olyan út- és járdafel-

Burkolatban lévő fahely helytelen kialakítása

Burkolatban lévő fahely megfelelő kialakítása



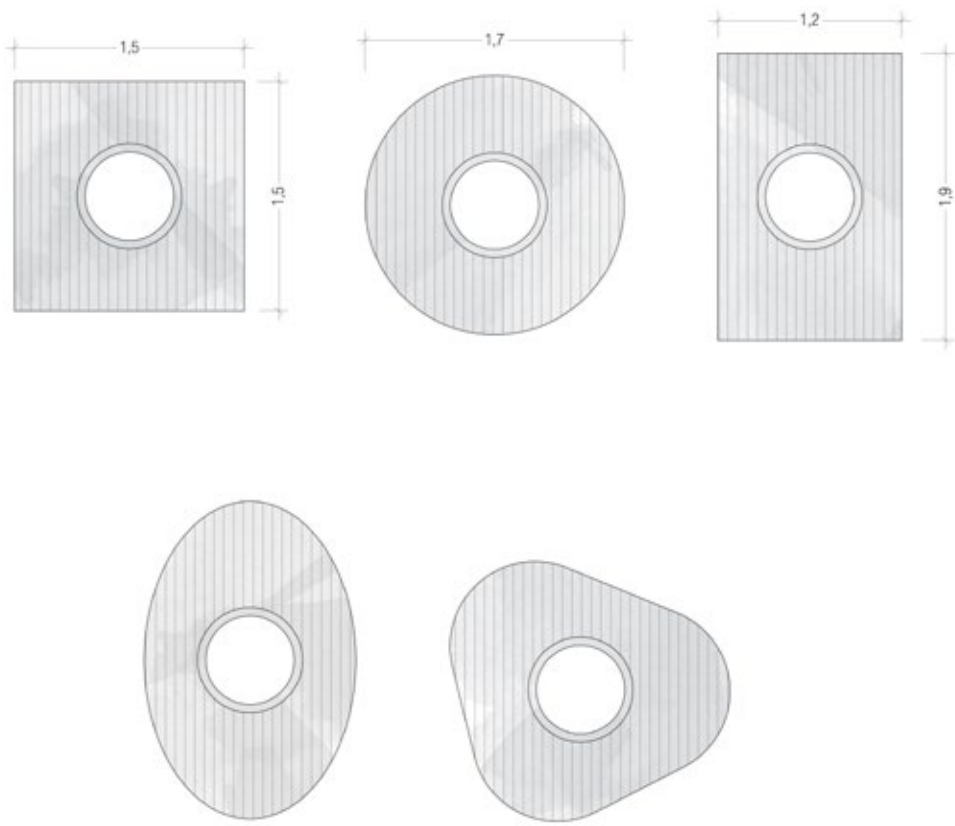
7. ábra: Fahely körüli szegély alapozása

6. fotó: 2,25 m^2-nél kisebb fahely, Dohány utca

7. fotó: 2,25 m^2 területet elérő fahely, Ferenciek tere

újítást ismerünk, ahol a fahely sokkal kisebb méretei a felújítást követően sem változtak meg, vagyis az út- és közműfelújítási projektek jelentős része figyelmen kívül hagyja a kormányrendelet előírásait. **A rendelet másik hiányossága, hogy úgy teszi le a jegyző kezébe, a fakivágási és a fapótlási eljárás intézményét, hogy nem rendel hozzá kötelezően szakértőt**, zöldfelületi felelőst sem a határozat előtti állapotfelvételi, sem a pótlás ellenőrzési oldalán, pedig ennek szakmai mérlegeléséhez a jegyzőnek nyilvánvalóan nincs meg a szaktudása. Azaz **hiányzik a rendszerből az a kötelezően bevont önkormányzati zöldfelületekért felelős szakember**, aki akár a fejlesztési projekteket véleményezné, akár pedig a jegyző mellett a szakmai szempontokat érvényesítené, vagy ellenőrizné a megvalósítást.

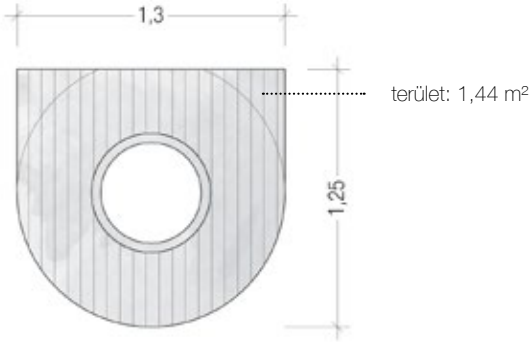
A kormányrendeleti forma ezeken túlmenően azért sem biztosít megfelelő védelmet a városi fáknak, mert a jogszabályi hierarchiában a rendelet alacsonyabb rendű jogszabály a törvénynél. Az közművekkel és utakkal kapcsolatos jogi szabályozás pedig többnyire magasabb rendű törvényekben van lefektetve. Egyetlen olyan törvényi hely van, ahol akad némi utalás arra, hogy a zöldinfrastruktúrának van helye a településfejlesztés rendszerében, ez pedig a nemrégiben elfogadott, **a településkép védelméről szóló 2016. évi LXXIV. törvény**. Ebben szabályozzák azt, hogy a településkép-védelmi rendeletnek foglalkoznia kell a zöldfelületek kialakításának módjával.



8. ábra: A min. 2,25m² légáteresztő felület geometriai értelmezései

Az 9. ábrán olyan alaprajzi kialakításokat mutatunk be a fahelyekre, melyek biztosítják az előbb említett 2,25 m² felületet. A felvázolt esetekben közös, hogy a minél kompaktabb forma alkalmazására vagy a minimális 1,2 m szélesség tartására törekedtünk.

Budapest frekventált, forgalmas területein gyakran látható az *9. ábrán* látható faveremrács alkalmazása, amely esztétikus, egységes kialakítású, mérsékeli az ültetőgödör talajának tömörödését, de területe csupán 1,44 m², ami alig több mint 60%-a a 346/2008. (XII. 30.) Korm. rendeletben meghatározott 2,25 m² víz- és légáteresztő felületnek.



9. ábra: Budapesten jellemző faveremrács kialakítás, Dohány utca

Országos jogszabályok szintjén a városi fákkal kapcsolatosan még az **Országos Településrendezési és Építésügyi Követelményekről** (OTÉK) szóló 253/1997 (XII. 20.) Korm. rendeletben találunk útmutatást egyetlen ponton: **"a 10 gépjárműnél nagyobb befogadóképességű felszíni várakozó- (parkoló) helyet fásítani kell. A parkoló felületek árnyékolását biztosító fásítást – helyi építési szabályzat eltérő rendelkezésének hiányában – minden megkezdett 6 db várakozó- (parkoló) hely után 1 db, nagy lombkoronát nevelő, környezettűrő, túlkoros, allergén pollent nem termelő lombos fa telepítésével kell megoldani".** Ennek azonban sem a kiosztása, sem a helye nincs pontosan meghatározva, a rendelet szövege ezért sokféle értelmezésre ad lehetőséget. Ráadásul a biztosítandó fahely mérete is ellentmond a fásszárú növények védelméről szóló kormányrendeletnek, hiszen az OTÉK 1 m²-ben minimalizálja a szilárd burkolattal nem fedett területet, miközben a vele azonos szintű jogszabályban ez már minimum 2,25 m².

8. fotó: A fahely méretének hatása a fa növekedésére

10. ábra: Parkolófásítás: 6 parkolónként 1 fa a parkoló szélén elhelyezve

11. ábra: Parkolófásítás: 6 parkolónként 1 fa a parkolók közötti zöldsávban elhelyezve

12. ábra: Parkolófásítás: 6 parkolónként 1 fa a parkolóban elszórtan zöld szigetekben elhelyezve

A 10-12. ábrán a OTÉK szerint értelmezett parkolófásítási lehetőségeket ábrázoltuk egy egységnyi területen. A gyakorlatban sokszor alkalmazott hat parkolóhely közé 1x1 m-es rombusz alakú kazettába ültetett fák esetét nem vettük számításba, mivel azok a 346/2008. (XII. 30.) Korm. rendelet alapján nem szabályosak. Az első esetben *(10. ábra)* a 72 db parkolóra jutó 12 db fát a terület szélén helyeztük el, mely az OTÉK szerint szabályos, de érdemleges árnyékot nem nyújt az autók számára. A második ábra *(11. ábra)* mutatja a 1,5 m széles zöldsávba történő fatelepítést, mely már számottevő árnyékkal szolgál az autók számára és több fa ültetésére is lehetőséget biztosít. A harmadik általunk javasolt megoldás *(12. ábra)* az elszórtan, egy-egy parkoló helyén kialakított zöldszigetbe történő fatelepítés. Ebben az esetben a fák a 72 parkolóból négyet igénybe vesznek, de cserébe jelentős árnyékkal tudnak szolgálni, mivel 12 m^2 zöldfelület áll egy fa rendelkezésére. Ez biztosítja a helyes fajta választás és talajcsere esetén a nagy lombkorona fejlődését.

Nem kétséges tehát, hogy országos jogszabályi téren is rendet kellene tenni ebben a kérdésben, s ennek a legjobb módja egy az ÁSZ által is szorgalmazott kerettörvény lehet, ami módosításokat fogalmazhat meg a létező kormányrendeletek tekintetében is. Különös károkat okoznak a budapesti zöldfelületekben azok a nemzetgazdaságilag kiemelt beruházások, amely gyorsított eljárásban, a fellebbezési szakasz halasztó hatálya nélkül kezdenek bele olyan tervek kivitelezésébe, amelyek a meglévő zöldfelületi vagyont érintik, vagy amelyekre külön törvényt is alkottak (pl. Városliget), ahol eleve felmentik a projektet az országos vagy fővárosi jogszabályok alkalmazása alól.

Fővárosi szintű jogszabályok

A főváros városi fák kezelésével kapcsolatban a fent ismertetett 346/2008. (XII. 30.) Korm. rendeletre támaszkodik. Önálló két legfontosabb rendelete a következő:

- 10/2005. (III. 8.) Főv. Kgy. rendelet a fővárosi zöldfelületi rendszerbe tartozó zöldterületek és zöldfelületek védelméről, használatáról, fenntartásáról és fejlesztéséről
- 14/1993. (IV. 30.) Főv. Kgy. rendelet a kiemelt közcélú zöldterületekről

A **10/2005. (III. 8.) Főv. Kgy. rendelet** a fővárosi tulajdonú és / vagy fenntartású zöldfelületekről szól, tiszta fogalom magyarázatokkal szolgál és a közművekkel kapcsolatban is vannak alap megállapításai. Ilyenek például:

a) tilos alapos indok nélkül a főváros által kezelt zöldfelületeken közművezetéket fektetni;

b) ha ez mégis – igazolt módon – megtörténik, az a zöldfelületek helyreállítási kötelezettsége mellett képzelhető el;

c) fasor tengelyétől számított 2 m-en belül tilos közművezetéket fektetni;

d) 5 cm-nél vastagabb (támasztó) gyökeret elvágni nem szabad, ezért fák környezetében csak kézi munkaerővel történhet az árokásás;

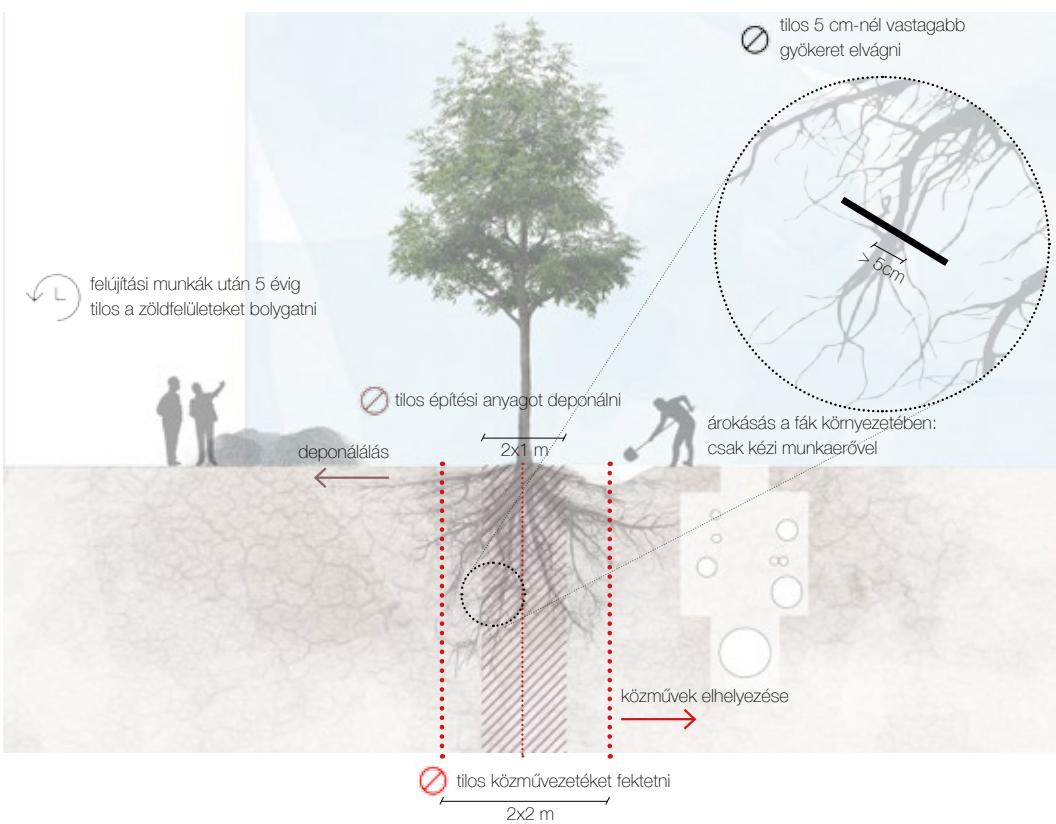
e) tilos a fák 1 m-es körzetében építési anyagot deponálni;

f) felújítási munkák után 5 éves moratórium van a helyreállított zöldfelületek bolygatatlanságának biztosítására.

A 10/2005. (III. 8.) Főv. Kgy. rendelet nagy hiányossága, hogy nem tér ki a fenti tilalmak hatósági ellenőrzésének, eljárásrendjének módjaira, a rendeletet megszegőkkel szemben esetleges bírságtételekre, a fasorok, zöldsávok, zöldterületeken lévő fák telepítési előírásaira, biztosítandó fahely, favédelem, telepítendő fa paramétereinek minimum követelményeire, ajánlott vagy tiltott fafajokra nincs vonatkozó információ, azaz a jogszabály korszerűsítésre szorulna.

További érdekesség, hogy **a fővárosnak a saját maga által kezelt és/vagy tulajdonolt kiemelt fővárosi területekre nincs fakivá-**

13. ábra: A 10/2005. (III. 8.) Főv. Kgy. rendelet előírásainak összegzése infografikán



gási, fapótlási rendelete, ezeket a jogokat a területileg illetékes kerületek gyakorolják. A Margitszigetnek a kerületi rendszerből történő kivételével és speciális státuszával összefüggésben viszont a fővárosi főjegyzőhöz került a fakivágási és fapótlási eljárások elbírálása ezt azonban a főváros a 31/2016. (X. 25.) Főv. Kgy. rendeletben (a Duna-parti építési szabályzat Margitsziget területére vonatkozóan) kezelte. Fővárosi szinten se a faátültetés kérdésköre, se a fasorok műszaki kialakítására vonatkozó paraméterek nincsenek megnyugtató módon tisztázva.

A Főváros zöldfelület-gazdálkodási szakreferensének tájékoztatása alapján – részben országos, részben fővárosi jogszabályi alapon, illetve jogszabályban külön nem szabályozott módon – az alábbi előírásokat általános érvényűen alkalmazza a Főváros minden fővárosi zöldfelületet érintő szakvéleményben:

- Közterület burkolatának építésénél és felújításánál a fás szárú növény töve körül legalább 2,25 m^2 víz- és légáteresztő felületet kell hagyni.
- Munkaárok széle a fa törzsét 1 m-nél jobban nem közelítheti meg. Amennyiben munkaárok fás szárú növényt 6 m-nél jobban megközelít, a munkák folyamán a kivitelezőnek saját költségén a Főkert Nonprofit Zrt.-től szakmai felügyeletet kell kérnie! A fatörzstől mért 3 m-es sugarú körön belül eső nyomvonal szakaszon a gyökérzónában lévő föld kitermelését kizárólag kézzel szabad végezni.
- A munkák során 5 cm-nél vastagabb gyökeret elvágni tilos. A 2 és 5 cm közötti vastagságú elvágott gyökerek esetében merőleges, sík metszési felületet kell kialakítani, majd a felületet gyökeresedést serkentő anyaggal kell kezelni. A gyökereket óvni kell a huzamosabb kiszáradástól, ezért földdel kell takarni és be kell öntözni.

Fakivágási tulajdonosi hozzájárulás során mindig az adott kerület hatályos zöldfelületi, fapótlási, stb. rendelete az irányadó.

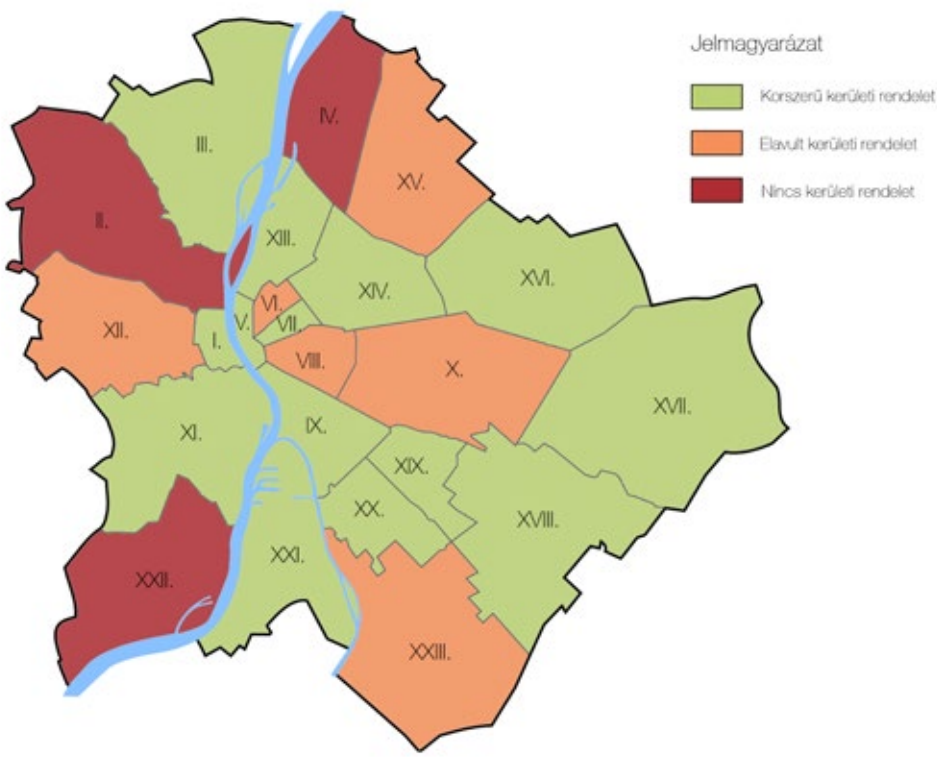
A főváros általánosságban a saját tulajdonú területein és az általa kezelt kiemelt közterületeken a pénzbeli megváltás és a fizikai pótlás opciói közül egyértelműen a fizikai pótlást részesíti előnyben. Ha a pótlás az adott fakivágás helyén nem valósítható meg, akkor egyéb fővárosi tulajdonú területen irányozza elő a pótlást, hogy ne szenvedjen vagyonvesztést. Egyértelmű, **bár jogszabályban külön nem rögzített fővárosi protokollnak tekinthető az, hogy meglévő fahelyeket nem ad fel a főváros**, ugyanis – legalább elméletileg – ezeken a területeken a sűrű közművesítettség ellenére is előfeltételezhető, hogy amennyiben a közműszolgáltatók betartották a fővárosi rendelkezéseket, a fahelyen továbbra is közmű mentesség áll fenn, ami lehetővé teszi a pótlást. A főváros a fenti eljárásrendeket – külön jogszabály hiányában – a Ptk-ra hivatkozva alkalmazza, amely alapján tulajdonosi jogkörben feltételeket szabhat meg a területén létesülő fejlesztések tekintetében. Előremutató a városi fasorok tekintetében az az új eljárásrend, amelynek során **a közútkezelő megköveteli a tervezőktől és a kivitelezőktől/beruházóktól a tulajdonosi egyeztetést, bekéri a zöldfelület-gazdálkodási kezelői szakvéleményt**. Az új eljárásrend segít annak mérséklésében, hogy a közműberuházások indokolatlan mértékben a zöld sávokat és a zöldterületeket vegyék igénybe a burkolt felszínű területek helyett.

9. fotó: Díszcseresznye fasor a Tóth Árpád sétányon, Budapest

Kerületi szintű jogszabályok

A kerületi fakivágási, fapótlási, fás szárú növények védelméről és kezeléséről szóló rendeletek eltérő előírásokat tartanak szem előtt, nincs egységes szemléletű protokoll sem a telepítési paraméterek, sem pedig a közművekhez való viszony tekintetében. Sajátos jellegzetesség, hogy a fapótlást Budapest más kerületének területén is elrendelheti a kerületi jegyző, ami a lokális klíma szempontjából aránytalanságokat idézhet elő. Itt a szabályozás eredeti célja az volt, hogy a jegyző a fapótlás előírása során figyelembe vehessen egy egységnek tekintendő zöldfelületi elemet (park, utca), akkor is, ha azt a közigazgatási határ megosztja két-három kerületre (ld. Astoria csomópont, Széll Kálmán tér, Városligeti fasor, Gellért-hegy stb.). Azonban ezt a szempontot a szabályozás explicit módon nem tartalmazza, így lehetőséget ad ezzel ellentétes intézkedésre is. A legtöbb kerületben a fapótlási kötelezettség pénzbeli megváltással is kezelhető. Az alábbiakban táblázatosan soroljuk fel az egyes kerületek városi fákkal kapcsolatos önkormányzati rendeleteit. A faátültetések kérdéskörét a rendeletek zöme nem kezeli, a 15/2017-es XI. kerületi rendelet tekinthető sok aspektusból (a faátültetés szempontjából is) a legkorszerűbbnek.

14. ábra: A fásszárú növények védelmét, kezelését, fakivágást és pótlástszabályozó helyi kerületi rendeletek korszerűségi vizsgálata



Önkormányzati rendeletek	
Kerület	**Rendelet**
I. kerület	Budapest Főváros I. kerület Budavári Önkormányzata Képviselő-testületének 18/2014. (XII.12.) önkormányzati rendelete a fakivágás helyi szabályairól (a kerületi fásszárú növények védelméről is rendelkezik)
II. kerület	**Nincs saját rendelet**, a 346/2008 (XII.30.) Korm. rendelet alapján járnak el, illetve a kerületi szabályozási tervekben egyedileg szabályozzák a fák védelmét, átültetését, kivágását favédelmi tervek alapján.
III. kerület	Budapest Főváros III. kerület Óbuda-Békásmegyer Önkormányzata Képviselő-testületének 56/2005. (XII. 7.) rendelete a zöldterületek és zöldfelületek használatáról és védelméről
IV. kerület	**Nincs saját rendelet**, a 346/2008 (XII.30.) Korm. rendelet alapján járnak el, illetve Budapest Főváros IV. kerület Újpest Önkormányzata Képviselő-testületének 27/2017. (XII.18.) önkormányzati rendelete a településkép védelméről az 5. mellékletében tartalmaza az ajánlott és tiltott fafajok jegyzékét

V. kerület	Budapest Főváros V. kerület Belváros-Lipótváros Önkormányzata Képviselő-testületének 35/2009. (IX. 16.) önkormányzati rendelete a fás szárú növények védelméről
VI. kerület	Budapest Főváros VI. kerület Terézváros Önkormányzata Képviselő-testületének 19/2002. (V. 10.) sz. rendelete a kerületi fák, fasorok megóvásáról és pótlásáról
VII. kerület	Budapest Főváros VII. kerület Erzsébetváros Önkormányzata Képviselő-testületének 37/2015. (X.30.) önkormányzati rendelete a fás szárú növények védelméről
VIII. kerület	Budapest Főváros VIII. kerület Józsefváros Önkormányzata Képviselő-testületének 57/2007. (X.16.) rendelete a józsefvárosi zöldterületek és zöldfelületek védelméről, használatáról
IX. kerület	Budapest Főváros IX. kerület Ferencváros Önkormányzata Képviselő-testületének 18/2016. (IX.06.) önkormányzati rendelete a fák és fás szárú növények védelméről
X. kerület	Budapest Főváros X. kerület Kőbányai Önkormányzat Képviselő-testületének 37/2012. (X. 26.),önkormányzati rendelete a közterületen lévő fás szárú növények pótlásáról
XI. kerület	Budapest Főváros XI. Kerület Újbuda Önkormányzata Képviselő-testülete 15/2017. (V. 3.) önkormányzati rendelete a fás szárú növények védelméről
XII. kerület	Budapest Főváros XII. kerület Hegyvidék Önkormányzata Képviselő-testülete 36/2007. (XI.14.) önkormányzati rendelete a fák védelméről
XIII. kerület	Budapest Főváros XIII. kerület Önkormányzata Képviselő-testületének 1/2008. (II. 20.) önkormányzati rendelete a kerületi zöldterületek és zöldfelületek megóvásáról, használatáról, fejlesztéséről és a fák védelméről
XIV. kerület	Budapest Főváros XIV. kerület Zugló Önkormányzata Képviselő-testületének 62/2012. (XI.30.) önkormányzati rendelete a fás szárú növények védelméről, kivágásáról és pótlásáról
XV. kerület	Budapest, Főváros XV. kerület Rákospalota, Pestújhely, Újpalota Önkormányzata Képviselő-testületének 20/2002. (VII. 2.) önkormányzati rendelete a helyi környezet védelméről
XVI. kerület	Budapest Főváros XVI. Kerületi Önkormányzat Képviselő-testületének 20/2017. (IX. 26.) önkormányzati rendelete a fás szárú növények védelméről, kivágásáról és pótlásáról
XVII. kerület	Budapest, Főváros XVII. kerület Rákosmente Önkormányzat Képviselő-testületének 11/2016. (IV. 29.) önkormányzati rendelete a zöldterületek és a zöldfelületek használatáról, fejlesztéséről, fenntartásáról és megóvásáról továbbá Rákosmente fáinak védelméről és pótlásáról
XVIII. kerület	Budapest XVIII. kerület Pestszentlőrinc-Pestszentimre Önkormányzata Képviselő- testületének 28/2012. (VI. 07.) önkormányzati rendelete a helyi környezet védelméről, a közterületek, ingatlanok, település tisztaságáról és a fák védelméről
XIX. kerület	Budapest Főváros XIX. kerület Kispest Önkormányzata Képviselő- testületének 34/2016. (XII.9.) rendelete a fák védelméről
XX. kerület	Budapest Főváros XX. kerület Pesterzsébet Önkormányzata Képviselő-testületének 26/2018. (X. 26.) önkormányzati rendelete a fás szárú növények védelméről, kivágásáról és pótlásáról
XXI. kerület	Budapest Főváros XXI. kerület Csepel Önkormányzata Képviselő- testületének 16/1999. (VI.22.) rendelete a fakivágások pótlásáról és pénzbeni megváltásáról
XXII. kerület	**Nincs saját rendelet**, a 346/2008 (XII.30.) Korm. rendelet alapján járnak el, illetve Budapest Főváros XXII. kerület Budafok-Tétény Önkormányzata Képviselő-testületének 31/2017. (XII.18.) önkormányzati rendelete a településkép védelméről tartalmaz a fák védelméhez kapcsolódó előírásokat
XXIII. kerület	Budapest Főváros XXIII. kerület Soroksár Önkormányzata Képviselő- testületének 11/2018.(III.23.) önkormányzati rendelete a fás szárú növények védelméről, kivágásáról és pótlásáról

15. ábra: 2018. októberében hatályos, a városi fák védelmével, kezelésével, kivágásával, pótlásával kapcsolatos kerületi rendeletek gyűjteménye

A kerületek gyakorlatában a fakivágás kommunikációja terén ma a XIII. és a XIV. kerület jár az élen. Mindkét kerületben bevett gyakorlattá vált az ütemezett fasorcserék esetén az érintett fákon kifüggesztett lakossági információs protokoll bevezetése. **A fákra a kertészeti beavatkozás előtt hetekkel kikerül a fa leírása, a fakivágás vagy a gallyazás indoklása, illetve hogy milyen fát ültetnek el helyére.** A nyomtatványokon szerepel egy telefonszám is, ahol további tájékoztatás kérhető. A nyílt kommunikáció a tapasztalatok alapján számos konfliktust képes megelőzni. Példaértékű történet a Pozsonyi úti gallyazási munkálatok során az az aktív civil beavatkozás is, amelyet az **#aHang** platform valósított meg: facilitálta a Főkert, a Főváros, a XIII. kerületi önkormányzat és az érintett lakosság közötti párbeszédet. A gyakorlat azt mutatja, hogy ezeknek a tapasztalatoknak a szélesebb körű alkalmazása, minden kerületben és a fővárosban is fontos feladat lenne.

A XIII. kerület 2011-től nagy hangsúlyt fektet az Önkormányzat közterületi kommunikációjára, több fronton informálják a kerületi lakosságot és a cégeket a várható közterületi fejlesztésekről (AngyalZÖLD honlap, közterületi hirdetőtáblák, lakossági fórum, kerületi újság, kábeltelevíziós tájékoztatás, facebook oldal, lakossági kiadványok). Az elért eredményeket 2015-től fokozták egy

egyeztetési protokoll kidolgozásával. Minden 20-100 millió Ft közötti fejlesztés esetén a projekt indításakor tájékoztató jelenik meg az AngyalZÖLD és a XIII. Kerületi Közszolgáltató Zrt. honlapján és tájékoztató/véleményező tábla a beruházás helyszínén. A táblán a kivitelezés alatt feltüntetik a műszaki vezető és a műszaki ellenőr elérhetőségét is. A 100 millió Ft feletti zöldterületi fejlesztések esetén a beruházás előkészítése közvéleménykutatással kezdődik, tájékoztatás jelenik meg a fent említett honlapokon és a kerületi médiában, valamint társadalmi egyeztetést folytatnak. A beruházás indításakor ismételten tájékoztatnak az előbbi médiumokban, kihelyezik a tájékoztató/véleményező táblát, melyen kivitelezés alatt szintén szerepel a műszaki vezető és a műszaki ellenőr elérhetősége. Mind a két esetben a beruházás befejeztével megválaszolják a lakossági kérdéseket, a 100 millió Ft feletti fejlesztéseknél a közvélemény kutatást is megismételik és mérik a lakók elégedettségét.

A XIV. kerületi önkormányzat a fakivágásokkal kapcsolatban gyakorol egy példaértékű kommunikációs protokollt, miszerint a kivágandó vagy valamilyen kezelést igénylő fákra, tájékoztatót helyeznek ki. A lapon szerepel a felelős főkertész neve és egy ingyen hívható zöld szám mellett a fa adatlapja, jelölve a fafajt, a fa lokációját, sorszámát, méretét, állapotát és a fa kezelésére vonatkozó szakértői javaslatot.

16. ábra: XIV. kerület faápolással kapcsolatos tájékoztatási módszere, fa-adatlapja

10. fotó: XIII. kerület tájékoztató táblája

11. fotó: Zöld Újbudáért program tájékoztató táblája

Szabványok és szabványtervezetek

Jelenleg két fákkal kapcsolatos szabvány van érvényben Magyarországon: az **MSZ 12170:1997, a „Díszfaiskolai termékek követelményei”** és az **MSZ 12172:1998, a „Díszfák és díszcserjék közterületi fásításra”** címmel. A két szabvány között több átfedés is van, mivel a díszfaiskolai termékek adják a közterületekre kiültethető egyedeket. Mind a két szabvány rögzíti a különböző típusú fák méretkövetelményeit, minimális törzsmagasságát, törzskörméretét, gyökérzet átmérőjét (szabadgyökerű növény esetében) és földlabda átmérőjét, de ezek nem minden esetben egyeznek. A közterületi fásításhoz alkalmazható növényeknek nagyobb minimális paramétereknek kell megfelelniük. Egy fa sorfa kategóriába sorolható a díszfaiskolában 220 cm magas törzzsel és 10 cm törzskörmérettel, de közterületi fásításhoz sorfát csak 12 cm törzskörmérettől lehet alkalmazni.

Azonban nincs jóváhagyott szabvány a fák telepítéséről és a meglévő fák védelméről. A szabványtervezet viszont elkészült a **Magyar Díszkertészek Szövetségének** köszönhetően, aki ernyőszervezetként fogja össze a különböző – szabályozási igény benyújtására nem jogosult – szakmai egyesületeket (MAKEOSZ, MÖFOSZ, ZEOSZ, MTSZ stb.). A kezdeményezésnek köszönhetően **elkészült a „Díszfák és díszcserjék ültetése közterületen” és a „Fák védelme építési területeken” című szabványtervezet**.

A díszfák és díszcserjék közterületi ültetéséről szóló szabványtervezet pontosan leírja az ültetés előkészítésének, az ültetésnek a menetét, a fahely, az ültető gödör és az ültető lyuk kialakításának módját és követelményeit. Ismerteti a támasztó- és rögzítőrendszerek készítésének célját és különböző módjait, valamint részletesen kitér az elvégzendő utómunkákra is, mint a fahelyvédelem, öntözés és koronaalakítás. A szabványtervezet ültetési terv készítését irányozza elő, melynek többek között tartalmaznia kell fafaj megnevezését, paramétereit, a telepítés helyének és környezetének leírását, helyszínrajzát, a fahely kialakításának részletes leírását új fahely esetén, a fa és fahely védelem, valamint a fa rögzítés módjának meghatározását.

A „Fák védelme építési területeken” című szabványtervezet a német favédelmi szabvány (DIN 18920:2002-08) mintájára készült és a favédelmi előírások részleteit tartalmazó „Favédelem építési területen útmutató” egészíti ki, ami a **Magyar Faápolók Egyesületének** honlapjáról lesz elérhető. A szabványtervezet meghatározza a fák és a zöldfelület károsodását előidéző okokat, mint például a talajtömörödést, a gyökérzóna mechanikai károsítását, pangó vizet és talajvízszint csökkenést. Ismerteti a védekezési módokat általánosságban és különböző kategóriákra bontva, a gyökérzóna védelmére részletesen kitér és favédelmi terv készítését irányozza elő.

12. fotó: Közterületi fák a telepítés után

A BUDAPESTI KÖZMŰVEKRŐL ÁLTALÁBAN

A mai Budapest területén a XVIII. században kezdődtek el a jelenlegi közműhálózat alapjait megteremtő fejlesztések. Megépült a pesti csatornák közül a legrégebbi a mai Március 15. téren, 1856-ban megindult a gázszolgáltatás, s kigyúltak az első gázlámpák. 1868-ban elkészült az első modernkori vízvezeték a pesti Nádor utcában. 1892-ben megkezdődött a közvilágítás közműveinek kiépítése, ám az első lámpa fénye csak 1909-ben gyúlt ki. A távhő ellátás tekintetében pionír volt az Országház fűtését szolgáló rendszer, majd az 1950-es évektől tömegesen alkalmazták az újonnan épült lakótelepek fűtésére. A telekommunikációs hálózat kiépítése is megkezdődött a századfordulón.

Mára közművek hálózzák be Budapest területét. Többnyire föld alatt, mely esztétikailag akár előnyös is lehetne, de mégsem teljesen az, hiszen a közművek feletti terület korlátozottan hasznosítható azok védőtávolsága és a hibaelhárításhoz szükséges hely biztosítása miatt. A közművek – elsősorban a távközlési – csak szaporodnak, miközben a települési arculatot meghatározó zöldfelületeknek, fáknak és utcabútoroknak is fenn kell tartani a helyet.

13. fotó: Közös közműárkos közművesítés

A közművesítésnek különböző típusait különböztetjük meg. Leggyakoribb a **hagyományos közművesítés**, amikor a vezetékek fektetése nem egy időben történik, külön-külön munkagödröt készítenek hozzájuk az egyes szolgáltatók. Összességében helyigényes módszer, a vezetékek helye nehezen számon tartható és összevisszaságot eredményezhet. A szolgáltatók mégis ezt preferálják, mert ehhez a módszerhez nincs szükség infrastruktúra-szolgáltatóra, alacsony a telepítési költsége és csak a saját vezeték fenntartásához szükséges szaktudást igényli.

Jelenleg sajnos ez jellemzi Budapest szinte egész területét, hiszen - ahogy fentebb említettük – a közműhálózatok kialakulása különböző időintervallumokban történt, ebből következik, hogy az egyes közművek felújítása sem egy időben valósul meg. Az egyidejű kialakításra - mely során a szabvány szerinti védőtávolságok, illetve a zöldsávok is figyelembe vannak véve - akkor van lehetőség, ha az összes közmű fektetése/felújítása egy időben történik. Erre, egy koordinált (pl. Fővárosi Önkormányzat által), úgynevezett ,,faltól-falig" felújítás kínál lehetőséget, amikor az adott útszakaszon, minden közmű, a járda és az útpálya is egy ütemben átépül (erre jó példa a Nagykörút 1994-1995 közötti felújítása). A fenti rekonstrukciós módszer - a közművek szempontjából - minden esetben helymegtakarítással jár és lehetőséget kínál a fatelepítés megvalósításához.

A **közműcsatorna** a távközlési és elektromos kábelek vízszintes vezetésére szolgál, terepszintbe vagy terepszint alá süllyesztve. Lehet bújható méretű, vagy felülről nyitható, fedlapos kialakítású. A leggyakrabban a HÉV vonala mellett látható ez a megoldás. A közműcsatorna több kábel integrált elhelyezését szolgálja, véd a korróziós- és mechanikai hatások ellen és egyszerű karbantartást tesz lehetővé.

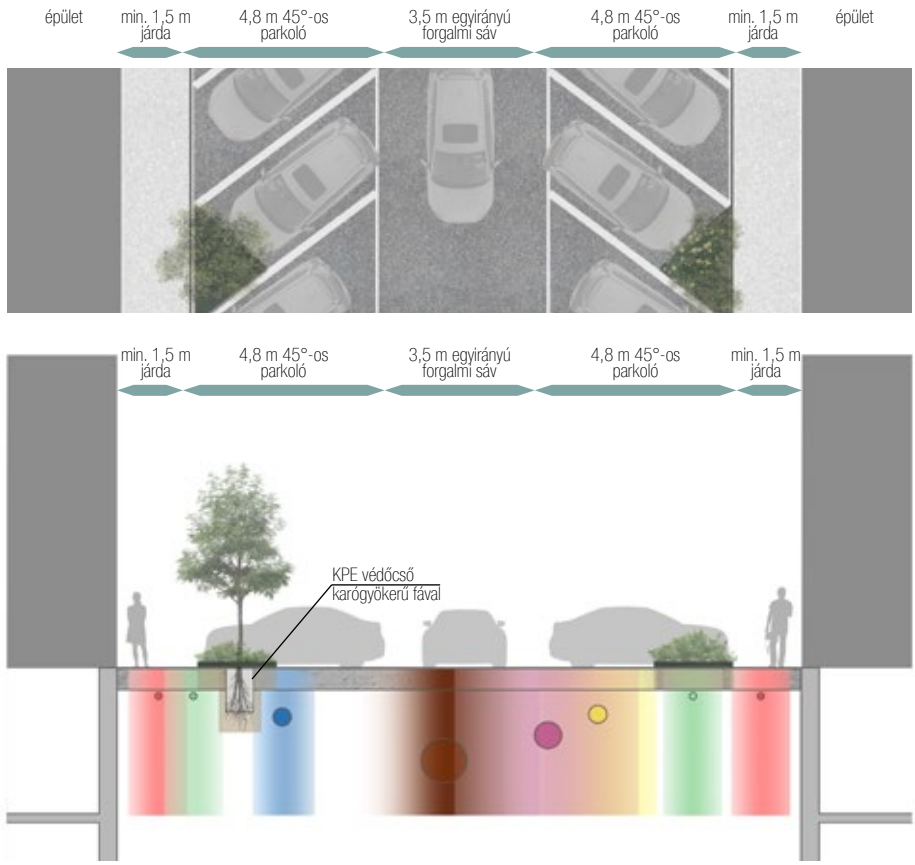
A **közműfolyosók és közműalagutak** különlegességnek számítanak a fővárosban. A Visegrád és Nagymaros közötti alagút bár nem Budapesten található, mégis említést érdemel, hisz az egész országban kuriózumnak számít. 16 m magas vízoszlop alatt húzódik, 550 m hosszan és 2,8 m szélességben a Bős-Nagymarosi erőmű tervezett nyomvonalán. Budapest közigazgatási területén belül is létezik egy Duna alatti közműalagút, mely már 1942-ben is létezett és elektromos kábeleket vezet a Kopaszi gát és a IX. kerület között. Mára ipari műemléknek számít.

Az 1970-es évek első felében megépült a pesterzsébeti lakótelep közműalagútja, ami a víz, gáz, távhő, elektromos, üzemi és távközlési kábeleknek biztosított helyet. Az így létrejött első jelentős közterületi közműalagút-rendszer *(14. fotó)* 2159 m összhosszban nagyobbrészt előregyártott vasbeton elemekből épült négyszög keresztmetszetű alagút. A Fővárosi Vízművek időközben felhagyta a vezetékét és egy saját külön hálózatot épített ki. A közműalagút a FŐTÁV tulajdonában és üzemeltetésben van, az irányítást a lakótelepen belül elhelyezett diszpécserközpontból végzik, szigorú – a bányafelügyelet által elrendelt – biztonsági szabályok mellett, kiépített tűzszakasz határokkal, menekülő útvonalakkal, vészjelző rendszerekkel, szellőzőrendszerrel és lezáró automatikákkal. Ezek a fenntartást és a karbantartási munkavégzést költségesebbé, ugyanakkor a vezetékeket sokkal hozzáférhetőbben ellenőrizhetővé teszik. Talán ennek is köszönhető, hogy az alagútban a fennállása óta nem történt vezetékcsere (erre egyébként kiépített surrantóaknák állnak rendelkezésre, ahol szabványos 6 méter hosszú csövek le- és feleresztésére van mód) és a vezetékek jó műszaki állapotban vannak. Az előregyártott beton elemeknél azonban a vízszigetelés elöregedett 30 évvel a létesítés után, ezért az alagút hevesebb esőzések idején több ponton is beázik. Az utólagos szigetelés költsége horribilis összegeket emésztene fel, ezért szivattyúzással távolítják el a vizet. A szigetelés meghibásodása valószínűleg már az alagút telepítése során kódolható volt, a korabeli képek a telepítésről sem kiépített drénről, sem komoly vízszigetelésről nem tanúskodnak. Az NA 300 vízvezeték üzemelése során az alagútban komoly problémát jelentett az öntöttvas vezeték felszínén a páralecsapódás és a korrózió, ezért az alagút padozata a vízelvezető zsompok ellenére is sokszor állt vízben az üzemeltetők elmondása szerint. A szigetelt távhővezeték tágulása miatt szakaszonként csőlírák vannak az aknába építve, itt kiszélesedik a belül 2,15 m széles és 2,7 m belmagasságú alagút egy-egy 4 m-re kiugró fülkével.

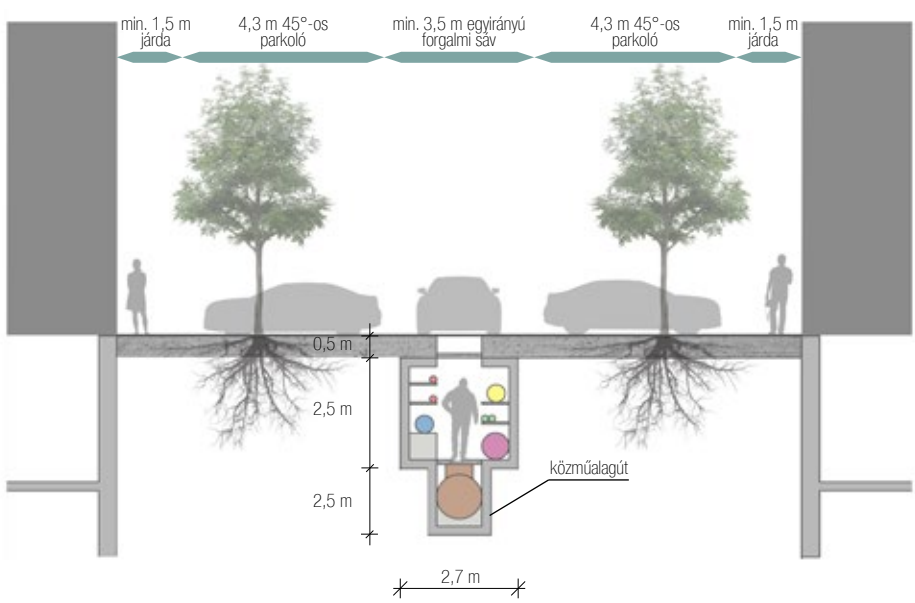
14. fotó: A pesterzsébeti közműalagút építése

Üzemi területen létesült budapesti közműalagútra jó példa a Kőér utcai járműtelep, amely Kőbánya-Kispest metróvégállomás szomszédságában fekszik. Közúti bejárata Kőér utcára nyílik (erről kapta nevét). A járműtelepet két vágány köti össze a végállomással és iparvágány-kapcsolata van a MÁV Kőbánya-Kispest állomásával. A járműtelep kedvezőtlen adottságú, mocsaras-tőzeges terepen, 1974 és 1983 között épült, ezért különösen érdekes a telepen található műtárgy. A járműtelep hossz-tengelyében 710 m hosszú, 2x2,1x2,2 m-es szelvényű, talajvíz ellen szigetelt iker-közműalagút épült. A közműalagútból leágazások készültek az egyes építmények megközelítésére, hosszuk 520 m. A közműalagútban helyezkednek el a különböző rendeltetésű erős és gyengeáramú kábelek, továbbá a csővezetékek (víz, sűrített levegő, gőz, gáz stb.). A közműalagút jól bevált és el van látva mindazon segédberendezésekkel (szellőztető, tűzoltó stb.), melyek a biztonságos üzemhez kellenek.

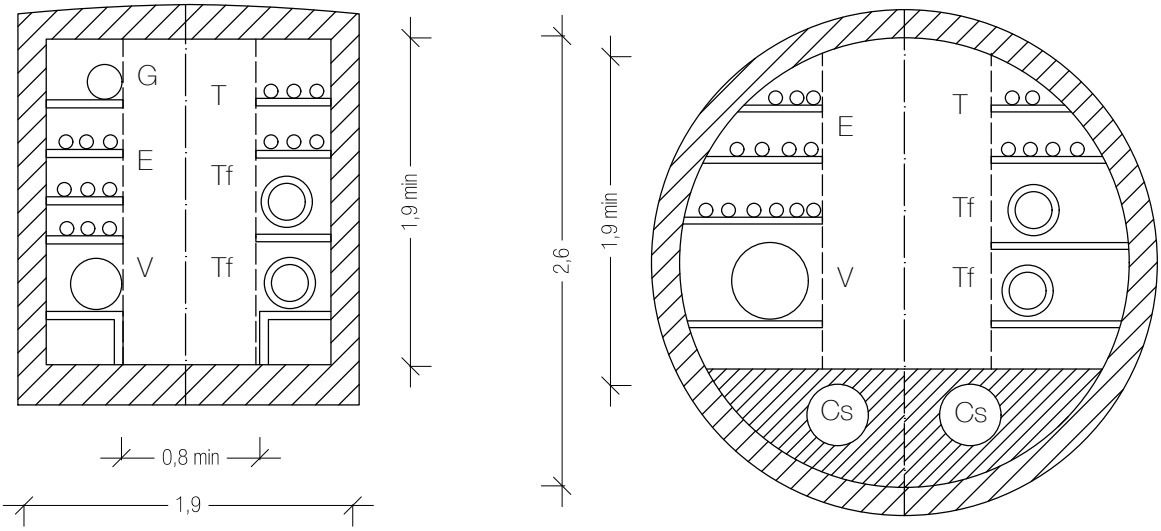
Budapest utcáin a közművezetékek és azok védőtávolságai mellett az utcák jelentős területét használják az emberek parkolási célra. E két uralkodó „területfoglaló” mellett kevés hely jut a fáknak. A *17. ábra* mutat egy kompromisszumos megoldást, ahol a 45°-os parkoló és gyökérterelőként használt KPE védőcső ad lehetőséget egy kisméretű fa telepítésére. A közműalagút rendszerre való átállás a sűrűn lakott, belvárosi területeken rendet teremtene a közmű káoszban és lehetőséget teremtene a fásíthatóságra is. Ez a helytakararékos megoldás biztosítaná az aszfaltbontás nélküli karbantartást, bár kétségkívül nem lenne olcsó megoldás *(18.ábra)*.



17. ábra: Egyirányú utca mintakeresztszelvénye, kétoldali 45°-os parkolóval kompromisszumos megoldással, gyökérgátas védőcsőbe telepítéssel, közmű védőtávolságokkal



18. ábra: Egyirányú utca mintakeresztszelvénye, kétoldali 45°-os parkolóval közművekkel, ideális megoldás



Vezetékek jelölése:
G gáz; E elektromos; V víz; T telefon; Tf távfűtés; Cs csatorna

19. ábra: Közműalagutak keresztmetszete

15. fotó: A pesterzsébeti közműalagút

KÖZMŰVEKKEL KAPCSOLATOS A FÁSÍTÁST BEFOLYÁSOLÓ JOGSZABÁLYOK ÉS ELŐÍRÁSOK

Elöljáróban meg kell említeni, hogy a közművekkel kapcsolatos, városi fásítást érintő jogszabályi rendelkezések és szabványügyi feltételek hiányosak és nagyon hézagosak. E tekintetben megérett az idő a jogszabály-korszerűsítésre és a szabványok felülvizsgálatára. Az alábbiakban áttekintjük azokat a közművekkel kapcsolatos jogszabályi és szabványhelyeket, ahol utalás történik a fákkal való kapcsolatra, vagy indirekt módon a rendelkezés hatással van a terület fásíthatóságára.

Jogszabályok

A településrendezésben és az ezt szabályozó országos és helyi szintű jogszabályokban a közművek fejlesztése szempontjából a szerkezeti tervben rögzített övezetekre vonatkozóan szokás meghatározni az adott területen szükséges közműellátás várható mértékét. **A közművesítettség követelményeit az OTÉK 8. §-a rögzíti.** Ennek alapján az építési övezetenkénti mértéket és a közművesítés módját a helyi építési szabályzatban (a főváros esetében a kerületi szabályozási tervekben) kell rögzíteni. A teljes közműellátás érdekében helyet kell biztosítani a vezetékes vízellátás, a szennyvíz és csapadékvíz elvezetés, a villamos energia ellátás, a földgázellátás, intenzívebb beépítésű övezetekben a távhő ellátás és az elektronikus hírközlés hálózatai számára.

Települési szinten az önkormányzati rendeletekben található további szabályozás a közművek elhelyezésével kapcsolatban. A főváros területén ennek kereteit a Budapest főváros rendezési szabályzata (FRSZ) jelenti, amely szerint "A beépítésre szánt területfelhasználási egységek mindegyikén teljes közművesítettséget kell biztosítani".

Ezek alól csak a szennyvíz esetén és csak akkor lehet felmentéssel élni egyedi szennyvízkezelő berendezés kialakításával, ha nincs a szennyvizek befogadására alkalmas közcsatorna a közelben.

Általános korlátozást jelent a fás szárú növények védelméről szóló **346/2008. (XII.30.) Korm. rendelet** 2. §-a, mely kimondja, hogy fásszárú növény oda és oly módon telepíthető, hogy az a „biztonságos közlekedést nem akadályozhatja, valamint nem okozhat kárt a meglévő építményekben, létesítményekben, és nem akadályozhatja azok biztonságos működését".

A vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény közművekre vonatkozó és alkalmazandó rendelkezései szerint az ingatlan tulajdonosa (használója) köteles tűrni, hogy a vízügyi hatóság

16. fotó: Közműfektetés a Városligetben

határozata alapján a közcélú vízilétesítményt az ingatlanán elhelyezzék és üzemeltessék, illetve az ehhez szükséges vízi munkákat elvégezzék, feltéve, ha az ingatlan rendeltetésszerű használatát nem zárja ki (vízvezetési szolgalmi jog). A törvény szerint az ingatlan tulajdonosa (használója) az ingatlant csak úgy hasznosíthatja, művelheti, hogy ezáltal a közcélú vízilétesítmények állapotát, üzemeltetését, fenntartását ne veszélyeztesse, továbbá a víz minőségét ne károsítsa.

A **123/1997 (VII.18.) Korm. rendelet** a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízi létesítmények védelméről a 4. számú mellékletében rendelkezik a védősávokról. Ezzel kapcsolatban előírja, hogy a földbe fektetett vízvezeték védősáv határa a vezeték felett a föld felszínéig, alatta 1 m mélységig, kétoldalt, csőpalásttól számítva 2-2 m távolságig terjed ki. A védősáv területén a rendelet a fás szárú növényzet telepítését, vagy a meglévő növényzet megközelítésének tilalmát nem rögzíti, viszont a vezetékek mindenkori megközelíthetőségét - a karbantartási, felújítási munkák elvégzése céljából - biztosítani kell. Ezért ebben a sávban történő fatelepítés esetén, véleményünk szerint az **MSZ 7487/2:1980** szabvány az irányadó (a közmű munkaárok széle és a fa törzse között min. 1m távolságnak kell lenni).

2011. évi CCIX. törvény a víziközmű-szolgáltatásról rendelkezik a közműszolgáltatók kötelességeiről. A törvény a víziközmű üzemeltetését többek között a környezetvédelmi követelmények figyelembevételéhez köti. A törvény végrehajtási rendelete, az **58/2013. (II.27.) Korm. Rendelet** a létesítési engedélyeket ugyancsak köti a környezetvédelmi előírások betartásához.

A bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény rendelkezik a szénhidrogén szállító vezetékek létesítésének és üzemeltetésének szabályozásáról. A vezetékek biztonsági övezetén belül tilos a vezeték biztonságát, életet, testi épséget vagy vagyonbiztonságot veszélyeztető növényzet ültetése. A vezetékjoggal (bányaszolgalmi, használati jog) rendelkező szolgáltató az idegen ingatlanon található, a biztonsági övezetet sértő növényzetet is eltávolíthatja. A védőtávolságra vonatkozó általános szabályokat ír le a **203/1998. (XII. 19.) Korm. rendelet** a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény végrehajtásáról szóló rendelet, a **80/2005. (X. 11.) GKM rendelet** és a **11/2013 (III.21.) NGM rendelet**. Utóbbi meghatározza a fák törzsétől mért két méteres védőtávolságot, ami védőcső alkalmazása esetén egy méterre csökkenthető szénhidrogén vezeték esetén.

A távhőellátást a 2005. évi XVIII. törvény szabályozza, illetve az ezen törvény végrehajtásáról szóló **157/2005. (VIII. 15.) Korm. rendelet**. A távhővezeték-hálózat biztonsága, zavartalan működése és környezetének biztonsága érdekében a törvény biztonsági övezet kijelölésére ad módot, melyet a technológiai előírásokban lehet megtalálni. A biztonsági övezeten belül tilos olyan növényt telepíteni, ami akadályoztathatja a szolgáltatást, veszélyeztetheti a testi épséget vagy a vagyonbiztonságot. Fa telepítése a vezeték szélétől 3 méterre megengedett.

A **2007. évi LXXXVI. törvény** rendelkezik a **villamos energiával** kapcsolatos tevékenységekről, illetve a **2/2013. (I. 22.) NGM rendelet** tartalmazza a vezetékek biztonsági övezetére vonatkozó előírásokat. A földben elhelyezett vezetékek biztonsági övezete 35 kV-nál nem nagyobb névleges feszültség esetén 1-1 m, 35 kV-nál nagyobb névleges feszültség esetén 1,5-1,5 m. Mechanikai védelmet nyújtó védőszerkezetben azonban a távolság 0,2 m-re redukálható. A 14. § szerint a „földben elhelyezett vezetékek biztonsági övezetében a talajfelszínt, burkolatot megbontó vagy a talaj felszíne alá hatoló tevékenységeket - a (2) bekezdésben felsorolt kivételektől eltekintve - csak a vezeték üzemben tartójának hozzájárulásával és a hozzájárulásban előírt feltételek teljesítése mellett szabad végezni". A (2) bekezdés tartalma szerint, amennyiben a terep szintje nem változik és olyan növényzet telepítése történik, melynek gyökere a föld alatti vezetéket nem károsítja, akkor nem szükséges az üzembertartó hozzájárulása.

A föld feletti vezetékek védőtávolságait szintén a 2/2013. (I. 22.) NGM rendelet 6. §-a határozza meg. A távolságok minden irányra érvényesek, a névleges feszültségszint és a szigeteltség függvényében is változhatnak. A biztonsági távolságok betartása azonban nem csak a föld alatt, de a föld felett is fontos. A rendelet 10. §-a meghatározza, hogy a *„föld feletti vezeték biztonsági övezetében tilos f) olyan növényzet telepítése és tűrése, amelynek magassága kifejlett állapotában meghaladja a 4 métert, g) olyan növényzet telepítése és tűrése, amely a nyomvonal és az oszlopok járművel való megközelítését akadályozza."* A rendelkezés betartásának segítése érdekében az ELMŰ kiadott egy díszfa fajtalistát, melyeket szabadvezetékek alá ültetése javasolt *(20. ábra)*.

Marilyn
Night Club

A **2003. évi C. törvény** rendelkezik az **elektronikus hírközlés** általános szabályairól, amelyet a **8/2012 (I.26.) NMHH rendelet** részletez. A rendelet az elektronikus hírközlési építmények egyéb nyomvonalas építményfajtákkal való keresztezéséről, megközelítéséről és védelméről rendelkezik, és többek között a vasúti pálya, a közút, vízellátási vezeték és csatorna, elektromos kábelek, távhő vezeték és más távközlési hálózatok megközelíthetőségéről és a védőtávolságokról szól. A védőtávolságok itt is építményekre és közművekre vonatkoznak, fákra nem terjednek ki. Az elektronikus hírközlési építmények engedélyezését, bontását a **14/2013. (IX. 25.) NMHH rendelet szabályozza.** Az MSZ 7487/2:1980 szerint a távközlési kábelek legkisebb távolsága az épületektől 1m védőcsőben 0,5 m.

Acer campestre 'Nana'	gömb koronájú mezei juhar
Acer platanoides 'Globosum'	gömbjuhar
Catalpa bignoides 'Nana'	gömb koronájú szivarfa
Crataegus laevigata 'Paul's Scarlet'	pirosvirágú galagonya
Fraxinus excelsior 'Nana'	gömbkőris
Fraxinus ornus 'Mecsek'	gömb koronájú virágos kőris
Malus x adstringens 'Hopa'	díszalma
Malus baccata 'Street Parade'	bogyós díszalma
Malus x purpurea 'Eleyi'	díszalma
Morus alba 'Nana'	gömb eperfa
Prunus cerasus 'Umbraculifera'	gömb csepleszmeggy
Sorbus aria	lisztes berkenye
Sorbus borbásii	Borbás-berkenye

20. ábra: Szabadvezetékek alá ültetésre javasolt fák, ELMŰ ajánlás

A vasúti közlekedés működéséről a 2005. évi CLXXXIII. törvény rendelkezik, amely magába foglalja a városi kötöttpályás közlekedési formákat is, mint troli, villamos, metró. E törvény és az utak forgalomszabályozásáról és közúti jelzések elhelyezéséről szóló **20/1984. (XII.21.) KM rendelet** kimondja, hogy a pályahálózat működtetője jogosult a közlekedési pályán és annak közvetlen közelében a szabad kilátást akadályozó, továbbá a vezetékek nyomvonalában lévő növényzet eltávolítására, ha azt a közlekedés biztonsága, üzemzavar megelőzése vagy vezeték létesítése, javítása, karbantartása indokolja. Közlekedési infrastruktúra közvetlen közelében történő fák tervezése során szükséges ezen szempontok figyelembe vétele és egyeztetés kezdeményezése.

18. fotó: Gázvezeték rekonstrukció

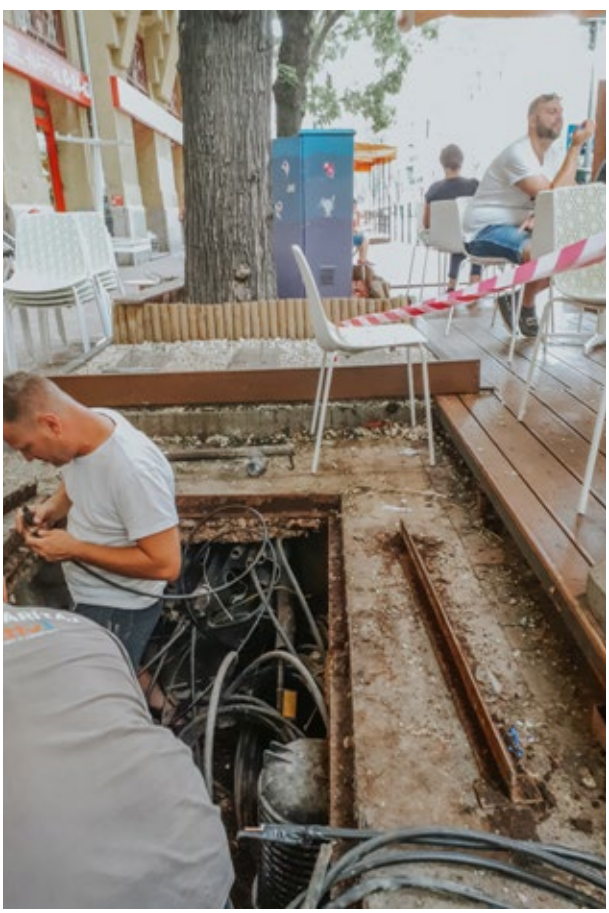
Szabványügyi előírások

Magyarországon **a föld alatti közművek- és egyéb vezetékek közterületi elrendezését az MSZ 7487/2:1980 szabvány határozza meg**, melynek célja, hogy a közterület alatti tér célszerű és rendezett felhasználását segítse elő. Ennek ellenére a tervezők és kivitelezők sokszor szembesülnek azzal, hogy a vezetékek nem szabvány szerint helyezkednek el, sőt számos esetben nem is a szolgáltató által kiadott adatszolgáltatás szerinti helyen vannak.

A közművek közül a csatorna, a víz és gáz gerincvezetékek jellemzően az úttest alatt találhatóak. A járda alatti teret elsősorban a villamosenergia, a távközlés, a közvilágítás és a forgalomirányítás vezetékei foglalják el. Ez az út és a járda tengelyével párhuzamos gerincvezetékek elhelyezkedését jelenti, ezenkívül a járdákat az egyes ingatlanok közművesítettségét szolgáló bekötések keresztezik.

A víz- és a csatornahálózat létesítményei haladnak általában a legmélyebben, jellemzően 1,5 méteren, azonban a csatorna a Dunához közel 5-6 m mélyen is fekhet. A gáz és a nagyfeszültségű elektromos vezetékek fektetési mélysége is meghaladhatja az 1 métert. A közép- és kisfeszültségű, a közvilágítás és a forgalomtechnika vezetékei 0,8 méteren, vagy valamivel az alatt futnak. A felszínhez legközelebb a távközlési szolgáltatók létesítményei helyezkednek el, előírás szerint 0,6-0,7 méteren, de gyakorlatilag a hely adottságaitól függően sokszor előfordul a 0,2 m-es takarás is. Ez szabálytalan, hisz az **MSZ 7487/2:1980 kimondja, hogy az egyes vezetékeknél a legkisebb takarás mértéke úttest és járda alatt 0,2 m + a burkolatszerkezet vastagsága, egyéb területeken pedig 0,3 m.**

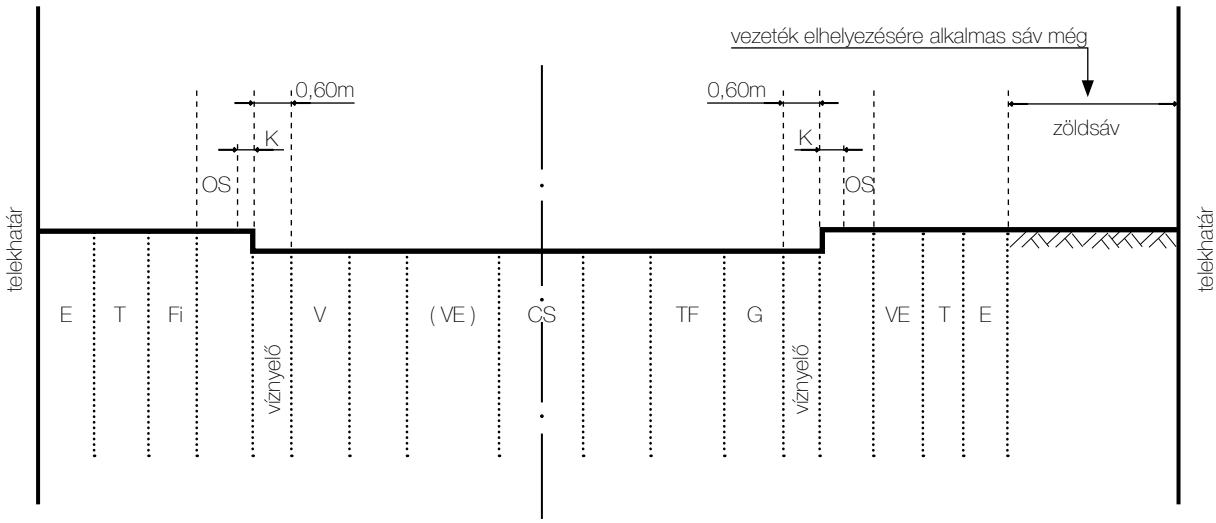
19. fotó: Fahely alatt áthaladó kábelcsatorna



A közműhálózat zsúfoltsága és a városi szűk utcák miatt a szolgáltatók sok esetben nem tudják a szabványban leírtak alapján vezetni a közműveiket. A zöldfelületek védelmének hiányos szabályozása és az ezzel párosuló gazdasági érdekek is oda vezetnek, hogy **egyes szolgáltatók az új közművek fektetése során a zöldfelületeket – legyen az park vagy egy zöldsáv az út és a járda között – előnyben részesítik.** Ennek oka, hogy itt a földmunka sokkal gyorsabb, egyszerűbb és ráadásul a burkolat helyreállítás költségeivel sem kell számolni, csak egy egyszerű füvesítéssel.

Sajnos az 1980-ban jóváhagyott szabvány a közutak menti zöldsávokra, mint közművesítést szolgáló tartalék területekre tekint, azonban egyértelműen előírja, hogy a közparkokon áthaladó vezetékeket a parkon áthaladó utak alatt kell elhelyezni. A meglévő növényállományról a 3.4.7. pontja úgy rendelkezik, hogy a vezetékek a fákat és bokrokat legfeljebb olyan mértékben közelítheti meg, hogy a vezeték megépítéséhez szükséges munkaárok széle a törzstől 1 m távolságra legyen. A főváros rendelkezései (10/2005. (III.8.)) ennél szigorúbbak: a fa törzsétől maximum 2 m-re engedik meg közművek fektetését. A szabvány nem tesz említést a fahelyek, zöldfelületek védelméről, viszont a fővárosi rendelet ebben is szigorúbb, mivel a fővárosi tulajdonú zöldfelületeken tilos a közművek fektetése, néhány kivételtől eltekintve.

Az **MSZ 7487/2:1980** szabványhoz két másik szabvány is kapcsolódik. Az MSZ 7487/1:1979 a közterületi közművek és egyéb vezetékek elrendezésével kapcsolatos fogalmakat tartalmazza, az MSZ 7487/3: 1980 pedig a térszint feletti vezetékek elrendezésének szabályait írja le. Elektromos kábelek fektetésével kapcsolatos előírásokat az **MSZ 13207:2000** szabvány tartalmazza. A gázellátó rendszerekre vonatkozó előírásokat az **MSZ 7048-1:1983**, az **MSZ 7048-2:1983** és az **MSZ 7048-3:1983** írja le.



Jelmagyarázat

E	erősáramú kábel
T	távközlő kábel
OS	oszlopsor
V	vízvezeték
CS	csatorna
( )	alternatív elhelyezés
TF	távhőellátási vezeték
G	gázvezeték
VE	vontatási energia kábele
Fi	forgalomirányító és jelzőberendezések kábelei
K	a közúti űrszelvény által meghatározott biztonsági sáv (min. 0,50 m)

21. ábra: Vezetékek elrendezése közutak alatt belterületen

Közmű típusa	Védőtávolság	Hivatkozás
Víziközmű		
csatorna	3-3 m	Üzemeltetői előírás
ivóvíz	2-2 m	123/1997. (VII.18.) Korm. rendelet
Energia		
gáz	2-2, (1-1 m)	11/2013 (III.21.) NGM rendelet, 3.2.sz. táblázat
távhő	3-3 m	FŐTÁV létesítési szabályzat
elektromos (35 kV alatti névleges feszültségszintig)	1-1 m (0,2-0,2 m)	2/213. (I.22.) NGM rendelet
(35 kV feletti névleges feszültségszintig)	1,5-1,5 m	2/213. (I.22.) NGM rendelet
Távközlés	1-1 m	MSZ 7487/2:1980
A zárójeles ( ) értékek a mechanikai védelmet nyújtó védőszerkezet alkalmazása esetén érvényesek.		

22. ábra: Földbe fektetet közművek védőtávolságai

AZ EGYES SZOLGÁLTATÓK KAPCSOLATA A FÁKKAL

A föld alatti közművek és a fák gyökerei között gyakoriak a konfliktusok. A felszín feletti műtárgyak is sok esetben konkurensei a növényzetnek, a fáknak. A helyszűke versenyt indukál. A városokban egyre több helyet vesz el az ott élők igényeit kiszolgáló közmű infrastruktúra. Az alapellátásnak számító, vízi- és energiaszolgáltató közműveken kívül szaporodnak a telekommunikációs szolgáltatásokat nyújtó cégek is, akik hasonló társaságokkal nem közösködve saját hálózatot tartanak fenn. Ez azt jelenti, hogy konkurens társaságok vezetékei, aknái és megszakítói egymással párhuzamosan haladhatnak, ahelyett, hogy egy alépítményhálózatot használnának, igaz kompromisszumokkal. Ezen túlmenően a forgalomirányítás, parkolási rendszerek, közlekedési információs rendszerek, city light reklámfelületek, közbicikli és közautó rendszerek, illetve az elektromos töltőállomások és tömegközlekedés is jelentős föld alatti hálózattal bír vagy a jövőben sokkal több helyet fog elfoglalni. A városban tapasztalt közműhelyzet a szolgáltatókat is próbára teszi, nem csupán a fenntartást végző kertészeket, és a zöldinfrastruktúrát tervező tájépítészeket. A helyhiány miatt a Magyar Szabvány **(MSZ 7487/2:1980)** előírásait egyre többször nem tudják betartani telepítés során. Ezt tovább fokozhatja az a tény, hogy a **2007. évi LXXXVI. törvény** 178/J. § értelmében a 132 kV-nál kisebb feszültségű elosztó hálózati és közvilágítási elosztó hálózati vezeték belterületen – néhány kivétellel – kizárólag földkábellel létesíthető a törvény hatályba lépésétől. A koncepció támogatandó, hisz a légkábelek a településkép és a fatelepítés szempontjából sem előnyösek, viszont fontos, hogy ezeket ne csak "besöpörjük" a föld alá.

A szolgáltatók és a fák közötti konfliktus már ott kezdetét veszi, hogy sokszor nem marad hely a fák telepítésére. Ha marad, számolni kell a közművek védőtávolságaival, melyek biztosítják a hozzáférést meghibásodás esetén. A gyökerek viszont nem állnak meg a védőtávolság határánál, kör-

20. és 21. fotó: Közműfektetés során megóvott, majd kezelt gyökerek

22. fotó: Kidőlt fa, a statikailag fontos gyökerek át voltak vágva

23. fotó: Szegélyépítés során elvágott gyökerek és bemetszett törzs, XIX. kerület, Budapest

beszőhetik az adott közművet, kárt okozhatnak benne vagy megnehezíthetik annak fenntartását. Másrészről viszont a közművek is kárt okozhatnak a fákban. Azok építése és fenntartása során a fák gyökerei sérülhetnek, ami a fát élettanilag és statikailag is gyengítheti. **A 10/2005. (III. 8.) Főv. Kgy. rendelet értelmében a földmunkák során 5 cm-nél vastagabb gyökeret elvágni tilos.** Az előírás a támasztó gyökérzet (a fa statikai egyensúlyának biztosítása) érdekében keletkezett, ám közmű és útfejlesztések során nagyon sokszor nem tartják be a kivitelezők, hiszen a gondos munkavégzés itt kézi munkaerőt és szakértelmet követel a fajlagosan olcsóbb gépi munkaerő és a segédmunka helyett.

Bizonyos esetekben a gyökerek nem csupán a fenntartást nehezíthetik meg, hanem károsíthatják is a közműhálózat egyes részeit. A gáz és a távhő kevésbé célpontja a gyökereknek, mivel sem a forróságot, sem az esetleges gázszivárgást nem preferálják, viszont a víz és csapadék csatornák bővelkednek abban, ami a városi talajban csak mérsékelten fordul elő. Ez pedig a víz és a vezetékek palástján a hőkülönbség miatt lecsapódó pára, szennyvízcsatorna esetén pedig a tápanyagként szolgáló szerves anyagok. Egy-egy repedés, szivárgás még hívogatóbb a gyökerek számára. De nem csupán a víz, hanem a laza, levegős talaj is kuriózum a városokban. Ezért szintén vonzó közeg a mechanikai védelem miatt rétegesen rostált földdel vagy osztályozott homokos kaviccsal, homokkal feltöltött telekommunikációs alépítmények ágyazata, amely biztosítja az oxigént a gyökerek számára és könnyebbé teszi a lehatolást az éltető talajvíz felé.

Az alábbi fejezetben – rendeltetésük alapján tematizálva – sorra vesszük azokat a budapesti szolgáltatókat, akik föld alatti hálózattal rendelkeznek, bemutatjuk az azokra vonatkozó szabályozásokat és paramétereket, valamint a fákkal való konfliktusaikat, a védelembe helyezés lehetőségeit. A fejezetekben – a szakterületek közti információcserét segítve – megadunk egy elérhetőséget, amin keresztül a szolgáltató lehetőséget biztosít a tervezés előtti vagy közbeni egyeztetésre. Célunk, hogy létrehozzunk egy kommunikációs csatornát a tervezők, beruházók, döntéshozók és a közműcégek között, hogy kérdéses esetekben mindegyik fél számára elfogadható megoldás jöhessen létre.

Vízgazdálkodási vagy víziközművek

A vízgazdálkodás vagy víziközművek kategóriába soroljuk a közműves ivóvízellátást, szennyvíz és csapadékvíz elvezetését biztosító közcélú vízi létesítményeket üzemeltető szolgáltatókat.

Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. (FCSM)

1946-os megalakulása óta látja el a Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. a szenny- és csapadékvíz-elvezetési, szennyvíztisztítási feladatokat Budapesten. Az összesen 6355 km hosszúságú csatornahálózattal rendelkező Zrt. nagyrészt Budapest Főváros Önkormányzatának tulajdonában van. Éves szinten 180 millió m3 szenny- és csapadékvizet vezetnek el, melynek végső befogadója a Duna, ezért az ár- és belvízvédelemért is az FCSM felelős.

Paraméterek

A hálózat főgyűjtő vezetékei járható építmények, kör, párizsi, parabola vagy szekrény alakzatúak és jellemző méretük 2-4,75 m. Ezek egyre kisebb átmérőjű gyűjtő vezetékekre ágaznak és a csatornahálózat csaknem 80%-át a 80 cm-nél kisebb mellékhálózat teszi ki. A bekötések a belvárosban 20-30 cm, a külvárosban 16-20 cm átmérőjűek.

A csatorna anyagával szemben támasztott fontos követelmény, hogy vízzáró legyen, korróziós hatásoknak ellenálljon és gyorsan lehessen javítani.

Nagyobb fizikai terhelésnek kitett területeken, például útkereszteződésekben toldás nélküli KPE vagy acél védőcsövekkel óvják a hálózatot, ami általában 1-2 dimenzióval nagyobb a haszoncsőnél. Ezt a technológiát a közművek telepítésével egy időben lehet alkalmazni, meglévő csatornát már nem tudnak védőcsőbe helyezni A gerincvezetékek védőcsövezése sem jellemző a gyakori bekötések miatt. A bekötések jellemzően 1,5-3 m mélységben találhatóak. Korszerű kamerás vizsgálatokkal térképezik fel a csatornákat és kutatják fel a hibahelyeket, melyeket például gyökérbenövés is okozhat.

Konfliktusok

A fák gyökerei víz- és tápanyagfelvétel céljából nő a csatornák irányába. Repedéseken és csatlakozási pontokon a hajszálgyökérzet belenő a csatornába, idővel megvastagszik, szétfeszíti a nyílást és eltömíti a csövek belsejét. A vastag erőteljes gyökerek, a merev vezetékeket meg is emelhetik, ami szintén a csövek károsodását eredményezheti. A csatornahálózat sérüléseit 40-45%-ban a gyökérbenövések okozzák ez leggyakrabban a bekötéseknél tapasztalható. A zavartalan üzemeltetés érdekében rendszeres ellenőrzést igényel a gyökérbenövések feltárása.

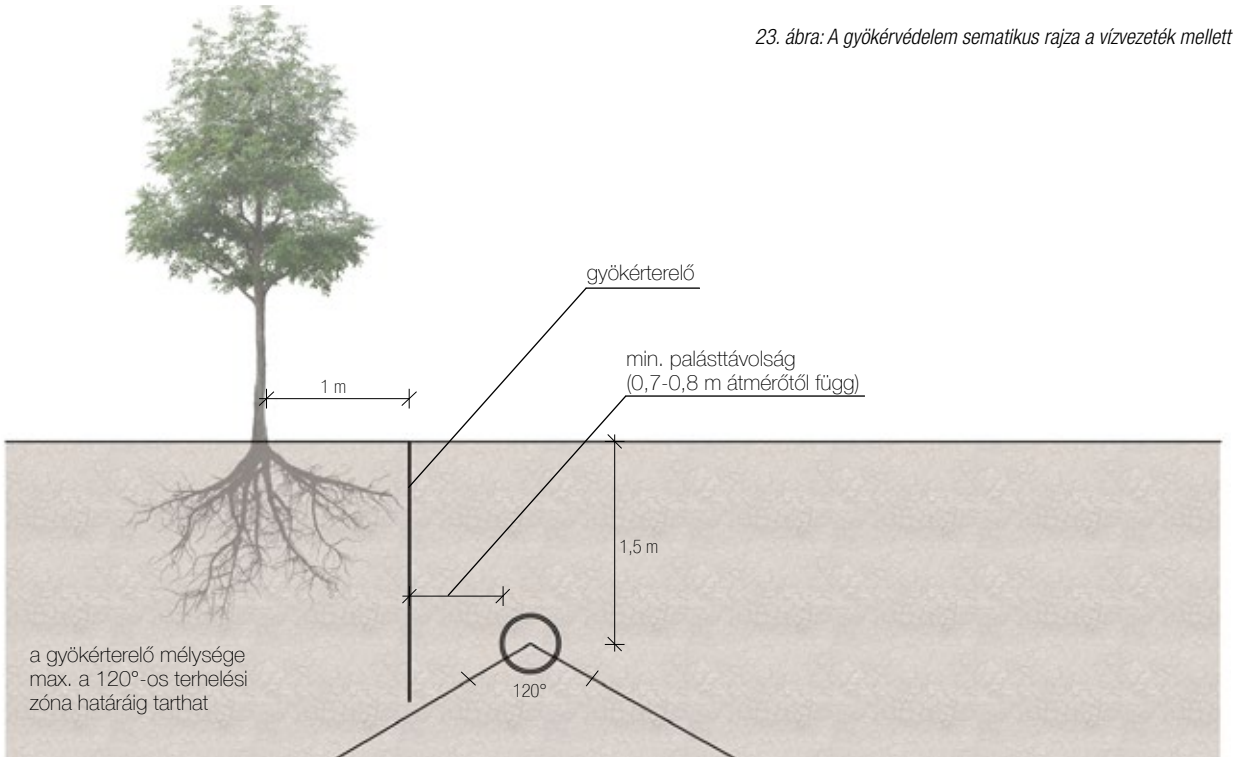
Egyedi eljárás

Hálózatmérnöki Csoport
Cím: 1087 Budapest, Asztalos Sándor út 4.
Tel.: +36/1455-4100
E-mail: halozat@fcsm.hu

Az FCSM Budapest területén megkeresésre a csatornavezetéket megvizsgálja és a vizsgálatról információt szolgáltat egy-egy beruházáshoz. Az FCSM a saját hálózatát folyamatosan felülvizsgálja, ennek a keretében lehet egyedi kérésre projekt területeket vizsgáltatni. A szolgáltatás megrendelése az Üzemeltetési Osztályon történik (+36/1455 -4174).

24. fotó: Gyökérbenövés a csatornában

23. ábra: A gyökérvédelem sematikus rajza a vízvezeték mellett



Fővárosi Vízművek Zrt.

A Fővárosi Vízművek víztermelési és vízszolgáltatási feladatot lát el. Budapest és az agglomeráció lakosainak biztosít ivóvizet és kezeli a szennyvizet. 2012 júniusától 100%-os önkormányzati tulajdonban van, melyből a Budapest Főváros Önkormányzata több, mint 98%-ban részesedik.

Paraméterek

A vezetékek jellemzően 150 cm mélyen helyezkednek el, de bizonyos esetekben ennél több vagy kevesebb takarás is lehet rajtuk. A hálózat védelembe helyezése csak teljes rekonstrukció esetén megoldható, mivel meglévő vezetéket nem tudnak védőcsőbe helyezni. Bekötéseknél csak abban az esetben alkalmazzák ezt a technológiát, ha széles az út és nem kétoldali ellátó vezeték van, illetve ha villamos nyomvonalat kell keresztezni. Az 1933 és 1980 között tömegesen használt, elöregedett és fajlagosan sok meghibásodást mutató azbesztcement, vagy másnéven eternit csövek cseréje a felújítások során javasolt. A cserék során az azbesztmentesítésre vonatkozó speciális feltételeket (nedvesítés, védőruházat, stb.) biztosítani kell. A minimális, csőpalásttól számított 0,7 m-es védőtávolság még speciális gyökérvédelem (pl.: gyökérterelő) esetén is szükséges a megközelíthetőség miatt *(23. ábra)*.

Konfliktusok

A gyökérbenövéssel ritkán szembesül a szolgáltató, a fő konfliktus abból fakad, hogy javítás esetén a vezetékekhez történő hozzáférés miatt a fák sérülhetnek, vagy ki kell vágni őket és a közmű szolgáltatónak pótlási kötelezettsége van. Az egyedi elemek beszerzése, fák pótlása nagy költség a szolgáltatónak.

Egyedi eljárás

Mérnökszolgálati Osztály, Kiss György
Cím: 1138 Budapest, Váci út 182.
Tel.: +36/1 465-2772
E-mail: gyorgy.kiss@vizmuvek.hu

Energiaellátó közművek

A fogyasztók számára energiát biztosító cégek, vagyis a vezetékes gázellátás, a távhőellátás, a villamosenergia és a közvilágítás szolgáltatóit soroljuk az energiaellátó közművek csoportjába.

NKM Földgázhálózati Kft.

Budapesten az NKM Földgázhálózati Kft., a FŐGÁZ Földgázelosztási Kft. jogutódja, az NKM Nemzeti Közművek csoport tagja biztosítja a földgázelosztást. Az állami tulajdonban lévő társaság mintegy 4800 km vezetékkel rendelkezik a főváros területén.

Paraméterek

A vezetékek jellemzően 80-120 cm mélyen fekszenek a talajban a helyi körülményektől függően. Főként az úttest alatt futnak a 80-1000 mm között változó méretű gerincvezetékek és az ezekből leágazó bekötések pedig minimálisan 32 mm átmérőjűek. A gázelosztó-vezetékeket fél vagy egy évente felülvizsgálják, azok kockázati besorolásától függően. A fák törzse és a gáz vezeték közti védőtávolságnak 2m-nek kell lennie, ami védőcső alkalmazása esetén 1m-re csökkenthető.

Konfliktusok

A gázvezetékek és fák közötti konfliktushoz vezethet a nem átgondolt, a gázelosztó-vezeték üzemeltetőjével nem egyeztetett, vagy a közterület üzemeltetőjének engedélye nélküli fatelepítés. A fák gyökerei alapvetőleg nem kedvelik a gáz közelségét, de mégis előfordulhat, hogy körbeszövik a vezetékeket a helyhiány, az áramló gáz állandó hőmérséklete és a lazább talaj miatt, így sérüléseket okozhatnak a vezetékek külső burkán és korróziós folyamatokat indíthatnak el. A hálózat közelében végzett fakivágás, vagy kivitelezés miatti gyökéreltávolítás során a vezetékek sérülhetnek, ami az üzemeltetés folytonosságát veszélyeztetheti, gázömlést, tüzet és robbanást is okozhat.

Egyedi eljárás

NKM Földgázhálózati Kft. ügyfélszolgálat
Cím: 1097 Budapest, Koppány utca 6-8
Tel.: +36/1 474-9911
E-mail: foldgazelosztas@nkmgazhalozat.hu

25. fotó: Gázvezeték rekonstrukció , Visegrádi utca, Budapest

Budapesti Távhőszolgáltató Zrt. (FŐTÁV)

Budapest távhőellátásáról a Budapesti Távhőszolgáltató Zrt., röviden a FŐTÁV Zrt. gondoskodik, aminek Budapest Főváros Önkormányzata a tulajdonosa. A cég üzemelteti a hőtermelő és elosztó létesítményeit és közel 600 nyomvonalkilométer hosszú távvezetékrendszerén keresztül eljuttatja a forró hőhordozó közeget a hőforrástól a fogyasztókig.

Paraméterek

A távhő vezetékei zárt rendszert képeznek, a hálózat nyomvonalán belül legtöbbször párosával futnak a csövek, de az is előfordulhat, hogy három vagy több, egyenként akár 70 cm széles cső halad egymással párhuzamosan. A teljes fektetési szélesség elérheti extrém esetben a 3,5 métert is. A távhő vezetékek többnyire a felszín közelében futnak, a köpenycső, védőszerkezet átlagos mélysége, 70-110 cm, így a gyökerek számára könnyen elérhető. Az acél haszoncsőben névlegesen 20 bar nyomás és akár 125°C hőmérsékletű is lehet a víz. Régen a távvezetékek vasbeton védőszerkezetben haladtak, melyre még ma is láthatunk példát. A direkt földbe fektetett acélcsöveket kb. 25 éve alkalmaznak, ahol az acél haszoncsövet egy nagyobb méretű műanyag köpenycső veszi körül. A két cső között hőszigetelő réteg van. Kuriózumnak számít, hogy a FŐTÁV üzemelteti Budapest egyetlen olyan közműalagútját, melyben más közművek is helyet kaptak. Az 1970-es években épült alagút a Pesterzsébeti lakótelep alatt fut.

Konfliktusok

A fák gyökerei a forró acélcsövek közelségét nem keresik, de a haszoncső körüli vasbeton védőszerkezeten vagy műanyag köpenycsövön a hőmérséklet különbség hatására keletkező páralecsapódás vonzó a gyökerek számára és belenőhetnek, szétfeszítik azt. Ennek következtében megszűnik a hálózat vízzárósága, a víz bejut a haszoncsőhöz és korrodálódhatnak a hőt szállító acélcsövek. A vezetékek fenntartása, javítása szempontjából fontos, hogy a távhő vezetékek közelébe telepített fák a terebélyes helyett mélyre hatoló karógyökérzettel és oszlopos, karcsú lombkoronával rendelkezzenek. Ennek oka, hogy az acélcsövek mozgatásához daruval kell megközelíteni a nyomvonalat. A felszín felett haladó vezetékek esetében is fontos a védőtávolságok betartása, a körültekintő növényalkalmazás, mert a vezetékek közelébe telepített fák lombkoronái megbonthatják a felszíni távvezetékek külső védőburkolatát, ezzel egyfelől csökkenthetik a távvezeték élettartamát, másfelől meghibásodást okozva balesetveszélyt is előidézhetnek. Fontos szempont továbbá, hogy havária esetén hozzáférhetőnek kell lennie a vezetéknek, tehát el kell távolítani az oda ültetett fát.

Egyedi eljárás

Műszaki Osztály
Cím: 1116 Budapest, Kalotaszeg u. 31. (Bejárat a Nándorfehérvári úti teherporta mellett)
Telefon: +36/1 700-6029
E-mail: fotav@fotav.hu

26. fotó: Alkalmazott távhő vezetékek: haszoncső, köpenycső, hőszigetelő réteg

MAVIR ZRt.

A MAVIR ZRt. Magyarország villamosenergia-iparának átviteli rendszerirányítója, egyben üzemelteti és fejleszti a nagyfeszültségű átviteli hálózatot. Tulajdonosi és üzemeltetési körébe összesen mintegy 4000 km, jellemzően külterületen elhelyezkedő nagyfeszültségű távvezeték tartozik. A MAVIR ZRt. Budapest közigazgatási területén 132 kV-os és 220 kV-os létesítményeket üzemeltet, ezek közül összesen 16 km a belterületen haladó nagyfeszültségű földkábel.

Paraméterek

A 132 kV-os földkábelek 120-150 cm mélyen futnak a föld alatt, és relatíve fiatalnak számítanak, 15-20 évesek. Ezek a kábelek ritkán igényelnek karbantartást, a hozzáférés elsősorban a kötődobozokhoz szükséges. A nagyfeszültségű földkábelek 132 kV-os feszültségszintűek, biztonsági övezetük terjedelme minden irányban 1,5-1,5 m.

Konfliktusok

Földkábelek tekintetében nincsenek konfliktusok a fákkal, távvezetékek esetén viszont előfordulhatnak. A távvezetékek alatt maximum 4 m magasra növő fák telepíthetők vagy hagyhatók meg spontán szaporulat esetén. A távvezetékek biztonsági övezetéről és az ott végezhető tevékenységről a 2/2013 NGM rendelet ad bővebb felvilágosítást. A nagyfeszültségű távvezetékek biztonsági övezetében történő bármilyen munkavégzés engedélyeztetési eljáráshoz kötött, amelyről a lenti elérhetőségen tájékoztatás kérhető, illetve az eljárás az e-közmű rendszerben kezdeményezhető.

A nagyfeszültségű vezetékek alatt néhány helyen - kísérleti jelleggel - természetközeli erdőnyiladékokat alakítanak ki. Ezeken a helyeken a növényzetet fajonként szelektálják és csak a kifejlett korában távvezetékre veszélyes fák kerülnek kivágásra, az alacsony növésű fák, cserjék a távvezeték alatt maradhatnak.

Egyedi eljárás

Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító ZRt.
Hálózat Létesítési Osztály
Cím: 1311 Budapest, Pf. 52
Tel.: 06 1 304 1000
E-mail: mavir.kozmu@mavir.hu

Budapesti Elektromos Művek Nyrt. (ELMŰ)

A Budapesti Elektromos Művek Nyrt. többségében a német RWE tulajdonában áll, ahogy az ÉMÁSZ is, amivel szoros együttműködésben dolgozik. Az ELMŰ Budapest és Pest megye területét látja el elektromos árammal.

Paraméterek

Az ELMŰ a 35 kV-nál nem nagyobb feszültségszintű, 1-1 m védőtávolságú vezetékeit jellemzően 60-80 cm mélységbe fekteti, de a körülményektől és a terület adottságaitól függően ez változhat. Az elektromos kábelek a távközlési kábeleknél merevebbek, ezért nem húzhatóak, tehát nem lehet azok helyzetét változtatni. A védőcsövek alkalmazása sem gyakori, mivel az elektromos kábelek által termelt hőt nem képesek elvezetni, de a föld igen.

Konfliktusok

A gyökerek esetenként felnyomhatják a földben futó vezetékeket, de a legtöbb konfliktus a fák és az elektromos szabadvezetékek között jelentkezik. A 2/2013. (I. 22.) NGM rendelet alapján a föld feletti vezeték biztonsági övezetében tilos minden olyan növényzet telepítése és tűrése, amelynek magassága kifejlett állapotában meghaladja a 4 métert. Ezt a cég folyamatos gallyazással igyekszik megakadályozni, illetve az ÉMÁSZ-szal közösen a honlapjukról elérhető tájékoztatóban szabadvezetékek alá ültethető alacsony koronájú fák ültetését javasolja, melyekről egy listával is szolgál a lakosság számára.

Az oszlopok befuttatását azért nem támogatja az ELMŰ, mert a növények karbantartási nehézséget okoznak,nem teszik lehetővé a biztonságos üzemeltetést és balesetveszélyes is lehet. A felfuttatott növény miatt nem lehet felmászni az oszlopra, a kosaras autó kiérkezése pedig növeli a hibaelhárítási időt, amíg az áramszolgáltatás szünetelhet.

Egyedi eljárás

Cím: 1133 Budapest, Váci út 76.
Tel./ Fax.: +36/1 238-3355 (Pesti Régió Központ), +36/1 238-4807 (Budai Régió Központ)
E-mail: elmu@elmu.hu

Budapesti Dísz-és Közvilágítási Kft. (BDK)

A Budapesti Főváros Önkormányzata és a Budapesti Elektromos Művek Nyrt. 50-50%-os tulajdoni részesedéssel alapította meg a Budapesti Dísz- és Közvilágítási Kft-t, azzal a céllal, hogy magas színvonalú, korszerű és gazdaságos közvilágítása legyen a fővárosnak.

Paraméterek

A kábelek jellemzően 1 m mélységben találhatóak a szilárd burkolatok alatt, zöldfelületen pedig a 70 cm-es fektetési mélység az általános. Védőcsőnek többnyire 50-es és 63-as KPE csövet használnak és kérik a fedlapozást, téglázást a vezetékek fölött, ami extra mechanikai védelmet biztosít a kábeleknek. A védőcsövek telepítésére új közművek fektetése során van lehetőség, utólagosan csak nehezen és drága megoldással lehetséges.

Konfliktusok

Mivel a közvilágítás, annak vezetékei és a fák is rendszerint az út és a járda közötti zöldsávban kapnak helyet, így a köztük lévő konfliktus szinte törvényszerű. De ez nem a gyökerek kártételéből fakad, hanem főként az engedély és szakfelügyelet nélküli fatelepítésekből, mivel a gépi gödörásás során a munkagép könnyen megsértheti, elvághatja a sekélyen futó kábeleket. A BDK javasolta a burkolat alatt 120 cm mélyre fektetett kábelek alkalmazását a kártételek mérséklése céljából. A bevilágítottság korlátozása és a szabadvezetékekben okozott kár is jelentős, amit gallyazással orvosolnak.

Egyedi eljárás

Cím: 1203 Budapest, Csepeli átjáró 1-3.
Tervezés: +36/1 238-4202 (Hódos Jirina); +36/1 238-4118 (Molnár Károly Zsolt)
Kivitelezés: +36/1 238-4150 (Dél-pesti Üzem); +36/1 238-2515 (Belvárosi Üzem)
E-mail: bdk@bdk.hu

27. fotó: A közvilágítás kábel sérülése faültetése során

Távközlő közművek

Az elektronikus hírközlési szolgáltatást nyújtó cégek viszonylag szép számban vannak jelen Budapesten. Részben hasonló célcsoportot kiszolgáló konkurens cégekről, részben pedig sajátos szegmenst kiszolgáló cégekről beszélünk. A szolgáltatás minőségétől függően a technológia és az anyaghasználat eltérő lehet, de összességében elterjedt az optikai kábel alkalmazása néhány kivételtől eltekintve. Ez a speciális üvegszálköteg mindig alépítményben fut, vagyis mindig körbeveszi egy védőcső, ami általános védelmet nyújt a sérülékeny kábeleknek. Fokozott mechanikai védelmet igénylő esetben, például útkereszteződéseknél extra védőcső használata van gyakorlatban.

Bevett gyakorlat, hogy az alépítményhálózat szabad kapacitását bérbe adják a szolgáltatók egymásnak. Erre sokszor a helyhiány miatt van szükség. Erre az ad lehetőséget, hogy egy nagy átmérőjű csőben, több kisebb béléscső futhat, melyekben az üvegszálak helyezkednek el.

Antenna Hungária Zrt.

A hazai telekommunikációs szektor azon képviselője, akik a televíziós- és rádióműsorszóráson kívül a távközlés területén is jelen vannak, 1998 óta üzemeltetik az egész országot lefedő digitális és mikrohullámú gerinchálózatukat. Budapest területén 155 km gerinckábellel rendelkeznek, amiből 22 km a légvezeték, a többi földbe fektetett alépítmény.

Paraméterek

Az Antenna Hungária Zrt. 40 km-nyi saját alépítmény hálózattal rendelkezik, a fennmaradó 115 km a UPC és a Telekom alépítményeiben halad. A szabványos fektetési mélység 60 cm, útkereszteződéseknél 80 cm földtakarás és KG 130 és 150-es védőcső biztosítja az alépítmény mechanikai védelmét. Vannak területek azonban, ahol a vezetékek a föld felszínéhez nagyon közel, csupán 20 cm mélyen futnak.

A kábelek általában LPE32-es és LPE40-es béléscsövekben helyezkednek el, amik PVC 100-as PVC 110-es ellenálló védőcsövekben vannak. A hálózat bővítése és hibaelhárítás miatt általában egy üres, tartalék csövet is fektetnek és szükség esetén a tartalék csőbe befújják, vagy beúsztatják az új kábeleket.

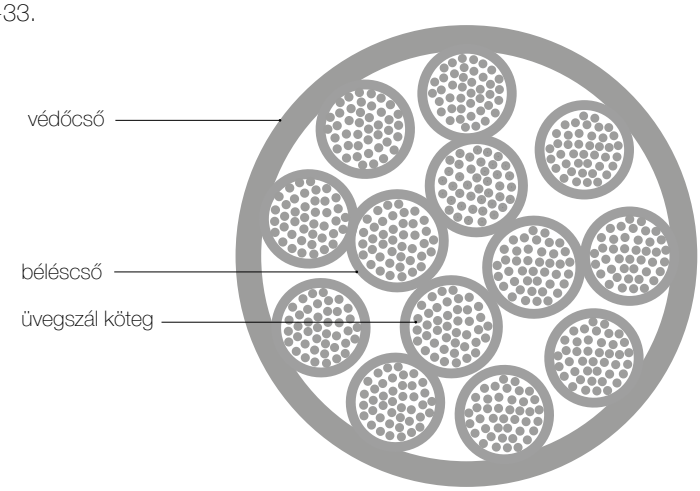
Konfliktusok

Saját alépítményükben fával eddig nem volt konfliktusuk, viszont a légkábeles szakaszokon évente kell karbantartási (galylyazási) munkát végezni.

Egyedi eljárás

Műszaki Ágazat
Cím: 1119 Budapest, Petzvál József utca 31-33.
Tel.: +36/1 464-2372
E-mail: kozmu@ahrt.hu

24. ábra: Optikai szál + alépítmény



DIGI Távközlési és Szolgáltató Kft. (DIGI)

A DIGI 2006 óta látja el Budapest számos kerületét és Magyarország 60 települését távközlési és média szolgáltatásával. A lakossági szegmenst célzó kedvező ár-érték arányú ajánlatainak köszönhetően folyamatosan bővül a cég. A közelmúltban az Invitel is a DIGI tulajdonába került.

Paraméterek

A DIGI alépítményeinek mélysége a környezeti adottságok függvényében változhat, de általában 20-70 cm között találhatóak, polietilénből vagy PVC-ből készülnek. A külső területeken a kedvezőbb beruházási költségű, az elektromos hálózat oszlopaira rögzített légvezetékeken szolgáltat a lakosság számára. Mind a két esetben a korszerű optikai szálas technológiát alkalmazza.

Konfliktusok

Nem jellemző, hogy a DIGI alépítményeiben a fák gyökerei kárt tesznek. Sokkal jelentősebb a kártétel a nem engedélyköteles beavatkozások során, mint például a földmunkával járó, elsősorban géppel végzett tevékenységek esetében, pl. a fák telepítése során.

Előfordulhat azonban, hogy a fák gyökerei megnyomják, használatra alkalmatlanná teszik a polietilén csöveket, vagy a PVC csövek illesztései mentén benőnek annak belsejébe. Budapest külső területein, ahol a DIGI főként légvezetékeket alkalmaz, az Elektromos Műveknél tapasztalt problémakörrel szembesülnek, vagyis a fák lombja okozza a fő fenntartási problémát, melynek elhárításához rendszeres gallyazás szükséges.

Egyedi eljárás

Cím: 1134 Budapest, Váci út 35.
Tel.: 1272
E-mail: kozmuegyeztetes@digi.co.hu, szakfelugyelet@digi.co.hu

Invitech Megoldások Zrt.

Az Invitech 2018 májusáig az Invitel Csoport részét képezte, ahol a cégcsoport a lakossági és üzleti partnereit szolgálta ki az infokommunikációs piacon. Azóta önállóan Invitech Megoldások Zrt. néven a vállalati és nagykereskedelmi szegmens van a fókuszban.

Paraméterek

A cég országos lefedettségű optikai gerinchálózattal rendelkezik, melynek Budapesten 3000 km hosszú része található. A hálózat sokrétű. Főként alépítményeik vannak, de minimális légkábellel is rendelkeznek, vannak örökölt és saját vezetékeik, réz, koax és optikai kábeleik egyaránt.

Konfliktusok

A 0,6-1 m mélyen fekvő alépítmények esetében a fák gyökere, a műanyag védőcsövet megnyomva annak átjárhatóságát csökkentheti. Ez a csőben található kábelek ki- és behúzását akadályozza, mely a fenntartást és a hibaelhárítást akadályozza. Ellenállóbb, masszívabb acél, illetve KG PVC védőcsöveket az utak kereszteződéseiben alkalmaznak.

Egyedi eljárás

Cím: 2040, Budaörs, Edison utca 4.
Telephely: 1108 Budapest, Kozma utca 2.
Ügyfélszolgálat: 1444
Hibajelentés: 0680 8800 88
E-mail kapcsolat: kapcsolat@invitech.hu
E-mail hiba esetén: help@invitech.hu

Magyar Telekom Nyrt. (Magyar Telekom)

A Magyar Telekom Nyrt. Magyarország legnagyobb távközlési cége, telekommunikációs és infokommunikációs szolgáltatást nyújt. A GTS Hungary 2015 óta a Telekom Nyrt. tulajdona.

Paraméterek

A Telekom kábelei jellemzően csőhálózatban futnak, ami régen beton, az '50-60-as években eternit volt, ma műanyag (PVC) cső. A vezeték változó méretű, akár 105-110 cm átmérőjű is lehet benne 30-36 kisebb csővel. Az alépítmények a telekhatár és az úttest között kb. 60 cm mélyen futnak, általában járda vagy zöldsáv alatt.

Konfliktusok

A régi beton és eternit csöveknek az illesztéseik mentén található a gyenge pontjuk, itt tör utat magának a gyökér. Az újabban alkalmazott technológia esetében pedig képes megroppantani a PVC csöveket. Mindkét esetben a cső vízhatlansága megszűnik és eliszaposodik, aminek hatására egy kedvező környezet jön létre a gyökerek számára. Nem gyakori kártételekről beszélünk, de érthető okból a Telekom igyekszik kiküszöbölni ezek lehetőségét. A tervezést nehezítő tényező, hogy az adatszolgáltatás nem tartalmaz információt a vezetékek szélességéről, ezért kritikus esetekben a feltárás és szemrevételezés nélkülözhetetlen.

Egyedi eljárás

Kábelhálózat üzemeltetési és beruházási központ Közép-Magyarország
Cím: 1098 Budapest, Távíró utca 3-5.
Tel.: +36/80 203-871
E-mail: alepitmeny@telekom.hu

28. fotó: Gyökérbenövés a Telekom aknába

MVM NET Távközlési Szolgáltató Zrt.

Az MVM NET az MVM Csoport tagjaként stratégiai fontosságú távközlési szolgáltatást nyújt a kormányzat és az állami szervezetek számára. Országos kiterjedésű hálózatuk saját építésű, vásárolt és örökölt részekből tevődik össze, melyek jelentős része (több, mint 6000km) optikai kábel.

Paraméterek

Az MVM NET Budapest területén többnyire az alépítmény hálózatán keresztül biztosítja a szolgáltatást partnereinek, de elenyésző mennyiségben légkábelekkel is rendelkezik. Leggyakrabban 40-es LPE vagy HDPE csöveket alkalmaznak, átlagosan 50cm mélységbe fektetve. Ettől mélyebbre az utak kereszteződésében (~1m) és külterületen kerülnek (~1-1,2m). Útkereszteződések alatti átvezetésnél és adott esetben fák közelében védőcsővel biztosítják a hálózat sértetlenségét.

Konfliktusok

Előfordul, hogy a fák gyökerei körbenövik, megrongálják az alépítményt, még akkor is, ha a fa egy méternél távolabb van. Az alépítmények mechanikai védelmét szolgáló homokos közeg szintén csalogató a gyökerek számára, hisz annak laza szerkezete miatt a növényi részek könnyebben tudnak fejlődni benne.

Egyedi eljárás

Cím: 1134 Budapest, Róbert Károly krt. 59.
Tel.: +36/1 202-0207
E-mail: kozmu@mvmnet.hu

Nokia Solution and Networks Trafficom Kft. (TraffiCOM)

BKV Rt. saját belső hang- és adatkommunikációs igényeinek kiszolgálása érdekében 1997-ben megalapította a BKV TraffiCOM kft.-t. A cég később a Siemens és jelenleg a Nokia cégcsoport részévé vált. A TraffiCOM a különféle infrastruktúra bérleteken és saját építésű alépítmény hálózatán keresztül biztosít komplex távközlési szolgáltatásokat üzleti partnerei részére Budapesten és környékén. A BKV-val kötött vonaljog hasznosítási szerződésnek köszönhetően a kötöttpályás közlekedési eszközök nyomvonala mentén, illetve a Budapest Főváros Főpolgármesteri Hivatallal kötött bérleti szerződés alapján a forgalomirányítási alépítményrendszer szabad kapacitásának felhasználásával jogosultsága van kábelei elhelyezésére.

Paraméterek

Hálózatukban réz és optikai kábeleket alkalmaznak. A rézkábelekkel tulajdonostársukat, a BKV-t szolgálják ki, az optikai kábelekkel pedig az üzleti partnereiket, akiknek fontos a nagy sebességű és jó minőségű adat átvitele. A rézkábelek alapvetően földkábelek, az optikai kábelek alépítményben és azon belül béléscsövekben futnak.

Konfliktusok

A gyökerek jellemzően nem közvetlen hálózati üzemzavart, hanem üzemeltetési problémát okoznak. A fa gyökere megnyomhatja az alépítményi védőcsöveket, melynek következtében azok behorpadhatnak, vagy eltörhetnek azután pedig beiszaposodhatnak és végül elzáródhatnak. A jelenség megakadályozza a kábelek ki-, illetve behúzását, vagyis az üzemeltetési munkálatokat. Felmerült az igény a kertészeti szakfelügyeletre, olyan szakemberekre, akik kompetensek a közművek és növényzet konfliktusainak feloldásában. Légkábelek esetén problémás, hogy a gallyazással hivatalosan megbízott Főkert a fővárosi tulajdonú fák és zöldfelületek fenntartója kapacitás hiánnyal küzd, ezért a gallyazási feladatok ellátását nem, vagy csak nagy határidővel tudja elvállalni. A szolgáltató más alvállalkozót pedig csak akkor bízhat meg, ha a Főkerttől megérkezik a felkéréssel kapcsolatos elutasítás. Kiemelt közterületen csak a Főkert vághatja vissza a fákat.

Egyedi eljárás

Cím: 1083 Budapest, Bókay János utca 36-42.
Tel.: +36 1 455 7103
E-mail: kozmuegyeztetes@trafficom.hu

Novotron Informatikai Zrt. (Novotron)

A Novotron Informatikai Zrt. a Novotron Csoport tagjaként üzemelteti telekommunikációs hálózatát. Budapesten kívül több nagyvárosban is elérhető a szolgáltatása üzleti és lakossági partnerei számára.

Paraméterek

Budapest területén fekvő hálózatukban csak optikai kábelekkel dolgoznak, melyek mind alépítményben futnak. A 40-es vagy 110-es átmérőjű csöveket a többi távközlési szolgáltatóhoz hasonlóan megközelítőleg 60cm körüli mélységbe telepítik.

Konfliktusok

A Novotron szakemberei a fatelepítés során alkalmazott gépek kártételét hangsúlyozzák, a fák gyökerei miatt közvetlenül kevesebb a konfliktus.

Egyedi eljárás

Cím: 1115 Budapest, Bartók Béla út 152/H.
Tel.: +36/1 487-9900
E-mail: novotron@novotron.hu

UPC Magyarország (UPC)

A UPC Magyarország a 12 európai országban működő Liberty Globál anyavállalathoz tartozik. Itthon teljes körű és integrált távközlési szolgáltatást nyújt saját kivitelezésű és bérelt kábelein.

Paraméterek

Alépítményes hálózatán egy úgynevezett optikai gerincgyűrű fűzi fel a központokat, ahonnan optikai kábelek, PVC csövekben mennek tovább a felszíni szekrényekig. Innen az optikai kábelt felváltja a koax és az továbbítja az információt az ingatlanokba. Az optikai kábeleket tartalmazó csövek jellemzően 60 cm mélységben találhatóak, de előfordul ennél sekélyebb telepítés is.

Konfliktusok

Nem számottevő a fák gyökerei által okozott kártétel.

Egyedi eljárás

Cím: 1095 Budapest, Soroksári út 30-34.
Tel.: +36/1 456-9941
E-mail: kozmu.budapest@upc.hu

29. fotó: Közműfeltárás, távközlési kábelek a Rákos-patak mentén, Budapest

Egyéb, a városi fák sorsára hatást gyakorló közlekedési szolgáltatók

Az alábbi műszaki infrastruktúrával rendelkező cégek nem közműszolgáltatók, de fatelepítés során vagy meglévő fasorok kezelése kapcsán meghatározóak, ezért ismertetésüket szükségesnek látjuk.

Budapesti Közlekedési Zrt. (BKV)

A BKV a Főváros tulajdonában lévő, közösségi közlekedést üzemeltető cég, vagyis nem közműszolgáltató. Ennek ellenére közművekkel és számos földalatti létesítménnyel rendelkezik, ezért érintettsége esetén a tervezések során (akkor is, ha csak fatelepítésről van szó) mindenképpen szükséges egyeztetni, állásfoglalást, vagy szükség esetén üzemeltetői hozzájárulást kérni a BKV Villamos Infrastruktúra Főmérnökségtől, illetve a Metró Infrastruktúra Főmérnökségtől.

Paraméterek

Villamos Üzemigazgatóság által kiemelt védőtávolságok:

- Űrszelvények esetében 3,3 m a sínszálak közepétől
- Felsővezetéktől 1 m
- Villamos alépítménytől 3 m
- Villamos felsővezeték-tartó oszlop alapozásától 3 m

Metró Üzemigazgatóság által kiemelt védőtávolságok:

- A metró felszínt is érintő alépítményei (pl.: szellőzők) esetében, az alépítmény határától számított 5 m.

Konfliktusok

Előfordul, hogy a tervezett fák habitusukból fakadóan nem illeszkednek az adott tér területhasználatához, ezért elengedhetetlen az alapos faj- és fajtaválasztás -figyelembe véve a fa kifejlett méretét- és szükség esetén gyökérvédelmi megoldások alkalmazása, a fenntartási igény minimalizálása (gallyazás) és a jövőbeli konfliktusok elkerülése céljából. A járulékos veszélyek felmérése is lényeges, mivel a vasúti pálya tapadási jellemzői romolhatnak a lehulló levelek hatására, ami pedig növeli a baleset bekövetkezésének valószínűségét.

Egyedi eljárás

Közműegyeztetésre a BKV Közműnyilvántartó Irodájában van lehetőség ügyfélfogadási időben. Ügyfélfogadás hétfőn és szerdán 8 és 12 óra között van. A szakvélemény megadása díjköteles, de egyes esetekben előzetes gazdasági vezérigazgató-helyettesi engedéllyel ettől el lehet térni.

Cím: 1087 Budapest, Szörény utca 3.
Tel.: +36/1 461-6500/24-289 mellék
E-mail: bkv@bkv.hu

Budapest Közút Zrt.

A Budapest Közút Zrt. látja el a forgalomtechnikai létesítmények, utak, hidak és műtárgyak üzemeltetési és fenntartási feladatait fővárosszerte. Ehhez összesen 380 km forgalomirányítási alépítmény hálózatot üzemeltetnek, melynek tulajdonosa maga Budapest Főváros Önkormányzata. A forgalomirányítási alépítményekkel kapcsolatos szerviz-üzemeltetési feladatokat a Budapest Közút Zrt. szerződéses partnere a Siemens Mobility Kft. látja el.

Paraméterek

A Budapest Közút alépítményei átlagosan 70 cm mélyen futnak és paraméterei megegyeznek a távközlési közműhálózatéval. A védőcsövek egy részének anyaga azbeszt, az újabbaknak KPE, illetve acél, ha nagy terhelésnek van kitéve a vezeték. A hálózat szabad kapacitását a Nokia Solution and Networks TraffiCOM Kft. bérli.

Konfliktusok

A Budapest Közútnak a fák az alépítmény hálózat működésében, az űrszelvény és a láthatóság biztosítása terén okozhatnak konfliktust. A meglévő vezetékekhez túl közel telepített fák hozzáférhetetlenné tehetik a forgalomtechnikai közműveket, így akadályozva a fenntartási munkát. A fa törzse és az út szegélye között az Útügyi Műszaki Előírás (e-ÚT 03.01.11) szerint 0,5 m távolság tartása szükséges. Ez biztosítja az űrszelvény szabadon tartását, de gyakran ez a kritérium nem teljesül. A harmadik konfliktusos terület a láthatóság biztosítása, ahol nem csak a KRESZ táblákat és forgalomirányító jelzőlámpákat kell láttatni, de biztosítani kell a gyalogos-átkelőhelyek megvilágítását, továbbá a kamerák (térfigyelő, forgalomfigyelő, forgalomszámláló, rendszám felismerő) látómezejének szabadon tartását is. Erre megoldást jelentene, ha lehetne Magyarországon 4 méteres törzsmagasságú fát kapni, mert jelenleg hosszú évekig tart, míg a fenntartó a koronaalakító metszéssel eléri a kívánt törzsmagasságot és szabaddá teszi az űrszelvényt.

További probléma, hogy amennyiben a munkavégzés nem jár burkolat bontással, akkor a kivitelezők/beruházók egyáltalán nem konzultálnak a Budapest Közút Zrt. munkatársaival a növénytelepítéssel kapcsolatban. A Budapest Közút Zrt. ambíciónálja, hogy a tervezési diszpozíciókban velük is egyeztessenek és a többi közmű szolgáltatóhoz hasonlóan a fatelepítésekhez hozzájárulást adhassanak, mivel így kiküszöbölhetőek lennének a tervezési hibák.

Egyedi eljárás

Cím: 1115 Budapest, Bánk Bán utca 8.
Tel.: +36/1 459-6857
E-mail: budapestkozut@budapestkozut.hu

MÁV-HÉV Zrt.

A társaság 2017-től viseli a MÁV-HÉV Zrt. nevet, miután a hév vonalakat üzemeltető BHÉV Zrt. az elsősorban vasúti közlekedésért felelős MÁV Csoport leányvállalatává vált. A személyszállító cég teljes egészében a Magyar Állam tulajdonában van.

Paraméterek

A hév vasúti pálya nyomvonaláról nincs pontos adatbázis, a vasúti szerkezet csak geodéziai felméréssel pontosítható a tervezések során. A hév és a vasút esetében is számolni kell a pályatesttel és a hozzá tartozó kábelhálózattal, mely a pályatest két oldalán helyezkedik el. Régen úgynevezett kábelcsatornákat alkalmaztak, az új telepítéseknél csövezett alépítménybe fektetik az elektromos, a hírközlő és a biztosító berendezésekhez kapcsolódó kábeleket. A felsővezetékek 6-10 m magasságban mennek és jellemzően 4-8 nem szigetelt tápkábelből állnak, valamint optikai kábelek is helyet kaphatnak itt.

30. fotó: Az út űrszelvényébe belógó, közlekedési táblákat kitakaró gömbkoronájú fák, Kerepesi út, Budapest

Konfliktusok

Fasorok telepítésére csak a pályaszerkezeten kívül van lehetőség úgy, hogy a közlekedést semmilyen esetben se korlátozza. Fatelepítés során fontos szem előtt tartani a rálátási háromszög biztosítását, különösen átjáróknál és az ívek belső oldalán. Mivel a lehulló levelek a szerelvények megcsúszását okozhatják, ezért fontos a kis lombozatú, kevésbé szemetelő fafajok telepítése. A szivárgó árkokon keresztül biztosított vízelvezetés is kritikus szempont, ezért az esetleges gyökérvédelem tervezése során a vízáteresztésre figyelni kell.

Egyedi eljárás

Cím: 1163 Budapest, Nagyicce sor 2.
Tel.: +36/1 511-4040
E-mail: mav-hev@mav-hev.hu (Infrastruktúra Üzemeltetési Igazgatóság érintettségének megjelölésével)

Összegzett tapasztalatok a szolgáltatók fásításhoz való hozzáállásában

A városi fásítással szemben kategorikus elzárkózás egyetlen szolgáltatónál sem tapasztalható, de szinte valamennyi szolgáltató él vagy élne valamilyen szűkítő paraméterrel. A szolgáltatók általában érzékelik a helyszűke miatti problémákat, de mereven a műszaki védőtávolságokhoz nem ragaszkodnak (azok a fák vonatkozásában egyébként is rendkívül hiányosak), egyedi eljárással kezelhetőnek látják a problémát, miközben nagyon szívesen vennék a telepítésre ajánlott növények listáit és a sokkal szorosabb együttműködést a tervezőkkel és a zöldfelületek fenntartóival. Általában olyan fát tartanak ideálisnak, amely karógyökerű, oszlopos habitusú vagy extrém magas törzzsel rendelkezik, ez utóbbi hiányát a hazai faiskolai szortimentben értetlenül fogadják. A szolgáltatók azt szorgalmazzák, hogy az e-közműben nyilatkozatkérést csak a leegyeztetés és a kompromisszumos megoldás megtalálása után kezdeményezzenek a tervezők. Világosan jelzik, hogy minden esetben, amikor a fatelepítés csak a közművek védőtávolságain belül, azok védelembe helyezésével valósulhat meg, egyedi eljárás elindítására van szükség a mindkét fél részére elfogadható, biztonságos megoldás kidolgozása érdekében. Fontos tudni, hogy az e-közmű a telekommunikációs hálózatok esetében nyomvonalat tartalmazza, de a szélességet nem. Az egyetlen biztos eljárás itt a feltárás és szemrevételezés lehet.

31. fotó: Az adottságokhoz igazodó, oszlopos koronájú fák telepítése, a MÁV-HÉV Zrt.-vel leegyeztetett módon, Weiss Manfréd út, Csepel

JAVASLATOK A FÁSÍTHATÓSÁG JAVÍTÁSÁRA

A következő fejezetekben azokat a gyakorlati lehetőségeket szedjük össze, amelyek segíthetnek a városi fásításban, az utcák zöldinfrastruktúrájának javításában még akkor is, ha az adott terület közműigényes. A kiindulási alap az, hogy a meglévő helyzeten tovább már ne rontsunk, hanem lehetőség szerint javítsunk. Ehhez azonban mind a közmű rekonstrukció, mind az új közművesítések, mind pedig a növénytelepítések során a lehető legkorszerűbb és leghelytakarékosabb megoldásokat kell megtalálni és alkalmazni. A közműelhelyezések során indokolt állandóvá tenni a kertészeti szakfelügyeletet, a nyomvonalakat pedig lehetőleg a burkolatok alatt kell elhelyezni, nem a zöldsávokban vagy átmenő vezetékként a zöldfelületeken. A helyben elérhető szemléletváltás mellett azonban fontos hangsúlyozni, hogy átfogó jogszabályi és szabványügyi reformokat is igényel a városi fásítás ügye.

KÖZMŰ- ÉS EGYÉB VEZETÉKEK ELRENDEZÉSÉNEK RACIONALIZÁLÁSA KÖZTERÜLETEN

Az új, zöldmezős beruházásoknál vagy ipari területek rekultivációja során helyet kell biztosítani a közműsávnak és a zöldsávnak is, a jövőbeli terjeszkedéseket is figyelembe véve! E két sávnak meg kell férnie egymás mellett. Éppen ezért a kerületi szabályozásoknak a minimális utcaszélességnél figyelembe kell vennie a közművek elhelyezhetősége mellett a minimum 1,5 m, de ideálisan szélesebb közműmentes zöldsávok, előkertek kialakíthatóságát. Mindezek mellett új komplex szemlélet szükséges a felszín alatt elhelyezendő közművek szabályozására.

A közművek elhelyezésének lehetőleg közterületen kell helyet biztosítani. A beépített, illetve beépítésre szánt övezeteknél a közterületek kialakítását, szabályozását, méretét úgy kell meghatározni, hogy az a teljes közműellátás feltételeinek is megfeleljen, még akkor is, ha belátható időn belül, akár hosszabb távon is csak a részleges (csatorna hiányos) közműellátás biztosítható.

33. fotó: Keskeny utcák fásítása, Hollán Ernő utca

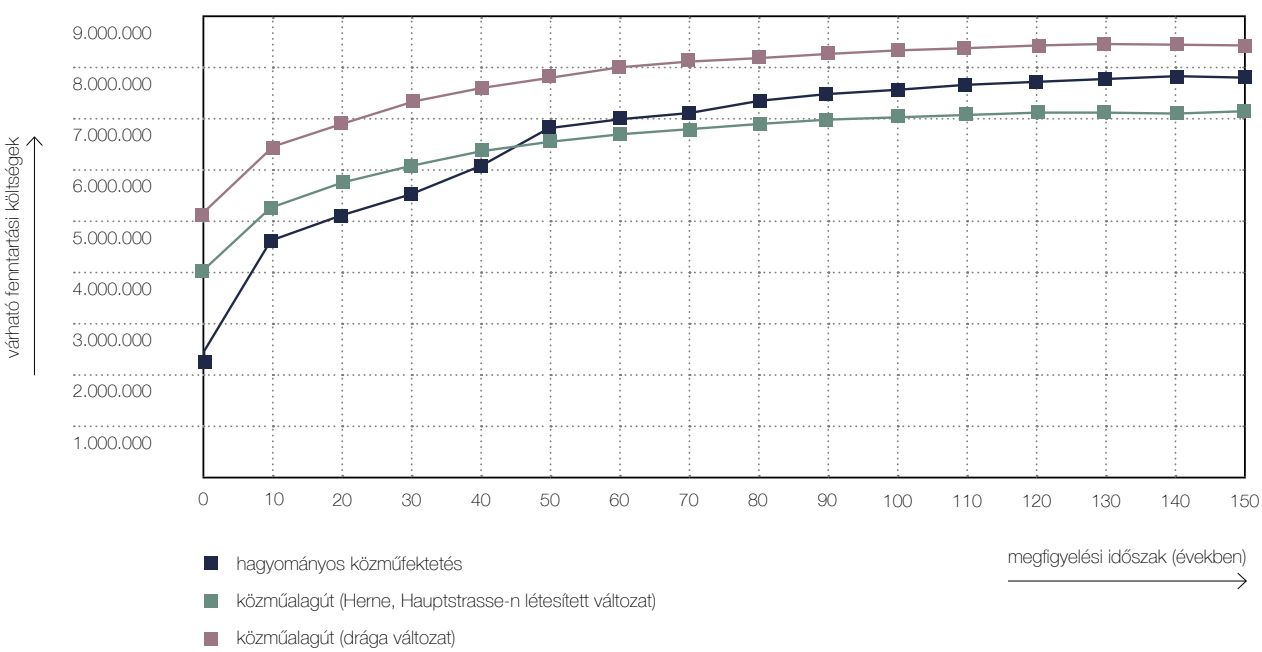
A távközlési alépítmények kaotikus helyzetére egyfajta megoldást jelenthetne, ha egy-két távközlési infrastruktúra-szolgáltató lenne a fővárosban, akik távközlési alépítmény hálózat tulajdonosaként bérbe adnák a csöveket, optikai szálakat. A többi szolgáltató pedig bérelt hálózaton a távközlési szolgáltatások közvetlen kereskedelmével foglalkoznának. Az infrastruktúra szolgáltató akár az önkormányzat is lehetne. A távközlési alépítmények elhelyezése tekintetében már a közös közműárkos, közös szerelőaknás megoldások is jobban racionalizálni tudnák a mai helyzetet.

Németországi példa: az önkormányzat utasította a közműszolgáltatókat, hogy egy, közös közműalagútban vezessék kábeleiket, így a földalatti láthatatlan hálózat rendezettsége lehetőséget adhat egy szűk utca teljes szélességének racionális kihasználhatóságára, marad hely a fák számára is.

A közműalagutas megoldások költségesek ugyan, de kellően sűrű városi környezetben megtérülnek, mivel a karbantartás nem igényel burkolatbontást, földmunkát és felszíni helyreállítást. Megoldást kell találni arra a nagy árkülönbségre, amely burkolt környezetben jóval nagyobb költségű hálózatépítést eredményez, mint a zöldsáv igénybevételével, s erre a közös közműárok és közműalagút rendszerek alternatívát nyújtanak.

A közműalagutak működtetésével kapcsolatban megoldás lehet a korábban említett infrastruktúra szolgáltató, így nem lenne kérdés, hogy melyik szolgáltató feladatát képezze a fenntartás. Előfordulhat, hogy nem minden esetben hangolhatóak össze a közműhálózatok paraméterei és az alkalmazott technológia, pl. az FCSM Zrt. bizonyos területeken nem tartja kivitelezhetőnek a közműalagutat, mivel a csatorna sokszor nagy átmérőjű – különösen az egyesített rendszer esetében –, akár 5-7 m mélyen is lehet és különböző irányú és mértékű lejtéssel rendelkezhet. Ahol azonban nincs technológiai akadálya a közműalagút kialakításának, ott mindenképpen törekedni kell a megvalósításra.

A szakirodalom a közműalagutak beruházási költséget tekintve rendszerint duplájára becsüli a hagyományos közműárkos megoldásokhoz képest. Azonban a legtöbb megtérülési számítás a fenntartás költségeit tekintve a beruházástól számított 40-50 év között már azzal számol, hogy a közműalagút fenntartása beelőzi a hagyományos közműárkos megoldásokat, amennyiben maga az alagút szerkezete tartós és kellően vízszigetelt marad. Az alábbi ábra *(25. ábra)* a Hernében (Németország) a Hauptstrasse-n létesített közműalagút (zöld vonal) várható költségeit (német márka) hasonlította össze a hagyományos árkos közműfektetéssel (kék vonal) és egy drágább közműalagút variánssal (piros vonal) az idő függvényében.



25. ábra: Projektköltségek összehasonlítása, Hauptstrasse (fő út), Herne (Németország)

FÁK, MINT A ZÖLDINFRASTRUKTÚRA KÖZMŰVEI

A közművek telepítése, nyomvonalak kijelölése során a jelenlegi gyakorlatnál sokkal jobban figyelembe kell venni a zöldinfrastruktúra igényeit. Az önkormányzatok közművekkel kapcsolatos tulajdonosi hozzájárulása zöldfelület-gazdálkodási szakvélemény és kertészeti felügyelet nélkül éppen ezért elképzelhetetlen.

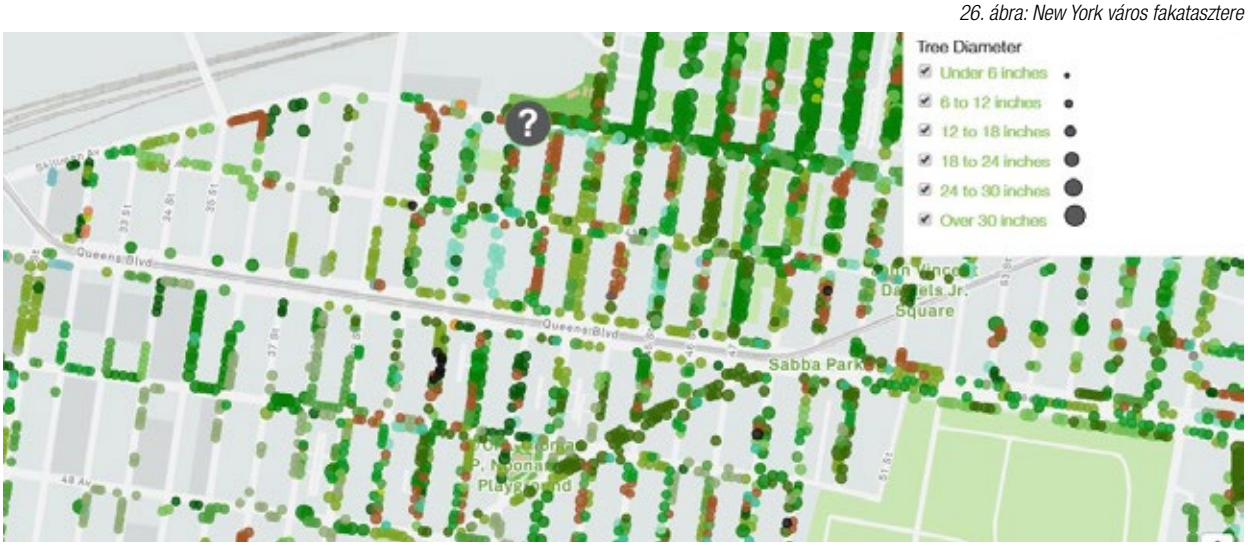
A fővárosban minél előbb létre kell hozni a kerületek, a főváros és az állam által kezelt zöldfelületek egységes és nyilvános fakataszteri rendszerét és az abban foglalt adatok rendszeres monitoringját a széttagolt és különböző struktúrájú adatbázisok helyett. **A fakataszter leghasznosabb helye az e-közmű felületén, önálló rétegekként képzelhető el**, így minden, a kérdéses közterület áttervezésében érdekelt szakág pontos adatokkal rendelkezne a meglévő faállományról és annak fizikai paramétereiről.

A zöldinfrastruktúra fejlesztése és a vele történő gazdálkodás elképzelhetetlen ütemezhető, távlatos zöldinfrastruktúra tervek, erre szánt fejlesztési források és szakmai irányítás nélkül. Éppen ezért **a városi zöldinfrastruktúra három alapvető feltétele az önkormányzati főkertész (városi tájépítész) pozíció általánossá tétele, a zöld vagyon felértékelése és amortizációjának meghatározása, felújítási alapképzés**.

A jelenlegi közigazgatási rendszer fenntartja az országos főépítész, az állami főépítészek és az önkormányzati főépítészek rendszerét. Ennek a rendszernek azonban nem része a városi zöldfelületek ügye. A valamilyen szinten országosan létező önkormányzati főépítészek rendszere mellett nem működik kiterjedt főkertészi (városi tájépítészi) rendszer. Mindezekből fakad a már 2009-ben az Állami Számvevőszék által is lejegyzett hiányosság, miszerint a városi zöldfelületek mennyisége, minősége, állapota követhetetlen, országos szinten semmilyen folyamat ezzel kapcsolatban nem mérhető, a zöldfelületekkel kapcsolatos gazdálkodás pedig városi szinten katasztrofálisan alacsony színvonalú, kevéssé hatékony. A zöldfelületi fogyást nem lehet mérni, de érzékelhető tendencia, a fejlesztés pedig kudarcos. A tématerület elhanyagoltsága rontja a városok élhetőségi paramétereit, és nem találkozik a lakossági elvárásokkal, tehát ezen a téren mindenképpen közigazgatási reformokra lenne szükség.

Ahhoz, hogy folyamatosan naprakész képet lehessen alkotni a városi zöldfelületi helyzetről, szükséges egy olyan egységes, országos (az e-közműbe integrált) zöldfelületi és fakataszter-rendszer kereteinek lefektetése, amely ezeknek az elemzéseknek, monitoringnak megteremti a szakmai alapjait, rendszerét, reambulálási (frissítési) előírásait, illetve az adatok gyűjtésének, rendszerezésének, felhasználhatóságának feltételeit. Fontos szempont a statisztikai összehasonlíthatóság, a naprakészség, a könnyen, interneten is kezelhető informatikai háttér, a kataszter szakmai tartalmának egységes meghatározása, a minél szélesebb körű online elérhetőség, valamint az informatikai háttérhez és az adatgyűjtéshez szükséges központi támogatási rendszer biztosítása. A budapesti önkormányzatok önerőből erre az egységesítési feladatra nem képesek, ahhoz állami intervenció szükséges. Sok ke-

26. ábra: New York város fakatasztere



rületnek vannak önálló, ám alig elérhető, nem feltétlenül naprakész kataszterezései. A fakataszternek önkormányzati szinten a vagyongazdálkodásban, fenntartásban, hatósági munkában is komoly szerepe lehet, de fontos, hogy a rendszer alkalmas legyen az országos szintű statisztikák és ebből levezetett stratégiai következetések előállítására, ezért ezt kormányzati szinten kell koordinálni.

Mint ismeretes, Bécsben a kataszter egységesen rendelkezésre áll, minden közterületi fának saját sorszáma van; a közterület neve, a fa fajtája, magassága, telepítésének éve, koronaátmérője, törzsmagassága is szerepel a neve mellett. Mindez természetesen online, digitális térképi adatbázisban, bárki által nyomon követhetően működik.

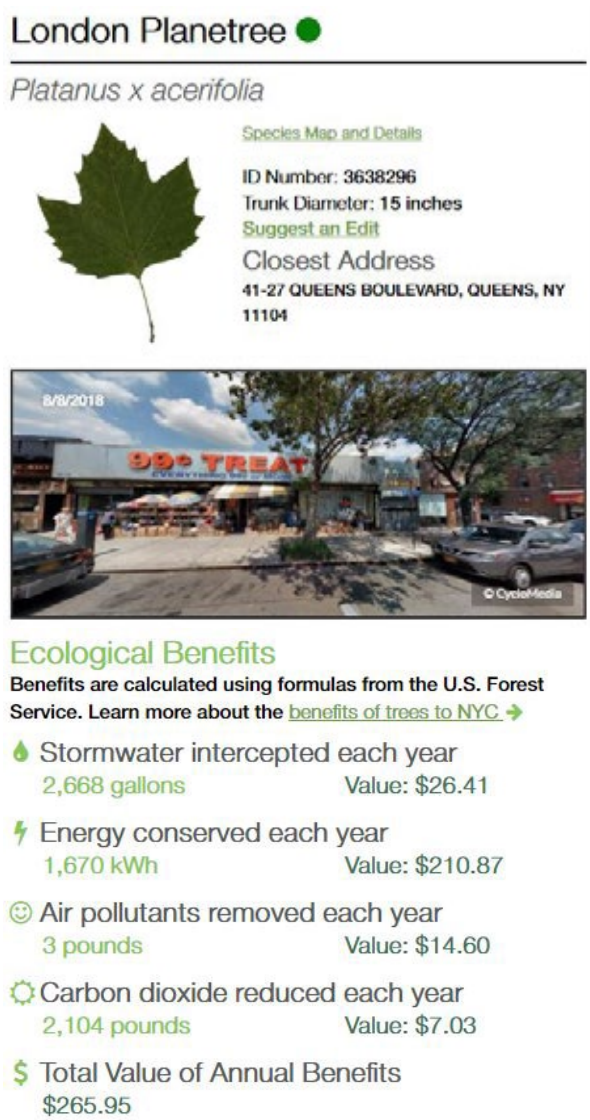
A magyarországi zöldfelületek fejlesztéshez használt anyagi források ad-hoc jellegűek, kampányszerűek, nincs bennük rendszer és hiányzik a stabil tervezhetőség. Ennek egyik oka a zöldvagyon amortizációjának alulkezelése. Az önkormányzati zöldvagyon valójában nincs felértékelve, ezt a hiányos kataszterek is jól mutatják. További gond, hogy a növényeknek nincs amortizációs kulcsa, így nem is képződik utánuk amortizációs alap. Ugyanezt más közműveknél megképzik. Ennek az a következménye, hogy a zöldinfrastruktúrára tervszerűen nincs félretett fejlesztési forrás. Az Államháztartási törvény írja elő az amortizációs alapok képzését. Amennyiben sikerül felállítani a zöldvagyon egységes kataszterét és amortizációs képleteit, úgy az alapképzés kérdése is napirendre kerülhet. Nagy kérdés, hogy milyen forrásokból táplálkozhat egy ilyen alap. Első körben a fakivágás és fapótlás pénzbeli megváltásai, második körben pedig a közterületi zöldfelületeken képződött bevételekből (parkolás, közterületfoglalás, közterületi reklám, közterületi rendezvények, adománygyűjtő kampányok) arányosan elosztott bevételeiből táplálkozhat egy ilyen alap.

A *Budapesti fák és fasorok helyzete című fejezetben* pozitív példaként írtunk a XIII. kerület közterületi kataszteréről és fa adatbázisáról, most az Amerikai Egyesült Államok legnépesebb városának példáját szeretnénk bemutatni. New York városában a fák térképezését egy önkéntesekből álló csapat végezte, naprakészen viszont a város fákért felelős szervezete tartja, de továbbra is nagy hangsúlyt fektetnek a lakosok önkéntességére. A város összes közterületi fája szerepel az adatbázisban, megnevezve a fajt, fajtát, ültetés idejét, lokációt és törzskörméretet. Továbbá számszerűsíti és pénzben is kifejezi egyes fák ökológiai hasznát, például, hogy évente mennyi csapadék vizet és természetes energiát hasznosít vagy mennyi légszennyező anyagot, illetve szén-dioxidot köt meg. Ezek alapján egy 15 hüvelyk, azaz 38 cm átmérőjű platán összesen évi 265 dollár hasznot termel, ami forintban kifejezve több, mint 70000 Ft.

A kataszter frissítéséhez a közösségi részvétel lehetőségét is biztosítják, a lakosok jelenthetik, amennyiben egy-egy fa hiányzik az adatbázisból és város intézkedik a fafelvételezésről. Összesen 678 596 db fa szerepel a kataszterben melyek összes évi ökológiai haszna több, mint 109 millió dollár, vagyis majdnem 30 milliárd forintnak felel meg.

Bécs zöldfelületi katasztere is érdemes a tanulmányozásra, elérhető online és nem csupán a fákat, hanem a zöldinfrastruktúra részét képező intenzív és extenzív zöldtetőket, valamint a zöldhomlokzatokat is tartalmazza.

27. ábra: Faadatlap New York város fakataszteréből



FAVÉDELEM BEÉPÍTÉSE A TERVEZŐI, KIVITELEZŐI GYAKORLATBAN

A fák esszenciális részét képezik egy egészséges városnak, ennek ellenére a legtöbb helyen extrém körülmények között kell túlélniük. Nem jutnak kellő minőségű és mennyiségű földhöz, dacolnak a tömörödött, levegőtlen és száraz talajjal, az utak sózásával, a forró városi mezoklímával, a légszennyezéssel és nem utolsó sorban a fizikai sérülésekkel.

A gyalogos és gépjárműforgalom homogén, tömör alapot kíván, a közművek védőtávolságaikkal együtt helyigényesek, alépítményeik relatív sérülékenyek. A föld felett figyelembe kell venni a láthatóságot, a kamerák látószögét, a bevilágítást, az utak űrszelvényét és a föld feletti vezetékek védőtávolságát is. Ezen fizikai paraméterek tekintetbe vételével kell a fákat telepíteni a városban.

Tervezés során törekedni kell elegendő hely biztosítására a fák számára a föld felett és alatt egyaránt. Számolni kell azzal, hogy a gyökerek a kedvező kondíciójú területek felé fognak terjedni, növekedni. A tömörödött talaj esetén a gyökerek keresni fogják a lazább, levegősebb részeket a földben, így előfordulhat, hogy felnyomják a burkolatot vagy belenőnek a kedvezőbb körülményeket biztosító közműárkokba, különböző alépítményekbe. A belenövés a víz- és csatornahálózat esetében fokozottan okozhat problémát, mivel a vezetékek felszínén pára csapódhat le, ami vonzza a gyökereket, a csatornahálózat egyes elemeinek műszaki állapota pedig nem gátolja meg a csőhálózat repedésein, illesztési hézagain át a gyökérzet benövését a csatornába.

A legbiztosabb módja, hogy a gyökerek növekedésének irányát befolyásoljuk, az az, ha miközben a berendezési sávban sávos árkokkal fellazítjuk és speciális rétegrendekkel, évtizedekre biztosítjuk ezekben a sávokban a lazább talajszerkezetet, közben beépített fizikai akadállyal eltereljük a különböző védendő műszaki infrastruktúrák közeléből a gyökérzetet, illetve drénrendszerekkel és talajlazítással ösztönözzük őket a helyes irányba történő növekedésre.

A sekélyen elhelyezkedő közművek szempontjából kifejezetten előnyös, ha a fák gyökerei mélyebb talajrétegekben találják meg az ideális körülményeket, viszont ehhez az is szükséges, hogy a fa gyökereinek megfelelő körülményeket biztosítsunk. Tehát akkor lehet a fa gyökerét mélyebb rétegekbe vezetni, ha ott a megfelelő közeg található.

A közművekkel sűrűn átszőtt közterületeken előrelépést jelenthet a fásításban, ha a közműszolgáltató a közműnyilatkozatban előír különböző védelmi technológiákat (védőcsövezés, gyökérgát, közművektől való izolációt segítő ültetődobozok alkalmazása stb.).

A jövőbeli beruházások esetében segítséget jelentene, ha már a tervezési diszpozícióban számolni kellene a meglévő fák védelmének és a fatelepítésnek járulékos költségeivel az extrém városi helyszíneken is.

Az engedélyezési terv készítés vagy a bejelentési kötelezettség a fatelepítésre a mainál tudatosabb fásítást eredményezne, mert az figyelembe veszi és kötelezően leegyezteti a közműszolgáltatók alépítményeit és a felszín feletti létesítményeket (világítás, forgalomirányítás, troli és villamos vezeték, utak űrszelvénye, kamerák látószöge stb.)

A BKK tender kiírásokban ki kellene térni a fák telepítésének módjára (talajcsere, rétegrendek, ültetőgödör méretei, drénezés, karózás, meglévő, szegélyépítéshez túl közel kerülő idős fák esetén szegély helyett áthidalók alkalmazása stb.).

34. fotó: A fa közvetlen környezetének védelme sózás, áttaposás ellen kiemelt szegéllyel, alacsony kerítéssel , Roham utca, Budapest

A VÁROSTŰRŐ FÁK KÖRE, JAVASOLT NÖVÉNYEK

A várostűrés elsősorban lég- és talajszennyezés tűrést, valamint a száraz (arid- és semiarid) körülményeket és a talajlevegőtlenséget, sziket tűrő fafajokat feltételez. A várostűrésnek vannak fokozatai, illetve a tapasztalatok és a kórokozók megjelenése rendszeresen módosítja (általában szűkíti) a szóba jöhető fajok számát. Ma már kizárólag őshonos fákról a városfásításban lehetetlen beszélni, a városi klíma ugyanis olyan mértékben extrém sokkot jelent a fák számára, hogy bizonyos esetekben a fásítás csak exóta, rezisztenciára nemesített kertészeti fajtákkal vagy egyenesen invazív fajokkal oldható meg.

A várostűrő fajok körének szűkülése olyan mértékig kihívás elé állítja a díszkertészeket, hogy a Gazdaságfejlesztési Innovációs Operatív Program (GINOP) keretében létrejött Pannon Breeding kutatási programnak külön csoportja foglalkozik a kárpát-medencei dendrológiai génbankon belül a várostűrés vizsgálatával. A program 2021 szeptemberében zárul le, addig tehát csak reménykedni lehet benne, hogy a kutatók találnak olyan, a nemesítésbe, termesztésbe bevonható új fajokat vagy fajtákat, amelyek bővíthetik a városon belül alkalmazható fafajok körét. A kísérletsorozat 300 fafajtát vizsgál át, ilyen átfogó kutatásra évtizedek óta nem volt példa.

Az alábbiakban táblázatosan mutatjuk be a ma ilyen vagy olyan szempontok miatt várostűrőnek nevezhető, Budapesten, a mi makroklimatikus viszonyaink mellett alkalmazott útsorfa fajtákat. A növénylista összeállításánál felhasználtuk a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Dísznövény és Dendrológia Tanszékének gondozásában megjelent listát és a Magyar Díszkertészek Szövetségének 2016-ban publikált fajtalistáját, amelyekből csak a közepesen várostűrő (2) és a jó várostűrő (3) fajokra és fajtákra koncentráltunk, mert Budapest nagyvárosias környezetében ezek alkalmazása képzelhető el. A közepesen várostűrő fajok elsősorban kertvárosi, kis forgalmi lakóutcákban, viszonylag szélesebb zöldsávokban, közkertekben, közparkokban, intézménykertekben ajánlottak. A jó várostűrő fajok alkalmazása forgalmasabb utak zöldsávjaiban, nagyvárosias burkolt környezetben is bevethetőek.

28. ábra: Várostűrő fák listája

latin név	várostűrő fajta	magyar név	magasság [m]	habitus	speciális tulajdonság	várostűrés *	növényvédelem **	ismert kórokozó, kártevő
Acer campestre	alapfaj	mezei juhar	10-20	szabálytalan	szárazságtűrő, füstgáztűrő	3	2	liszttharmat, levéltetű
Acer campestre	'Elsrijk'	mezei juhar	6-16	gömb	szárazságtűrő, füstgáztűrő	3	2	liszttharmat, levéltetű
Acer campestre	'Globosum'	mezei juhar	3-5	gömb	szárazságtűrő, füstgáztűrő, alacsony, légvezeték alá	3	2	liszttharmat, levéltetű
Acer campestre	'Korinthosz'	mezei juhar	8-15	tojásdad	szárazságtűrő, füstgáztűrő, hazai fajta	3	2	liszttharmat, levéltetű
Acer campestre	'Queen Elisabeth'	mezei juhar	8-10	gömb	szárazságtűrő, füstgáztűrő, alacsony, légvezeték alá	3	2	liszttharmat, levéltetű
Acer campestre	'Red Shine'	mezei juhar	8-10	gömb	szárazságtűrő, füstgáztűrő, alacsony, légvezeték alá	3	2	liszttharmat, levéltetű
Acer campestre	'Zenta'	mezei juhar	8-15	tojásdad	szárazságtűrő, füstgáztűrő, hazai fajta	3	2	liszttharmat, levéltetű
Acer platanoides	alapfaj	korai juhar	20-30	tojásdad	közepesen szárazságtűrő	2	2	liszttharmat, levéltetű
Acer platanoides	'Cleveland'	korai juhar	10-20	tojásdad	közepesen szárazságtűrő	2	2	liszttharmat, levéltetű
Acer platanoides	'Columnare'	korai juhar	10-15	oszlopos	közepesen szárazságtűrő	2	2	liszttharmat, levéltetű

latin név	városűrő fajta	magyar név	magasság [m]	habitus	speciális tulajdonság	városűrés *	növényvédelem **	ismert kórokozó, kártevő
Acer platanoides	'Crimson King'	korai juhar	10-15	tojásdad	közepesen szárazságtűrő, vöröses levélszín	2	2	liszttharmat, levéltetű
Acer platanoides	'Deborah'	korai juhar	15-20	tojásdad	közepesen szárazságtűrő, téglavörös őszi lomb	2	2	liszttharmat, levéltetű
Acer platanoides	'Emerald Queen'	korai juhar	15-20	tojásdad	közepesen szárazságtűrő, sárgászöld levélszín	2	2	liszttharmat, levéltetű
Acer platanoides	'Faassen's Black'	korai juhar	10-15	gömbölyded	közepesen szárazságtűrő, sötétbordó levélszín	2	2	liszttharmat, levéltetű
Acer platanoides	'Globosum'	korai juhar	3-5	gömb	közepesen szárazságtűrő, légvezeték alá	2	2	liszttharmat, levéltetű
Acer platanoides	'Olmsted'	korai juhar	10-15	oszlopos	közepesen szárazságtűrő	2	2	liszttharmat, levéltetű
Acer platanoides	'Superform'	korai juhar	20-25	gömbölyded	közepesen szárazságtűrő	2	2	liszttharmat, levéltetű
Acer pseudoplatanus	alapfaj	hegyi juhar	25-35	ernyőszerű	közepesen szárazságtűrő	2	2	liszttharmat, levéltetű
Acer pseudoplatanus	'Rotterdam'	hegyi juhar	20-25	tojásdad	közepesen szárazságtűrő	2	2	liszttharmat, levéltetű
Aesculus x carnea	'Briotii'	hússzínű vadgesztenye	10-15	tojásdad	közepesen szárazságtűrő	2	2	liszttharmat, guignardia, atkák
Ailanthus altissima	'Bíborsárkány'	bálványfa	10-15	ernyőszerű	szárazságtűrő, füstgáztűrő, talajra igénytelen invazív	3	3	
Alnus x spaetii	'Spaeth'	lándzsalevelű éger	10-15	tojásdad	szárazságtűrő, árvíztűrő, talajra igénytelen, sózástűrő	2	3	
Carpinus betulus	alapfaj	közönséges gyertyán	20-25	tojásdad	közepesen szárazságtűrő	2	3	
Carpinus betulus	'Fastigiata'	oszlopos gyertyán	15-20	oszlopos	közepesen szárazságtűrő	2	3	
Catalpa bignonioides	alapfaj	szívlevelű szivarfa	10-15	tojásdad	szárazságtűrő, talajra igénytelen, füstgáztűrő	2	1	levéltetű, liszttharmat, pajzstetű
Catalpa bignonioides	'Nana'	ernyős szivarfa	10-15	gömb, idősen, ernyőszerű	szárazságtűrő, talajra igénytelen, füstgáztűrő, légvezeték alá	2	1	levéltetű, liszttharmat, pajzstetű
Catalpa ovata	alapfaj	karéjoslevelű szivarfa	6-10	tojásdad	közepesen szárazságtűrő, talajra igénytelen, füstgáztűrő	2	1	levéltetű, liszttharmat, pajzstetű
Celtis australis	alapfaj	déli ostorfa	15-20	ernyőszerű	fiatalon fagyérzékeny, fényigényes, talajra igénytelen	3	2	pajzstetű
Celtis occidentalis	alapfaj	nyugati ostorfa	20-30	szabálytalan	télálló, sózástűrő, talajra igénytelen, törékeny	3	2	pajzstetű
Celtis occidentalis	'Cirpi'	nyugati ostorfa	20-30	szabálytalan	télálló, sózástűrő, talajra igénytelen, törékeny, hazai fajta	3	2	pajzstetű

latin név	várostűrő fajta	magyar név	magasság [m]	habitus	speciális tulajdonság	várostűrés *	növényvédelem **	ismert kórokozó, kártevő
Celtis occidentalis	'Globosa'	nyugati ostorfa	4-5	gömb	télálló, sózástűrő, talajra igénytelen, hazai fajta, légvezeték alá	3	2	pajzstetű
Celtis occidentalis	'Nebraska'	nyugati ostorfa	20-30	szabálytalan	télálló, sózástűrő, talajra igénytelen, törékeny, hazai fajta	3	2	pajzstetű
Cercis siliquastrum	alapfaj	közönséges júdásfa	6-10	szabálytalan	télálló, szárazságtűrő, talajra igénytelen, átültetést rosszul tűri.	2	2	
Crataegus x lavallei	'Carrierei'	fényeslevelű galagonya	5-7	gömbölyded	télálló, talajra nem igényes, vízigényesebb, légvezeték alá	3	3	levéltetű, tűzelhalás
Crataegus x media	'Paul's Scarlet'	skarlátvirágú galagonya	4-6	gömbölyded	télálló, talajra nem igényes, vízigényesebb, légvezeték alá	3	3	levéltetű, tűzelhalás
Crataegus x morderensis	'Snowbird'	dísz galagonya	5-7	tojásdad	télálló, talajra nem igényes, szárazságtűrő, légvezeték alá, fehér virág	3	3	levéltetű, tűzelhalás
Crataegus x morderensis	'Toba'	dísz galagonya	5-7	tojásdad	télálló, talajra nem igényes, szárazságtűrő, légvezeték alá, rózsaszín virág	3	3	levéltetű, tűzelhalás
Crataegus x leavigata	'Nagybogyós'	dísz galagonya	5-6	gömbölyded	télálló, talajra nem igényes, szárazságtűrő, légvezeték alá, hazai fajta	3	3	levéltetű, tűzelhalás
Crataegus monogyna	'Dunakanyar'	egybibés galagonya	5-6	gömbölyded	télálló, talajra nem igényes, szárazságtűrő, légvezeték alá, hazai fajta	3	3	levéltetű, tűzelhalás
Crataegus monogyna	'Stricta'	egybibés galagonya	6-8	oszlopos	télálló, talajra nem igényes, szárazságtűrő,	3	3	levéltetű, tűzelhalás
Crataegus pinnatifida	'Tahi'	szárnyalt levelű galagonya	5-6	gömbölyded	télálló, talajra nem igényes, légvezeték alá, hazai fajta	3	3	levéltetű, tűzelhalás
Fraxinus americana	'Purple Tahi'	fehér kőris	20-30	szabálytalan	télálló, talajra nem igényes, közepes vízigényű, jó városűrő, hazai fajta	3	3	vándor poloska (humán probléma), kőriselhalás
Fraxinus angustifolia	ssp. Pannonica	magyar kőris	25-35	szabálytalan	füstgáztűrő, levegőtlen talajt jól tűri	3	3	vándor poloska (humán probléma), kőriselhalás
Fraxinus angustifolia	'Raywood'	keskeny levelű kőris	15-20	szabálytalan karcsú	füstgáztűrő, levegőtlen talajt jól tűri, liláspiros őszi lomb	3	3	vándor poloska (humán probléma), kőriselhalás
Fraxinus angustifolia	'Tahi'	keskeny levelű kőris	15-20	szabálytalan karcsú	füstgáztűrő, levegőtlen talajt jól tűri, hazai fajta	3	3	vándor poloska (humán probléma), kőriselhalás
Fraxinus angustifolia	'Tekeres'	keskeny levelű kőris	15-20	szabálytalan karcsú	füstgáztűrő, levegőtlen talajt jól tűri, hazai fajta	3	3	vándor poloska (humán probléma), kőriselhalás

latin név	várostűrő fajta	magyar név	magasság [m]	habitus	speciális tulajdonság	várostűrés *	növényvédelem **	ismert kórokozó, kártevő
Fraxinus excelsior	alapfaj	magas kőris	30-40	boltozatos	füstgáztűrő,levegőtlen talajt jól tűri, sótűrő	3	3	vándor poloska (humán probléma), kőriselhalás
Fraxinus excelsior	'Altena'	magas kőris	15-20	konikális	füstgáztűrő, levegőtlen talajt jól tűri, sótűrő	3	3	vándor poloska (humán probléma), kőriselhalás
Fraxinus excelsior	'Atlas'	magas kőris	15-20	konikális	füstgáztűrő, levegőtlen talajt jól tűri, sótűrő	3	3	vándor poloska (humán probléma), kőriselhalás
Fraxinus excelsior	'Tekeres'	magas kőris	15-20	konikális	füstgáztűrő, levegőtlen talajt jól tűri, sótűrő	3	3	vándor poloska (humán probléma), kőriselhalás
Fraxinus ornus	alapfaj	virágos kőris	6-12	ernyőszerű	melegigényes, szárazságtűrő	2	3	vándor poloska (humán probléma), kőriselhalás
Fraxinus ornus	'Mecsek'	virágos kőris	5-6	gömb	melegigényes szárazságtűrő, alacsony, légvezeték alá, hazai fajta	3	3	vándor poloska (humán probléma), kőriselhalás
Fraxinus ornus	'Pilis'	virágos kőris	6-12	átmenő sudarú	melegigényes, szárazságtűrő hazai fajta, kőriselhalásra rezisztensebb	3	3	vándor poloska (humán probléma)
Fraxinus ornus	'Obelisk'	virágos kőris	10-15	oszlopos	melegigényes, szárazságtűrő	3	3	vándor poloska (humán probléma), kőriselhalás
Fraxinus pennsylvanica	'Urbanite'	vörös kőris	15-20	tojásdad	melegigényes, szárazságtűrő, jó városűrő, kőriselhalásra rezisztensebb,bronzos őszi lombszín	3	3	vándor poloska (humán probléma)
Ginkgo biloba	alapfaj	páfrányfenyő	20-30	karcsú kúp	jó városűrő,kihaltak a kórokozói (ősi fa), az atomtámadást is túléli (Hiroshima)	3	3	
Ginkgo biloba	'Barabits Sztráda' ('Globus')	páfrányfenyő	3-5	gömb	jó városűrő, kihaltak a kórokozói, hazai fajta, alacsony, légvezeték alá	3	3	
Ginkgo biloba	'Kitsi'	páfrányfenyő	2-3	szabálytalan	jó városűrő, kihaltak a kórokozói, hazai fajta, törpe fajta, planténerbe	3	3	
Gleditsia triacanthos	'Inermis'	tövistelen lepényfa	20-25	szabálytalan	szárazságtűrő, füstgáztűrő, talajra igénytelen	3	3	
Gleditsia triacanthos	'Moraine'	lepényfa	15-20	szabálytalan	szárazságtűrő, füstgáztűrő, talajra igénytelen,tövises, erős fagyokra érzékeny	3	3	

latin név	városűrő fajta	magyar név	magasság [m]	habitus	speciális tulajdonság	városűrés *	növényvédelem **	ismert kórokozó, kártevő
Gleditsia triacanthos	'Shademaster'	lepényfa	15-20	ernyős	szárazságtűrő, füstgáztűrő, talajra igénytelen, tövises	3	3	
Gleditsia triacanthos	'Skyline'	oszlopos lepényfa	10-15	széles kúp	szárazságtűrő, füstgáztűrő, talajra igénytelen, tövises	3	3	
Gleditsia triacanthos	'Sunburst'	sárgalevelű lepényfa	8-10	szabálytalan	szárazságtűrő, füstgáztűrő, talajra igénytelen, tövises	2	3	
Koelreuteria paniculata	alapfaj	bugás csörgőfa	6-10	gömbölyded	városi klímatűrő, szárazságtűrő, alacsony, légvezeték alá	3	3	pajzstetű
Koelreuteria paniculata	'Fastigiata'	oszlopos csörgőfa	6-10	oszlopos	városi klímatűrő, szárazságtűrő, oszlopos	3	3	pajzstetű
Ostrya carpinifolia	alapfaj	komló gyertyán	10-15	gömbölyded kúp	metszést jól tűri, talajra igénytelen, szárazságtűrő, délvidéki, extrém fagyokra érzékeny	2	2	
Parrotia persica	alapfaj	perzsa varázsfa	10-15	terebélyes	levegő szennyezéssel szemben toleráns, de jó talajt igénylő többtörzsű fa	2	2	
Platanus x hispanica	alaphibrid	közönséges platán	30-35	terebélyes	gyorsan növő, közepesen városűrő faj, helyigényes, mélyfekvésű, nedvesebb területeken érzi jól magát	2	1	csipkés poloska, apignomónia, liszttharmat
Platanus x hispanica	'Alpen's Globe'	gömb platán	6-8	gömb	gyorsan növő, közepesen városűrő faj, alacsony, légvezeték alá jó talajon	2	1	csipkés poloska, apignomónia, liszttharmat
Platanus x hispanica	'Palóc'	palóc platán	10-15	tojásdad	kevésbé erélyesen növő, közepesen városűrő faj, gnomóniára rezisztensebb hazai fajta	2	1	csipkés poloska, apignomónia, liszttharmat
Platanus x hispanica	'Prenor'	prenor platán	30-35	tojásdad	erélyesen növő, közepesen városűrő faj, gnomóniára rezisztensebb hazai fajta	2	1	csipkés poloska, apignomónia, liszttharmat
Platanus x hispanica	'Tahi Oszlop'	tahi platán	15-20	oszlopos	oszloposan növő, közepesen városűrő faj, gnomóniára rezisztensebb hazai fajta	2	1	csipkés poloska, apignomónia, liszttharmat
Populus simonii	'Fastigiata'	kínai jegenyenyár	10-20	oszlopos	fagyálló, sótűrő, fénykedvelő, talajra nem érzékeny városűrő	2	2	levéltetű
Prunus cerasifera	'Nigra'	vérszilva	3-5	tojásdad	vöröses lombszínével, virágjával díszítő, szárazságtűrő, füstgázra kevésbé érzékeny fa, alacsony, légvezetékek alá	2	2	levéltetű
Prunus cerasifera	'Woodii'	vérszilva	8-10	gömb	vöröses lombszínével, virágjával díszítő, szárazságtűrő, füstgázra kevésbé érzékeny	2	2	levéltetű

latin név	várostűrő fajta	magyar név	magasság [m]	habitus	speciális tulajdonság	várostűrés *	növényvédelem **	ismert kórokozó, kártevő
Prunus x eminens (Prunus fruticosa 'Globosa')	'Umbraculifera'	gömbmeggy	4-6	gömb	szárazságtűrő, sziktűrő, füstgáztűrő alacsony növény, légvezeték alá	2	2	levéltetű
Prunus serrulata	'Amanogawa'	japán dísz-cseresznye	10-15	oszlopos	közepesen városűrő, jó kerti talajt szerető fa	2	2	levéltetű
Prunus serrulata	'Kanzan'	japán dísz-cseresznye	7-10	fordított kúp	jó városűrő, jó kerti talajt szerető fa	2	2	levéltetű
Prunus serrulata	'Royal Burgundy'	japán dísz-cseresznye	5-8	fordított kúp	jó városűrő, jó kerti talajt szerető fa, lilásvörös levéldísz	2	2	levéltetű
Prunus virginiana	'Canada Red'	japán dísz-cseresznye	7-10	tojásdad	jó városűrő, talajra nem érzékeny, átlagos vízigényű vörös levelű fajta	2	2	levéltetű
Pyrus calleryana	'Capital'	kínai körte	6-8	oszlopos	jó városűrő, karógyökerű, melegigényes, oszlopos fajta	3	2	liszttharmat
Pyrus calleryana	'Chanticleer'	kínai körte	8-10	tojásdad	jó városűrő, karógyökerű, melegigényes, sárgás őszi lomb	3	2	liszttharmat
Pyrus calleryana	'Redspire'	kínai körte	10-12	tojásdad	jó városűrő, karógyökerű, melegigényes, vöröses árnyalatú levél	3	2	liszttharmat
Pyrus communis	'Beech Hill'	oszlopos körte	10-15	oszlopos	jó városűrő, karógyökerű, melegigényes, vöröses őszi lomb	2	2	liszttharmat
Pyrus pyraster	alapfaj	vadkörte	10-15	tojásdad	szárazságtűrő, sziktűrő, üstgáztűrő, talajra igénytelen, tövises, őshonos	2	2	liszttharmat
Quercus cerris	alapfaj	csertölgy	25-35	tömött tojásdad	melegkedvelő, szárazságtűrő, fényigényes, őshonos	2	3	liszttharmat
Quercus robur	alapfaj	kocsányos tölgy	30-40	oszlopos	füstgáztűrő, karógyökerű, sziktűrő, őshonos	2	3	liszttharmat
Quercus robur	'Fastigiata'	oszlopos tölgy	15-20	oszlopos	füstgáztűrő, karógyökerű, sziktűrő	2	3	liszttharmat
Robinia pseudoacacia	'Monophylla'	fehér akác	20	sudaras	városi klímatűrő, szárazságtűrő, talajra igénytelen, útsorfaként	3	3	levéltetű
Robinia pseudoacacia	'Umbraculifera'	fehér akác	6	gömb	városi klímatűrő, szárazságtűrő, alacsony, légvezeték alá	3	3	levéltetű
Sophora japonica	alapfaj	japánakác	15-20	tojásdad	városi klímatűrő, füstgáztűrő, szárazságtűrő	3	3	eper-, pajzs-tetű
Sophora japonica	'Regent'	japánakác	15-20	ovális, kerekded	városi klímatűrő, füstgáztűrő, szárazságtűrő fajtaszelekció	3	3	eper-, pajzs-tetű
Sorbus borosiana	'Alba regia'	boros berke-nye	8-10	gömböly-ded	szárazságtűrő, narancspiros őszi lombszín, hazai fajta	2	2	levéltetű, tűzelhalás

latin név	várostűrő fajta	magyar név	magasság [m]	habitus	speciális tulajdonság	várostűrés *	növényvédelem **	ismert kórokozó, kártevő
Sorbus borosiana	'Vállus'	boros berkenye	8-10	kúpos	szárazságtűrő, sárga őszi lombszín, hazai fajta	2	2	levéltetű, tűzelhalás
Sorbus intermedia	'Brouwers'	svéd berkenye	10-12	kúpos	szárazságtűrő, talajra nem igényes	2	2	levéltetű, tűzelhalás
Tilia x europea (Tilia x euchlora)	'Euchlora'	krími hárs	15-20	ovális, széles koronaforma	melegkedvelő, tűri a burkoltabb felületeket, de meghálálja a jó talajt, a legjobb városi méhlegelő	2	3	levéltetű, atka
Tilia x flavescens	'Glenleven'	kanadai hárs	20-25	széles koronaforma	jó tűrőképességű, városűrő, melegkedvelő, mélyrétegű talajt kíván	2	3	levéltetű, atka
Tilia	'Szent István'	Szent István-hárs	15-20	kúpos	városűrésre szelektált fajta, hazai nemesítés	2	3	levéltetű, atka
Tilia tometosa	alapfaj	ezüst hárs	20-30	kúp	szárazságtűrő, jó méhlegelő, üdébb, mélyebb talajt kedveli	2	3	levéltetű, atka
Tilia tometosa	'Bori'	ezüst hárs	10-15	tojásdad	szárazságtűrő, jó méhlegelő, üdébb, mélyebb talajt kedveli, hazai nemesítés	2	3	levéltetű, atka,kéreg betegségre érzékeny
Tilia tometosa	'Brabant'	ezüst hárs	20-25	tömött széles kúp	szárazságtűrő, jó méhlegelő, üdébb, mélyebb talajt kedveli, városűrőbb	2	3	levéltetű, atka
Tilia tometosa	'Szeleste'	ezüst hárs	20-25	tömött kúp	szárazságtűrő, jó méhlegelő, üdébb, mélyebb talajt kedveli, városűrőbb hazai nemesítés	2	3	levéltetű, atka
Tilia tometosa	'Teri'	ezüst hárs	10-15	kerekded	szárazságtűrő, jó méhlegelő, üdébb, mélyebb talajt kedveli, városűrőbb hazai nemesítés	2	3	levéltetű, atka
Tilia tometosa	'Zentai Ezüst'	ezüst hárs	20-25	keskeny kúp	szárazságtűrő, felálló ágú, robusztus növekedésű városűrőbb hazai nemesítés	2	3	levéltetű, atka
Ulmus pumila	'Puszta'	turkesztáni szil	5-10	gömbölyded	szilfavészre rezisztens, sziktűrő, szárazságtűrő hazai nemesítés	3	3	
Zelkova serrata	'Green Vase'	japán gyertyánszil	20-30	gömbölyded	fagytűrő, tolerálja a magas burkolati arányt, városűrő	2	3	

** városűrés: jó városűrés = 3, közepes városűrés =2*

***növényvédelem: 1=biztosan kezelni kell, 2=valószínűleg kezelni kell, 3=eddig nem igényelt kezelést*

A VÁROSI FÁK TELEPÍTÉSI KÖVETELMÉNYEI

A fák, miként a legtöbb növény, elsősorban igényli a fényt, a megfelelő vízpótlást, az ásványokban és humuszban gazdag termőtalajt, valamint a talaj levegő utánpótlást. Ezek mellett a fákat pusztító specifikus kórokozók (vírusok, baktériumok, gombák), kártevők (rovarok) és az antropogén mechanikus sérülések (huzalos fűkaszák, parkolás, vandalizmus, szélteher) kártételeitől kell őket megóvni.

A magas házak közti keskeny utcákban sokszor tapasztalható az a jelenség, amikor a fák a fény felé igyekezve megdőlnek és ferde törzset növesztenek. 2-3 szintnél magasabb, zártsorú beépítés esetén, keskeny utcákban gyakori a jelenség. Még rosszabb a helyzet a kelet-nyugati tájolású utcák déli oldalán elhelyezkedő házak vetett mélyárnyékában. A kifelé dőlő fa az űrszelvénybe belógva akadályozhatja a járműforgalmat és statikai szempontból is bizonytalanná válhat. Az ilyen fák esetében kiemelt figyelmet kell fordítani a korona könnyítésére, különösen a dőlés irányával megegyező oldalon. A statikai egyensúly biztosítása érdekében az útfelújítások, közműfektetések és rekonstrukciók során fokozottan ügyelni kell arra, hogy a támasztógyökerek ne sérüljenek a földmunkák során, különben a fa instabillá, balesetveszélyessé válhat és a legrosszabb esetben ki is dőlhet. Tipikusan ez a helyzet állt elő a Semmelweis utcában, ahol egy jól beállt, de jelentősen megcsonkolt árnyas ostorfa fasor vált a teljes 70 cm mélységig lehatoló utcarekonstrukció áldozatává.

Fény szempontjából tehát optimálisnak tekinthető a 10 m-nél alacsonyabb beépítések, a szabadon álló vagy úszótelkes beépítési módok, az észak-déli tájolású utcák, vagy ha ezek az esetek nem állnak fenn, akkor a 24 m szabályozási szélességnél szélesebb utcák.

29. ábra: A fény felé dőlés a magas házak között

A fa megeredésének, fejlődésének érdekében a víz biztosítása esszenciális, ezért különösen fontos a telepítés után 3-5 évig, főként a vízhiányos időszakban az öntözés. Ennek rendszerességét és a szükséges vízmennyiséget jelentősen befolyásolja, hogy mekkora a vízzáró felület a fa körül. A fák védelméről szóló kormányrendelet szerint **minden fának legalább 1,5 x 1,5 m (azaz 2,25 m²) ültetőhelyet kell biztosítani**. Ez a terület sok esetben továbbra is kicsinek bizonyul, hisz a fáknak ennél szinte mindig nagyobb vetületű lombkoronát kell éltetniük. Ezért fontos, hogy ahol lehetőség van a csapadékvíz visszatartására, vízáteresztő burkolatok által a talajba történő visszajuttatásra, ott feltétlenül tegyük meg, tervezzük be, mert jelentősen hozzájárulhat a fák kondicionálásához.

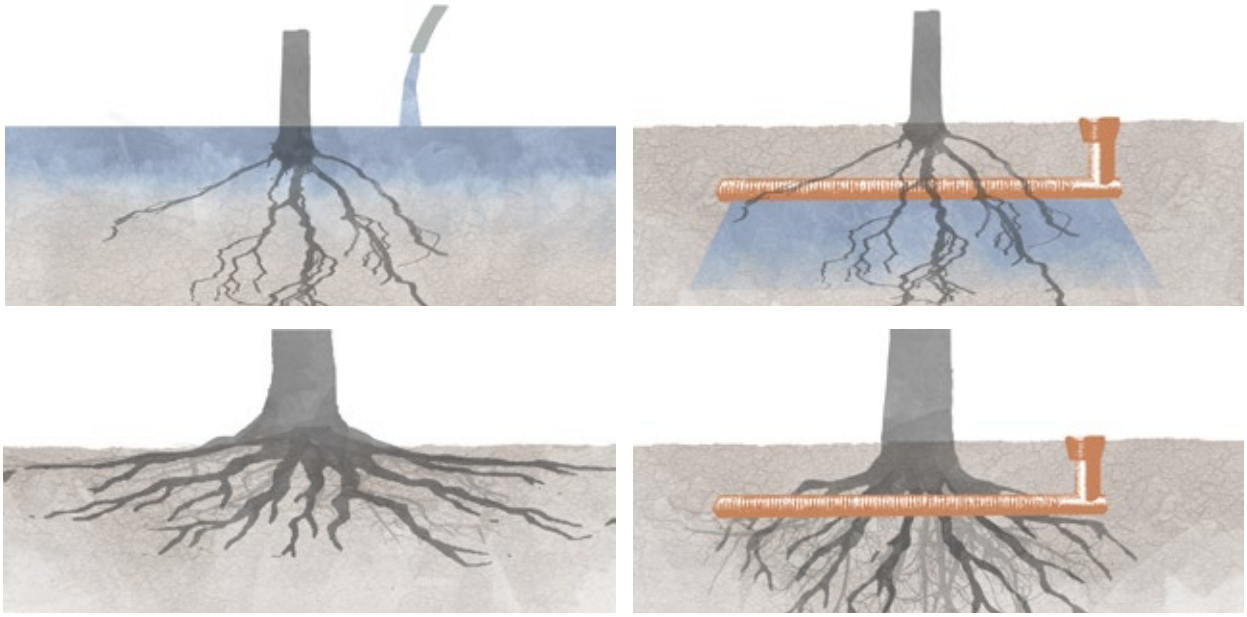
Egyre nyilvánvalóbbá válik az is, hogy a városi fák védelménél nem csupán a kétdimenziós élőhely védelmére lenne szükség, hanem a háromdimenziós (de az időfaktor bevonásával akár négy dimenziós) élettér védelmére is. Ez a védendő térfogat a fa növekedése során jelentkező egyre nagyobb élettér igénye miatt nehezen meghatározható, de a mostani gyakorlatnál sokkal nagyobb figyelmet igényelne. A telepítés után vízpótlást újabban a **fatörzsre cipzározható vízadagoló zsákokkal** is elősegítik, ami egyben a fatörzs mechanikai védelmét is szolgálja. A zsákok nem csak önmagukba, de egymásba is cipzározhatóak, egyenként 70 l vizet képesek befogadni, amit fokozatosan "izzadnak" ki magukból. A gyakorlatban alkalmazott dréncsöves öntözésnek jelentősen kisebb a kapacitása és az elhasznált öntözővíz mennyisége is nehezen számontartható.

36. fotó: Felcipzározható vízadagoló zsák Grinzingben, Bécs

A kis mennyiségű, csak a felszín közeli réteget átitató öntözés kevéssé hatékony a fák számára. Ha a víz nem tud a mélyebb rétegekig lejutni, akkor a gyökerek is a felszín közelében maradnak, ahol szárazság esetén gyorsabban jelentkezik a vízhiány, fokozva az öntözés szükségességét. Ezért ügyelni kell arra, hogy a különböző öntözési technikákkal egyaránt ritkábban, de nagyobb mennyiségű vizet juttasunk ki, hogy az a földlabda aljáig elérve a gyökérnövekedést a felszíntől távolabb stimulálja, így növelve a fa szárazsággal szembeni ellenállóságát. Ezt a célt szolgálja a földlabda köré elhelyezett dréncső is, mely közvetlenül a gyökerekhez juttatja a vizet *(30. ábra)*.

A hazai tapasztalatok azt mutatják, hogy a többször iskolázott, földlabdás növények a városi közegbe kiültetve kevésbé erednek meg és sokkal lassabban fejlődnek, mint a szabadgyökerű, mikorrhizával és növekedési hormonnal kezelt előnevelt fák. Ez azzal magyarázható, hogy a szabadgyökerű kisebb növények nem kapnak akkora sokkot a viszonylag jó körülményeket biztosító faiskolai környezetből való kikerülés után, és jobban képesek alkalmazkodni a kedvezőtlenebb élőhelyi viszonyokhoz. Ugyanakkor viszont megbízói és lakossági oldalról hatalmas a nyomás a minél nagyobb fák kiültetésére. Ehhez viszont nem kerültek átvételre azok a jóval nagyobb költségigényű előkészítést igénylő eljárások, amelyek a koros előnevelt fáknak kedvezőbb környezetet biztosítanának a kezdeti növekedéshez. Ebből kifolyólag elvész az az időelőny, amit a koros fák beültetésénél várunk.

A nyugat-európai tapasztalatok azt mutatják, hogy városi környezetben a koros földlabdás fák esetén legalább 6 m² víz- és légáteresztő felülettel rendelkező, az ún. csurgózó-



30. ábra: A fa öntözésének elvei

náig nem vízzáró burkolatokkal megközelített, jól öntözött fák tudnak olyan eréllyel és egészségesen fejlődni, mint kisebb szabadgyökerű társaik. Csak e minimumkövetelmények esetén képesek kiteljesedni, egészségesek és betegségeknek ellenállóak lenni.

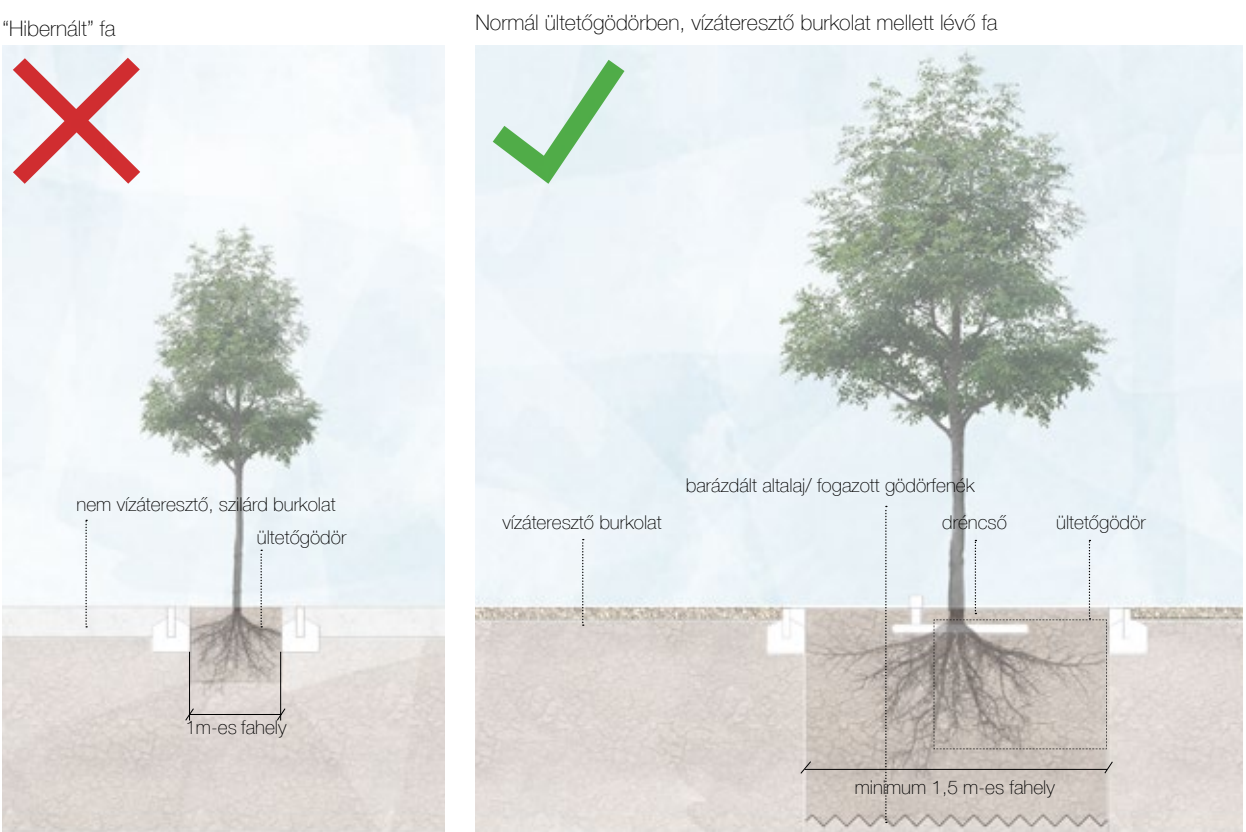
Fasorok esetén burkolt városi környezetben ideálisnak az a telepítés mondható, ahol a teljes berendezési sávban, minimum 1,5 m szélességben megtörténik a talajcsere mesterséges váztalajjal ***(lásd: Talajjavítás, speciális talajkeverékek alkalmazása fejezet)*** vagy függesztett burkolati rendszer segítségével ***(lásd: Függesztett burkolat fejezet)***, az ültetőárok alja barázdált-lazított, a fölösleges víz elvezetésére és a vízpótló, növekedésserkentő gyökéröntözésre drén és dréncső rendszer (esetleg csepegtető automata öntözés) áll rendelkezésre, a törzsvédelem és a szélteher elleni védelem kalodával vagy karózással megoldott, a törzs és a gyökérnyak környezetét mechanikailag vagy növénytelepítéssel védik a fűkaszák, a parkolás, az állatok által okozott mechanikai károk ellen, a fatelepítés a helynek megfelelő várostűrő fákkal történik, a kezdeti begyökeresedést gyökérhormon és mikorrizza kezeléssel, tápanyagutánpótlással, vízutánpótlással segítik, a telepítés növényélettanilag megfelelő időpontban szakszerűen történik, a gyökér-korona egyensúlyt beállító metszések megtörténnek, a telepítés utáni utógondozás garanciális szerződési keretek között zajlik és a növénytelepítést kertészeti szakfelügyelet kontrollálja.

Az újonnan telepített fákat a cél érdekében a begyökeresedésig (3-5 év) öntözni, telepítéskor és közvetlenül utána mikorrhizával, tápsó utánpótlással és gyökérnövekedés-serkentő hormonnal kezelni kell, ezért az öntözéshez célszerű az ültetőgödör aljáig leérő dréncsöveket telepíteni a fák mellé, a földlabda alá és ezen keresztül biztosítani számukra a megfelelő vízutánpótlást. A dréncsővel benedvesített altalaj ösztönzi a gyökerek mélyebbre húzódását és a tápanyagutánpótlásba (öntözővízben oldott műtrágya) is besegíthet. A dréncsövezés azonban a gyökérzet kiszáradásához is vezethet, abban az esetben, ha a dréncső nincs megfelelően ledugózva. A ledugózást benedvesített ronggyal is pótolni lehet. A kiszáradás ellen telepítéskor biztosítani kell az ún. gyökér - korona egyensúlyt, azaz a koronát a földlabdához kell metszéssel igazítani, a földlabdázás előtti korona felére, harmadára metszéssel, hogy a kevés gyökérzet biztonsággal el tudja látni vízzel a leveleket és ne száradjon ki. A fák locsolása szükséges, különösen a kevés vízáteresztő felülettel rendelkező területeken. Szintén a kiszáradás elkerülése érdekében a fák gallyazását, a vezérágakhoz és a fa statikai egyensúlyát biztosító csonkolások során csak a vegetációs időszakon kívül, október végi lombhullástól március közepi rügyfakadásig lehet elvégezni. A kisebb lombkorona alakító metszések a nyár második felében, a költési időszak lezárulta után is végezhető. A begyökeresedést követően (3-5 év) a rendszeres öntözés elhagyható, abban az esetben, ha a fát valódi talajkapcsolattal rendelkező környezetben telepítettük (tehát esélye van a gyökereivel elérni a talajvíz közeli talajrétegeket). Ám a felszíni csapadék beszivárgás biztosítása ez esetben sem elhanya-

golható szempont, éppen ezért, ha a fa nem egy széles, burkolat nélküli zöldsávba van telepítve, a vízáteresztő burkolatok biztosítása a fa minél kiterjedtebb környezetében növeli annak fejlődési és túlélési esélyeit. A térkövezett járdák, ahol gyalogos teherbírásra méretezett alépítmények vannak, kifejezetten alkalmasak lennének a berendezési sávban ültetett fasorok vízháztartásának javítására, amennyiben a CKT réteget nem építenék be és nem tennék ezzel a burkolatot részlegesen, vagy egészen vízzáróvá. Csak a járdák, illetve adott esetben az aszfalt helyett beton térkővel vagy nagykockakővel kirakott, de vízáteresztő módon kialakított parkolósávok nagyságrendekkel képesek növelni a fásítások sikerességét a belvárosi környezetben. Ehhez azonban a zúzottkő vagy homokos kavics alépítmények teherbíró tömörítését kell szakszerűen elvégezni a CKT alkalmazása helyett. A témáról bővebben a **Vízáteresztő burkolatok című Zöldinfrastruktúra füzetben** olvashatnak.

A fahelyen kiásott ültetőgödör az alkalmazott hazai gyakorlat szerint általában 1x1x1 m kialakítású, ahol városi környezetben teljes vagy részleges talajcserét követően istállótrágya és humuszos termőföld feltöltés történik, elősegítve a kezdeti begyökeresedést. Ez azonban sok esetben nem bizonyul elégségesnek. A kiültetési tapasztalatok azt mutatják, hogy különösen a belvárosokban, történeti városrészekben, ahol az ültetőgödröt körülvevő feltalaj bolygatott, építési törmelékkel, túltömörödött, silány hulladéktalajokkal, sózástól szikes rétegekkel teli, ott célszerű kisebb mélységű 0,7 m-es, de horizontálisan kiterjedtebb ültetőgödröket, fasor esetében pedig összefüggő árkot ásni és ott teljes talajcserét végezni. A humuszos termőtalajbetöltés burkolt környezetű fahelyen, áttaposás vagy fák közötti parkolás esetén utóbb nagy talajtömörödést okoz, ezért a városi környezetben célszerűbb lenne zúzott kő, mikorrhiza kialakulását és gyökérnövekedést serkentő készítmények és humuszos talaj 70-30%-os vagy 80-20%-os keverékével egy olyan, a gyökerek vastagodása, növekedése által folyamatosan fellazított közeg alkalmazása, ahol a tömörödés nem okoz talajlevegőtlenséget, biztosítja a csapadékvíz beszivárgást és kis mértékben a fölösleges víz drénezését is. Ezt a módszert a skandináv és az angolszász területeken már másfél évtizedes tapasztalattal alkalmazzák sikerrel: a fasorok telepítésénél nem ültetőgödrökben, hanem sávos ültetőárkokban cserélik a talajt a fent ismertetett módon, ún. mesterséges váztalajokra *(lásd: Talajjavítás, speciális talajkeverékek alkalmazása fejezet).* A kedvező nyugat-európai tapasztalatok miatt célszerű lenne rendszerszinten áttérni a túlburkolt városi környezetben a mesterséges váztalajok alkalmazására az egyszerű termőföld betöltésről.

31. ábra: Hibernált és normál növekedésű fa



A talajlevegő a talajélet egyik feltétele. A fák gyökérzetének is szüksége van talajlevegőre, amely csak akkor biztosított, ha a fa környezetében lévő terület nem tömörödött. Mivel a parkolás, gépjárműhasználat nyomással, az útburkolatok sózása pedig szikesítéssel képez tömörödött, víz- és légzáró réteget a talajfelszínen, ezért a fa gyökérzete környezetében ez ellen védekezni kell. A nátriumsók használatát a járdák síkosságmentesítésében egy ideje tiltja a fásszárú növények védelméről szóló kormányrendelet, helyette a zeolitos, kálium és magnéziumsós illetve homokszórásos technológiák vannak elterjedőben, a gépjármű burkolatok sózása továbbra is nátriumsóval történik, így a berendezési sávban található fák talajainak elszikesedése probléma maradt. A fahely, zöldsáv burkolatlan területének parkolás általi tömörödését, kiemelt szegéllyel, alacsony kerítéssel árnyéktűrő évelők vagy cserjék telepítésével lehet biztosítani.

Közterületen korlátozott azoknak a vegyszereknek a köre, amelyeket a kórokozók és kártevők ellen be lehet vetni, a közterületi permetezést szigorú időbeli és hatóanyagkorlátok jellemzik. Újabban a biológiai védekezés (kártevők és kórokozók természetes ellenségeinek mesterséges elszaporítása) jelenti a legkorszerűbb védekezési fajtát a vegyszeres védekezéssel szemben, ez azonban Magyarország közterületein még gyerekcipőben jár. Ezért is fontos, hogy minél kevesebb stressz hatásnak tegyük ki a városi fákat, hogy azok erősebbek, vitálisabbak és ellenállóbbak legyenek. Napjainkban végzi a Főkert az injektálásos növényvédelem első kísérleteit közterületi fákon. Ez a máshol már jól bevált módszer sokkal hatékonyabb növényvédelmet jelent a nagy lombkoronájú, nehezen megközelíthető fák esetében is, miközben az egészségügyi kockázatok is jóval alacsonyabbak. A hatóanyag nem permet formájában, hanem a vízszállító sejtekbe injektált módon, speciális eszközzel kerül befecskendezésre a fa törzsébe, s a vízkörforgás révén a fa koronájának legfelső részeit is eléri. Ez a módszer nagy segítség lehet a városban még mindig szép számmal élő, de igen beteg vadgesztenyék, platánok, hársak, japánakácok betegségeinek kezelésében és a kórokozók elleni védelemben. Az injektálásos növényvédelem alkalmazásához közterületen eseti növényvédelmi szakhatósági engedélyek szükségesek és csak növényvédelmi szakember (szakmérnök, növényorvos, vagy állandó növényorvosi felügyelet alatt „zöldkönyves" növényvédős szakember) végezheti.

A fiatal fákat a begyökeresedésig karózni kell, hogy a szélterhelés ne fordítsa ki őket az ültetőhelyről. A karózás, a támrendszerek a fatörzs parkolás, vandálok elleni védelmét is szolgálják. A karózás lehet egy, kettő vagy háromirányú karózás. A háromirányú karózás egyben a törzsvédelmet is biztosítja. Út mellé kerülő fák esetén ezért a háromirányú karózás biztosítása szükséges. Egyirányú vagy kétirányú karózást inkább parki környezetben, kisebb forgalmi terhelés mellett lehet alkalmazni. Újabban a beültetett fák törzsének alsó, gyepszinti részét a gyökérnyakig mechanikai védelemmel (általában PVC cső) is ellátják a motoros fűkaszák károsítása ellen. Ugyanilyen jó megoldás a fa közvetlen környezetének betelepítése árnyéktűrő cserjékkel vagy talajtakarókkal, illetve a kitányérozott fa vastag mulccsal való takarása, amely szükségtelenné teszi a fűkaszálást a fa közvetlen környezetében. A fűkasza acél vagy erősebb damilos sodronya képes ugyanis a fiatal fa kérgét körben felsértve egészen a háncs alá, a kambiumig, vagy a vízszállító sejtekig behatolni, így megszakítva a háncs- és a fasejtek kapcsolatát a gyökér és a lombkorona között, ami a fa legyengüléséhez, végül szélsőséges esetben a fa kiszáradásához, pusztulásához is vezethet, de mindenképpen olyan mechanikai sérüléseket okoz, amelyen keresztül a vírusok, baktériumok, gombák bejuthatnak az élő szövetekbe.

37. fotó: Karózás, fűkasza elleni törzsvédelem

A FÁK ÁTTELEPÍTÉSE

A fák átültetése politikailag jól kommunikálható, de szakmailag igencsak korlátos opció. Az átültetésnek vannak élettani korlátai, fajspecifikus korlátai és időzítésbeli korlátai egyaránt. A városrendezési okok (útszélesítések, közműhálózat fejlesztések, épület építések, mélygarázs építések) miatti famentés Budapesten az 1960-as évekig nyúlik vissza, amelyre műszaki-kutatási fejlesztési téma épült a Főkertnél. Az 1960-as és 70-es években mintegy 2000 db fát telepített a vállalat új helyre. Ennek a programnak a vezetője Bercsek Péter volt, aki 2013-ban egy saját maga által kiadott könyvben összegezte a tapasztalatait. A Főkerten belül mintegy 500 fán végeztek ebben az időben megfigyelést és kísérleteket, amelyekből a következő fontos következtésekre jutottak:

- A gyökérzet általában nagyobb kiterjedésű, mint a korona terjedelme, ezért az előkészítés nélküli átültetéskor a hajszálgyökérzet jó része elvész.
- A 8-10 éves fa 1 m átmérőjű földlabdájában még az aktív gyökérzet 70%-a megtalálható, ezzel szemben a 20-30 éves fa 2-3 m átmérőjű földlabdájában a gyökérzetnek már csak a 35-40%-a található meg, azaz az életkorral az átültetés sikere exponenciálisan csökken.
- Az idősebb fákat csak időben elhúzódó, 1-2 éves előkészítéssel (többszöri szakaszos alávágás, gyökérserkentő hormonok és mikorrhiza készítmények alkalmazása) lehet biztonságosan átültetni, amire a projektek ütemezésekor nem mindig van kellő idő.
- Az átültető gépek a földlabda súlya és a törzsátmérő miatt csak korlátosan alkalmazhatóak sikeres átültetésre fiatalabb (8-10 éves) fák esetében. Ezek elsősorban a faiskolai üzemekben tudnak jó szolgálatot teljesíteni.
- Az idős fák átültetése több éves gyökér-előkészítéssel, két menetben (két egymást követő évben) történő szakaszos körbeárkolással, zsákvászon lehatárolással, a földlabdához kiépített egyedi zsaluzat ácsolásával és daruzással egyedileg oldhatóak meg.
- Az állományban, sűrű állásban álló fák áttelepítése mind a gyökérkapcsolataik, mind pedig az ágrendszerük sérülései miatt szinte lehetetlen feladat.
- A fagylabdás áttelepítés a fa nyugalmi állapotában üzembiztosabb, ám ilyenkor az átültetett fa speciális kezelést igényel, mert a rügyfakadás hamarabb indul meg a gyökérképződésnél.
- A körülárkolt fák gyökérzetét alfa-naftil-ecetsav 16.000 ppm-es talkumporos készítménnyel kell kezelni a gyökérnövekedés serkentése érdekében.
- Átültetést jobban tűrő fajok a juharok (Acer), a vadgesztenyék (Aesculus), a nyírfák (Betula), a platánok (Platanus), a hársak (Tilia), a nyárfák (Populus) és a kőrisek (Fraxinus).
- A fenyők (Pinus, Picea, Abies, stb.) és a tölgyek (Quercus) a legkevésbé toleránsak az átültetéssel szemben.
- Az átültetés során a korona részleges visszametszése elkerülhetetlen.
- Lehetőség szerint az átültetést a fa lombhullás utáni, nyugalmi állapotában lehet elvégezni a szükséges előkészítést követően.
- Tekintettel a magas költségigényre és az akár több éves előkészületekre, precíz szakmunkaigényre a faátültetés / famentés csak kiemelt esetekben alkalmazható.

38. fotó: Madách téri fák átültetése

TALAJJAVÍTÁS, SPECIÁLIS TALAJKEVERÉKEK ALKALMAZÁSA

Budapesten és a világ városaiban jellemző a bolygatott, építési törmelékkel feltöltött talaj. A fokozott közlekedési igény hatására a talaj szerkezete is megváltozott és olyan mértékben tömörödött a feltalaj, hogy sokszor alig átjárható a gyökerek, a víz és az oxigén számára. A burkolatok alatt a talaj tömörítve van, hogy a teherbírási követelményeknek és műszaki szabványoknak megfeleljen. Ez azt eredményezi, hogy a fák gyökereinek növekedéséhez sokszor csak nagyon kis mennyiségű hasznos talaj jut, megfelelő mennyiségű víz, tápanyag és oxigén nélkül. Becslések szerint a városi fák ebben a környezetben csak 7-10 évig élnek, jobb talaj kondícióval viszont akár 50 évig is kifejthetik pozitív hatásukat.

Német, holland, dán és amerikai kutatók egyaránt dolgoztak egy olyan technológia kifejlesztésén, mely ezt a szélsőséges városi jelenséget mérsékelni képes. A kutatás eredményeképp egy új rétegrendet fejlesztettek ki, mely eleget tesz a teherbírási követelményeknek, alapját képezi a burkolatoknak és emellett biztosítja a fa gyökerei számára az nélkülözhetetlen oxigén-, víz- és tápanyagellátottságot. **Az új ültetőközeg neve: mesterséges váztalaj.**

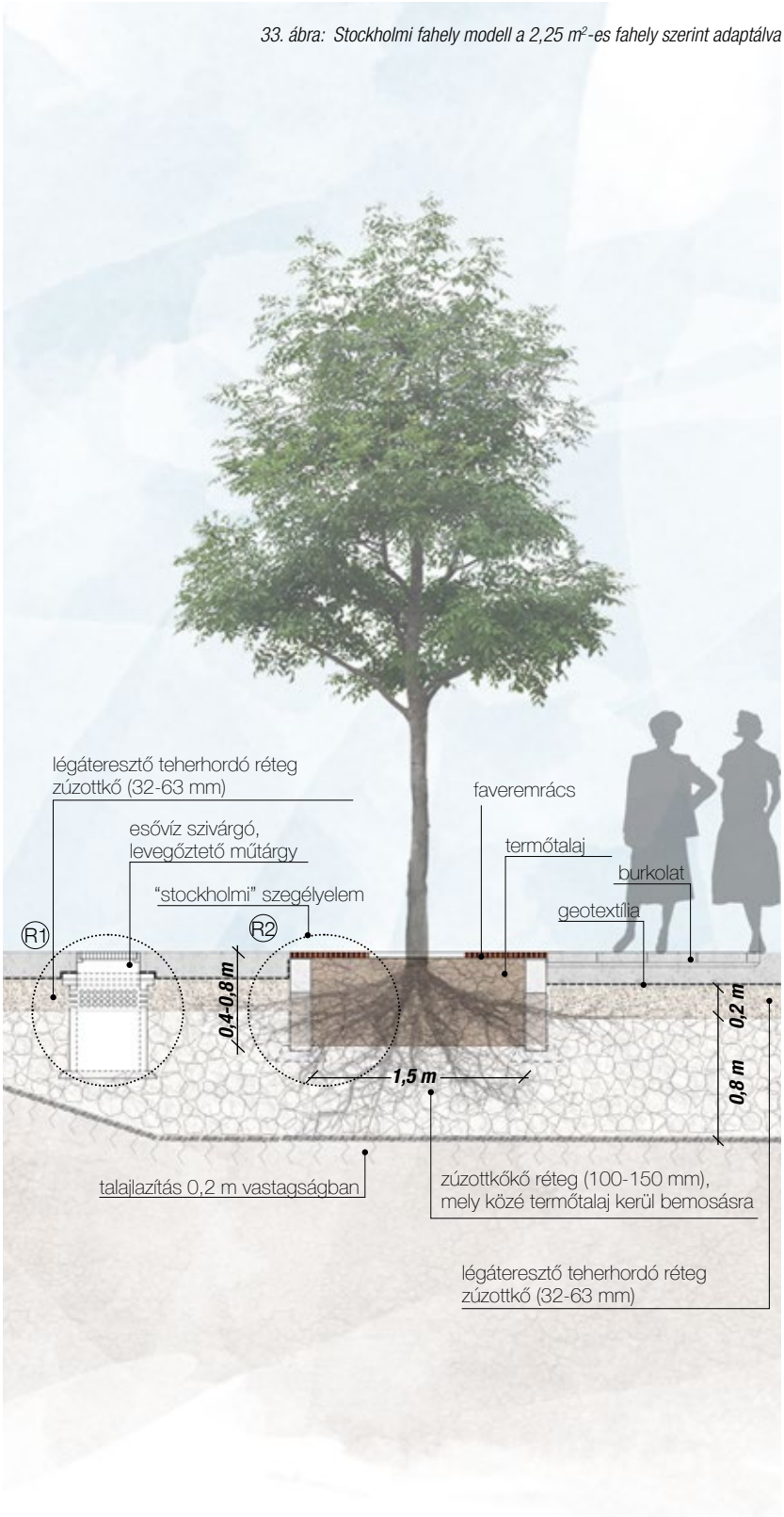
Az elv a függesztett burkolatéhoz hasonló (amiről a későbbiekben írunk), de annál sokkal természetközelibb megoldás. A mesterséges váztalaj osztályozott, kőzúzalék és termőtalaj keveréke, viszont az arányok tekintetében sokan sok félére esküsznek. Az amerikai Cornell Egyetem a 2-4 cm közötti méretet ajánlja, agyagos talajjal és hidrogéllel keverve a vízmegtartás biztosítása érdekében. A stockholmi gyakorlatban különböző frakciójú rétegeket alakítanak ki, melynek az alapja 100-150-es zúzottkőből áll. De az elv mindegyik megoldásnál megegyezik. A szögletes felületű kövek egymásra támaszkodnak, ezáltal jól tömöríthető, teherbíró és egyben porózus réteget képeznek, melynek réseit a tápanyagokkal dúsított, jó minőségű termőföld tölti meg. Nagyon fontos, hogy a kőzúzalék osztályozott, nulla frakciótól mentes legyen.

Stockholmban a német kutatási eredményekre alapozva Björn Embrén volt az, aki 15 éve bevezette a gyakorlatba ezt a módszert, ami azóta a város által javasolt ültetési mód. Az első nagy különbség a hazai gyakorlattal szemben, hogy itt nem ültetőgödörben, hanem az egész járda alatt végighúzódó ültetőárokban gondolkoznak a szakemberek. Az árok alján az altalajt fellazítják, hogy az könnyebben be tudja fogadni a gyökereket és az elszikkasztandó vizet, majd 2x 30 cm vastagságban 100-150 mm frakciójú osztályozott zúzottkövet fektetnek az árok aljába, amit a helyi vulkanikus alapkőzetből nyernek. Mindegyik réteg tetejére földet szórnak és azt magasnyomású és kevés mennyiségű vízzel a résekbe mossák, majd 100 g/m^2 hosszú hatású trágyát szórnak rá. A talaj minden esetben kiváló minőségű, gyommentes, gyorshatású ásványi trágyával ellátott, kis agyagtartalmú, könnyen bemosható, közepes-magas humusztartalmú, pH 6-7-es kémhatású.

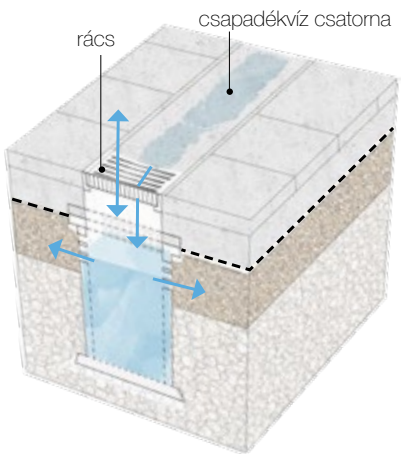
32. ábra: A mesterséges váztalaj (structural soil) sematikus ábrája

A faveremben ezt a réteget termőföld követi, a burkolat alatti területeken egy 20 cm vastag levegőztető, teherhordó réteg, 32-63 mm frakciójú osztályozott zúzottkőből, amibe földet nem kevernek. Ezt követi a geotextil, a 0-4 vagy 0-8-as zúzottkő ágyazóréteg és végül a burkolat. A fahelyet feltöltik kiváló minőségű földdel, amibe telepítik a fát. Az ültetés nélkülözhetetlen eleme a fahelyet szegélyező betonelem és a levegőztető/öntöző akna. A betonelem egy előregyártott elem, amely egy vagy akár két részből is állhat. Lehatárolja a fahelyet, kiváltja a szegélyelemeket, melynek a beton alapozása feleslegesen helyet foglal el a fa életteréből. Ugyanakkor utat enged a gyökereknek, hogy azok szétterüljenek a talajban. A levegőztető és öntöző akna a zúzottköves rétegig nyúlik le, amit oxigénnel lát el és bevezeti a burkolatról összegyűlt vizet az ültetőgödörbe. Így az kvázi egy szikkasztóárokként részt vesz a város csapadékvíz gazdálkodásában. Kötött, agyagos altalaj esetén dréncsövet is fektetnek az ültetőgödör aljába és a túlfolyót bekötik a csatornába. A csapdékvíz gazdálkodás témájával a **Vízérzékeny tervezés a városi szabadtereken című Zöldinfrastruktúra kiadvány** foglalkozik részletesen.

33. ábra: Stockholmi fahely modell a 2,25 m²-es fahely szerint adaptálva

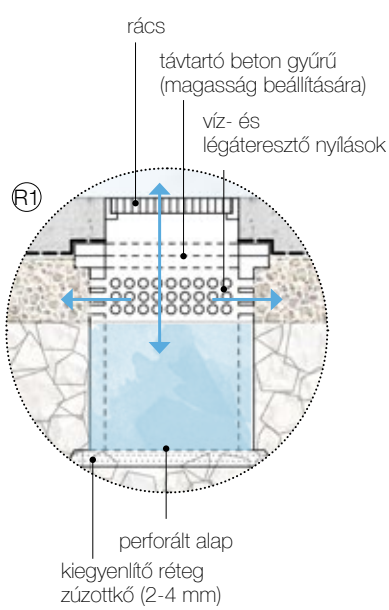


részlet
esővíz szivárgó, levegőztető műtárgy

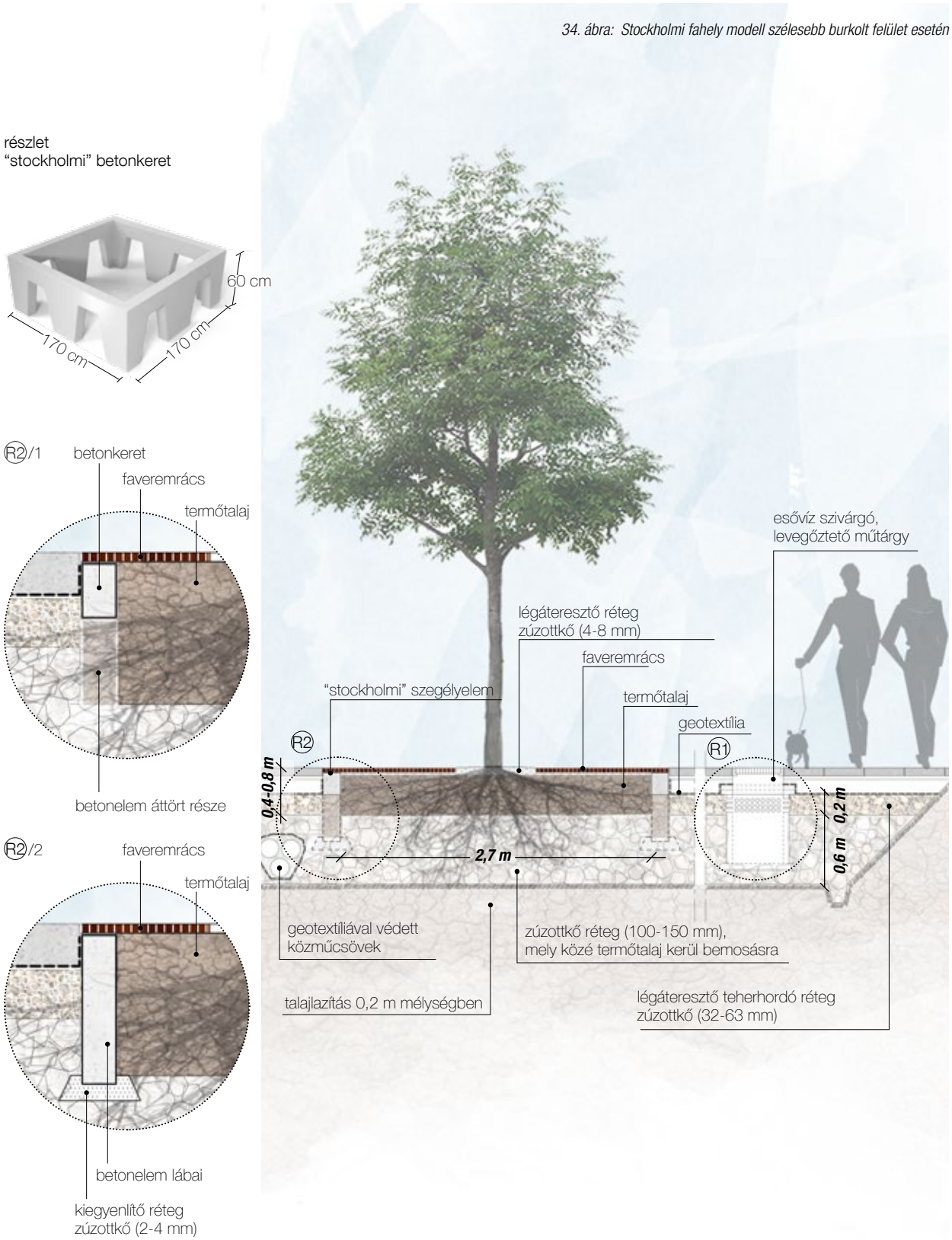


jelmagyarázat

víz/ levegő áramlás



34. ábra: Stockholmi fahely modell szélesebb burkolt felület esetén



FATÖRZS ÉS FAHELY VÉDELEM

A fatörzs védelméről már a telepítéskor gondoskodni kell, mivel a fiatal, vékony kéreggel rendelkező fák a legsérülékenyebbek. A parkoló autók, a letámasztott kerékpárok és az indokolatlan közterületi vandalizmus is károsíthatja őket. A közterületek fenntartása során általánosan alkalmazott eszköz a fűkasza, amely gyorsan, súlyos sérüléseket okozhat a fáknak. A kéreg alatt található háncsnak fontos élettani szerepe van, a tápanyagok szállításában vesz részt. Így annak sérülése esetén a fa tápanyagellátása felborul és a sebeken keresztül kórokozók fertőzhetik meg a fát, mely annak legyengüléséhez, pusztulásához vezethet.

A fák töve körüli **tányérozás** nem csak a vizet segít megtartani, de a fűkasza által okozott sérülésektől is megvédheti a fát, amennyiben gyommentesen van tartva. 8 cm vastag mulcs réteg már képes megakadályozni a gyommagvak begyökeresedését.

A törzs védelme egyszerűen és olcsón műanyag **törzsvédőkkel** *(37. fotó)* is megoldható, melyeket a telepítés során kell a fák törzsén elhelyezni. A későbbiekben a törzs vastagodását le kell követni, a törzsvédőt vastagabbra cserélni, megelőzve, hogy azok egymásba nőjenek. Fiatal fák törzsvédelmét és egyben vízellátását szolgálhatja felcipzározható vízadagoló zsák, amit a korábbiakban ismertettünk *(36. fotó)*.

A **fatörzsvédő rács** komplexebb védelmet nyújt a fáknak. Megkíméli a fát a fűnyírás okozta károktól, és egyéb fizikai sérülésektől, mentesíti például a kerékpártárolóként való használattól, a parkoló autók okozta sérülésektől és nem hagy teret a vandalizmusnak. Ez a megoldás költséges, de bizonyos helyzetben indokolt *(40. fotó)*.

39. fotó: Alacsony kerítés, Reviczky utca

40. fotó: Fatörzsvédő rács, Szentháromság utca

41. fotó: Integrált utcabútor, Várkert Bazár

A teljes **fahely védelmét** szolgálhatja a fahely körüli alacsony kerítés, faveremrács vagy kiemelt szegély. Ez egy fizikai határt képez a növény számára kijelölt hely és az intenzíven igénybevett, városi környezet között. A fatörzset és a gyökereket egyaránt óvja, mivel a lehatárolás következtében nem tömörödik a talaj, az porózus szerkezetű, levegős marad és így a csapadékvizet is hatékonyabban vezeti el. A laza talaj, a letaposás korlátozása és a kutyák kirekesztése lehetőséget biztosít talajtakarók, évelők és alacsony cserjék alkalmazására is. A fahely védelmét szolgáló kerítés 45-60 cm magas, minden oldalról zárt, vagy az út felől nyitott, lehetőleg nem akadályozza a víz zöldfelületbe történő elvezetését. A kiemelt szegély áttörésével a burkolatra hullott csapadék is bejuttatható a zöldfelületbe.

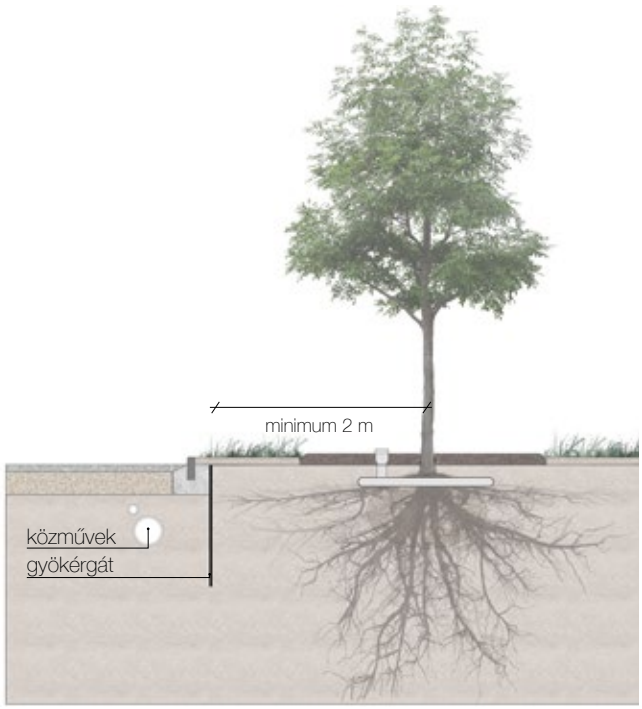
Közmű- és közútrekonstrukció, épületbontás és építés esetén a meglévő fák mechanikai védelméről a törzs kalodázásával kell gondoskodni. Ugyancsak a fa védelmét szolgája, hogy a 4-5 méteres környezetében történő földmunka csak kézi erővel biztosítható, figyelve arra, hogy a fa 5 cm-nél vastagabb támasztógyökereit a földmunkák során ne vágják el, mert ezzel a fa statikai egyensúlya akár kritikus módon is megváltozhat. Ezt a fővárosi rendeletben rögzített szabályt a gyakorlatban rendkívül kevés kivitelező érvényesíti, ez pedig a szakfelügyelet hiányát és fontosságát méginkább jelzi. A munkák során tapasztalt vezérágak törzssérüléseit, hasadt vagy eltört ágakat azonnal kezelni kell szabályos metszlapok és sebkezelők segítségével. A fa környezetében végzett munkálatok során a fa folyamatos öntözéséről, a levelek portalanításáról gondoskodni szükséges.

Az ún. **integrált utcabútorok** szintén alkalmasak lehetnek a fatörzs és a fahely mechanikai védelmére. A fahelyet lehatároló utcabútorok lehetnek ülőhelyek, aljnövényzet, talajtakarók ültetését biztosító elemek, reklámhordozó felületek, kerékpártámaszok, közműszekrényeket rejtő elemek, arculatképző plasztikák. Szerepük városi környezetben azért kiemelt, mert megoldást nyújtanak több funkció betöltésére.

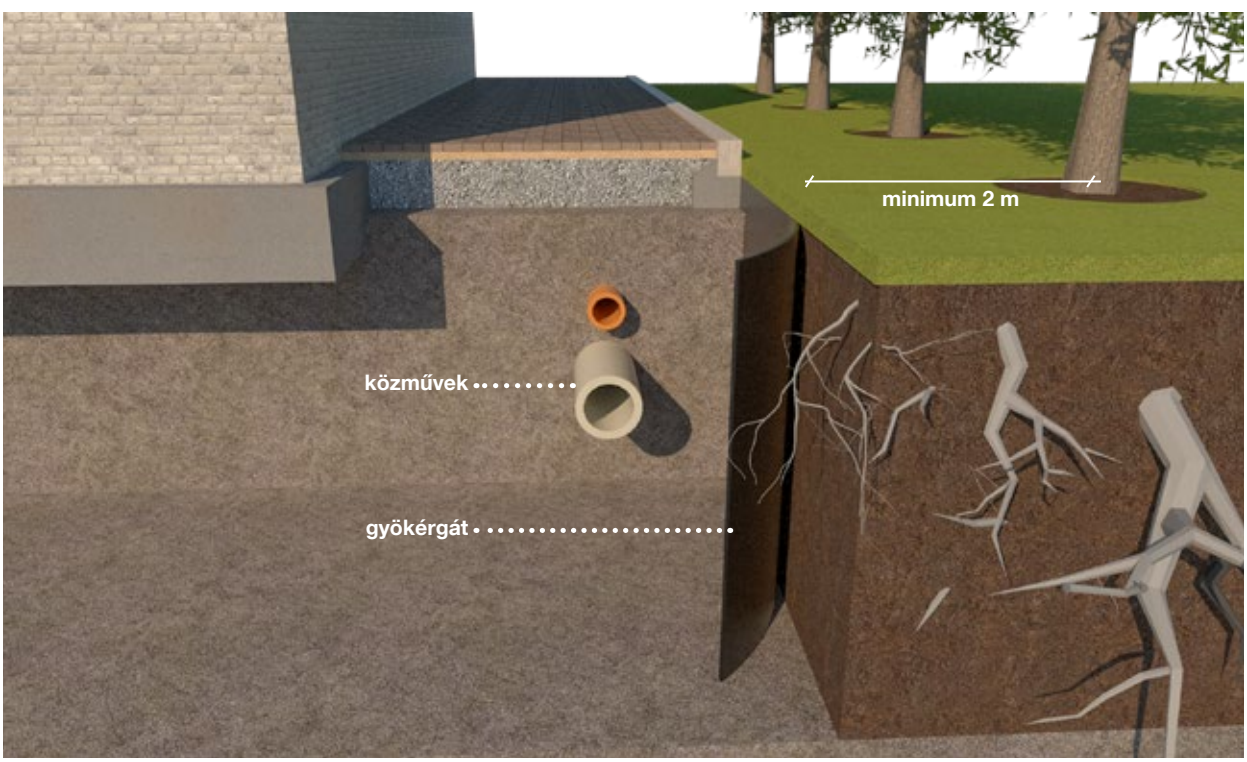
GYÖKÉRGÁT ÉS GYÖKÉRTERELŐK

A fák gyökerei számos problémát okozhatnak a különböző építményekben, infrastruktúra elemekben, különösen városi környezetben, ahol minden sokkal sűrűbb elrendezésben található, mint városon kívül. A gyökerek gyakran felnyomják a burkolatot, nemkívánatos helyekre nőnek be –miközben keresik a saját fennmaradásukhoz szükséges feltételeket– és ezáltal megrongálhatnak épített elemeket. Ezen kártételek kiküszöbölésére fejlesztették ki a gyökérgátat (root barrier) és a gyökérterelőt (root guidance), melyek funkciójukban hasonlítanak egymáshoz, mind a kettő determinálja a gyökér növekedését, mégis jelentős különbséggel teszik ezt.

A **gyökérgát (root barrier)** leggyakrabban rugalmas és tartós HDPE fóliából készül, sima felületű és különböző szélességű tekercsekben beszerezhető. Áthatolhatatlan gátat képez a gyökereknek, melyek annak felületén megrekednek és a cserepes növények esetében már jól ismert körkörösen növő gyökerek jelensége tapasztalható.



35. és 36. ábra: Gyökérgát elhelyezése

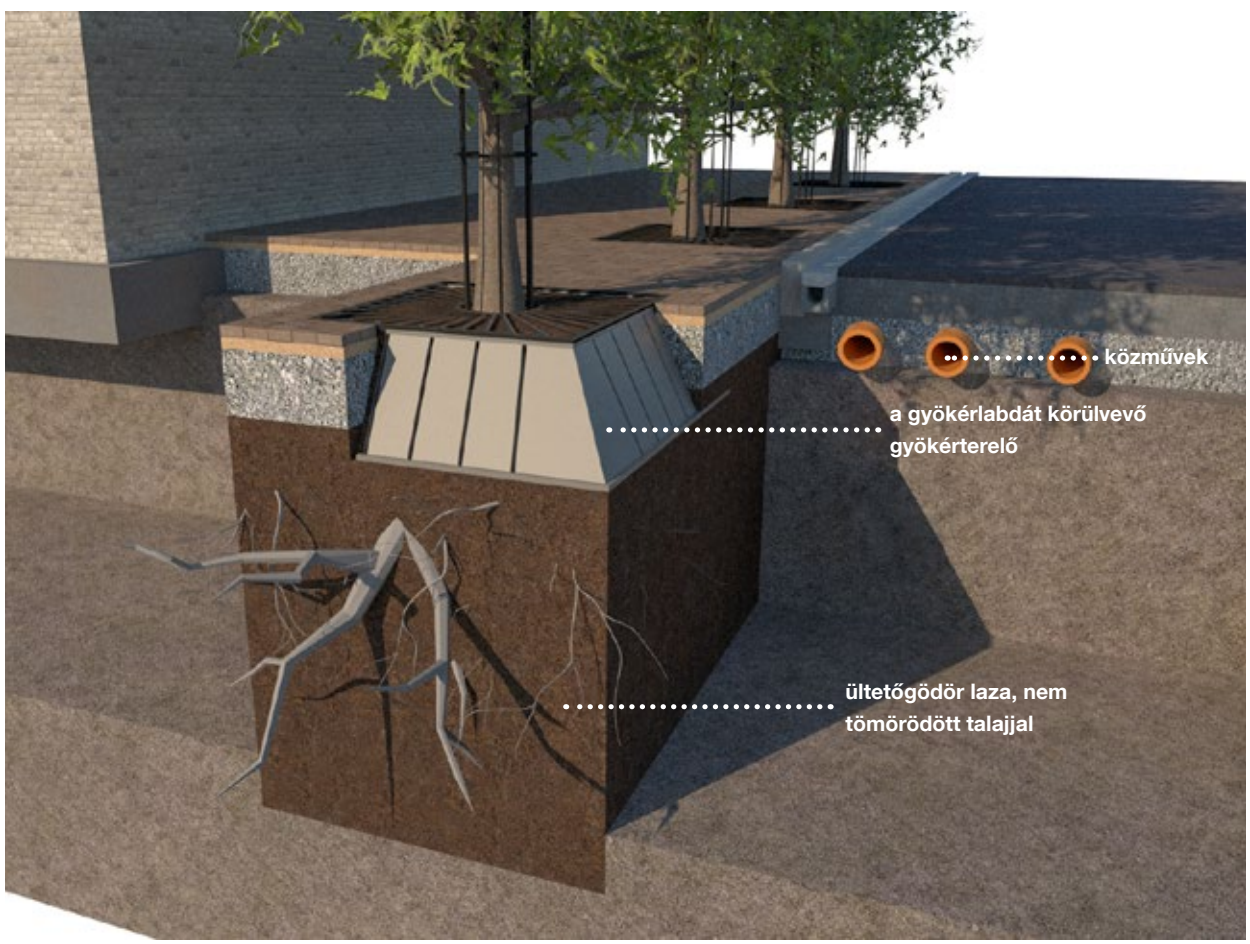


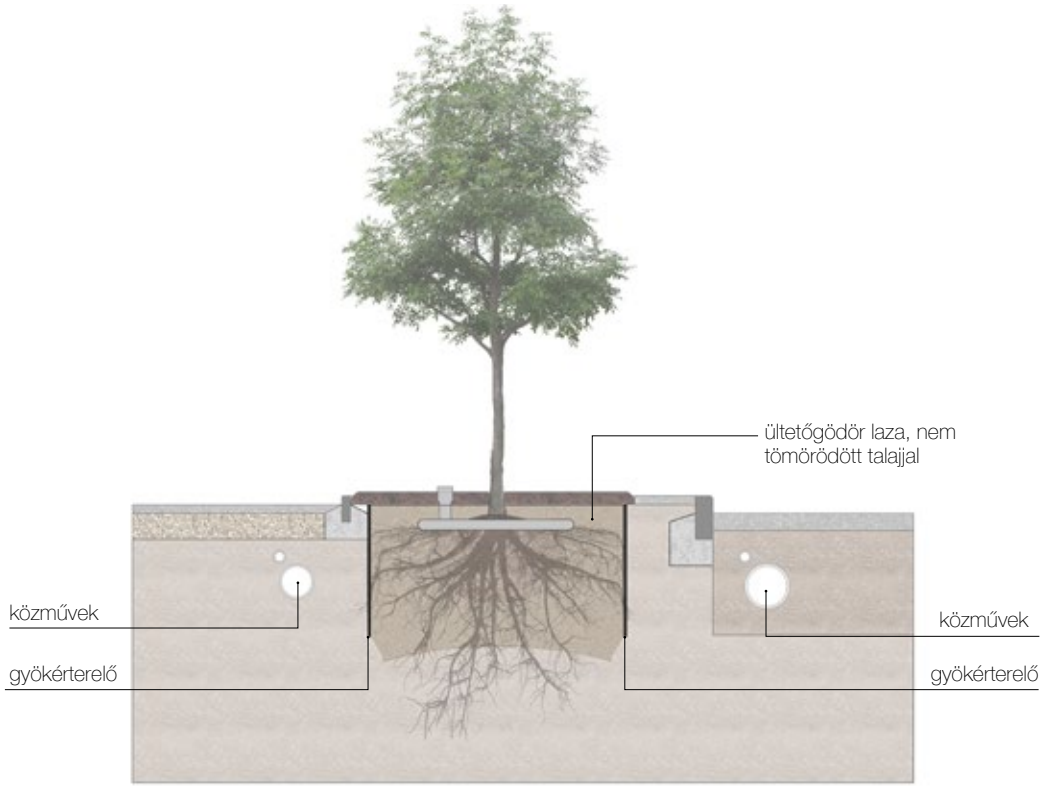
Ezen tulajdonsága miatt nagyon fontos, hogy a gyökérgátat ne telepítsük túl közel a fához, mert a pányvázó gyökerek a fólia falánál megrekedve, nem tudják alátámasztani és ezáltal stabilizálni a fát. Általános szabályként elmondható, **hogy a gyökérgát akkor alkalmazható, ha minimálisan két méter távolság megvan a gyökérgát és a fa törzse között.** De az optimális távolság a fa kifejlett állapotú törzsátmérőjének a háromszorosa. Amennyiben ez nem biztosított, akkor gyökérterelőt kell alkalmazni.

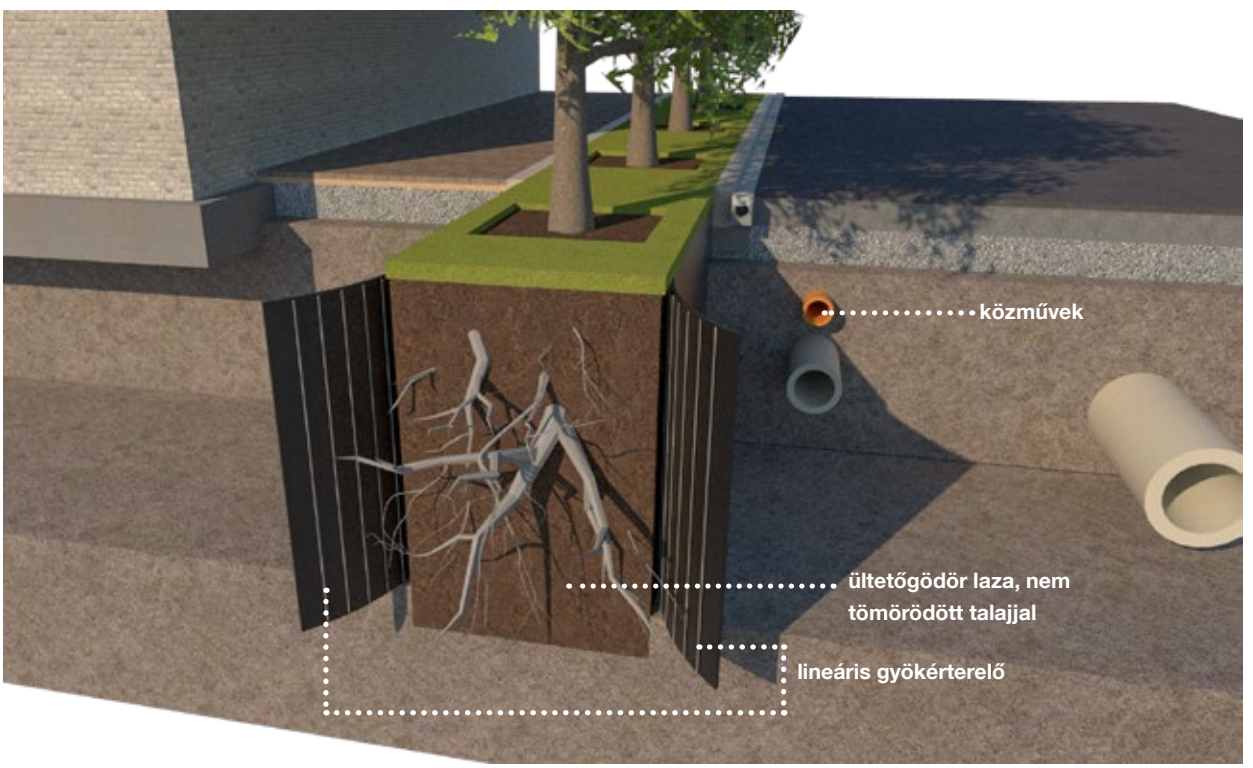
A **gyökérterelő *(root guidance)*** a gyökérgáthoz képest plusz függőleges barázdákat tartalmaz, melyek a fák gyökereit mélyebb rétegekbe tereli és úgy biztosítja a gyökérmentes zóna kialakítását, hogy közben a fa stabilitásának létrejöttét nem korlátozza, mivel a gyökerek a gyökérterelő alját elérve szétterülnek. Ezen tulajdonságának köszönhetően a földlabdát körülölelő változatok is készülnek belőle. **Az alkalmazhatóság feltétele azonban, hogy laza, nem tömörödött talajt is biztosítsuk a fának,** hiszen nehéz, masszív, a levegő és víz számára alig átjárható talaj nem biztosítja az alapvető életfeltételeket a növényeknek. A 30-60 cm magas változatok hozzájárulnak az útburkolat és a felszínközeli közművek védelméhez, megakadályozzák, hogy a gyökerek a felszín közelében tobzódjanak, felnyomják a burkolatot, balesetveszélyt és fenntartási problémát generálva. A gyökérlabda közvetlen közelében ez a méret preferált, hogy a gyökereknek, melyek ritkán mennek mélyebbre 1 méternél városi környezetben legyen lehetőségük szerteágazni. A 90-120 cm magas elemek hatékonyan alkalmazhatók a közművek védelmében.

A gyökérgát és a gyökérterelő sem engedi át a vizet, ezért tervezés során elengedhetetlen, hogy számoljuk a talajvíz magasságával. A legtöbb fa nem szereti a pangó vizet, ezért szükséges minimum 20 cm távolság tartása a gyökérvédő elemek és talajvíz szintje között. A villamos és a HÉV vonala mentén a víz elvezetésének kiemelt jelentősége van, így erre ott fokozottan kell figyelni.

37. ábra: A gyökérlabdát körülvevő gyökérterelő







38. ábra: Lineáris gyökérterelő

FÜGGESZTETT BURKOLAT

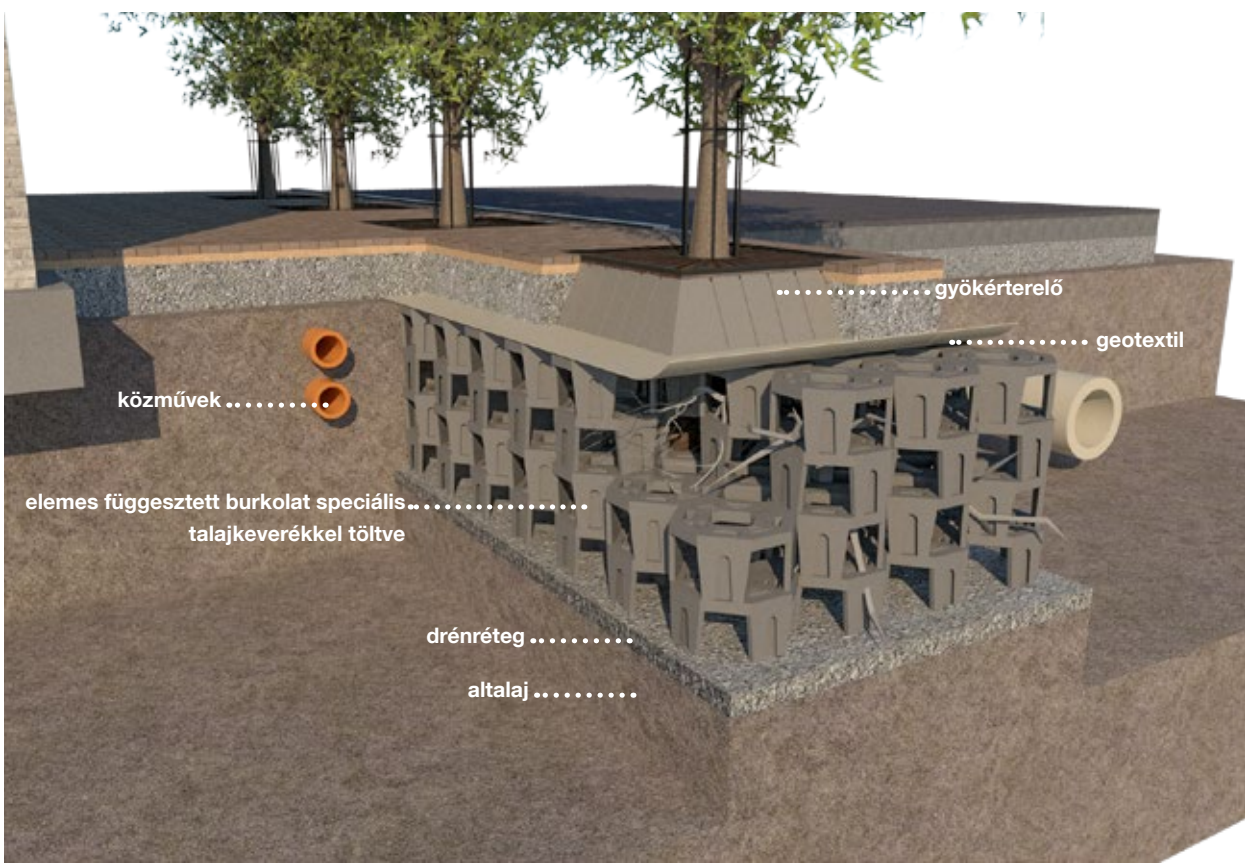
A függesztett burkolat – angol terminológia szerint **suspended pavement** – egy általános kifejezés minden olyan technológiára, mely tehermentesíti az alatta lévő talajt, teret biztosítva a gyökérnövekedésnek.

A fák növekedési erélye és vitalitása jelentősen függ a talaj szerkezetétől, mivel az befolyásol minden anyagtranszportot és folyamatot, mint a levegő, a víz és a tápanyagok áramlását. Egy jó szerkezetű talaj helyet biztosít a gyökereknek, hogy azok fejlődjenek, növekedjenek, lehetővé teszi a víz és tápanyagok felvételét, tárolását és elvezetését.

A tömörödött talajba ültetett fák alig fejlődnek, idővel legyengülnek, betegségekre fogékonnyá válnak, gyökereik a talaj felső rétegében tobzódnak, mivel a sűrű, levegőtlen közeg fizikai akadályt képez számukra, ahogy a víz számára is. Ez a jelenség okozhatja a burkolatok megemelkedését, a felszín közelében futó közművek károsítását és a városi fák rövid élettartamát is.

A jelenleg alkalmazott technológia szerint a függesztett burkolat egy elemes rendszerből épül fel, ami az ültetőgödörbe és a körülötte lévő burkolat alá van integrálva. **A stabilitást szolgáló, üreges elemek földdel feltöltve egy olyan ideális közeget biztosítanak a fák számára, amely a víz és levegő számára is átjárható marad, hisz nem tömörödik. Mindemellett a rendszer szilárd alapja a fát körülvevő burkolatoknak is.** A technológia kombinálható a gyökérterelő alkalmazásával és egyéb fatörzs és fahely védelmi elemmel, ahogy azt az ültetőgödör rendszereknél ismertetjük a következő fejezetben.

A függesztett burkolat megoldást nyújt, a legalapvetőbb feltételeket biztosítja a fák számára és lehetővé teszi, hogy azok elérjék a teljes méretüket. Mindemellett a fenntartható csapadékvíz-gazdálkodásban is jelentős szerepet játszhat egy függesztett burkolat víztározási kapacitása révén. Föld alatti esőkertként működhet. Számos kísérlet igazolta, hogy a függesztett burkolat nagyobb, gyorsabb növésű, élénkebb színű és intenzívebb gyökérnövekedésű fákat eredményezett. A legelső kísérletként tartják számon a bostoni Christian Science Center függesztett burkolatát, melyet 1968-ban létesítettek. A fák jelenleg 50 évesek és egészségesek. Budapesten ezt a módszert még nem alkalmazzák. A fővárosi fák átlagéletkora 25 év.



39. ábra: Függesztett burkolat

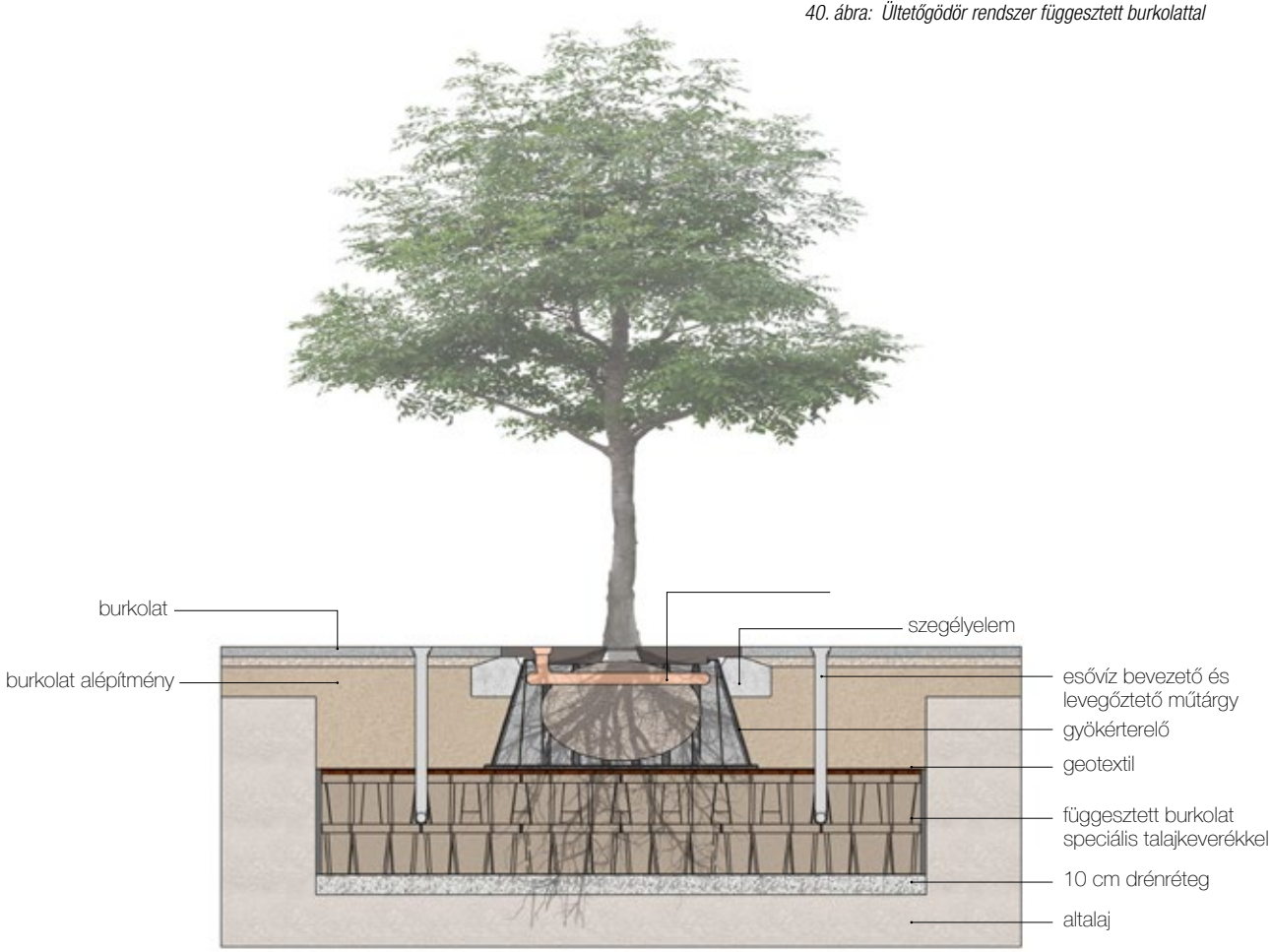
ÜLTETŐGÖDÖR RENDSZEREK

A kiadványban bemutatott fa- és fahelyvédelmi technológiák az ültetőrendszerek **(treepit design)** kialakítása során kombinálhatóak egymással a teljeskörű favédelem érdekében. A kiadványban két irányadó megoldást mutatunk be, melyek mindegyike elterjedten alkalmazott a külföldi gyakorlatban. Az egyik ültetőgödör rendszert a speciális talajalkalmazás (mesterséges váztalaj) miatt már a *Talajjavítás és speciális talajkeverékek alkalmazása című fejezetben* ismertettük, a másik rendszer a bemutatott függesztett talaj és gyökérterelők együttes alkalmazásából jött létre.

Az alábbi ábrán bemutatott ültetőgödör rendszert főként Angliában és az USA-ban telepítik, kombinálja a gyökérterelő és a függesztett burkolat technológiáját kiegészítve egyéb esszenciális elemekkel, mint például a drénczső, az esővíz bevezető és a levegőztető műtárgy. A fák gyökereit a földlabdát körülvevő gyökérterelő irányítja a speciális talajkeverékkel feltöltött függesztett burkolatba. Az öntözés a gyökérlabda felső részén gyűrű alakban elhelyezkedő drénczsövön keresztül biztosított, melyen át a levegő és az öntözővíz eljut a gyökerekhez. Fontos, hogy a drénczső kupakkal legyen ellátva, hogy a levegő szívó hatása miatt ne száradjon ki a talaj. A fa törzsétől kissé távolabb található egy esővíz bevezető és levegőztető műtárgy, mely a fahely szélső területeit látja el vízzel és oxigénnel, ösztönözve a fa gyökereit a távolabbi és mélyebb rétegek felé történő növekedésre. A felszínen szükség szerint alkalmazható faveremrács, favédőrács vagy a fahely védelmét szolgáló alacsony kerítés a taposásból eredő tömörödés vagy a mechanikai sérülések megakadályozása érdekében.

Mind a két technológia a talaj tömörödéséből fakadó negatív életkörülményeket hivatott kiküszöbölni, melyhez mindig társul egy műtárgy a víz és oxigén gyökérzónába juttatásához, valamint kiegészítő elemek a fahely, illetve fatörzs védelme érdekében.

40. ábra: Ültetőgödör rendszer függesztett burkolattal



FÁT HELYETTESÍTŐ NÖVÉNYTELEPÍTÉS

Azokon a területeken, ahol valamely okból kifolyólag nem lehetséges a fatelepítés, ott az alább említett alternatív módszerek alkalmasak lehetnek arra, hogy biztosítsák a települési zöldinfrastruktúra hálózatosságát.

A **planténerbe ültetett fák** jó alternatívának bizonyulnak olyan helyeken, ahol nincs lehetőség talajkapcsolatos fa telepítésére. Lombtömegük jelentősen korlátozott, intenzív fenntartást, gyakori öntözést igényelnek, mégis dekoratív elemei lehetnek egy-egy fátlan utcának.

Innovatív megoldást nyújt a Green City fejlesztése, a **növénykandeláber**, amely Budapest Terézváros vezetőivel való párbeszéd eredményeképp született meg. A VI. kerületben nagy arányban találhatóak teljes szélességében burkolt utcák, ahol a közlekedésnek, a parkolásnak és a közműveknek fenntartott hely nem ad lehetőséget a fatelepítésre. A növénykandeláber lehetőséget nyújt a talajkapcsolattal rendelkező növénytelepítésre ott is, ahol minimális hely áll csupán rendelkezésre. A szerkezetet egy 2,2 m mélyre lenyúló talajcsavar rögzíti a föld alatt, így nincs vízszintes kiterjedése, viszont a közműegyeztetéseket ettől függetlenül le kell folytatni a telepítés előtt. A növénykandeláber egy fastruktúrájú növényzet kialakításához járul hozzá, mely a fákhoz hasonló előnyökkel rendelkezik: tisztítja a levegőt, megköti a port és a szén-dioxidot, az utcaképre és az emberek közérzetére is pozitív hatást gyakorol. Telepítéshez a csavarodva kúszó, gyorsan növő fajok javasoltak, mint a trombitafolyondár, a lilaakác, az iszalag, vagy a japán lonc. A borostyán alkalmazása nem javasolt, mert nem csavarodva kúszik. Az ültetőközeg 60-70%-át a nulla frakció mentes kőzúzalék adja, a termőföld aránya maximum 10%, annak érdekében, hogy a környező burkolat ágyazata tömöríthető legyen. A talajkeverék változó arányban tartalmazhat még alginitet, növényi komposztot, homokot, talajbaktériumokat és mikorrhiza gombát. A közműveket víz- és légáteresztő gyökérzáró fólia védi, az építmények lábazatát szigeteléssel kell megóvni a vizesedéstől.

42. fotó: A növénykandeláber vázszerkezete, Szondi utca utca, Budapest

43. fotó: Növénykandeláber trombitafolyondárral, Vörösmarty utca, Budapest

44. fotó: Vázszerkezetre futtatott növény, XIII. kerület, Budapest

A **vázszerkezetre futtatott növényekre** jó hazai példával szolgál a Duna Tower irodaház kertje, amit a Deepforest tervezett és kivitelezett. Ebben az esetben nem a közművek, hanem a vékony termőréteg indokolta a fák kúszónövényekkel való helyettesítését, mivel ez egy mélygarázs feletti intenzív zöldtetőn valósult meg. A lilaakác 700 literes planténerbe került, öntözőrendszerrel és nagyon jó minőségű szubsztráttal ellátva. Az acélrudakból álló hengeren egy nyitható ablak biztosítja a fenntartást.

Függőleges növényfalak szinte bármilyen épületen kialakíthatóak, de meglétük sokszorosan felértékelődik olyan városi területeken, ahol a fáknak már nem jutott hely. A fákhoz hasonlóan a nagy relatív felületének köszönhetően sok port és levegőben található szennyezőanyagot képes megkötni, javítja a mikroklímát, életet lehel a burkolt városi környezetbe és ezáltal kifejti pozitív társadalmi hatásait is. A témáról bővebb tájékoztatást nyújt a Zöldinfrastruktúra Füzetek **Zöldhomlokzatok** című száma.

KÉK FÁK, FATELEPÍTÉS TERVEZETT KIVÁGÁSSAL

Közép- és hosszú távú fejlesztési koncepciók hatására gyakran előfordul, hogy egy-egy terület jelenlegi állapotát rögzítjük addig, míg a jövőbeli fejlesztés feltételei meg nem valósulnak. A fejlesztések realizálódásának időpontja sok esetben pontosan nem meghatározható, 20-30 éves távlatról, vagy még többről is szó lehet. Ilyen hosszú időszak esetében a fejlesztésre kijelölt területek zöldfelületként való **ideiglenes hasznosításáról** szükséges elgondolkodni, mert a projekt tényleges megvalósításáig a területre telepített fák kifejthetik ökológiai szolgáltatásukat. Ez a városi fák által nyújtott szolgáltatás az alapja a városlakók jólétének. A fák hozzájárulnak a légszennyezés, a szállópor koncentrációjának csökkentéséhez – melyek számos egészségügyi problémát okozhatnak a város lakóinak –, hasznosítják a szén-dioxidot és oxigént termelnek, megszűrik és helyben tartják a csapadékvíz egy részét, javítják a városi klímát és csökkentik az épületek fűtésére és hűtésére felhasznált energia mennyiségét, így a költségeket is csökkenthetik.

41. ábra: Fák hőmérsékletcsökkentő hatása

Ideiglenes zöldfelületként való hasznosításra alkalmas területek:

- városfejlesztési célra fenntartott közterületek,
- közművek védőtávolsága által lehatárolt, vagy közműfejlesztésre fenntartott közterületek.

Városfejlesztési céllal, közlekedési infrastruktúrák fejlesztésére kijelölt területek gyakran hevernek parlagon a jövőbeli, bizonytalan idejű megvalósításig. Ezek sok esetben belvárosi, burkolt, ökológiailag inaktív területek, melyek kínálják a lehetőséget a városi klímára kedvező hatást gyakorló fák telepítésére. A közműveknek fenntartott területek is potenciális célpontjai a fatelepítésnek, mivel azok védőtávolságán belül építmények nem lehetnek.

Konfliktus

Az ideiglenes hasznosítás céljából telepített fasorokat a fejlesztés megvalósulásakor ki kell vágni. A fakivágásokat engedélyeztetni kell, valamint azok pótlásáról vagy pénzben való megváltásáról is gondoskodni kell. Ez a folyamat időben hátráltathatja a fejlesztés megvalósulását és pénzbeli terhet jelenthet a terület tulajdonosának, üzemeltetőjének vagy a közműszolgáltatóknak. Ennek következtében azok elzárkóznak az ideiglenes fatelepítéshez való hozzájárulástól még akkor is, ha az fizikailag megoldható lenne. A másik probléma a fakivágásokat kisérő társadalmi konfliktus, aminek a következményeit a szereplőknek nehéz felvállalni.

42. ábra: A "kék fák" jelölésének javaslata

43. ábra: Aszfaltozott forgalomterelő sziget fejlesztésre vár, Rákóczi út, Blaha Lujza tér

44. ábra: A forgalomterelő sziget ideiglenes faültetéssel, „kék" fákkal míg a fejlesztés megvalósul (fotomontázs), Rákóczi út, Blaha Lujza tér

45. ábra: A fejlesztési stratégia szerinti távlati képe a Rákóczi út Blaha Lujza tér melletti szakaszának

Javaslat

A faültetési anomáliát két módon lehet kezelni:

- **Ültetünk fákat**, mert azok a tervezett módon egy-két évtizedig kifejtik ökológiai szolgáltatásukat, majd kivágásukat követően átadják helyüket egy tervezett, szükséges fejlesztésnek.
- **Nem ültetünk fákat,** mert azok kivágása és pótlása költséges, a folyamat lebonyolítása hosszadalmas, valamint a fakivágással járó társadalmi tiltakozás kezelése problematikus.

45. fotó: A Csalogány utcában a vízvezetékre telepített fák, melyek akár „kék fák" is lehetnének

A „kék fák" fogalmának bevezetését, jogi hátterének megteremtését, lakosság felé irányuló kommunikáció kidolgozását és köztudatba építését javasoljuk kompromisszumos megoldásként a fent említett helyzetekben. **A „kék fák" olyan ideiglenes hasznosítás céljára, tervezett kivágással telepített fák, melyek külön szabályozás alá esnek, mentesülnek a pótlási kötelezettség alól, valamint a fák vizuálisan és a fakataszterben is megkülönböztetettek (kék jelzés), hogy telepítéstől fogva egyértelmű legyen a rendeltetésük.**

A Rákóczi út Blaha Lujza tér melletti szakasza is egy városfejlesztési célra fenntartott terület, ahol jelenleg a teljes szélességében burkolt, a gépjárműforgalom káros hatásait elszenvedő, nyáron forró, fáktól és árnyéktól mentes útszakasz középső részét egy aszfaltozott forgalomterelő sziget foglalja el *(42. ábra)*. A fejlesztési stratégia középen vezetett busz- vagy villamossáv megvalósulását irányozza elő *(44. ábra)*, viszont a kivitelezés időpontja távlati, bizonytalan és számos feltételtől függ. A megvalósításig a forgalomterelősziget, ami ráadásul közműmentes terület akár egy ideiglenes fasornak, a „kék fáknak" is helyet biztosíthatna *(43. ábra)*.

Az ideiglenes hasznosítás másik célterülete azon közművek védőtávolságán belül található, melyek nagy mélységben vannak telepítve, vagy kevésbé sérülékenyek, emiatt a gyökerek által okozott mechanikai sérüléseknek nincsenek kitéve, vagy gyökérterelő megoldásokkal könnyen védhetők. Ezek a vezetékek 30-50 éves távlatban rekonstrukcióra szorulnak tehát az ide telepített növényzetet ebben az időintervallumban el kell távolítani. Ugyanez a helyzet, ha vezetéksérülés miatt azonnal feltárás és helyreállítás szükséges.

A budai Csalogány utcában 1000-es főnyomó fölé telepítettek egy fasort a zöld, forgalomterelő szigetbe Fővárosi Vízművek Zrt.-vel történt egyeztetés nélkül *(45. ábra)*. A fák várhatóan nem fognak kárt okozni a közműszolgáltató hálózatában, viszont idővel, amikor közműrekonstrukció válik szükségessé és a fák kifejlett méretűek lesznek, a fakivágási engedély megszerzése, a pótlási kötelezettség és a helyreállítás komoly terhet és többletköltséget jelenthet a szolgáltatónak, valamint lakossági ellenállásba is üzközhetnek, ha a lakók felé nincs egyértelműen, a kivágást megelőzően kommunikálva a kivágás oka. *„A Fővárosi Vízművek Zrt. támogatja olyan sekély gyökérzetű növények, cserjék telepítését a vízvezetékek védőtávolságán belül, amelyekre ezen jellemző alapján kimondható, hogy „vízvezeték barát", azaz: a gyökérzete nem terjed 1m-nél mélyebbre, nem fogja a viharban a gyökerei által ,,rángatni" a csövet, nem okoz gondot a kiszedése és újra telepítése a hibahelyen vagy felújításnál, de azért zöld, lombhullató és bírja a városi környezetet. Viszont, ameddig a jogi háttér nem tisztázott, ill. a „vízvezeték barát növényzet" fajlista nem kerül összeállításra, valamint egy tiszta, egyértelmű kommunikációs stratégia nem kerül kidolgozásra, addig a Fővárosi Vízművek Zrt.-nek - konkrét projektek kapcsán - nem áll módjában hozzájárulni a ,,kék fák" telepítéséhez."* (Fővárosi Vízművek Zrt.)

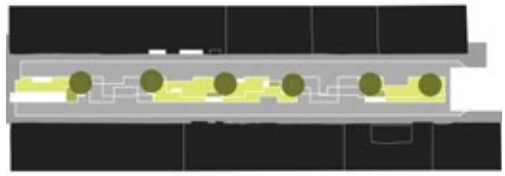
A kölcsönös együttműködés és a kompromisszum az alapja a „kék fák" koncepciónak. Meg kell teremteni a lehetőséget arra, hogy a közeljövőben szakmai szervezetek kidolgozzák a „kék fák" alkalmazásához szükséges **megfelelő jogi környezetet**, egy **tiszta, egyértelmű kommunikációs stratégiát**, valamint egy **ajánlott fajlistát**, ami segédanyagként szolgálna a gyors növekedésű fajták kiválasztásához a városfejlesztési területekre és a gyökérnövekedési típusok meghatározásában a közművek közelébe telepítendő fák kiválasztásánál. A „kék fák" alkalmazása által, olyan ökológiai szolgáltatáshoz juthatnak a városlakók, ami az élhetőbb és egészségesebb környezet kialakulásához járul hozzá.

HAZAI ÉS NEMZETKÖZI PÉLDÁK

Hollán Ernő utca, Budapest, XIII. kerület

Tervező: Lépték-Terv Tájépítész Iroda,

Kivitelezés: 2009

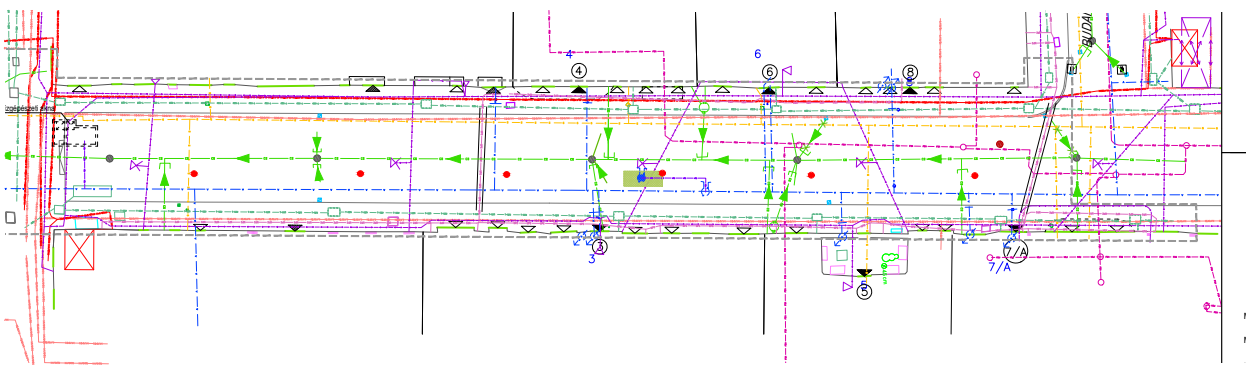


A Hollán Ernő utca Szent István körút felőli része föld alatti közművekkel sűrűn átszőtt, forgalom elől elzárt, de parkoló autókkal terhelt, frekventált terület volt. A villamos és a troli megálló között átközlekedő emberek sokasága használta az utca ezen szakaszát, zsúfoltság és elhanyagoltság jellemezte. A felújítást követően a parkoló autók kiszorultak és a "hagyományos" sétáló utcák faltól-falig burkolata helyett egy "kert utca" jöhetett létre, ahol a zöldfelület dominál.

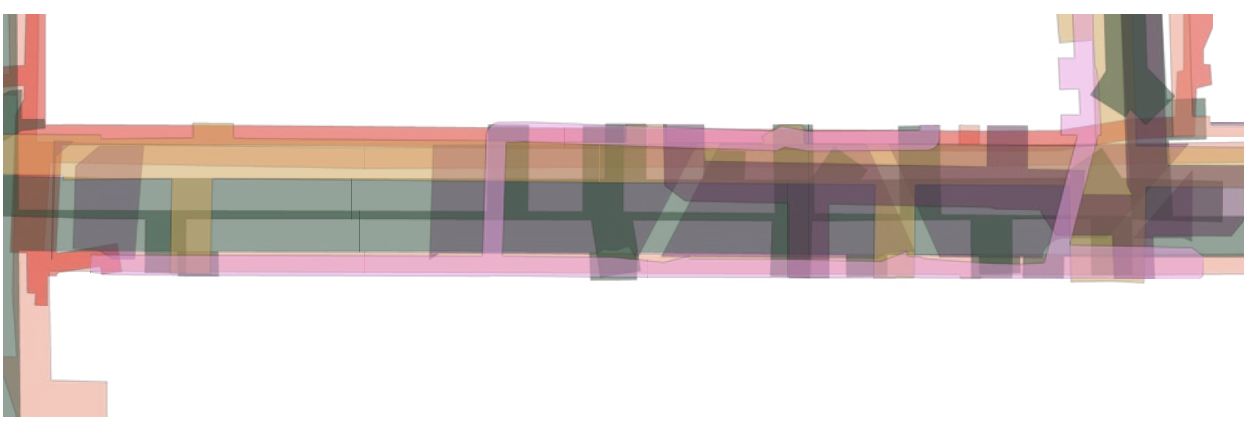
A különböző minőségű és funkciójú területek létrehozását három meanderező vonal teszi lehetővé, ami figyelembe veszi az érintett felek, a közlekedők, a lakosság, az üzlettulajdonosok, a hatóságok, a közműszolgáltatók és a tűzoltóság érdekeinek összehangolását. A vonalak keresztezéseiből létrehozott felületek különböző funkciókkal lettek feltöltve - cserje, virágkiültetés, vízfelület, ülőfelület, posztamens, vendéglátóterasz, gyalogos zóna, kerékpártároló. A kompozíció lehetővé tette, hogy az uralkodó növényágyak között kitelepülésre lehetőséget adó intim terek jöjjenek létre.

A Hollán Ernő utca annak ellenére tudott „megzöldülni", hogy a műszaki infrastruktúra, mint a közműhálózat a védőtávolságaival együtt, még mindig magasabb rendű, mint a fák és a zöldfelületek megléte és azok védelme.

46. ábra: A Hollán Ernő utca közműhálózata



47. ábra: A közművek védőtávolsága összegezve, faültetés csak kompromisszummal volt lehetséges



47. fotó: Átalakítás utáni utcakép, fákkal

48. fotó: A Hollán Ernő utca kifejlődött növényállománya

49. fotó: Az utca felülnézetből telepítés után

Árpád út, Budapest, IV. kerület

Tervező:

Tájépítészet: Lépték-Terv Tájépítész Iroda

Útterv: Közlekedés Fővárosi Tervező Iroda

Tervtípus: tanulmányterv (2017)

A IV. Kerületi Újpest Önkormányzat megbízásából készült tanulmányterv Árpád út humanizálása címmel 2017-ben. A jövőbeni fejlesztések irányát kijelölő tervek az Árpád út Váci út és Rózsa utca közötti szakaszára készültek el, mivel az M3 metró felújítása miatt faltól-falig terjedő utcarekonstrukciót helyezett kilátásba az önkormányzat.

Az Árpád út másodrendű főútként fontos hálózati szereppel bír, országos közutak között biztosít kapcsolatot és egyben a kerület fő útja is. A tervezés célja volt, hogy a megújulás után egy élhetőbb, humánusabb közterületté váljon, a környező lakók és az ide látogatók mindennapi, élhető használatát elősegítve.

A felújítás egyik, ha nem a legfontosabb eleme, ökológiai és humanizációs szempontból, a fasorok kialakítása. Az Árpád út járdáit jelentős részben a meglévő közművezetékek védőtávolságai „elfoglalják", ami 116 fát érint ezen az útszakaszon, vagyis a tervezett faállomány felét.

A tervezők az érintett közműszolgáltatókkal (Magyar Telekom Nyrt., ELMŰ Hálózati Kft., UPC Magyarország Kft., FŐGÁZ Földgázelosztási Kft., Fővárosi Vízművek Zrt., Fővárosi Csatornázási Művek Zrt.) egyeztetést tartottak, annak érdekében, hogy olyan – mindkét fél számára elfogadható – műszaki megoldást találjanak, ami megvédi a közműveket és lehetőséget teremt a fatelepítésre. A technológia megoldások a különböző szolgáltatók esetében eltérhetnek, azok pontos meghatározása a kiviteli terv elkészítése során fog megtörténni.

Tervezett fák közműérintettsége

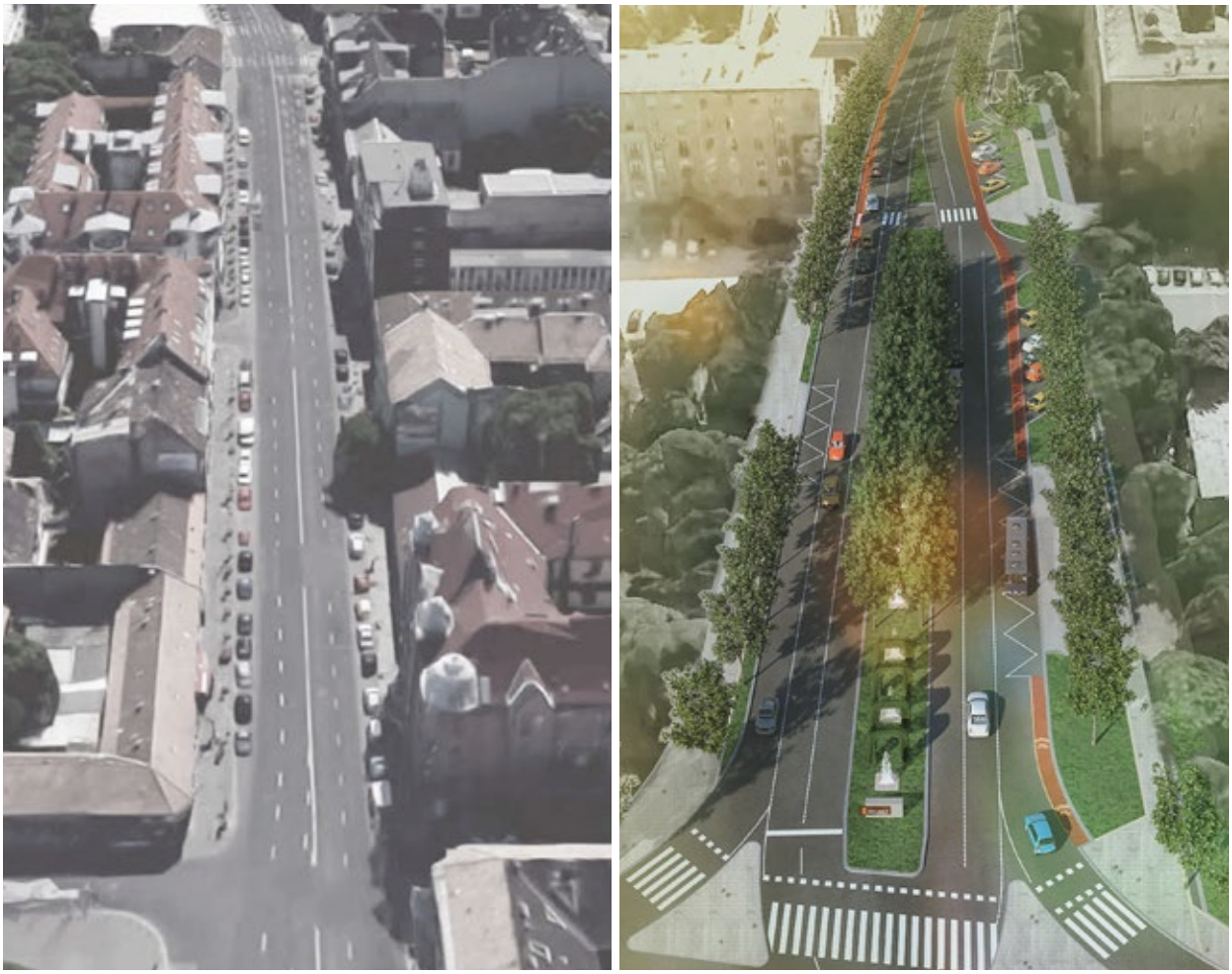
jelölés	fák	mennyiség (db)
	összes tervezett fa	232
	nem közmű érintett fa	116
	közmű érintett fa	116

Fák érintettsége közművekre bontva

jelölés	közművek	mennyiség (db)
G	gáz	22
V	víz	3
CS	csatorna	25
E	ELMŰ	73
T	távközlés	57
-	közlekedés	-
-	hőellátás	-

48. ábra: Tervezett fák közműérintettsége az Árpád úton

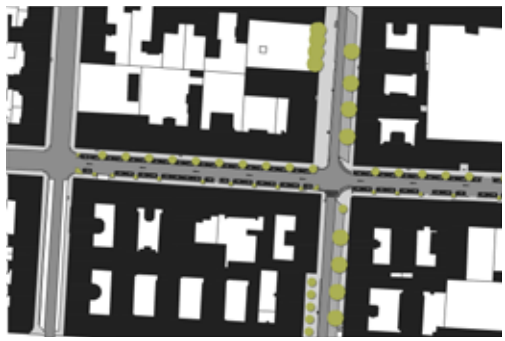
49. ábra: Tervezett fák közműérintettsége az Árpád út bevezető szakaszán



50. ábra: Jelenlegi és tervezett állapot az Árpád úton

51. ábra: Jelenlegi és tervezett állapot az Árpád út egy szakaszán

Balzac utca, Pannónia utca, Visegrádi utca, Budapest, XIII. kerület



Tervező:

Bardóczi Sándor okl. tájépítész,

Fodor István okl. építőmérnök, Ürmös Gábor okl. építőmérnök

Tervtípus: tanulmányterv (2016)

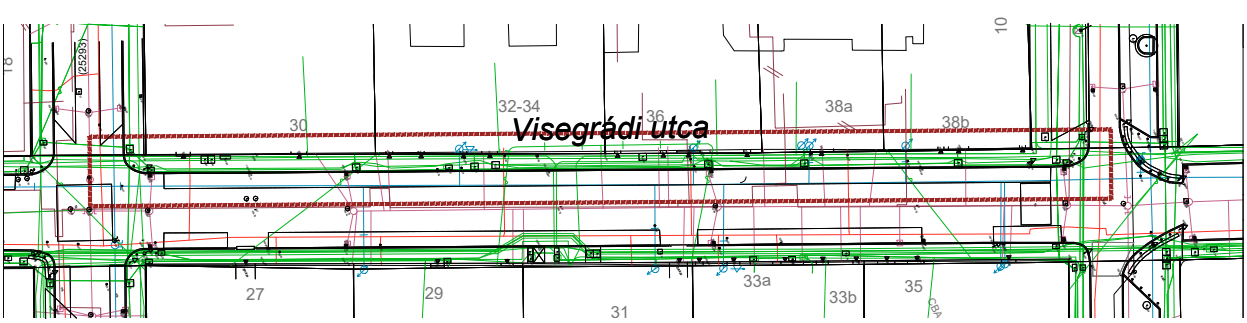
A XIII. Kerületi Önkormányzat és a nevében eljáró XIII. Kerületi Közszolgáltató Zrt. megbízásából tanulmány készült középső Újlipótváros területére, **Újlipótváros Gyalogos és Zöldfelület-fejlesztési Program (Duna-Gogol u.-Váci út – Balzac u. által határolt terület) - Tanulmányterv** címmel 2016-ban.

A tanulmány elkészítésére mintaterületként, indító jelleggel került sor, Újlipótváros közterületeinek alacsony zöldfelületi arányának, fásítottságának lehetséges javítása érdekében. A munka támaszkodott az ezt megelőzően készült kerületi közvélemény-kutatásra (Medián, 2015. július), amelyben a lakosok többsége kis mértékű parkolószám csökkenés mellett is elfogadhatónak tartotta az utcafásítást.

A tanulmány vizsgálati területe az Újlipótváros középső területe, a Duna – Gogol u. – Váci út – Balzac u. által határolt kerületrész volt. A terület kiválasztását a Szent István körúthoz közeli újlipótvárosi területrészekhez képest a már kisebb parkolási telítettség, és a területre jellemző alacsony fásítottsági arány indokolták.

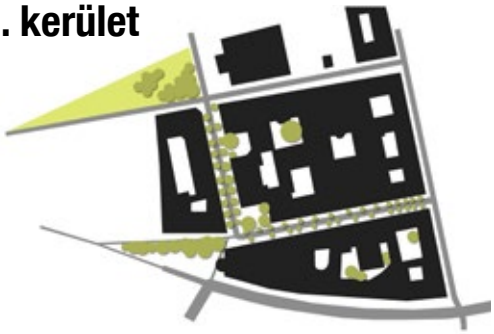
A tanulmány feltárta a kerületrész középső szakaszának közterületi környezetalakítási lehetőségeit, átfogó közmű vizsgálatot és közmű egyeztetést követően. A vizsgálatok megállapítása, hogy a területen olyan nagymértékű a közművesítettség és a parkolási igény, hogy átütő zöldfelületi változásra, a közművek átrendezése vagy közműalagút (KAF) rendszerek meghonosítása nélkül kicsi az esély. Ugyanakkor a városökológiai és társadalmi szempontokból indokolt zöldfelület növelést egyes szakaszokon a forgalomtechnika átgondolásával és a parkolás racionalizálásával lehetséges biztosítani anélkül, hogy a parkolási mérleg érdemben sérülne. A tanulmány javaslatai mindennek megfelelően olyan önkormányzati intézkedések lehetőségeit mutatják be, amelyek többféle, komplex beavatkozást feltételeznek az utca szakasz közművesítettségétől, forgalmi jellegétől, parkolási állapotától, az épület-homlokzati szakaszok közterület igényétől, a meglévő növényzettől függően. A javaslatai kitérnek a forgalomcsillapításra kijelölt zónákban a forgalomcsillapítást szolgáló alacsonycserjés zöldfelületi sávok kialakítására, a közmű védőtávolságokon kívüli utca szakaszok egyoldali fásítására a csak elektromos és telekommunikációs földkábelekkel érintett szakaszokon. **A tanulmány mintaterületként a Balzac utca, a Pannónia utca és a Visegrádi utca egy-egy szakaszát jelöli ki, mint potenciálisan fásítható szakaszokat.** A Visegrádi utca ezek közül a szélesebb utca keresztmetszet, és az É-D-i kedvező tájolás miatt emelkedik ki. Ezeken a területeken közműfeltárást és pontosítást követően **a védőtávolságokon belüli fásítás a tanulmányterv készítői szerint lehetséges lehet mechanikai védelem alkalmazásával, karógyökerű fafajtákkal.** A fásítási javaslat olyan egyedi látszóbeton favédő rács telepítésére is javaslatot ad, amely utcaszinten jeleníti meg dizájn elemekkel a kerületi Angyalzöld programot, s egyben védi a taposástól a fahelyet.

52. ábra: A Visegrádi utca közműhálózata



50. fotó: Visegrádi utcában sorakozó autók

Ötpacsirta és Reviczky utca, Budapest, VIII. kerület



Tervező:
Komlósné Hlatky Katalin tájépítész és Wild László építész
Kivitelezés: 2001-2002 Főnix Kft.

A Metrober generáltervezésben megvalósult utcarendezés során elemes bazalt kockakő útburkolat és gránit járdaburkolat épült ki vízáteresztő alépítményekkel. A szűk palotanegyedi utcákban a fásításnak gátja volt az örök problémaforrás: a közművek spagetti-szerűen szétszórt állapota. A tervezők egy leleményes megoldással hidalták át a problémát: KPE 80 védőcsőbe telepítették le a faiskolában gondosan egyedileg kiválasztott kínai díszkörtéket (Pyrus calleryana 'Chanticleer'), így a közműszolgáltatóktól megkapták a szükséges engedélyeket. Ezzel a lépéssel precedenst teremtettek, s bizonyították, hogy a közművekkel sűrűn átszőtt, belvárosi történelmi utcákban is lehetséges megkötésekkel fásítani. A jó ritmusú kiültetés az egyirányúsított utcákban kétoldali párhuzamos parkolást tesz lehetővé.

A KPE csövek ledarabolt kör és félkör szeletei kezdetleges, ám kreatív és olcsó, nagyon hatékony gyökérgátként működnek és 1 m-es mélységig a földkábelek gyökérzóna elleni védelmét szolgálják. A műanyag körgyűrűvel körbebástyázott fák nem vesztettek a stabilitásukból, s mivel karógyökeret növeszt, ezért sikerült jól beállnia. Tavaszi virágzása, őszi lombszíne ámulattal tölti el az utcát meglátogatókat, jelenleg a VIII. kerület helyi védelembe történő beemelésüket fontolgatja. A díszkörte sor mechanikai védelmét az ültetőhelyekbe telepített télizöld júlia-borbolya (Berberis x julianae) szúrós ágai segítik elő, amelyek távol tartják a törzstől a kutyákat, vandálokat, parkoló autókat az intenzíven igénybe vett utcában.

A díszkörték fejlődésének kedvez, hogy a burkolat vízáteresztő képessége az átlagosnál jobb, a forgalomcsillapítás következtében pedig a füstgáz terhelésük nem olyan magas, mint egy forgalmasabb szakaszon. Ugyanakkor a szűk utcák miatti mélyárnyék következtében a reggeli harmat nehezebben szárad fel, így a lombot károsító gombák megtelepedését fokozott növényvédelemmel kell biztosítani.

51. fotó: Kínai díszkörte fasor a Reviczky utcában, Budapest

52. fotó: Kínai díszkörte fasor és fahelyvédő cserjék az Ötpacsirta utcában, Budapest

Löwenstraße, Zürich

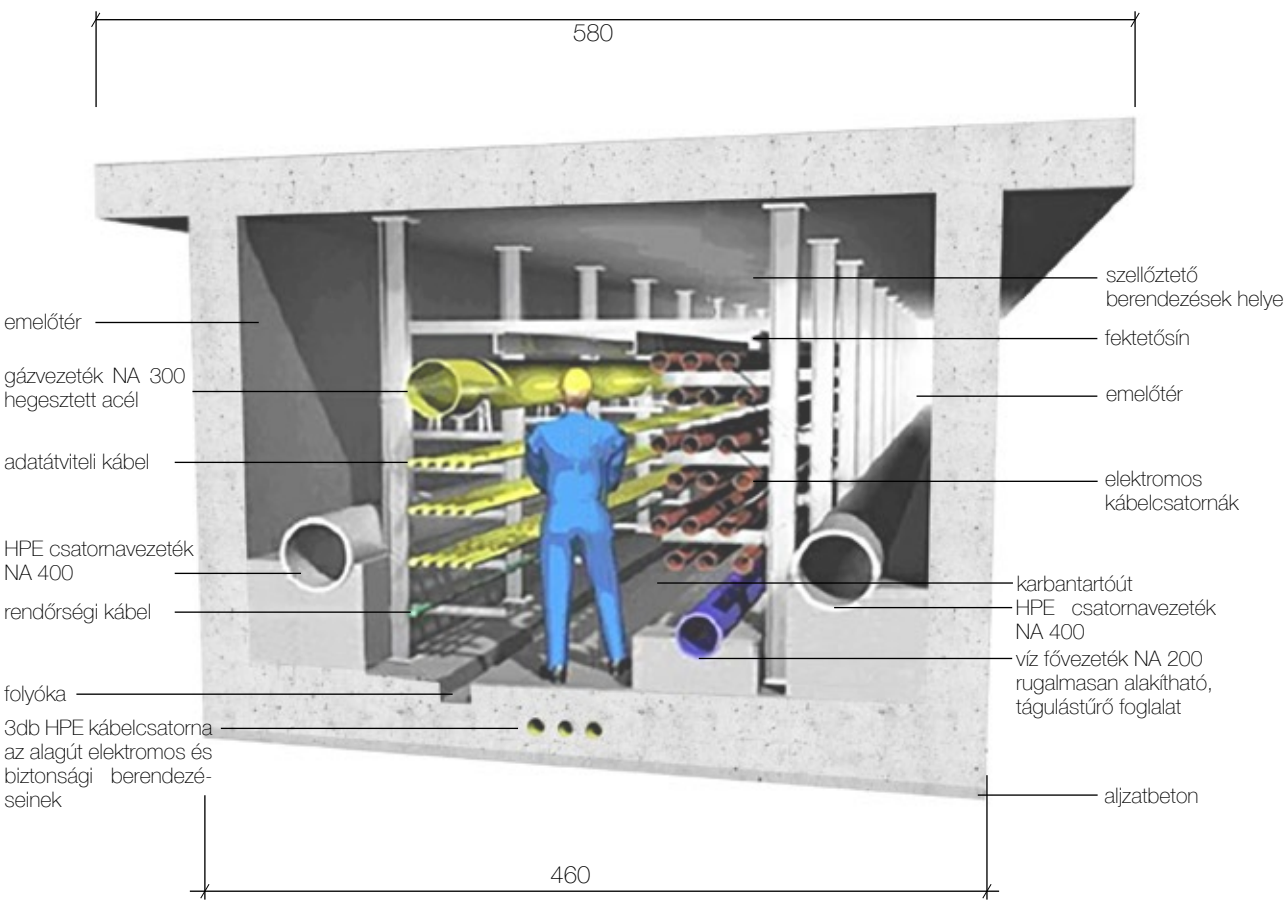
Tervező: Christian Lindecke
Kivitelezés: 1992

Zürichben (Svájc) a városközpont rehabilitáció során a város szívében teljes közműcsere apropóján létesítettek egy azóta is üzemelő közműalagutat. A beruházást úgy kellett megvalósítani, hogy közben a gyalogos bejutást a házakba és az üzletekbe folyamatosan biztosítani kellett. A magas talajvíz és a korábban sekélyen fektetett csatornavezeték nagyon nehezítette a tervezést. A terv a SIA 205 svájci szabvány alapján készült, az alagút mindkét vége meglévő közműalagutakba csatlakozik. Az alagút különlegessége, hogy a felső födém feletti speciális ágyazatban került kialakításra a villamospálya.

A közműalagút egy NA 300-as gázvezetéket, kétoldali NA 400-as csatornát, egy NA 200-as vízvezetéket, elektromos és információs kábeleket, a belső vízelvezetés és szellőztetés berendezéseit és egy középső járófelületet tartalmaz. A 460 cm szerkezeti szélességű és 360 cm szerkezeti magasságú műtárgy 35 cm falvastagságú vasbetonból készült, felúszás ellen méretezve.

A beruházás során minden közművet korszerűsítettek. A beruházástól azt várták, hogy az egyes közművek karbantartása egyszerűbbé váljon, felszíni bontások és forgalomkorlátozás nélkül lehetséges legyen a közműcsere, maradjon elegendő hely a fásításhoz. Az alagút megtérülését a hagyományos vezetékekhez képest 40 éves üzem után remélik, ekkor már legalább egy közműcsere megtörténik. Az utca mindkét oldalán fásított.

53. ábra: Közműalagút, Löwenstraße, Zürich



Boston, The Christian Science Center, USA

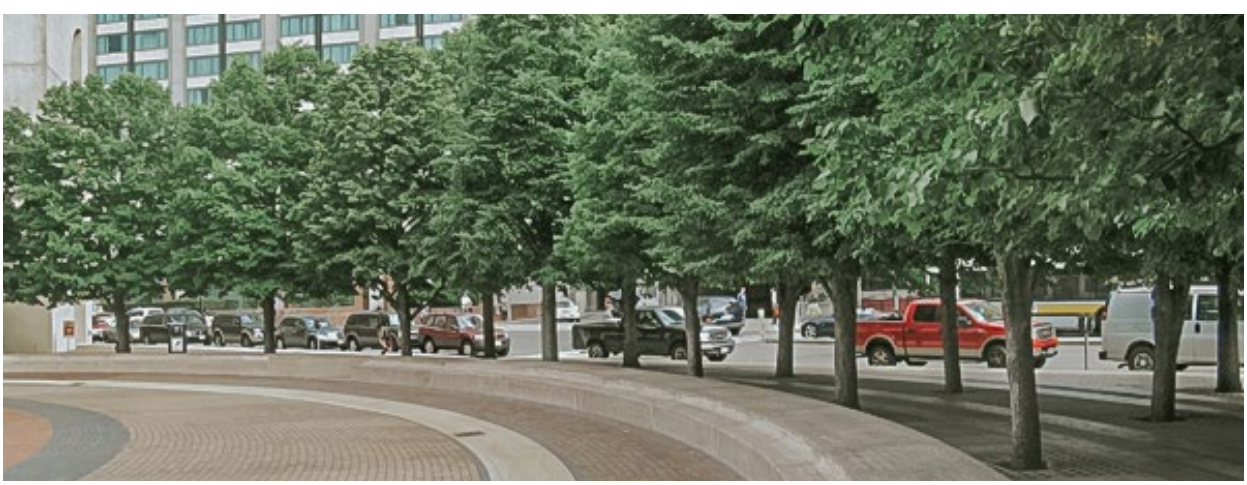
Tervező: Sasaki & Associates

Kivitelezés: 1968

Az Egyesült Államok legelső függesztett burkolata Bostonban létesült még 1968-ban. A fatelepítés egy mélygarázs födémjén történt, ahol minden egyes fa közel 23 m^3 termőföldhöz jut hozzá. A függesztett burkolatot egy betongerendákra feltámaszkodó betonszerkezet képezi, ami megakadályozza az alatta lévő föld tömörödését, ezáltal hozzájárul a talaj víz- és oxigénháztartásának fenntartásához. A gyökér-korona egyensúly fenntartása érdekében a fák fokozott fenntartást igényelnek, rendszeres metszésre van szükség, mivel a gyökerek helye korlátozott a garázs födém miatt.

A 200 hársfa geometrikusan elrendezett formában egy erdőként határolja a teret. A fák ma is élnek és virulnak, egyértelműen vonzóvá és kedvelt hellyé teszik a teret.

53. és 54. fotó: 50 éves függesztett burkolat, Boston



Denver bevásárló utcája, USA, Colorado

Tervező: Pei Cobb Freed & Partners

Kivitelezés: 1980-82

Az 1970-es években a városok elnéptelenedését, szuburbanizációs folyamatokat tapasztaltak Denverben. A város vezetése egy nagyszabású, ám kockázatos revitalizációs programot indított annak érdekében, hogy az embereket visszacsábítsák a városba. Ennek az első lépése volt 16-dik utca 2 km-es szakaszának felújítása.

Az egykor 3 sávos, egyirányú, gépjárművekkel terhelt utat három közlekedési zóna váltotta fel: 6-6 m széles járda mind a két oldalon az épület mellett, 3-3 m széles buszsáv és középen egy 7 m széles gyalogos promenád. A kevésbé ismert, látványos eleme a projektnek, az ültetőgödrök kialakítása, mely szakmai körökbe ikonikussá vált. Az egyik legkorábban megvalósult függesztett burkolat található itt, mely már közel 40 éve működik. Az utca szintjén átlagosan kinéző, kicsi, kerek fahelyek valójából nagy, egyedi gyártású betonelemeket rejtenek magukban, amelyek helyet biztosítanak a fák gyökerei számára. Három oldalán áttört, hogy a gyökerek szabadon növekedhessenek, a negyedik oldala viszont egybefüggő, hogy a útpálya felé védettséget biztosítson. A tetejét betonlemez fedi, melyen 15cm-es levegő és víz beengedő nyílások vannak, amit egy további réteg, egy 2,5 cm-es lyukakkal ellátott gránit burkolat borít. A fa törzse körül egy kovácsoltvas gyűrű található, mely a fa növekedésével szélesíthető. Az ültetőgödör alján 15 cm drénréteg, majd 75 cm vastag feljavított talaj van. Erre kerül egy 15 cm vastag levegős rész, mely a gyökerek növekedése során biztosít teret a talajnak. A felső 30 cm-t a már említett betonlemez és gránit burkolat teszi ki. Minden fa ültetőgödrébe 4500l föld került, amely nem számít soknak, de az akkori, denveri gyakorlathoz képest jelentős volt. A fasor egyedi öntözéssel lett ellátva, fahelyenként külön szabályozva és a mai napig működőképes.

A fák központi elemei a bevásárló utcának, ezért a fasor fenntartásra nagy figyelmet és évi 50000 dollárt fordítanak, a fák állapotát havonta favédelmi szakember ellenőrzi.

A bevásárló utca sikeressége miatt azonban a város hatalmas bevételre is szert tesz, a környék lakói, a városba látogatók és az üzlet tulajdonosok is szívesen jönnek ide. A projekt sikerességén felbuzdulva, és az ideje korán elpusztuló városi fákat látva 2011-ben Denver városa meghatározta a fák telepítése során 21 m3-ben minimálizálta a felhasználandó talaj mennyiségét.

55. fotó: Fák telepítése a favermekbe, Denver

FLORSHEIM
SHOES

FÜGGELÉK

IRODALOMJEGYZÉK

- A települési önkormányzatok tulajdonában lévő zöldterületek fejlesztésének és fenntartásának ellenőrzéséről - 0934 sz. jelentés
- Angyal Zöld+ Stratégia és Program 2015-2019
- Bardóczi Sándor, Fodor István, Ürmös Gábor: Újlipótváros Gyalogos és Zöldfelület-fejlesztési Program Duna – Gogol u. – Váci út – Balzac u. közötti területre Tanulmányterv, 2016
- Belügyminisztérium - VÁTI Nonprofit Kft: Klímabarát városok - Kézikönyv az európai városok klímaváltozással kapcsolatos feladatairól és lehetőségeiről, 2011
- Bercsek Péter: Átültetett fák a budapesti parkokban, 2013
- Dr. Gerzson László, Dr. Schmidt Gábor, Tóth Imre: Korszerű településfásítás, 2004 - Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék
- Dr. Török Sándor: Közműrendszerek, 2011 - Szent István Egyetem, Digitális Tankönyvtár
- ELMŰ ÉMÁSZ Gallyazási tájékoztató: https://emaszhalozat.hu/tudnivalok/on-es-a-halozat/gallyazas
- Fekete Szabolcs, Gellér Zita, Gerzanics Annamária, Gerzson László, Jámborné Benczúr Erzsébet, Lászay György, Schmidt Gábor, Szántó Matild, Szendrői József, Tillyné Mándy Andrea: Növények a kertépítészetben, 2003. - Mezőgazda Kiadó
- GreenBlue Urban: Urban Tree Planting Design Guide, Edition 8
- Magyar Díszkertészek Szövetsége: Út- és utcafásításra alkalmas fák jegyzéke, 2016
- MSZ 12170:1997 Díszfaiskolai termékek követelményei
- MSZ 12172:1998 Díszfák és díszcserjék közterületi fásítása
- MSZ 13207:2000 0,6/1 kV-tól 20,8/36 kV-ig terjedő névleges feszültségű erősáramú kábelek és jelzőkábelek kiválasztása, fektetése és terhelhetősége
- MSZ 7048-1:1983 Körzeti gázellátó rendszerek. Fogalommeghatározások, csoportosítás, általános követelmények
- MSZ 7048-2:1983 Körzeti gázellátó rendszerek. Fogyasztói és csatlakozóvezetékek
- MSZ 7048-3:1983 Körzeti gázellátó rendszerek. Elosztóvezetékek védőtávolságai
- MSZ 7487/1:1979 Közmű-és egyéb vezetékek elrendezése közterületen.
- MSZ 7487/2:1980 Közmű- és egyéb vezetékek elrendezése közterületen - elhelyezés a térszín alatt
- MSZ 7487/3:1980 Közmű- és egyéb vezetékek elrendezése közterületen - elhelyezés a térszín felett
- Sali Emil: Budapest közműrendszerei - Budapesti Negyed 1998/4
- Traffic Department, City of Stockholm: Planting beds in the city of Stockholm, A handbook, 2009
- T. Endreny et al. Implementing and managing urban forests: A much needed conservation strategy to increase ecosystem services and urban wellbeing, 2017
- ÚT 2-1.201 Útügyi Műszaki Előírás, Közutak tervezése (KTSZ)
- Zöldinfrastruktúra Füzetek 1., Vízáteresztő burkolatok
- Zöldinfrastruktúra Füzetek 2., Zöldhomlokzatok
- Zöldinfrastruktúra Füzetek 3., Vízérzékeny tervezés a városi szabadtereken
- http://faapolok.hu/
- http://www.fcsm.hu
- https://tree-map.nycgovparks.org/
- https://www.diszkerteszek.hu/ma_files/varosi_fak_jegyzek-2016.pdf
- https://www.pannonbreeding.hu, Pannon Breeding Program
- https://www.wien.gv.at/umweltgut/public/grafik.aspx?ThemePage=11

VONATKOZÓ JOGSZABÁLYOK JEGYZÉKE

- 10/2005. (III. 8.) Főv. Kgy. rendelet a fővárosi zöldfelületi rendszerbe tartozó zöldterületek és zöldfelületek védelméről, használatáról, fenntartásáról és fejlesztéséről
- 11/2013 (III.21.) NGM rendelet a gáz csatlakozóvezetékekre, a felhasználói berendezésekre, a telephelyi vezetékekre vonatkozó műszaki biztonsági előírásokról és az ezekkel összefüggő hatósági feladatokról
- 123/1997 (VII.18.) Korm. rendelet a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízi létesítmények védelméről
- 14/1993. (IV. 30.) Főv. Kgy. rendelet a kiemelt közcélú zöldterületekről
- 14/2013. (IX. 25.) NMHH rendelet az elektronikus hírközlési építmények elhelyezéséről és az elektronikus hírközlési építményekkel kapcsolatos hatósági eljárásokról
- 147/1992. (XI. 6.) Korm. rendelet az önkormányzatok tulajdonában lévő ingatlanvagyon nyilvántartási és adatszolgáltatási rendjéről
- 157/2005. (VIII. 15.) Korm. rendelet a távhőszolgáltatásról szóló 2005. évi XVIII. törvény végrehajtásáról
- 1993. évi XLVIII. törvény a bányászatról
- 1995. évi LIII. törvény a környezetvédelemről
- 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról
- 1997. évi LXXVII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről
- 2/2013. (I. 22.) NGM rendelet a villamosművek, valamint a termelői, magán- és közvetlen vezetékek biztonsági övezetéről
- 20/1984. (XII.21.) KM rendelet az utak forgalomszabályozásáról és a közúti jelzések elhelyezéséről
- 2003. évi C. törvény az elektronikus hírközlésről
- 2005. évi CLXXXIII. törvény a vasúti közlekedésről
- 2005. évi XVIII. törvény a távhőszolgáltatásról
- 2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról
- 2011. évi CCIX. törvény a víziközmű-szolgáltatásról
- 2016 évi LXXIV. törvény a településkép védelméről
- 203/1998. (XII. 19.) Korm. rendelet a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény végrehajtásáról
- 253/1997 (XII. 20.) Korm. rendelet az országos települési és építésügyi követelményekről (OTÉK)
- 28/2015. (VI. 17.) Országgyűlési Határozat a biológiai sokféleség megőrzésének 2015-2020 közötti időszakra szóló nemzeti stratégiájáról
- 31/2016. (X. 25.) Főv. Kgy. rendelet a Duna-parti építési szabályzat Margitsziget területére vonatkozóan
- 324/2013. (VIII. 29.) Korm. rendelet az egységes elektronikus közműnyilvántartásról
- 346/2008. (XII. 30.) Korm. rendelet a fásszárú növények védelméről
- 5/2015. (II. 16.) Főv. Kgy. rendelet Budapest főváros rendezési szabályzatáról, FRSZ
- 58/2013. (II.27.) Korm. rendelet a víziközmű-szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról
- 8/2012 (I.26.) NMHH rendelet az elektronikus hírközlési építmények egyéb nyomvonalas építményfajtákkal való keresztezéséről, megközelítéséről és védelméről
- 80/2005. (X. 11.) GKM rendelet a gázelosztó vezetékek biztonsági követelményeiről és a Gázelosztó Vezetékek Biztonsági Szabályzata közzétételéről

ÁBRÁK FORRÁSA

1: https://infogardenweb.hu/xiii/
2: https://infogardenweb.hu/xiii/
3: Lépték-Terv, Radnóczi Péter rajza alapján
4: Lépték-Terv
5: Lépték-Terv, MSZ 12172:1998 alapján
6: Lépték-Terv, ÚT 2-1.201 alapján
7: Lépték-Terv
8: Lépték-Terv
9: Lépték-Terv
10: Lépték-Terv
11: Lépték-Terv
12: Lépték-Terv
13: Lépték-Terv
14: Lépték-Terv
15: Lépték-Terv
16: Budapest Főváros XIV. Kerület Zuglói Polgármesteri Hivatal
17: Bardóczi Sándor, Lépték-Terv
18: Bardóczi Sándor, Lépték-Terv
19: Dr. Török Sándor, https://tankonyvtar.hu
20: Lépték-Terv, ELMŰ ajánlás alapján
21: Lépték-Terv, MSZ 7487/2-80 alapján
22: Lépték-Terv
23: Fővárosi Vízművek Zrt., Lépték-Terv
24: Lépték-Terv
25: https://unitracc.com
26: https://tree-map.nycgovparks.org
27: https://tree-map.nycgovparks.org
28: Bardóczi Sándor, Lépték-Terv
29: Lépték-Terv
30: Lépték-Terv, Green Blue Urban alapján
31: Bardóczi Sándor, Lépték-Terv
32: Lépték-Terv
33: Lépték-Terv, Planting beds in the City of Stockholm, A Handbook alapján
34: Lépték-Terv, Planting beds in the City of Stockholm, A Handbook alapján
35: Lépték-Terv
36: Lépték-Terv
37: Lépték-Terv
38: Lépték-Terv
39: Lépték-Terv
40: Lépték-Terv
41: Lépték-Terv
42: Lépték-Terv
43: Lépték-Terv
44: Lépték-Terv
45: Lépték-Terv
46: Lépték-Terv
47: Lépték-Terv
48: Lépték-Terv
49: Lépték-Terv
50: Lépték-Terv
51: Lépték-Terv
52: Lépték-Terv
53: https://unitracc.com

KÉPEK FORRÁSA

Címlap: Moraru Beatrice Vivien
1: Moraru Beatrice Vivien
2: Moraru Beatrice Vivien
3: Moraru Beatrice Vivien
4: Bardóczi Sándor
5: Szaller Vilmos, FŐKERT Nonprofit Zrt.
6: Moraru Beatrice Vivien
7: Moraru Beatrice Vivien
8: Johan Östberg
9: Moraru Beatrice Vivien
10: Lépték-Terv
11: Moraru Beatrice Vivien
12: Moraru Beatrice Vivien
13: Szaller Vilmos, FŐKERT Nonprofit Zrt.
14: Dr. Török Sándor, www.tankonyvtar.hu
15: Szécsényi Natália
16: Stefanics Beáta
17: Moraru Beatrice Vivien
18: Magyarosi Dóra
19: Szaller Vilmos, FŐKERT Nonprofit Zrt.
20: Szaller Vilmos, FŐKERT Nonprofit Zrt.
21: Szaller Vilmos, FŐKERT Nonprofit Zrt.
22: Szaller Vilmos, FŐKERT Nonprofit Zrt.
23: Szaller Vilmos, FŐKERT Nonprofit Zrt.
24: Fővárosi Csatornázási Művek Zrt.
25: Stefanics Beáta
26: Szécsényi Natália
27: Budapesti Dísz- és Közvilágítási Kft.
28: Magyar Telekom Nyrt.
29: Invitech Megoldások Zrt.
30: Kóbori Dorottya
31: Szaller Vilmos, FŐKERT Nonprofit Zrt.
32: Moraru Beatrice Vivien
33: Moraru Beatrice Vivien
34: Moraru Beatrice Vivien
35: Bardóczi Sándor
36: Bardóczi Sándor
37: Bardóczi Sándor
38: Szaller Vilmos, FŐKERT Nonprofit Zrt.
39: Moraru Beatrice Vivien
40: Moraru Beatrice Vivien
41: Moraru Beatrice Vivien
42: Zöldebb Városokért Nonprofit Kft., Gólya Szilvia
43: Stefanics Beáta
44: Dezsényi Péter
45: Google Street View
46: Moraru Beatrice Vivien
47: Moraru Beatrice Vivien
48: Moraru Beatrice Vivien
49: Komlós Ádám
50: Moraru Beatrice Vivien
51: Moraru Beatrice Vivien
52: Moraru Beatrice Vivien
53: Charles Birnbaum, www.tclf.org
54: Charles Birnbaum, www.tclf.org
55: www.deeproot.com
56: www.pcf-p.com
57: Moraru Beatrice Vivien

IMPRESSZUM

Megbízó

Budapesti Fővárosi Önkormányzat
1052 Budapest, Városház utca 9-11.

Szakmai irányító

Budapesti Fővárosi Főpolgármesteri Hivatal, Városépítési Főosztály

Mártonffy Miklós	főosztályvezető, főépítész
Maczák Johanna	osztályvezető, okl. építészmérnök
Deák Krisztina Erzsébet	csoportvezető, okl. építészmérnök
Németh Annamária	okl. tájépítészmérnök
Heincz Bettina	okl. tájépítészmérnök

Kiadó

Budapest Főváros Főpolgármesteri Hivatal
1052 Budapest, Városház utca 9-11.
web: www.budapest.hu

ISBN 978-963-9669-49-9 nyomtatott változat
ISBN 978-963-9669-50-5 digitális (pdf) változat
ISSN 2560-1237

Szerzők, közreműködők, szakmai lektorok

Felelős szerkesztő: Szakács Barnabás

Szerkesztők:

Lépték-Terv Tájépítész Iroda Kft.
1136 Budapest, Hegedűs Gyula utca 15.
web: www.leptek.hu

Gulyás Soma, Kóbori Dorottya, Magyarosi Dóra, Moraru Beatrice Vivien, Szécsényi Natália

Szerzők: Bardóczi Sándor, Stefanics Beáta, Szakács Barnabás, Turcsányi Katalin

Szakmai lektor: Lukács Zoltán

Közreműködők: Fővárosi Csatornázási Művek Zrt., Fővárosi Vízművek Zrt., NKM Földgázhálózati Kft., Budapesti Távhőszolgáltató Zrt., MAVIR ZRt., Budapesti Elektromos Művek nyrt., Budapesti Dísz- és Közvilágítás Kft., Antenna Hungária Zrt., DIGI Távközlési és Szolgáltató Kft., Invitech Megoldások Zrt., Magyar Telekom Nyrt., MVM NET Távközlési Szolgáltató Zrt., Nokia Solution and Networks Trafficom Kft., Novotron Informatikai Zrt., UPC Magyarország, Budapesti Közlekedési Zrt., Budapest Közút Zrt., MÁV-HÉV Zrt., FŐKERT Nonprofit Zrt., Főpolgármesteri Hivatal Városigazgatósági Főosztály, Dr. Orlóczi László, XIII. Kerületi Közszolgáltató Zrt., Green City - Zöldebb Városokért.

2018

BUDAPEST