DSDA

DOKUMENT **STAROSTLIVOSTI** O

DREVINY

PRE **ÚZEMIE** MESTA **ŽILINA**

OBSAH

ÚVOD 3
1. VYMEDZENIE RIEŠENÉHO ÚZEMIA 4
2. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU ZELENE A JEJ KLASIFIKÁCIA 5
2.1 Vstupné charakteristiky 5
2.1.1 Geomorfologická charakteristika 5
2.1.2 Klimatická charakteristika 5
2.1.3 Hydrografická charakteristika 7
2.1.4 Pedologické pomery 7
2.1.5 Geologické pomery 8
2.1.6 Hydrogeologické pomery 9
2.1.7 Fytogeografická charakteristika 9
2.2 Charakter vegetácie podľa riešených územných častí 9
2.2.1 Žilina 9
2.2.2 Bánová 10
2.2.3 Bôrik 10
2.2.4 Brodno 10
2.2.5 Budatín 10
2.2.6 Bytčica 11
2.2.7 Hájik 11
2.2.8 Hliny 11
2.2.9 Mojšova Lúčka 12
2.2.10 Rosinky 12
2.2.11 Solinky 12
2.2.12 Trnové 12
2.2.13 Vlčince 13
2.3 Žilinský lesopark (lesopark Chrasť) 14
2.4 Sprievodná vegetácia komunikácií 20
2.5 Centrálna mestská zóna 23
3. HODNOTENIE DREVÍN 24
3.1 Metodologický postup 24
3.2 Výskyt, stav a kvalita drevín 29
3.3 Ekologický, krajinotvorný, estetický a kultúrno-historický význam 45
4. ENVIRONMENTÁLNE BENEFITY ZELENE 46
4.1 Teplota vzduchu 46
4.2 Globálne slnečné žiarenie 47
4.3 Relatívna vlhkosť vzduchu 48
4.4 Vplyv vegetácie na teplotu v mestách 48
4.5 Ekologické benefity urbánnej vegetácie 49
4.5.1 Intercepcia – zachytávanie zrážok 50
4.5.2 Zachytávanie uhlíka 52
4.5.3 Zachytávanie škodlivín z ovzdušia (CO_2,CO,NO_2,SO_2,O_3,PM10, PM2,5) 54
4.5.4 Efektívne chladenie priestoru vegetáciou a produkcia kyslíka 63
4.5.5 Význam vegetácie pre pocit pohody (well-being) a zdravie ľudí 66
5. PRIEPUSTNOSŤ PLÔCH V MESTE 71
6. KONEKTIVITA ZELENEJ INFRAŠTRUKTÚRY 73
7. POTENCIÁL GREENWAYS 76
7.1 Spoločné charakteristiky 76
7.2 Ciele greenways 76
7.3 Postup priorít pri vytváraní sústavy greenways 76
8. NÁVRHY 78

8.1 Východiská 78
8.2 Všeobecné zásady tvorby verejnej zelene 78
8.3 Ochrana drevín na stavenisku 79
8.3.1 Projektová príprava 79
8.3.2 Inventarizácia 80
8.3.3 Realizácia stavby 83
8.4 Podpora biodiverzity a adaptačná stratégia 86
8.5 Návrh rozvoja verejnej zelene 89
8.6 Dreviny do nových výsadieb 90
8.6.1 Odporúčaný drevinový sortiment pre náhradné výsadby v meste Žilina 90
8.6.2 Zoznam drevín rizikových pre použitie do verejnej zelene 93
8.6.3 Zoznam a vymedzenie pozemkov vhodných na náhradnú výsadbu 95
9. ZÁVER 102
POUŽITÁ LITERATÚRA 103

ÚVOD

Zhotoviteľ

Názov a adresa zhotoviteľa: PAMARCH, s .r. o.
Štefánikova trieda 4/7 949 01 Nitra
www.pamarch.sk

IČO: 46282041

DIČ: 2023307088

IČ DPH: SK2023307088

+421 905 334 417

info@pamarch.sk

Zastúpený: Ing. Ján Kresan - konateľ

Riešiteľský kolektív : Ing. Dušan Daniš, PhD.
- autorizovaný krajinný architekt 0068KA
- odborne spôsobilá osoba pre vyhotovovanie dokumentácie ochrany prírody a krajiny podľa § 55 zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov vedená v zozname odborne spôsobilých osôb MŽP SR pod číslom F-104/2011

Ing. Juraj Modranský, PhD.
Ing. Jakub Fuska, PhD.
Ing. Martin Pikalík, PhD.

Zadávateľ

Názov a adresa zadávateľa: Mesto Žilina
Námestie obetí komunizmu 1, 011 31, Žilina
Zastúpený: Mgr. Peter Fabiáne, primátor

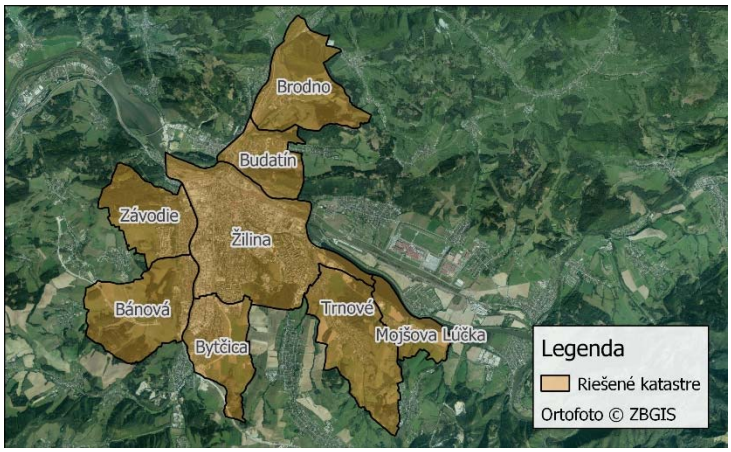
Predmet diela a podklady

Predmetom diela je vypracovanie vypracovanie Dokumentu starostlivosti o dreviny (ďalej aj ako DSoD) – zmapovanie a analýza všetkých drevín v Meste Žilina a prímestských častiach na pozemkoch vo vlastníctve mesta a jeho správe. V súlade so zákonom 543/2002 Z. z. O ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov a vyhláškou MŽP SR 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon 543/2002 Z.z. o Ochrane prírody a krajiny (v zmysle zmluvy o dielo) Vypracovanie dokumentu bolo dohodnuté na základe zmluvy o dielo 286/2020 medzi zadávateľom a zhotoviteľom. Spracované dielo bolo zhotovené na základe mobilného mapovania, zamerania polohy stromov, inventarizácie a na základe podkladov poskytnutých zadávateľom (zoznam parciel vo vlastníctve Mesta Žilina).

Dátum : 09/2021

1. VYMEDZENIE RIEŠENÉHO ÚZEMIA

Riešené územie predstavuje územie mesta Žilina so všetkými jeho katastrálnymi územiami – Žilina, Brodno, Budatín, Závodie, Bánová, Trnové, Mojšova Lúčka, Bytčica – v rozsahu zmluvne dohodnutého počtu inventarizovaných drevín. Územie mesta Žilina je rozdelené ešte na nasledujúce mestské časti: Bánová, Bôrik, Brodno, Budatín, Bytčica, Hájik, Hliny, Mojšová Lúčka, Považský Chlmec, Rosinky, Solinky, Staré mesto, Strážov, Trnové, Vlčince, Vranie, Zádubnie, Závodie, Zástranie a Žilinská Lehota. Pre spracovanie a hodnotenie inventarizovaných drevín sme územie hodnotili podľa nasledujúcich častí: Žilina, Bánová, Bôrik, Brodno, Budatín, Bytčica, Hájik, Hliny, Mojšova Lúčka, Rosinky, Solinky, Trnové, Vlčince.



Obrázok 1.1: Situácia katastrálnych území mesta Žilina

2. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU ZELENE A JEJ KLASIFIKÁCIA

2.1 Vstupné charakteristiky

2.1.1 Geomorfologická charakteristika

Predmetné územie leží (v zmysle MAZÚR, - LUKNIŠ in MIKLÓS *et al*, , 2002)[1] v subprovincii Vnútorné Západné Karpaty, vo Fatransko- tatranskej oblasti v celku Žilinská kotlina a v podcelku Žilinská pahorkatina, na jej južnom okraji. Juhozápadným smerom leží horský komplex Súľovské vrchy, patriaci do zhodnej oblasti a severozápadne sa rozprestiera Kysucká vrchovina (Kysucké bradlá - Dubeň) a východne jadrové pohorie Malá Fatra.

Tabuľka 2.1: Začlenenie územia podľa regionálneho geomorfologického členenia Slovenskej republiky

Provincia	subprovincia	Oblasť	Celok	Oddiel
Západné Karpaty	Vnútorné Západné Karpaty	Fatro - tatranská	Žilinská kotlina	Žilinská pahorkatina

Pre širšie okolie hodnotenej lokality je charakteristický reliéf kotlinových pahorkatín. V riešenom vnútrobloku bol pôvodný reliéf územie v minulosti výrazne ovplyvnený a modifikovaný antropogénnou činnosťou. Nadmorská výška terénu hodnoteného územia sa pohybuje približne v rozmedzí od 353 až 355 m n. m.

2.1.2 Klimatická charakteristika

Klimatické pomery záujmového územia úzko súvisia s geografickou polohou vymedzenej lokality, slnečnou radiáciou, prúdením vzduchových hmôt nad strednou Európou, ako aj expozíciou svahov, konfiguráciou terénu a pod. Klimatické pomery sú sledované v sieti staníc SHMÚ Bratislava (stanica Žilina č.b. 11865, lokalizovaná v súradniciach WGS: G. š. 49°12´19´´ a G. d. 18°44´48´´s nadmorskou výškou 365 m n.m). Meteorologické údaje pre záujmové územie sú zhrnuté v tabuľkách na nasledovných stranách kapitoly.

Tabuľka 2.2: Dlhodobé priemerné mesačné a ročné úhrny atmosférických zrážok (mm) zo stanice Žilina (zdroj: SHMÚ Bratislava)

Stanica	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Žilina 1951 -1980	*47*	*42*	*41*	*53*	*77*	*96*	*97*	*94*	*63*	*60*	*57*	*49*	*776*
Žilina 1951-2000	*43*	*39*	*42*	*53*	*78*	*103*	*99*	*90*	*64*	*50*	*55*	*53*	*769*
Žilina 1981-2010	*43*	*33*	*43*	*50*	*81*	*98*	*93*	*83*	*73*	*50*	*53*	*53*	*753*

[1] MIKLÓS, L. eds. *et al.,* 2002: Atlas krajiny Slovenskej republiky. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky Bratislava a Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica.

Tabuľka 2.3: Mesačné úhrny zrážok (mm) – zrážkomerná stanica Žilina za obdobie rokov 2017 a 2018 (zdroj: SHMÚ Bratislava)

Žilina	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok:
2017	19,7	35,2	16,9	132,3	63,2	57,0	87,0	70,9	154,6	107,3	58,2	43,5	845,8
2018	30,3	21,4	29,1	10,4	51,3	93,1	71,4	55,1	72,3	51,7	4,9	72,9	563,9

Tabuľka 2.4: Priemerné mesačné (ročné) teploty vzduchu v °C pre širšie okolie lokality za obdobie 1931 až 1980 (podľa SHMÚ Bratislava)

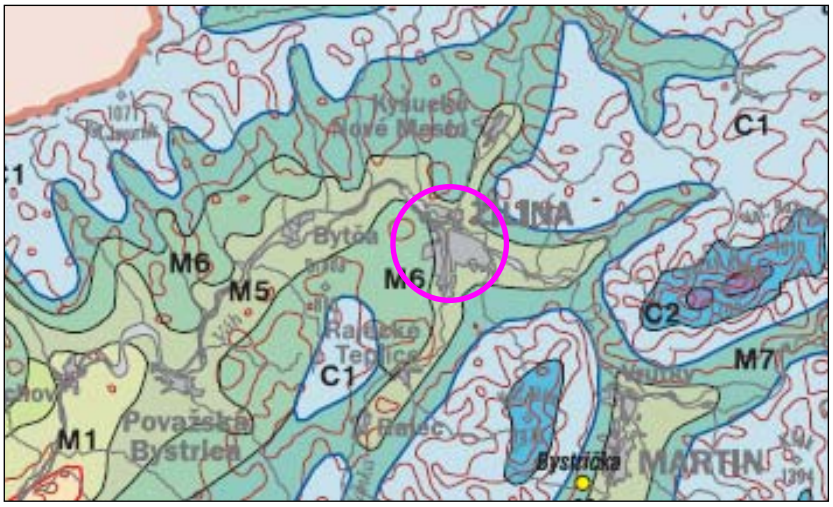
Stanica	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok:
Žilina	-3,5	-1,7	2,1	7,4	12,2	15,8	16,8	16,2	12,5	7,9	3,3	-1,2	7,3

Tabuľka 2.5: Absolútne maximá teploty vzduchu v °C pre širšie okolie lokality za obdobie 1931 až 1980 (podľa SHMÚ Bratislava)

Stanica	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok:
Žilina	13,1	16,8	25,1	28,6	30,9	33,7	35,2	37,9	31,7	26,7	21,4	14,3	37,9

Tabuľka 2.6: Absolútne minimá teploty vzduchu v °C pre širšie okolie lokality za obdobie 1931 až 1980 (podľa SHMÚ Bratislava)

Stanica	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok:
Žilina	-26,7	-25,5	-20,7	-7,9	-4,3	0,1	2,4	2,0	-3,4	-7,3	-22,0	-28,8	-28,8



Mierne teplá oblasť (M) – priemerne menej ako 50 letných dní (LD) za rok
(s denným maximom teploty vzduchu ≥ 25 °C), júlový priemer teploty vzduchu ≥ 16 °C
Moderately warm region (M), less than 50 summer days (LD) annually in average
(with daily maximum air temperature ≥ 25 °C) and the July mean temperature 16 °C or more

Okrsok *Subregion*	Charakteristika okrsku *Characteristics of subregion*	Klimatické znaky *Climatic values*
M5	mierne teplý, vlhký, s chladnou až studenou zimou, dolinový/kotlinový *moderately warm, humid, with cool to cold winter, valley/basin*	január ≤ -3 °C, júl ≥ 16 °C, LD < 50, Iz = 60 až 120 *January ≤ -3 °C, July ≥ 16 °C, LD < 50, Iz = 60 to 120*
M6	mierne teplý, vlhký, vrchovinový *moderately warm, humid, highlands*	júl ≥ 16 °C, LD < 50, Iz = 60 až 120, prevažne nad 500 m n. m. *July ≥ 16 °C, LD < 50, Iz = 60 to 120, mostly above 500 m a. s. l.*
M7	mierne teplý, veľmi vlhký, vrchovinový *moderately warm, very humid, highlands*	júl ≥ 16 °C, LD < 50, Iz ≥ 120, prevažne nad 500 m n. m. *July ≥ 16 °C, LD < 50, Iz ≥ 120, mostly above 500 m a. s. l.*

Obrázok 2.1: Výrez mapy klimatických oblastí SR podľa Atlasu krajiny SR (Miklós, et al., 2002)[2]

Ak sa do konca 21. storočia oteplí o 2 až 4 °C, podľa predpokladov vzrastú doterajšie maximá zrážok o 20 až 40 % (http://www.nun.sk).

2.1.3 Hydrografická charakteristika

Skúmané územie leží v povodí Váhu. Povrchový tok má hydrologické poradie 4-21. Územie spadá do vrchovinno-nížinnej oblasti, s dažďovo-snehovým typom režimu (LAPIN a kol. in MIKLÓS, et al., 2002)[2]. Pre vrchovinno-nížinný dažďovo-snehový režim odtoku je charakteristické maximum priemerného mesačného prietoku v marci, minimum v septembri, vysoká vodnosť v období marec - apríl a výrazné sekundárne zvýšenie vodnosti koncom jesene a začiatkom zimy.

2.1.4 Pedologické pomery

Mesto Žilina je územie dlhodobo urbanizované, čo sa odráža aj v pôvodných pôdnych profiloch, ktoré sú z väčšej časti zredukované antropogénnou činnosťou a ich zvyšky sú prekryté alebo nahradené navážkami a stavebnými konštrukciami.

Na substráte tvorenom podložnými paleogénnymi flyšovými horninami a nadložnými terasovými sedimentami Váhu bol pôvodne vyvinutý pôdny pokryv rendziny a kambizeme rendzinové, často značne skeletnaté (Pôdna mapa Slovenska 1 : 400 000, J. HRAŠKO, V. LINKEŠ, R. ŠÁLY, B. ŠURINA, 1993, dostupná na www.vupop.sk).

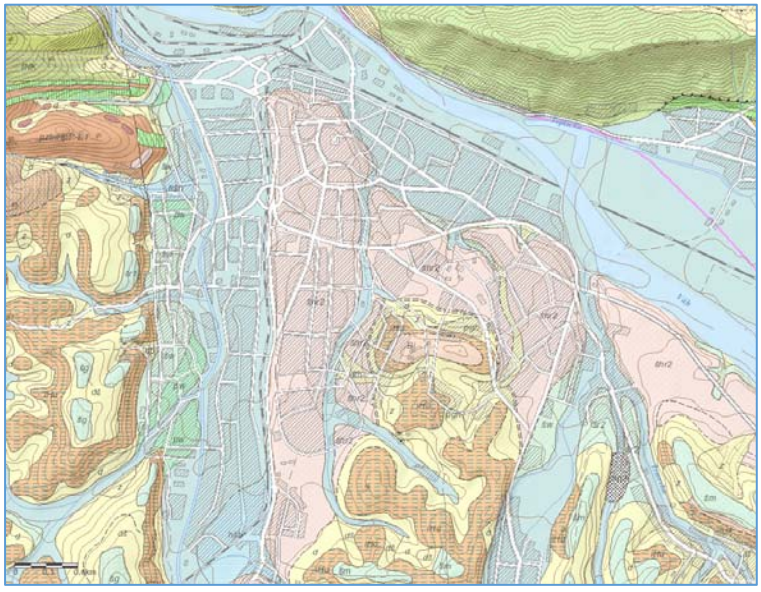
[2] MIKLÓS, L. eds. *et al.,* 2002: Atlas krajiny Slovenskej republiky. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky Bratislava a Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica.

2.1.5 Geologické pomery

Žilinská kotlina patrí k terciérnym depresiám sledujúcim príbradlovú zónu, ktorá oddeľuje vonkajšie a vnútorné Západné Karpaty. Táto zóna je založená na hlbinnom tektonickom systéme, v dôsledku čoho sa oblasť styku vyznačuje komplikovanou tektonickou stavbou, ktorá podmieňuje i komplikovanú stavbu vlastnej kotliny a čiastkových depresií rajeckej a varínsko-terchovskej (ŠALAGA, a kol., 1995)[3].

Štruktúrne je Žilinská kotlina zložitým útvarom hlavne v juhozápadnej časti, kde má brachyvrásovú stavbu. Oproti okolitým pohoriam je obmedzená tektonickými poruchami. Medzi najvýznamnejšie patrí tektonická línia pri severnom okraji kotliny, pozdĺž ktorej poklesla kotlina oproti bradlovému pásmu, resp. podľa poznatkov (POTFAJ, et al., 1993)[4] došlo k presunu bradlového pásma na vnútrokarpatský paleogén, ďalej je to tzv. rajecko-teplický zlom pod Skalkami, ktorý vyznieva na styku Rajeckej a Žilinskej kotliny. Pozdĺžne (S-J) aj priečne zlomy uprostred kotliny sú menej výrazné v dôsledku intenzívnej erózie málo odolných paleogénnych súvrství a prekrytia kvartérnymi sedimentami. Všetky tektonické línie majú značný význam pre hydrogeologické pomery Žilinskej kotliny a okolitých pohorí.

Žilinskú kotlinu budujú flyšové komplexy vnútrokarpatského paleogénu (v prevahe hutianske vrstvy). Hrúbka flyšového súvrstvia sa predpokladala 1200-1600m (STRANÍK, PÍCHA, 1957), v rámci geofyzikálneho prieskumu vnútorných kotlín bola tiež interpretovaná hrúbka paleogénu do hĺbky 1200m (ZBOŘIL et al., 1985)[5] Výsledky vrtných prác prieskumu (štruktúrny vrt HŽK-10, vrt ŽK-6 v Nededzi), poznatky z prieskumných prác pre Vodné dielo Žilina a z geofyzikálnych meraní potvrdzujú názor o blokovej stavbe Žilinskej kotliny v dôsledku jej zložitého tektonického vývoja.



Obrázok 2.2: Výrez z geologickej mapy Žilinskej kotliny (podľa www.geology.sk)

[3] ŠALAGA, I., ŠALAGOVÁ, V., FRLIČKOVÁ, M., URBANÍK, J., 1995 : Paleogén Žilinskej kotliny a východného okraja Súľovských vrchov. Vyhľadávací hydrogeologický prieskum. INGEO, a.s., Žilina.

[4] POTFAJ M., NOVÁK J., KÁŇOVÁ M., KOLMAN L., VOMÁČKOVÁ R., 1993: Geologický projekt vrtu „Vadičov“. Čiastková záverečná správa. Manuskript – archív Štátneho Geologického ústavu Dionýza Štúra, Bratislava, 27 p

[5] ZBOŘIL L., SEFARA J., HALMĚŠOVÁ, S., KRÁL M., PUCHNEROVÁ M., STRÁNSKA M., SZALAIOVÁ V., 1985: Geofyzikálny výskum Turčianskej Kotliny). MS, Geofond, Bratislava.

Na geologickej stavbe záujmového územia sa podieľajú nasledujúce stratigrafické celky: Kvartérne sedimenty sú lokálne zastúpené navážkou, fluviálnymi sedimentmi Váhu a jeho prítokov miestneho povrchového toku Všiváka (hlina, piesok, bahno, štrk). V skúmanej oblasti majú prevahu antropogénne, deluviálne (d) a terasové sedimenty (šhr2), reprezentované hlinou a štrkom. Terasové sedimenty povrchového toku Váh podľa členenia MAZÚRA, E., (1963)[6] zaraďujeme do 3. vysokej terasy. V štrkovej akumulácií sa miestami vyskytujú postgénne mrazové kliny - vrecia a kryoturbačné štruktúry. Sú to hlinitopiesčité stlačené sedimenty. Stratigraficky je táto terasa začleňovaná do mindelu. Podľa mapy hrúbok kvartéru môžu kvartérne sedimenty v skúmanom území dosahovať hrúbku 10 až 15 m. Podtatranská skupina paleogénu zastúpená tzv. centrálno-karpatským flyšom (hutianske súvrstvie-symbol v mape iHu) tvorí výplň prevažnej časti Žilinskej kotliny a bola zistená pod kvartérnymi sedimentmi na celom území. Horninový komplex flyšovej formácie je tvorený hlavne ílovcovým a menej pieskovcovým terigenným flyšom s hrúbkou cca 1 200 - 1 600 m. Vekovo ho zaraďujeme do stredného až vrchného eocénu. Z inžinierskogeologického hľadiska patrí záujmové územie do rajónu S_f - rajón flyšových hornín. Striedanie ílovcov a pieskovcov vo vrstvách a polohách o hrúbke niekoľko cm až m sú zaraďované do tried R-3 až R-6. Slabo priepustné až nepriepustné horniny vytvárajú mierne až stredné svahy s intenzívnou výmoľovou eróziou.

2.1.6 Hydrogeologické pomery

Celé hodnotené územie patrí do hydrogeologického rajónu *QP 029 Paleogén a kvartér časti Žilinskej kotliny a východného okraja Súľovských vrchov.* Z hydrologického hľadiska patrí širšie okolie do oblasti povodia Váhu – číslo čiastkového povodia je 4-21.

2.1.7 Fytogeografická charakteristika

Potenciálnu prirodzenú vegetáciu územia predstavujú nátržníkové dubové lesy (*Potentillo albae-Quercion*), dubové a cerovo-dubové lesy (*Quercetum petraeae-cerris*) a karpatské dubovo-hrabové lesy (*Carici pilosae-Carpinetum*) (MAGLOCKÝ, *in* MIKLÓS *et. al* (eds), 2002)[7]. Fytogeograficky spadá riešené územie do južného podokresu Žilinksej kotliny Krištalicko-druhohornej oblasti Bukovej zóny. Aj keď je územie z klimatického hľadiska radené medzi mierne teplé, z potenciálnej prirodzenej vegetácie a súčasného vegetačného krytu môžeme usudzovať, že tu budú bez problémov vegetovať aj teplomilnejšie dendroelementy.

2.2. Charakter vegetácie podľa riešených územných častí

2.2.1 Žilina

Katastrálne územie Žilina zaberá podstatnú časť jadrového územia mesta vrátane centrálnej mestskej zóny. Charakterovo je vegetácia rozdelená na uličné líniové prvky, menšie parkové objekty, areály školských zariadení a iných účelových objektov, nie len vo vlastníctve mesta Žilina a zeleň sakrálnych stavieb a cintorínov. Obecne ide o staršie výsadby a vegetačné formácie doplňované novovýsadbami najmä uličných stromoradí a skupín stromov v rámci náhradných výsadieb. Veľká časť predmetného územia je tvorená lokalitami s rodinnými domami – individuálnou bytovou výstavbou – ktoré sú poprepájané uličnými koridormi. V týchto často líniová vegetácia absentuje z dôvodov priestorovej nedostatočnosti alebo prítomnosti inžinierskych sietí a ich ochranných pásiem, kde nie je možné z hľadiska platnej legislatívy zakladať drevinové formácie – trvalé porasty.

[6] MAZÚR, E. (1963). Geomorfologický prehľad. *In*: KUTHAN, M., *ed*. Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR, 1:200 000, list Zvolen. Bratislava (Geofond).

[7] MIKLÓS, L. eds. *et al.,* 2002: Atlas krajiny Slovenskej republiky. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky Bratislava a Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica.

2.2.2 Bánová

Bánová je samostatná mestská časť. Leží na ľavej strane rieky Rajčanka približne 3 km od centra mesta. Na severe susedí s ďalšou mestskou časťou Závodie. Pôvodne išlo o samostatnú obec, z ktorej sa ako mestskej časti stala zóna s IBV. Ako bolo uvedené vyššie, ide o bývalú samostatnú obec. Jej centrálna časť je charakterovo zachovalá s návesťou typickou pre ulicovku – typ rurálneho sídla. Na návesti sú prítomné formácie zelene s prevažne trávnikovou úpravou – trávo-bylinné spoločenstvá prevažne zošľapávaných stanovíšť zväzu *Plantaginetea majoris* doplnené o stromy v líniových formáciách a skupinách prevažne vzrastlých ovocných stromov. Línie drevinovej vegetácie boli v období ostatných 10 rokov dopĺňané náhradnými výsadbami, čím sa sadovnícky uvedené priestory vyriešili. Vedľajšie ulice s IBV sú prevažne bez vegetácie. Celej časti tak dominuje zeleň súkromných záhrad, ktorá je aj vzhľadom na lokalizáciu mestskej časti významných ekostabilizačným prvkom a hlavným génovým tokom tejto časti Žiliny.

2.2.3 Bôrik

Mestská časť Bôrik sa nachádza medzi mestským časťami Vlčince a Hliny. Je zložená predovšetkým z individuálnej bytovej výstavby rodinných domov a radovej zástavby. Nachádza sa tu aj pomerne rozľahlý mestský park Ľudovíta Štúra, ktorý je po nedávnej kvalitnej krajinno-architektonickej rekonštrukcii. Mestskou časťou preteká potok Všivák – ľavostranný prítok Váhu. Vegetačné formácie okrem spomínaného parkového priestoru sú obmedzené na menšie skupiny prevažne ihličnatých stromov v záveroch alebo širších úsekoch jednotlivých ulíc s radovou domovou zástavbou. Inak sa v uliciach s IBV vegetácia podobne ako v ostatných mestských častiach orientuje na súkromné záhrady rodinných domov. Park Ľ. Štúra s veľkosťou cca 3,6ha predstavuje významný prvok zelene v rámci celého mesta, ktorého dostupnosť v súlade so Štandardmi minimálnej vybavenosti obcí[8] zasahuje aj do centrálnej mestskej zóny. Park je tvorený rozvoľnenou krajinárskou kompozíciou s centrálnym zhromažďovacím priestorom sa sadovníckou úpravou v severnej časti ukončenou väčšou skupinou stromov. Popri komunikáciách sú realizované líniové výsadby stromov a trvalkové výsadby po západnom obvode parku.

2.2.4 Brodno

Brodno je mestská časť Žiliny ležiaca severne od mesta Žilina na ľavom brehu rieky Kysuca. Leží v severnej časti okresu Žilina. Od mestskej časti Vranie ho oddeľuje rieka Kysuca, na juhu susedí so žilinskou mestskou časťou Budatín a Zádubnie. Zo severu susedí s obcou Rudinka a kysuckou mestskou časťou Oškerda a z východu s obcou Snežnica. Obec vznikla v rozšírenom údolí rieky Kysuca. Dodnes si zachovala rurálny charakter, čo sa odráža aj na súčasnej vegetácii. Úzke ulice bez vegetácie nadväzujú na súkromné záhrady a brehové porasty, ktoré vstupujú do mestskej časti z východu. Je tu však niekoľko lokalít s náznakom uličnej návesti s prítomnosťou vegetácie popri zregulovanom vodnom toku. Ďalšie vegetačné formácie sú okrem súkromných záhrad viazané na sakrálnu zeleň a zeleň cintorínov. Ide o menšiu mestskú časť v bezprostrednom styku s voľnou krajinou, ktorá netvorí významný bariérový efekt génovým tokom. Z hľadiska ekologickej stability je možné túto časť Žiliny v urbanizovanej krajine považovať za málo rušivú až neutrálnu.

2.2.5 Budatín

Budatín je mestská časť Žiliny ležiaca na pravej strane rieky Váh pri sútoku s riekou Kysuca. Od Žiliny ho oddeľuje rieka Váh, od Považského Chlmca rieka Kysuca, na severe susedí s mestskou časťou Brodno a na východe s mestskou časťou Zádubnie a obcou Teplička nad Váhom. Zastavané územie je položené na východnom svahovitom výbežku vrchu Dubeň. Budatín má charakter vidieckej zástavby,

[8] KRUMPOLCOVÁ, M., et al. 2010: Štandardy minimálnej vybavenosti obcí. Bratislava, URBION: 112pp.

avšak vo svahových polohách, čo je špecifické pre rurálne sídla viazané k hradným komplexom. V tomto prípade ide o obec viazanú na „podzámčie“ zámku Budatín. Prítomnosť zámku s parkom dodnes vytvárajú charakter tejto mestskej časti. Ako bolo uvedené vyššie, ide o súbor úzkych ulíc s IBV takmer bez uličnej vegetácie. Verejne dostupná zeleň sa orientuje na menšie detské ihrisko, sakrálnu zeleň a spomínaný park pri Budatínskom zámku. Ten je zložený z komponovanej voľne krajinárskej stromovej vegetácie z prevažne listnatých taxónov. Problémom tejto mestskej časti s akcentom na zeleň je aj jej dopravné zaťaženie, resp. prítomnosť hlavných dopravných tepien mesta Žilina, ktoré túto časť rozdelili na kvázi tri izolované zóny. Dopravná štruktúra tu má mestský charakter a tvorí významné bariéry pre tok génov v krajine a z ekostabilizačného hľadiska je významne problematická.

2.2.6 Bytčica

Bytčica je mestská časť Žiliny, situovaná južne od časti Solinky na ceste I/64. Východným okrajom mestskej časti preteká rieka Rajčianka – ľavostranný prítok Váhu. Charakterovo, podobne ako ostatné mestské časti, ktoré sa vyvinuli z vidieckych sídiel, ide o rurálny typ sídla s centrálnou komunikáciou. Vegetačná štruktúra sídla je chudobná, uličné priestory sú takmer bez drevinovej vegetácie a z historickej zelene je na západe centrálnej časti relikt historického parku pri kaštieli. Vzhľadom k tomu, že celá mestská časť sa nachádza medzi dôležitými cestnými ťahmi, je pomerne ekologicky izolovaná. Z tohto dôvodu je potrebné znova zeleň súkromných záhrad vnímať ako významný ekostabilizačný prvok.

2.2.7 Hájik

Hájik je pomerne mladé sídlisko s hromadnou bytovou výstavbou, ktorého ostatná stavebná etapa bola dokončená okolo r. 2007. Sídlisko je postavené západne od centra mesta, na prírodnej terase východne nad mestskou časťou Závodie. Verejná zeleň pozostáva z trávo-bylinných spoločenstiev v rôznom stupni vývoja, či degradácie, doplnené stromovou vegetáciou vekovo zodpovedajúcou vývojovej etape samotného sídliska. Ide o prevažne výsadby listnáčov s akcentom na tvorbu líniových prvkov. Pri niektorých bytových domoch sú vegetačné formácie tvorené nekoncepčnými intuitívnymi výsadbami samotných obyvateľov. Obecne, vzhľadom k tomu, že sídlisko nadväzuje na voľnú krajinu, má relatívne prírodný charakter s výhľadmi do krajiny. Vnútroblokové priestory sú menšej rozľahlosti, doplnené trvalou zeleňou s prvkami na aktívny oddych obyvateľov a detskými ihriskami.

2.2.8 Hliny

Sídlisko Hliny je prvé a najstaršie sídlisko v Žiline. Tvorí ho osem menších samostatných sídlisk – blokov – Hliny I až Hliny VIII a tie sa zadeľujú do dvoch urbanistických celkov Hliny I – IV a Hliny V - VIII. S výstavbou sídliska sa začalo v roku 1955 a ukončenie bolo v roku 1977. Sídelný útvar Hliny, dlhý asi dva kilometre a je prirodzenou súčasťou nadväzujúcou na historickú časť mesta[9].Keďže ide o sídlisko koncepčne urbanisticky založené, aj jeho vegetačná štruktúra tomu zodpovedá. Ulice spájajúce jednotlivé bloky sú vegetačne riešené líniovou sprievodnou vegetáciou alejí a stromoradí, v hlavnej osi ul. A. Bernoláka, nazývanej bulvár, je centrálna línia komponovaná do rozvoľneného parteru, v ktorom sa striedajú trávniky so skupinami vzrastlých, prevažne ihličnatých drevín. Jednotlivé vnútrobloky sú zväčša tvorené stromovou prevažne listnatou zeleňou. Dreviny z pôvodných výsadieb sú pomerne úzkeho druhového spektra, dospelé v zodpovedajúcom stave veku a druhovému výberu. Stav stromov je na vrchole svojho životného cyklu, preto je vhodné pri tvorbe nových krajinno-architektonických riešení vnútroblokov niektoré dreviny nahradiť novými s dlhodobou perspektívou.

[9] https://sk.wikipedia.org/wiki/Hliny_(%C5%BDilina)

2.2.9 Mojšova Lúčka

Mojšova Lúčka je mestská časť Žiliny. Leží 6 km východne od centra mesta. Na západe susedí so Žilinou a s mestskou časťou Trnové, na juhu s obcou Stráňavy, na východe so Strečnom a severnú hranicu tvorí Váh a Vodné dielo Žilina. Ide o ucelenú suburbiu vybudovanú v jednotnom architektonickom štýle. Urbanisticky je to skôr satelit Žiliny s ustáleným počtom domov. Keďže ide o pomerne malý sídelný útvar, zeleň sa tu orientuje prevažne na súkromné záhrady rodinných domov a občasné sadovnícke riešenie predzáhradiek. Uličná koncipovaná zeleň tu absentuje. Jediná ucelená vegetačná formácia je líniová izolačná zeleň vzrastlých stromov s bohatým krovitým podrastom oddeľujúca Mojšvu Lúčku od cestného ťahu na severe riešeného územia.

2.2.10 Rosinky

Rosinky sú mestská časť Žiliny, tvorené výlučne individuálnou výstavbou rodinných domov. Rosinky sa nachádzajú východne od sídliska Vlčince. Južne od Rosiniek je samostatná obec Rosina, ktorá patrila k Žiline len do roku 1990. Juhovýchodne sa k Rosinkám pripája mestská časť Trnové[10]. Charakterovo ide o typickú mestskú zástavbu rodinných domov z 2. polovice 20. storočia. Vegetačnú štruktúru Rosiniek tvoria predovšetkým záhrady rodinných domov a sprievodná vegetácia dvoch menších vodných tokov Rosinka a Trnovka, ktorá sa tu zlievajú a do VD Žilina vtekajú ako potok Rosinka. Brehové porasty popri zregulovanej Trnovke sú v severozápadnej časti Rosinky rozšírené o voľno-krajinársky cca 3,4ha veľký parkový priestor s detským ihriskom a pešími nespevnenými chodníkmi. Tento parkový priestor má potenciál byť komfortne dostupný aj zo sídliska Vlčince, avšak v súčasnosti je jeho dostupnosť zlá, vzhľadom k nevhodne riešeným peším koridorom cez cestný ťah medzi Vlčincami a Rosinkou.

2.2.11 Solinky

Sídlisko Solinky v Žiline je postavené južne od centra a prirodzene nadväzuje na sídlisko Hliny VI a obytnú časť Bôrik. Solinky sú jednou z mestských častí Žiliny. Výstavba tohto sídliska prebiehala v 80. rokoch 20. storočia, čomu zodpovedá aj jeho vegetačná štruktúra a vek jednotlivých drevín. Vegetácia je orientovaná do línií ako sprievodná zeleň ciest, do rozvoľnených skupinových výsadieb vo vnútroblokoch panelových bytových domov, prevažne 7 podlažných a areálovú zeleň školských zariadení a športovísk. Stromy sú prevažne 30-40 ročné, čo zodpovedá aj veku sídliska a v ostatných rokoch sú doplňované pravdepodobne náhradnými výsadbami, prevažne listnatých druhov stromov. Na východe územia Soliniek je v bezrostrednej dostupnosti asi najväčší vegetačný prvok Žiliny, lesopark Chrasť, spomínaný nižšie v kapitole 2.3.

2.2.12 Trnové

Trnové je mestská časť Žiliny, ležiaca asi 5 km juhovýchodne od mesta. Susedí so Žilinou, na východe s mestskou časťou Mojšova Lúčka a s obcami Stráňavy, Višňové a Rosina. Ide o historickú obec zo 14. storočia postupne integrovanú do systému mesta Žilina. Jej charakter však je skôr rurálny, bez prítomnosti uličnej zelene. Zástavba vychádza pravdepodobne z historického usporiadania bývalej obce, avšak stavebne je úplne premenená prevažne z obdobia 70.-90. rokov 20. storočia. Územie Trnového pokračuje do voľnej krajiny hlavne ovocnými sadmi na okraji obce a trvalými trávnymi porastami s významným zastúpením nelesnej drevinovej vegetácie. Z hľadiska ekologickej stability je táto časť Žiliny usporiadaná asi najoptimálnejšie. Tak ako bolo uvedené vyššie aj pri ostatných mestských častiach s vidieckym charakterom, resp. prevažne IBV, zeleň je sústredená najmä do plôch súkromných záhrad rodinných domov a preto aj potreba verejne dostupnej zelene pre obyvateľov je menej podstatná, keďže voľný čas trávia prevažne vo vlastných záhradách.

[10] https://sk.wikipedia.org/wiki/Rosinky

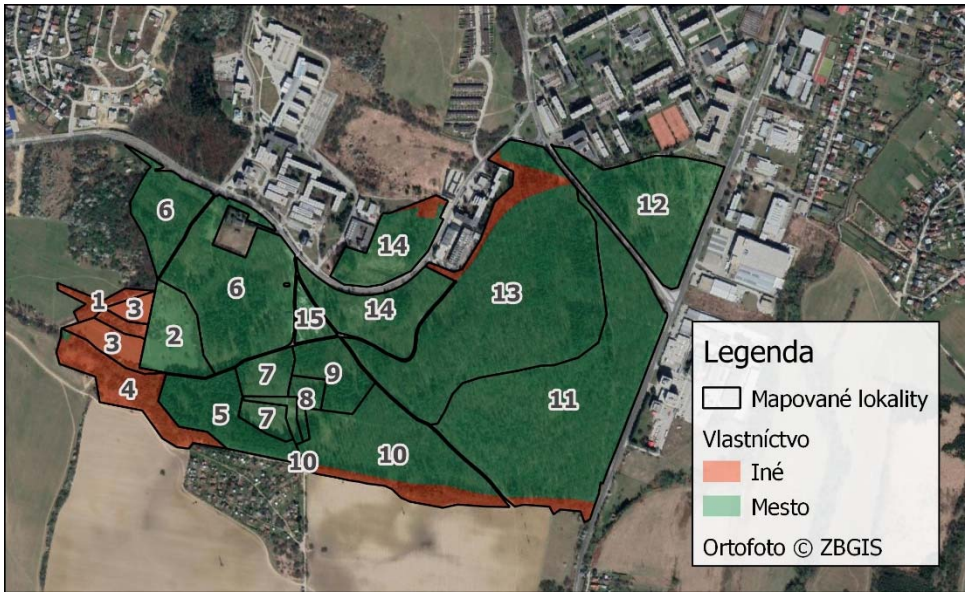
2.2.13 Vlčince

Vlčince sú najväčšie sídlisko v Žiline. Výstavba začala v roku 1971 a bola ukončená v roku 1982 podľa projektu architekta Emila Galovského. Sídlisko pozostáva zo štyroch menších častí označených Vlčince I. až IV.[11] Zeleň je formovaná do sprievodných vegetačných formácií popri cestách, rozsiahlejšie výsadby skupinovej zelene vo vnútroblokoch, často s parkovou úpravou, areálovú zeleň školských zariadení a športovísk a významné zastúpenie tu majú aj predzáhradky bytových domov s prevažne intuitívnou výsadbou samotnými obyvateľmi. Stromová zeleň je komponovaná typicky pre sídliská z obdobia 70. rokov 20. storočia. Zaujímavým riešením je výsadba v centrálnej línii hlavného bulváru ul. Matice Slovenskej, ktorá tvorí jednu z dominánt a osí riešeného územia. Stavebný vývoj sídliska však naďalej pokračuje premenou zaniknutých areálov na nové bytové alebo multifunkčné komplexy so samostatným krajinno-architektonickým riešením.

[11] https://sk.wikipedia.org/wiki/Vl%C4%8Dince

2.3 Žilinský lesopark (lesopark Chrasť)

Pri analýze vegetačných formácií sme sa venovali aj lesoparku Chrasť, ktorý tvorí významný ekostabilizačný prvok v meste Žilina a plní celé spektrum funkcií. Lesopark Chrasť je vegetačný prvok v južnej časti mesta, ktorý má prevažne charakter lesa. Vo viacerých častiach boli lesné porasty upravené alebo premenené na rozvoľnené plochy s drevinovou vegetáciou a z hľadiska funkčnosti niektorých plôch, ako aj prítomnosťou komunikačných spevnených a nespevnených trás tak celá lokalita získala charakter prímestskej rekreačnej zóny. Lokalita leží medzi sídliskami Vlčince a Solinky a na severe nadväzuje na campus Žilinskej univerzity, čo predurčuje lokalitu ako obľúbenú a hojne využívanú na športové aktivity a aj na pasívne formy krátkodobej rekreácie prakticky pre všetky (najmä však mladšie) vekové skupiny. V objekte sa nachádzajú miestne turistické trasy, náučný chodník, cyklistické trasy, športové zariadenia, preliezky a iné atrakcie pre deti, lanový park, súčasťou areálu je aj kaplnka a reštaurácia. Aj preto lesopark Chrasť nemožno považovať za homogénny vegetačný prvok. Jeho jednotlivé časti sa líšia aj pri pohľade na lesné porasty. Na ploche lesoparku sme vyčlenili 15 menších plôšok (Obrátok 2.3), ktoré sa navzájom viac alebo menej odlišujú svojimi vlastnosťami, predovšetkým druhovým zložením, prítomnosťou a pokryvnosťou jednotlivých etáží drevín, a v konečnom dôsledku aj potenciálom využitia alebo navrhovanými opatreniami v rámci starostlivosti o vegetačný prvok.



Obrázok 2.3: Prehľad čiastkových plôšok Žilinského lesoparku (lesoparku Chrasť)

Drevinové zloženie, ako aj rozdiely v zastúpení jednotlivých drevín v rôznych častiach lesoparku Chrasť približuje *tabuľka 2.7*. V *tabuľke 2.8* je sadovnícke hodnotenie jednotlivých plôch 1-15.

Západná časť lesoparku od sídliska Solinky nadväzuje na trávnaté plochy a má charakter skôr nelesnej drevinovej vegetácie a čiastočne aj ovocných sadov, ktorých pozostatky z historických výsadieb sú tu lokálne ešte prítomné.

Vyčlenená **plocha 1** predstavuje líniový prvok viazaný na periodický vodný tok, či umelý rigol. Chudobné drevinové zloženie je prevažne krovité s vysokou pokryvnosťou krovitej vrstvy. Okolité trávnaté plochy sú využívané najmä ako venčovisko pre psy a sú pomerne hojne navštevované. V línií drevín sú úzke prieseky pre pohyb peších. Plocha 1 a nadväzujúce trávne porasty sú významné ako atraktívne vyhliadkové body. V rámci starostlivosti odporúčame zvýšiť počet priesekov, najmä vo vizuálnych osiach s výhľadmi na mesto, resp. rozšíriť existujúce prieseky na šírku aspoň 10 m.

Nadväzujúca **plocha 2** je pozostatkom výsadieb ovocných drevín v líniových prvkoch v krajine a výsadieb v rámci ovocného sadu, ktorého pôvodná štruktúra je rozpadnutá a demonštrujú ju najmä odumierajúce stromy sliviek. V súčasnosti však na ploche evidujeme aj novovýsadby ovocných drevín, najmä sliviek, jabloní, orechov a tiež marhúľ, z krovín sú prítomné výsadby liesky. Pre plochu 2 je však charakteristický aj postupný nástup sukcecie, ktorá je v posledných rokoch brzdená periodickým kosením trávnych porastov. Nálet sukcesných drevín je tak len lokálny na svahoch a v menšej miere aj vo vrchnej časti plochy, kde je vytvorené posedenie s ohniskom a lavičkami. Priestor posedenia je charakterizovaný značným znečistením, pretože intenzita jeho využívania výrazne prekračuje kapacitu košov na zber odpadkov. V rámci starostlivosti o tieto plochy odporúčame v prvom rade zabezpečiť prevádzkovú bezpečnosť lokality. Odumreté jedince ovocných drevín predstavujú potenciálne nebezpečenstvo, preto je potrebné ich odstrániť. Zároveň odporúčame pokračovať v obnove ovocných sadov (porastov), ale nie živelnou formou, odporúčame aspoň čiastočne návrat k výsadbám v pravidelnom spone, najmä vo vrchnej časti svahov, prípadne v nižších častiach plochy môže ísť o výsadby solitérnych stromov. Pri rekonštrukcii sadov odporúčame zachovanie sortimentu starých odrôd, prípadne krajových odrôd. Dôležité je spomenúť aj zabezpečenie výchovného rezu vysadených stromov, ktorá v súčasnosti absentuje. Zároveň je potrebné upraviť (zintenzívniť) manažment trávnatých plôch v častiach plochy, kde nastupuje sekundárna sukcesia.

V celej západnej časti sú dôležitým krajinotvorným prvkom otvorené trávnaté plochy - **plocha 3**. Práve prítomnosť tohto prvku zvyšuje celkovú diverzitu a aj krajinársku hodnotu priestoru. Aj tu však evidujeme výsadby solitérnych drevín, výlučne ovocných (čerešňa, myrobalán, marhuľa). V rámci vyčlenenej plochy je súvislejšia drevinová vegetácia len v okolí chodníka, kde sa vo väčšej miere uplatnili náletové rýchlorastúce dreviny s prevahou vŕby rakytovej, menej aj duby. V rámci využívania týchto plôch odporúčame zachovanie trávnatých porastov v súčasnej rozlohe. Výsadbu solitérnych drevín na trávnaté plochy navrhujeme obmedziť na maximálne 5 % výmery. Dôležité je aj redukcia náletových drevín popri chodníku; v tejto časti je ideálne ponechať len vybrané (zdravé a bezpečné) solitérne dreviny.

Úplne iný charakter má **plocha 4**, ktorá predstavuje brehový porast potoka Všivák, ktorý tečie súbežne s prístupovou komunikáciou k lesoparku Chrasť. Smerom od sídliska Solinky je štruktúra brehového porastu narušená, miestami až degradovaná, ale s blízkoprírodným drevinovým zložením narušeným len výsadbami euroamerických topoľov. Postupne, v smere k lesoparku, sa brehový porast rozširuje až nakoniec „vniká“ do lesného porastu. V týchto častiach ide o prírodné spoločenstvo v rozpade, kde lesný porast tieni pôvodné dreviny brehového porastu. Ide o zanedbaný priestor bokom od využívaných častí lesoparku, čo znižuje nároky na starostlivosť o túto časť. V rámci starostlivosti odporúčame likvidáciu divokých skládok a odpadu pozdĺž potoka a dosadby pôvodných drevín v častiach brehového porastu bez zastúpenia stromovej etáže, napr. *Ulmus laevis, Salix alba, S. fragilis, Populus alba, P. x canescens,* z krovín najmä vŕby (*Salix purpurea, S.viminalis, S.triandra*).

Pre úplnosť informácií k plochám 1 až 4 treba dodať, že tieto plochy sú len čiastočne na pozemkoch mesta Žilina, hoci prirodzene sú vnímané ako súčasť lesoparku Chrasť, resp. sú súčasťou rekreačného priestoru prímestskej rekreačnej zóny. Tieto plochy predstavujú kombináciu trávnych porastov, nelesnej drevinovej vegetácie, brehových porastov, čiastočne aj lesa a ovocných sadov a sú najpestrejšou časťou tohto rekreačného priestoru, čo môže byť inšpiratívne aj pre niektoré ďalšie časti lesoparku, najmä na kontakte so sídliskom Vlčince, alebo v priestore prístupových komunikácií v smere od mesta alebo od susednej univerzity.

Ďalšie plochy lesoparku Chrasť majú lesný charakter. Navzájom sa však líšia zastúpením porastových drevín, štruktúrou porastu, charakterom podrastu a líšia sa aj návrhmi na starostlivosť a na prístup pre ďalšie obdobie.

Plocha 5 predstavuje rovnoveký les s minimálnym množstvom vrastavých jedincov s minimálnym využitím návštevníkmi lesoparku. V ploche sa nachádzajú nelegálne skládky. Na tejto ploche odporúčame vykonať prebierky, ktoré budú smerovať k podpore pôvodných druhov drevín. Zároveň popri komunikácii je prítomných niekoľko jedincov, ktoré vyžadujú arboristickú kontrolu a arboristické zásahy (bezpečnostná väzba na *Pinus sylvestris* a iné).

Odlišnú štruktúru lesného porastu nachádzame na **ploche 6**, kde sa väčšina plochy vyznačuje bohatou krovinovou vrstvou a bohatým zmladením pôvodných drevín a smreka. Lokálne sa na ploche nachádzajú mladiny náletových drevín s prevahou javora horského. V časti plochy, ktorá nadväzuje na plochu 2 s ovocnými sadmi, sa štruktúra lesného porastu rozvoľňuje, asi 12 m vysoký porast je po prebierke a v druhovom zložení jasne dominuje dub letný. Táto časť plochy má vysokú sadovnícku hodnotu a charakter plochy môžeme označiť ako parkový les. Lesné porasty na tejto ploche vyžadujú prebierku ihličnanov, lokálne v mladinách prebierku náletových drevín na úrovni 50 – 60 % jedincov. V časti plochy s mladinami je potrebné odstrániť odumreté smreky (výška 5 až 7 m). Súčasťou starostlivosti o túto plochu je aj zabezpečenie prevádzkovej bezpečnosti odstránením problematických jedincov popri nespevnených komunikáciách v ploche (cca 10 jedincov s priemermi do 30 cm. V časti plochy s parkovým lesom odporúčame zachovať vizuálnu kvalitu porastov a zachovanie charakteru riedkolesia duba, čo bude vyžadovať v horizonte cca 10 rokov uskutočniť ďalšiu prebierku. Na zváženie je starostlivosť o bylinnú vrstvu riedkolesia, ktorú je možné manažovať v nadväznosti na jej reálne využívanie návštevníkmi.

Aj **plocha 7** je pokrytá lesným porastom s vekom cca 20 rokov, v ktorom dominujú listnaté dreviny, ale v podraste a v krovinovej vrstve je hojný aj výskyt ihličnanov, ktoré v tejto vrstve miestami môžu dominovať. V časti **plochy 7A** je po odlesnení bohaté zmladenie javora horského a buka, ktoré zaberá až 90 % nižších etáží a stromová etáž tu celkom absentuje. V tejto časti pribúdajú v drevinovom zložení krovité dreviny, ktoré sa zúčastňujú sekundárnej sukcesie (trnka, svíb krvavý, lieska). Starostlivosť o plochu odporúčame v najbližších rokoch zabezpečovať prebierkami s cieľom vybudovania dvojetážového porastu, v ktorom by boli vytvorené priehľady od existujúcich komunikácií na využívané (funkčné) časti lesoparku, prípadne aj do voľnej krajiny.

V lesnom poraste na čiastkovej **ploche 8** sú hlavnými porastotvornými drevinami ihličnaté dreviny, v podraste dominujú listnaté dreviny. Porasty na tejto ploche sú staršie (v rubnej dobe) a prebieha ich ťažba. Najmä v južnej časti plochy sa po nedávnom odlesnení rozbieha sekundárna sukcesia, na ktorej sa v najväčšej miere podieľajú najmä lieska a baza čierna, v prízemnej vrstve majú vysoké zastúpenie (60 %) ostružiny. Po plošnej ťažbe tu ostávajú odkryté porastové steny, čo zvyšuje pravdepodobnosť napadnutia smreka lykožrútom a celkovo to znižuje stabilitu porastov s vysokým podielom smreka. V rámci starostlivosti o plochu odporúčame zvážiť spôsob ťažby, tak aby nedochádzalo k vzniku porastových stien a ťažbu sústrediť najmä na smreky s hnilobou kmeňa, ktorá sa prejavuje zhrubnutím koreňových nábehov a spodnej časti kmeňa. Vo vyťažených častiach plochy je potrebné v najbližších rokoch zabezpečiť prebierkami vybudovanie dvojetážového porastu, v ktorom by boli vytvorené priehľady od existujúcich komunikácií na využívané (funkčné) časti lesoparku, prípadne aj do voľnej krajiny. Pri zalesňovaní a prebierkach je potrebné znížiť podiel smreka.

Práve **plocha 9** je príkladom, keď po odlesnení sa obnova plochy uskutočňuje s dominanciou smreka, čo je za súčasných vedomostí a s ohľadom na využitie územia a s ohľadom na postupnú klimatickú zmenu skôr nesprávny, či prinajmenšom diskutabilný spôsob obnovy lesa. Na ploche 9 nachádzame prehustený smrekový porast s vekom do 20 rokov, v ktorom je potrebné uskutočniť prebuerku. Pri prebierkach je nutné podporiť zachovanie listnatých drevín, ktorých väčšie zastúpenie je v súčasnosti len po okrajoch plochy.

Oveľa rozmanitejší a štrukturálne vyvinutejší je lesný porast na **ploche 10**. Ide o zmiešaný les s prevahou pôvodných listnatých drevín a s prímesou ihličnanov. Po okrajoch plochy v susedstve

s poľnohospodárskou pôdou sú dobre vyvinuté ekotonové krovité porasty s dominanciou trnky a svíbu krvavého, resp. hlohov. Samotný lesný porast je zhruba 40 až 50 ročný, ale podrastové dreviny a niektoré časti plochy sú mladšie (okolo 20 rokov), ale nachádzajú sa tu aj staršie jedince, najmä duby, menej smreky a borovice. Táto lesná plocha je kompaktná, v krovitej vrstve sa zvyšuje pokryvnosť smerom k juhu, kde vytvára miestami až nepreniknuteľné porasty. Pri starostlivosti o túto časť lesoparku odporúčame pokračovať v súčasnom lesníckom manažmente plochy s dôrazom na zachovanie krovitého plášťa (ekotonového pásma) na kontakte s poľnohospodárskou pôdou. Z ďalších opatrení navrhujeme periodické odstraňovanie vysokých drevín v oblasti vyhliadky, kde je v súčasnosti potrebné najmä odstránenie presychajúcich jedincov smreka; v okolí vyhliadky odporúčame doplniť drevinové zloženie o smrekovec, čím by sa posilnil, či podčiarkol odlišný charakter, význam, využitie lokality. Aj keď pre plochu navrhujeme pokračovanie súčasného manažmentu, predsa je na zváženie niekoľko variantov, ktoré môžu zvýšiť využitie plochy návštevníkmi, čo môže byť užitočné pre rozptýlenie rozrastajúceho sa počtu návštevníkov lesoparku. Zvýšenie pocitu bezpečnosti by sa dosiahlo čiastočným vyčistením porastu kvôli prehľadnosti, na zváženie je aj vytvorenie viacerých vyhliadkových bodov a priesekov k nim. K variantným riešenia časti plochy 10 je možné zaradiť aj posilnenie edukačnej funkcie v tejto časti lesoparku. Vzhľadom na prítomnosť prvkov lesnej pedagogiky v lesoparku a ďalších informačných tabúľ je aj táto časť lesoparku vhodná na posilnenie edukačnej funkcie lesoparku, a to vytvorením náučnej plochy v samovývoji lesa so zachovaním napr. mŕtveho dreva, s vysvetlením formovania ekotonového pásma medzi krajinnými prvkami a pod.

Plocha 11 pri pohľade z diaľky predstavuje pozitívny vizuálny vnem kompaktného brezového porastu, je to plocha s osobitným krajinárskym výrazom. Nadväzuje na plochu 10 a rovnako aj táto plocha má vytvorené na styku s poľnohospodársky využívanými plochami ekotonové spoločenstvá. Pri bližšom pohľade však ide o zmiešaný les kde okrem brezy sa hojne uplatňuje aj dub, smrek a borovica, na východnej starne plochy plochy rastie podiel jelše na úroveň dominantného druhu. Veľká časť tejto plochy má bohato vyvinutý podrast, v ktorom sa mozaikovito strieda dominacia jaseňa štíhleho a čremchy, dochádza tu aj k prirodzenému zmladeniu jedle. Menší zápoj stromovej vrstvy (50 %) umožnil, že krovinová vrstva miestami dosahuje až 100 % pokryvnosť podobne hojne zastúpená je aj vrstva E1 (bylinná vrstva). Plocha 11 je lokálne podmáčaná, načo reaguje aj drevinové zloženie porastov. Ide o polohy trvalo mokradného charakteru, alebo periodicky podmáčané polohy. Na hranici plochy s Rosinskou cestou v najnižších polohách dochádza k retencii vody s čím súvisí aj odlišné drevinové zloženie obvodového plášťa, pristupujú vŕby. Pri starostlivosti o plochu odporúčame zachovanie súčasného charakteru, na ploche existuje možnosť posilnenia vodozádržných opatrení formou prieloh zaústených do mikroobjemových recipientov.

Plochu 12 predstavuje pôvodne starší smrekový porast s borovicami. V súčasnosti je na ploche centrálne umiestnené rúbanisko, ktoré je nahrubo strojovo dočistené a v novovýsadbách v spone 1,5 m je výsadba javora horského. Po okrajoch rúbaniska pozostatky smrekového lesa so zápojom do 70 % a s vrastaním javora horského do korunovej etáže. Po odlesnení nastal rozmach bylinnej vrstvy k ktorej dominuje najmä pŕhľava (*Urtica dioica*). Súčasný vývoj plochy a potenciál využitia sú rozporuplné. Plocha sa nachádza na styku lesoparku a sídliska Vlčince, preto by mala byť z hľadiska svojho vzhľadu a funkčnosti prispôsobená skôr do podoby parkového lesa s posilnením svojich vizuálnych a estetických vlastností. V rámci starostlivosti o plochu odporúčame jej premenu na parkový les alebo na plochu s 30 – 50 % zastúpením trávnatých porastov a nelesnej drevinovej vegetácie. Pre tranformáciu plochy odporúčame spracovanie projektu.

Plochu 13 charakterizuje kompaktný lesný porast zmiešaného lesa s lokálnymi výrubmi najmä ihličnanov. Po výruboch sú dočistené plochy a realizuje sa výsadba najmä ihličnatých drevín, smreka a jedle, v menšej miere aj javora horského a vo vrcholovej časti aj duba. Lesný porast je heterogénny s lokálnou dominanciou brezy alebo zriedka aj jaseňa štíhleho. V rámci starostlivosti o plochu

navrhujeme pokračovať v lesníckom manažmente plochy. Odporúčame však redukovať krovitú vrstvu v priestoroch s vyšším využitím (okolie informačných tabúľ) a okolo komunikačných trás, aj nespevnených. Podobne ako plocha 11 aj plocha 13 má potenciál pre vybudovanie vodozádržných opatrení.

Plocha 14 predstavuje relatívne mladý lesný porast, pomerne heterogénny, prevažne listnatých drevín, ale s lokálnym výskytom starších porastov so zvýšeným podielom smreka, ktorý je priebežne ťažený. V ploche je vysoké zastúpenie mladín prevažne pôvodných listnatých drevín alebo sú vysádzané borovicou. Aj v tejto ploche sme zaznamenali odkrytú porastovú stenu smreka, čo znižuje stabilitu porastov. Problematický je výskyt vysokých smrekov v blízkosti intenzívne využívanej plochy 15, kde po narušení kompaktného porastu môže byť zvýšená pravdepodobnosť ich poškodenia kalamitou. V rámci starostlivosti o plochu odporúčame pokračovať v lesníckom manažmente, ale s doťažením smreka v blízkosti plochy 15. Lesnícke zásahy orientovať na zachovanie buka a borovice. Na zváženie je úprava plochy – transformácia porastov v blízkosti plochy 15 na riedkolesie s dominanciou borovice alebo duba. Za zváženie stojí úplná transformácia časti plochy 14, ktorá sa nachádza oddelená cestnou komunikáciou na strane Žilinskej univerzity a výskumného centra, kde by zmladené lesné porasty mohli byť premenené na parkové lesy a vizuálne aj funkčne prepojené na sadovnícky upravené plochy okolia univerzity.

Jedinou rozľahlejšou funkčnou plochou lesoparku Chrasť je **plocha 15**, ktorá je sadovnícky upravená. Parkovo upravená plocha je oplotená, úpravy sú esteticky zvládnuté, vytvárajú aj krajinársky zaujímavú plochu. Aj druhové zloženie výsadieb je vhodné. V rámci starostlivosti o plochu navrhujeme upraviť, resp. dokončiť priestor plochy v nadväznosti na hlavnú cestu, kde je potrebné dobudovať po obvode izolačnú zeleň.

Tabuľka 2.7: Drevinové zloženie a zastúpenie druhov v lesoparku Chrasť

druh dreviny/Plocha	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**7A**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
Abies alba						Xx					x	x	x	xN		
Acer campestre							x	x								
Acer platanoides				Xx									x			X
Acer pseudoplatanus					Xx	Xx	Xx	x	Xx	Xx	Xx	Xx	XxN	Xx	Xx	X
Aesculus hippocastanum					X									x		
Alnus glutinosa				X	X							X				
Alnus incana				X	X								X			
Armeniaca vulgaris		N														
Betula pendula	X					x			X	X	X	X	X	X	Xx	X
Carpinus betulus					Xx						x				x	
Cerasus avium	X				x	Xx			X			x		x		
Corylus avelana	x	xN		x	x		x	x	x		x	x	x		x	
Crataegus laevigata	x			x	x	x			x	x	x	x		x		
Crataegus monogyna	x	x		x	x	x			x			x		x		
Fagus sylvatica					x	Xx	Xx	x	Xx	X	Xx	Xx	x	Xx	x	X
Frangula alnus														x		
Fraxinus excelsior		x		Xx	Xx	Xx	x	x	x		Xx	Xx	Xx	Xx	Xx	X
Juglans regia		N	X	x												
Ligustrum vulgare				x		x					x					x
Lonicera xylosteum					x		x				x			x		
Malus domestica	X	N														

Malus sylvestris					x											
Padus avium	Xx	x		Xx	x	Xx	Xx	x	Xx	x	x	x	x	x	x	
Picea abies	x	x		X	X	Xx	Xx	x	Xx	Xx	Xx	Xx	Xx	XxN	Xx	X
Picea pungens										X						
Pinus sylvestris	X				X	X			X		X	X	X	X	xN	X
Populus tremula						X					X			X		
Populus x canadensis	X			X												
Prunus cerasifera	x															
Prunus domestica		N														
Prunus spinosa	x			x		x		x			x					
Pseudotsuga menziesii						X								X		
Quercus petraea	X					x								N		
Quercus robur	X	x	X		Xx	X	Xx	x	Xx	X	X	Xx	X	Xx	X	X
Quercus rubra					X	X			x		X	X				X
Ribes nigra							x				x	x				
Ribes uva-crispa					x	x	x	x	x	x	x	x				
Robinia pseudoacacia									x							
Rosa canina	x			x		x					x					
Rubus caesius	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Rubus fruticosus						x	x	x	x		x	x		x	x	
Rubus idaeus							x	x	x			x	x	x	x	
Salix caprea	Xx		Xx	Xx	X	Xx	x	x	x		x			X		
Salix fragilis												X				
Salix purpurea				x												
Salix triandra				x												
Sambucus nigra	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Sorbus aucuparia					x	Xx	Xx	x	x				X	x		X
Swida alba																x
Swida sanguinea	x	x	x	x	x	x		x	x		x			x		
Swida sericea																x
Tilia cordata						x						x				
Tilia platyphyllos					x											X
Ulmus glabra																X
Ulmus laevis					Xx	x					Xx					
Viburnum opulus	x	x		x	x		x	x	x	x		x			x	

Poznámka:

X - prítomnosť v etáži E3

x - prítomnosť v etáži E2

N - novovýsadby

červená - dominantná drevina

modrá - kodominantná alebo lokálne dominantná drevina

Tabuľka 2.8: Sadovnícke hodnotenie plôch v lesoparku Chrasť

Parameter/Plocha	1	2	3	4	5	6	7	7A	8	9	10	11	12	13	14	15
pokryvnosť - etáž E3	20%	10 (30)%	5%	80%	70%	90%	70%	0%	70%	90 (100)%	80%	50%	40 (0-70)%	80%	40 (80)%	30%
pokryvnosť - etáž E2	(60-100%) 90%	1%	5%	60%	40%	70%	50 (60)%	90%	60 (70)%	20%	60 (20)%	90-100%	20%	70%	70%	0-5%
sadovnícka hodnota	2	3	1	3	2	3 (5) / 1	3	3	2	3	3	2	3 (4)	3	4	1
vývojové štádium	4 (3)	1/5	1 (3)	5	5	3 (5)	3	2	4 (3)	3 (2)	3	4 (3)	4 (1)	4	1-2 (4)	-

2.4 Sprievodná vegetácia komunikácií

Sprievodná vegetácia komunikácií v meste Žilina má rozmanitý charakter, ktorý je z veľkej časti najmä závislý od priestoru popri komunikácii a vplyv na charakter má aj funkčná zonácia mesta. Najväčší význam a aj podiel má v centrálnej mestskej zóne, kde je významnou zložkou zelene. Rôzny charakter má tak z hľadiska druhového zloženia, ako aj veku, zachovalosti, stupňa obnovy, ako aj z hľadiska nadväznosti na iné prvky zelene a potenciálu konektivity zelene v meste Žilina. Staršie výsadby sú spravidla dopĺňané novšími, pričom obnova týchto línií sa opiera o iné ťažiskové druhy než zo starších výsadieb a veľké množstvo druhov tu zrejme bolo vysadené aj občanmi „na divoko". Najstaršie z línií vegetácie popri cestách sú vysadené z líp (*Tilia spp*.), pagaštanov (*Aesculus hippocastanum*) a čerešní (*Cerasus serrulata*), menej boli uplatnené aj jaseň mannový (*Fraxinus ornus*) a z ihličnanov najmä tuja *Thuja occidentalis*. Ďalšie dreviny sú popri cestách vtrúsené a spravidla nevytvárajú alejové výsadby, napr. breza *Betula pendula* a borovice *Pinus nigra* a *Pinus sylvestris.* Popri stromoch sa v sprievodnej vegetácii ciest uplatňujú aj krovité výsadby väčšieho počtu použitých druhov prevažne opadavých, a to buď len ako doplnkové dreviny alebo zriedkavejšie aj ako voľné živé ploty. V centrálnej časti mesta sú novovýsadby popri cestných komunikáciách zastúpené v pomerne hojnej miere. Spravidla ide o alejové výsadby realizované v období posledných rokov a predstavujú významné prvky zelene v meste s dlhodobou perspektívou. Najčastejšie sa sadovnícky orientujú na užšie až stĺpovito rastúce kultivary základných domácich dendroelementov, v menšej miere aj introducentov. Stretávame sa tu s hrabom (*Carpinus betulus* ´Fastigiata´), javormi (*Acer platanoides* ´Columnare´, *Acer* × ´Pacific Sunset´) a ďalšími kultivarmi pôvodných aj introdukovaných drevín, ktorý rast je šírkovo obmedzený a ani v priebehu desaťročí by nemali vyžadovať úpravu podjazdovej výšky. Tieto novovýsadby nadväzujú na staršie výsadby z posledných cca 20 rokov, ktorých je v centrálnej časti mesta väčšina.

Podstatne iný je charakter sprievodnej vegetácie v častiach mesta s prevažujúcou individuálnou bytovou výstavbou (ďalej len „IBV"). Verejná zeleň je prítomná popri miestnych komunikáciách len tam, kde to dovoľuje šírka ulice. Existujúca verejná zeleň v častiach mesta s IBV má rôzny charakter, a to prevažne trávnatých plôch, z ktorých niektoré plôšky si obyvatelia premenili na okrasné záhony s trvalkami a/alebo nízkymi krovinami, alebo ich využili na vysadenie živých plotov, ktoré ich oddeľujú od priestorov cesty, vzácne nájdeme aj krovité výsadby charakteru voľných živých plotov alebo výsadby vzrastlých stromov, z ktorých väčšina už v súčasnosti dosahuje alebo presahuje želané dimenzie a stretávame sa s ich výškovou alebo objemovou redukciou, často neodbornou. Časť plôch, ktoré by mohli slúžiť ako plochy zelene, je už premenená na spevnené plochy alebo sú degradované a slúžia ako odstavné plochy alebo parkoviská. Pomerne veľká časť ulíc v častiach s IBV nemá prakticky žiadnu sprievodnú vegetáciu (veľká časť Bôrika, Závodia, Bánovej a niektoré ulice v centrálnej časti). Niektoré časti majú pomerne jednotnú úpravu sprievodnej vegetácie, napr. v centrálnej časti mesta s IBV a menej aj na Bôriku sú to spravidla trávnaté plochy s výsadbou líp, ktorých koruny sú periodicky redukované na požadovanú veľkosť. Miesto pre zeleň pozdĺž miestnych komunikácií je spravidla úzky

pre uplatnenie drevín stromového , ale aj krovitého vzrastu, preto veľa plôšok ostáva len zatrávnených, resp. sú tu použité len dreviny dosahujúce minimálnych rozmerov, resp. kry redukované pravidelnými zásahmi. Vo všetkých častiach s IBV existujú prakticky len teoretické možnosti na doplnenie drevinovej vegetácie, na väčšine ulíc sú možnosti len minimálne, resp. žiadne. Akékoľvek výsadby v týchto častiach sa navyše nemusia stretnúť s pozitívnou odozvou obyvateľov, lebo mnohí si plôšky zelene pred svojimi domami spravujú sami, teda buď ich doplnili výsadbami a prevzali o nich starostlivosť, alebo ich často aspoň kosia. Nové výsadby v sprievodnej vegetácii častí mesta s IBV sú ojedinelé, zaznamenali sme ich napr. na ul. Alexandra Rudnaya v časti Bôrik. Tieto výsadby sú druhovo primerané a bol tu využitý minimálny priestor pre umiestnenie zelene v priestore chodníka; podobný prístup a riešenie je možné použiť aj v ďalších častiach mesta.

Podstatne plošne i druhovo bohatšia je sprievodná vegetácia komunikácií v častiach mesta s hromadnou bytovou výstavbou, teda popri komunikáciách sídlisk. Tento stav je spôsobený najmä relatívnym dostatkom priestoru pre zeleň, ktorý bol navrhnutý už pri projektovaní sídlisk. Sprievodnú zeleň cestných komunikácií tu nachádzame v podobe alejových výsadieb popri cestách, v podobe kombinovaných skupinových a radových výsadieb v priestoroch, ktoré boli ponechané pre zeleň medzi cestou a chodníkom, medzi cestou a bytovými domami, medzi cestou a odstavnými plochami, prípadne (menej často) v podobe zelene, ktorú nemožno priamo označiť za sprievodnú vegetáciu ciest, ale obklopuje komunikácie (plochy sídliskovej zelene popri komunikáciách vrátane predzáhradok bytových domov). Pri hlavných cestných komunikáciách smerujúcich od hlavných cestných ťahov na sídliská, resp. z centra mesta na sídliská, nachádzame aj plošne významné ostrovčeky zelene oddeľujúce jazdné pruhy. Každý z týchto typov sprievodnej vegetácie komunikácií má svoje špecifiká, hoci drevinové zloženie je veľmi podobné, odlišné snáď len podielom jednotlivých drevín v rámci rôznych sídlisk, resp. jednotlivých plôch zelene. V radových výsadbách popri cestách typu alejí bez krovitého podrastu s výsadbou v spevnených plochách alebo v trávnikoch sa často uplatňujú *Cerasus serrulata* ´Kanzan´*, Acer platanoides, Betula pendula, Sorbus aucuparia, Prunus cerasifera* a zriedka aj iné dreviny. V novovýsadbách sa objavujú aj nové druhy, napr. *Gleditsia triacanthos*. Tento typ alejí je v sprievodnej vegetácii komunikácií na sídliskách pomerne zriedkavý a aleje sú krátke, zväčša jednodruhové. Najrozšírenejším typom prícestnej zelene sídlisk sú pomerne husté výsadby kombinované z drevín stromového a krovitého vzrastu, ktoré vytvárajú akúsi izolačnú bariéru medzi cestnou komunikáciou a pešou komunikáciou alebo medzi cestnou komunikáciou a bytovým domom. Šírka a kompozícia výsadieb dosť varírujú, prispôsobené sú priestorovým možnostiam. Skutočný izolačný efekt týchto výsadieb spravidla nie je spravidla optimálny, výsadby len miestami spĺňajú druhové a kompozičné princípy pre maximálny efekt tlmenia hluku a zachytávania prachu. Drevinové zloženie tejto vegetácie je pomerne bohaté. Z ihličnanov prevládajú najmä *Pinus nigra*, *Picea abies* a *Pinus sylvestris*, z listnáčov sú najpočetnejšie breza *Betula pendula* a javory *Acer platanoides* a *Acer pseudoplatanus*, menšie zastúpenie majú lipy (*Tilia spp.*), *Sorbus aucuparia, Carpinus betulus,* z relatívne hojných druhov sa tu vyskytuje aj inváz ny javorovec *Negundo aceroides*. Ostatné listnaté stromy sú zastúpené skôr zriedkavo. Z krovín sú najčastejšie *Forsythia x intermedia*, *Spiraea vanhouttei*, *Philadelphus coronarius, Lonicera tatarica, Syringa vulgaris, Deutzia scabra, Ligustrum vulgare, Physocarpus opulifolius,* ďalšie mnohé druhy sú zastúpené zriedkavejšie. Podobné drevinové zloženie majú aj ostrovčeky zelene medzi jazdnými pruhmi, kde navyše medzi krovinami nachádzame aj ihličnaté kry, najmä *Juniperus x media* a jeho kultivary.

Pri sprievodnej vegetácii komunikácií sídlisk treba ešte spomenúť sprievodnú vegetáciu komunikácií pre peších, ktoré prechádzajú rozľahlejšími plochami zelene v priestore vnútroblokov bytových domov. Túto zeleň charakterizujú najmä mladšie výsadby, mnohé z nich z posledných rokov. Takmer všetky tieto výsadby majú charakter alejových výsadieb, zväčša jednodruhových. Druhové spektrum týchto výsadieb je pomerne pestré a výber druhov spravidla veľmi dobre reflektuje

priestorové možnosti samotného vysadeného priestoru. Z mohutnejších drevín tu nájdeme platany *platanus x hispanica,* javory, najmä *Acer platanoides ´*Columnare*´,* lipy (*Tilia spp.*), *Sophora japonica,* zo vzrastovo menších druhov napr. *Carpinus betulus ´*Fastigiata*´*, *Prunus cerasifera ´*Nigra*´,* kultivary *Cerasus serrulata, Sorbus aria, Fraxinus ornus* a ďalšie.

Osobitný charakter sprievodnej vegetácie cestných komunikácií stretávame popri hlavných tepnách (cesta č.18, ul. Košická, cesta č.60, 61, 583, ul. Priemyselná). Aj tu nachádzame rôzne typy sprievodnej vegetácie. Prevládajúcim typom sú trávnaté plochy s ojedinelou výsadbou stromov, krov alebo bez výsadby (bez výsadby sú najmä stredné deliace ostrovčeky medzi pruhmi), menej časté sú alejové výsadby, zväčša staršie, časť sprievodnej vegetácie sú neúžitky popri cestách s viac-menej spontánnym vývojom vegetácie a úplne odlišné svojim charakterom sú zelené plochy na veľkých križovatkách týchto ciest a na križovatkách do jednotlivých mestských častí. Líniové prvky s prítomnosťou drevinových výsadieb sú popri týchto cestách skôr zriedkavé, napr. vysadená aleja na časti Košickej cesty s výsadbou *Populus nigra/canadensis,* vysadený širší vegetačný pás medzi Rajčankou a Priemyselnou ul. Pomerne veľké zastúpenie majú trávnaté plochy popri týchto cestách, ktoré majú rôznu šírku a zdá sa od šírky závisí aj množstvo drevinovej vegetácie, ktorú tu nachádzame. Väčšinou však ide o spontánnu vegetáciu, kde sa medzi náletovými drevinami uplatňujú najmä *Salix caprea, Fraxinus excelsior,* druhy rodu *Acer*, z krovín najčastejšie *Sambucus nigra* a *Swida sanguinea*. Určite dendrologicky najpestrejšie sú vegetačne riešené plochy veľkých križovatiek, kde boli uplatnené výsadby najmä na vzniknutých ostrovčekoch zelene. Tu sa vo výsadbách uplatnilo vždy väčšie množstvo druhov najmä krovitých. Zo stromov sa tu najčastejšie uplatnila borovica *Pinus nigra,* z listnáčov *Acer platanoides,* menej aj breza *Betula pendula* a jaseň *Fraxinus exselsior,* vyššieho vzrastu dosahujú aj krovité výsadby *Elaeagnus angustifolia, Salix caprea*. Z krovín sú najčastejšie uplatnené *Swida alba, Forsythia x intermedia,* rôzne druhy tavoľníkov (*Spiraea sp.div.*) a opadavých zemolezov (*Lonicera sp. div.)*, *Physocarpus opulifolia,* z domácich drevín *Swida alba, Viburnum opulus, Ligustrum vulgare, Corylus avelana*, ale v menšej miere aj ďalšie kríky v pomerne bohatom sortimente. Spomenúť treba výsadby inváznej dreviny *Amorpha fruticosa,* ktorej masívne rozširovanie sme však nezaznamenali. V podobnom sortimente nachádzame aj ostrovčeky zelene popri hlavných tepnách, ale ich plošný rozsah je pomerne malý. Z vysadených plôch na križovatkách ciest, najmä pri odbočkách na sídliská sme zaregistrovali ešte jeden typ vegetácie a to staršie výsadby, pochádzajúce zrejme z obdobia výstavby ciest, kde nachádzame ako kostru vzrastlé stromy najmä jaseňa *Fraxinus excelsior,* lipy (*Tilia spp.*) a javorov *Acer pseudoplatanus,* menej a inde aj jelše *Alnus glutinosa, Alnus incana*, ale plochy sú zanedbané s masívnym náletom pôvodných drevín a zmladením vysadených drevín, plochy sa stávajú ťažko preniknuteľné a pomaly v nich miznú pôvodné výsadby kríkov (najčastejšie *Philadelphus coronarius* a *Symphoricarpos albus.* Spontánny dlhodobý vývoj týchto plôch je prirodzený, keďže ide o inak nevyužívané plochy, zväčša na svahoch priklonených k ceste, kde tieto dnes už porasty plnia výborne stabilizačnú funkciu.

K zhodnoteniu sprievodnej vegetácie komunikácií treba konštatovať, že je v relatívne dobrom stave. Výsadby drevín a druhové zloženie je dobre prispôsobené priestorovým možnostiam, tak sa s nutnosťou úpravy podjazdovej výšky stretávame len ojedinele (aj väčšinou na miestach pre parkovanie, kde je charakter výsadieb predsa trochu iný). Najčastejšou chybou pri výsadbách línií popri cestách sú výsadby mohutnejších stromov do spevnených povrchov s malým vsakovacím priestorom. Z kompozičného hľadiska sú výsadby popri cestách, najmä v smere od vozovky dosť prehustené až kompaktné, čo z hľadiska zabezpečenia environmentálnych funkcií (tlmenie hluku, zachytávanie prachu) nie je optimálne riešenie. Pri starších výsadbách sa stretávame s výsadbou mohutnejších stromov do blízkosti vozovky (najmä líp), ktorých prijateľná veľkosť korún je udržateľná iba dekapitáciou korún, čo zhoršuje celkový stav týchto jedincov. Väčšina plôch zelene sprievodnej vegetácie komunikácií je dlhodobo udržateľná s minimom starostlivosti. Priestor pre rekonštrukcie

a novovýsadby sprievodnej vegetácie je len v malom rozsahu (redukcia prehustených a prestarnutých krovín, dosadby stromov a krov najmä v okrajových častiach sídlisk a pri novovýstavbách).

2.5 Centrálna mestská zóna

Centrálnu časť mesta ohraničuje z troch strán cesta I. triedy číslo 60 a železničná trať na severe. Charakter zelene v tejto časti Žiliny je veľmi rozmanitý, pretože aj funkčné využitie tejto časti je rozmanité a nájdeme tak historickú časť mesta, obchodné zóny, administratívnu a občiansku vybavenosť mesta, ale aj plochy s individuálnou bytovou výstavbou, hromadnou bytovou výstavbou v nízkopodlažných domoch, ale aj vysoké bytové domy do 10 podlaží. Samozrejme každá z týchto častí v centrálnej zóne má špecifický charakter zelene. Úplne prirodzene najnižšie zastúpenie zelene je v historickej časti mesta, kde podiel zelene je najnižší, pretože charakter historických ulíc neumožňuje výsadby zelene a na druhej strane zeleň do týchto priestorov historicky nepatrí. Aj v tejto časti mesta však môžeme nájsť verejnú zeleň na širších priestranstvách napr. námestí, ale len v minimálnom a zároveň primeranom rozsahu, napr. stromoradia, resp. centrálne umiestnená sadovnícky upravená plocha na Mariánskom námestí, alebo menšie zelené plochy na Námestí Andreja Hlinku. Najväčšími plochami verejnej zelene v tejto časti mesta sú parkovo upravené priestory Sadu SNP a Sadu na Studničkách. Ak nepočítame vyhradenú zeleň areálu nemocnice, potom sú tieto parkovo upravené plochy jedinými väčšími plochami zelene vôbec v tejto časti mesta. Na druhej strane však možno konštatovať, že malé plochy zelene sú prítomné prakticky všade, kde potenciálne mohli vzniknúť. Ide o výsadby solitérov, či skupín stromov a/alebo krov často s výmerov len niekoľkých desiatok metrov. Tieto plochy nemajú jednotný charakter, ani drevinové zloženie. Podiel vegetácie tiež zvyšuje sprievodná komunikácia ciest, ktorá je vekovo aj druhovo rozmanitá, a ktorej väčšie množstvo bolo vysadené v ostatných rokoch. Najväčší podiel zelene v centrálnej zóne zaberá zeleň okolia bytových domov. Výška a usporiadanie bytových domov je rozličná od (2-)3-4-poschodových domov po 8-10 podlažné bytové domy, no charakter zelene je podobný a závisí najmä od umiestnenia v centrálnej zóne. Okolie bytových domov popri niektorých uliciach je takmer bez vegetácie (1.mája, Jána Milca, M.R.Štefánika), ale okolie väčšiny bytových domov má dostatok zelene, buď charakteru sídliskovej zelene, napr. časť sídliska Hliny VIII., sídlisko medzi Fakultnou nemocnicou a Komenského ulicou, alebo je zeleň aspoň v priestore vnútroblokov. Celkové množstvo zelene ešte dopĺňa súkromná zeleň záhrad v častiach s individuálnou bytovou výstavbou, ktorá však nebola predmetom záujmu.

3. HODNOTENIE DREVÍN

3.1 Metodologický postup

Pre potreby zistenia dendrologickej skladby a súčasného zastúpenia drevín, bol v sezóne 2020 a 2021 vykonaný podrobný inventarizačný dendrologický prieskum riešeného územia. Inventarizácia drevín sa vykonala na podklade zamerania vegetačných prvkov - solitérnych stromov a krov, skupín stromov a krov a zapojených porastov v 5.triede geodetickej presnosti a aktualizácie pasportu zelene zameranej na zapracovanie plošných priemetov skupín krov s optimalizáciou atribútovej štruktúry pasportu.

Následne bola vykonaná dôkladná analýza súčasného stavu a výskytu všetkých drevín na riešenom území, zhodnotenie druhového zloženia, zdravotného stavu, zhodnotenie ich ekologického, krajinotvorného, estetického, hygienického, kultúrno-historického významu (kapitoly 3-7). Pre potreby ochrany zelene je v kapitole 8 návrh rámcových opatrení týkajúcich sa starostlivosti o dreviny a v súlade so zmluvnými dojednaniami sú odporúčané pestovateľské zásahy na všetkých hodnotených drevinách uvedené v tabuľkových prílohách v kategóriách návrhov opatrení.

Zhodnotenie statických pomerov a druhového zloženia stromov sa vykonalo pri všetkých jedincoch v hodnotení ich poškodenia, kde pri nepriaznivom ťažisku, reps. nepravidelnej korune je možné predpokladať narušenie statických pomerov dreviny. Pre identifikáciu stromov vyžadujúcich okamžitý zásah je potrebné použiť selekciu na základe zlého zdravotného stavu alebo vitality v kategóriách 4-5.

Každá drevina bola fotograficky zachytená pri samotnom hodnotení. Pri drevinách boli hodnotené nasledujúce parametre:

a. Výška (V) – výškomerom s presnosťou 1m,
b. Obvod kmeňa ($o_{1,3}$) – vo výške kmeňa 1,3 m, metrom s presnosťou na 1 cm, v prípade, že drevina nedosahuje požadovanú merateľnú výšku, jej obvod sa nemeria,
c. Vertikálny kolmý priemet koruny (dK) – meria sa pásmom s presnosťou na 1m, ako priemer vertikálneho kolmého priemetu koruny z dvoch smerov – sever juh a východ západ.
d. Výška nasadenia koruny s presnosťou 1m, určená ako výška prvého rozkonárenia hlavného kmeňa nad zemou.
e. V prípade skupín krov sa určovala aj výška prieniku korún krov s presnosťou 1m, teda minimálna výška, kde dochádza k prieniku konárov dvoch pri sebe rastúcich krov v skupine.
f. Zaznamenala sa skutočnosť, že drevina rastie do 3m od spevnenej komunikácie
g. Zaznamenal sa skutočnosť, že predmetná drevina je výnimočne hodnotná pre živočíchy, teda môžeme ju považovať za samostatný, hodnotný biotop (prevažne pri senescentných jedincoch)
h. Zdravotný stav, pre kroého určenie sa používa stupnica pre hodnotenie zdravotného stavu napr. podľa MODRANSKÉHO (2012)[12]:

1 (zdravotný stav výborný) – dreviny zdravé, prípadný výskyt hubových ochorení alebo živočíšnych škodcov je obmedzený len na asimilačné orgány, a to v rozsahu, ktorý je z hľadiska

[12] MODRANSKÝ, J., 2012: Parky a biometricky významné dreviny južného Zemplína. Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene, 2012: 185 pp.

poškodzovania dreviny zanedbateľný, tvorba kalusu pri orezávaných jedincoch alebo po prípadnom poškodení je dobrá,

2 (zdravotný stav dobrý) – dreviny zdravé s výskytom hubových ochorení alebo živočíšnych škodcov na asimilačných orgánoch v rozsahu, ktorý môže viesť k oslabeniu jedinca (v značnom rozsahu) až dreviny, ktorých zhoršenie zdravotného stavu sa prejavuje defoliáciou koruny, ktorá nepresahuje 25%, alebo prítomnosť výtoku živice malej intenzity na kmeni po oreze ihličnanov, tvorba kalusu pri orezávaných jedincoch alebo prípadnom poškodení je dobrá,

3 (zdravotný stav zhoršený) – dreviny so zhoršeným zdravotným stavom, kde defoliácia presahuje 25%, alebo je zrejmé preschnutie koruny v minimálnom rozsahu (do 10%), alebo prítomnosť poranení s iniciálnym štádiom vzniku dutiny na kmeni alebo hrubých konároch, alebo výtok živice veľkej intenzity na kmeni, alebo tvorba kalusu pri orezávaných jedincoch alebo prípadnom poškodení je slabá až žiadna,

4 (zdravotný stav zlý) – dreviny s výrazne zlým zdravotným stavom, kde preschnutie koruny je v rozsahu do 50 %, alebo prítomnosť dutiny na kmeni alebo hrubých konároch, ktoré nepresahujú rozsah 2/3 ich hrúbky, alebo prítomnosť plodníc parazitických drevokazných húb na kmeni alebo hrubých konároch

5 (zdravotný stav veľmi zlý) – dreviny s výrazným presychaním až hynúce jedince

i. Sadovnícka hodnota, pre ktorej určenie sa používa metodika hodnotenia zdravotného stavu v 5 kategóriách (MACHOVEC, 1987[13]:

5 – absolútne zdravá drevina, nepoškodená, habitus zodpovedajúci druhu, kultivaru, v plnom raste a vývoji, koruna najmenej ½ výšky stromu,

4 – dreviny zdravé, alebo nepatrne poškodené, s tvarom typickým pre daný taxón, alebo malými tvarovými odchýlkami, ma dobrý predpoklad pre ďalšiu existenciu,

3 – dreviny s narušeným tvarom koruny, koruna pomerne krátka, nepravidelná alebo netypická, drevina prevažne zdravá, alebo čiastočne poškodená, vyžaduje úpravu a ošetrenie,

2 – drevina netvárna, poškodená, deformovaná, neperspektívna, zdravotne zavadná, neestetická, určuje sa k postupnej alebo okamžitej likvidácii,

1 – drevina výrazne chorá, úplne suchá, alebo usychajúca, ohrozuje bezpečnosť chodcov či dopravy, výrazne narušuje kompozíciu aleje, alebo parkovú úpravu, určuje sa na okamžitý vyrub.

j. Sadovnícka perspektíva – tento ukazovateľ hodnotia napr. MODRANSKÝ, 2012[14] ako životnosť alebo PEJCHAL (1997)[15] ako vitalitu. Pod sadovníckou perspektívou (životnosťou, funkčnou stabilitou, vitalitou) sa rozumie spravidla schopnosť dreviny plniť svoje ekologické, environmentálne a estetické funkcie. Je to subjektívna veličina, pre stanovenie ktorej sa vyhodnocujú prejavy a ukazovatele drevín, napr. charakter vetvenia kostrových konárov, presychanie koruny, prítomnosť poranenia koreňových nábehov alebo kmeňov alebo kostrových konárov a reakcia na poranenie alebo prítomnosť infekcie v mieste poranenia, tvorba výmladkov, spôsob a miesto mechanického poškodenia, rozsah, lokalizáciu a charakter hniloby či dutiny, prítomnosť plodníc drevokaznej huby, prípadne jej vlastnosti, naklonenie stromu a umiestnenie ťažiska stromu, ďalej vhodnosť výsadby vzhľadom na ekologické nároky (priestor, svetlo a iné) podľa individuálnej náročnosti druhu a kombináciu týchto faktorov. Do úvahy je potrebné zobrať aj prípadné ďalšie vzájomné vzťahy medzi

[13] MACHOVEC, J. 1987. Hodnocení vzrostlé zeleně v městských pracích. In: Životné prostredie, vol. 21, 1987, no. 3, pp. 134–139.

[14] MODRANSKÝ, J., 2012: Parky a biometricky významné dreviny južného Zemplína. Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene, 2012: 185 pp.

[15] PEJCHAL M. 1997. Hodnocení vitality stromu. In: Mestský park. Nitra: VES SPU, pp. 9- 38

drevinami, čiže alelopatické vzťahy, prítomnosť negatívnych faktorov životného prostredia a antropické vplyvy na konkrétne jedince, napr. polohu dreviny citlivej na emisie v blízkosti frekventovanej cestnej komunikácie, nevhodnosť výsadby z hľadiska vzdialenosti k budove, asfaltovej komunikácii, elektrickému vedeniu, výkopu v blízkosti dreviny, ďalej zvýšené nebezpečenstvo olamovania konárov atraktívnych drevín vrátane posúdenia vplyvu fenofázy v čase poškodenia alebo výsadbu svetlomilnej dreviny na zatienené stanovište, príliš hustú výsadbu, ktorá v budúcnosti znemožní optimálny rast jedincov, ale aj ďalšie skutočnosti, ktoré môžu mať negatívny vplyv na prirodzený rast. Do úvahy sa berú aj pozitívne vplyvy (ošetrenie alebo vhodné biotechnické opatrenia na zlepšenie stavu dreviny. MODRANSKÝ (2012)[16] definuje tento ukazovateľ nasledovne:

1 (výborná perspektíva) – drevina schopná dlhodobej existencie s potenciálom dlhodobo si udržať súčasný zdravotný stav a sadovnícku hodnotu. Takéto jedince môžu tvoriť základ, ktorý sa pri prípadnej revitalizácii či rekonštrukcii dendrologického objektu (parku) nemení, ale ponecháva sa spravidla bez zásahu.

2 (dobrá perspektíva) – drevina schopná dlhodobej existencie s potenciálom strednodobo až dlhodobo si udržať súčasný zdravotný stav a sadovnícku hodnotu. Perspektívu dreviny znižujú buď príznaky, ktoré pri dlhodobej prezentácii môžu drevinu v priebehu rokov oslabiť (napr. biotický škodcovia, sadovnícky neošetrené zlé vetvenie, mechanické poškodenie alebo poškodzovanie a pod.), alebo vlastnosti, ktoré za určitých okolností znamenajú pre jedinca riziko poškodenia (napr. zle umiestnené ťažisko, mierny náklon, výsadba realizovaná bez akceptovania nárokov druhu a pod.).

3 (zhoršená perspektíva) – drevina schopná strednodobej existencie (niekoľko desiatok rokov) so zníženou schopnosťou udržať si súčasný zdravotný stav a sadovnícku hodnotu. Drevine možno v niektorých prípadoch správnym ošetrením zlepšiť sadovnícku hodnotu a pomôcť pri udržaní si zdravotného stavu. Táto kategória drevín spravidla pri revitalizácii či rekonštrukcii dendrologického objektu vyžaduje náklady na ošetrenie alebo sa ponecháva na dožitie bez väčších zásahov.

4 (zlá perspektíva) – drevina bezprostredne ohrozená úhynom, len s perspektívou krátkej existencie (niekoľko rokov, prípadne desiatok rokov) s perspektívou zhoršovania zdravotného stavu a sadovníckej hodnoty. Ošetrenie za účelom zlepšenia sadovníckej hodnoty a udržania zdravotného stavu má len krátkodobý efekt alebo je zbytočné. Takto hodnotené dreviny nemôžeme vnímať ako stabilné časti výsadieb, v historických objektoch sa vyskytujú najmä v rozpadávajúcich sa kompozíciách a pri revitalizácii či rekonštrukcii dendrologického objektu sa ich zotrvanie musí hodnotiť aj z hľadiska bezpečnosti a buď ostávajú na dožitie alebo sú nahrádzané novými jedincami.

5 (veľmi zlá perspektíva) – drevina bezprostredne ohrozená úhynom, bez perspektívy ďalšej existencie vykazujúca najhoršie známky zdravotného stavu a sadovníckej hodnoty. Takéto jedince sa spravidla navrhujú na výrub, pokiaľ nemajú výnimočnú historickú hodnotu, alebo iný dôležitý pamätný význam.

k. Spoločenská hodnota je vypočítaná na základe vyhlášky MŽP SR 24/2003 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon NRSR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov (vyhláška) – uvádzaný v €.

l. Pre poškodenia sa udávajú nasledujúce druhy poškodenia, prípadne sa navrhnú iné:
   1. výchovný rez
   2. zdravotný rez
   3. bezpečnostný rez

[16] MODRANSKÝ, J., 2012: Parky a biometricky významné dreviny južného Zemplína. Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene, 2012: 185 pp.

4. redukčný rez
5. obvodová redukcia koruny
6. lokálna redukcia koruny
7. lokálne odľahčenie
8. úprava podchodovej/podjazdovej výšky koruny
9. inštalácia bezpečnostných väzieb
10. asanácia
11. chemické ošetrenie
12. úprava chráneného koreňového priestoru
13. doplnková závlaha

m. Pre návrhy opatrení sa vyberajú nasledujúce opatrenia, prípadne sa navrhnú iné:
1. suché tenké konáre
2. suché konštrukčné konáre
3. preriedla koruna
4. suchý vrcholec
5. dutina na kmeni
6. dutina na báze kmeňa
7. nevyvážená koruna
8. poškodené korene
9. drevokazné huby
10. mokrá hniloba
11. živočíšni škodcovia
12. vidlicová koruna
13. tlakové vetvenie
14. zdeformovaný kmeň
15. mechanické poškodenie kmeňa
16. mechanické poškodenie kostrových konárov
17. poškodenie kosením
18. výmladnosť
19. neprirodzená defoliácia
20. nepriaznivé ťažisko
21. nevhodne redukovaná koruna

n. Veková kategória dreviny, či išlo o:
1 - nová výsadba
2 - odrastená výsadba
3 - stabilizovaný dospievajúci jedinec
4 - dospelý jedinec
5 - senescentný

A na základe stanovenej vekovej kategórie boli drevinám určené obdobia výsadby:
1. Listnaté dreviny pri stromoch stredno a dlhovekých:
    a. Nová výsadba do 5 rokov
    b. Odrastená výsadba do 5 rokov
    c. Stabilizovaný dospievajúci jedinec 5-10rokov s toleranciou 5rokov
    d. Dospelý
        i. od obvodu 0-40 vek 10-30 rokov

ii. obvod 40-70 vek 20-40 rokov
iii. obvod 70-100 vek 30-70 rokov
iv. obvod 100 a viac 5-100 rokov

e. Senescentný nad 100 rokov s toleranciou 50 rokov

2. Listnaté dreviny pri stromoch krátkovekých:
    a. Nová výsadba do 5 rokov
    b. Odrastená výsadba do 5 rokov
    c. Stabilizovaný dospievajúci jedinec 5-10 rokov s toleranciou 5 rokov
    d. Dospelý
        i. od obvodu 0-40 vek 10-15 rokov
        ii. obvod 40-70 vek 15-25 rokov
        iii. obvod 70-100 vek 25-40 rokov
        iv. obvod 100-150 vek 30-50 rokov
        v. obvod nad 150 vek 40-70 rokov
    e. Senescentný nad 70 rokov s toleranciou 30 rokov
3. Ihličnaté a stálozelené dreviny:
    a. Nová výsadba do 5 rokov
    b. Odrastená výsadba do 5 rokov
    c. Stabilizovaný dospievajúci jedinec 5-10rokov s tol. 5rokov
    d. Dospelý
        i. od obvodu 0-40 vek 5-20 rokov
        ii. obvod 40-70 vek 15-25 rokov
        iii. obvod 70-100 vek 20-40 rokov
        iv. obvod 100-150 vek 30-50 rokov
        v. obvod nad 150 vek 40-70 rokov
    e. Senescentný nad 70 rokov s toleranciou 30 rokov

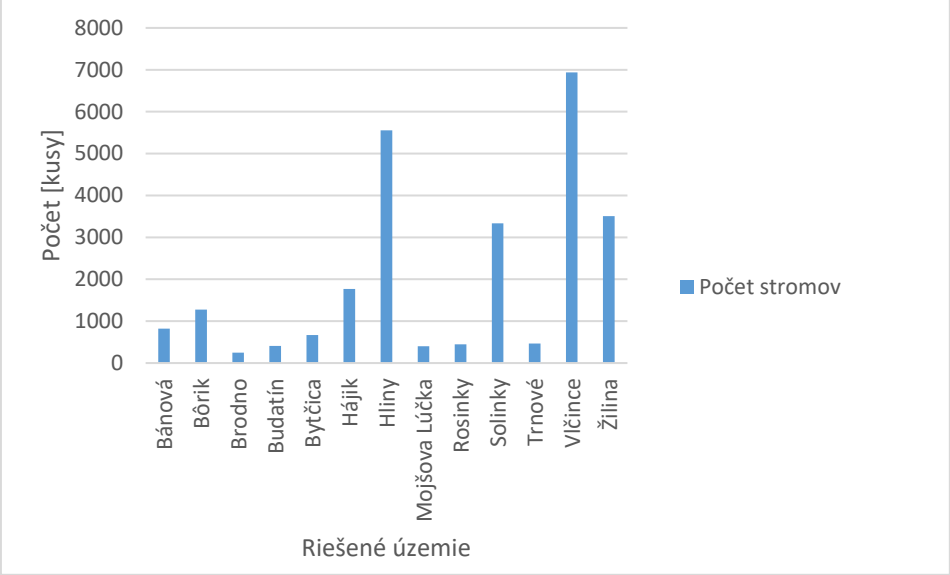
o. Pre plošné kry, resp. skupiny krov sa pre každý determinovaný taxón uvádzalo jeho percentuálne zastúpenie v hodnotenej formácii

p. Pre všetky dreviny sa určovali indexy pre výpočet spoločenskej hodnoty v súlade s vyhláškou MŽP SR 170/2021 Z.z.:
1. je jednoznačne preukázaný nepriaznivý vplyv dreviny na statiku budov alebo iných objektov alebo drevín, ohrozenie prevádzkyschopnosti inžinierskych sietí, zatienenie nad hodnoty povolené normami alebo spôsobenie nadmernej vlhkosti budov alebo iných objektov
2. ide o dlhovekú drevinu
3. drevina rastie v stromoradiach, v brehových porastoch, vo vetrolamoch, v parkoch, v botanických záhradách, v arborétach, v zoologických záhradách, v okolí priemyselných, poľnohospodárskych alebo iných hospodárskych objektov, v okolí sociálnych alebo zdravotníckych zariadení, v cintorínoch alebo je súčasťou verejnej zelene
4. drevina predstavuje taxón alebo taxonoid guľovitého, previsnutého alebo vertikálneho tvaru, taxón s odlišnosťou v tvare alebo farbe listov alebo kvetov, taxón pomaly rastúci a zakrslý alebo taxón vzácny z hľadiska introdukcie alebo taxonomicky alebo geograficky vzácny

5. drevina rastie v chránenom území alebo jeho ochrannom pásme s druhým stupňom ochrany, v chránenom vtáčom území s prvým stupňom ochrany alebo obecnom chránenom území
6. drevina rastie v chránenom území alebo jeho ochrannom pásme s tretím stupňom ochrany
7. drevina rastie v chránenom území alebo jeho ochrannom pásme so štvrtým alebo piatym stupňom ochrany
8. drevina je vyhlásená za chránený strom

3.2 Výskyt, stav a kvalita drevín

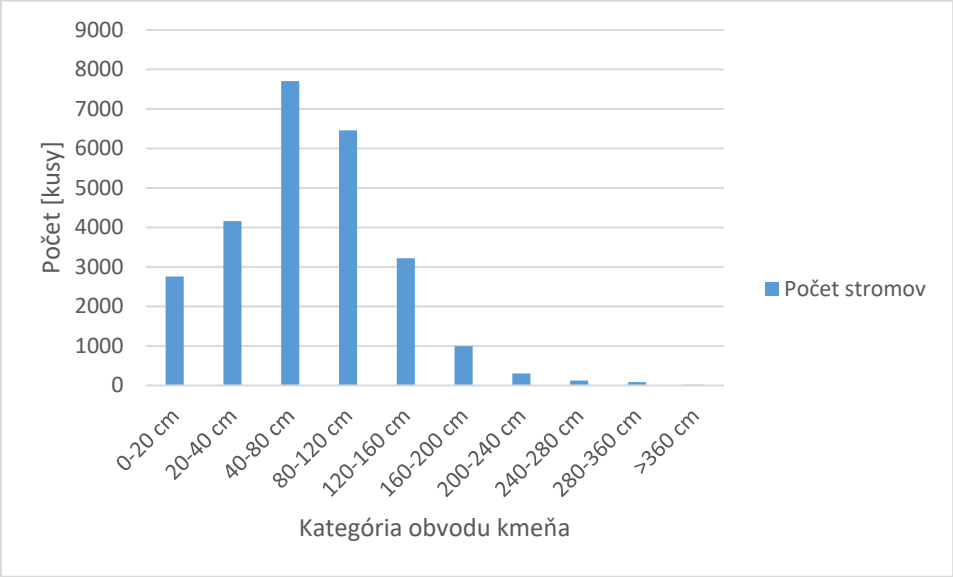
Distribúcia drevín v meste Žilina je z pohľadu hodnotenia drevín a ich inventarizácie rozdelená na mestské časti, popísané v charakteristike územia. Nižšie sa venujeme sumárnemu hodnoteniu stavu stromov, ktoré boli predmetom hodnotenia v rámci vypracovania dokumentu starostlivosti o dreviny. Osobitne sa venujeme početnosti drevín podľa jednotlivých mestských častí, ktorá je graficky znázornená na *obrázku 3.1.* Početnosť drevín úzko súvisí aj s rozľahlosťou jednotlivých mestských častí a zastúpením verejne dostupnej zelene vo vlastníctve mesta Žilina. Takto je zrejmé, že najvyšší počet drevín sa nachádza na najväčších sídliskách Vlčince, Hliny a Solinky a v centrálnom obvode mesta, pracovne nazvaný ako mestská časť Žilina (viď obr. 1.1). Percentuálne je to pre Vlčince asi 28% podiel mapovaných stromov, pre Hliny 22%, Solinky 13% a centrálnu časť – Žilina – 14%. Spolu je to zhruba 77% všetkých hodnotených stromov, čo jasne dokresľuje situáciu distribúcie stromov s ohľadom na početnosť v mestských častiach. Tak ako bolo uvedené aj v kapitole 2.2 verejne dostupná zeleň a líniová zeleň v mestských častiach s rurálnym charakterom je zastúpená minimálne, aj ich priestorový rozsah je v rámci celého hodnoteného územia minoritný.



Obrázok 3.1: Početnosť stromov rozdelená podľa mestských častí

Čo sa týka početnosti stromov v súvislosti s ich veľkostnými parametrami (*obrázok 3.2*) je zaujímavé hodnotenie v korelácii s obvodovými kategóriami, ktoré odrážajú v podstate vekovú štruktúru hodnotených stromov. Tak ako bolo uvedené aj v charakteristike vegetačných plôch, v Žiline ide prevažne o dreviny z výsadieb z obdobia 70.-80. rokov. Odráža to situáciu pri najväčších sídliskách,

kde takmer 70% drevín spadá do kategórie stromov s obvodmi 40-200cm, teda obecne stromom zodpovedajúcich veku založenia predmetných mestských častí – sídlisk.



Obrázok 3.2: Početnosť stromov rozdelená podľa kategórií obvodov kmeňov

Pri spracovaní dokumentu starostlivosti o dreviny bolo celkovo zachytených 207 druhov stromov (*tabuľka 3.1*), z ktorých najväčší podiel 10,57% zaberajú smreky obyčajné (*Picea abies*), 8,07% brezy bradavičnaté (*Betula pendula*), 7,25% javory mliečne (*Acer platanoides*), 6,77% borovice čierne (*Pinus nigra*), 6,04% lipy malolisté (*Tilia cordata*), 5,31% javory horské (*Acer pseudoplatanus*), jasene štihle (*Fraxinus excelsior*) 4,12% a 3,91% smreky pichľavé (*Picea pungens*). Ostatné druhy stromov sú zastúpené v nižšej početnosti. Uvedené druhové spektrum odzrkadľuje aj prístup k sadovým úpravám spomínaného obdobia ich založenia.

Tabuľka 3.1: Zoznam hodnotených druhov stromov s ich zastúpením

Druh	**Počet**	**Podiel z celkového počtu [%]**
Abies alba Mill.	228	0,88%
Abies balsamea (L.) Mill.	3	0,01%
Abies concolor Lindl. ex Gord.	34	0,13%
Abies grandis (Dougl. Ex D. Don) Lindl.	11	0,04%
Abies koreana Wils.	4	0,02%
Abies nobilis (Dougl. Ex D. Don) Lindl.	1	0,00%
Abies nordmanniana (Stev.) Spach	17	0,07%
Abies pinsapo Boiss.	1	0,00%
Acer campestre L.	113	0,44%
Acer davidii Franch.	1	0,00%
Acer ginnala Maxim.	4	0,02%
Acer japonicum Thunb.	1	0,00%
Acer opalus Mill.	2	0,01%
Acer palmatum Thunb.	6	0,02%
Acer platanoides L.	1872	7,25%

Acer pseudoplatanus L.	1371	5,31%
Acer rubrum L.	24	0,09%
Acer saccharinum L.	234	0,91%
Acer tataricum L.	31	0,12%
Aesculus hippocastanum L.	362	1,40%
Aesculus pavia L.	5	0,02%
Aesculus x carnea Hayne	16	0,06%
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	14	0,05%
Alnus cordata (Loisel.) Desf.	1	0,00%
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	81	0,31%
Alnus incana (L.) Moench	55	0,21%
Amelanchier arborea (F.Michx.) Fernald	4	0,02%
Amelanchier ovalis Medik.	6	0,02%
Armeniaca vulgaris Lam.	4	0,02%
Aronia melanocarpa (Michx.) Elliott	1	0,00%
Betula ermanii Cham.	2	0,01%
Betula nigra L.	15	0,06%
Betula papyrifera Marsh.	7	0,03%
Betula pendula Roth	2086	8,07%
Betula pubescens Ehrh.	42	0,16%
Buxus sempervirens L.	9	0,03%
Caragana arborescens Lam.	2	0,01%
Carpinus betulus L.	308	1,19%
Castanea sativa Mill.	14	0,05%
Catalpa bignonioides Walt.	29	0,11%
Cedrus atlantica (Endl.) Manetti ex Carriére	2	0,01%
Celtis occidentalis L.	3	0,01%
Cerasus avium (L.) Moench	572	2,22%
Cerasus fruticosa Pall.	36	0,14%
Cerasus mahaleb (L.) Mill.	9	0,03%
Cerasus serrulata (Lindl.) G. Don	408	1,58%
Cerasus subhirtella (Miq.) S. J. Sokolov	5	0,02%
Cercidiphyllum japonicum Siebold et Zucc.	23	0,09%
Chamaecyparis lawsoniana (A. Murray) Parl.	178	0,69%
Chamaecyparis nootkatensis (D. Don) Spach	2	0,01%
Chamaecyparis obtusa (Siebold et Zucc.) Siebold et Zucc.	11	0,04%
Chamaecyparis pisifera (Siebold et Zucc.) Siebold et Zucc.	45	0,17%
Cornus mas L.	8	0,03%
Corylus avellana L.	10	0,04%
Corylus colurna L.	23	0,09%
Crataegus crus-galli L.	1	0,00%
Crataegus laevigata (Poir.) DC.	35	0,14%
Crataegus monogyna Jacq.	82	0,32%

Cydonia oblonga Mill.	3	0,01%
Deutzia scabra Thunb.	1	0,00%
Elaeagnus angustifolia L.	9	0,03%
Elaeagnus pungens Thunb.	3	0,01%
Euonymus europaeus L.	1	0,00%
Fagus sylvatica L.	137	0,53%
Forsythia suspensa Vahl	3	0,01%
Fraxinus americana L.	9	0,03%
Fraxinus angustifolia Vahl	8	0,03%
Fraxinus excelsior L.	1064	4,12%
Fraxinus ornus L.	20	0,08%
Fraxinus pennsylvanica Marshall	36	0,14%
Ginkgo biloba L.	57	0,22%
Gleditsia triacanthos L.	57	0,22%
Gymnocladus dioica (L.) K. Koch	1	0,00%
Hibiscus syriacus L.	3	0,01%
Hippophae rhamnoides L.	3	0,01%
Ilex aquifolium L.	1	0,00%
Juglans nigra L.	7	0,03%
Juglans regia L.	209	0,81%
Juniperus chinensis L.	13	0,05%
Juniperus communis L.	72	0,28%
Juniperus horizontalis Moench	1	0,00%
Juniperus occidentalis Hook. f.	1	0,00%
Juniperus sabina L.	5	0,02%
Juniperus scopulorum Sarg.	1	0,00%
Juniperus squamata Buch.- Ham. ex Lamb.	2	0,01%
Juniperus virginiana L.	12	0,05%
Juniperus x media van Melle	1	0,00%
Koelreuteria paniculata Laxm.	9	0,03%
Larix decidua Mill.	357	1,38%
Larix kaempferi Sarg.	4	0,02%
Ligustrum vulgare L.	9	0,03%
Liquidambar styraciflua L.	1	0,00%
Liriodendron tulipifera L.	43	0,17%
Magnolia denudata Desr.	1	0,00%
Magnolia acuminata (L.) L.	1	0,00%
Magnolia kobus DC.	1	0,00%
Magnolia x soulangiana Soul.-Bod.	12	0,05%
Malus floribunda Siebold ex Van Houtte	3	0,01%
Malus pumila Mill.	2	0,01%
Malus sylvestris Mill.	20	0,08%
Malus domestica Borkh.	347	1,34%
Metasequoia glyptostroboides Hu et Cheng	2	0,01%
Morus alba L.	42	0,16%

Morus nigra L.	15	0,06%
Negundo aceroides Moench	459	1,78%
Padus avium Mill.	102	0,39%
Padus virginiana (L.) Mill.	9	0,03%
Paulownia tomentosa (Thunb.) Steud.	6	0,02%
Persica vulgaris Mill.	1	0,00%
Picea abies (L.) H. Karst.	2731	10,57%
Picea engelmannii Parry ex Engelm.	6	0,02%
Picea glauca (Moench) Voss	44	0,17%
Picea mariana (Mill.) B. S. et P.	1	0,00%
Picea omorika (Pančič) Purk.	327	1,27%
Picea orientalis (L.) Link	1	0,00%
Picea pungens Engelm.	1009	3,91%
Picea sitchensis (Bong.) Carriére	3	0,01%
Pinus banksiana Lamb.	12	0,05%
Pinus cembra L.	31	0,12%
Pinus contorta Dougl. ex Loud.	89	0,34%
Pinus densiflora Siebold et Zucc.	8	0,03%
Pinus jeffreyi Grev. et Balf.	70	0,27%
Pinus mugo Turra	70	0,27%
Pinus nigra (J. F. ?) Arn.	1748	6,77%
Pinus ponderosa Dougl. ex P. et C. Laws.	21	0,08%
Pinus sp.	1	0,00%
Pinus strobus L.	54	0,21%
Pinus sylvestris L.	731	2,83%
Pinus wallichiana Jacks.	1	0,00%
Pinus x rotundata Link	1	0,00%
Platanus hispanica Münchh.	238	0,92%
Platanus occidentalis L.	97	0,38%
Platanus orientalis L.	2	0,01%
Platycladus orientalis (L.) Franco	49	0,19%
Populus alba L.	21	0,08%
Populus balsamifera L.	35	0,14%
Populus deltoides Marsh.	2	0,01%
Populus nigra L.	215	0,83%
Populus simonii Carriére	14	0,05%
Populus tremula L.	121	0,47%
Populus tremuloides Michx.	1	0,00%
Populus trichocarpa Torrer. et Gray	22	0,09%
Populus x canadensis Moench	45	0,17%
Populus x canescens (Aiton) Sm.	35	0,14%
Prunus cerasifera Ehrh.	417	1,61%
Prunus spinosa L.	12	0,05%
Prunus armeniaca L.	2	0,01%
Prunus domestica L.	376	1,46%

Prunus padus L.	2	0,01%
Prunus persica (L.) Batsch	2	0,01%
Prunus virginiana	10	0,04%
Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco	233	0,90%
Pyrus calleryana Decne	50	0,19%
Pyrus communis L. emend. Burgsd.	58	0,22%
Pyrus pyraster L.) Burgsd.	6	0,02%
Quercus cerris L.	7	0,03%
Quercus coccinea Muenchh.	7	0,03%
Quercus frainetto Ten.	4	0,02%
Quercus palustris Muenchh.	16	0,06%
Quercus petraea (Mattusch.) Liebl.	12	0,05%
Quercus pubescens Willd., nom. Cons. Prop.	1	0,00%
Quercus robur L.	128	0,50%
Quercus rubra L.	209	0,81%
Rhus typhina L.	77	0,30%
Robinia pseudoacacia L.	242	0,94%
Rosa pendulina L.	2	0,01%
Salix alba L.	212	0,82%
Salix babylonica L.	2	0,01%
Salix caprea L.	317	1,23%
Salix cinerea L.	1	0,00%
Salix fragilis L.	15	0,06%
Salix integra Thunb.	1	0,00%
Salix matsudana Koidz.	101	0,39%
Salix purpurea L.	7	0,03%
Salix triandra L.	2	0,01%
Salix viminalis L.	2	0,01%
Sambucus nigra L.	15	0,06%
Sophora japonica L.	24	0,09%
Sorbus aria (L.) Crantz	31	0,12%
Sorbus aucuparia L.	263	1,02%
Sorbus carpatica Borbás	2	0,01%
Sorbus chamaemespilus (L.) Crantz	2	0,01%
Sorbus intermedia (Ehrh.) Pers.	27	0,10%
Sorbus latilifolia (Lam.) Sennikov & Kurtto	3	0,01%
Sorbus torminalis (L.) Crantz	4	0,02%
Swida alba (L.) Opiz	1	0,00%
Swida sanguinea (L.) Opiz	6	0,02%
Symphoricarpos albus (L.) S. F. Blake	1	0,00%
Syringa vulgaris L.	69	0,27%
Tamarix gallica L.	2	0,01%
Taxodium distichum (L.) Rich.	4	0,02%
Taxus baccata L.	66	0,26%
Thuja occidentalis L.	984	3,81%

Thuja plicata D. Don ex Lamb.	99	0,38%
Thuja standishii (Gord.) Carriére	2	0,01%
Tilia cordata Mill.	1560	6,04%
Tilia euchlora K. Koch	6	0,02%
Tilia glabra Vent.	6	0,02%
Tilia platyphyllos Scop.	428	1,66%
Tilia tomentosa Moench	49	0,19%
Tilia x vulgaris Hayne	53	0,21%
Tilia americana L.	1	0,00%
Tsuga canadensis (L.) Carriére	5	0,02%
Ulmus glabra Huds.	31	0,12%
Ulmus laevis Pall.	22	0,09%
Ulmus minor Mill.	16	0,06%
Ulmus parvifolia Jacq.	2	0,01%
Celkovo	**25835**	**100,00%**

Čo sa týka krov, celkovo sme zachytili v inventarizovanej vzorke cez 5000 jedincov, čo predstavuje iba zlomkový podiel krov rastúcich na mestských parcelách, 194 taxónov drevín krovitého vzrastu v rôznych formáciách, tak solitérnych, ako aj skupinových výsadbách, kde ich bolo možné hodnotiť na úroveň jedinca. Prevažná časť krov bola v dobrom zdravotnom stave s dobrou sadovníckou perspektívou. Obecne hodnotenie krov pre správu mestskej zelene v charaktere ich rastu nemá hlbší zmysel rozoberať podrobnejšie. Lebo okrem cielene sadených jedincov, je veľká časť prítomných krov (cca 70%) na sídliskách výsledkom intuitívnych sadovníckych zámerov samotných obyvateľov, ktorí sa o predmetné výsadby aj starajú. V tabuľke 3.2 uvádzame zastúpenie jednotlivých identifikovaných druhov v mapovanom súbore. Najpočetnejšie taxóny sú pre naše zemepisné šírky v minulosti najčastejšie používanejšie druhy, ako napríklad zlatovka, orgován, ruža, ibištek, pajazmín, tavoľník, dráč, či krušpán, ktoré predstavujú súborne až 46%.

Z hľadiska starostlivosti o dreviny krovitého vzrastu možno ako osobitnú skupinu chápať kroviny použité vo výsadbách sprievodnej vegetácie ciest a rôznych prvkoch izolačnej zelene, kde vzhľadom k dlhodobej absencii starostlivosti o kry dochádza k ich prirodzenému starnutiu a v budúcnosti možno očakávať postupné zhoršovanie stavu týchto jedincov. Táto skupina krov (najmä listnatých opadavých) vyžaduje periodické zmladenie v intervale 4-6 rokov, s čím správa mestskej zelene pravdepodobne pravidelne počíta.

Tabuľka 3.2: Zastúpenie druhov drevín krovitého vzrastu

Druh	**Počet**	**Percentuálne vyjadrenie z počtu drevín**
Acer palmatum Thunb.	3	0,059%
Acer pseudoplatanus L.	2	0,039%
Acer tataricum L.	9	0,176%
Amorpha fruticosa L.	6	0,117%
Amygdalus nana L.	3	0,059%
Aralia elata (Miq.) Seem.	2	0,039%
Aronia melanocarpa (Michx.) Elliott	3	0,059%

Aucuba japonica Thunb.	3	0,059%
Berberis thunbergii DC.	139	2,718%
Berberis vulgaris L.	22	0,430%
Berberis gagnepainii Schneid.	1	0,020%
Berberis julianae C. K. Schneid.	3	0,059%
Betula pendula Roth	1	0,020%
Buddleia davidii Franch.	16	0,313%
Buxus microphylla Siebold et Zucc.	7	0,137%
Buxus sempervirens L.	139	2,718%
Campsis radicans (L.) Seem.	3	0,059%
Caragana arborescens Lam.	1	0,020%
Carpinus betulus L.	28	0,548%
Caryopteris x clandonensis	3	0,059%
Cerasus mahaleb (L.) Mill.	2	0,039%
Chaenomeles japonica (Thunb.) Lindl.	62	1,212%
Chaenomeles speciosa (Sweet) Nakai	2	0,039%
Chamaecyparis lawsoniana (A. Murray) Parl.	28	0,548%
Chamaecyparis obtusa (Siebold et Zucc.) Siebold et Zucc.	1	0,020%
Chamaecyparis pisifera (Siebold et Zucc.) Siebold et Zucc.	31	0,606%
Clematis alpina (L.) Mill.	1	0,020%
Cornus kousa (Buerg.) Hance	1	0,020%
Cornus mas L.	4	0,078%
Corylus avellana L.	17	0,332%
Cotinus coggygria Scop.	2	0,039%
Cotoneaster buxifolius Wall. Ex Lindl.	1	0,020%
Cotoneaster dammeri Cotoneaster K. Schneid.	29	0,567%
Cotoneaster franchetii Bois	2	0,039%
Cotoneaster horizontalis Decne.	8	0,156%
Cotoneaster integerrimus Medik.	4	0,078%
Cotoneaster lucidus Schlechtend.	2	0,039%
Cotoneaster melanocarpus (Bunge) Fisch. Et Cotoneaster A. Mey.	4	0,078%
Crataegus laevigata (Poir.) DC.	5	0,098%
Crataegus monogyna Jacq.	7	0,137%
Daphne mezereum L.	4	0,078%
Deutzia gracilis Siebold et Zucc.	1	0,020%
Deutzia longifolia Franch.	2	0,039%
Deutzia scabra Thunb.	51	0,997%
Erica cinerea L.	3	0,059%
Euonymus alatus (Thunb.) Siebold	3	0,059%
Euonymus europaeus L.	20	0,391%
Euonymus fortunei (Turcz.) Hand.-Mazz. B. Fortunov	77	1,506%
Euonymus japonicus Thunb.	48	0,939%
Euonymus nanus Marsh.-Bieb.	1	0,020%

Fagus sylvatica L.	2	0,039%
Fallopia baldschuanica (Regel) Holub	1	0,020%
Ficus carica L.	5	0,098%
Forsythia suspensa Vahl	46	0,899%
Forsythia viridissima Lindl.	1	0,020%
Forsythia x intermedia Zabel	604	11,811%
Fraxinus excelsior L.	1	0,020%
Hedera helix L.	7	0,137%
Hibiscus syriacus L.	299	5,847%
Hydrangea arborescens L.	9	0,176%
Hydrangea macrophylla (Thunb.) Ser.	127	2,483%
Hydrangea paniculata Siebold	3	0,059%
Hypericum calycinum L.	6	0,117%
Ilex aquifolium L.	8	0,156%
Ilex meserveae	1	0,020%
Juniperus chinensis L.	14	0,274%
Juniperus communis L.	40	0,782%
Juniperus horizontalis Moench	1	0,020%
Juniperus procumbens Siebold ex Miq.	1	0,020%
Juniperus sabina L.	22	0,430%
Juniperus scopulorum Sarg.	2	0,039%
Juniperus squamata Buch.- Ham. Ex Lamb.	31	0,606%
Juniperus virginiana L.	1	0,020%
Juniperus x media van Melle	49	0,958%
Kerria japonica (L.) DC.	67	1,310%
Kolkwitzia amabilis Graebn.	1	0,020%
Laburnum anagyroides Medik.	10	0,196%
Laurocerasus caucasicus	1	0,020%
Laurocerasus officinalis M. Roem.	16	0,313%
Laurus nobilis L.	1	0,020%
Lavandula angustifolia Mill.	2	0,039%
Leucothoe fontanesiana (Steud.) Sleumer	2	0,039%
Ligustrum ovalifolium Hausskn.	9	0,176%
Ligustrum vulgare L.	122	2,386%
Lonicera acuminata Wall.	1	0,020%
Lonicera caprifolium L.	1	0,020%
Lonicera nigra L.	1	0,020%
Lonicera periclymenum L.	4	0,078%
Lonicera tatarica L.	98	1,916%
Lonicera xylosteum L.	13	0,254%
Lonicera nitida Wils.	10	0,196%
Lonicera pileata Oliv.	34	0,665%
Lycium barbarum L.	2	0,039%
Magnolia x soulangiana Soul.-Bod.	11	0,215%
Mahonia aquifolium (Pursh) Nutt.	104	2,034%

Malus domestica Borkh.	2	0,039%
Morus alba L.	1	0,020%
Negundo aceroides Moench	2	0,039%
Padus avium Mill.	7	0,137%
Paeonia arborea Donn	1	0,020%
Paeonia suffruticosa Andrews	1	0,020%
Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch.	4	0,078%
Philadelphus coronarius L.	198	3,872%
Philadelphus x lemoinei Lemoine	1	0,020%
Photinia x fraseri Dress	1	0,020%
Physocarpus opulifolius (L.) Maxim.	70	1,369%
Picea abies (L.) H. Karst.	2	0,039%
Picea glauca (Moench) Voss	4	0,078%
Pieris japonica (Thunb.) D. Don	1	0,020%
Pinus cembra L.	1	0,020%
Pinus mugo Turra	21	0,411%
Platycladus orientalis (L.) Franco	3	0,059%
Potentilla fruticosa L.	58	1,134%
Prunus cerasifera Ehrh.	33	0,645%
Prunus spinosa L.	1	0,020%
Prunus domestica L.	5	0,098%
Pyracantha coccinea M. Roem.	33	0,645%
Quercus robur L.	1	0,020%
Rhododendron campylocarpum Hook. F.	2	0,039%
Rhododendron catawbiense Michx.	4	0,078%
Rhododendron caucasicum Pall.	12	0,235%
Rhododendron ferrugineum L.	6	0,117%
Rhododendron flavum (Hoffm.) G. Don	2	0,039%
Rhododendron obtusum (Lindl.) Planch.	6	0,117%
Rhododendron simsii Planch.	1	0,020%
Rhodotypos kerrioides (Thunb.) Makio	2	0,039%
Rhus typhina L.	4	0,078%
Ribes alpinum L.	16	0,313%
Ribes aureum Pursh	1	0,020%
Ribes × nidigrolaria	3	0,059%
Ribes nigrum L.	28	0,548%
Ribes rubrum L. sensu Jancz.	1	0,020%
Ribes uva-crispa L.	11	0,215%
Rosa arvensis Huds.	7	0,137%
Rosa canina L.	424	8,291%
Rosa gallica L.	3	0,059%
Rosa multiflora Thunb.	1	0,020%
Rosa rugosa Thunb.	1	0,020%
Rosa wichuraiana Crép.	2	0,039%
Rubus fruticosus L. agg.	7	0,137%

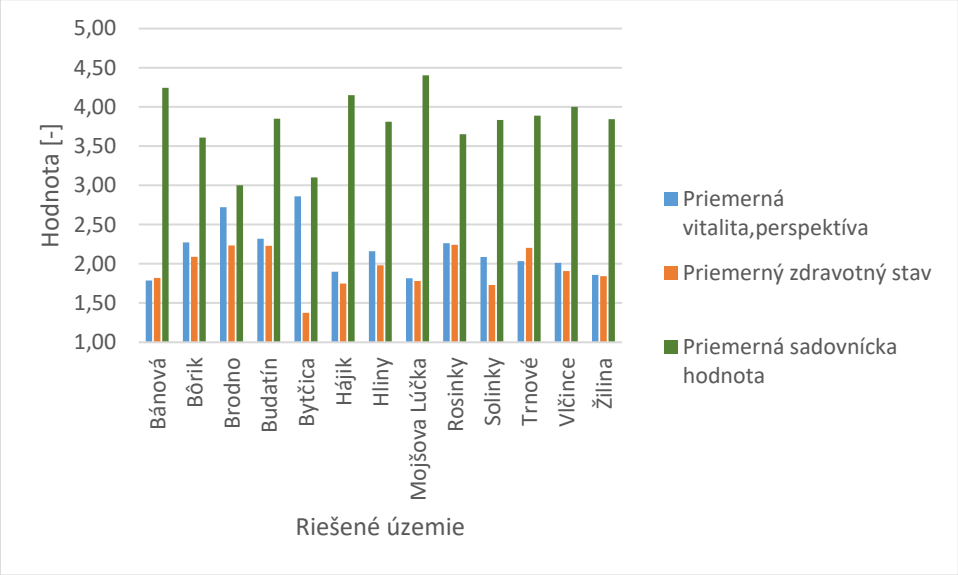
Salix alba L.	2	0,039%
Salix caprea L.	10	0,196%
Salix integra Thunb.	4	0,078%
Salix matsudana Koidz.	3	0,059%
Salix purpurea L.	1	0,020%
Sambucus nigra L.	67	1,310%
Sarothamnus scoparius (L.) Wimm. ex W. D. J. Koch	1	0,020%
Sorbaria sorbifolia (L.) A. Braun	1	0,020%
Sorbus aucuparia L.	7	0,137%
Spiraea crenata Raf.	1	0,020%
Spiraea japonica L. fil.	145	2,835%
Spiraea media F. Schmidt	3	0,059%
Spiraea menziesii Hook.	3	0,059%
Spiraea salicifolia L.	13	0,254%
Spiraea thunbergii Siebold	43	0,841%
Spiraea x arguta Zab.	3	0,059%
Spiraea x bumalda Burvenich	7	0,137%
Spiraea x margaritae Zab.	3	0,059%
Spiraea x vanhouttei (Briot.) Zabel	92	1,799%
Stephanandra incisa (Thunb.) Zabel	1	0,020%
Swida alba (L.) Opiz	98	1,916%
Swida sanguinea (L.) Opiz	44	0,860%
Swida sericea (L. emend. Murray) Holub	3	0,059%
Symphoricarpos albus (L.) S. F. Blake	66	1,291%
Symphoricarpos orbiculatus Moench	4	0,078%
Syringa josikaea J. Jacq. ex Rchb.	1	0,020%
Syringa meyerii C.K.Schneid.	2	0,039%
Syringa reticulata (Bl.) Hara	1	0,020%
Syringa vulgaris L.	448	8,760%
Tamarix gallica L.	2	0,039%
Tamarix pentadra Pall.	1	0,020%
Tamarix tetrandra Pall.	1	0,020%
Taxus baccata L.	68	1,330%
Taxus cuspidata Siebold et Zucc.	3	0,059%
Thuja occidentalis L.	74	1,447%
Thuja plicata D. Don ex Lamb.	1	0,020%
Thujopsis dolabrata (L.) Siebold et Zucc.	3	0,059%
Tsuga canadensis (L.) Carriére	1	0,020%
Ulmus minor Mill.	1	0,020%
Vaccinium corymbosum L.	7	0,137%
Viburnum farreri Stearn	1	0,020%
Viburnum lantana L.	8	0,156%
Viburnum opulus L.	23	0,450%
Viburnum plicatum Thunb.	2	0,039%
Viburnum rhytidophyllum Hemsl.	4	0,078%

Viburnum x burkwoodii Burkw. et Skipwith	1	0,020%
Viburnum x pragense Vik.	1	0,020%
Vinca minor L.	10	0,196%
Vitis vinifera L.	3	0,059%
Weigelia floribunda (Siebold et Zucc.) K. Koch	7	0,137%
Weigelia florida (Bunge) DC.	78	1,525%
Weigelia japonica Thunb.	1	0,020%
Wisteria floribunda DC.	1	0,020%
Yucca filamentosa L.	132	2,581%
Spolu	**5114**	**100,000%**

Pohľad na zhrnutie výsledkov kvalitatívnych charakteristík drevín podľa mestských častí (*Obrázok 3.3*) ukazuje na rozdiely v celkovom stave drevín. Vo väčšine mestských častí sa priemerný zdravotný stav pohybuje v intervale 1,5 – 2,0. Do tejto kategórie sa dostali mestské časti Bánová, Hájik, Hliny, Mojšova Lúčka, Solinky, Vlčince a Žilina (centrálna mestská časť). Tento zdravotný stav primeraným spôsobom odráža v zodpovedajúcej sadovníckej hodnote na úrovni hodnotenia 3,5 – 4 len v niekoľkých z týchto mestských častí, a to Hliny, Solinky, Vlčince a Žilina, v ostatných spomínaných mestských častiach Bánová, Hájik, Mojšova Lúčka je priemerná sadovnícka hodnota ešte lepšia než by vyplývalo z hodnotenia zdravotného stavu; tento stav je zaujímavý z pohľadu, že ide o okrajové (periférne) časti Žiliny, čo zrejme súvisí s dvoma aspektmi, a to jednak s tým, že v plochách zelene v častiach Žiliny s charakterom rurálneho prostredia je menší tlak na využívanie verejných priestranstiev, čím myslíme najmä nižší potenciál poškodzovania zelene a v prípade Hájika sa pod túto skutočnosť podpisuje aj to, že ide o najmladšie sídlisko.

Druhým faktorom relatívne dobrého stavu drevín vo všetkých spomínaných častiach je aj to, že podiel dlhovekých a strednovekých drevín oproti krátkovekým je priaznivý. Podobné princípy stavu zelene možno premietnuť a na iné mestské časti, kde je priemerný zdravotný stav horší a pohybuje sa na úrovni 2,0 – 2,5 a adekvátne je znížená je sadovnícka hodnota na úroveň 3,5 – 4,0. V tejto kategórii sú mestské časti Bôrik, Budatín, Rosinky, Trnové, čiže mestské časti s rurálnym charakterom. Za najvýraznejší vplyv na predsa len trochu horší stav drevín (vyjadrené slovne dobrý až mierne zhoršený) v týchto mestských častiach považujeme najmä vyššie zastúpenie krátkovekých drevín (ako vyplýva aj z *tabuľky 3.3*), ktoré je na úrovni 1/3 až 1/2 všetkých drevín stromovitého vzrastu, v Budatíne je to spôsobené vyšším podielom starších drevín. Zo všetkých výsledkov sa vymyká mestská časť Brodno, kde je zaznamenaná najnižšia priemerná sadovnícka hodnota, čo je spôsobené najmä charakterom verejnej zelene, kde je početná skupina stromov, ktoré sú upravované kvôli nadzemným inžinierskym sieťam. Najväčšiu disproporciu medzi zdravotným stavom a sadovníckou hodnotou vykazuje mestská časť Bytčica s najlepším priemerným zdravotným stavom a najhoršou priemernou perspektívou, resp. druhou najhoršou sadovníckou hodnotou. V tomto nepomere v hodnotení kvality zelene sa premietol nielen malý počet hodnotených jedincov, ale najmä reálny stav, že väčšina stromov vo verejnej zeleni, najmä listnatých je v relatívnom zlom stave po dekapitácii korún, s poruchami rastu, resp. stromy rastú na plochách, kde sa dá očakávať ich postupné odstraňovanie napriek dobrému zdravotnému stavu (neúžitky, inžinierske siete, blízkosť komunikácií).

Otázka hodnotenia kvality zelene na základe sadovníckej perspektívy úzko korešponduje so zdravotným stavom jedincov a takmer vo všetkých častiach Žiliny dosahuje v priemere o niečo horšie hodnotenie, čo je prirodzené lebo v tomto parametri sa odrážajú aj rastové poruchy a ďalšie ukazovatele, ktoré zdravotný stav nehodnotí.

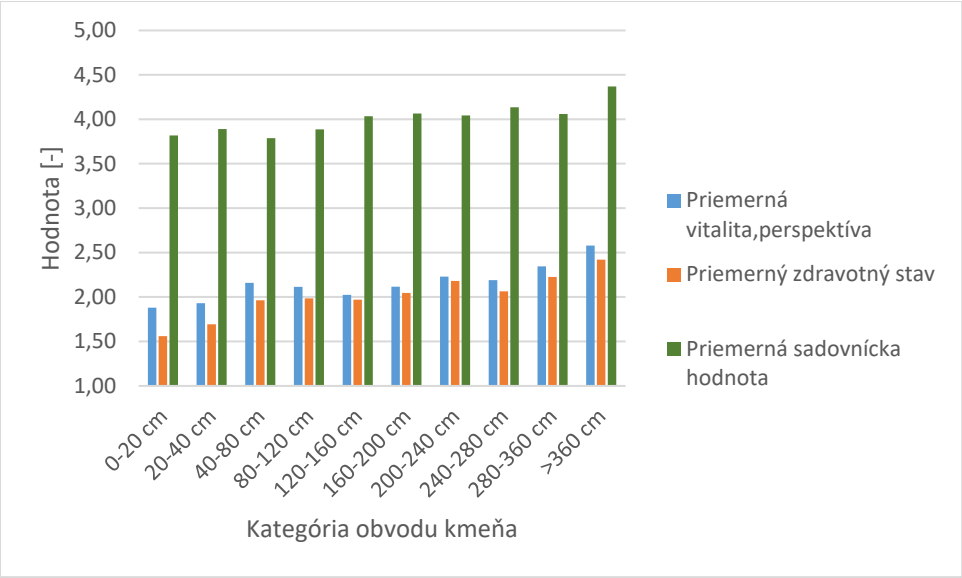


Obrázok 3.3: Priemerné hodnoty kvality drevín podľa mestských častí

Ak sa na kvalitatívne charakteristiky hodnotenia zelene pozrieme z hľadiska dendrometrických charakteristík, konkrétne cez obvod kmeňa ako najreprezentatívnejšej dendrometrickej veličiny (odrážajúcej vek drevín), potom môžeme konštatovať, že s pribúdajúcou veľkosťou stromu (teda aj pribúdajúcim vekom) sa veľmi pomaly zhoršuje priemerný zdravotný stav drevín z úrovne tesne nad 1,5 na úroveň takmer 2,5, čo možno považovať za prirodzené. Podobne sa vyvíja aj charakteristika sadovníckej perspektívy, ktorá úzko koreluje so zdravotným stavom. Výsledky sadovníckej hodnoty sú však trochu ťažšie interpretovateľné, pretože predpoklad, že u najmenších (najmladších) jedincov bude evidentne nižšia sadovnícka hodnota a u najväčších (najstarších) jedincov sa bude sadovnícka hodnota tiež pozvoľna znižovať sa celkom nepotvrdila.

Priemerné hodnoty sadovníckej hodnoty vyplývajúce z *obr.3.4.* preto musíme interpretovať mierne odlišne než sme očakávali. Vyzerá to, že už menšie jedince často nadobúdajú dostatočné dendrometrické parametre, aby na dostatočnej úrovni plnili svoj sadovnícky význam a nadobúdali pomerne vysoké hodnoty. Sadovnícka hodnota sa potom naplno prejavuje po desiatkach rokov, keď stromy dorastú do očakávaných rozmerov a prirodzene dosahujú najvyššie hodnotenia sadovníckej hodnoty. Toto zároveň znamená aj to, že stromy sa vyvíjajú v relatívne dostatočnom priestore (vo vyhovujúcom spone), aby ich rastom a vekom nedochádzalo k deformácii korún na vzájomnom kontakte alebo k extrémnemu vevetvovaniu spodných častí korún (čo sa aj pri mapovaní vyskytovalo pomerne zriedkavo).

Najviac prekvapivým faktom vyplývajúcim z *obr. 3.4.* bolo, že aj najväčšie stromy, u ktorých sa prirodzene postupne zhoršil zdravotný stav si udržujú najvyššie hodnoty sadovníckej hodnoty. Znamená to, že väčšina zmapovaných drevín ani vo vyššom veku zatiaľ neprejavuje výrazné znaky, či prejavy postupne sa zhoršujúceho zdravotného stavu; to je vysvetliteľné najmä skutočnosťou, že medzi drevinami s najväčšími dendrometrickými parametrami sa vyskytujú najmä strednoveké a dlhoveké dreviny, ktoré ešte nedosahujú vek, ktorý sa predpokladá pre ich dožitie (presnejšie vek, kedy môžu naplno plniť svoje sadovnícke, a samozrejme aj ďalšie, funkcie).



Obrázok 3.4: Priemerné hodnoty kvality drevín podľa kategórií obvodov kmeňov

Pre celkový pohľad stavu drevín a ich kategorizácie ešte nižšie vyberáme kvalitatívne hodnoty drevín – sadovnícka hodnota, zdravotný stav a sadovnícka perspektíva – vo vzťahu k predpokladanej dĺžky ich dožitia – dlhoveká, krátkoveká, strednoveká – podľa zastúpenia v hodnotených mestských častiach (*tabuľka 3.3*).

Tabuľka 3.3: Priemerné hodnoty kvality drevín podľa dĺžky dožitia druhov drevín

Mestská časť	Počet	Priemerná sadovnícka hodnota	Priemerný zdravotný stav	Priemerná sadovnícka perspektíva
Bánová	822	4,24	1,82	1,79
Dlhoveká	214	4,19	1,83	1,73
Krátkoveká	172	4,38	1,78	1,67
Strednoveká	436	4,21	1,83	1,86
Bôrik	1275	3,61	2,09	2,27
Dlhoveká	362	3,69	2,00	2,11
Krátkoveká	445	3,57	2,07	2,37
Strednoveká	468	3,58	2,18	2,30
Brodno	248	3,00	2,23	2,72
Dlhoveká	35	2,97	2,34	2,86
Krátkoveká	144	2,92	2,26	2,74
Strednoveká	69	3,17	2,12	2,61
Budatín	408	3,85	2,23	2,32
Dlhoveká	68	4,00	2,16	2,21
Krátkoveká	95	3,98	2,18	2,24
Strednoveká	245	3,76	2,27	2,38
Bytčica	668	3,10	1,37	2,86
Dlhoveká	153	3,25	1,23	2,76
Krátkoveká	286	3,00	1,45	2,97
Strednoveká	229	3,14	1,37	2,79

Hájik	1770	4,15	1,75	1,90
Dlhoveká	704	4,34	1,71	1,71
Krátkoveká	459	3,97	1,74	2,05
Strednoveká	607	4,07	1,80	2,00
Hliny	5553	3,81	1,98	2,16
Dlhoveká	1963	3,97	1,89	2,00
Krátkoveká	1597	3,68	2,14	2,30
Strednoveká	1993	3,76	1,95	2,21
Mojšova Lúčka	399	4,40	1,78	1,81
Dlhoveká	142	4,51	1,61	1,58
Krátkoveká	78	4,46	1,69	1,73
Strednoveká	179	4,30	1,96	2,03
Rosinky	445	3,65	2,24	2,26
Dlhoveká	115	3,83	2,04	2,07
Krátkoveká	146	3,74	2,16	2,17
Strednoveká	184	3,47	2,43	2,46
Solinky	3336	3,83	1,73	2,09
Dlhoveká	1350	3,92	1,77	2,05
Krátkoveká	931	3,73	1,67	2,07
Strednoveká	1055	3,82	1,73	2,14
Trnové	465	3,89	2,20	2,03
Dlhoveká	78	4,04	2,01	1,87
Krátkoveká	251	3,79	2,29	2,10
Strednoveká	136	3,98	2,15	2,01
Vlčince	6939	4,00	1,91	2,01
Dlhoveká	2517	4,10	1,79	1,86
Krátkoveká	2433	3,94	2,01	2,10
Strednoveká	1989	3,95	1,93	2,08
Žilina	3507	3,84	1,84	1,86
Dlhoveká	1395	3,93	1,77	1,76
Krátkoveká	980	3,76	1,89	1,93
Strednoveká	1132	3,80	1,89	1,92
SPOLU	25835	3,88	1,89	2,07

Rovnako ako v *tabuľke 3.3*, v *tabuľke 3.4* uvádzame kvalitatívne parametre drevín podľa mapovaných mestských častí, ale vo vzťahu k vekovým kategóriám hodnotených stromov

Tabuľka 3.4: Priemerné hodnoty kvality drevín podľa vekových kategórií druhov drevín

Mestká časť	Počet	Priemerná sadovnícka hodnota	Priemerný zdravotný stav	Priemerná sadovnícka perspektíva
Bánová	822	4,24	1,82	1,79
1 - nová výsadba	69	4,84	1,14	1,14
2 - odrastená výsadba	138	4,30	1,49	1,43
3 - stabilizovaný dospievajúci jedinec	143	4,32	1,63	1,54

4 - dospelý jedinec	471	4,12	2,07	2,05
5 - senescentný	1	3,00	4,00	4,00
Bôrik	1275	3,61	2,09	2,27
1 - nová výsadba	40	3,65	1,53	1,93
2 - odrastená výsadba	96	3,79	1,74	1,90
3 - stabilizovaný dospievajúci jedinec	152	3,75	1,72	2,09
4 - dospelý jedinec	940	3,64	2,13	2,27
5 - senescentný	47	2,19	3,72	3,85
Brodno	248	3,00	2,23	2,72
2 - odrastená výsadba	2	3,00	2,50	2,50
3 - stabilizovaný dospievajúci jedinec	18	3,61	1,56	2,11
4 - dospelý jedinec	228	2,95	2,29	2,77
Budatín	408	3,85	2,23	2,32
2 - odrastená výsadba	1	4,00	1,00	1,00
3 - stabilizovaný dospievajúci jedinec	31	3,81	1,71	1,94
4 - dospelý jedinec	376	3,85	2,28	2,35
Bytčica	668	3,10	1,37	2,86
1 - nová výsadba	80	3,20	1,05	2,88
2 - odrastená výsadba	175	3,09	1,25	2,91
3 - stabilizovaný dospievajúci jedinec	161	3,16	1,26	2,86
4 - dospelý jedinec	252	3,04	1,63	2,83
Hájik	1770	4,15	1,75	1,90
1 - nová výsadba	75	4,25	1,48	1,80
2 - odrastená výsadba	423	4,02	1,61	1,95
3 - stabilizovaný dospievajúci jedinec	605	4,28	1,49	1,69
4 - dospelý jedinec	667	4,11	2,10	2,07
Hliny	5553	3,81	1,98	2,16
1 - nová výsadba	104	4,11	1,35	1,44
2 - odrastená výsadba	359	3,68	1,60	1,87
3 - stabilizovaný dospievajúci jedinec	763	3,59	1,92	2,24
4 - dospelý jedinec	4255	3,88	2,01	2,15
5 - senescentný	72	2,46	3,88	4,14
Mojšova Lúčka	399	4,40	1,78	1,81
1 - nová výsadba	8	4,50	1,50	1,50
2 - odrastená výsadba	80	4,85	1,23	1,16
3 - stabilizovaný dospievajúci jedinec	67	4,69	1,52	1,54
4 - dospelý jedinec	244	4,18	2,04	2,11
Rosinky	445	3,65	2,24	2,26
1 - nová výsadba	14	4,64	1,29	1,36
2 - odrastená výsadba	11	3,73	1,91	1,91
3 - stabilizovaný dospievajúci jedinec	44	3,39	2,45	2,50
4 - dospelý jedinec	373	3,65	2,25	2,27
5 - senescentný	3	2,33	3,67	3,67
Solinky	3336	3,83	1,73	2,09
1 - nová výsadba	265	3,72	1,48	2,01

2 - odrastená výsadba	178	3,96	1,36	1,92
3 - stabilizovaný dospievajúci jedinec	943	4,02	1,64	1,89
4 - dospelý jedinec	1950	3,75	1,84	2,21
Trnové	465	3,89	2,20	2,03
3 - stabilizovaný dospievajúci jedinec	57	3,77	1,91	2,00
4 - dospelý jedinec	407	3,91	2,24	2,03
5 - senescentný	1	1,00	5,00	5,00
Vlčince	6939	4,00	1,91	2,01
1 - nová výsadba	81	4,56	1,20	1,23
2 - odrastená výsadba	477	4,47	1,24	1,33
3 - stabilizovaný dospievajúci jedinec	1000	4,25	1,41	1,51
4 - dospelý jedinec	5355	3,91	2,06	2,17
5 - senescentný	26	2,27	4,08	4,31
Žilina	3507	3,84	1,84	1,86
1 - nová výsadba	90	3,94	1,37	1,52
2 - odrastená výsadba	384	3,87	1,51	1,51
3 - stabilizovaný dospievajúci jedinec	675	3,70	1,83	1,80
4 - dospelý jedinec	2332	3,89	1,90	1,92
5 - senescentný	26	2,54	3,77	3,96
SPOLU	25835	3,88	1,89	2,07

3.3 Ekologický, krajinotvorný, estetický a kultúrno-historický význam

Ekologickému významu vegetácie sa bližšie venujeme v kapitole 4., v ktorej pojednávame o environmentálnych, ekologických a sociálno-psychologických benefitoch urbánnej zelene.

S uvedenou problematikou súvisí nesporný estetický, krajinotvorný a krajinno-architektonický význam vegetačných formácií v meste, ktoré dotvárajú sídelné prostredie a sú súčasťou riešenia stavebno-technických prvkov sivej infraštruktúry do prostredia. Ďalšou integrálnou súčasťou mestskej zelene s významnou estetickou funkciou je zeleň sakrálnych objektov, pietnych miest a cintorínov a pamätníkov. Vzhľadom k vzniku takýchto objektov, je aj veková štruktúra stromovej vegetácie viazaná na vek objektov, s čím súvisia jej súčasné kvality. Na týchto miestach má zeleň aj nesporný kultúrno-historický význam. Asi najlepšie esteticky pôsobiacimi vegetačnými formáciami v meste Žilina sú okrem sadovnícky upravených záhonov kvetín s intenzívnou starostlivosťou, výsadby starších urbanistických konceptov sídlisk – urbanistický celok Hliny a Vlčince.

Krajinotvorný význam zelene v Žiline spočíva aj v prechodovej zóne sídlo-krajina, kde vegetácia zastavaného územia mesta kontinuálne nadväzuje na formácie nelesnej drevinovej vegetácie a brehové porasty. Tu vnímame strom, ako základný krajinotvorný prvok. Rovnako tak územia parkov a lesoparku hrajú dôležitú rolu v kostrovom systéme zelene, čo je jeden z hlavných dôvodov prioritizácie ich ochrany a skvalitňovania. Tak ako píšeme vyššie, krajinotvorná funkcia zelene v Žiline vyplýva aj z jej renaturalizačnej funkcie technických diel sivej infraštruktúry, najviac sa prejavujúcej v sprievodnej vegetácii ciest.

Kultúrno-historický význam zelene sa prejavuje najmä v historických výsadbách pri historických objektoch kaštieľov a panských sídiel, ako Budatínsky park a park pri Kaštieli v Bytčici. Významnými z tohto pohľadu sú aj vegetačné úpravy námestí a sakrálnych stavieb po celom meste a mestských častiach, rovnako, ako aj zeleň cintorínov.

4. ENVIRONMENTÁLNE BENEFITY ZELENE

Štatistiky Spojených národov hovoria, že do roku 2030 až 60% obyvateľstva bude žiť v mestách a do roku 2050 až trištvrtiny celosvetovej populácie (UN DESA, 2018)[17]. Tým, že sa populácia stáva urbanizovanejšou, narastajú obavy o možné vplyvy moderného životného štýlu na zdravie, ako sú napríklad dýchacie problémy, častejší výskyt obezity, ale aj problémy spojené s duševným zdravím (napr. stres). Tento fakt kladie veľký dopyt na zdravé životné prostredie, v ktorom sa ľudia budú môcť rekreovať, oddýchnuť si a uniknúť z precivilizovaného mestského hlučného prostredia. Jednou zo zásadných otázok teda je aj kvalita života obyvateľstva vo všetkých vekových kategóriách (predprodukčný vek, produkčný vek a poprodukčný vek), ako obyvateľstvo trávi voľný čas a čo má vplyv na jeho zdravotnú pohodu (wellbeing).

Vhodne upravené zelené plochy v mestách a verejné priestory s prítomnosťou vhodnej vegetácie, prinášajú pridaný benefit s pozitívnym vplyvom na ľudské zdravie. Zvýšený prístup k prírodnému prostrediu môže podľa viacerých štúdií tak priniesť potenciálne prínosy pobytu v prírode (Forest Europe 2019[18], Jiricka-Pürrer et al. 2017[19], Hartig et al. 2010[20], Hartig et al. 2014[21], atď.).

4.1 Teplota vzduchu

Chodníky, steny budov, betónové povrchy v mestách absorbujú energiu zo slnka a následne túto energiu vyžarujú a ohrievajú vzduch, v mestách viac ako v okolitej krajine (obrázok 3.1). Vegetácia v mestách poskytuje tieň, ktorý bráni betónovým povrchom v prehrievaní a taktiež ochladzuje vzduch transpiráciou (www.c40.org).

Umelé povrchy situované v mestských častiach odrážajú len malé množstvo slnečného žiarenia. To má za následok, že sa silne prehrievajú a tak zvyšujú aj okolitú teplotu prostredia. Zvyšovanie a znižovanie teploty vzduchu má dopad na ľudské zdravie. Jedná sa o častejšie kardiovaskulárne ochorenia a dlhšie trvajúce alergie (Gombošová 2019)[22]. Dôsledkom zvýšeného prehrievania povrchov v urbanizovanom prostredí oproti voľnej krajine je vznik mestského tepelného ostrova (UHI = urban heat island). Tento pojem sa prvýkrát použil v 40. rokoch minulého storočia a označuje vyššiu teplotu vzduchu v meste v porovnaní s okolitou vidieckou krajinou. Rozdiely teploty vzduchu sú najvýraznejšie najmä v zástavbách s veľkým podielom umelých povrchov (asfalt, betón, atď.). Tie majú odlišné podmienky bilancie žiarenia ako okolitá krajina. Princíp tepelného ostrova miest

[17] UN, DESA – Department of Economic and Social Affairs, 2018. Revision of World Urbanisation Prospects. Dostupné z <https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>

[18] Forest Europe: MARUŠÁKOVÁ, Ľ., SALLMANNSHOFER, M. (eds)., 2019. Human Health and Sustainable Forest Management. Forest Europe, Liaison Unit Bratislava, 169 p. ISBN 978-80-8093-265-7

[19] JIRICKA-PÜRRER, A., TADINI, V., TUCKI, A., SALAK, B., SENES, G., 2017. Exploring the wellbeing effect of Protected Areas - an intercultural comparison. Austrian Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape & Institute of Landscape Development, Recreation and Conservation Planning, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna (eds) (2017). Proceedings of the 3rd International Conference on Landscape and Human Health: Forests, Parks and Green Care. BFW, Vienna, p. 66

[20] HARTIG et al., 2010. Health Benefits of Nature Experience: Psychological, Social and Cultural Processes. Chapter 5 in: Nilsson, K., Sangster, M., Gallis, C., Hartig, T., De Vries, S., Seeland, K. and Schipperijn, J. (2010). Forest, trees and human health. Dordrecht: Springer Science Business and Media. DOI 10.1007/978-90-481-9806-1_5, Dostupné z <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-90-481-9806-1.pdf>

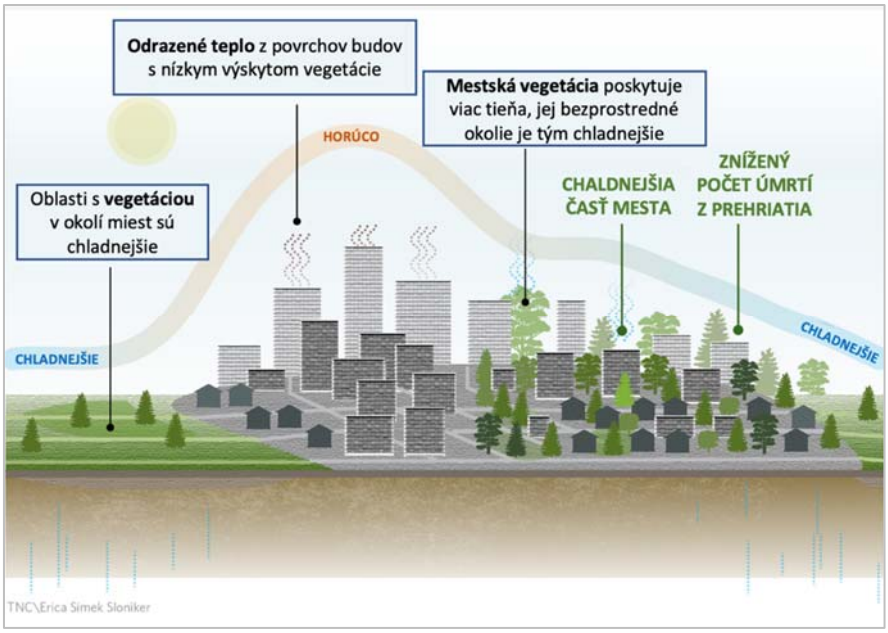
[21]HARTIG, T., MITCHELL, R., DE VRIES, S., FRUMKIN, H., 2014: Nature and health. Annual Review Public Health, 35, p. 207-28.

[22] GOMBOŠOVÁ, K., 2019, Bioklimatický komfort mestskej vegetácie vo vzťahu k teplote vzduchu. BP, TU vo Zvolene, 42 p.

spočíva v akumulácii tepla týmito povrchmi počas dňa a následného postupného uvoľňovania počas obdobia negatívnej bilancie žiarenia, t.j. večer a v noci.

Uzavreté priestory v mestách medzi budovami následne obmedzujú dlhovlnné vyžarovanie a to najmä vo večerných hodinách. Medzi ďalšie faktory, ktoré prispievajú k vzniku mestského tepelného ostrovu sú veľká hustota dopravy v mestách, emisie z priemyslu a následne vysoká úroveň znečistenia ovzdušia (Gombošová 2019[23]).

Je preto veľmi dôležité, aby súčasné mestá sa snažili o zníženie rozhlohy umelých povrchov a zvýšilo sa zastúpenie vegetácie, ktorá je schopná zadržiavať vodu a vďaka evapotranspirácii má ochladzujúci efekt na okolie.



Obrázok 4.1: Ukážka priebehu teploty vzduchu v meste a priľahlom okolí (upravené podľa www.c40.org)

4.2 Globálne slnečné žiarenie

Čo sa týka globálneho slnečného žiarenia, predstavuje súčet priameho slnečného žiarenia a difúzneho slnečného žiarenia. Priame slnečné žiarenie prechádza atmosférou na zemský povrch priamo od Slnka a je formou energie. Difúzne (rozptýlené) slnečné žiarenie je rozptýlené molekulami, prípadne väčšími časticami obsiahnutými v atmosfére a teda sa svojím spektrom líši od priameho slnečného žiarenia. Difúzne žiarenie je najvyššie za oblačného počasia, počas bezoblačných dní ja jeho intenzita najnižšia, ak je obloha úplne zatiahnutá oblačnosťou, priame žiarenie dopadajúce na zemský povrch je eliminované a globálne žiarenie pozostáva len z difúzneho žiarenia. Pri bezoblačnom počasí dosahuje globálne slnečné žiarenie svoje maximum okolo poludnia a ročný priebeh má svoje maximum v lete (PETRÍK et al. 1986[24], HORNIAK 2019[25]).

[23] GOMBOŠOVÁ, K., 2019, Bioklimatický komfort mestskej vegetácie vo vzťahu k teplote vzduchu. BP, TU vo Zvolene, 42 p.

[24] PETRÍK, M., HAVLÍČEK, V., UHRECKÝ, I., 1986. Lesnícka bioklimatológia. Bratislava: Príroda, 1986. 346 s.

[25] HORNIAK, M., 2019. Bioklimatický komfort mestskej vegetácie vo vzťahu k globálnemu slnečnému žiareniu. BP, TU vo Zvolene, 40 p.

4.3 Relatívna vlhkosť vzduchu

Relatívna (alebo pomerná) vlhkosť vzduchu je absolútna vlhkosť vzduchu vydelená vlhkosťou nasýtených vodných pár (teda maximálnym množstvom vodných pár) pri rovnakej teplote v rovnakom objeme (absolútna vlhkosť vzduchu predstavuje množstvo vodnej pary v gramoch v 1 m^3 vzduchu). Relatívna vlhkosť vzduchu má opačný chod než teplota vzduchu. Hodnoty relatívnej vlhkosti vzduchu závisia nie len od teploty, ale taktiež od oblačnosti a pohyblivých procesov v atmosfére. Zmeny relatívnej vlhkosti počas roka sú pre nížiny a stredné polohy charakteristické nízkymi hodnotami v jarnom období (apríl, máj). V tomto období rýchlo narastá teplota vzduchu vďaka slnečnému žiareniu a frekventovaným prílivom chladného vzduchu zo severozápadu (zvýšená cirkulačná činnosť). Maximálne hodnoty sú v zimnom období (najvyššie v decembri). Taktiež aj tieň vytvorený drevinami, vzhľadom na svoj vplyv na teplotu vzduchu a pôdy, ovplyvňuje hodnoty relatívnej vlhkosti vzduchu. V poraste je možné tak pozorovať podstatne väčšiu relatívnu vlhkosť, ako v jeho okolitom prostredí (PETRÍK a kol.1986[26], OPÁLKA 2019[27]).

4.4 Vplyv vegetácie na teplotu v mestách

Je zrejmé, že mestská vegetácia má pozitívny bioklimatický efekt a tak je nutné klásť dôraz na potrebu jej zachovania, ale zároveň aj prípadného rozširovania z pohľadu zlepšenia tzv. bioklimatického komfortu miest a obcí.

Vegetácia môže hrať dôležitú úlohu pri mikroklíme miest ale aj budov. Odlišuje sa to podľa makroklimatických okolností, no v každom prípade dokáže vegetácia významne prispieť ku klimatickým podmienkam. Miestnu klímu určujú atmosférické javy ako čisté žiarenie, advencia a konvencia a geografické faktory, hlavne zemepisná šírka, zemepisná dĺžka, nadmorská výška, faktory mestskej plochy a štruktúry. Tieto faktory „stresujú“ atmosférické prvky a formujú mestskú mikroklímu (WILMERS 2003)[28].

Mnoho štúdií skúmalo teplotu vzduchu v parkoch a pod stromami. Tvrdia, že zelené plochy môžu byť chladnejšie ako miesta bez zelene. Výsledky analýzy, ktoré zhrnuli údaje o chladiacom efekte parkov ukazujú, že park bol v priemere o 0,94 °C za deň chladnejší. Štúdie na viacerých parkoch naznačujú, že väčšie parky so stromami môžu byť počas dňa chladnejšie.

Kľúčovým procesom je evapotranspirácia, čiže proces, pri ktorom rastlina stráca vodu ako paru do atmosféry. Evapotranspirácia spotrebováva energiu zo slnečného žiarenia, chladí listy a teplotu vzduchu obklopujúceho listy. Naopak, nepriepustné mestské materiály ako asfalt a betón, ktoré nezachytávajú vodu na odparovanie, rýchlo absorbujú a zadržiavajú teplo zo slnečného žiarenia. Okrem toho, že tienenie stromov ochladzuje vzduch vyparovaním, pôsobí na chladenie atmosféry aj zachytávaním slnečného žiarenia a zabránením otepľovaniu povrchu zeme. Tento zatieňujúci efekt môže vytvárať miestne chladné oblasti pod korunami stromov, ktoré sú dôležité v otvorených priestoroch v mestskej časti. Vegetácia ovplyvňuje aj pohyb vzduchu a výmenu tepla, závisí to však od typu vegetácie. Kryt stromu môže udržať teplý vzduch pod korunou, zatiaľ čo otvorené trávnaté pole,

[26] PETRÍK, M., HAVLÍČEK, V., UHRECKÝ, I., 1986. Lesnícka bioklimatológia. Bratislava: Príroda, 1986. 346 s.

[27] OPÁLKA, P., 2019. Bioklimatický komfort mestskej vegetácie vo vzťahu k relatívnej vlhkosti vzduchu. BP, TU vo Zvolene, 45 p.

[28] Wilmers, F. 2003: Effects of vegetation on urban climate and buildings. *Energy and Buildings*. Vol. 15, 3–4, 1990–1991, p. 507-514. Dostupné z <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/037877889090028H>

ktoré je málo odolné proti prúdeniu vzduchu, môže podporiť chladenie vzduchu konvekciou (BOWLER et al. 2010)[29].

4.5 Ekologické benefity urbánnej vegetácie

Medzi najzávažnejšie problémy života v mestách možno zaradiť vysokú úroveň stresu a vysokú úroveň znečistenia ovzdušia, ktoré spôsobujú množstvo zdravotných problémov, ako napr. psychologické ochorenia, astmu, cukrovku, obezitu, srdcovo-cievne ochorenia a niektoré druhy rakoviny. Podľa správy Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO) z roku 2017, „mestský zelený priestor" má pozitívne zdravotné, sociálne a environmentálne vplyvy pre všetky vekové skupiny obyvateľstva. Z tohto dôvodu sa „ekologizácia" miest, ktorá tak predstavuje prirodzený a lacný spôsob prekonania vyššie spomenutých problémov, sa stáva témou, na ktorú reagujú urbanisti (CICEA & PÎRLOGEA 2011[30]). Dá sa povedať, že mestský zelený priestor sa považuje za kľúčový faktor trvalo udržateľných mestských praktík v rámci celosvetových politických dokumentov (GOMEZ & SALVADOR 2006[31], BENGSTON et al. 2004[32]).

Vplyvy urbanizácie na životné prostredie sú často zosilnené zmenou klímy a zahŕňajú zvýšené znečistenie, zníženú dostupnosť potravín a zdrojov, ako aj zvýšenú chudobu a frekvenciu extrémnych klimatických udalostí. Stromy v mestách môžu pomôcť zmierniť niektoré negatívne vplyvy a sociálne dôsledky urbanizácie, a tak zvýšiť odolnosť miest voči týmto zmenám. Existuje deväť spôsobov, ako mestské stromy a lesy prispievajú k zvyšovaniu sociálno-ekonomickej a environmentálnej udržateľnosti miest (FAO, 2019[33]):

- stromy môžu prispieť k zvýšeniu miestnej potravinovej a výživovej bezpečnosti poskytovaním potravy (napr. plodov) na ľudskú spotrebu a aj ako krmivo, resp. drevo (napr. kúrenie, varenie),
- stromy zohrávajú dôležitú úlohu pri zvyšovaní biodiverzity miest, poskytujú rastlinám a živočíchom priaznivé prostredie, potravu a ochranu,
- stromy zohrávajú dôležitú úlohu aj pri zmierňovaní klimatických zmien, dospelý strom dokáže ročne absorbovať až 150 kg CO_2. Stromy v mestách s vysokou úrovňou znečistenia tak môžu vylepšiť kvalitu ovzdušia,
- strategické umiestnenie stromov v mestách môže pomôcť ochladiť vzduch o 2 až 8 ^{o}C, čím sa môže znížiť efekt mestského „tepelného ostrova",
- stromy sú vynikajúcimi filtrami pre znečisťujúce látky a jemné častice v ovzduší, pohlcujú znečisťujúce plyny (napríklad oxid uhoľnatý, oxidy dusíka, ozón a sulfoxidy) a filtrujú jemné častice ako prach, nečistoty alebo dym zo vzduchu ich zachytávaním na listoch a kôre, jediný dospelý strom dokáže ročne absorbovať 4,5 kg znečisťujúcich látok,

[29] BOWLER, D.E., BUYUNG-ALI, L., KNIGHT. T.M., PULLIN, A.S., 2010. Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning*. Volume 97, Issue 3, p. 147-155. Dostupné z <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204610001234>

[30] CICEA, C., & PÎRLOGEA, C., 2011. Green spaces and public health in urban areas. Theoretical and Empirical Researches in Urban Management, 6(1), p. 83-92.

[31] GOMEZ, F., & SALVADOR, P., 2006. A proposal for green planning in cities. International Journal of Sustainable Development and Planning, 1(1), p. 91-109.

[32] BENGSTON, D. N., FLETCHER, J. O., & NELSON, K. C., 2004. Public policies for managing urban growth and protecting open space: policy instruments and lessons learned in the United States. *Landscape and urban planning*, 69(2-3), p. 271-286.

[33] FAO, 2019: Building greener cities: nine benefits of urban trees. Dostupné z <http://www.fao.org/zhc/detail-events/en/c/454543/>

- výskumy ukazujú, že život v tesnej blízkosti mestských zelených plôch a prístup k nim môže zlepšiť fyzické a duševné zdravie, napríklad znížením vysokého krvného tlaku a stresu, čo prispieva k blahobytu mestských spoločenstiev,
- stromy dokážu regulovať vodný režim a zohrávajú kľúčovú úlohu pri predchádzaní povodniam a znižovaní rizika prírodných katastrof (napr. dospelý ihličnan dokáže zachytiť viac ako 15 000 litrov vody ročne),
- stromy tiež pomáhajú znižovať emisie uhlíka tým, že pomáhajú šetriť energiu, napr. správne umiestnenie stromov okolo budov môže znížiť potrebu klimatizácie o 30 % a znížiť účty za zimné vykurovanie aj o 20 až 50 %,
- mestská krajina s prítomnosťou stromov môže zvýšiť hodnotu nehnuteľnosti až o 20 % a prilákať potenciálnych záujemcov o investície, najmä v oblasti cestovného ruchu a podnikaní.

4.5.1 Intercepcia – zachytávanie zrážok

Intercepcia je obecne zadržiavanie dažďovej vody na povrchu rastlín. OREŇÁK et al. (2018)[34] stanovoval v lesnom prostredí mieru intercepcie na základe merania úhrnov zrážok v rokoch 2007–2011 v podkorunovom priestore v lesnom prostredí, čo je vhodný komparatívny spôsob aj pre stanovenie tohto benefitu v porastoch stromov v mestskom prostredí. Takto boli stanovené priemerné hodnoty intercepcie, podľa miest odberov: v porastovej medzere 27 %, v zóne odkvapu z korún 20 %, v mieste pri kmeni 63 % zo zrážok na voľnej ploche. Sumárnu hodnotu intercepcie predstavuje priemerná hodnota z jednotlivých miest merania, a to 37 %. Z merania sa potvrdil významný vplyv korunového priestoru sledovaného porastu na variabilitu v prepúšťaní zrážok aj na relatívne malom plošnom území.

Zaujímavým príkladom spôsobu určenia benefitov plôch vegetácie na základe bodových vegetačných prvkov je práca zameraná na kvantifikáciu vody zadržanej v korunách stromov. Ide o štúdiu vykonanú na základe dát z inventarizácie približne 30000 stromov v Santa Monice v Kalifornii. Bolo vypočítané, že ročný objem zadržanej vody je približne 190000m3, čo v nákladoch na stočné a povodňovú ochranu zodpovedá 110890 dolárov, teda necelé 4 doláre na strom. (Xiao a McPherson, 2003)[35].

Dôležitú úlohu zohráva v intercepčnom procese aj rozloženie zrážok v priebehu roka, najmä striedanie častých zrážkovo de citných období, s obdobiami s výraznou zrážkovou aktivitou. Preto uvedené enumerované hodnoty zachytených zrážok sú len orientačné, pretože v prívalových a búrkových situáciách je miera intercepcie vyjadrená v percentách úmerne znížená množstvom padnutých zrážok v krátkom časovom období. V tabuľke 4.1 uvádzame zachytené zrážky na povrchu stromov vyjadrené pre jednotlivé hodnotené časti mesta v m^3.

Stromy v mestskej zeleni poskytujú dôležité ekosystémové služby a ekonomické výhody, ktoré sa často ignorujú kvôli ich neznámej peňažnej hodnote. Na základe štúdie (Wang, XY, 2018[36]), ktorá analyzovala štrukturálne charakteristiky stromov v mestskej zeleni mesta Dalian v SV Číne a odhadla peňažnú hodnotu štrukturálnych a funkčných výhod stromov podľa vyššie uvedenej metodiky Softwaru i-Tree. Analyzovaných bolo 28 druhov stromov, z ktorých dominovali *Ginkgo biloba, Platanus acerifolia* a *Sophora japonica*, ktoré tvorili 64,1% z celkového počtu 57 699 stromov. Druhové spektrum

[34] OREŇÁK, M., VIDO, J., HRÍBIK, M., BARTÍK, M., JAKUŠ, R., ŠKVARENINA, J., 2013: Intercepčný proces smrekového porastu vo fáze rozpadu v západných tatrách. ZPRÁVY LESNICKÉHO VÝZKUMU, 58, 2013 (4): 360-369.

[35] Xiao, Q., MCPHERSON, G., 2003: Rainfall interception by Santa Monica's municipal urban forest. Urban Ecosystems. 2003, 2002(6), s. 291–302.

[36] . 2018. "Street Trees in a Chinese Forest City: Structure, Benefits and Costs" Sustainability 10, no. 3: 674. https://doi.org/10.3390/su10030674

tak charakterovo zodpovedá aj nami analyzovanému spektru drevín. Veková štruktúra stromov bola rozložená trochu nerovnomerne, 18% mladých stromov, 56% dospelých stromov, 25% dospelých stromov a 1% starých stromov. Tieto stromy poskytujú ročné funkčné výhody v hodnote 4,9 milióna USD a poskytujú pomer prospechu a nákladov 3,2: 1. Najväčšie hodnoty súvisiace s úsporami energie a hodnotou majetku boli 1,7 milióna dolárov (29 dolárov/strom) a 1,5 milióna dolárov (25 dolárov/strom). Výhody čistého zníženia uhlíka boli vyčíslené na 935 205 dolárov (16 dolárov za strom). Menšie výhody prinieslo zlepšenie kvality ovzdušia (381 088 dolárov alebo 7 dolárov/strom) a odtok dažďovej vody (459 457 dolárov alebo 8 dolárov/strom). Štrukturálne výhody boli ocenené na 130 miliónov dolárov, pričom hodnota 4,5 milióna dolárov bola stanovená na skladovanie uhlíka. Tieto zistenia naznačovali, že výhody plynúce z pestovania stromov v meste stoja za náklady na správu (Wang, XY, 2018). Na základe vyššie uvedeného môžeme konštatovať, že obdobne to platí pre mestskú zeleň obecne.

Tabuľka 4.1: Zachytené zrážky na povrchu stromov - intercepcia

Mestská časť a skupiny drevín	Počet stromov	Celkové zachytené zrážky [m^3/rok]	Priemerné zachytené zrážky [m^3/rok/strom]
Bánová	822	5353,37	6,51
II. skupina - ihličnaté dreviny	401	2164,98	5,40
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	421	3188,39	7,57
Bôrik	1275	15037,96	11,79
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	3	15,28	5,09
II. skupina - ihličnaté dreviny	496	3383,62	6,82
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	776	11639,05	15,00
Brodno	248	2301,53	9,28
II. skupina - ihličnaté dreviny	49	346,07	7,06
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	199	1955,46	9,83
Budatín	408	1895,08	4,64
II. skupina - ihličnaté dreviny	213	337,01	1,58
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	195	1558,07	7,99
Bytčica	668	3004,55	4,50
II. skupina - ihličnaté dreviny	246	573,27	2,33
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	422	2431,27	5,76
Hájik	1770	7051,73	3,98
II. skupina - ihličnaté dreviny	742	2028,49	2,73
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	1028	5023,25	4,89
Hliny	5553	67963,58	12,24
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	10	4,16	0,42
II. skupina - ihličnaté dreviny	2465	18298,30	7,42
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	3078	49661,12	16,13
Mojšova Lúčka	399	1452,14	3,64
II. skupina - ihličnaté dreviny	208	827,24	3,98
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	191	624,90	3,27
Rosinky	445	6643,40	14,93
II. skupina - ihličnaté dreviny	133	725,09	5,45

III. skupina – listnaté opadavé dreviny	312	5918,31	18,97
Solinky	3336	21027,39	6,30
II. skupina - ihličnaté dreviny	1290	5451,05	4,23
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2046	15576,34	7,61
Trnové	465	2872,00	6,18
II. skupina - ihličnaté dreviny	183	835,13	4,56
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	282	2036,87	7,22
Vlčince	6939	81269,08	11,71
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	2	1,09	0,55
II. skupina - ihličnaté dreviny	1953	11901,63	6,09
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	4984	69366,36	13,92
Žilina	3507	40709,53	11,61
II. skupina - ihličnaté dreviny	1087	6985,81	6,43
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2420	33723,72	13,94
SPOLU	25835	256581,34	9,93

Z vyššie uvedenej analýzy intercepcie vyplýva, že len stromová vegetácia v meste Žilina mimo súvislých lesných a lesoparkových plôch zachytí ročne cca 256,5 tis m^3 dažďovej vody. Robnaký prepočet by bolo možné spraviť aj pre napríklad lesopark chrasť 222 tis m^3 dažďovej vody. Pri aktuálnych cenách stočného 1,3622-€/m^3 pre mesto Žilina[37], predstavuje len objem zachytenej vody cca 650 tis €/ročne, ktoré tvoria jednu z položiek ekosystémových služieb zelene v meste. K uvedenému je potrebné pripočítať aj hypotetické náklady na odvedenie ostatnej zachytenej vody zeleňou, podľa prepočtových koeficientov odtoku do výšky 90% z úhrnu zrážok[38], čo len pre lesopark Chrasť tvorí ďalší objem vo výške cca 430 tis €/ročne.

4.5.2 Zachytávanie uhlíka

Urbánna vegetácia kvôli svojmu relatívne nízkemu porastu stromov typicky ukladá v stromoch menej uhlíka na hektár (25,1 tC/ha) ako lesné porasty (53,5 tC/ha). Odhadované hrubé absorpcie mestských stromov na hektár sú 0,8 tC/ha/rok, teda 0,3 kgC/m2 priestoru pokrytého stromovou vegetáciou a sú tiež zvyčajne nižšie ako v lesných porastoch[39].

Tabuľka 4.2: Zachytávanie uhlíka stromovou vegetáciou

Mestská časť a skupiny drevín	Počet	Celkový zachytený uhlík [t/rok]	Priemerný zachytený uhlík [t/rok/strom]	Celková cena zachyteného uhlíku [€/rok]
Bánová	822	48,42	0,06	828,03
II. skupina - ihličnaté dreviny	401	19,59	0,05	334,98
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	421	28,83	0,07	493,05

[37] https://www.sevak.sk/zakaznici/dodavka-pitnej-vody-odvedenie-odpadovych-vod/platby-a-cena-vodne-a-stocne/cena-vodneho-a-stocneho/

[38] VÍTEK, J., 2005: Zásadní změna v hodnocení dešťové vody v urbanizovaných územích. *In*: Přírodní způsoby čištění vod. Brno.

[39] R.A. BIRDSEY, 1996: Carbon storage for major forest types and regions in the conterminous United States R.L. Sampson, D. Hair (Eds.), Forest and Global Change, Vol. 2: Forest Management Opportunities for Mitigating Carbon Emissions, American Forests, Washington, DC: pp. 1-26)

Bôrik	1275	135,91	0,11	2324,21
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	3	0,14	0,05	2,36
II. skupina - ihličnaté dreviny	496	30,59	0,06	523,16
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	776	105,18	0,14	1798,69
Brodno	248	20,80	0,08	355,65
II. skupina - ihličnaté dreviny	49	3,13	0,06	53,49
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	199	17,67	0,09	302,16
Budatín	408	17,16	0,04	293,46
II. skupina - ihličnaté dreviny	213	3,07	0,01	52,51
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	195	14,09	0,07	240,95
Bytčica	668	27,19	0,04	465,02
II. skupina - ihličnaté dreviny	246	5,19	0,02	88,80
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	422	22,00	0,05	376,22
Hájik	1770	63,92	0,04	1093,09
II. skupina - ihličnaté dreviny	742	18,43	0,02	315,11
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	1028	45,49	0,04	777,98
Hliny	5553	614,25	0,11	10504,10
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	10	0,04	0,00	0,65
II. skupina - ihličnaté dreviny	2465	165,51	0,07	2830,40
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	3078	448,70	0,15	7673,06
Mojšova Lúčka	399	13,16	0,03	225,10
II. skupina - ihličnaté dreviny	208	7,50	0,04	128,20
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	191	5,67	0,03	96,91
Rosinky	445	60,04	0,13	1026,66
II. skupina - ihličnaté dreviny	133	6,57	0,05	112,30
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	312	53,47	0,17	914,36
Solinky	3336	190,24	0,06	3253,17
II. skupina - ihličnaté dreviny	1290	49,40	0,04	844,80
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2046	140,84	0,07	2408,36
Trnové	465	25,99	0,06	444,49
II. skupina - ihličnaté dreviny	183	7,56	0,04	129,34
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	282	18,43	0,07	315,15
Vlčince	6939	734,49	0,11	12560,25
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	2	0,01	0,01	0,17
II. skupina - ihličnaté dreviny	1953	107,69	0,06	1841,67
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	4984	626,78	0,13	10718,41
Žilina	3507	367,98	0,10	6292,65
II. skupina - ihličnaté dreviny	1087	63,21	0,06	1080,97
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2420	304,77	0,13	5211,68
SPOLU	25835	2319,56	0,09	39665,88

Podľa vyššie uvedených prepočtových objemov potom inventarizované stromy v meste Žiliny ročne zachytia takmer 2320t uhlíka, čo predstavuje objem bez mála 40 tis € v ich ekosystémových

službách. Uvedený prepočet sa odhaduje podľa ceny uhlíka 17,15-€/t C[40]. Takto je možné stanoviť aj zachytený uhlík pre porasty lesoparku Chrasť na úrovni 2000tC/rok, čo predstavuje ďalších takmer 35tis € v ekosystémových službách.

4.5.3 Zachytávanie škodlivín z ovzdušia (CO2,CO,NO2,SO2,O3,PM10, PM2,5)

Zaujímavým nástrojom na určovanie benefitov bodových vegetačných prvkoch je software vyvýjaný v USA pod vedením US Forest Service s názvom i-Tree. Umožňuje výpočet environmentálnych benefitov z pohľadu odstraňovania škodlivých polutantov z ovzdušia pri stromoch na úrovni jedinca, skupiny, prípadne celého spoločenstva. Konkrétne ide o odstraňovanie nasledujúcich látok: CO, NO2, O3, PM10, SO2. Výstupom tohto programu je množstvo odstránených polutantov, z toho odvodený ročný peňažný prínos, informácie o listovej ploche, celkovej listovej biomase a množstve uloženého uhlíku v biomase hodnotených jedincov. Medzi vstupné údaje stromov patria okrem iného dendrometrické údaje, kvalitatívne údaje, ako napr. odumreté časti koruny a údaje o svetelnej expozícii koruny. Súčasťou potrebných vstupných údajov je informácia o znečistení prostredia polutantnmi, údaje s teda získavané spätne. Tento program je okrem USA používaný aj v niektorých krajinách Európy (Talinasko, Veľká Británia, Španielsko) (Hudečková, 2012)[41]. Podľa v literatúre citovaných údajov vychádzajúcich z vedeckých analýz impaktu škodlivín a ich absorpcie stromami aj v našej analýze hodnotíme zachytávanie týchto látok nasledujúco:

a) Zachytávanie CO_2 na úrovni 0,1926kg/m^2/rok[42]
b) Zachytávanie O_3 na úrovni 0,007048kg/m^2/rok[43]
c) Zachytávanie CO na úrovni 0,00034kg/m^2/rok
d) Zachytávanie NO_2 na úrovni 0,00124kg/m^2/rok
e) Zachytávanie SO_2 na úrovni 0,00109kg/m^2/rok
f) Zachytávanie PM_{10} na úrovni 0,00283kg/m^2/rok
g) Zachytávanie $PM_{2,5}$ na úrovni 0,000736kg/m^2/rok[44]

Tabuľka 4.3: Zachytávanie CO2 stromovou vegetáciou

Mestská časť a skupiny drevín	Počet	Celková eliminácia CO2 [kg/rok]	Priemerná eliminácia CO2 [kg/rok/strom]
Bánová	822	3708,89	4,51
II. skupina - ihličnaté dreviny	401	1499,94	3,74
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	421	2208,95	5,25
Bôrik	1275	10418,47	8,17
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	3	10,59	3,53

[40] NOWAK DJ, Crane DE, 2002: Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA. Environ Pollut 116(3): p. 381–389.
[41] HUDEČKOVÁ, M., 2012: Vliv dřevinné vegetace na kvalitu ovzduší. Lednice, 2012. Diplomová práce.
[42] MCALINEY, M., 1993: Argumenty pre ochranu krajiny: Dokumentácia a zdroje informácií o ochrane pôdnych zdrojov, Trust for Public Land, Sacramento, CA.
[43] ZAPLETAL, M., 2019: Hodnocení záchytu O3 a částic PM10 vegetací ve vybraných lokalitách města Liberec. In: VČELÁKOVÁ, R., et al. 2019: Vypracování vrstvy poskytování vybraných ekosystémových služeb v zájmovém území měst Liberec a Děčín. Souhrnná výzkumná zpráva o řešení smluvního výzkumu. AV ČR, České Budějovice: 71pp.
[44] NOWAK, D., 1994. Air pollution removal by Chicago's urban forest. In: Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project. Ed. McPHERSON, E. G., NOWAK, D. J., et ROWNTREE, R. A., General Technical Report No. NE-186, U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, Radnor,PA, 1994, s. 63–82

II. skupina - ihličnaté dreviny	496	2344,23	4,73
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	776	8063,66	10,39
Brodno	248	1594,54	6,43
II. skupina - ihličnaté dreviny	49	239,77	4,89
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	199	1354,77	6,81
Budatín	408	1312,95	3,22
II. skupina - ihličnaté dreviny	213	233,49	1,10
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	195	1079,46	5,54
Bytčica	668	2081,61	3,12
II. skupina - ihličnaté dreviny	246	397,17	1,61
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	422	1684,45	3,99
Hájik	1770	4885,71	2,76
II. skupina - ihličnaté dreviny	742	1405,45	1,89
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	1028	3480,26	3,39
Hliny	5553	47085,92	8,48
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	10	2,88	0,29
II. skupina - ihličnaté dreviny	2465	12677,38	5,14
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	3078	34405,66	11,18
Mojšova Lúčka	399	1006,11	2,52
II. skupina - ihličnaté dreviny	208	573,15	2,76
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	191	432,96	2,27
Rosinky	445	4602,61	10,34
II. skupina - ihličnaté dreviny	133	502,36	3,78
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	312	4100,25	13,14
Solinky	3336	14568,15	4,37
II. skupina - ihličnaté dreviny	1290	3776,69	2,93
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2046	10791,46	5,27
Trnové	465	1989,79	4,28
II. skupina - ihličnaté dreviny	183	578,61	3,16
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	282	1411,18	5,00
Vlčince	6939	56304,17	8,11
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	2	0,76	0,38
II. skupina - ihličnaté dreviny	1953	8245,71	4,22
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	4984	48057,69	9,64
Žilina	3507	28204,05	8,04
II. skupina - ihličnaté dreviny	1087	4839,91	4,45
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2420	23364,14	9,65
SPOLU	25835	177762,98	6,88

Celkovo tak stromy v meste Žilina, pripočítajúc približnú bilanciu zachyteného a spotrebovaného oxidu uhličitého porastom lesoparku chrasť (153t/rok), spotrebujú niečo cez 300t CO_2 za rok.

Tabuľka 4.4: Zachytávanie CO stromovou vegetáciou

Mestská časť a skupiny drevín	Počet	Celková eliminácia CO [kg/rok]	Priemerná eliminácia CO [kg/rok/strom]
Bánová	822	6,54	0,01
II. skupina - ihličnaté dreviny	401	2,65	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	421	3,90	0,01
Bôrik	1275	18,34	0,01
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	3	0,02	0,01
II. skupina - ihličnaté dreviny	496	4,13	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	776	14,19	0,02
Brodno	248	2,82	0,01
II. skupina - ihličnaté dreviny	49	0,42	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	199	2,40	0,01
Budatín	408	2,27	0,01
II. skupina - ihličnaté dreviny	213	0,37	0,00
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	195	1,90	0,01
Bytčica	668	3,59	0,01
II. skupina - ihličnaté dreviny	246	0,67	0,00
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	422	2,92	0,01
Hájik	1770	8,47	0,00
II. skupina - ihličnaté dreviny	742	2,38	0,00
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	1028	6,09	0,01
Hliny	5553	82,93	0,01
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	10	0,00	0,00
II. skupina - ihličnaté dreviny	2465	22,23	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	3078	60,69	0,02
Mojšova Lúčka	399	1,75	0,00
II. skupina - ihličnaté dreviny	208	1,00	0,00
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	191	0,75	0,00
Rosinky	445	8,11	0,02
II. skupina - ihličnaté dreviny	133	0,88	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	312	7,23	0,02
Solinky	3336	25,58	0,01
II. skupina - ihličnaté dreviny	1290	6,57	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2046	19,01	0,01
Trnové	465	3,49	0,01
II. skupina - ihličnaté dreviny	183	1,01	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	282	2,48	0,01
Vlčince	6939	99,30	0,01
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	2	0,00	0,00
II. skupina - ihličnaté dreviny	1953	14,47	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	4984	84,82	0,02
Žilina	3507	49,72	0,01
II. skupina - ihličnaté dreviny	1087	8,49	0,01

III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2420	41,23	0,02
SPOLU	25835	312,90	0,01

Eliminácia oxidu uhoľnatého stromami v meste Žilina predstavuje cca 312kg/ročne. Po pripočítaní objemu zachyteného porastom lesoparku Chrasť (270kg/rok) tak zachytí stromová vegetácia v Žiline viac ako 580kg tejto škodliviny ročne.

Tabuľka 4.5: Zachytávanie NO_2 stromovou vegetáciou

Mestská časť a skupiny drevín	Počet	Celková eliminácia NO2 [kg/rok]	Priemerná eliminácia NO2 [kg/rok/strom]
Bánová	822	23,90	0,03
II. skupina - ihličnaté dreviny	401	9,67	0,02
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	421	14,23	0,03
Bôrik	1275	67,10	0,05
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	3	0,07	0,02
II. skupina - ihličnaté dreviny	496	15,10	0,03
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	776	51,93	0,07
Brodno	248	10,26	0,04
II. skupina - ihličnaté dreviny	49	1,54	0,03
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	199	8,71	0,04
Budatín	408	8,48	0,02
II. skupina - ihličnaté dreviny	213	1,53	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	195	6,96	0,04
Bytčica	668	13,44	0,02
II. skupina - ihličnaté dreviny	246	2,57	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	422	10,87	0,03
Hájik	1770	31,62	0,02
II. skupina - ihličnaté dreviny	742	9,14	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	1028	22,49	0,02
Hliny	5553	303,19	0,05
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	10	0,02	0,00
II. skupina - ihličnaté dreviny	2465	81,74	0,03
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	3078	221,43	0,07
Mojšova Lúčka	399	6,51	0,02
II. skupina - ihličnaté dreviny	208	3,71	0,02
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	191	2,81	0,01
Rosinky	445	29,65	0,07
II. skupina - ihličnaté dreviny	133	3,25	0,02
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	312	26,40	0,08
Solinky	3336	93,95	0,03
II. skupina - ihličnaté dreviny	1290	24,44	0,02
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2046	69,51	0,03
Trnové	465	12,84	0,03

II. skupina - ihličnaté dreviny	183	3,74	0,02
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	282	9,10	0,03
Vlčince	6939	362,59	0,05
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	2	0,01	0,00
II. skupina - ihličnaté dreviny	1953	53,20	0,03
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	4984	309,39	0,06
Žilina	3507	181,68	0,05
II. skupina - ihličnaté dreviny	1087	31,23	0,03
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2420	150,45	0,06
SPOLU	25835	1145,20	0,04

Oxid dusičitý v ovzduší patrí k plynom, ktoré spôsobujú kyslé dažde a smog. Uvoľňuje sa rozkladom kyseliny dusičnej. Analyzovanou stromovou vegetáciou vrátane porastov lesoparku chrasť (988kg/rok) sa ho zachytí v meste Žilina cca 2133kg za rok.

Tabuľka 4.6: Zachytávanie SO_2 stromovou vegetáciou

Mestská časť a skupiny drevín	Počet	Celková eliminácia SO2 [kg/rok]	Priemerná eliminácia SO2 [kg/rok/strom]
Bánová	822	21,01	0,03
II. skupina - ihličnaté dreviny	401	8,50	0,02
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	421	12,51	0,03
Bôrik	1275	59,02	0,05
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	3	0,06	0,02
II. skupina - ihličnaté dreviny	496	13,29	0,03
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	776	45,67	0,06
Brodno	248	9,04	0,04
II. skupina - ihličnaté dreviny	49	1,36	0,03
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	199	7,68	0,04
Budatín	408	7,45	0,02
II. skupina - ihličnaté dreviny	213	1,33	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	195	6,12	0,03
Bytčica	668	11,79	0,02
II. skupina - ihličnaté dreviny	246	2,27	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	422	9,52	0,02
Hájik	1770	27,68	0,02
II. skupina - ihličnaté dreviny	742	7,97	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	1028	19,71	0,02
Hliny	5553	266,79	0,05
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	10	0,02	0,00
II. skupina - ihličnaté dreviny	2465	71,86	0,03
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	3078	194,92	0,06
Mojšova Lúčka	399	5,69	0,01
II. skupina - ihličnaté dreviny	208	3,24	0,02

III. skupina – listnaté opadavé dreviny	191	2,45	0,01
Rosinky	445	26,06	0,06
II. skupina - ihličnaté dreviny	133	2,85	0,02
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	312	23,22	0,07
Solinky	3336	82,64	0,02
II. skupina - ihličnaté dreviny	1290	21,44	0,02
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2046	61,20	0,03
Trnové	465	11,27	0,02
II. skupina - ihličnaté dreviny	183	3,27	0,02
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	282	8,00	0,03
Vlčince	6939	318,95	0,05
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	2	0,00	0,00
II. skupina - ihličnaté dreviny	1953	46,73	0,02
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	4984	272,22	0,05
Žilina	3507	159,78	0,05
II. skupina - ihličnaté dreviny	1087	27,45	0,03
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2420	132,33	0,05
SPOLU	25835	1007,18	0,04

Celkovo sa oxidu siričitého sa analyzovanou stromovou vegetáciou vrátane porastov lesoparku Chrasť (868kg/rok) zachytí ročne 1875 kg.

Tabuľka 4.7: Zachytávanie O_3 stromovou vegetáciou

Mestská časť a skupiny drevín	Počet	Celková eliminácia O3 [kg/rok]	Priemerná eliminácia O3 [kg/rok/strom]
Bánová	822	135,67	0,17
II. skupina - ihličnaté dreviny	401	54,87	0,14
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	421	80,81	0,19
Bôrik	1275	381,22	0,30
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	3	0,39	0,13
II. skupina - ihličnaté dreviny	496	85,78	0,17
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	776	295,05	0,38
Brodno	248	58,34	0,24
II. skupina - ihličnaté dreviny	49	8,78	0,18
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	199	49,57	0,25
Budatín	408	48,09	0,12
II. skupina - ihličnaté dreviny	213	8,59	0,04
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	195	39,50	0,20
Bytčica	668	76,25	0,11
II. skupina - ihličnaté dreviny	246	14,59	0,06
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	422	61,66	0,15
Hájik	1770	178,85	0,10
II. skupina - ihličnaté dreviny	742	51,50	0,07

III. skupina – listnaté opadavé dreviny	1028	127,35	0,12
Hliny	5553	1722,92	0,31
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	10	0,11	0,01
II. skupina - ihličnaté dreviny	2465	463,90	0,19
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	3078	1258,92	0,41
Mojšova Lúčka	399	36,82	0,09
II. skupina - ihličnaté dreviny	208	20,97	0,10
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	191	15,86	0,08
Rosinky	445	168,40	0,38
II. skupina - ihličnaté dreviny	133	18,38	0,14
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	312	150,02	0,48
Solinky	3336	533,14	0,16
II. skupina - ihličnaté dreviny	1290	138,26	0,11
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2046	394,88	0,19
Trnové	465	72,81	0,16
II. skupina - ihličnaté dreviny	183	21,18	0,12
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	282	51,64	0,18
Vlčince	6939	2059,99	0,30
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	2	0,03	0,01
II. skupina - ihličnaté dreviny	1953	301,74	0,15
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	4984	1758,22	0,35
Žilina	3507	1031,98	0,29
II. skupina - ihličnaté dreviny	1087	177,12	0,16
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2420	854,85	0,35
SPOLU	25835	6504,49	0,25

Opakom životu prospešného ozónu v stratosfére je prízemný ozón, vyskytujúci sa tesne nad zemským povrchom. Tento plyn je ľudskému zdraviu nebezpečný, spôsobuje dráždenie a choroby dýchacích ciest, zvyšuje riziko astmatických záchvatov, podráždenie očí a bolesti hlavy. Až 95 % ozónu vdýchnutého do pľúc, zostáva v organizme. Spôsobuje oslabenie organizmu a zvyšuje náchylnosť na infekcie dýchacích ciest. Zvýšený vznik prízemného ozónu pozorujeme najmä počas horúcich letných dní v lokalitách s vysokou koncentráciou výfukových plynov spaľovacích motorov, kde dochádza k nárastu obsahu oxidov dusíka a plynných uhľovodíkov vo vzduchu. Tento jav sa spoločným názvom označuje ako suchý smog, podľa miesta svojho častého a prvýkrát pozorovaného výskytu v roku 1940 tiež ako losangeleský smog[45].

Celkovo sa tohto znečisťujúceho prvku zachytí stromami v Žiline 6,5t ročne. Spolu s porastmi lesoparku Chrasť (5,6t/rok) sa O_3 stromovou vegetáciou v Žiline eliminuje cez 12t ročne.

[45] https://sk.wikipedia.org/wiki/Oz%C3%B3n

Tabuľka 4.8: Zachytávanie PM_{10} stromovou vegetáciou

Mestská časť a skupiny drevín	Počet	Celková eliminácia PM10 [kg/rok]	Priemerná eliminácia PM10 [kg/rok/strom]
Bánová	822	54,55	0,07
II. skupina - ihličnaté dreviny	401	22,08	0,06
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	421	32,48	0,08
Bôrik	1275	153,17	0,12
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	3	0,16	0,05
II. skupina - ihličnaté dreviny	496	34,48	0,07
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	776	118,53	0,15
Brodno	248	23,44	0,09
II. skupina - ihličnaté dreviny	49	3,52	0,07
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	199	19,92	0,10
Budatín	408	19,31	0,05
II. skupina - ihličnaté dreviny	213	3,43	0,02
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	195	15,88	0,08
Bytčica	668	30,59	0,05
II. skupina - ihličnaté dreviny	246	5,82	0,02
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	422	24,77	0,06
Hájik	1770	72,02	0,04
II. skupina - ihličnaté dreviny	742	20,73	0,03
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	1028	51,29	0,05
Hliny	5553	692,12	0,12
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	10	0,04	0,00
II. skupina - ihličnaté dreviny	2465	186,48	0,08
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	3078	505,60	0,16
Mojšova Lúčka	399	14,83	0,04
II. skupina - ihličnaté dreviny	208	8,45	0,04
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	191	6,38	0,03
Rosinky	445	67,66	0,15
II. skupina - ihličnaté dreviny	133	7,40	0,06
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	312	60,26	0,19
Solinky	3336	214,36	0,06
II. skupina - ihličnaté dreviny	1290	55,70	0,04
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2046	158,66	0,08
Trnové	465	29,29	0,06
II. skupina - ihličnaté dreviny	183	8,52	0,05
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	282	20,77	0,07
Vlčince	6939	827,79	0,12
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	2	0,01	0,01
II. skupina - ihličnaté dreviny	1953	121,39	0,06
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	4984	706,39	0,14

Žilina	3507	414,69	0,12
II. skupina - ihličnaté dreviny	1087	71,22	0,07
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2420	343,48	0,14
SPOLU	25835	2613,84	0,10

Limitné hodnoty PM_{10} sú stanovené vo vyhláške Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja SR č. 360/2010 o kvalite ovzdušia, kde je stanovená 24 hodinová limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí a to 50 $\mu g/m^3$ PM_{10}, ktorá sa nesmie prekročiť viac ako 35 krát za kalendárny rok. Ročná limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí je 40 $\mu g/m^3$ PM_{10}. V sektore cestnej dopravy k emisiám PM_{10} a $PM_{2,5}$ zo spaľovania najvýraznejšie prispievajú dieselové motory. Celkovo najvýznamnejším podielom k emisiám PM_{10} a $PM_{2,5}$ prispievajú malé zdroje (vykurovanie domácnosti), pričom nárast emisií v tomto sektore odráža zvýšenú spotrebu dreva v dôsledku nárastu cien zemného plynu a uhlia. Najväčší pokles možno vidieť v roku 2004 v sektore priemysel, kedy sa emisie výrazne znížili (DANČOVÁ, 2004)[46].

Pre územie Žiliny na základe analyzovaných údajov je ročne zachytených stromovou vegetáciou vrátane porastov lesoparku Chrasť častíc PM_{10} (2,25t/rok) takmer 4,9t.

Tabuľka 4.9: Zachytávanie $PM_{2,5}$ stromovou vegetáciou

Mestská časť a skupiny drevín	Počet	Celková eliminácia PM2,5 [kg/rok]	Priemerná eliminácia PM2,5 [kg/rok/strom]
Bánová	822	14,10	0,02
II. skupina - ihličnaté dreviny	401	5,69	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	421	8,41	0,02
Bôrik	1275	39,69	0,03
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	3	0,04	0,01
II. skupina - ihličnaté dreviny	496	8,92	0,02
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	776	30,73	0,04
Brodno	248	6,07	0,02
II. skupina - ihličnaté dreviny	49	0,92	0,02
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	199	5,16	0,03
Budatín	408	5,00	0,01
II. skupina - ihličnaté dreviny	213	0,90	0,00
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	195	4,10	0,02
Bytčica	668	7,95	0,01
II. skupina - ihličnaté dreviny	246	1,55	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	422	6,40	0,02
Hájik	1770	18,40	0,01
II. skupina - ihličnaté dreviny	742	5,27	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	1028	13,13	0,01
Hliny	5553	179,51	0,03

[46] DANČOVÁ, L., 2004: Vystavenie detí znečistenému vonkajšiemu ovzdušiu (PM10 a PM2,5). dostupné na internete: https://www.uvzsr.sk/docs/info/zp/factsheet_respiracne_ochorenia.pdf

I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	10	0,01	0,00
II. skupina - ihličnaté dreviny	2465	48,19	0,02
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	3078	131,31	0,04
Mojšova Lúčka	399	3,79	0,01
II. skupina - ihličnaté dreviny	208	2,15	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	191	1,63	0,01
Rosinky	445	17,54	0,04
II. skupina - ihličnaté dreviny	133	1,90	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	312	15,65	0,05
Solinky	3336	55,37	0,02
II. skupina - ihličnaté dreviny	1290	14,22	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2046	41,15	0,02
Trnové	465	7,54	0,02
II. skupina - ihličnaté dreviny	183	2,19	0,01
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	282	5,35	0,02
Vlčince	6939	214,52	0,03
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	2	0,00	0,00
II. skupina - ihličnaté dreviny	1953	31,26	0,02
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	4984	183,25	0,04
Žilina	3507	107,44	0,03
II. skupina - ihličnaté dreviny	1087	18,38	0,02
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2420	89,05	0,04
SPOLU	25835	676,91	0,03

Pre územie Žiliny na základe analyzovaných údajov je ročne zachytených stromovou vegetáciou vrátane porastov lesoparku Chrasť častíc PM_{10} (586kg/rok) takmer 1262kg.

4.5.4 Efektívne chladenie priestoru vegetáciou a produkcia kyslíka

Jedným z dôležitých efektov mestskej zelene je jej efekt na mikroklímu mesta. Najzreteľnejšie sa to prejavuje práve aktívnym znižovaním teploty v oblastiach so vzrastlou zeleňou. Približne sa dá tento efekt enumerovať cez hodnoty tzv. chaldiaceho výkonu, ktorý činí približne 3,5 kWh/m2 /letní den [47] Takto je možné stanoviť približný celkový výkon stromov v meste, ktorý uvádzame prepočítaný podľa jednotlivých mestských častí v tabuľke 4.10. Z nej je zrejmé, že celkovo stromy v Žiline zabezpečujú chladiaci efekt na mikroklímu v hodnote cca 3,2 mil kWh/ročne.

S mikroklímou a pozitívnymi efektmi vegetácie súvisí aj produkcia kyslíka. Hovoríme o nej na tomto mieste, pretože nie je považovaná za primárny benefit vegetácie, keďže stromy kyslík najmä v nočných hodinách zas spotrebúvajú. Pri hodnotení efektov vegtácie je však aj tento údaj zaujímavý a je potrebné si uvedomiť, že jeden z plynov najpodstatnejších pre život na Zemi sa produkuje aj v mestských ekosystémoch. V priemere jeden strom produkuje takmer 260 kilogramov kyslíka každý rok. Dva vyspelé stromy dokážu poskytnúť dostatok kyslíka pre štvorčlennú rodinu[48]. Produkcia kyslíka

[47] POKORNÝ, J., 2016: Hospodařením s vodou a vegetací ovlivňujeme toky sluneční energie a utváříme klima ve městech a regionech. In: Dny zahradní a krajinářské tvorby 2016: Zelená infrastruktura. Praha: Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, 2016, s. 47–56. ISBN 978- 80-86950-20-4.

[48] Kanada pre životné prostredie, kanadská národná agentúra pre životné prostredie.

sa tak dá odhadom enumerovať v množstve cca 2,3kg/m^2 porastu stromov. Týmto koeficientom prepočítané hodnoty produkcie kyslíka uvádzame v *tabuľke 4.11.*

Tabuľka 4.10: Chladenie priestorov stromovou vegetáciou

Mestská časť a skupiny drevín	Počet	Celkový výkon chladenia [kWh/m2/rok]	Priemerný výkon chladenia [kWh/m2/rok/strom]
Bánová	822	67398,49	81,99
II. skupina - ihličnaté dreviny	401	27256,88	67,97
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	421	40141,61	95,35
Bôrik	1275	189326,83	148,49
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	3	192,40	64,13
II. skupina - ihličnaté dreviny	496	42599,59	85,89
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	776	146534,85	188,83
Brodno	248	28976,15	116,84
II. skupina - ihličnaté dreviny	49	4357,05	88,92
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	199	24619,11	123,71
Budatín	408	23858,94	58,48
II. skupina - ihličnaté dreviny	213	4242,94	19,92
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	195	19616,00	100,59
Bytčica	668	37827,02	56,63
II. skupina - ihličnaté dreviny	246	7217,46	29,34
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	422	30609,57	72,53
Hájik	1770	88780,79	50,16
II. skupina - ihličnaté dreviny	742	25538,49	34,42
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	1028	63242,31	61,52
Hliny	5553	855656,55	154,09
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	10	52,33	5,23
II. skupina - ihličnaté dreviny	2465	230374,27	93,46
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	3078	625229,95	203,13
Mojšova Lúčka	399	18282,39	45,82
II. skupina - ihličnaté dreviny	208	10414,92	50,07
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	191	7867,47	41,19
Rosinky	445	83639,89	187,95
II. skupina - ihličnaté dreviny	133	9128,77	68,64
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	312	74511,11	238,82
Solinky	3336	264733,35	79,36
II. skupina - ihličnaté dreviny	1290	68628,32	53,20
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2046	196105,04	95,85
Trnové	465	36158,33	77,76
II. skupina - ihličnaté dreviny	183	10514,28	57,46
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	282	25644,05	90,94
Vlčince	6939	1023171,87	147,45
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	2	13,76	6,88

II. skupina - ihličnaté dreviny	1953	149840,67	76,72
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	4984	873317,44	175,22
Žilina	3507	512530,06	146,14
II. skupina - ihličnaté dreviny	1087	87950,80	80,91
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2420	424579,26	175,45
SPOLU	25835	3230340,65	125,04

Tabuľka 4.11: Produkcia kyslíka (O) stromovou vegetáciou

Mestská časť a skupina drevín	Počet	Celková produkcia kyslíka [kg/rok]	Priemerná produkcia kyslíka [kg/rok/strom]
Bánová	**822**	**44290,433**	**53,881**
II. skupina - ihličnaté dreviny	401	17911,664	44,667
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	421	26378,769	62,657
Bôrik	**1275**	**124414,774**	**97,580**
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	3	126,431	42,144
II. skupina - ihličnaté dreviny	496	27994,013	56,440
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	776	96294,330	124,091
Brodno	**248**	**19041,470**	**76,780**
II. skupina - ihličnaté dreviny	49	2863,201	58,433
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	199	16178,269	81,298
Budatín	**408**	**15678,732**	**38,428**
II. skupina - ihličnaté dreviny	213	2788,221	13,090
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	195	12890,511	66,105
Bytčica	**668**	**24857,756**	**37,212**
II. skupina - ihličnaté dreviny	246	4742,899	19,280
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	422	20114,857	47,666
Hájik	**1770**	**58341,662**	**32,961**
II. skupina - ihličnaté dreviny	742	16782,433	22,618
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	1028	41559,229	40,427
Hliny	**5553**	**562288,590**	**101,259**
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	10	34,385	3,439
II. skupina - ihličnaté dreviny	2465	151388,806	61,415
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	3078	410865,399	133,485
Mojšova Lúčka	**399**	**12014,142**	**30,111**
II. skupina - ihličnaté dreviny	208	6844,087	32,904
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	191	5170,055	27,068
Rosinky	**445**	**54963,353**	**123,513**
II. skupina - ihličnaté dreviny	133	5998,906	45,105
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	312	48964,447	156,937
Solinky	**3336**	**173967,630**	**52,149**
II. skupina - ihličnaté dreviny	1290	45098,607	34,960
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2046	128869,023	62,986

Trnové	**465**	**23761,185**	**51,099**
II. skupina - ihličnaté dreviny	183	6909,384	37,756
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	282	16851,801	59,758
Vlčince	**6939**	**672370,086**	**96,897**
I. skupina - polovždyzelené a vždyzelené listnaté dreviny	2	9,039	4,519
II. skupina - ihličnaté dreviny	1953	98466,726	50,418
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	4984	573894,321	115,147
Žilina	**3507**	**336805,468**	**96,038**
II. skupina - ihličnaté dreviny	1087	57796,240	53,170
III. skupina – listnaté opadavé dreviny	2420	279009,228	115,293
SPOLU	**25835**	**2122795,281**	**82,167**

Celkovo tak v meste Žilina stromy vyprodukujú 3,9mil kg kyslíka za rok vrátane stromov v porastoch lesoparku Chrasť (1,8mil kg/rok).

Berúc do úvahy mikroklimatický efekt vegetácie na ochladzovanie prostredia spolu s enumeráciou finančného ohodnotenia zachytenia zrážok a uhlíka, môžeme hovoriť o efekte vegetácie cez jej ekosystémové služby v meste Žilina v hodnote cca 1,75mil € ročne. Pri porovnaní s výskumom Wang, Xueyan et al. (2018)[49], ktorí ohodnotili príspevok vegetácie na úrovni cca 26,5-€/strom by sme v Žiline dostali z ekosystémových služieb zhruba 1,3mil €/ročne. Bez ohľadu na prístup k enumerácii finančnej hodnoty vybraných ekosystémových služieb je zrejmé, že prínos stromov v mestskej zeleni je nerozporný. Preto aj investície do verejnej zelene musia predstavovať významný podiel vynakladaných prostriedkov v rozpočtoch miest, aby ich prostredie bolo z dlhodobého hľadiska udržateľné.

4.5.5 Význam vegetácie pre pocit pohody (well-being) a zdravie ľudí

Téme pozitívneho vplyvu prírody na ľudské zdravie a pohodu (well-being) sa od deväťdesiatych rokov venuje čoraz viac vedeckých štúdií, množstvo z nich je zamerané na komparáciu „zeleného“ (prírodného) a „sivého“ (mestského, zastavaného) prostredia. Táto téma ja tak významná, že vzťahu medzi ľudským zdravím a blahobytom, biodiverzitou, ekosystémami a ich službami a klimatickými zmenami sa venuje rastúca pozornosť aj v medzinárodných diskusiách a politických procesoch (BELL et al. 2009)[50]. Význam mestskej vegetácie a jej vplyv na okolie ako aj obyvateľov možno hodnotiť z niekoľkých základných pohľadov (psychologické, fyziologické, ekologické a sociálne benefity). V literatúre bolo identifikovaných niekoľko kľúčových mechanizmov s benefitmi prítomnosti prírodných oblastí a verejných priestorov s prítomnosťou vegetácie na ľudské zdravie:

(1) zníženie hluku, znečistenia ovzdušia, rýchlosti vetra, zlepšenie mikroklimatických podmienok: zdravotné účinky vegetácie sú čiastočne spôsobené zníženým vystavením znečisťovaniu ovzdušia a hluku spôsobenému dopravou alebo inými zdrojmi. Veľký podiel zelených plôch v obytných zónach zvyčajne znamená menšiu premávku, čím sa znižuje vystavenie obyvateľov znečisteniu ovzdušia a

[49] WANG, XUEYAN, JING YAO, SHUAI YU, CHUNPING MIAO, WEI CHEN, XINGYUAN HE. 2018. "Street Trees in a Chinese Forest City: Structure, Benefits and Costs" Sustainability 10, no. 3: 674. https://doi.org/10.3390/su10030674

[50] BELL, S., SIMPSON, M., TYRVÄINEN, L., SIEVÄNEN, T., PRÖBSTL, U., 2009. European Forest – recreation and Tourism. London, New York, Taylor and Francis, 238 p., ISBN 978-0-415-44363-0

hluku v interiéroch domovov, ako aj exteriéroch v blízkosti domova. Vegetácia môže lokálne znižovať hladiny znečisťujúcich látok ovplyvňovaním disperzie (JANG et al. 2015[51], TYRVÄINEN et al. 2005[52]). Dlhodobé aj krátkodobé vystavenie sa znečisteniu ovzdušia spôsobenému dopravou a hlukom sú spojené so zhoršením kardiovaskulárneho ochorenia (BROOK et al. 2010[53]).

(2) zníženie stresu, psychologická a fyziologická regenerácia: príklady experimentálnych štúdií (TYRVÄINEN et al. 2014[54]) uviedli, že krátke návštevy parkov, mestských lesov a lesov zlepšujú náladu, prispievajú k zvýšeniu pozornosti, vitality a posilňujú psychickú regeneráciu zo stresu. Záverom možno povedať, že existujú významné dôkazy o potenciálnych prínosoch kontaktu s prírodou, aby sa zabránilo zdravotným problémom ako napr. chronickému stresu alebo únave z pozornosti (HARTIG et al. 2014[55]). Trávenie času v prírodnom prostredí posilňuje schopnosť riešenia problémov a kreativitu až o 50% (Li, 2018[56]). Ďalšia štúdia zistila, že u populácii, ktorá žije v blízkosti stromov a inej vegetácie sa znížilo riziko úmrtia spôsobeného niekoľkými bežnými príčinami smrti (vrátane kardiovaskulárnych a respiračných ochorení) o 8 až 12 % (CBC News, 2017[57]). MAAS *et al.* (2009)[58] skúmali, či prítomnosť zeleného priestoru (v okruhu do 1 a 3 km od trvalého bydliska rezidentov) môže zmierniť negatívne vplyvy stresových životných udalostí na zdravie a ako prítomnosť vegetácie ovplyvňuje sociálne kontakty. Výsledky ukazujú, že menej zelene v životnom prostredí ľudí sa zhodovalo s pocitom osamelosti a s vnímaným nedostatkom sociálnych kontaktov. HANSMANN *et al.* (2007)[59] hodnotili regeneračné účinky návštevy mestského lesa a mestského parku v Zürichu vo Švajčiarsku. Respondenti hodnotili prejavy ako bolesti hlavy, úroveň stresu a to, ako sa cítili pred návštevou verejného priestoru s prítomnosťou vegetácie a po tejto návšteve. Pomer zotavenia pre stres bol 87 % a redukcia bolesti hlavy bola 52 %. Pozitívne účinky sa zvyšovali s dĺžkou návštevy, ako aj praktizovaním športu (napr. jogging, cyklistika, loptové hry) – tieto aktivity vykazovali podstatne vyššiu mieru zlepšenia ako napr. menej namáhavé činnosti (prechádzka alebo relaxácia). Obdobné zistenia podporujú predchádzajúci výskum o tom, ako zelené plochy podporujú blahobyt (pohodu) a zotavenie zo stresu. Výsledky ďalej ukazujú, že stresové životné udalosti a počet zdravotných ťažkostí alebo vnímaného celkového zdravotného stavu boli výrazne zmiernené

[51] JANG, H.S., LEE, S.C., JEON, J.Y., KANG, J., 2015. Evaluation of road traffic noise abatement by vegetation treatment in a 1:10 urban scale model. J Acoust Soc Am, 138, p. 3884-95.

[52] TYRVÄINEN, L., PAULEIT, S., SEELAND, K., DE VRIES, S., 2005. Benefits and uses of urban forests and trees. In: Konijnendijk, C.C., Nilsson, K., Randrup, T.B., Schipperijn, J., (eds.): Urban forests and trees: A reference book. Springer-Verlag, Berlin, p. 81–114.

[53] BROOK, R.D., RAJAGOPALAN, S., POPE, C.A., BROOK, J.R., BHATNAGAR, A., DIEZ-ROUX, A.V., et al., 2010. Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: An update to the scientific statement from the American Heart Association. Circulation, 121, p. 2331-78.

[54] TYRVÄINEN, L., OJALA, A., KORPELA, K., TSUNETSUGU, Y., KAWAGA, T., LANKI, T., 2014. "The influence of urban green environments on stress relief measures: A field experiment." Journal of Environmental Psychology, 38, p. 1-9.

[55] HARTIG, T., MITCHELL, R., DE VRIES, S., FRUMKIN, H., 2014: Nature and health. Annual Review Public Health, 35, p. 207-280.

[56] LI, Q., 2018. Šinriń joku: umenie a veda lesného kúpeľa. Vydavateľstvo IKAR. 310 p. ISBN 978-80-551-6025-2

[57] CBC News, 2017. Living near green spaces linked to longer lives, study finds. Dostupné z <https://www.cbc.ca/news/canada/new-brunswick/green-space-mortality-cities-study-1.4348608?platform=hootsuite>

[58] MAAS, J., VAN DILLEN, S.M.E., VERHEIJ, R.A., GROENEWEGEN, P.P., 2009. Social contacts as a possible mechanism behind the relation between greenspace and health. Health & Place, 15, p. 586-595.

[59] HANSMANN, R., HUG, S.M., SEELAND, K., 2007. Restoration and stress relief through physical activities in forests and parks. Urban Forestry & Urban Greening, 6 (2007), p. 213–225

množstvom zeleného priestoru. Výsledky štúdií vplyvu mestskej zelene na duševné zdravie obyvateľov dokazujú aj to, že zeleň ako taká vo vážnych prípadoch nenahrádza poradenstvo a medikamentóznu liečbu, ale mohla by byť lacným spôsobom, ako podporiť zlepšovanie duševného zdravia na úrovni celého spoločenstva (LUVAAS, STOLL, 2019)[60].

(3) posilnenie imunitného systému prostredníctvom kontaktu s prírodou: Nedávne štúdie naznačujú, že dospievanie a život v prostrediach bohatých na mikróby môžu znížiť rozvoj alergií, tendenciu stať sa senzibilizovanými a produkovať protilátky v reakcii na bežnú expozíciu alergénom (FINDLEY *et al.,* 2016[61]; HANSKI *et al.*, 2012[62]). Výskumní pracovníci naznačujú, že vystavenie špecifickým mikroorganizmom, ako sú tie, ktoré sa nachádzajú v zelenom prostredí, môže pozitívne ovplyvniť ľudskú imunitnú reakciu (napr. alergiu na peľ). Výskumy potvrdili, že les a prostredie s výskytom vegetácie pôsobí aj na náš imunitný systém. Imunitný systém je dôležitý pri budovaní obranyschopnosti organizmu proti baktériám, vírusom aj nádorom. Známe je tiež, že stres potláča imunitu. Vystresovaní ľudia sú často chorí, lebo majú oslabený imunitný systém (LI, 2018[63]; MIYAZAKI, 2018[64]). Navyše existuje mikroorganizmus, ktorý sa nachádza v pôde – *mycobacterium vaccae*. Vdychovaním tejto baktérie dochádza k aktivácii neurónov, ktoré sú spojené s našim imunitným systémom a povzbudený imunitný systém na nás pôsobí tak, že sa cítime šťastnejší (SCHLANGER, 2017[65]; UNIVERSITY OF COLORADO, 2017[66]).

(4) zvýšená fyzická aktivita a zníženie miery obezity: Ukázalo sa, že primeraná fyzická aktivita znižuje náklady na verejné zdravie znížením rizika fyzických aj duševných ochorení, ako sú koronárne srdcové choroby, diabetes typu 2, depresia a rakovina prsníka a hrubého čreva (LEE *et. al*., 2012[67]). Štúdie uvádzajú, že život v blízkosti zelených plôch zvyšuje pravdepodobnosť častého cvičenia (napr. CALOGIURI, CHRONI, 2014[68]; NEUVONEN *et al*., 2007[69]).

---

[60] LUVAAS, E., STOLL, S., 2019. Nature engagement for health: enhanced methods to improve connection and reduce stress. World Conference on Forests for Public Health, 8.-11. May 2019, Athens, p. 49

[61] FINDLEY, K., WILLIAMS, D.R., GRICE, E.A., BONHAM, V.L., 2016. Health Disparities and the Microbiome. Trends in microbiology, 24(11), p. 847-850.

[62] HANSKI, I., VON HERTZEN, L., FYHRQUIST, N., KOSKINEN, K., TORPPA, K., LAATIKAINEN, T. et al., 2012. Biodiversity, human microbiota, and allergy. Proceedings of the National Academy of Sciences May 2012, 109 (21), p. 8334-8339.

[63] LI, Q., 2018. Šinriň joku: umenie a veda lesného kúpeľa. Vydavateľstvo IKAR. 310 p. ISBN 978-80-551-6025-2

[64] MIYAZAKI, Y., 2018. Shinrin-yoku: lesní terapie pro zdraví a relaxaci – inspirujte se Japonskem. Vydavateľstvo GRADA. 192 p. ISBN 978-80-271-0778-0

[65] SCHLANGER, Z., 2017. Dirt has a microbiome, and it may double as an antidepressant. Quartz. Dostupné z <https://qz.com/993258/dirt-has-a-microbiome-and-it-may-double-as-an- antidepressant/>

[66] University of Colorado, 2017. Study linking beneficial bacteria to mental health makes top 10 list for brain research. Dostupné z <https://www.colorado.edu/today/2017/01/05/study-linking-beneficial-bacteria-mental-health-makes-top-10-list-brain-research>

[67] LEE, I.M., SHIROMA, E.J., LOBELO, F., PUSKA, P., BLAIR, S.N., KATZMARZYK, P.T., 2012. Physical Activity Series Working Group: Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. Lancet, 380(9838), p. 219-229.

[68] CALOGIURI, G., CHRONI, S., 2014. The impact of the natural environment on the promotion of active living: an integrative systematic review. BMC Public Health, 14:873-2458-14-873.

[69] NEUVONEN, M., SIEVÄNEN, T., TÖNNES, S., KOSKELA, T., 2007. Access to green areas and the frequency of visits - A case study in Helsinki. Urban Forestry & Urban Greening, 6(4), p. 235-247

(5) posilnenie sociálnych kontaktov: Verejné priestory s výskytom vegetácie podporujú sociálne interakcie (MAAS *et al*., 2009)[70], dochádza aj k zvýšenej miere interakcií medzi rôznymi vekovými kategóriami.

Veľmi dôležité je myslieť aj na prístup pre osoby so zdravotným postihnutím a osobitnými potrebami, pre ktoré je často až nemožné dostať sa do prírodného prostredia, aby si mohli vychutnať jeho regeneračné účinky. Starnutie obyvateľstva zvyšuje počet ľudí s obmedzením telesného pohybu, pritom poskytnutie možnosti zapojiť sa do outdoorových aktivít a spoločenského života je pre ľudské zdravie veľmi dôležité (BAI, 2017[71]). Mnohé európske krajiny sa dokonca zaviazali dodržiavať štandardné nariadenia OSN pre osoby so zdravotným postihnutím, kde základnou filozofiou a zodpovednosťou je vybudovať spoločnosť, v ktorej majú ľudia so zdravotným postihnutím podobné práva a možnosti ako ostatní občania (FOREST EUROPE, 2019[72]).

Každý prvok, ktorý sprístupňuje prírodné prostredie návštevníkom, možno považovať za infraštruktúru. Infraštruktúra a vybavenosť môžu na druhej strane zvýšiť atraktivitu daného prostredia pre nové cieľové skupiny, ktoré by takéto prostredie bez týchto zariadení inak nenavštívili. Jednotlivé potreby návštevníkov sú však často protichodné a infraštruktúra a vybavenosť by mali byť prispôsobené danej cieľovej skupine (BERNASCONI, SCHROFF, 2008[73]). STEINGRUBE *et al*. (2015)[74] tak rozlišujú nasledovnú infraštruktúru:

Základné požiadavky, ktoré zahŕňajú:

- oblasti s vylúčenou dopravou
- záchranné body
- vodné útvary a výhľady (ak je to možné)

Okolie:

- parkovacie miesta a sanitárne zariadenia
- nakladanie s odpadmi
- zdravotnícke (príp. Wellness) centrá
- reštaurácie a iné stravovacie zariadenia
- informačné centrá

Značenia:

- smerové značky s vyznačením atraktivít, vrátane vzdialeností
- turistické trasy a náučné chodníky

Cestná sieť:

- s rôznou úrovňou obtiažnosti

[70] MAAS, J., VAN DILLEN, S.M.E., VERHEIJ, R.A., GROENEWEGEN, P.P., 2009. Social contacts as a possible mechanism behind the relation between greenspace and health. Health & Place, 15, p. 586-595.

[71] BAI, C., 2017. Inclusive Planning and Design of Green Open Spaces for People with Physical Disabilities. In: Austrian Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards (BFW) and Landscape & Institute of Landscape Development, Recreation and Conservation Planning, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna (eds) 2017. Proceedings of the 3rd International Conference on Landscape and Human Health: Forests, Parks and Green Care. Vienna, BFW, 143 p.

[72] Forest Europe: MARUŠÁKOVÁ, Ľ., SALLMANNSHOFER, M. (eds)., 2019. Human Health and Sustainable Forest Management. Forest Europe, Liaison Unit Bratislava, 169 p. ISBN 978-80-8093-265-7

[73] BERNASCONI A., SCHROFF U., 2008. Freizeit und Erholungim Wald. Grundlagen, Instrumente, Beispiele. Umwelt-WissenNr. 0819. Bern, BundesamtfürUmwelt (BAFU), 69 p.

[74] STEINGRUBE, W., MAYER, M., BÖRDLEIN, R., 2015. BerichtsbandzumProjekt: Entwicklung der natürlichenRessource Wald zumKur. Und Heilwald zur Nutzungals Therapeutikum und dessen Vermarktung. Ostseeheilbad Graal-Müritz, Spas Association of Mecklenburg-Western Pomerania e.V., 239 p.

- bezbariérové chodníky
- cesty/chodníky s upraveným povrchom (napr. asfalt, štrk, mulč)

Ďalšie zariadenia:

- lavičky, stoly, pne stromov, kamenné bloky
- vybavenosť pre možnosť odpočinku (lehátka, hojdacie siete)
- prístrešky
- rozhľadne, lezecké stromy, atď.

5. PRIEPUSTNOSŤ PLÔCH V MESTE

Priepustnosť plôch v meste je dnes často diskutovanou témou, ktorej riešenia sú pomerne jednouché, ale ich presadzovanie je v niektorých oblastiach náročnejšie. Primárne ide o funkciu plôch zadržiavať a absorbovať vodu zo zrážkovej činnosti, a tak predchádzať zvyšujúcim sa nárokom na dažďovú kanalizáciu. Nejde pri tom, len o efekt ekonomický, ale primárne o riešenie zadržiavania vody v mestskom prostredí, ktoré aj v Žiline v ostatných rokoch je nadmerne presúšané. Súvisí to tak z rozložením zrážok v jednotlivých obdobiach v roku, ako aj v nemožnosti jednotlivých priestorov absorbovať dostatočné množstvo vody. V priebehu klimatickej zmeny, ktorú v týchto rokoch veľmi intenzívne pociťujeme, sa dažďové situácie rozložili do krátkych, od seba vzdialených období. Suché jarné obdobie (február – apríl) majúce za následok preschnutie pôdy natoľko, že nie je schopná absorbovať väčšie množstvo vody, spôsobuje neschopnosť plôch zachytiť nadmerné množstvo intenzívnych zrážok koncom jari (máj – jún). Uvedené sa opakuje v letnom období, ktoré je v ostatných rokoch extrémne teplé a suché s ojedinelým výskytom zrážok. Tie aj v lete prichádzajú, vyskytujú sa vo forme intenzívnych lejakov s kritickou hodnotou nad 30mm úhrn za menej ako 30min. Uvedené zapríčiňuje veľký jednorazový nápor na dažďovú kanalizáciu, tým vznik lokálnych povodní a v konečnom dôsledku aj tak odvedenie všetkej vody mimo ekosystém mesta. Takto sa pripravujeme o množstvo vody, ktoré môže slúžiť vegetácii, resp. pozitívne ovplyvňovať mezoklímu mesta.

Z pohľadu priepustnosti sa treba na plochy v meste treba pozerať nie len v priestoroch zastavaného územia, ale aj vo vegetačných formáciách, ktorých kvalita rovnako ovplyvňuje aj ich potenciálnu schopnosť absorpcie vody. Tento faktor kvality sme zvažovali aj pri hodnotení stavu a charakteru trávnatých plôch v meste, kde v navrhovaných opatreniach riešime terénnu modeláciu, pravidelnú obnovu povrchov a vylepšovanie vlastností pôdy a pod.

Ďalším typom plôch sú zastavené územia, ktoré môžeme z pohľadu priepustnosti rozdeliť na budovy, komunikácie a spevnené plochy. Budovy, najmä rozsiahle stavby bytových domov zaberajú nemalú časť plôch v meste a všetka dažďová voda, ktorá padne na ich strechy je následne odkanalizovaná. Pritom drvivá väčšina bytových domov má ploché strechy, ideálne na realizáciu tzv. strešnej zelene. Túto je možné realizovať takmer pri všetkých stavbách. Po posúdení nárokov statky objektu je len potrebné vybrať adekvátne riešenie. Dnes poznáme riešenia strešnej extenzívnej zelene, ktorej nároky na statiku objektu pri plnom nasýtení vodou nepresahujú 80kg/m^2. Pri rekonštrukciách strešných konštrukcií je preto dôležité dbať na tento faktor zastaveného územia mať medzi prioritami riešenie strešnej zelene, ktorá okrem zachytenia dažďovej vody, spomaľuje odtokovú vlnu po intenzívnej zrážke, má pozitívny vplyv na tepelnú bilanciu celej stavby a prispieva k predĺženiu životnosti samotnej strešnej izolácie.

Čo sa týka komunikácií a spevnených plôch je potrebné venovať pozornosť výmene povrchov najmä statickej dopravy a peších komunikácií za priepustné pre dažďovú vodu, najmä formou kamenných a betónových dlažieb kladených do priepustného kamenného lôžka suchou cestou. Pri plánovaní a projektovaní povrchov pre nemotorovú dopravu treba zvážiť cieľovú skupinu užívateľov a možnosti využitia aj pre in-line, či iné športovo-rekreačné účely a povrch tomu prispôsobiť, čo znamená používanie liatych priepustných materiálov, ako napríklad priepustný asfalt, priepustný betón či živicou viazané systémy. Priepustnosť povrchov je potrebné prioritne riešiť už v projektovej príprave akejkoľvek stavby a výber materiálu podriaďovať cieľovému spôsobu využívania toho-ktorého povrchu.

Priepustnosť v meste je samozrejme nie len funkciou použitého povrchu, ale aj priepustnosti podložia. Z tohto pohľadu je v Žiline rozdielna situácia podľa hydrogeologických podmienok územia. Z tohto dôvodu je vhodné, aby pri predprojektovej príprave, alebo samotnom projekte nových

krajinno-architektonických zámerov, bolo súčasťou analytickej časti aj hydrogeologické posúdenie riešeného územia.

V lokalitách so zhoršenou priepustnosťou pre dažďovú vodu, kde je podložie ťažšie priepustné až nepriepustné, je pri projektovej príprave a zmenách využívania jednotlivých plôch potrebné zvážiť aj doplnkové možnosti zachytávania a recyklácie dažďovej vody, napr. systémami podzemných retenčných nádrží, dažďovými záhradami, bio-retenčnými vodnými plochami a pod. Pre tento účel je možné využiť aj už vytvorené odvodňovacie zberné žľaby, ktoré je možné pomerne jednoducho využiť pre zásobovanie takýchto retenčných prvkov. Tieto je možné lokalizovať za nízke zriaďovacie náklady už do súčasných plôch zelene. Povrchom takýchto bio-retenčných opatrení môže byť samozrejme vodná hladina, ale kde to z hľadiska vodnej bilancie nebude možné, tak formy „dažďových záhrad“ so sadovníckou úpravou alebo kamenné drenážne zásypy sú vhodným variantom.

Pri dažďových záhradách ide technicky o drenážne jamy v hĺbke cca 1000mm pod úrovňou terénu. Ich dno je vysypané do polovice hĺbky výkopu vrstvou lomového lámaného kameniva fr. 32/63 mm. Táto vrstva je následne mierne zhutnená, aby nedochádzalo k jej prílišnému sadaniu. Na uvedený povrch je uložená geotextília mocnosti 300g/m^2, aby nedochádzalo k vymývaniu jemných častí pôdy do vrstvy kameniva. Na geotextíliu je nastlaný pôdny substrát, ktorého okraje kontinuálne prechádzajú do terénu. Jeho stred je však položený nižšie, približne na úroveň 4/5 hĺbky výkopu. Takto vznikne terénna depresia, ktorá má za úlohu zadržiavať ešte neinfiltrovanú dažďovú vodu. Vtok vody z dažďového zvodu je realizovaný vyústením podpovrchového kanalizačného potrubia alebo zberných jarkov, či žľabov do kamenného dna dažďovej záhrady, lebo jej povrchu. Jeden kraj dažďovej záhrady je vedený nižšie cca o 2%, kamenným obsypom a slúži na vylievanie prebytočnej vody tzv. bezpečnostným prepadom. Tento je zaústený voľne do terénu alebo do pokračovania odvodňovacieho jarku alebo žľabu. Pod kamenné obsypy vyústenia vody a zaústenia do bezpečnostného prepadu bude inštalovaná geotextília mocnosti 300g/m^2, aby nedochádzalo k vymývaniu jemných častí pôdy do vrstvy kameniva. Maximálna doba zasakovania vody po kritickej zrážke (30mm/30min) v dažďovej záhrade je 72 hodín aj v období dlhotrvajúcich zrážok. Výsadby rastlín musia byť realizované v zmysle STN 83 7016 Technológia vegetačných úprav v krajine - Rastliny a ich výsadba.

6. KONEKTIVITA ZELENEJ INFRAŠTRUKTÚRY

„Neexistuje konečný stav ekosystému, ktorý by sa dal raz a navždy zakonzervovať. Pre vzhľad a funkciu kultúrnej krajiny treba dodať, našťastie. V rozpore s napísaným si prajeme, aby vzniknuté prírodné a kultúrne hodnoty ostali zachované a novo vytvárané aby pretrvali.“

Súčasným koncepčným východiskom starostlivosti o prírodné a kultúrne dedičstvo je **ekologická integrita**. Je syntetickou vlastnosťou celého systému a označujeme ňou stav kedy je ekosystéme udržiavané zloženie a funkčné vzťahy, ktoré zodpovedajú prirodzenej biodiverzite. Ekologická integrita preto vyjadruje mieru kapacity ekosystému podporovať a udržiavať vyrovnaný, celistvý a adaptívny celok so štruktúrou a procesmi porovnateľnými s prírodným ekosystémom príslušnej oblasti. Pretože sú ekosystémy vytvárané spolupôsobením mnohých činiteľov, je koncept ekologickej integrity vhodným spôsobom ako primerane vyjadriť ich komplexnosť.

Ekologická integrita zahrnuje možné charakteristiky ekosystému na rôznych úrovniach:

- Dostatočne početné, geneticky kvalitné a životaschopné populácie pôvodných druhov v dostatočne veľkých a minimálne narušených biotopoch
- Samovoľné procesy, ktoré udržiavajú dynamiku ekosystémov
- Zodpovedajúce zastúpenie biotopov a ekosystémov s ohľadom na ich prirodzenú premenlivosť v určitej oblasti
- Naplnenie záujmov človeka v medziach uvedených limitov

Praktické využite ekologickej integrity nachádzame v odporúčaniach pre manažment ekosystémov:

- Diverzita a prirodzenosť/pôvodnosť sú mierou potenciálu pre obnovu, reorganizáciu a vývoj
- Vnímať prirodzenú zložitosť ekosystémov ako podmienku ich vitality a funkčnosti, ktorá môže zvyšovať ich rezilienciu voči globálnym zmenám (aj voči zmene klímy)
- Zachovať / obnoviť prirodzenú biodiverzitu ako poistku funkčnosti ekosystémov
- Uchovať viac energie v ekosystémoch prostredníctvom vyšších sukcesných štádií a zvýšiť ich rezilienciu prostredníctvom mozaiky rôznych sukcesných štádií v krajine
- Cieľom starostlivosti o prírodné ekosystémy (vo vyššom stupni ochrany) nemá byť riadenie samovoľných procesov, ale skôr ich ochrana, regulácia zásahov človeka
- Reflektovať teóriu nerovnovážnej paradigmy a nerovnovážnej termodynamiky živých systémov v praxi starostlivosti o ekosystémy (napr. zvažovať zmeny disipácie energie)
- Vnímať disturbancie nie ako spúšťač rozpadu ekosystému ale ako nevyhnutný a prirodzený proces náhleho uvoľnenia v ekosystéme nahromadenej energie
- Vyvarovať sa antropogénnych post-disturbančných zásahov v prírodných ekosystémoch, ktoré môžu výrazne narušiť prirodzené regeneračné procesy
- Autopoetické siete života presahujú chránené územia. Je potrebné chrániť a obnoviť konektivitu biotopov nielen v chránených územiach, ale aj mimo nich
- Zložitosť a ontická otvorenosť života si vyžaduje adaptívne spravovanie ekosystémov (SABO, 2018).

Mestské prostredie zdanlivo v našich podmienkach nevytvára dostatočné predpoklady pre realizáciu veľkoryso dimenzovaných krajinárskych úprav, ktoré by viedli k výraznej premene prostredia. Existujúca infraštruktúra však predovšetkým kladie limity na kvantitu, nie kvalitu realizovaných opatrení. Akútnou úlohou preto môže byť zabránenie zahusťovaniu výstavby v intraviláne na úkor vegetačných plôch (nezastaviteľné plochy), podpora funkčnosti biokoridorov, interakčných prvkov a biocentier, podpora tvorby vertikálnych zelených prvkov a horizontálnych zelených striech, odkanalizovanie vodných tokov a pod. Z uvedeného vyplývajú dve roviny regulatív potrebných pre uplatňovanie koncepcie zelene:

1. Zachovanie súčasných zelených plôch minimálne v súčasnom rozsahu

2. Plánovanie statickej dopravy, vychádzajúc z jej koncepcie, podriadiť zachovaniu zelených plôch obecne, resp. uplatňovať pravidlo výsadby drevín stromového vzrastu v počte minimálne 1ks na 4 novovzniknuté parkovacie miesta.

Urbánne prostredie v súčasnej dobe možno považovať podobne ako agroekosystém za samostatný typ ekosystému, kde vhodné ekologické podmienky nachádza množstvo živočíšnych druhov. Súčasne je to prostredie, ktoré by sa dalo charakterizovať ako najmenej vhodné pre trvalú a nerušenú existenciu viacerých faunistických prvkov. Na druhej strane sú tu niektoré špecifiká, ktoré takéto prostredie pre niektoré druhy zvýhodňujú v porovnaní s agrárnym ale dokonca aj s lesným prostredím. Je to dané vplyvom niektorých faktorov, ktoré v mestách pôsobia v oveľa vyššej intenzite ako niekde inde. Najdôležitejšie pozitívne faktory sú potravný zdroj a teplo. Potravný zdroj, ktorý je často krát antropicky podmienený, je pre niektoré druhy priam vyhľadávaný. Druhým významným faktorom je spomenuté teplo. Toto sa v mestách pomerne dobre akumuluje a prináša tak vhodnejšie podmienky najmä pre teplomilné druhy, ako v zimnom tak ja v letnom období. Možno spomenúť ešte ďalší významný faktor a tým je možnosť vhodných úkrytov, hniezdenia a pod.

Charakter a pestrosť biotopov v urbánnom prostredí sa v rámci jednotlivých miest odlišuje a tým sa odlišujú aj živočíšne spoločenstvá, ktoré ich obývajú. Mestá možno hodnotiť ako ostrovy v širšom komplexe poľnohospodárskej alebo lesnej krajiny. Živočíchy okolitého prostredia môžu časom nachádzať vyhovujúce ekologické podmienky práve v urbánnom prostredí. Možno predpokladať, že invázia do mesta prebieha ako veľa opakovaných kolonizácií, extinkcií a rekolonizácií. Smerom k centru mesta stúpajú ekologické špecifiká a výrazne sa uplatňuje okrajový (ekotonálny) efekt, teda veľký počet druhov žije na rozhraní – okraj mesta a okolitá neurbánna krajina.

Z tohto pohľadu je zaujímavá najmä fauna vtákov. V mestách sú okrem potravy aj možnosti na hniezdenie. Niektoré druhy často využívajú na hniezdenie budovy, lebo im dokonale nahrádzajú skalnaté útvary, ktoré využívajú vo voľnej prírode. Budovy a domy sú využívané nie len pôvodnými skalnými druhmi, ako sú dažďovníky a belorítky, ale aj typicky lesnými druhmi ako sú sýkorky alebo ďatle. Niektorým druhom ako sú napr. vrabec domový, dažďovník obyčajný alebo holub vyhovujú mestské aglomerácie viac ako čokoľvek iné. Tieto druhy mestské prostredie výrazne uprednostňujú. V mestách si našli svoje domovy aj viaceré druhy spevavcov, ktoré sa živia množstvom druhov hmyzu, ktorý je z pohľadu človeka škodlivý a tým významným spôsobom pomáhajú v jeho eradikácii. Za všetky treba spomenúť drozd čierny (*Turdus merula*), hrdlička záhradná (*Streptopelia decaocto*), Brhlík obyčajný (*Sitta europea*), sýkorka bielolíca (*Parus major*), sýkorka belasá (*Cyanistes caeruleus*) stehlík zelienka (*Chloris chloris*), stehlík obyčajný (*Carduelis carduelis*) a množstvo iných.

Z hľadiska avifauny z dravých druhov je treba spomenúť druhy myšiarka ušatá (*Asio otus*) a sokol myšiar (*Falco tinnunculus*). Populačná hustota myšiarky je vyššia práve v urbánnom prostredí v porovnaní s lesmi alebo agrocenózami. V urbánnom prostredí nachádza optimálne podmienky na hniezdenie ako aj dostatok potravy v podobe drobných hlodavcov, ktoré loví ako v mestách tak aj v agrocenózach. Podobne je na tom aj sokol myšiar. Hniezdi na stromoch v opustených stračích a vraních hniezdach a veľmi dobre si zvykol aj na ľuďmi balkóny kde s obľubou zahniezdi. Obidva tieto vtáky plnia v urbánnom prostredí funkciu účinných deratizátorov.

Z vyššie uvedeného je zrejmé, že zachovať zelené plochy v urbánnom prostredí a podporiť ich konektivitu má viacero významových rovín. V prvom rade ide o zachovanie a podporenie biodiverzity miest. Súčasne je tu aj množstvo výhod, ktoré z toho pre človeka vyplývajú ako je eliminácia premnoženia potenciálnych škodcov hmyzu, eradikácia nežiadúcich drobných hlodavcov, ktoré taktiež majú vhodné ekologické podmienky v blízkosti človeka a pod.

Pri hodnotení zeleno-modrej infraštruktúry mesta vychádzame z tzv. ekologickej kvality sídla, ktorá je výsledkom množstva faktorov vplývajúcich na životné prostredie:

- % zastúpenia vegetácie v sídle
- veľkosť a charakter plôch s vegetáciou

- minimálna fragmentácia rozdrobenosť plôch
- vzťah veľkosti a vzdialenosti plôch
- konektivita / spojitosť / komunikatívnosť minimálna izolovanosť „živých“ plôch
- dostupnosť plôch s vegetáciou
- „priestrannosť“ - rozostup budov a rozľahlosť voľných priestorov, opak je stiesnenosti
- blízkopôvodnosť biotopov, charakter a zloženie organizmov (od kolónii ku spoločenstvám)
- plochy v nadväznosti na vodné prvky

V meste Žilina je potrebné hodnotiť vegetáciu aj so širšieho pohľadu na ekosystémy voľne krajiny, ktoré bezprostredne nadväzujú na urbanizované územie intravilánu mesta. Typologicky ide o plochy poľnohospodárskeho pôdneho fondu (PPF), plochy s trvalými trávnymi porastmi (TTP), plochy nelesnej drevinovej vegetácie (NDV), vodné plochy, línie vodných tokov s prítomnosťou a bez prítomnosti brehových porastov, bariéry línii dopravnej infraštruktúry. Z pohľadu konektivity vegetačných prvkov vnútorného prostredia a mesta voľnej krajiny sú najdôležitejšie plochy s drevinovou vegetáciou, resp. plochy s vyššou biodiverzitou (TTP, NDV, brehové porasty, a pod.) s prepojením na nelesnú drevinovú vegetáciu, vodné plochy a vodné toky.

Pre analýzu konektivity vegetačných prvkov je potrebné diverzifikovať percepciu jednotlivých vegetačných prvkov voľnej krajiny vo väzbe na zastavané územie mesta a mestských častí. Tá spočíva v tom, že urbanizované priestory mesta a mestských častí musíme vnímať rozdielne. Prepojenie mestských častí, ako menších urbánnych celkov s rurálnym charakterom, na voľnú krajinu je bezprostrednejšie s vyšším potenciálom interakčných väzieb. To znamená, že územia mestských častí majú vyššiu konektivitu na NDV voľnej krajiny z dôvodu kontinuálneho prechodu od zastavaných častí, cez záhrady do poľnohospodárskych plôch v extraviláne, ktoré majú z veľkej časti prírodný charakter, ako je to napríklad v MČ Trnové, Mojšova Lúčka, Brodno, Bytčica, či Bánová a čiastočne aj MČ Budatín, resp. charakter plôch s trvalými kultúrami a trvalými trávnymi porastmi (TTP). Obecne v okolí mestských častí Žiliny územie nadväzuje na NDV pomerne plynulo a ekologické bariéry ornej pôdy sú tu menšie. Čo sa týka bariér dopravnej infraštruktúry, negatívny trend v hodnotenom území spočíva v ubúdaní prícestnej stromovej vegetácie – prícestných alejí. Tieto tvoria interakčné prvky územného systému ekologickej stability a ekologické niky pre celé spektrum organizmov. Bariéry poľnohospodárskych štruktúr sú plošne menšie a nepomerne vyššia je diverzita ich tvarov, pri ktorých vieme hovoriť o pozitívnych dopadoch tzv. okrajového efektu krajinných prvkov.

Z hľadiska interakčného potenciálu samotného mesta, ktorého vnútorné štruktúra je rozmanitejšia a diferencovanejšia ako pri mestských častiach, je potrebné hodnotiť aj konektivitu vegetačných prvkov v intraviláne. Ich prepojenosť je dôležitá nie len z hľadiska spojitosti zelenej infraštruktúry, ktorá by mala tvoriť sieť zelených plôch v meste, ale aj z hľadiska prepojenia génových tokov, tak vo vnútri mesta, ako aj na toky vo voľnej krajine. Ide o primárnu odozvu územného systému ekologickej stability, ktorý tvorí kostru zeleno-modrej infraštruktúry obecne. Nejde len o oblasť ochrany prírody a krajiny, ale najmä o pozvoľný prechod intravilánu mesta do voľnej krajiny. V miestach tohto prechodu v súčasnoti vzniká tzv. bariérový efekt – z pohľadu krajinno-ekologického – teda dochádza k ostrému prechodu do intenzívne využívanej poľnohospodárskej krajiny, ktorá má prirodzene iný charakter ako zastavané územie mesta. Pripočítajúc k tomu okrajový efekt mesta s množstvom priemyselných zón, absencia ekologicky kvalitnej prechodovej zóny sídlo-krajina na väčšom úseku okraja mesta je negatívnym javom zapríčiňujúcim zhoršovanie kvality životného prostredia, tak čo sa týka ekologických väzieb, ako aj vlastností mezoklímy a environmentálnej kvality prostredia súvisiacej so znečistením ovzdušia tuhými a plynnými imisiami, alergénmi, prachom, hlukom atď.

7. POTENCIÁL GREENWAYS

Greenways – cesty prírodou, alebo príroda okolo ciest sú komunikačné trasy vyhradené výlučne pre nemotorové využitie, ktoré sa rozvíjajú integrovaným spôsobom a zvyšujú tak kvalitu životného prostredia, ako aj kvalitu života v okolitom území. Tieto trasy by mali spĺňať štandardy šírky, sklonu a stavu povrchu, aby sa zabezpečilo, že sú užívateľsky prívetivé a zároveň bezpečné pre všetkých používateľov. Greenways sú krokom k harmonizácii mestského a prímestského prostredia, cestou, ktorá nás vedie bližšie k prírode." V širšom slova zmysle chápeme greenways, ako trasy, ktoré prepájajú mestské zóny a vedú vegetačnými formáciami, chodníkmi v stromoradiach, resp. v zelených plochách. Spájajú zóny čo najkratšou cestou. Sú kostrou zelenej infraštruktúry, alebo zelená infraštruktúra je kostrou pre greenway. Jedno bez druhého by v súčasných mestách nemalo mať miesto. Akcentujú rozširovanie funkcií zelených plôch, rovnako tak trás pre peších.

7.1 Spoločné charakteristiky

- Jednoduché použitie: ich svahy, buď s nízkym alebo nulovým sklonom, umožňujú ich využívanie všetkým typom používateľov vrátane ľudí so zníženou pohyblivosťou.
- Bezpečnosť z dôvodu ich oddelenia od ciest a náležitých bezpečnostných opatrení na križovatkách.
- Nadväznosť na iné existujúce trasy a informačný systém o nadväzujúcich atraktivitách
- Rešpektovanie a zveľaďovanie životného prostredia pozdĺž trás a ich zázemia, zo strany navrhovateľov, údržby a používateľov.

Greenways poskytujú tiež zariadenia založené na infraštruktúre a príslušenstve pôvodných, starších chodníkov, trás a objektov, ako sú nepoužívané železničné stanice a historické priemyselné objekty, či obslužné budovy prislúchajúce k týmto zariadeniam. Tieto môžu mať niekoľko podôb a využití, ktoré je navzájom možné kombinovať: poskytovanie ubytovania, múzeá, požičovne bicyklov. Využívať ich môže miestne obyvateľstvo, ako aj návštevníci formou turizmu.

Pre lepšiu dostupnosť a využiteľnosť by Greenways mali mať k dispozícii printové a digitálne informácie, ako sú web stránky, mapy a brožúry, o samotnej trase a o prístupe k blízkym či nadväzujúcim zaujímavým miestam.

7.2 Ciele greenways

- Zlepšiť kvalitu a dostupnosť nemotorizovaných trás pre chodcov, cyklistov, jazdcov na koňoch a ľudí so zníženou pohyblivosťou
- Zveľadiť potenciálne trasy z pohľadu ich prírodnej stránky, čím sa posilní ich krajinno-ekologické a environmentálne funkcie
- Podporovať zdravšie a vyváženejšie spôsoby života a dopravy, ktoré znižujú preťaženie a znečistenie miest.
- Podporovať rozvoj vidieka, aktívny cestovný ruch a miestnu zamestnanosť.
- Podporovať ľudskejší a užší vzťah medzi občanmi.
- Priblížiť ľudí k prírodnému a kultúrnemu prostrediu, ktoré je často menej známe, no v krajine zachované vo vyššej frekvencii, ako kultúrno historicky významné objekty

7.3 Postup priorít pri vytváraní sústavy greenways

- definovanie existujúcich trás, ich udržiavanie, zveľaďovanie a podpora skvalitnenia ich funkcií (širšie vegetačné prvky, vzdelávacia funkcia, krajinno-estetická funkcia)
- vyhľadávanie nových trás na existujúcich komunikáciách, prípadne zmena funkcie existujúcich komunikácií pre potreby greenways
- vytváranie – budovanie nových trás
- organizovanie podporných eventov, ktoré pritiahnu ľudí na nové, alebo menej známe trasy

- vytváranie informačnej siete o atraktivitách v okolí
- spájanie bodov v meste spôsobom, ktorý minimalizuje, alebo vylučuje kolíziu s automobilovou dopravou

8. NÁVRHY

8.1 Východiská

Urbánna vegetácia a požiadavky na jej kvalitu a kvantitu závisia na vlastnostiach sídla, najmä na jeho veľkosti a charaktere, na hustote osídlenia, klimatických podmienkach, zastúpení vegetačných prvkov vo voľnej krajine v okolí sídla a na využití krajiny v okolí sídla, na stupni vertikálnej zástavby, stupni znečistenia prostredia, prítomnosti vodných plôch a tokov, ale napríklad aj na rekreačnej hodnote priľahlého územia.

Pri komplexnom posudzovaní spomínaných vlastností sídla vo vzťahu k požiadavkám na zeleň mesta Žilina musíme brať do úvahy niekoľko východiskových faktov, ktoré zvyšujú požiadavky na kvalitu a kvantitu zelene v meste:

1. Žilina patrí so svojimi viac ako 80 tisíc obyvateľmi k najväčším mestám na Slovensku, hustota obyvateľov sa pohybuje na úrovni okolo 1000 obyv./km^2, na sídliskách tieto hodnoty vysoko presahuje,
2. Prevažná časť mesta leží na nízko položenej Žilinskej kotline, kreovanej riekou Váh rieky Váh v nadmorskej výške okolo 345 m n.m., vyššie sú umiestnené časti mesta prechádzajúce do pahorkatinných polôh. V podmienkach Slovenska predstavuje toto územie mierne teplú klimatickú oblasť,
3. Mesto leží v priemerne zalesnenej poľnohospodárskej parhokatinovej krajine.

K faktorom, ktoré vytvárajú kvalitu prostredia a tak vytvárajú predispozíciu pre nižšie požiadavky na kvalitu a kvantitu zelene v meste môžeme zaradiť:

1. Prítomnosť hodnotných prírodných území v okolí mesta,
2. Blízkosť Váhu – mikroklimaticky významné územie podstatne zvyšujúce biodiverzitu územia,
3. Prítomnosť ostatných vodných tokov pretekajúcich cez Žilinu
4. Rekreačne významné lokality.

Lokalizácia, charakter a vzdialenosť pozitívnych faktorov, ako aj ich reálne využitie na krátkodobý oddych a rekreáciu sú v porovnaní s faktormi zvyšujúcimi potrebu zelene takmer zanedbateľné. Pri koncepcii zelene preto treba vychádzať najmä z faktorov, ktoré zvyšujú nároky na zeleň v meste, pričom dôležité bude nielen nastavenie množstva a rozloženia vegetačných prvkov v meste, ale aj vytvorenie zelených koridorov medzi mestom a rekreačne významnými lokalitami, medzi mestom a jeho mestskými časťami a medzi jednotlivými prvkami zelene v rámci mesta. Najmenšia potreba riešenia vegetačných plôch sa javí v mestských častiach, ktoré majú dostatok plôch s drevinovou vegetáciou vo svojom okolí a vzhľadom na veľkosť a charakter týchto mestských častí je potreba zelene, najmä verejnej, minimálna.

Súčasná zeleň v meste Žilina má rôznorodý charakter. Množstvo zelene v jednotlivých častiach mesta je značne odlišné a závisí najmä od charakteru zástavby v konkrétnej lokalite, od jej prevládajúcich funkcií, ale aj od členitosti reliéfu a prítomnosti vodných prvkov.

Neposledným východiskom v pohľade na koncepčné usporiadanie zelene je potreba zaoberať sa vegetáciou v nárazníkovej zóne mesto – voľná krajina, ktorá najmä na južnej a východnej strane mesta absentuje, inde má nespojitý charakter. Práve táto zóna by mala vytvoriť harmonické vizuálne pôsobenie pre začlenenie mesta do krajiny a zároveň tvoriť aj nárazníkovú zónu, ktorá bude poslednou prekážkou šírenia inváznych rastlín z mesta do krajiny a z krajiny do mesta a z hľadiska funkčnosti bude zabezpečovať najmä niektoré environmentálne funkcie (najmä znižovanie prašnosti a hlučnosti).

8.2 Všeobecné zásady tvorby verejnej zelene

Oblasť plánovania (prípravy, návrhu, projektovania), realizácie a údržby

1. Ochrana drevín na stavenisku

- tvorbu a údržbu zelene je vždy nutné konzultovať s odborníkom na zeleň (napr. krajinným architektom)
- súčasťou každej projektovej dokumentácie musí byť v súlade so stavebným zákonom, zákonom o ochrane prírody a krajiny a s VZN mesta Žilina aj inventarizácia a hodnotenie drevín a návrh nutných výrubov
- povinnou súčasťou projektovej dokumentácie by mala byť aj „Ochrana drevín na stavenisku“ v zmysle platných arboristických štandardov

2. Zvyšovanie biodiverzity

- pri plánovaní verejnej zelene by mala byť v popredí snaha o zvyšovanie biodiverzity, adaptačné opatrenia na zmenu klímy a podpora prirodzeného prírodného prostredia s čím súvisí tvorba vhodných biotopov pre rastliny a živočích
- v tvorbe zelene je základom podpora systému ekologickej stability s akcentom na systém prirodzených zelených koridorov, teda súvislej siete prvkov zelenej infraštruktúry s vysokou konektivitou
- v manažmente zelených plôch musia byť vo všetkých zónach mesta zastúpené plochy s extenzívnou údržbou pre podporu biodiverzity s potenciálom vytvorenia trávo-bylinných porastov s dominanciu lúčnych druhov prirodzene sa vyskytujúcich aj vo voľnej krajine okolia mesta
- rešpektovať prvky ochrany prírody a krajiny aj v obnove historickej zelene

8.3 Ochrana drevín na stavenisku

8.3.1 Projektová príprava

V etape prípravy projektu akejkoľvek stavby sa identifikujú dreviny, ktoré môžu byť potenciálne ovplyvnené stavebnou činnosťou. Identifikácia drevín na ochranu sa vykonáva v prípadoch, keď umiestnením stavby alebo aktivitami súvisiacimi so stavebnou činnosťou môže dôjsť k ovplyvneniu drevín alebo podmienok ich rastu a je prvým krokom pri spracovaní projektovej dokumentácie v spolupráci projektanta stavby, krajinného architekta a arboristu. Spravidla sa chránia dreviny, ktoré ekologickým vplyvom, rozmermi alebo dosiahnutým vekom reprezentujú cenné prvky životného prostredia, ako aj dreviny, ktorých aktuálny stav garantuje aspoň strednodobú perspektívu na ploche nad 10 rokov. Na identifikáciu dreviny sa používajú nasledujúce charakteristiky – taxonomické zaradenie na úrovni druhu, dendrometrické parametre, kvalitatívne parametre a spoločenská hodnota dreviny (viď Inventarizácia). V projektovej príprave stavby treba vykonať dendrologický prieskum, ktorého súčasťou je okrem identifikácie drevín na ochranu aj zhodnotenie ich aktuálneho stavu a perspektívy. Pri stavebnej činnosti môžu byť ovplyvnené aj stromy, ktoré sa nachádzajú vo vzdialenosti do 5 m od hraníc staveniska, alebo iných plôch dotknutých stavebnou činnosťou (napr. komunikácie). Vzdialenosť sa meria od miesta kontaktu kmeňa s povrchom pôdy. V prípade, že dôjde v nasledujúcich fázach k zmene hraníc staveniska, alebo jeho častí, vyžaduje sa aktualizácia, resp. doplnenie dendrologického prieskumu (PAGANOVÁ, et al., 2018)[75]. Dendrologický prieskum vykonáva osoba s ukončeným vysokoškolským vzdelaním v odbore krajinná a záhradná architektúra, tvorba krajiny, arboristika, dendrológia, ekológia drevín.

V dokumentácii na vydanie územného rozhodnutia (DÚR) opíše navrhovateľ vplyv stavby na životné prostredie s akcentom na dreviny a vegetačné prvky vrátane trávnatých plôch v priestore a

[75] PAGANOVÁ, V., DANÁKOVÁ, A., FRAŇO, T., HUŤKOVÁ, S., KOLAŘÍK, J., KOLLÁR, S., KOLNÍK, M., KRIŠTOF, M., RAČEK, M., ZELEŇÁK, M., 2018: Arboristický štandard 2 – Ochrana drevín pri stavebnej činnosti. Nitra, ISBN 978-80-552-1896-0: 27 pp.

blízkosti stavby, vrátane návrhu opatrení, ktoré sa uplatnia na odstránenie alebo minimalizáciu negatívnych vplyvov na dreviny a ostatné vegetačné prvky. Uvedené skutočnosti navrhovateľ stručne opíše v sprievodnej správe a uvedie vo výkrese situácie stavby. Vo výkrese sa vyznačia nielen dreviny a porasty určené na výrub, ale aj dreviny a porasty, ktoré majú byť zachované, vrátane ich ochranných pásiem. Určí sa typ a rozsah ochranných opatrení, vrátane ďalšej starostlivosti o stromy a odhadnú sa náklady na realizáciu ochranných opatrení (PAGANOVÁ, et al., 2018)[76].

Pri projektovej príprave stavieb sa odporúča nenavrhovať žiadne stavby v chránenom koreňovom priestore drevín. V prípade realizácie stavebných prác v chránenom koreňovom priestore drevín, treba využívať technológie, ktoré minimalizujú rozsah škôd na koreňovom systéme, ako napríklad bezvýkopové technológie, konštrukčné vynesenie stavby nad povrch, premostenie a pod. Stavebné zásahy s výnimkou bezvýkopových technológií nie sú prípustné vo vzdialenosti minimálneho chráneného koreňového priestoru. Zároveň musia byť dodržané ďalšie ochranné opatrenia. Všetky ochranné opatrenia musia byť definované v projektovej dokumentácii. Ochranné opatrenia sa venujú najmä prevencii vzniku poškodenia drevín v súvislosti so stavebnou činnosťou. Umiestnené prvky stavby nesmú obmedzovať radiálny rast kmeňov a koreňových nábehov stromov.

Chránený koreňový priestor stromu na voľnej ploche predstavuje kruhová plocha s polomerom rovnajúcim sa štvornásobku obvodu kmeňa vo výške 1,3 m nad povrchom, najmenej však 2,5 m. Pre všetky stromy s obvodom kmeňa menším ako 625 mm, alebo s priemerom do 198 mm je chránený koreňový priestor vymedzený ako kruhová plocha s polomerom 2,5 m. Chránený koreňový priestor stromov v obmedzenom priestore koreňovej zóny sa stanoví v smere, kde je koreňová zóna stromu obmedzená pevnou prekážkou a nie je možné vymedziť chránený koreňový priestor ako na voľnej ploche. Veľkosť obmedzeného chráneného koreňového priestoru v smere k prekážke je rovná minimálne priemeru kmeňa v mieste kontaktu s pôdou. Najmenej však 500 mm, aby bol priestor pre radiálny rast stromu. Vo výnimočných prípadoch, keď je zámerom zachovať aj stromy rastúce v menšej vzdialenosti od prekážky, treba posúdiť integritu prekážky, vplyv prekážky na rast stromu a vplyv prekážky na stabilitu stromu, taxonomické špecifiká, možnosti zväčšenia odstupu prekážky od bázy kmeňa. Zmenšený koreňový priestor sa nesmie stavebnou činnosťou ďalej redukovať. Na zostávajúcich stranách chráneného koreňového priestoru sa postupuje ako v chránenom koreňovom priestore na voľnej ploche. Chránený koreňový priestor krov a lián sa chránený koreňový priestor stanoví od krajného kmienka do vzdialenosti 0,5 m, alebo do vzdialenosti, ktorá sa rovná ½ priemeru ich korunovej projekcie, minimálne do vzdialenosti 0,5 m od miesta kontaktu kmeňa s povrchom pôdy (PAGANOVÁ, et al., 2018)[71].

8.3.2 Inventarizácia

Pre potreby zistenia dendrologickej skladby a súčasného zastúpenia drevín, resp. dendrologický prieskum je vždy potrebné vykonať podrobný inventarizačný prieskum riešeného územia na geodetickom podklade zamerania jednotlivých stromov, resp. na katastrálnej mate, ak geodetické zameranie nie je vypracované.

Metodicky sa postupuje nasledujúco:

Riešený porast sa inventarizuje metódou hodnotenia každého predmetného jedinca. Zamerajú sa všetky dreviny v predmetnom území. Tieto dreviny sú zhrnuté v samostatnej tabuľke. Hodnotené dendrometrické charakteristiky sú:

[76] PAGANOVÁ, V., DANÁKOVÁ, A., FRAŇO, T., HUŤKOVÁ, S., KOLAŘÍK, J., KOLLÁR, S., KOLNÍK, M., KRIŠTOF, M., RAČEK, M., ZELEŇÁK, M., 2018: Arboristický štandard 2 – Ochrana drevín pri stavebnej činnosti. Nitra, ISBN 978-80-552-1896-0: 27 pp.

a. Výška (V) – výškomerom s presnosťou 1m,

b. Obvod kmeňa ($o_{1,3}$) – vo výške kmeňa 1,3 m, metrom s presnosťou na 1 cm, v prípade, že drevina nedosahuje požadovanú merateľnú výšku, jej obvod sa nemeria,

c. Vertikálny kolmý priemet koruny (dK) – meria sa pásmom s presnosťou na 1m, ako priemer vertikálneho kolmého priemetu koruny z dvoch smerov – sever juh a východ západ.

Pre určenie zdravotného stavu sa používa stupnica pre hodnotenie zdravotného stavu napr. podľa MODRANSKÉHO (2012)[77]:

1 (zdravotný stav výborný) – dreviny zdravé, prípadný výskyt hubových ochorení alebo živočíšnych škodcov je obmedzený len na asimilačné orgány, a to v rozsahu, ktorý je z hľadiska poškodzovania dreviny zanedbateľný, tvorba kalusu pri orezávaných jedincoch alebo po prípadnom poškodení je dobrá,

2 (zdravotný stav dobrý) – dreviny zdravé s výskytom hubových ochorení alebo živočíšnych škodcov na asimilačných orgánoch v rozsahu, ktorý môže viesť k oslabeniu jedinca (v značnom rozsahu) až dreviny, ktorých zhoršenie zdravotného stavu sa prejavuje defoliáciou koruny, ktorá nepresahuje 25%, alebo prítomnosť výtoku živice malej intenzity na kmeni po oreze ihličnanov, tvorba kalusu pri orezávaných jedincoch alebo prípadnom poškodení je dobrá,

3 (zdravotný stav zhoršený) – dreviny so zhoršeným zdravotným stavom, kde defoliácia presahuje 25%, alebo je zrejmé preschnutie koruny v minimálnom rozsahu (do 10%), alebo prítomnosť poranení s iniciálnym štádiom vzniku dutiny na kmeni alebo hrubých konároch, alebo výtok živice veľkej intenzity na kmeni, alebo tvorba kalusu pri orezávaných jedincoch alebo prípadnom poškodení je slabá až žiadna,

4 (zdravotný stav zlý) – dreviny s výrazne zlým zdravotným stavom, kde preschnutie koruny je v rozsahu do 50 %, alebo prítomnosť dutiny na kmeni alebo hrubých konároch, ktoré nepresahujú rozsah 2/3 ich hrúbky, alebo prítomnosť plodníc parazitických drevokazných húb na kmeni alebo hrubých konároch

5 (zdravotný stav veľmi zlý) – dreviny s výrazným presychaním až hynúce jedince

Pre určenie sadovníckej hodnoty sa používa metodiku MACHOVEC, 1987[78]. Podľa jej modifikácie (MODRANSKÝ, 2007)[79] sú dreviny rozdelené do týchto 5 kategórií:

5 – absolútne zdravá drevina, nepoškodená, habitus zodpovedajúci druhu, kultivaru, v plnom raste a vývoji, koruna najmenej ½ výšky stromu,

4 – dreviny zdravé, alebo nepatrne poškodené, s tvarom typickým pre daný taxón, alebo malými tvarovými odchýlkami, ma dobrý predpoklad pre ďalšiu existenciu,

3 – dreviny s narušeným tvarom koruny, koruna pomerne krátka, nepravidelná alebo netypická, drevina prevažne zdravá, alebo čiastočne poškodená, vyžaduje úpravu a ošetrenie,

2 – drevina netvárna, poškodená, deformovaná, neperspektívna, zdravotne zavadná, neestetická, určuje sa k postupnej alebo okamžitej likvidácii,

1 – drevina výrazne chorá, úplne suchá, alebo usychajúca, ohrozuje bezpečnosť chodcov či dopravy, výrazne narušuje kompozíciu aleje, alebo parkovú úpravu, určuje sa na okamžitý vyrub.

[77] MODRANSKÝ, J., 2012: Parky a biometricky významné dreviny južného Zemplína. Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene, 2012: 185 pp.

[78] MACHOVEC, J. 1987. Hodnocení vzrostlé zeleně v městských pracích. In: Životné prostredie, vol. 21, 1987, no. 3, pp. 134–139.

[79] MODRANSKÝ, J., 2007: Introdukované dreviny v parkových objektoch juhovýchodného Slovenska a ich zdravotný stav. Dizertačná práca, TU vo Zvolene: 184 pp.

Určenie sadovníckej perspektívy. Tento ukazovateľ hodnotia napr. MODRANSKÝ, 2007[80] ako životnosť alebo PEJCHAL (1997)[81] ako vitalitu. Pod sadovníckou perspektívou (životnosťou, funkčnou stabilitou, vitalitou) sa rozumie spravidla schopnosť dreviny plniť svoje ekologické, environmentálne a estetické funkcie. Je to subjektívna veličina, pre stanovenie ktorej sa vyhodnocujú prejavy a ukazovatele drevín, napr. charakter vetvenia kostrových konárov, presychanie koruny, prítomnosť poranenia koreňových nábehov alebo kmeňov alebo kostrových konárov a reakcia na poranenie alebo prítomnosť infekcie v mieste poranenia, tvorba výmladkov, spôsob a miesto mechanického poškodenia, rozsah, lokalizáciu a charakter hniloby či dutiny, prítomnosť plodníc drevokaznej huby, prípadne jej vlastnosti, naklonenie stromu a umiestnenie ťažiska stromu, ďalej vhodnosť výsadby vzhľadom na ekologické nároky (priestor, svetlo a iné) podľa individuálnej náročnosti druhu a kombináciu týchto faktorov. Do úvahy je potrebné zobrať aj prípadné ďalšie vzájomné vzťahy medzi drevinami, čiže alelopatické vzťahy, prítomnosť negatívnych faktorov životného prostredia a antropické vplyvy na konkrétne jedince, napr. polohu dreviny citlivej na emisie v blízkosti frekventovanej cestnej komunikácie, nevhodnosť výsadby z hľadiska vzdialenosti k budove, asfaltovej komunikácii, elektrickému vedeniu, výkopu v blízkosti dreviny, ďalej zvýšené nebezpečenstvo olamovania konárov atraktívnych drevín vrátane posúdenia vplyvu fenofázy v čase poškodenia alebo výsadbu svetlomilnej dreviny na zatienené stanovište, príliš hustú výsadbu, ktorá v budúcnosti znemožní optimálny rast jedincov, ale aj ďalšie skutočnosti, ktoré môžu mať negatívny vplyv na prirodzený rast. Do úvahy sa berú aj pozitívne vplyvy (ošetrenie alebo vhodné biotechnické opatrenia na zlepšenie stavu dreviny. MODRANSKÝ (2012)[82] definuje tento ukazovateľ nasledovne:

1 (výborná perspektíva) – drevina schopná dlhodobej existencie s potenciálom dlhodobo si udržať súčasný zdravotný stav a sadovnícku hodnotu. Takéto jedince môžu tvoriť základ, ktorý sa pri prípadnej revitalizácii či rekonštrukcii dendrologického objektu (parku) nemení, ale ponecháva sa spravidla bez zásahu.

2 (dobrá perspektíva) – drevina schopná dlhodobej existencie s potenciálom strednodobo až dlhodobo si udržať súčasný zdravotný stav a sadovnícku hodnotu. Perspektívu dreviny znižujú buď príznaky, ktoré pri dlhodobej prezentácii môžu drevinu v priebehu rokov oslabiť (napr. biotický škodcovia, sadovnícky neošetrené zlé vetvenie, mechanické poškodenie alebo poškodzovanie a pod.), alebo vlastnosti, ktoré za určitých okolností znamenajú pre jedinca riziko poškodenia (napr. zle umiestnené ťažisko, mierny náklon, výsadba realizovaná bez akceptovania nárokov druhu a pod.).

3 (zhoršená perspektíva) – drevina schopná strednodobej existencie (niekoľko desiatok rokov) so zníženou schopnosťou udržať si súčasný zdravotný stav a sadovnícku hodnotu. Drevine možno v niektorých prípadoch správnym ošetrením zlepšiť sadovnícku hodnotu a pomôcť pri udržaní si zdravotného stavu. Táto kategória drevín spravidla pri revitalizácii či rekonštrukcii dendrologického objektu vyžaduje náklady na ošetrenie alebo sa ponecháva na dožitie bez väčších zásahov.

4 (zlá perspektíva) – drevina bezprostredne ohrozená úhynom, len s perspektívou krátkej existencie (niekoľko rokov, prípadne desiatok rokov) s perspektívou zhoršovania zdravotného stavu a sadovníckej hodnoty. Ošetrenie za účelom zlepšenia sadovníckej hodnoty a udržania zdravotného stavu má len krátkodobý efekt alebo je zbytočné. Takto hodnotené dreviny nemôžeme vnímať ako stabilné časti výsadieb, v historických objektoch sa vyskytujú najmä v rozpadávajúcich sa kompozíciách

[80] MODRANSKÝ, J., 2007: Introdukované dreviny v parkových objektoch juhovýchodného Slovenska a ich zdravotný stav. Dizertačná práca, TU vo Zvolene: 184 pp

[81] PEJCHAL M. 1997. Hodnocení vitality stromu. In: Mestský park. Nitra: VES SPU, pp. 9- 38

[82] MODRANSKÝ, J., 2012: Parky a biometricky významné dreviny južného Zemplína. Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene, 2012: 185 pp.

a pri revitalizácii či rekonštrukcii dendrologického objektu sa ich zotrvanie musí hodnotiť aj z hľadiska bezpečnosti a buď ostávajú na dožitie alebo sú nahrádzané novými jedincami.

5 (veľmi zlá perspektíva) – drevina bezprostredne ohrozená úhynom, bez perspektívy ďalšej existencie vykazujúca najhoršie známky zdravotného stavu a sadovníckej hodnoty. Takéto jedince sa spravidla navrhujú na výrub, pokiaľ nemajú výnimočnú historickú hodnotu, alebo iný dôležitý pamätný význam.

Spoločenská hodnota je vypočítaná na základe vyhlášky MŽP SR 24/2003 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon NRSR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov (vyhláška) – uvádzaný v €.

8.3.3 Realizácia stavby

V etape realizácie stavby sa realizujú ochranné opatrenia a vykonáva činnosť odborného dozoru. Ďalšia starostlivosť sa realizuje v priebehu minimálne dvoch nasledujúcich rokov po dokončení stavebnej činnosti.

Ochranné pásmo drevín predstavuje intaktnú zónu, z ktorej sú vylúčené činnosti potenciálne narúšajúce integritu dreviny ako živého organizmu, a to jej nadzemných aj podzemných orgánov a životných funkcií. Koreňová zóna je priestor pôdneho profilu plošne vymedzený okrajovou líniou koruny stromu a rozšírený o 1,5 m. Pri taxónoch so stĺpovitou formou habitu je východiskový rozmer rozšírený o 5 m. Zásahy vykonávané v priestore koreňovej zóny priamo ovplyvňujú stav a perspektívu stromu na stanovišti. Chránený koreňový priestor je súčasťou koreňovej zóny stromu. Jeho veľkosť sa určí od miesta kontaktu kmeňa (vrátane koreňových nábehov) s povrchom pôdy. Zásah do chráneného koreňového priestoru je akákoľvek výkopová činnosť (bez ohľadu na hĺbku výkopu), navážky zeminy, uskladnenie materiálu a prevádzka ťažkých mechanizmov. Pri jedincoch s viacerými kmeňmi sa obvod kmeňa určí ako obvod v mieste pod rozkonárením, v prípade, že takéto miesto neexistuje, resp. je nemerateľné, meria sa najhrubší kmeň. Pri chránených stromoch je ochranné pásmo definované osobitnými právnymi predpismi (podľa zákona č. 543/2003 Z. z. § 49 ods. 5 a 6) (PAGANOVÁ, et al., 2018)[83].

Vymedzenie chráneného koreňového priestoru pred realizáciou stavebnej činnosti sa vykoná pevným, neposúvateľným oplotením s výškou minimálne 1,5 m. Podľa miestnych podmienok môže byť chránený koreňový priestor vytýčený alternatívne ako uzavretý priestor alebo neuzavretý priestor (pri realizácii líniových stavieb a pod.). Uzavretý chránený koreňový priestor zamedzí prístup k drevine zo všetkých strán. Je vymedzený minimálnou vzdialenosťou od kontaktu kmeňa s pôdou (okraje koreňových nábehov) k oploteniu a zodpovedá stanovenému chránenému koreňovému priestoru. Neuzavretý chránený koreňový priestor obmedzí prístup k drevinám len zo strany realizovanej stavebnej činnosti. Po stranách neuzavretého priestoru sú umiestnené čiastočné zábrany zamedzujúce vstup do chráneného koreňového priestoru počas realizácie stavby. Minimálna vzdialenosť od kontaktu kmeňa s povrchom pôdy k oploteniu sa rovná stanovenému chránenému koreňovému priestoru. V prípade ochrany viacerých drevín na stanovišti sa chránený koreňový priestor stanoví ako spoločný. Vymedzenie chráneného koreňového priestoru sa v priebehu stavby nesmie poškodiť, ani premiestniť či odstrániť (PAGANOVÁ, et al., 2018).

Akákoľvek činnosť v chránenom koreňovom priestore, vrátane ukladania materiálov, umiestnenia zariadení, vjazdu, státia a trasovania stavebných mechanizmov, výkopovej činnosti,

[83] PAGANOVÁ, V., DANÁKOVÁ, A., FRAŇO, T., HUŤKOVÁ, S., KOLAŘÍK, J., KOLLÁR, S., KOLNÍK, M., KRIŠTOF, M., RAČEK, M., ZELEŇÁK, M., 2018: Arboristický štandard 2 – Ochrana drevín pri stavebnej činnosti. Nitra, ISBN 978-80-552-1896-0: 27 pp

navážky a podobne je zakázaná. Pri stavebnej činnosti sa musí minimalizovať riziko poškodenia nadzemných častí stromu stavebnou činnosťou a mechanizmami. Pokiaľ je v chránenom koreňovom priestore nevyhnutý pohyb osôb či zariadení alebo uskladnenie inertného materiálu alebo zeminy z výkopu, musí byť zabezpečená ochrana pôdy voči zhutneniu. Ochrana pôdneho povrchu pred zhutnením sa zabezpečí podľa intenzity predpokladaného zaťaženia (Tabuľka 8.1).

Tabuľka 8.1: Ochrana povrchu pôdy pred zhutnením

Typ zaťaženia	**Typ ochrany**	
Prechod pešo / malé stroje	štiepka/štrk	200 mm
do 3,5t	štiepka/štrk	200 mm
	geotextília	> 200 g.m^{-2}
nad 3,5t	geotextília	> 200 g.m^{-2}
	štiepka/štrk	200 mm

Montáž a demontáž ochrany pôdneho povrchu sa vykonáva tak, aby nedošlo k zhutneniu pôdneho povrchu. Na stanovišti zostáva len na dobu nevyhnutne potrebnú na ochranu. Dočasné alebo trvalé uloženie zeminy z výkopov, stavebných materiálov, resp. iného vybavenia na nespevnenom povrchu pôdy bez ochranných prvkov a ochrany pred zhutnením je neprípustné. Ak odborný dozor umožní vstup do chráneného koreňového priestoru, treba zabezpečiť ochranu kmeňa a koruny, ako je napísané nižšie (PAGANOVÁ, et al., 2018)[84].

Výkopové práce a ochrana koreňov v chránenom koreňovom priestore sa musia vykonávať šetrnými technológiami, napríklad supersonickým vzduchovým rýľom alebo ručným výkopom a selektívnym prístupom k obnaženým koreňom. Korene s priemerom do 30 mm na hrane výkopu v smere k stromu je možné prerušiť len hladkým rezom. Korene s priemerom 31-50 mm na hrane výkopu v smere k stromu zostanú zachované. V prípade, že je nevyhnutné prerušiť korene tejto hrúbkovej kategórie, vyžaduje sa posúdenie odborným dozorom. V prípade potreby prerušenia, musia byť korene prerezané hladkým rezom a primeraným spôsobom ochránené voči strate vody a teplotným extrémom. Korene s priemerom nad 50 mm treba zachovať bez poškodenia a chrániť pred stratou vody a nízkymi teplotami. Len vo výnimočných prípadoch môže odborný dozor rozhodnúť o prerušení tejto kategórie koreňov s ohľadom na stabilitu stromu. Steny otvoreného výkopu treba chrániť v smere k stromu pred stratou vody a pôsobením teplotných extrémov. Treba minimalizovať dobu otvorenia výkopu. Ochrana sa môže zabezpečiť napríklad zakrytím steny výkopu pravidelne vlhčenou textíliou, alebo prekrytím steny výkopu iným vhodným materiálom, alebo inštaláciou káblovej priechodky a zasypaním (PAGANOVÁ, et al., 2018).

Kvôli adaptácii koreňového systému na výkopy sa môže inštalovať koreňová clona. Koreňová clona musí siahať do hĺbky prekoreneného priestoru, maximálne do hĺbky stavebného výkopu, zvyčajne stačí hĺbka do 0,7 m. Vonkajšia strana koreňovej clony (v smere od stromu) sa uzavrie netkanou textíliou a zabezpečí pred zosuvom pôdy. Ku koreňom sa doplní substrát, ktorý je schopný dobre viazať vodu a zároveň je priepustný pre vzduch. Zhotovená koreňová clona sa musí pravidelne zavlažovať. Koreňové clony treba udržiavať vlhké v priebehu celého obdobia realizácie stavby. Podzemné siete verejnej technickej infraštruktúry sa v chránenom koreňovom priestore prednostne ukladajú do chráničiek (PAGANOVÁ, et al., 2018).

[84] PAGANOVÁ, V., DANÁKOVÁ, A., FRAŇO, T., HUŤKOVÁ, S., KOLAŘÍK, J., KOLLÁR, S., KOLNÍK, M., KRIŠTOF, M., RAČEK, M., ZELEŇÁK, M., 2018: Arboristický štandard 2 – Ochrana drevín pri stavebnej činnosti. Nitra, ISBN 978-80-552-1896-0: 27 pp.

Pokiaľ nie je možné zachovať pôvodnú úroveň terénu, v prípade vykonania navážky v chránenom koreňovom priestore treba postupovať podľa ďalej uvedených zásad. Navážka na nespevnenom povrchu nesmie byť vykonaná bližšie ku kmeňu, než je jeho priemer na kontakte s pôdou, minimálne však vo vzdialenosti 500 mm. Ako navážka by sa nemali využívať nepriepustné materiály (napríklad s vysokým obsahom ílu). Ak treba vykonať trvalé zvýšenie terénu, navážka do 50 mm sa môže vykonať po celom povrchu pri dodržaní minimálnej vzdialenosti 500mm od kmeňa. Zvýšenie terénu priepustnými materiálmi do výšky 200 mm a uzavretie pôdneho povrchu priepustnými krytmi je možné len do 50 % plochy chráneného koreňového priestoru pri dodržaní minimálnej vzdialenosti 500mm od kmeňa. Pri vyšších navážkach, pri používaní materiálu, ktorý nezodpovedá vyššie uvedeným zásadám, ako aj v prípadoch, keď treba uzavrieť povrch nepriepustným krytom je prípustné prekryť len 30 % plochy chráneného koreňového priestoru. Pred navážkou treba z pôdneho povrchu odstrániť vegetačný kryt a všetok organický materiál. Odstránenie sa musí vykonať opatrne (manuálne) bez poškodenia koreňov stromu. Pri rozprestieraní navážky a inštalácii priepustných krytov nesmie dôjsť k významnému zhutneniu terénu a poškodeniu koreňov. Znižovanie terénu sa môže vykonávať len za hranicou chráneného koreňového priestoru s výnimkou osobitne odôvodnených prípadov (napríklad odstránenie navážky) (PAGANOVÁ, et al., 2018)[85].

Ochrana kmeňa sa inštaluje za koreňovými nábehmi stromu. Konštrukcia musí byť pevná a musí zasahovať aspoň do výšky 2 m alebo do výšky spodného kostrového konára stromu. Ochrana kmeňa nesmie byť v kontakte s povrchom kmeňa, koreňových nábehov, ani konárov. Medzi kmeň a ochrannú konštrukciu treba vložiť primeranú výplň, ktorá tlmí prípadné nárazy. Ochrany kmeňov v priebehu stavby nesmú byť poškodené ani premiestnené či odstránené. V prípadoch, keď sú stromy vo zvýšenej miere vystavené slnečnému žiareniu, treba zvážiť ochranu kmeňov voči spále kôry. Týka sa to najmä mladých stromov a taxónov s tenkou borkou. Na ochranu sa používajú rohože z trstiny, bambusu alebo slamy, prípadne nátery vápenným mliekom a ochranné nátery kmeňa. Konflikt pracovného priestoru stavebných mechanizmov s korunami stromov treba riešiť vytýčením pracovných zón v spolupráci s odborným dozorom. Prípadné kolízie sa môžu eliminovať vyviazaním konárov alebo lokálnou redukciou korún v rozsahu stanovenom odborným dozorom. Všetky zásahy tohto charakteru musia byť v súlade s arboristickým štandardom „Rez stromov“ - PAGANOVÁ, et al., (2015)[86]. Ochranné opatrenia musia byť funkčné po celú dobu realizácie činností súvisiacich so stavbou. V prípade výnimočných situácií je potrebná konzultácia s odborným dozorom (PAGANOVÁ, et al., 2018). Ochrana drevín pri vykonávaní špecifických činností sa riadi nasledujúcimi pravidlami:

- zakladanie otvoreného ohňa a práca s otvoreným ohňom sú prípustné len vo vzdialenosti väčšej než 20 m od okraja korunovej projekcie drevín
- zdroje tepla (napríklad generátory, motorové agregáty a pod.) sa môžu umiestniť vo vzdialenosti väčšej než 5 m od okraja korunovej projekcie drevín
- pri dlhodobej práci stavebných mechanizmov v blízkosti korún drevín treba zabezpečiť odvedenie výfukových plynov mimo asimilačného aparátu drevín.
- manipulovať s toxickými látkami (najmä stavebná chémia, pohonné hmoty a pod.) je vylúčené vo vzdialenosti menšej ako 10 m od okraja korunovej projekcie drevín. Uvedené opatrenie sa týka aj odvodu kontaminovanej vody a vody používanej pri vymývaní stavebných mechanizmov a pracovného náradia (PAGANOVÁ, et al., 2018).

[85] PAGANOVÁ, V., DANÁKOVÁ, A., FRAŇO, T., HUŤKOVÁ, S., KOLAŘÍK, J., KOLLÁR, S., KOLNÍK, M., KRIŠTOF, M., RAČEK, M., ZELEŇÁK, M., 2018: Arboristický štandard 2 – Ochrana drevín pri stavebnej činnosti. Nitra, ISBN 978-80-552-1896-0: 27 pp

[86] PAGANOVÁ, V., KOLLÁR, S., RAČEK, M., FRAŇO, T., HUDEKOVÁ, Z., KOLNÍK, M., TRNOVSKÝ, M., ZELEŇÁK, M., KRIŠTOF, M., SKLENÁROVÁ, S., KOLAŘÍK, J., 2015: Arboristický štandard 1 – Rez stromov. Nitra, ISBN 978-80-552-1364-4: 31 pp

Zavlažovanie stromov pred začiatkom a v priebehu stavebnej činnosti sa vykonáva ako prevencia vodného stresu. Tento úkon závisí od vlhkosti pôdy v hĺbke 0,3-0,5 m. Potreba zavlažovania sa určí pomocou sondy, senzorov alebo hmatom podľa súdržnosti pôdnych častíc. Vo všeobecnosti pre stromy aj kry je vhodné aplikovať výdatnú zavlažovaciu dávku, pri ktorej sa rovnomerne prevlhčí pôdny profil do hĺbky 0,3-0,5 m a zavlažovanie opakovať po dlhšej perióde a v dlhšom intervale. Objem zavlažovacej dávky sa štandardne odvodzuje od plochy korunovej projekcie (povrchu kolmého vertikálneho priemetu koruny) dospelého stromu, pričom na $1m^2$ plochy pripadá 15mm vody. Tento objem treba vynásobiť koeficientom 3,0, lebo plocha koreňovej zóny stromu je väčšia než plocha korunovej projekcie. Pri stromoch, ktoré majú koreňovú zónu redukovanú v dôsledku výkonu stavebných prác sa zavlažovacia dávka odvodzuje od plochy chráneného koreňového priestoru a nie od plochy korunovej projekcie. Pri zavlažovaní nesmie dôjsť k premokreniu pôdy a rozbahneniu povrchu pôdy. V prípade zhutnenia povrchu pôdy sa vykonávajú niektoré z nápravných opatrení, ako mulčovanie organickým mulčom, alebo hĺbenie radiálne usporiadaných rýh s aplikáciou prevzdušňujúcich materiálov, alebo aerifikácia pôdy bez poškodenia koreňov (PAGANOVÁ, et al., 2018).

Súčasťou odovzdania plochy po ukončení stavebných prác je odstránenie všetkých dočasných ochranných opatrení a vypratanie plochy staveniska. Ak sú vykonané zásahy do korún stromov alebo nadzemných orgánov krov a lián, prípadne zásahy do chráneného koreňového priestoru drevín, treba pri realizácii kompenzačných výsadieb, či presadení drevín zabezpečiť následnú starostlivosť. Projekt musí obsahovať popis všetkých ochranných opatrení a požadovanej ďalšej starostlivosti o dreviny takým spôsobom, aby bolo možné práce naceniť, zrealizovať a kontrolovať realizáciu prác. Ďalšia starostlivosť spočíva v kontrole stavu drevín a ich reakcie na vykonané zásahy najmenej v priebehu dvoch rokov. V rámci ďalšej starostlivosti sa môžu realizovať nevyhnutné rezy definované štandardom „Rez stromov“ - PAGANOVÁ, et al. (2015). Po presadení treba drevinám zabezpečiť pravidelnú odbornú starostlivosť a kontrolu ich ujatia. V prípade odumretia sa vykoná primeraná kompenzácia vysadením nových drevín (PAGANOVÁ, et al., 2018).

Pri činnostiach ktoré ovplyvňujú zotrvanie a stav drevín a vegetačných je vhodné ustanoviť dozor nad priebehom prác odborným pracovníkom v závislosti od povahy stavby. Ak je ustanovený, pracuje spravidla v súčinnosti s ostatnými typmi dozoru (stavebný, autorský, technický dozor investora). Na výkon odborného dozoru v ochrane drevín pri stavebnej činnosti je potrebná znalosť biológie drevín a kvalifikácia v oblasti biotechniky zelene a údržby drevín rastúcich mimo lesa, ktoré pracovník dokladuje svojím vzdelaním prípadne certifikáciou v príslušnej oblasti. Odborný dozor je prítomný pri odovzdávaní stavby. Vykonáva prevzatie ochranných konštrukcií a ďalších ochranných opatrení, vrátane ich priebežných kontrol. Schvaľuje úpravy pri vymedzení chráneného koreňového priestoru podľa špecifík konkrétneho stanovišťa. Vykonáva kontrolu všetkých výkopov na hrane a v rámci chráneného koreňového priestoru v termíne ich otvorenia. Kontroluje dodržiavanie všetkých stanovených ochranných opatrení. Vykonáva kontrolu úpravy stanovišťa, vrátane kontroly navrhnutého zavlažovania drevín. Určí prípadné zmeny v režime zavlažovania v súvislosti so zmenami stanovištných a klimatických podmienok. 5.2.7 Kontroluje odstránenie ochranných štruktúr a ďalších dočasných ochranných opatrení. Kontroluje všeobecné dodržiavanie odborových štandardov a technických noriem, vzťahujúcich sa k predmetu dozoru. Vykonáva zápisy do stavebného denníka. Kontroluje vykonávanie, rozsah a kvalitu následnej starostlivosti o dreviny (PAGANOVÁ, et al., 2018).

8.4 Podpora biodiverzity a adaptačná stratégia

Mestské prostredie je relatívne samostatný druh ekosystému, ktorý sa neustále dynamicky vyvíja. Vplyv zohrávajú technické a technologické možnosti využívané na uspokojovanie mnohorakých

potrieb ľudskej populácie. Vývoj pozorujeme na viacerých úrovniach. Týka sa veľkosti urbanizovaného prostredia, koncentrácie počtu obyvateľov, či vplyvu látok meniacich kvalitu jednotlivých zložiek životného prostredia. V porovnaní s prírodným prostredím má svoje významné špecifiká, ktoré sa prejavujú aj na kvalite biotickej zložky. Jej podoba, teda počet druhov, ich početnosť, priestorová distribúcia a sezónna dynamika sú odrazom tak pôvodne prírodných, ako aj na človeka naviazaných prvkov, ich funkcií a vzťahov. Ekologická charakteristika miest je veľmi špecifická a vo vzťahu k stavu biodiverzity sa prejavuje najmä tým, že veľká časť tohto prostredia nie je pre pôvodné druhy flóry a fauny prirodzená. Mestá predstavujú veľmi heterogénne prostredie. Na relatívne malej ploche sa tu nachádza široká škála biotopov. Plošne a individuálne zastavané plochy, upravované aj neudržiavané, dynamicky sa meniace vegetačné prvky, ako sú parky, záhrady, záhradkárske kolónie, remízky, línie drevín, ruderálne plochy, no tiež lesoparky a lúčne biotopy.

Faktory pôsobiace na biologickú diverzitu v meste môžeme rozdeliť na pozitívne, čo sa môže prejaviť na počte druhov a jedincov tvoriacich funkčnú zložku biodiverzity. Medzi pozitívne vplyvy pre mnohé druhy patria ľahko dostupné, úmyselné aj neúmyselné potravné zdroje, prítomnosť útočísk, kumulácia tepla a absencia predátorov. Naopak, medzi negatíva môžeme zaradiť smog, znečistenie jednotlivých zložiek prostredia, nedostatok biotopov podporujúcich životné potreby organizmov – nízke zastúpenie vegetačných prvkov, neprirodzené svetlo, hluk, zhutňovanie povrchov, vibrácie, izolovanosť populácií, pasce a fyzická likvidácia.

Väčšina negatívnych faktorov postupne naberá na intenzite. Osobitne významne sa v ostatnej dobe začínajú prejavovať dôsledky meniacej sa klímy. Počasie nadobúda extrémnejší charakter, ktorý sa prejavuje zvyšujúcou sa teplotou a zmenou v intenzite a časovom rozložení zrážok. Kľúčovou otázkou budúcnosti bude riešenie problémov úrodnosti pôdy a dostatku vody. Ako globálny problém preto vnímame klimatickú zmenu najmä z pohľadu zabezpečenia potravinovej bezpečnosti. Mesto a jeho obyvatelia sú v tomto vzťahu prevažne prijímatelia látok a energií a sú na agrárnej krajine vo veľkej miere závislý. Zníženie komfortu života, ktorý so sebou klimatická zmena prináša je až na druhom mieste.

Všetky negatívne prejavy klimatických zmien sa prejavia v mestách ešte v znásobenej podobe. Medzi najvypuklejšie problémy vo vzťahu ku klimatickým zmenám v mestách patrí:

- zvýšenie teploty - pri vlne horúčav bude teplo v meste “umocnené“ tepelným ostrovom.
- výrazný pokles relatívnej vlhkosti vzduchu
- pokles zrážok – aridizácia prostredia (postupné vysúšanie, predovšetkým z dôvodu rastúcej potenciálnej evapotranspirácie a klesajúcej vlhkosti pôdy)
- zrážky búrkového charakteru – možnosť lokálnych povodní
- uvedené negatívne charakteristiky budú mať priamy vplyv aj na stav vegetácie v mestách, ktorá v závislosti od kvality a množstva má už v súčasnosti nesmierny vplyv na vyrovnávanie teplotných a iných rozdielov v klíme a mikroklíme mesta.

Urbanizované prostredie, aj napriek svojej malej výmere v porovnaní s iným prvkami druhotnej krajinnej štruktúry ovplyvňuje prostredie pomerne výrazne. Jeho zvláštnosťou je umelá mikroklíma, ktorá je teplejšia a suchšia ako okolité oblasti. Tento jav nazývaný „mestský tepelný ostrov“ je spôsobený ľudskou činnosťou sústredenou v mestách, z ktorých niektoré produkujú veľké množstvo tepla, ako sú továrne, motory vozidiel, kúrenie budov, klimatizácia, teplá voda cirkulujúca v kanáloch atď. Je to tiež výsledok hydroizolácie mestských pôd, ktoré absorbujú slnečné žiarenie a potom ho vracajú ako teplo, čo rastliny, ktoré zakrývajú pôdu, nerobia.

Adaptačné opatrenia na zmenu klímy často korešpondujú s možnosťami podpory funkčnej biodiverzity v mestách. Patrí sem:

- zvyšovanie podielu vegetácie
- zvýšiť retenčnú schopnosť územia mesta, zabezpečiť zásobovanie vodou a ochranu pred povodňami
- zakladanie prírode blízkych sadovníckych úprav, starostlivosť o verejnú zeleň prírode blízkym spôsobom, ochrana druhov – budovy
- podpora opeľovačov extenzívnymi opatreniami údržby zelene a zavádzanie extenzívne kosených plôch a zavádzanie mestských včiel
- zahrnutie ochrany biodiverzity do územného plánovania, ochrana biotopov a druhov
- tvorba koridorov spájajúcich jednotlivé biotopy
- používanie takých stavebných materiálov, ktoré umožňujú znížiť teplotu v mestách
- navrhovanie stavieb zabezpečujúcich teplotnú pohodu nielen v zime, ale aj v lete
- rekonštruovať budovy, energetické, dopravné systémy a infraštruktúru, obnoviť zeleň mesta, aby vydržali extrémne prejavy počasia
- informovanie a zvyšovanie vedomia občanov

Podpora biodiverzity v meste by sa mala orientovať na funkčnú biodiverzitu, pri výbere druhov to znamená kladenie dôrazu na:

- úlohu jednotlivých zložiek biodiverzity v ekosystéme a nie na počet druhov,
- skupiny druhov, podľa nich vykonávať určité typy činností
- identifikáciu funkčných skupín, ktoré by mali byť schopné podporovať, udržiavať a vylepšovať špecifické ekosystémové služby

Prírode blízky diferencovaný manažment podporujúci zvyšovanie biodiverzity využíva:

- pôdopokryvné rastliny
- diverzifikáciu prostredia (rozličné biotopy)
- pôvodné druhy flóry
- nahrádzanie chemických prípravkov využívaných v starostlivosti o vegetačné prvky inými metódami – zavádzanie tzv. bezpesticídnych zón
- manažment kosenia (podľa využívania plôch, kvitnúce lúky, spásanie) so zreteľom na ochranu fauny a zároveň s umožnením tvorby semien u jednoročných bylín
- ponechávanie mŕtveho dreva
- živé ploty
- trvalky (xerotermné)
- ekosystém-biokoridor

Niektoré negatívne prejavy klimatických zmien popísané vyššie sa prejavia a budú prejavovať v mestách ešte vo výraznejšej podobe. Existujú však možnosti ako ich zmierniť, napríklad vhodnou architektúrou, stavebnými materiálmi a vegetáciou, a možno ich zosumarizovať nasledovne:

- vo všeobecnosti koncipovať kompozíciu stavieb a zelene v meste tak, aby umožňovala lepšiu cirkuláciu vzduchu v meste, a aby v nočných hodinách podporila prúdenie a výmenu chladnejšieho vzduchu z okolia
- zvyšovať podiel vegetácie, osobitne v zastavaných centrách miest (výsadba stromov do uličných stromoradí, na parkoviská, zelené stredové deliace pásy, využívanie aj tzv. alternatívnych druhov zelene: zelených striech, ktoré aj zachytávajú a spomaľujú odtok vody, ďalej popínavej, vertikálnej zelene a i.)
- v skladbe vegetácie by mal byť podiel drevín/stromov k trávnikom viac ako 60%

- zohľadniť druhové skladby pri výsadbách vo vzťahu na posun vegetačných stupňov pri zmene klímy
- využívať vodné prvky – fontány, vodné toky, zachytávanie dažďovej vody - strešné a terasové zvody je možne zaústiť do zberných jarkov a rigolov a odviesť takto zachytenú vodu do zberných jazierok. Tiež chodníky a spevnené plochy je možné vyspádovať tak, aby z nich voda stekala do zelene
- zvýšiť retenčnú schopnosť územia – napr. v maximálne možnej miere využívať priepustné materiály a konštrukcie a nahrádzať nepriepustné materiály (asfalt, betón) - dbať na dostatočnú tepelnú izoláciu stavby
- tieniť transparentné výplne otvorov – objekty, konštrukcie zvonku, resp. zvnútra okien, sú jednoduchými, ale tiež veľmi dôležitými a účinnými prvkami na udržanie optimálnej vnútornej teploty budovy
- využívať svetlé farby a lesklé povrchy na fasádach, ktoré vo všeobecnosti lepšie odrážajú žiarenie ako tmavé odtiene.

8.5 Návrh rozvoja verejnej zelene

Ako naznačujú analýzy súčasného stavu a východiská dokumentu starostlivosti o dreviny, ďalší rozvoj zelene v meste Žilina by sa mal vyvíjať viacerými smermi:

1) podiel verejnej zelene je potrebné zvýšiť, teda k verejnej vegetácii by mali pribudnúť nové plochy zelene,
2) v existujúcich plochách verejnej zelene je potrebné zvážiť ich funkčnosť a význam a nastaviť podmienky ich rekonštrukcie, či revitalizácie,
3) zvýšiť konektivitu existujúcich plôch zelene rozšírením a dobudovaním chýbajúcej zelene,
4) zabezpečiť zvýšenú starostlivosť o väčšie plochy verejnej zelene s vysokým potenciálom využitia a dobudovať potrebnú infraštruktúru,
5) nastaviť manažment zelených plôch s ohľadom na ich charakter a mestskú zónu,
6) začať perspektívne riešiť premenu a využitie plôch v extraviláne, ktoré hraničia s intravilánom,
7) udržať súčasný objem a stav verejnej vegetácie na jednotlivých plochách zelene a zabezpečiť starostlivosť o udržanie zdravotného stavu drevín a funkčnosti týchto plôch,
8) pripraviť na realizáciu projekty v rámci adaptačnej stratégie na zmenu klímy,
9) zastaviť šírenie inváznych rastlín (najmä drevín),
10) k prioritám zaradiť aj starostlivosť a revitalizáciu prvkov vyhradenej zelene.

Riešenie viacerých spomenutých bodov je pomerne problematické, pretože niektoré zaujímavé plochy pre rozvoj zelene v meste je v súkromnom vlastníctve, iné plochy alebo ich časť majú v územnom pláne stanovené iné využitie a k tomu sa v súčasnosti niektoré časti existujúcich zelených plôch premieňajú na parkovacie plochy, resp. sú plánované na takéto využitie. Napriek tomu v meste Žilina existujú možnosti rozvoja plôch zelene a je na zváženie, akú prioritu bude mať v budúcom období napĺňanie možností a záverov tohto dokumentu.

Súčasné východiská systematického budovania zelenej infraštruktúry v meste Žilina sú rozdielne pre jednotlivé mestské zóny, čo samozrejme vyplýva z funkčnej zonácie mesta, charakteru urbanistickej zástavby a samozrejme aj od množstva a charakteru súčasnej zelene a jej potenciálu pre ďalší rozvoj. Spoločným menovateľom koncepčných opatrení je snaha o zvýšenie podielu zelených plôch a ich vzájomné prepojenie.

8.6 Dreviny do nových výsadieb

Nižšie sa venujeme návrhu a odporučeniu vhodného rastlinného materiálu – druhového zloženia pre náhradné výsadby, nové výsadby a zhodnoteniu a výberu miesta v lokalite pre nové výsadby, ktorý dopĺňame o zoznam potenciálne rizikových taxónov pre použitie vo výsadbách pre mesto Žilina z dôvodu ich potenciálnemu inváznemu tlaku.

8.6.1 Odporúčaný drevinový sortiment pre náhradné výsadby v meste Žilina

Nižšie vybraný sortiment pre náhradné výsadby vychádza z podmienok prostredia a pozostáva tak z domácich, ako aj introdukovaných druhov drevín, u ktorých pri adekvátnej starostlivosti v súlade s STN 83 7010, je možné predpokladať dobrú ujateľnosť a dlhodobé prosperovanie. Pre náhradnú výsadbu drevín sa v súlade s §48 zák. č. 543/2002 Z.z. uprednostňujú geograficky pôvodné a tradičné druhy. Z uvedeného dôvodu navrhujeme pre náhradné výsadby aj dreviny introdukované, ktoré v danom prostredí majú sadovnícku tradíciu a v globálne sa meniacich klimatických podmienkach aj perspektívu pestovania bez invázneho potenciálu.

Pre náhradné výsadby odporúčame nasledujúci drevinový sortiment:

1) Listnaté opadavé dreviny:
   a) Kry:
      i) *Amelanchier ovalis* Medik.
      ii) *Amygdalus communis* L.
      iii) *Amygdalus nana* L.
      iv) *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott
      v) *Berberis vulgaris* L.
      vi) *Berberis thunbergii* DC.
      vii) *Buddleja davidii* Franch.
      viii) *Caragana arborescens* Lam.
      ix) *Caryopteris × clandonensis* Simmonds
      x) *Colutea arborescens* L.
      xi) *Cornus mas* L.
      xii) *Corylus avellana* L.
      xiii) *Cotinus coggygria* Scop.
      xiv) *Cotoneaster bullatus* Bois
      xv) *Cotoneaster integerrimus* Medik.
      xvi) *Cotoneaster lucidus* Schlecht.
      xvii) *Cotoneaster melanocarpus* (Bunge) Fisch. et A.Mey
      xviii) *Cotoneaster tomentosus* Lindl.
      xix) *Crataegus laevigata* (Poir.) DC.
      xx) *Crataegus monogyna* Jacq.
      xxi) *Cydonia oblonga* Mill.
      xxii) *Deutzia gracilis* Sieb. et Zucc.
      xxiii) *Deutzia scabra* Thunb.
      xxiv) *Euonymus alatus* (Thunb.) Sieb.
      xxv) *Euonymus europaeus* L.
      xxvi) *Euonymus fortunei* (Turcz.) Hant. Mazz
      xxvii) *Euonymus japonicus* Thunb.
      xxviii) *Forsythia x intermedia* Zab.
      xxix) *Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl.
      xxx) *Forsythia viridissima* Lindl.
      xxxi) *Hippophaë rhamnoides* L.
      xxxii) *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser.
      xxxiii) *Laburnum an agyroides* Med.
      xxxiv) *Ligustrum lucidum* Ait. f.
      xxxv) *Ligustrum ovalifolium* Hask.
      xxxvi) *Ligustrum vulgare* L.

xxxvii) *Lonicera korolkowii* Stapf.
xxxviii) *Lonicera nigra* L.
xxxix) *Lonicera xylosteum* L.
xl) *Philadelphus coronarius* L.
xli) *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim.
xlii) *Potentila fruticosa* L.
xliii) *Ptelea trifoliata* L.
xliv) *Ribes alpinum* L.
xlv) *Ribes aureum* Pursh
xlvi) *Ribes sanguineum* Pursh
xlvii) *Rosa spp. div.*
xlviii) *Salix purpurea* L.
xlix) *Salix viminalis* L.
l) *Sambucus nigra* L.
li) *Spiraea crenata* L.
lii) *Spiraea japonica* L. fil.
liii) *Spiraea media* F. Schmidt
liv) *Spiraea menziesii* Hook
lv) *Spiraea thunbergii* Sieb. ex Blume
lvi) *Spiraea trilobata* L.
lvii) *Staphylea pinnata* L.
lviii) *Swida sanguinea* (L.) Opiz
lix) *Syringa josikaea* Jacq. fil. ex Reichenb
lx) *Syringa meyerii* C.K.Schneid.
lxi) *Viburnum carlesii* Hemsl.
lxii) *Viburnum lantana* L.
lxiii) *Viburnum opulus* L.
lxiv) *Weigela floribunda* (S. et Z.) K. Koch

b) Stromy listnaté
i) *Acer campestre* L.
ii) *Acer ginnala* Maxim
iii) *Acer platanoides* L.
iv) *Acer pseudoplatanus* L.
v) *Aesculus × carnea* Hayne
vi) *Aesculus pavia* L.
vii) *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.
viii) *Betula pendula* Roth
ix) *Betula utilis* D. Don
x) *Carpinus betulus* L.
xi) *Catalpa bignonioides* Walt.
xii) *Cerasus mahaleb* (L.) Mill.
xiii) *Fagus sylvatica* L.
xiv) *Fraxinus angustifolia* Wahlenb.
xv) *Fraxinus excelsior* L.
xvi) *Fraxinus ornus* L.
xvii) *Gleditschia triacanthos* L.
xviii) *Liquidambar styraciflua* L.
xix) *Liriodendron tulipifera* L.
xx) *Magnolia kobus* DC.
xxi) *Magnolia liliflora* Desr.
xxii) *Magnolia stellata* (S. et Z.) Maxim.
xxiii) *Phellodendron amurense* Rupr.
xxiv) *Platanus × hispanica* Mill.
xxv) *Populus alba* L.
xxvi) *Populus nigra* L.

xxvii) *Populus simonii* Carr.
xxviii) *Populus tremula* L.
xxix) *Pterocarya fraxinifolia* (Lam.) Spach
xxx) *Quercus cerris* L.
xxxi) *Quercus dalechampii* Ten.
xxxii) *Quercus frainetto* Ten.
xxxiii) *Quercus pedunculiflora* C. Koch
xxxiv) *Quercus petraea* (Mattusch.) Liebl.
xxxv) *Quercus polycarpa* Schur
xxxvi) *Quercus pubescens* Willd.
xxxvii) *Quercus robur* L.
xxxviii) *Quercus × turneri* Willd.
xxxix) *Quercus virgiliana* Ten.
xl) *Salix alba* L.
xli) *Sophora japonica* L.
xlii) *Sorbus aria* (L.) Crantz
xliii) *Sorbus intermedia* (Ehrh.) Pers.
xliv) *Sorbus torminalis* (L.) Crantz
xlv) *Tilia cordata* Mill.
xlvi) *Tilia × vulgaris* Hayne
xlvii) *Tilia plathyphyllos* Scop.
xlviii) *Tilia tomentosa* Moench.
xlix) *Ulmus laevis* Pallas
l) *Ulmus minor* Mill. Sensu Tutin in Fl. Europ.
li) *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino

c) Liany
i) *Campsis radicans* (L.) Seem.
ii) *Clematis alpina* (L.) Mill.
iii) *Clematis vitalba* L.
iv) *Lonicera caprifolium* L.
v) *Lonicera periclymenum* L.
vi) *Wisteria floribunda* (Willd.) DC.
vii) *Wisteria sinensis* (Sims) Sweet

2) Ihličnaté dreviny

a) Stromy ihličnaté
i) *Abies concolor* Lindl. Et Gord.
ii) *Abies grandis* Lindl.
iii) *Abies koreana* Wils.
iv) *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach
v) *Abies pinsapo* Boiss.
vi) *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murray) Parl.
vii) *Chamaecyparis nootkatensis*(D. Don) Spach
viii) *Chamaecyparis pisifera* S. et Z.
ix) *Ginkgo biloba* L.
x) *Juniperus chinensis* L.
xi) *Juniperus virginiana* L.
xii) *Larix decidua* Mill.
xiii) *Larix kaempferi* (Lamb.) Carr.
xiv) *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng
xv) *Picea glauca* (Moench) Voss
xvi) *Picea omorica* (Pančic´) Purkyně
xvii) *Picea orientalis* (L.) Link
xviii) *Pinus armandii* Franch.

xix) *Pinus banksiana* Lamb.
xx) *Pinus cembra* L.
xxi) *Pinus contorta* Dougl. Ex Loud.
xxii) *Pinus mugo* Turra
xxiii) *Pinus nigra* Arnold
xxiv) *Pinus peuce* Griseb.
xxv) *Pinus rigida* Mill.
xxvi) *Pinus sylvestris* L.
xxvii) *Pinus walliciana* A. B. Jacks.
xxviii) *Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco
xxix) *Sequoiadendron giganteum* (Lndl.) Buchh.
xxx) *Taxodium distichum* (L.) Rich.
xxxi) *Taxus baccata* L.
xxxii) *Taxus* x *media* Rehd.
xxxiii) *Thuja plicata* Lamb.
xxxiv) *Thujopsis dolabrata* (L. fil.) S. et Z.
xxxv) *Tsuga canadensis* (L.) Carr.

3) Listnaté stálozelené dreviny
   a) Kry
      i) *Cotoneaste dammeri* Schneid.
      ii) *Cotoneaster salicifolius* Franch.
      iii) *Ilex aquifolium* L.
      iv) *Ilex crenata* Thunb.
      v) *Laurocerasus officinalis* Roem.
      vi) *Photinia × frasserii* Dress
      vii) *Pyracantha coccinea* M. J. Roemer
      viii) *Viburnum carlesii* Hemsl.
      ix) *Viburnum rhytidophylloides* Suring.
      x) *Viburnum rhytidophyllum* Hemsl.

   b) Stromy
      i) *Ilex aquifolium* L.

   c) Liany
      i) *Hedera helix* L.
      ii) *Hydrangea petiolaris* Sieb. et. Zucc.
      iii) *Lonicera henryi* Hemsl.
      iv) *Lonicera japonica* Thunb.

8.6.2 Zoznam drevín rizikových pre použitie do verejnej zelene

Rizikovosť drevín pre použitie do verejnej zelene vychádza predovšetkým z ich expanzného potenciálu, ktorý predstavuje riziko ich šírenia do prostredia, čo môže spôsobovať následné problémy v údržbe zelene. Zoznam vychádza z kategorizácie introdukovaných drevín na území Slovenska na základe ich expanzného potenciálu[87]:

[87] MODRANSKÝ, J., DANIŠ, D., 2006: Inváz ne a expanzné introdukované dreviny v podmienkach Slovenska. In: MŇAHONČÁKOVÁ, E., BARUSZOVÁ, M., (*eds*.): Sídlo - Park - Krajina IV. a 11. Kolokvium katedier krajinárskej a záhradnej tvorby. Nitra, 22.11. 2006: p. 211-219. ISBN 80-8069-810-4.

a) *invázne* (I) sa správajúcu drevinu považujeme takú, ktorá sa v daných podmienkach prostredia spontánne rozširuje a výrazne mení druhové zloženie impaktovanej lokality, kde vytláča pôvodné druhy alebo druhy zo skorších výsadieb a znižuje drevinovú diverzitu

b) *proexpanzívne* (PE) – doterajšími biologickými a technickými prostriedkami ťažko kontrolovateľné druhy, ktoré sa môžu zúčastňovať sekundárnej sukcesie a svojou konkurenciou impaktovať rast a reprodukciu iných druhov, čím sú v budúcnosti potenciálne invázne,

c) *mezoexpanzívne* (ME) – druhy, ktorých šírenie je kontrolovateľné a prebieha do okolitých ekosystémov, kde sú schopné koexistencie s inými druhmi a ich populáciami, v prípade distribúcie na uvoľnené plochy majú dominantné zastúpenie v prvej fáze sekundárnej sukcesie,

d) *paraexpanzívne* (PR) – sú ľahko kontrolovateľné, schopné viac alebo menej koexistovať s inými druhmi a ich populáciami a obsadzujú len uvoľnené plochy, prevažne v tesnej blízkosti materského jedinca, čím vytvárajú potenciálny tlak na okolité ekosystémy.

Tabuľka 8.2: Zoznam drevín rizikových pre použitie do verejnej zelene v meste Žilina

Genus et species	**Kategória**
Acer saccharinum L.	ME
Aesculus hippocastanum L.	ME
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle.	I
Amorpha fruticosa L.	I
Campsis radicans (L.) Seem.	PR
Caragana arborescens Lam.	PR
Celtis australis Walt.	PR
Celtis occidentalis Warder.	ME
Corylus colurna L.	PR
Elaeagnus angustifolia L.	ME
Fallopia aubertii (L. Henry) Holub	ME
Forsythia x *intermedia* Zab.	PR
Fraxinus americana L.	PR
Fraxinus pennsylvanica Marsh.	PE
Gleditschia triacanthos L.	ME
Gymnocladus dioicus (L.) K. Koch.	PR
Hibiscus syriacus L.	ME
Chaenomeles japonica (Thunb.) Lindl. Ex Spach.	ME
Chaenomeles speciosa (Sweet) Nakai	PR
Juglans regia L.	PE
Kerria japonica (L.) DC.	PR
Koelreuteria paniculata Laxm.	ME
Laburnum anagyroides Med.	PR
Lonicera tatarica L.	PR
Lycium barbarum L.	I
Lycium chinense Mill.	ME
Mahonia aquifolium (Pursh) Nutt.	PE
Morus alba L.	ME
Negundo aceroides Moench.	I
Padus serotina (Ehrh.) Borkh.	ME
Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch.	PE

Parthenocissus tricuspidata (S. et Z.) Planch.	PR
Paulownia elongata S.Y.Hu	PE
Paulownia tomentosa (Thunb.) Steud.	ME
Philadelphus coronarius L.	PR
Populus × canadensis Moench	ME
Populus trichocarpa Torr. et A. Gray ex Hook	PR
Prunus cerasifera Ehrh.	PE
Prunus domestica L.	PE
Quercus rubra L.	ME
Rhus typhina L.	I
Robinia pseudoacacia L.	PE
Rosa multiflora Thunb.	PR
Sorbaria sorbifolia (L.) A. Br.	PR
Swida alba (L.) Opiz	PE
Symphoricarpos albus (L.) Blake	PE
Syringa vulgaris L.	PE

3.6.3 Zoznam a vymedzenie pozemkov vhodných na náhradnú výsadbu

Zhodnotenie a výber miesta v lokalite pre nové výsadby je orientačným rámcom pre riadiace procesy vo výsadbe a nenahradzuje urbanistickú štúdiu, ktorú odporúčame vypracovávať pri všetkých relevantných sadovníckych a krajinno-architektonických zámeroch so širším dopadom na riešenú mestskú časť, zónu alebo sídlisko. Nižšie uvedený zoznam parciel pre náhradnú výsadbu (*Tabuľka 8.*3) bol konzultovaný so správou mestskej zelene na MsÚ v Žiline.

Tabuľka 8.3: Pozemky pre náhradné výsadby a ich zhodnotenie a výber miesta v lokalite

ID	Číslo parcely a katastrálne územie	Zhodnotenie a výber miesta v lokalite pre nové výsadby
1	1472/1 k.ú. Závodie	Do zelených pásov vo vnútroblokoch vyberať listnaté opadavé stromy bez výrazného plodenia, umiestňovať ich optimálne popri parkoviskách v počtoch 1 strom na 4 parkovacie miesta. Pri stromoch treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí. Ako sprievodnú vegetáciu komunikácií s akcentom na izolačnú funkciu je možné použiť listnaté a stálozelené kry.
2	1472/208 k.ú. Závodie	Náhradné výsadby je vhodné orientovať do trávnatých plôch vnútroblokov s tým, že pre vnútrobloky nad cca 40árov odporúčame vypracovať samostatné krajinno-architektonické návrhy. Pri stromoch treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí.
3	1472/209 k.ú. Závodie	Pre sprievodnú vegetáciu parkovísk upatniť zásady ID 1. Pre výsadby v rozvoľnehnom priestore na západe parcely ide o vegetačný pás v kontaktnej zóne sídlo krajiny, v ktorm je potrebné dbať na použitie autochtónneho rastlinného sortimentu. Výsadby v tomto priestore odporúčame realizovať podľa krajinno-architektonického návrhu.
4	1730 k.ú. Žilina	Náhradné výsadby v parkových objektoch je potrebné robiť s ohľadom na ich krajinno-architektonické riešenie. Obecne trba dbať na dodržiavanie vizuálnych osí a priehľadov a výsadby stromov umiestňovať po obvodových parteroch. Sortimet musí vychádzať z krajinno-architektonického návrhu parku a môže byť aj druhovo bohatší.

5	3034/4 k.ú. Žilina	V parku na Rosnách je vhodné nahrádzať vypadnuté jedince, v centrálnej časti územie je možné zahusľovať výsadby s dôrazom na použitie domáceho listnatého sortimentu. Popri cestách podsadbu krov neodporúčame z bezpečnostných dôvodov a zachovania priehľadov do a z územia.
6	4842/1 k.ú. Žilina	V parku Ľ. Štura treba vychádzať z jeho krajinno-architktonického riešenia, rešpektovať už realizované výsadby a vhodne nahdrázať prípadne vypadnuté jedince - popri vodnom toku a v jeho brehovej čiare výsadby sprievodnej vegetácie s dôrazom na dreviny znášajúce tečúcu podzemnp vodu a sú vhodné do podmáčaných lokalít, v severnej časti územia zas používať rýchlejšie rastúci sortiment z dôvodu potreby vytvorenia skorších náhrad potenciálne vysadených jedincov z izolačných dôvodov za cenu ich častejšej výmeny. V centrálnej časti je možné zahusťovanie výsadieb širším sortimentom drevín s akcentom na listnaté druhy.
7	4842/3 k.ú. Žilina	V centrálnej časti parcely je možné zahusťovanie výsadieb širším sortimentom drevín s akcentom na listnaté druhy. Ide o cíp medzi ulicami primárne s izolačnou a asanačnou funkciou.
8	5344/55 k.ú. Žilina	Ako náhrady odporúčame použiť domáce dlhoveké druhy stromov, keďže celý priestor je pomerne hustý a zložený z krátkovekejšieho sortimentu.
9	5378 k.ú. Žilina	Ide o severnú časť pásu sídliskovej zelene, ktorá je výrazne zanedbaná. Tu by bolo vhodné porasty prerieďiť a dosádzať krovitú podsadbu s protieróznou funkciou.
10	6163/1 k.ú. Žilina	Náhradné výsadby je vhodné orientovať do trávnatých plôch vnútroblokov s tým, že pre vnútrobloky nad cca 40árov odporúčame vypracovať samostatné krajinno-architektonické návrhy. Pri stromoch treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí.
11	6286/1 k.ú. Žilina	Vypadnuté jedince vo vnútroblokoch odporúčane nahrádzať opadavými listnatými drevinami. Keďže ide o menšie plochy s pomerne hustou výsadbou, treba sa vyvarovať použitiu ihličnanov. Pre sprievodnú vegetáciu ciest je možné použiť krovité podsadby. Výsadby stromov treba orientovať mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí.
12	6312/1 k.ú. Žilina	Náhradné výsadby je vhodné orientovať do trávnatých plôch vnútroblokov s tým, že pre vnútrobloky nad cca 40árov odporúčame vypracovať samostatné krajinno-architektonické návrhy. Pri stromoch treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí.
13	6328 k.ú. Žilina	Do rozvoľnených plôch vnútroblokov odporúčame použitie dlhovekejšieho sortimentu, ktorý stihne dorásť kým odíde stávajúci, často krátkoveký sortiment. Odporúčame výber opadavých listnatých stromov, kde treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí.
14	6414 k.ú. Žilina	Výber druhov je obmedzení úzkym priestorom, vybrať treba kultivary s menšími korunami a dôraz klásť na listnaté opadavé stromy. Podsadby krov neodporúčame kvôli zachovaniu už teraz ombedzenej rozhľadnosti územia.
15	6540/9 k.ú. Žilina	Do zelených pásov vo vnútroblokoch vyberať listnaté opadavé stromy bez výrazného plodenia, umiestňovať ich optimálne popri parkoviskách v počtoch 1 strom na 4 parkovacie miesta. Náhradné výsadby je vhodné orientovať do trávnatých plôch vnútroblokov s tým, že pre vnútrobloky nad cca 40árov odporúčame vypracovať samostatné krajinno-architektonické návrhy. Pri stromoch treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí. Ako sprievodnú vegetáciu komunikácií s akcentom na izolačnú funkciu je možné použiť listnaté a stálozelené kry.
16	6542 k.ú. Žilina	Dnes prehustené výsadby tohto parteru s dominanciou ihličnanov je možné len lokálne nahrádzať po vypadnutí jedinca. Odporúčame výber opadavých

		listnatých stromov, kde treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí.
17	6589/1 k.ú. Žilina	Odporúčame výber opadavých listnatých stromov, kde treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí.
18	6612/1 k.ú. Žilina	Výber sortimentu v hodnotnom urbanistickom celku odporúčame orientovať na listané opadavé druhy stromom a väčších kvitnúcich krov. Pri zámere riešiť ucelený vnútroblok je potrebné vypracovanie krajinno-architektonického návrhu kontextuálne vychádzajúceho z urbanistického riešenia daného bloku s rešpektovaném súčasných klimatických trendov, resp. pre tento urbanistický celok s centrálnym parterom vo forme bulváru riešiť urbanistickou štúdiou a následným krajinno-architektonickým návrhom. Treba dbať na výber miesta výsadieb mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí.
19	6660 k.ú. Žilina	
20	6661/1 k.ú. Žilina	
21	6665/1 k.ú. Žilina	
23	6666/1 k.ú. Žilina	
24	6776 k.ú. Žilina	Výber druhov je obmedzení úzkym priestorom, vybrať treba kultivary s menšími korunami a dôraz klásť na listnaté opadavé stromy. Podsadby krov neodporúčame kvôli zachovaniu už teraz ombedzenej rozhľadnosti územia.
25	7601/1 k.ú. Žilina	Do rozvoľnených plôch svahových polôh vnútroblokov odporúčame použitie opadavých listnatých stromov. V trávnatých plochách je možné umiestňovať výsadby drevín, avšak pre plochy na d cca 40árov odporúčame vypracovať samostatný krajinno-architektonický návrh. Treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedenia inžinierskych sietí.
26	7612 k.ú. Žilina	Do parterov vo vnútroblokoch vyberať listnaté opadavé stromy bez výrazného plodenia, umiestňovať ich optimálne popri parkoviskách v počtoch 1 strom na 4 parkovacie miesta. Pri stromoch treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí. Ako sprievodnú vegetáciu komunikácií s akcentom na izolačnú funkciu je možné použiť listnaté a stálozelené kry.
27	7620/1 k.ú. Žilina	V hustých výsadbách vo vnútroblokoch je možné sadiť stromy len pri nahrádzaní konkrétne vypadnutých jedincov a výber orientovať na listnaté opadavé taxóny. Treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedenia inžinierskych sietí.
28	7623 k.ú. Žilina	V hustých výsadbách vo vnútroblokoch je možné sadiť stromy len pri nahrádzaní konkrétne vypadnutých jedincov a výber orientovať na listnaté opadavé taxóny bez výrazného plodenia, umiestňovať ich optimálne popri parkoviskách v počtoch 1 strom na 4 parkovacie miesta. Treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedenia inžinierskych sietí.
29	7625 k.ú. Žilina	Rozvoľnená trávnatá plocha s možnosťou výsadby dlhovekých listnatých drevín vo voľnej kompozícii najmä v centrálnej časti. Treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedenia inžinierskych sietí.
30	7627 k.ú. Žilina	Rozvoľnená trávnatá plocha s možnosťou výsadby dlhovekých listnatých drevín vo voľnej kompozícii najmä v centrálnej časti. Treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedenia inžinierskych sietí.
31	764/2 k.ú. Považský Chlmec	Detské ihrisko s prioritizáciou dlhovekých listnatých drevín. Treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedenia inžinierskych sietí.
32	7665 k.ú. Žilina	Do zeleného pásu vo vnútrobloku s centrálnou výsadbou treba vyberať listnaté opadavé stromy bez výrazného plodenia. Ako sprievodnú vegetáciu komunikácií s akcentom na izolačnú funkciu je možné použiť listnaté a stálozelené kry. Pre územie je vhodné spracovať krajinno-architektonický návrh. Pri stromoch treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí.

33	7673 k.ú. Žilina	Do zeleného pásu vo vnútrobloku s obvodovou výsadbou treba vyberať listnaté opadavé stromy bez výrazného plodenia, umiestňovať ich optimálne popri parkoviskách pri náhrade vypadnutých jedincov v počtoch 1 strom na 4 parkovacie miesta. Ako sprievodnú vegetáciu komunikácií s akcentom na izolačnú funkciu je možné použiť listnaté a stálozelené kry. Pre územie je vhodné spracovať krajinno-architektonický návrh. Pri stromoch treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí.
34	7681 k.ú. Žilina	Do zeleného pásu vo vnútrobloku s obvodovou výsadbou treba vyberať listnaté opadavé stromy bez výrazného plodenia, umiestňovať ich optimálne popri parkoviskách pri náhrade vypadnutých jedincov v počtoch 1 strom na 4 parkovacie miesta a v aleji po oboch stranách osovej pešej komunikácie vo východo-západnej orientácii. Ako sprievodnú vegetáciu komunikácií s akcentom na izolačnú funkciu je možné použiť listnaté a stálozelené kry. Pre územie je vhodné spracovať krajinno-architektonický návrh. Pri stromoch treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí.
35	7689 k.ú. Žilina	Husto vysadený vegetačný pás s prevažne listnatých stromov dopĺňať pri výmene vypadnutých stromov listnatými opadavými druhmi. Pri chodníkoch s voľným trávnatých okrajom je možné umiestňovať menej početné línie sprievodných alejí z kultivarov listnatých druhov stromov s menším vzrastom, alebo stĺpovitým habitom.
36	7695/1 k.ú. Žilina	Husto vysadený vegetačný pás s prevažne listnatých stromov dopĺňať pri výmene vypadnutých stromov listnatými opadavými druhmi.
37	7701 k.ú. Žilina	V predmetnom vnútrobloku treba rešpektovať krajinno-architektonický návrh a náhradné výsaby orientovať do voľných trávnatých plôch, len ak nebudú v kolízii s priehľadmi a vizuálnymi osami predmetného priestoru. V severnej časti popri línii parkoviska s pravidlom minimálne 1 strom na 4 parkovacie miesta. Druhový výber by mal byť orientovaný na listnaté opadavé dreviny. Pri stromoch treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí.
38	7705 k.ú. Žilina	Do zeleného pásu vo vnútrobloku s obvodovou výsadbou treba vyberať listnaté opadavé stromy bez výrazného plodenia, umiestňovať ich optimálne popri parkoviskách - sever územia - pri náhrade vypadnutých jedincov v počtoch 1 strom na 4 parkovacie miesta. Ako sprievodnú vegetáciu komunikácií s akcentom na izolačnú funkciu je možné použiť listnaté a stálozelené kry. Pri stromoch treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí.
39	7708 k.ú. Žilina	Do zeleného pásu vo vnútrobloku s obvodovou výsadbou treba vyberať listnaté opadavé stromy bez výrazného plodenia, umiestňovať ich optimálne popri parkoviskách pri náhrade vypadnutých jedincov v počtoch 1 strom na 4 parkovacie miesta. Ako sprievodnú vegetáciu komunikácií s akcentom na izolačnú funkciu je možné použiť listnaté a stálozelené kry. Pre územie je vhodné spracovať krajinno-architektonický návrh s dôrazom na nové komunikačné prepojenia v nadväznosti aj na ich sadovnícke riešenie. Pri stromoch treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí.
40	7725 k.ú. Žilina	Plochy dopravného ihriska je možné doriešovať lokálne použitím listnatých opadavých drevín
41	7728 k.ú. Žilina	Do zeleného pásu vo vnútrobloku s obvodovou výsadbou treba vyberať listnaté opadavé stromy. Ako sprievodnú vegetáciu komunikácií s akcentom na izolačnú funkciu je možné použiť listnaté a stálozelené kry. Pre územie je vhodné spracovať krajinno-architektonický návrh s dôrazom na riešenie centrálnej pešej komunikácie. Pri stromoch treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí.

42	7734 k.ú. Žilina	Do zeleného pásu vo vnútrobloku s obvodovou výsadbou treba vyberať listnaté opadavé stromy. Ako sprievodnú vegetáciu komunikácií s akcentom na izolačnú funkciu je možné použiť listnaté a stálozelené kry. V hustých výsadbách uplatňovať náhrady len v prípade vypadnutia stávajúcich jedinvoc dlhovekými druhmi. Pri stromoch treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí.
43	7744 k.ú. Žilina	Vegetačný pás riešený ako bulvár má voľné trávnaté plochy vhodné pre umiestnenie listnatých a stálozelených stromov a krov.
44	7761 k.ú. Žilina	Do zeleného pásu vo vnútrobloku s obvodovou výsadbou treba vyberať listnaté opadavé stromy. Ako sprievodnú vegetáciu komunikácií s akcentom na izolačnú funkciu je možné použiť listnaté a stálozelené kry. Pre územie je vhodné spracovať krajinno-architektonický návrh s dôrazom na alejových výsadieb stávajúcich peších komunikácií. Pri stromoch treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí.
45	7769 k.ú. Žilina	Vnútroblokový priestor s detskými ihriskami a plochami na voľnočasové aktivity je vhodné doplňovať lokálne listnatými dlhovekými stromami.
46	7770 k.ú. Žilina	Rozvoľnený vnútroblok s voľnými trávnatými plochami je vhodné krajinno-architektonicky navrhnúť s dôrazom na umiestňovanie listnatých stromov tak, aby bol zachovaný voľný centrálny, potenciálne parterový priestor. Výber druhov v kombinácii dlhovekých a krátkovekcýh v približne rovnakom zastúpení by z dlhodobého hľadiska riešil jeho udržateľnosť.
47	7778/1 k.ú. Žilina	Voľné trávnaté ploch je možné doplniť o skupinové alebo solitérne výsadby dlhovekých listnatých opadavých stromov. Ako sprievodnú vegetáciu komunikácií s akcentom na izolačnú funkciu je možné použiť listnaté a stálozelené kry.
48	7787/1 k.ú. Žilina	Predmetné vnútrobloky by bolo vhodné riešiť ako jeden krajinno-architektonický projekt. Výber druhov v kombinácii dlhovekých a krátkovekcýh v približne rovnakom zastúpení by z dlhodobého hľadiska riešil jeho udržateľnosť. Treba vyberať listnaté opadavé stromy bez výrazného plodenia, umiestňovať ich optimálne popri parkoviskách a pri náhrade vypadnutých jedincov v počtoch 1 strom na 4 parkovacie miesta a osových peších komunikáciách. Ako sprievodnú vegetáciu komunikácií s akcentom na izolačnú funkciu je možné použiť listnaté a stálozelené kry.
49	7799 k.ú. Žilina	Voľný trávnatýc priestor pred základnou školou je vhodné parkovnícky vyriešiť s akcentom na výber dlhovekých listnatých stromov. Pri stromoch treba dbať na výber miesta mimo ochranných pásiem vedení inžinierskych sietí.
50	7808/1 k.ú. Žilina	V areáli škôl obecne je možné použiť pomerne široký sortiment. Odporúčame uprednostniť listnaté druhy stromov a kry s výnimkou jedovatých a tŕnitých druhov. V areáli ZŠ Martinská je niekoľko voľných plôch, kde je možné mimo ochranné pásma inžinierskych sietí možné realizovať náhradné výsadby.
51	7820 k.ú. Žilina	Pre areáli Materských škôl platí to čo pre ID 50 s ešte väčším zreteľom na jedovaté a tŕnité druhy. Tu je vhodné viac dbať aj na izolačné krovité výsadby po obvode areálu a voľné plochy s trávnikmi dopĺňať prevažne listnatými stromami, pokiaľ možno domácich druhov, ako jedného z edukačných prvkov.
52	7824 k.ú. Žilina	V areáli škôl obecne je možné použiť pomerne široký sortiment. Odporúčame uprednostniť listnaté druhy stromov a kry s výnimkou jedovatých a tŕnitých druhov. V areáli ZUŠ sú voľné plochy trávnikov, kde je možné mimo ochranné pásma inžinierskych sietí realizovať náhradné výsadby.
53	7832 k.ú. Žilina	Voľné trávnaté priestory vnútrobloku je možné využiť pre náhradné výsadby prevažne listnatých druhov s tromov, ktoré odporúčame umiestňovať najmä

		pozdĺž prístupových a peších komunikácií vo vorme stromoradí, ako význammný prvok s vplyvom na mikroklímu.
54	7845/1 k.ú. Žilina	Ide o okrajovú časť sídliska, ktorú je možné dopĺňať izolačnou vzrastlou zeleňou výberu listnatých druhov stromov najmä pozdĺž cestných komunikácií. V severnom voľnejšom trávnatom priestore je možné realizovať náhradné výsadby listnatých stromov širšieho druhového spektra.
55	7855 k.ú. Žilina	Na voľnom trávnatom priestore vnútrobloku je možné realizovať náhradné výsadby listnatých stromov širšieho druhového spektra s dôrazom na líniové výsadby popri prístupových a peších komunikáciách.
56	7871/1 k.ú. Žilina	Na voľnom trávnatom priestore vnútrobloku je možné realizovať náhradné výsadby listnatých stromov širšieho druhového spektra najmä dlhovekých druhov, keďže tu stávajúce realizované výsadby majú pred sebou dobrú perspektívu s dôrazom na líniové výsadby popri prístupových komunikáciách.
57	7880/1 k.ú. Žilina	Náhradné výsadby je tu možné orientovať na voľné trávnaté plochy s dôrazom na výsadby popri prístupových a peších komunikáciách s druhovým výberom listnatých stromov širšieho spektra druhov. Neodporúčame výber druhov s významným plodením.
58	7883 k.ú. Žilina	Náhradné výsadby je tu možné realizovať v hustejších stávajúcich výsadbách len náhradou konkrétne vypadnutého jedinca a vo vnútrobloku s voľnou trávnatou plochou odporúčame spracovať krajinno-architektonický návrh riešenia s dôrazom na výber listnatých druhov stromov.
59	7887 k.ú. Žilina	Náhradné výsadby je tu možné realizovať v hustejších stávajúcich výsadbách len náhradou konkrétne vypadnutého jedinca a v medziblokovom priestore je možné použiť listnaté stromy širšieho druhového spektra.
60	7896/1 k.ú. Žilina	Voľné trávnaté plochy je možné využiť pre náhradné výsadby najmä listnatých stromov. Výsadby odporúčame orientovať pozdĺž prístupových a peších komunikácií vo forme alejí, ako význemného prvku s vplyvom na mikroklímu. Pozdĺž parkovísk sú možné dosadby a pri náhradách odporúčame sadiť stromy v počte minimáne 1 strom na 4 parkovacie miesta.
61	7897 k.ú. Žilina	Vo voľných trávnatých plochách vegetačného pásuje možné realizovať náhradné výsadby listnatých stromov a krov s výnimkou plôch nachádzajúcich sa v rozhľadových trojuholníkoch križovatiek. Tu treba použiť výlučne materiál stromov s výškou nasadenia koruny minimálne 2,2m.
62	7899 k.ú. Žilina	Náhradné výsadby je tu možné realizovať v hustejších stávajúcich výsadbách len náhradou konkrétne vypadnutého jedinca a v severnej časti parcely vo voľnej trávnatej ploche je možné použiť listnaté stromy širšieho druhového spektra. Výsadby je vhodné umiestňovať popri pešej komunikácii vo forme aleje, či stromoradia. Vo voľných plochách trávnikov je tiež možné vysádzať listnaté stromy širšieho druhového spektra.
63	7903 k.ú. Žilina	Ide o širší voľný trávnatý priestor, ke by bolo možné realizovať rozvoľnenú výsadbu listnatých stromov s ohľadom na umiestnenie ochranných pásiem inžinierskych sietí.
64	7906 k.ú. Žilina	Náhradné výsadby je tu možné realizovať v hustejších stávajúcich výsadbách len náhradou konkrétne vypadnutého jedinca a v centrálnej časti parcely vo voľnej trávnatej ploche je možné použiť listnaté stromy širšieho druhového spektra. Výsadby je vhodné umiestňovať popri peších a prístupových komunikáciách vo forme aleje, či stromoradia. Vo voľných plochách trávnikov je tiež možné vysádzať listnaté stromy širšieho druhového spektra.
65	7915/1 k.ú. Žilina	Plocha s voľnou trávnatou plohou je vhodná pre realizovanie náhradných výsadieb najmä listnatých stromov vo forme voľnej krajinárskej kompozície rozvoľnenej výsadby.

66	7919 k.ú. Žilina	Pri riešení tohto priestoru je možné náhradné výsadby realizovať do voľných trávnikových plôch, avšak odporúčame plochu vyriešiť krajinno-architektonickým návrhom spolu s parcelou 1915/1 (ID65) s potenciálom zniku menšieho sídliskového parku s dobrou dostupnosťou.
67	7951 k.ú. Žilina	Priestor je vhodný na použitie listnatých stromov širšieho druhového spektra. Výsadby orientovať popri komunikáciách po zvážení spracovania krajinno-architektonického návrhu, keďže ide o pomerne rozsiahly vnútroblok s takmer tromi desiatkami vchodov bytových domov a tým dobrou dostupnosťou a využiteľnosťou.
68	7981 k.ú. Žilina	Priestor je vhodný na použitie listnatých stromov širšieho druhového spektra. Výsadby orientovať popri komunikáciách po zvážení spracovania krajinno-architektonického návrhu, keďže ide o pomerne rozsiahly vnútroblok s takmer dvomi desiatkami vchodov bytových domov a tým dobrou dostupnosťou a využiteľnosťou.
69	8002 k.ú. Žilina	Menšie plochy popri bytových domoch sú vhodné pre listnatné stromy výberu kultivarov s menšími korunami. Inak tu náhradné výsadby môžu byť len na miestach po odstránení konkrétnych jedincov, keďže ide o menšie plochy s pomerne hustou výsadbou.
70	8005 k.ú. Žilina	Voľné trávnaté plochy je možné využiť pre náhradné výsadby najmä listnatých stromov. Výsadby odporúčame orientovať pozdĺž prístupových a peších komunikácií vo forme alejí, ako významného prvku s vplyvom na mikroklímu. Pozdĺž parkovísk sú možné dosadby a pri náhradách odporúčame sadiť stromy v počte minimáne 1 strom na 4 parkovacie miesta. v južnej časti je vhodné doplniť sprievodné stromoradie ďalšou krovitou podstadbou s izolačnou funkciou od frekventovanej cesty.
71	8029 k.ú. Žilina	Voľné trávnaté plochy po celom obvode parcely je možné využiť pre náhradné výsadby listnatých stromov pozdĺž prístupových komunikáciách, čím by sa tu vytvoril vegatačný lem vnútrobloku. Dopĺňať je možné niekoľko jedincov aj v rozvoľnených výsadbách do trávnikov.
72	8065 k.ú. Žilina	Priestor je vhodný na použitie listnatých stromov širšieho druhového spektra. Výsadby orientovať popri komunikáciách po zvážení spracovania krajinno-architektonického návrhu, keďže ide o pomerne rozsiahly vnútroblok s takmer tromi desiatkami vchodov bytových domov a tým dobrou dostupnosťou a využiteľnosťou.
73	8105 k.ú. Žilina	Voľné trávnaté plochy je vhodné doplniť voľnou krajinárskou komopíciou listnatými stromami širšieho druhového spektra a pri rekonštrukcii deteriorizovaných plôch je tu výsadby vhodné významne doplniť. Vzhľadom k prítomnosti ihriskových plôch je tu možné realizovať aj izolačné krovité výsadby.
74	8131/1 k.ú. Žilina	Rozvoľnený vnútroblok s voľnými trávnatými plochami je vhodné krajinno-architektonicky navrhnúť s dôrazom na umiestňovanie listnatých stromov tak, aby bol zachovaný voľný centrálny priehľad. Výber druhov v kombinácii dlhovekých a krátkovekcýh v približne rovnakom zastúpení by z dlhodobého hľadiska riešil jeho udržateľnosť.
75	8155 k.ú. Žilina	Voľné trávnaté plochy je možné doplniť listnatými stromami vo voľnej kompozícii s dôrazom na sprievodnú vegetáciu peších a prístupových komunikácií. Popri sídliskové športoviská je vhodné uvažovať aj s izolačnou vegetáciou krov.

9. Záver

Nižšie uvádzame súhrnné opatrenia a návrhy týkajúce sa verejnej zelen v meste Žilina, ktoré vyplývajú z dokumentu starostlivosti o dreviny a našich pozorovaní a analýz, vykonaných pri spracúvaní tohto dokumentu:

1. Pozitívny vplyv mestskej vegetácie na zlepšenie klimatických podmienok a s tým súvisiaci vplyv na zdravie obyvateľstva je nesporný. Odporúča sa teda prihliadať na zvýšenie plochy zelene (a) ako verejného priestoru s príslušnou vybavenosťou pre socializáciu a pasívny ako aj aktívny oddych obyvateľstva všetkých vekových kategórií, s prihliadnutím aj na obyvateľov so zdravotným postihnutím a osobitnými potrebami, ako aj (b) za účelom lepšej adaptácie na klimatické extrémy.
2. Pri rekonštrukciách strešných izolácii, najmä plochých striech, je potrebné venovať prioritnú pozornosť realizácii strešnej zelene.
3. Pre zlepšenie vlastností prostredia smerom k retencii dažďovej vody je nutné realizovať opatrenia na zachytávanie dažďovej vody na povrchu a tesne pod povrchom systémom už zrealizovaných zberných jarkov a žľabov, ako aj budovaním bioretenčných plôch, dažďových záhrad a retenčných nádrží.
4. Plochy s významnou prírodnou a prírodno-kultúrnou hodnotou musia byť zaradené do systému nezastaviteľných plôch, ako primárnej požiadavky vyššej občianskej vybavenosti. Pri plánovaní, projektovaní a realizácii plôch statickej dopravy uplatňovať pravidlo výsadby minimálne 1 stromu na 4 parkovacie miesta.
5. Podporiť biokoridory je potrebné aj v kontaktnej zóne sídlo – agrárna krajina – lesná krajina, čo sa prejaví vo fungovaní širšie vymedzeného krajinného priestoru, kde urbánne prostredie, agrárna krajina a lesný ekosystém budú tvoriť ekologicky funkčný celok.
6. Pre zachovanie a posilnenie interakčného potenciálu a ekologických väzieb intravilánu mestských častí je potrebné len dopĺňať prvky zelenej infraštruktúry formou NDV na PPF, brehových porastov vodných tokov a prícestných alejí.
7. Pre budovanie prvkov zeleno-modrej infraštruktúry je potrebné chrániť plochy prevažne poľnohospodárskej krajiny tam, kde sa v minulosti podobné biotopy (prvky) vyskytovali, majú zachovalý resp. mierne pozmenený pôvodný vodný režim a kontinuálne prepojenie na voľnú krajinu.
8. V projektovej príprave stavieb a ich realizácii je nutné jednotne pristupovať k hodnoteniu vegetácie, dbať na ochranu drevín na stavenisku, ako súčasti stavebnej časti predmetných stavieb v súlade s platnými štandardmi.
9. Pre potreby adaptácie mesta na zmenu klímy je nutné viesť starostlivosť o zeleň prírode blízkymi spôsobmi, zaviesť tzv. bezpesticídne zóny, rekonštruovať vybrané trávnaté plochy na extenzívne biodiverzitné plochy a vytvárať ekologické niky pre široké spektrum organizmov.

POUŽITÁ LITERATÚRA:

1. BAI, C., 2017. Inclusive Planning and Design of Green Open Spaces for People with Physical Disabilities. In: Austrian Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards (BFW) and Landscape & Institute of Landscape Development, Recreation and Conservation Planning, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna (eds) 2017. Proceedings of the 3rd International Conference on Landscape and Human Health: Forests, Parks and Green Care. Vienna, BFW, 143 p.
2. BELL, S., SIMPSON, M., TYRVÄINEN, L., SIEVÄNEN, T., PRÖBSTL, U., 2009. European Forest – recreation and Tourism. London, New York, Taylor and Francis, 238 p., ISBN 978-0-415-44363-0
3. BENGSTON, D. N., FLETCHER, J. O., & NELSON, K. C., 2004. Public policies for managing urban growth and protecting open space: policy instruments and lessons learned in the United States. *Landscape and urban planning*, 69(2-3), p. 271-286.
4. BERNASCONI A., SCHROFF U., 2008. Freizeit und Erholungim Wald. Grundlagen, Instrumente, Beispiele. Umwelt-WissenNr. 0819. Bern, BundesamtfürUmwelt (BAFU), 69 p.
5. BOWLER, D.E., BUYUNG-ALI, L., KNIGHT. T.M., PULLIN, A.S., 2010. Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning*. Volume 97, Issue 3, p. 147-155. DDostupné z
6. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204610001234>
7. BROOK, R.D., RAJAGOPALAN, S., POPE, C.A., BROOK, J.R., BHATNAGAR, A., DIEZ-ROUX, A.V., et al., 2010. Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: An update to the scientific statement from the American Heart Association. Circulation, 121, p. 2331-78.
8. C40 blog. Planting Healthy Air: A Natural Solution to Address Pollution and Heat in Cities. 2016. Dostupné z <https://www.c40.org/blog_posts/planting-healthy-air-a-natural-solution-to-address-pollution-and-heat-in-cities>
9. CALOGIURI, G., CHRONI, S., 2014. The impact of the natural environment on the promotion of active living: an integrative systematic review. BMC Public Health, 14:873-2458-14-873.
10. CBC News, 2017. Living near green spaces linked to longer lives, study finds. Dostupné z <https://www.cbc.ca/news/canada/new- brunswick/green-space-mortality-cities-study-1.4348608?platform=hootsuite>
11. CICEA, C., & PÎRLOGEA, C., 2011. Green spaces and public health in urban areas. Theoretical and Empirical Researches in Urban Management, 6(1), p. 83-92.
12. FAO, 2019: Building greener cities: nine benefits of urban trees. Dostupné z <http://www.fao.org/zhc/detail-events/en/c/454543/>
13. FINDLEY, K., WILLIAMS, D.R., GRICE, E.A., BONHAM, V.L., 2016. Health Disparities and the Microbiome. Trends in microbiology, 24(11), p. 847-850.
14. Forest Europe: MARUŠÁKOVÁ, Ľ., SALLMANNSHOFER, M. (eds)., 2019. Human Health and Sustainable Forest Management. Forest Europe, Liaison Unit Bratislava, 169 p. ISBN 978-80-8093-265-7
15. GOMBOŠOVÁ, K., 2019, Bioklimatický komfort mestskej vegetácie vo vzťahu k teplote vzduchu. BP, TU vo Zvolene, 42 p.
16. GOMEZ, F., & SALVADOr, P., 2006. A proposal for green planning in cities. International Journal of Sustainable Development and Planning, 1(1), p. 91-109.

17. HANSKI, I., VON HERTZEN, L., FYHRQUIST, N., KOSKINEN, K., TORPPA, K., LAATIKAINEN, T. et al., 2012. Biodiversity, human microbiota, and allergy. Proceedings of the National Academy of Sciences May 2012, 109 (21), p. 8334-8339.
18. HANSMANN, R., HUG, S.M., SEELAND, K., 2007. Restoration and stress relief through physical activities in forests and parks. Urban Forestry & Urban Greening, 6 (2007), p. 213–225.
19. HARTIG et al., 2010. Health Benefits of Nature Experience: Psychological, Social and Cultural Processes. Chapter 5 in: Nilsson, K., Sangster, M., Gallis, C., Hartig, T., De Vries, S., Seeland, K. and Schipperijn, J. (2010). Forest, trees and human health. Dordrecht: Springer Science Business and Media. DOI 10.1007/978-90-481-9806-1_5, Dostupné z <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-90-481-9806-1.pdf>
20. HARTIG, T., MITCHELL, R., DE VRIES, S., FRUMKIN, H., 2014: Nature and health. Annual Review Public Health, 35, p. 207-28.
21. HORNIAK, M., 2019. Bioklimatický komfort mestskej vegetácie vo vzťahu k globálnemu slnečnému žiareniu. BP, TU vo Zvolene, 40 p.
22. JANG, H.S., LEE, S.C., JEON, J.Y., KANG, J., 2015. Evaluation of road traffic noise abatement by vegetation treatment in a 1:10 urban scale model. J Acoust Soc Am, 138, p. 3884-95.
23. JIRICKA-PÜRRER, A., TADINI, V., TUCKI, A., SALAK, B., SENES, G., 2017. Exploring the wellbeing effect of Protected Areas - an intercultural comparison. Austrian Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape & Institute of Landscape Development, Recreation and Conservation Planning, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna (eds) (2017). Proceedings of the 3rd International Conference on Landscape and Human Health: Forests, Parks and Green Care. BFW, Vienna, p. 66
24. KRUMPOLCOVÁ, M., KAČÍRKOVÁ, M., VITKOVÁ, L., ŠIMKOVIČ, V., POLOMOVÁ, B., OKŠOVÁ, T., HUDEKOVÁ, Z., RAKŠÁNYI, P., SZEKERES, K., 2010: Štandardy minimálnej vybavenosti obcí. Urbion Bratislava: 137 pp.
25. LEE, I.M., SHIROMA, E.J., LOBELO, F., PUSKA, P., BLAIR, S.N., KATZMARZYK, P.T., 2012. Physical Activity Series Working Group: Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. Lancet, 380(9838), p. 219-229.
26. LI, Q., 2018. Šinrin´joku: umenie a veda lesného kúpeľa. Vydavateľstvo IKAR. 310 p. ISBN 978-80-551-6025-2
27. LUVAAS, E., STOLL, S., 2019. Nature engagement for health: enhanced methods to improve connection and reduce stress. World Conference on Forests for Public Health, 8.-11. May 2019, Athens, p. 49
28. MAAS, J., VAN DILLEN, S.M.E., VERHEIJ, R.A., GROENEWEGEN, P.P., 2009. Social contacts as a possible mechanism behind the relation between greenspace and health. Health & Place, 15, p. 586-595.
29. MACHOVEC, J. 1987. Hodnocení vzrostlé zeleně v městských pracích. In: Životné prostredie, vol. 21, 1987, no. 3, pp. 134–139.
30. MIKLÓS, L., et. al, 2002: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica: 342 pp.
31. MIYAZAKI, Y., 2018. Shinrin-yoku: lesní terapie pro zdraví a relaxaci – inspirujte se Japonskem. Vydavateľstvo GRADA. 192 p. ISBN 978-80-271-0778-0
32. MODRANSKÝ, J., 2007: Introdukované dreviny v parkových objektoch juhovýchodného Slovenska a ich zdravotný stav. Dizertačná práca, TU vo Zvolene: 184 pp.
33. MODRANSKÝ, J., 2012: Parky a biometricky významné dreviny južného Zemplína. Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene, 2012: 185 pp.

34. NEUVONEN, M., SIEVÄNEN, T., TÖNNES, S., KOSKELA, T., 2007. Access to green areas and the frequency of visits - A case study in Helsinki. Urban Forestry & Urban Greening, 6(4), p. 235-247.
35. NOGRADY, B., 2017. Urban heat islands: cooling things down with trees, green roads and fewer cars. The Guardian, February 20, 2017. Dostupné z <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2017/feb/21/urban-heat-islands-cooling-things-down-with-trees-green-roads-and-fewer-cars>
36. OPÁLKA, P., 2019. Bioklimatický komfort mestskej vegetácie vo vzťahu k relatívnej vlhkosti vzduchu. BP, TU vo Zvolene, 45 p.
37. PAGANOVÁ, V., DANÁKOVÁ, A., FRAŇO, T., HUŤKOVÁ, S., KOLAŘÍK, J., KOLLÁR, S., KOLNÍK, M., KRIŠTOF, M., RAČEK, M., ZELEŇÁK, M., 2018: Arboristický štandard 2 – Ochrana drevín pri stavebnej činnosti. Nitra, ISBN 978-80-552-1896-0: 27 pp.
38. PAGANOVÁ, V., KOLLÁR, S., RAČEK, M., FRAŇO, T., HUDEKOVÁ, Z., KOLNÍK, M., TRNOVSKÝ, M., ZELEŇÁK, M., KRIŠTOF, M., SKLENÁROVÁ, S., KOLAŘÍK, J., 2015: Arboristický štandard 1 – Rez stromov. Nitra, ISBN 978-80-552-1364-4: 31 pp.
39. PEJCHAL M. 1997. Hodnocení vitality stromu. In: Mestský park. Nitra: VES SPU, pp. 9- 38.
40. PETRÍK, M., HAVLÍČEK, V., UHRECKÝ, I., 1986. Lesnícka bioklimatológia. Bratislava: Príroda, 1986. 346 s.
41. SABO, P., 2018: Niektoré aspekty ekologickej zložitosti a ich implikácie pre smerovanie spoločnosti, využívanie prírodných zdrojov a pre manažment ekosystémov. Príspevok v rámci: Konferencia „Manažment ekosystémov v prizme nerovnovážnej perspektívy“ 21-22. 11. 2018, Katedra biológie a ekológie FPV UMB
42. SCHLANGER, Z., 2017. Dirt has a microbiome, and it may double as an antidepressant. Quartz. Dostupné z <https://qz.com/993258/dirt-has-a-microbiome-and-it-may-double-as-an-antidepressant/>
43. STEINGRUBE, W., MAYER, M., BÖRDLEIN, R., 2015. BerichtsbandzumProjekt: Entwicklung der natürlichenRessource Wald zumKur. Und Heilwald zur Nutzungals Therapeutikum und dessen Vermarktung. Ostseeheilbad Graal-Müritz, Spas Association of Mecklenburg-Western Pomerania e.V., 239 p.
44. SUPUKA, J. 2000. Ekológia urbanizovaného prostredia. Zvolen : TU, 2000. 223 s. ISBN 80-228-0964-0.
45. TYRVÄINEN, L., OJALA, A., KORPELA, K., TSUNETSUGU, Y., KAWAGA, T., LANKI, T., 2014. “The influence of urban green environments on stress relief measures: A field experiment.” Journal of Environmental Psychology, 38, p. 1-9.
46. TYRVÄINEN, L., PAULEIT, S., SEELAND, K., DE VRIES, S., 2005. Benefits and uses of urban forests and trees. In: Konijnendijk, C.C., Nilsson, K., Randrup, T.B., Schipperijn, J., (eds.): Urban forests and trees: A reference book. Springer-Verlag, Berlin, p. 81–114.
47. ULRICH, R.S., 1984. View through a window may influence recovery from surgery. Science, 224(4647), p. 420–421.
48. UN, DESA – Department of Economic and Social Affairs, 2018. Revision of World Urbanisation Prospects. Dostupné z <https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>
49. University of Colorado, 2017. Study linking beneficial bacteria to mental health makes top 10 list for brain research. Dostupné z <https://www.colorado.edu/today/2017/01/05/study-linking-beneficial-bacteria-mental- health-makes-top-10-list-brain-research>

50. Wilmers, F. 2003: Effects of vegetation on urban climate and buildings. *Energy and Buildings*. Vol. 15, 3–4, 1990–1991, p. 507-514. Dostupné z <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/037877889090028H>
51. https://www.aevv-egwa.org/greenways/
52. http://www.casopis.ochranaprirody.cz/vyzkum-a-dokumentace/priroda-jako-proudici-mozaika/
53. https://www.encyclopedie-environnement.org/en/life/what-biodiversity-in-the-city/
54. https://www.minzp.sk/files/sekcia-ochranyprirodyakrajiny/dohovory/biodiverzita/sidla-a-biodiverzita/Hudekova_sidla_a-biodiverzita_Mesto_BA.pdf
55. https://www.minzp.sk/files/sekcia-ochranyprirodyakrajiny/dohovory/biodiverzita/sidla-a-biodiverzita/Hudekova_sidla_a-biodiverzita_Mesto_BA.pdf
56. https://www.fpv.umb.sk/app/cmsSiteAttachment.php?ID=4435

DANIŠ D., **MODRANSKÝ** J., **FUSKA** J., **PIKALÍK** M.
PAMARCH S. R. O., **2021** ©