



Odborná metodická príručka

k podpore biodiverzity
prvkami zelenej
infraštruktúry



EURÓPSKA ÚNIA

Európske štrukturálne a investičné fondy



Názov: Metodická príručka k podpore biodiverzity prvkami zelenej infraštruktúry

Cieľ: Zhotovenie odbornej metodickkej príručky k podpore biodiverzity prvkami zelenej infraštruktúry ako východiskového, odborného a metodického materiálu na účely vyhotovenia realizačného projektu výsadby, ktorý je povinnou prílohou žiadosti o poskytnutie podpory v rámci Národného projektu s názvom **„Podpora biodiverzity prvkami zelenej infraštruktúry v obciach Slovenska - Zelené obce Slovenska“** financovaného z Operačného programu Kvalita životného prostredia.

Autorský kolektív:

doc. Ing. Peter Urban, PhD.,

Ing. Matej Jasenka, PhD.,

RNDr. Daniel Kubinský, PhD.,

RNDr. Peter Koleda, PhD.,

Mgr. Michaela Žoncová, PhD.,

PaedDr. Bohuslava Gregorová, PhD.,

RNDr. Peter Bačkor, PhD.,

Ing. Ivan Šembera, PhD.

jún 2018, verzia 1



Vydavateľ: Slovenská agentúra životného prostredia

Tajovského 28

975 90 Banská Bystrica

<http://www.sazp.sk>

sazp@sazp.sk

Metodická príručka je realizovaná v rámci národného projektu
**Podpora biodiverzity prvkami zelenej infraštruktúry v obciach
Slovenska - Zelené obce Slovenska**

Projekt je spolufinancovaný z Kohézneho fondu EÚ v rámci
Operačného programu Kvalita životného prostredia.



MINISTERSTVO
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



SLOVENSKÁ
AGENTÚRA
ŽIVOTNÉHO
PROSTREDIA



OPERAČNÝ PROGRAM
KVALITA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA



Európska únia
Kohézny fond

Obsah

Predslov	4
1. Úvod do problematiky zelenej infraštruktúry	5
1.1 Realizácia vegetačných prvkov	7
1.2 Realizačný projekt výsadby	11
2. Dendrologická a ekologická charakteristika vegetačných prvkov	12
2.1 Javor mliečny (<i>Acer Platanoides</i>)	12
2.2 Javor poľný (<i>Acer campestre</i>)	14
2.3 Javor horský (<i>Acer pseudoplatanus</i>)	15
2.4 Jelša lepkavá (<i>Alnus glutinosa</i>)	16
2.5 Jelša sivá (<i>Alnus incana</i>)	17
2.6 Breza previsnutá (<i>Betula pendula</i>)	18
2.7 Hrab obyčajný (<i>Carpinus betulus</i>)	19
2.8 Hloh obyčajný (<i>Crataegus laevigata</i>)	20
2.9 Hloh jednozemenný (<i>Crataegus monogyna</i>)	21
2.10 Lieska obyčajná (<i>Corylus avellana</i>)	21
2.11 Buk lesný (<i>Fagus sylvatica</i>)	23
2.12 Jaseň štíhly (<i>Fraxinus excelsior</i>)	24
2.13 Jaseň mannový (<i>Fraxinus ornus</i>)	25
2.14 Jaseň úzkolistý (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	26
2.15 Topoľ biely (<i>Populus alba</i>)	27
2.16 Topoľ čierny (<i>Populus nigra</i>)	28
2.17 Topoľ osikový (<i>Populus tremula</i>)	29
2.18 Čerešňa vtáčia (<i>Prunus avium</i>)	30
2.19 Dub letný (<i>Quercus robur</i>)	31

2.20	Dub zimný (<i>Quercus petraea</i>).....	32
2.21	Dub cerový (<i>Quercus cerris</i>).....	33
2.22	Dub plstnatý (<i>Quercus pubescens</i>)	34
2.23	Víňa rakytová (<i>Salix caprea</i>).....	34
2.24	Víňa biela (<i>Salix alba</i>).....	36
2.25	Jarabina vtáčia (<i>Sorbus aucuparia</i>)	37
2.26	Lipa malolistá (<i>Tilia cordata</i>)	38
2.27	Lipa veľkolistá (<i>Tilia platyphyllos</i>).....	39
2.28	Brest horský (<i>Ulmus glabra</i>).....	40
2.29	Brest hrabolitý (<i>Ulmus minor</i>).....	41
2.30	Borievka obyčajná (<i>Juniperus communis</i>)	42
2.31	Borovica lesná (<i>Pinus sylvestris</i>).....	42
2.32	Jedľa biela (<i>Abies alba</i>).....	43
2.33	Smrek obyčajný (<i>Picea abies</i>).....	44
2.34	Smrekovec opadavý (<i>Larix decidua</i>).....	45
2.35	Tis obyčajný (<i>Taxus baccata</i>).....	47
3.	Geografická charakteristika vegetačných prvkov	48
4.	Vybrané aspekty realizácie vegetačných prvkov	84
4.1	Technológia výsadby.....	85
4.2	Príprava stanovišťa na výsadbu drevín.....	87
4.3	Výber výsadbového materiálu	89
4.4	Výsadbová jama a výsadba stromu	92
4.5	Použitie substrátov a látok vylepšujúcich stanovište.....	98
4.6	Pôdne pomery	99
4.7	Pôdno-klimatické podmienky	103
4.8	Abiotické a antropogénne aspekty vegetačných prvkov	107

5. Aspekt avifauny.....	135
5.1 Živočíchy a mesto.....	136
5.2 Charakteristika urbánnych avicenóz Slovenska	137
5.3 Vybrané druhy vtákov vo vzťahu k prostrediu.....	139
5.4 Dreviny vo vzťahu k vtáčím druhom.....	140
6. Ekologické funkcie a ekosystémové služby vegetačných prvkov	161
6.1 Nelesná drevinová vegetácia	164
6.2 Dreviny v sídlach.....	169
6.3 Zelená infraštruktúra.....	180
6.4 Ekosystémové služby	183
6.5 Ekosystémové služby a urbánna vegetácia.....	189
7. Následná starostlivosť a monitoring vegetačných prvkov	196
7.1 Dokončovacia starostlivosť	197
7.2 Rozvojová starostlivosť	200
7.3 Agrotechnické termíny	218
7.4 Súhrn príčin úhynu a stagnácie rastu stromov	219
7.5 Monitoring	221
7.6 Správa z monitoringu.....	222
8. Realizačný projekt výsadby	224
8.1 Textová časť realizačného projektu výsadby	224
8.2 Grafická časť realizačného projektu výsadby.....	240
9. Prehľad základných terminologických pojmov	257
10. Použitá literatúra a iné zoznamy	275

Predslov



Slovenská agentúra životného prostredia ako odborná organizácia Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky vydáva túto odbornú metodickú príručku na účely tvorby dokumentácie, podľa ktorej sa realizujú vegetačné prvky. Zelená infraštruktúra ako súbor prvkov tvoriaci určitý systém predstavuje v súčasnosti opatrenie, resp. opatrenia na zmiernenie nepriaznivých dôsledkov a dopadov klimatických zmien, ktoré sú každým dňom badateľnejšie.

Národný projekt, v rámci ktorého sa vydáva táto metodická príručka, rieši implementáciu zelenej infraštruktúry v podobe výsadbového opatrenia vybranej skupiny drevín. Národným projektom a realizáciou vegetačných prvkov sa vytvárajú podmienky na poskytovanie ekosystémových služieb a uplatňovanie opatrení s dôrazom na ekologické funkcie. Zároveň sa národným projektom aplikuje taká zelená infraštruktúra, ktorá neakceptuje biotický faktor globalizácie a ekonomických úžitkov.

Metodická príručka je určitým návodom, podľa ktorého sa postupuje pri vyhotovení realizačného projektu výsadby, ktorý sa primárne zameriava na docielenie funkčných ekologických vzťahov a vytváranie podmienok na poskytovanie ekosystémových služieb prostredníctvom výsadby drevín, resp. realizácie vegetačných prvkov.

1. Úvod do problematiky zelenej infraštruktúry

Odborná metodická príručka je považovaná za východiskový metodický materiál, ktorý usmerňuje realizáciu národného projektu s názvom „Podpora biodiverzity prvkami zelenej infraštruktúry v obciach Slovenska - Zelené obce Slovenska“. Účelom metodickej príručky je definovať, akú formu a obsahovú náplň majú mať realizačné projekty výsadby, podľa ktorých sa uskutočňujú jednotlivé vegetačné prvky. Metodická príručka je odborno-metodický materiál, podľa ktorého postupujú vyhotovovatelia realizačných projektov výsadby.

Národný projekt Zelené obce Slovenska je zameraný na zachovanie a obnovu biodiverzity a ekosystémov mimo chránených území. Zameriava sa najmä na realizačné opatrenia na úrovni obnovy, budovania a zachovania prírodných a poloprírodných oblastí ako prvkov zelenej infraštruktúry, a to prostredníctvom realizácie vegetačných prvkov. Prispeje sa ním k zlepšeniu stavu kvality životného prostredia revitalizáciou drevín existujúcich ekosystémov. Jeho cieľom je realizácia prvkov zelenej infraštruktúry na miestnej úrovni prostredníctvom vegetačných prvkov a činností, ktoré s nimi súvisia, s cieľom vytvárať krajinné štruktúry pre konkrétne územia, kde sú zohľadnené prirodzené špecifiká a ekosystémové funkcie.

Slovenská agentúra životného prostredia realizuje národný projekt Zelené obce Slovenska v rámci Operačného programu Kvalita životného prostredia prostredníctvom vyzvania OPKŽP-PO1-2017-NP4 – Vyzvanie na predloženie národného projektu „**Podpora biodiverzity prvkami zelenej infraštruktúry v obciach Slovenska – Zelené obce Slovenska**“ v súlade so špecifickým cieľom 1.3.1. Zlepšenie stavu ochrany druhov a biotopov a posilnenie biodiverzity, najmä v rámci sústavy Natura 2000 a Investičnej priority 3 Prioritnej osi 1. Národným projektom je poskytovaná podpora ďalším subjektom, ktorými sú obce ako užívateľ.

Z pohľadu odborno-metodických východísk a zamerania realizácie národného projektu je nevyhnutné definovať problematiku zelenej infraštruktúry. Zelená infraštruktúra je chápaná ako množina navzájom prepojených vegetačných prvkov v krajine vytvárajúcich štruktúru, ktorá plní súbor verejno-prospešných funkcií v oblasti tvorby životného prostredia. Obyčajne spája prirodzene sa vyskytujúce vegetačné prvky s inými, umelo vytvorenými vegetačnými prvkami alebo urbanizovanými prvkami a vytvára štruktúru špecifickú pre konkrétnu krajinu so zohľadnením jej prirodzených špecifik. Zelená infraštruktúra môže byť ponímaná aj ako strategicky plánovaná a riadená sieť prírodných území človekom využívannej krajiny a ďalších otvorených priestorov, ktoré šetria ekosystémy, ich hodnotu, funkcie a ponúkajú výhody pre ľudskú populáciu vo forme ekosystémových služieb. Zelená infraštruktúra (*green infrastructure*) sa v posledných rokoch stala celosvetovo populárnym pojmom označujúcim komplexné systémy prírodných a poloprírodných území, ktoré zahŕňajú suchozemské aj vodné ekosystémy, označované tiež ako zelená a modrá infraštruktúra. Zelená infraštruktúra a jej prvky majú potenciál byť významným prínosom pre efektívnu implementáciu európskej politiky, strategických dokumentov a smerníc EÚ, ktorých ciele sú v úplnej alebo čiastočnej

miere dosiahnuteľné prostredníctvom prírody blízkyh riešení. Európska komisia identifikuje zelenú infraštruktúru ako jednu z investičných priorít v rámci Kohézneho fondu a Európskeho regionálneho rozvojového fondu, kde je zaradený aj OP Kvalita životného prostredia. Zelená infraštruktúra ponúka aplikované, ekonomicky efektívne a udržateľné nástroje zmierňovania dopadov klimatickej zmeny. Riešenia prostredníctvom zelenej infraštruktúry majú navyše pridanú ekologickú hodnotu, a to vo forme konektivity pre druhy európskeho významu a predmety ochrany sústavy území siete Natura 2000 (Tóth, 2017).

V rámci Stratégie EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy je zelená infraštruktúra vnímaná ako energeticky a finančne účinná a efektívna alternatíva štandardnej klimatizácie. Znížená humidita v urbanizovanom prostredí, spôsobená absenciou vegetácie a zvýšenou absorpciou energie zo slnka tmavými asfaltovými a betónovými povrchmi, je totiž hlavným dôvodom zvýšenej teploty v sídelnom priestore v porovnaní s priľahlou krajinou. Zelená infraštruktúra taktiež pomáha zvýšiť odolnosť krajiny voči prírodným katastrofám a je preto dôležitou súčasťou politiky EÚ v oblasti manažmentu rizika prírodných katastrof, akými sú extrémne počasie, záplavy, zosuvy pôdy, lavíny, lesné požiare, búrky či prívalové vlny, ktoré stoja množstvo životov a nemalé finančné prostriedky vynaložené na nápravu škôd a plnenie poisťných záväzkov. Následky takýchto extrémnych situácií môžu byť efektívne redukované zelenou infraštruktúrou, napr. vo forme funkčných záplavových území, pobrežných porastov drevinovej vegetácie či ochranných lesov a lesných pásov. Ako sa uvádza v Environmentálnom akčnom programe EÚ do roku 2020, zelená infraštruktúra zohráva dôležitú úlohu aj v oblasti ochrany, zachovania a zveľaďovania prírodného kapitálu EÚ. Spoločná poľnohospodárska politika a rozvoj vidieka poskytujú nástroje a parametre na podporu zelenej infraštruktúry. Nedostatočná ochrana prírodného kapitálu a ním poskytovaných ekosystémových služieb sú výzvami, na ktoré reagujú súčasné strategické dokumenty EÚ. Podľa Európskej komisie je zvyšovanie investícií do zelenej infraštruktúry nevyhnutným predpokladom ochrany a zveľaďovania spoločného európskeho prírodného kapitálu. Súčasný a budúce využívanie krajiny musí byť založené na racionálnom hospodárení s prírodným bohatstvom. Preto je potrebné hľadať efektívne nástroje plánovania, tvorby a využívania krajiny za účelom dosiahnutia udržateľných riešení. V marci 2009 Európska rada ministrov stanovila nový cieľ Európskej únie v oblasti ochrany biodiverzity do roku 2020. Európska únia má v úmysle zastaviť do roku 2020 stratu biodiverzity a degradáciu ekosystémových služieb v EÚ, obnoviť ich v čo najväčšej možnej miere a zároveň zvýšiť príspevok EÚ v boji o zastavenie straty biodiverzity. Národný projekt Zelené obce Slovenska je v rámci Operačného programu Kvalita životného prostredia smerovaný k oprávnenej aktivite so zameraním na zachovanie a obnovu biodiverzity, ekosystémov a ich služieb prostredníctvom ich revitalizácie, obnovy a budovania zelenej infraštruktúry (Tóth, 2017).

Vegetačné formácie bez ohľadu na ich pôvod a funkciu vytvárajú na území mesta špecifický systém, ktorý zvykneme označovať ako systém mestskej zelene. V tejto súvislosti sa ako ekvivalent používa aj termín zelená infraštruktúra, ktorú možno definovať ako prepojenú sieť umelých a prírodných systémov, ktoré poskytujú pestrú škálu ekologických, sociálnych, psychologických, rekreačných a zdravotných služieb a tiež ekonomické prínosy

(Green Infrastructure Defined, 2012). Robenek (2012) uvádza, že zelená infraštruktúra je strategicky plánovaná a manažovaná sieť prírodných území, využívanej krajiny a ďalších nezastavaných priestorov, ktoré udržiavajú hodnotu ekosystémov i ekosystémové funkcie a zabezpečujú pridanú hodnotu pre ľudskú populáciu.

Zelená infraštruktúra má svoje opodstatnenie aj v mestách, lebo ako pripomína Mell (2009), môže hrať kľúčovú úlohu v revitalizácii miest tým, že poskytuje priestory, ktoré ponúkajú viacúrovňové prínosy pre obyvateľov a súčasne je zásobárňou prírodných zdrojov, pomáha pri zlepšovaní mestskej klímy, pri hospodárení s vodou a pod. Goode (2006) uvádza, že platí všeobecný súhlas s tým, že zelená infraštruktúra poskytuje ekosystémové služby, ktoré prinášajú benefity podporujúce udržateľné podmienky mestského prostredia. Ide napríklad o filtráciu vody, prevenciu záplav, zlepšovanie kvality ovzdušia, vytváranie podmienok pre urbánnu biodiverzitu, možnosť využívania zelených plôch verejnosťou a súvisiace zdravotné benefity. Je niekoľko úrovní, v ktorých môže byť zelená infraštruktúra využitá v územnom plánovaní či dizajne. Town and Country Planning Association (2004) ich zosumarizovala nasledovne:

- jestvujúca infraštruktúra zelených plôch: regionálne parky, zelená sieť a komunitné lesy, zelené cesty a prepojenia zahŕňajúce lesy aj mokrade a parky i prírodné zelené plochy;
- zelená infraštruktúra v zastavanom území: stromy v uliciach (stromoradia), verejná zeleň a zeleň v obytných územiach, zelené strechy;
- nové rozvojové plochy: novovytvorená zelená infraštruktúra ako súčasť nových rozvojových plôch, zahŕňajúca zelené prepojenia a udržateľný odvodňovací systém.

Zelená infraštruktúra je vo všeobecnosti považovaná za akúsi protiváhu tzv. sivej infraštruktúry, ktorú tvoria zastavané plochy, cesty, produktovody a pod. Zatiaľ čo sivá infraštruktúra sa vzťahuje k technickému prepojeniu jednotiek podporujúcich ľudskú spoločnosť, zelená infraštruktúra je prepojený systém zelených plôch uchovávajúcí hodnoty a funkcie ekosystémov a poskytujúci príslušný úžitok celej spoločnosti. Je jasné, že potrebujeme oboje a musíme nájsť spôsob, aby sa obe infraštruktúry vzájomne dopĺňovali (Lucius et al., 2011).

1.1 Realizácia vegetačných prvkov

Cieľom realizácie vegetačných prvkov je prispieť k zlepšeniu stavu kvality životného prostredia, kde východiskom je fakt, že územie Európy vykazuje rozsiahle straty biotopov a fragmentáciu krajiny sféry. Realizácia vegetačných prvkov prispieva k vytvoreniu a zachovaniu poloprírodných až prírodných krajinných štruktúr pre konkrétne územie, pričom sú zohľadnené prirodzené špecifiká a ekosystémové funkcie. Prvky zelenej infraštruktúry sa

realizujú prostredníctvom dodania drevín a súvisiacich úkonov v rozsahu výsadby drevín, aplikácie pôdneho substrátu určeného pre jednotlivé druhy drevín, ochrany pôdneho substrátu, nevyhnutných terénnych a zemných úprav, fixačno-stabilizačných prvkov/opatrení, ktoré majú ochranný charakter na podporu rastu jednotlivých vegetačných prvkov a následného monitoringu vitality jednotlivých drevín po dobu realizácie národného projektu Zelené obce. Predmetom realizácie vegetačných prvkov je zachovanie a obnova biodiverzity, ekosystémov a ich služieb prostredníctvom ich revitalizácie, obnovy a budovania zelenej infraštruktúry. Uvedené sa viaže na realizáciu vo vymedzenom priestore:

- v zastavanom území obce v zmysle § 139a ods. 8 zákona č. 50/1976 Zb., Zákon o územnom plánovaní a stavebnom poriadku v znení neskorších predpisov, alebo
- vo vymedzenom priestore, ktorý je definovaný dokumentáciou ochrany prírody a krajiny – miestny územný systém ekologickej stability podľa Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o ochrane prírody a krajiny“ v príslušnom gramatickom tvare).

Dreviny sú významnou zložkou životného prostredia. Plnia v krajine dôležité a nezastupiteľné, predovšetkým ekologické a environmentálne funkcie. Sú základným stavebným prvkom nielen lesov, ale aj jednotlivých formácií rozptýlenej vegetácie v poľnohospodárskej krajine a sadových úprav v sídlach. Realizácia vegetačných prvkov:

- má verejno-prospešný charakter,
- sa vykonáva na základe Realizačného projektu výsadby, ktorý je súčasťou schválenej žiadosti a zároveň ho vyhotovuje odborne spôsobilá osoba podľa § 55 zákona o ochrane prírody a krajiny v oblasti vyhotovenia dokumentácie starostlivosti o dreviny,
- prispieva k vytvoreniu poloprírodných až prírodných krajinných štruktúr pre konkrétne územie, pričom sú zohľadnené prirodzené špecifiká a ekosystémové funkcie,
- posilňuje klimatickú funkciu, pôdoochrannú funkciu, vodoochrannú funkciu, krajínovú funkciu ekosystémov a environmentálnu funkciu urbanizovaného prostredia.

Podľa Machovca (1982) je dreviny možné z hľadiska účelu ich výsadby rozdeliť do 5 kategórií:

- Základné alebo kostrové (hlavné) – vytvárajú základ alebo kostru krajinárskych a sadovníckych úprav. Tvoria ich prioritne autochtónne stromové druhy (autochtónny – pôvodný domáci druh, vzniknutý na mieste svojho terajšieho výskytu) odpovedajúce stanovištným podmienkam, dlhoveké s mohutným vzrastom, odolné voči biotickým a abiotickým škodlivým činiteľom (napr. buk, dub, smrek, jedľa, javor, lipa, jaseň).

- **Doplňkové dreviny** – svojimi biologicko-rastovými vlastnosťami dopĺňajú základné dreviny. Sú to najčastejšie domáce dreviny z okrajových pásiem alebo priebežných pásiem ekologických radov, resp. lesných vegetačných stupňov, menšieho vzrastu, krátkoveké. Môžu byť domáce alebo cudzokrajné (napr. jarabina, breza, brest, hrab, smrekovec, tis a pod.).
- **Výplňové dreviny** – slúžia na rýchle vyplnenie priestoru, sú krátkoveké, dobre alebo čiastočne prispôsobivé podmienkam prostredia, majú rýchly rast a dobrú reprodukciu (napr. topole, vrb, breza, jelša a pod.).
- **Podrastové dreviny** – sú podobné drevinám výplňovým, navyše sú schopné existovať v spodných zatienených priestoroch porastov. Sú domáce alebo cudzokrajné s priemernou dlhovekosťou a odolnosťou voči zmeneným podmienkam prostredia. Sú to vysoké kry alebo nízke stromy (napr. rešetliak, trnka, lieska, zob vtáčí, kalina a pod.).
- **Kroviny** – používajú sa kvôli výrazným a nápaditým biologickým vlastnostiam, ako je tvar, veľkosť a farba listov, kvetov, plodov. Sú domáce alebo cudzokrajné, solitérne, tvoria skupiny alebo súvislé porasty (napr. drien, skalník, ruže, tavolníky a pod.).

Realizáciou prvkov zelenej infraštruktúry na miestnej úrovni je:

Dodanie drevín	Úkon zahŕňajúci dodanie listnatých a ihličnatých drevín podľa ďalšieho podrobného opisu v tejto metodike.
Výsadba drevín	Úkon zahŕňajúci vkladanie dreviny v bale do pôdneho lôžka na trvalé stanovište, ktoré je definované v realizačnom projekte výsadby. Úkon výsadby dreviny vykonáva len osoba, alebo osoby pod vedením odborne spôsobilej osoby v rozsahu starostlivosti o dreviny, a to v zmysle zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o ochrane prírody a krajiny“). Realizovaná výsadba bude evidovaná v osobitnom protokole s verifikáciou odborne spôsobilej osoby ako súčasť definovanej dokumentácie počas implementácie národného projektu Zelené obce. Zároveň, ak je to v niektorých prípadoch nevyhnutné a potrebné, tak sa úkon výsadby realizuje mobilným presádzačom drevín do priemeru 20 cm. Následné zalievanie sa vykonáva prostredníctvom motorizovanej mobilnej cisterny na zalievanie.
Aplikácia pôdneho substrátu určeného pre jednotlivé druhy drevín	Úkon zahŕňajúci zásyp, resp. prisyp pôdneho substrátu k trvale umiestnenej drevine v jej stanovišti. Pôdny substrát zlepšuje biologicko-chemické a fyzikálne vlastnosti povrchových vrstiev. Obsahuje minimálny obsah spáliteľných látok v sušine 6,5 % a

	celkový obsah v sušine 20 %. Pôdny substrát sa aplikuje v maximálnej miere šetrným spôsobom voči okolitému prostrediu, ktorý predstavuje mobilnú pneumatickú prepravu. Zároveň, ak je to nevyhnutné, tak sa vykonáva aj úkon preosievania zeminy resp. pôdneho substrátu mobilným preosievačom zeminy priamo na mieste výsadby.
Ochrana pôdneho substrátu	Úkon zahŕňajúci ochranné prvky v podobe vrchného zásypového krytu vysadenej dreviny. Ochrana pôdneho substrátu textíliou s dobou rozkladu 2 – 5 rokov, ktorá sa priťahuje prírodným mulčovacím materiálom – štiepka dlhá maximálne 7 cm.
Nevyhnutné terénne a zemné úpravy	Úkon zahŕňajúci maximálne šetrný spôsob hĺbenia a úpravy pôdneho krytu prostredníctvom mobilných pôdnych fréz, ako aj mobilných pňových fréz a drtičov, ľahkých výkopových a rýpadlových mechanizmov, a to tak, aby nedochádzalo k degradácii a poškodzovaniu okolitého prostredia.
Fixačno-stabilizačné prvky/opatrenia	Majú ochranný charakter a slúžia na podporu rastu jednotlivých vegetačných prvkov – úkon zahŕňa inštaláciu fixačných prvkov, ktoré majú funkciu ochrany drevín pred nepriaznivými poveternostnými vplyvmi, kde fixačné prvky sú dreveného vyhotovenia do priemeru 10 cm. K fixačno-stabilizačným prvkom je nevyhnutné doplniť úkon závlahového prvku pre podpovrchovú flexodrenáž v priemere 80 – 100 mm, v dĺžke 2,5 m na každý realizovaný vegetačný prvok osobitne.
Následný monitoring vitality jednotlivých drevín	Úkon zahŕňajúci monitoring rastového štádia jednotlivých drevín po dobu trvania rámcovej dohody. Účelom je zabezpečiť ochranu pred poškodzovaním a ničením drevín a v potrebných prípadoch poukázať na neodbornú údržbu a starostlivosť o dreviny. Monitoring zisťuje zdravotný stav drevín, fyziologickú vitalitu a prevádzkovú bezpečnosť s cieľom zistiť stav monitorovanej dreviny a následne aplikovať požadovanú starostlivosť. Monitoring je zameraný aj na výskyt kalamitných škodcov a patogénov, pričom pri ich šírení by mohli byť poškodzované aj dreviny iných vlastníkov. Pokiaľ je pri monitoringu zistený kalamitný stav dreviny alebo aplikovaná nevhodná starostlivosť, užívateľ dostane správu s odporúčaniami na ďalší postup v oblasti starostlivosti o dreviny. Pri každom monitoringu dreviny sa vyhotovuje súhrnný odborný posudok z miesta realizácie výsadby, ktorý obsahuje komplexnú fotodokumentáciu každej dreviny, zhodnotenie aktuálneho stavu, odporúčania a použitú metodológiu a zariadenia na vykonanie monitoringu.

1.2 Realizačný projekt výsadby

Realizačný projekt výsadby sa vyhotovuje na účely realizácie národného projektu Zelené obce. Obsahové zamerania a štruktúra realizačného projektu výsadby sa vyhotovuje na základe a v súlade s metodickou príručkou. Realizačný projekt výsadby:

- definuje **miesto** realizácie vegetačných prvkov,
- definuje **spôsob** realizácie vegetačných prvkov,
- definuje **rozsah** realizácie vegetačných prvkov,
- definuje **typ oprávnených vegetačných prvkov**,
- ak je to miestne a vecne príslušné **vychádza aj z návrhových opatrení** schválenej dokumentácie ochrany prírody a krajiny (miestne územné systémy ekologickej stability),
- môže **definovať plochy**, priestor tej časti krajiny, kde je žiaduce docieľiť legislatívnu ochranu v zmysle zákona o ochrane prírody a krajiny na úrovni prvkov regionálneho/miestneho územného systému ekologickej stability.

Realizačný projekt výsadby vyhotovuje odborne spôsobilá osoba podľa § 55 zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov v oblasti:

- vyhotovenia dokumentov **starostlivosti o dreviny**,
- vyhotovenia dokumentov **regionálneho územného systému ekologickej stability**,
- vyhotovenia dokumentov **miestneho územného systému ekologickej stability**.

2. Dendrologická a ekologická charakteristika vegetačných prvkov

Kapitola s názvom „*Dendrologická a ekologická charakteristika vegetačných prvkov*“ je zameraná na podrobný dendrologický a ekologický opis jednotlivých drevín. Zoznam uvádzaných drevín vychádza z podmienok poskytnutia nenávratného finančného príspevku, t. j. podmienok čerpania finančných prostriedkov vo forme príspevku zo strany poskytovateľa v rámci OP KŽP. Prístup poskytovateľa nenávratného finančného príspevku sa opiera o faktor pôvodnosti drevín, faktor inváznosti drevín, ale aj o faktor ekonomických úžitkov jednotlivých drevín, tzn. dreviny nesmú byť nepôvodné, nesmú byť invázne a zároveň nesmú prinášať ekonomické úžitky v podobe oceníteľných plodov alebo drevnej hmoty. Oprávnené dreviny, ktoré sú rozpísané v tejto kapitole, majú primárne plniť rôzne spektrum ekologických funkcií a ekosystémových služieb. Uvedené dreviny nemajú podstatu stavebného prvku tvorby urbanizovaného systému s účelom skrášlenia alebo zatraktívnenia sídla.

Dendrologická a ekologická charakteristika má kompilačný charakter, kde východiskom pre zostavenie jednotlivých opisov a obrázkov boli autori vo forme nasledovného autorského zoznamu: *Horáček, 2007; Heinke, 2008; Benčať, 2009; Johnson, 1984; Hieke, 1978; Machovec, 1982; Větvíčka, 2005; Hillier, 2007; Hrubík, 2002; Machovec, Hrubík a Vreštiak, 2000*. Kvôli lepšej čitateľnosti jednotlivých častí dendrologickej charakteristiky vyššie spomínaných autorov neuvádzame v štandardnom citačnom formáte, ale menovite s rokom vydania príslušnej publikácie sa nachádzajú v zozname literatúry a sú zároveň uvádzaní aj v autorskom zozname.

2.1 Javor mliečny (*Acer Platanoides*)

Drevina dorastá v dospelosti do výšky 20 – 30 m, korunu má hustú a široko rozložitú, kmeň má priamy, borka dreviny je šedá až hnedošedá a jemne brázditá. Listy sú 5 – 7 laločnaté, 5 – 20 x 5 – 13 cm veľké, báza listu môže byť široko srdcovitá prípadne mierne uťatá až klinovitá, laloky listov sú zašpicatené. Rub listu je tmavozelený až zelený, mierne lesklý, zo spodnej strany je bledší. Stopka listu je 6 – 18 cm dlhá. Listy sa na jeseň vyfarbujú do žltá, ojedinele do červena. Javor mliečny má žltozelené kvety, ktoré kvitnú pred olistením dreviny vo vzpriamených chocholíkoch 3 – 4 mesiace pred rašením listov. Kvety sú obojpohlavné aj jednopohlavné s najrôznejšími prechodmi. Dvojnažky s krídlami takmer vodorovne odstavajú a sú dlhé 3 – 5 (7) cm. Drevina sa dožíva 150 – 200 rokov. Jedince vo vhodných podmienkach plodia v 20. – 30. roku života. Drevina znáša tieň a polotieň, v dospelosti v spodných častiach koruny, kde je nedostatok svetla, prirodzene rozkladá listy tak, aby sa neprekrývali a využíva maximálne dopadajúce svetlo cez korunu. Je zaujímavá nielen estetickými prednosťami, ako je habitus a prefarbovanie listov v jesennom období, ale aj svojou hospodárskou a ekologickou významnosťou, a to v podobe kvalitnej a výdatnej medonosnosti. Drevina je dobre ekologicky prispôsobivá, vo voľnej prírode sa vyskytuje zriedkavo.

**Prostredie
a ekológia**

Má pomerne vysoké nároky na vlhkosť pôdy a vzduchu. Znáša vysokú hladinu spodnej vody v pôde, preto je javor zastúpený aj v lužných lesoch. Pôdy vyžaduje humózne, hlboké a vlhké. Na Slovensku sa vyskytuje aj v 1100 m n. m.

V intraviláne je vhodný do alejových i skupinových výsadiel, je veľmi zaujímavý aj ako solitérny strom. V spevnených plochách dlhodobo trpí nedostatkom vlhky a nižšou vzdušnou vlhkosťou, následkom čoho zasychajú listy, znižuje sa životnosť a taktiež estetickosť v podobe nedostatočného vyfarbovania listov v jesennom období. Je citlivý na posypovú soľ a v prípade nepriaznivých podmienok môže trpieť mrazovými trhlinami. Korene javora mliečneho v dospelosti poškodzujú inžinierske siete. Dost' často sa v intraviláne miest a obcí nachádza ako náletová drevina.

Poznámka

Je to často používaný druh vo verejnej zeleni, parkoch a záhradách.



Foto: Horáček, 2007

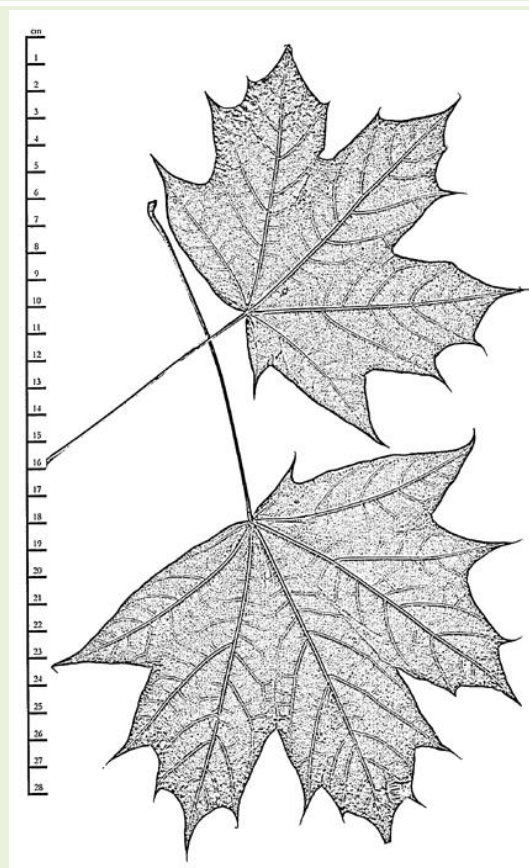


Foto: Horáček, 2007

2.2 Javor poľný (*Acer campestre*)

Drevina (prípadne väčší ker) dorastajúca do výšky 15 až 20 m. Habitus stromu je guľovitý, košatý a nepravidelný. Kôra je často korkovitá a pozdĺžne rozpraskaná, púčiky sú hnedé a jemne plstnaté. Letorasty sú svetlohnedé až žlté. Listy sú mäkké a hrubé, vzhľadom na veľkosť veľmi premenlivé, 4 - 12 cm dlhé, 3 - 5 laločné. Laloky sú tupé, zárezy zaokrúhlené, listové stonky sú 2 - 5 cm dlhé. Listy sú zvrchu tmavozelené a zospodu bledšie až žltozelené. Na jeseň sa drevina krásne prefarbuje do žltá, veľmi ojedinele do červena. Kvety sa vyvíjajú krátko po začiatku rašenia listov, sú žltozelené, vo vzpriamených chocholíkoch, až 6 cm dlhé. Kvitne v máji. Plody sú dvojnažky s vodorovne odstávajúcimi krídlami dlhými 2 - 4 cm.

Prostredie a ekológia

Javor poľný sa vyskytuje vo svetlých bukových a dubovo-bukových lesoch, v teplomilných dúbravách. Znáša zatienenie a túto vlastnosť má najlepšiu z našich domácich javorov. Čo sa týka nárokov na vlahu, poznáme dva typy javorov poľných, a to jedince, ktoré znášajú vysokú hladinu spodnej vody a jedince, ktoré znášajú suché prostredie. Dá sa povedať, že rozsah nároku na vlahu je pomerne veľký. Jedná sa o veľmi odolnú rastlinu, ktorá znáša zasolené pôdy i extrémny mráz, ako aj letné teplotné výkyvy v podobe tepla aj sucha, taktiež je odolná voči znečistenému ovzdušiu. Najlepšie rastie vo vápenatej pôde, v podstate je to strom, ktorý je ekologicky variabilný.

Poznámka

Dožíva sa 100 rokov, na otvorených priestranstvách až 200 rokov. Plodiť začína v 25. až 30. roku života. Semenné roky bývajú pravidelne každý druhý rok.



Foto: Horáček, 2007

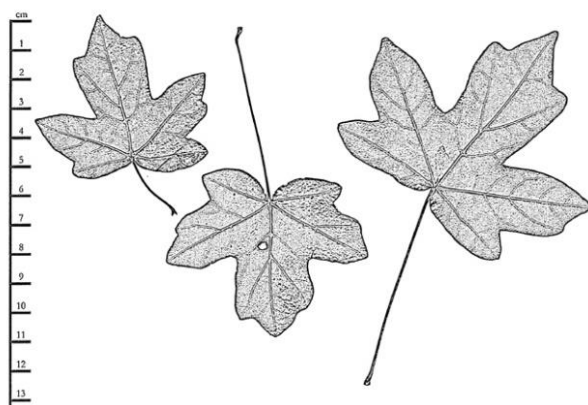


Foto: Horáček, 2007

2.3 Javor horský (*Acer pseudoplatanus*)

Drevina so široko rozložitou korunou, dorastá do výšky 25 - 40 m. V dospelosti kmeň dosahuje obvod až 150 cm, borka sa odlupuje v drobných šupinách, je hnedá až svetlá. Zimné púčiky sú zelené až žltozelené, letorasty sú zelenošedé až hnedošedé. Listy má okrúhle 5 laločnaté, široké 8 - 17 cm, tuhé a tmavozelené. Stonky listu sú 6 - 15 cm dlhé, na báze srdcovité. Laloky listov sú vajcovitého tvaru a krátko, výnimočne dlho, zašpicatené. Listy sú vrúbkovité, a to pílkovité, prípadne tupo zúbkovité. Pri rašení sú oranžové až červené. Kvety sú žltozelené, usporiadané v hroznovitých súkvetiach dlhých až 6 - 16 cm. Javor horský kvitne v apríli až máji súčasne s rašením listov. Plody sú krídlaté nažky dlhé 3 - 6 cm, krídla sú v ostrom uhle.

Prostredie a ekológia

Znáša čiastočné zatienenie. Nároky na prostredie sú špecifické v tom, že prosperuje na vlhkých stanovištiach. Na druhej strane neznáša dlhodobú vysokú hladinu spodnej vody a záplavové oblasti. Rastie najlepšie na hlbokých, humózných pôdach. Vo vápencových pohoriach rastie na úpätí skál v priestoroch, kde sa nachádza splavený humózný materiál. Raší v neskoršom termíne, a preto netrpí na jarné mrazy.

Poznámka

Je to dlhoveká rastlina, ktorá sa dožíva až 400 rokov. Plodnosť drevín rastúcich voľne v prírode začína od 25. roku života.



Foto: Horáček, 2007

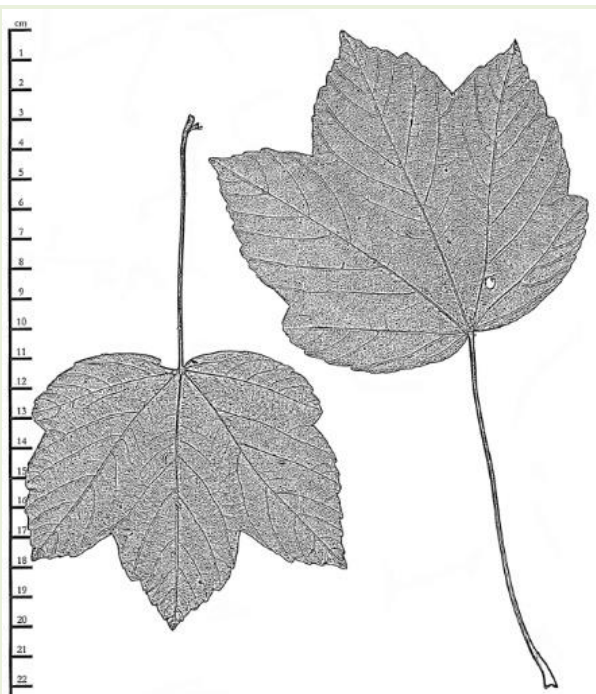


Foto: Horáček, 2007

2.4 Jelša lepkavá (*Alnus glutinosa*)

Drevina, často viackmenná, dorastá do výšky 20 - 25 m. Má riedku presvetlenú korunu, podlhovasto vajcovitú až ihlanovitú. Borku má hnedočiernu, letorasty lepkavé. Puky sú stopkaté, vajcovité, červenohnedé, tupé, prípadne jemne špicaté. Sú lepkavé, kryté dvoma šupinami. Listy má okrúhle, široko vajcovité, veľké 3 - 10 cm a dvakrát pílkovité. Farba listov je tmavozelená, lesklá, po opade listy sčernajú. Stopky listov sú krátke, 1 - 2 cm dlhé. Samčie jahňady vyrastajú po 2 - 5 kusoch, sú 4 - 13 cm dlhé, na stopkách 8 - 12 mm. Samičie jahňady rastú po 2 - 5 kusoch, sú dlhé 5 - 10 cm, široko vajcovité a stopkaté, po opelení drevnatejú. Drevina kvitne v marci až apríli. Šišťice sú vajcovité až elipsovité, 8 - 25 x 10 - 15 mm veľké, po 3 - 5 kusoch. Plody sú drobné nažky s úzkymi blanitými krídlami, červenohnedé a sploštené.

Prostredie a ekológia

Koreňový systém je závislý na hladine spodnej vody. Dlhodobá vysoká hladina má za následok plocho rozvinutý koreňový systém. Jelša lepkavá nie je náročná na svetelné podmienky. Potrebuje vlhké a zamokrené stanovišťa, rastie aj na chudobnejších lokalitách. Dokáže rásť aj na trvalo zaplavených miestach. Zle znáša výrazné výkyvy spodnej vody. Citlivo reaguje na posypovú soľ i na zhutnené a zadláždené plochy. Neznáša kyslé pôdy, ale toleruje klimatické výkyvy.

Poznámka

Plodnosť u jedincov na voľných plochách sa začína po 10 – 12 rokoch života, plodí každoročne. Šišťice sa vytrvávajú na stromoch 1 - 2 sezóny. Drevina je krátkoveká, dosahuje veku do 100 rokov, výnimočne 200 rokov. Na koreňoch vytvára bakteriálne hľuzy, ktoré umožňujú rastline prijímať vzdušný dusík. Dobré znáša rez.



Foto: Horáček, 2007

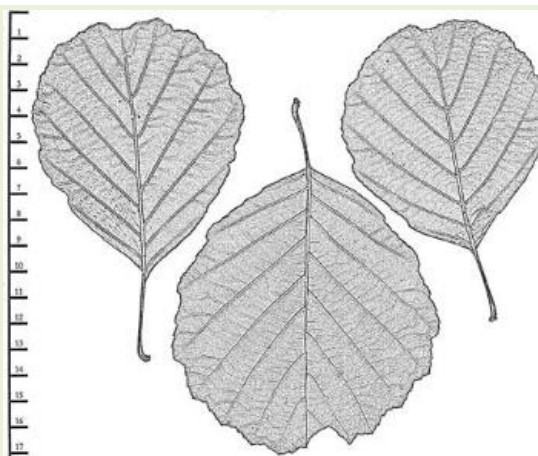


Foto: Horáček, 2007

2.5 Jelša sivá (*Alnus incana*)

Drevina, prípadne ker, dorastá do výšky 6 – 30 m. Koruna je vajcovitá a hustá, borka svetlá až tmavošedá a hladká. Letorasty sú šedé a chlpaté, nelepivé. Púčiky stopkaté, tupé až špicaté, šedohnedé a plstnaté, nelepivé, kryté dvoma šupinami. Listy sú široko, prípadne úzko vajcovité, eliptické až oválne, veľké 4 – 12 x 3 – 9 cm. Sú tmavo šedozelené, rub bledošedý, jemne plstnatý, báza zaoblená, prípadne jemne klinovitá, na okraji dvojito pílkovitá až drobno laločnatá, stopky sú 1 – 3 cm dlhé. Listy na jeseň opadávajú bez sfarbenia. Samčie jahňady v počte po 3 – 5 na koncoch vetvičiek sú dlhé 5 – 10 cm. Samičie sú po 3 – 12 umiestnené na bledohnedých jemne chlpatých stopkách. Kvitne v marci až apríli. Šišťice sú vajcovité, kužeľovité, skoro cylindrické, po 3 – 5 kusov, dlhé 10 – 16 mm.

Prostredie a ekológia

Drevina je svetlomilná a na vlahu veľmi prispôsobivá, znáša záplavové oblasti, taktiež veľké kolísanie hladiny spodnej vody. Na pôdu je nenáročná, rastie na humózných aj hlinitých pôdach. Vyžaduje dobre prevzdušnenú pôdu. Najčastejšie rastie na náplavových nánosoch a brehoch horských potokov. Je veľmi odolná voči drsným podmienkam, znáša krátke vegetačné obdobie. Citlivo reaguje na zasolenie pôd.

Poznámka

Dožíva sa 50, výnimočne 100 rokov. Má vysokú výmladnosť a z jedného jedinca vzniká niekoľko nových kmeňov. Plodnosť sa dostavuje v 6. – 10. roku života. Patrí k silným alergénom. Radíme ju medzi významné melioračné rastliny rastúce na chudobných a degradovaných pôdach. Považujeme ju za pioniersku drevinu vhodnú na obnovu devastovaných plôch. Ako skoro jarná drevina je významná pre včelstvo.



Foto: Horáček, 2007

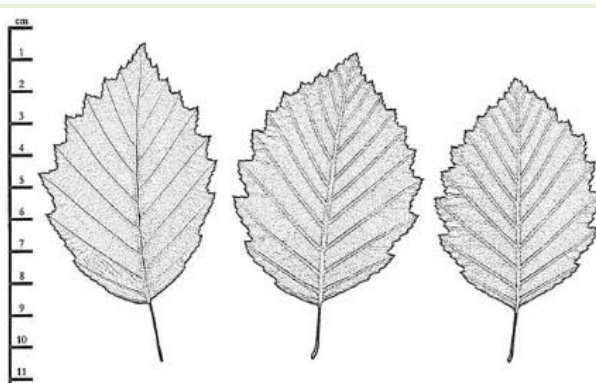


Foto: Horáček, 2007

2.6 Breza previsnutá (*Betula pendula*)

Drevina dorastá do výšky 20, ojedinele 30 m. Má priamy kmeň, vajcovitú, presvetlenú a nepravidelnú korunu. Breza má bielu odlupujúcu sa borku, v staršom veku hrubne a sčernie. Mladé vetvy sú tenké, jemne previsajúce, drsné, bradavičnaté až žľaznaté. Púčiky sú vajcovité, zašpicatené. Listy sú najširšie v dolnej tretine, trojuholníkovito vajcovité, veľké 30 – 70 x 25 – 55 mm. Sú jemne zašpicatené, na báze klinovité až uťaté, na okraji dvakrát pílkovité. Stonky majú jemné a tenké, 1 – 3 cm dlhé. Na brachyblaste vyrastajú obvykle dva listy. Samčie jahňady sú po 1 – 3 v skupine na koncoch vetiev, previsnuté a dlhé 3 – 7 cm. Kvety sú nevýrazné, majú 2 – 3 tyčinky. Samičie jahňady sú valcovité, umiestnené jednotlivo na krátkych postranných vetvách, 15 – 40 x 7 – 14 mm veľké. Nažky sú dlhé asi 2 mm.

Prostredie a ekológia

Ide o drevinu, ktorú možno považovať za jeden z ekologicky najplastickejších stromov. Znesie veľmi extrémne podmienky, od vlhka, sucha v teplých aj chladných polohách, s minimom pôdy. Je však silne svetlomilná. Nachádzame ju na extrémnych stanovištiach, kde iné rastliny nerastú.

Poznámka

Brezu považujeme za pioniersku rastlinu. Používame ju na rekultiváciu devastovaných plôch. Jedná sa o krátkovekú drevinu, ktorá sa dožíva 100 – 150 rokov. Plodí v 10. – 15. roku života.



Foto: Horáček, 2007

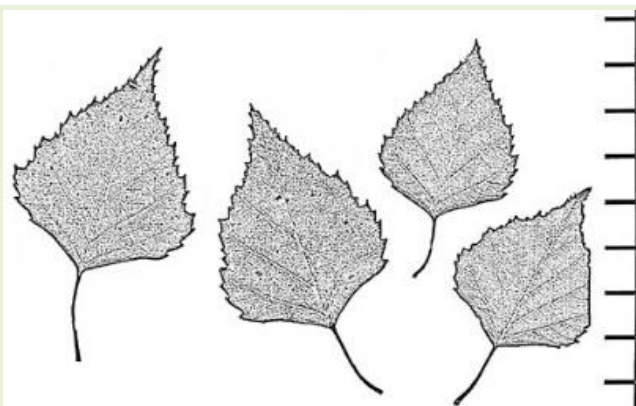


Foto: Horáček, 2007

2.7 Hrab obyčajný (*Carpinus betulus*)

Drevina vysoká 20 – 30 m, korunu má rozložitú a nápadne metlinovú. Kmeň má v dospelosti priemer do 1 m, niekedy skrútený, borku má hladkú, bledú, striebrošedú, šedobielu až hnedú, jemne pruhovanú. Výhony má tmavo šedohnedé. Púčiky sú hnedé, kužeľovité, špicaté, prípadne zašpicatené, prilahlé k vetvičke. Hrab obyčajný má listy vajcovité alebo vajcovito pretiahnuté, zašpicatené, báza je zaoblená až srdcovitá, niekedy mierne asymetrická. Listy sa v jeseni prefarbujú na žltú, sú 5 – 12 x 3 – 6 cm veľké. Okraj listu je jemne 2-krát pílovitý, vrchol listu je jemne zašpicatený. Stonka je červenohnedá, dlhá 10 – 15 mm, mladé listy sú hodvábne. Samčie jahňady sú voľné a veľké 6 x 1 cm, valcovité. Kvety sú jednotlivé, okrúhle vajcovité, svetlozelené až žltavé, listene na okraji červenavo hnedé. Kvet má 5 – 12 tyčínok. Samičie jahňady sú dlhé 6 – 15 cm, valcovité. Koreňové nábehy sú nápadne vyvinuté, silné korene sa nachádzajú tesne pod povrchom pôdy a postupne rastú hlbšie.

Prostredie a ekológia

Drevina znáša zatienenie, dobre rastie v podrastoch. Viac sa vyskytuje na vlhkejších stanovištiach, ale hojne sa nachádza aj na suchých, výslnných a v lete vysychavých podkladoch, neznáša záplavové oblasti. Hrab obyčajný nemá rád rašelinové pôdy a taktiež chudobné kyslé pôdy. Je odolný voči klimatickým zmenám, netrpí mrazmi ani suchom. Vyhovujú mu priemerne vlhké a priepustné pôdy, nie však zamokrené.

Poznámka

Dožíva sa 150 rokov. Plodí asi v 40. roku života, na voľných priestranstvách aj skôr, ojedinele v 20. roku. Bohato plodí každý rok.



Foto: Horáček, 2007

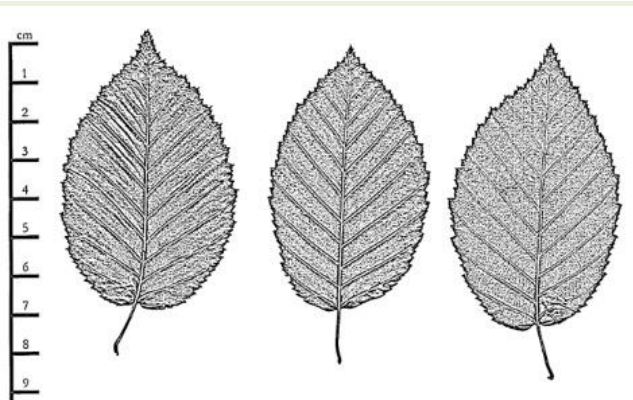


Foto: Horáček, 2007

2.8 Hloh obyčajný (*Crataegus laevigata*)

Široko a strnulo rozložitý ker, prípadne menší strom. Dorastá do výšky 2 – 10 m. Drevina má prirodzene 5 – 25 mm dlhé trne. Vetvy sú svetlošedé, letorasty červenohnedé. Púčiky sú vajcovito guľovité a drobné. Borka je na starších jedincoch doskovito rozpukaná a šedá. Listy sú lesklé, široko vajcovité, prípadne kosoštvorcovité, 1,5 – 5 cm dlhé, 3 – 5 laločnaté, rub listu je modrozelený. Báza listu je klinovitá, stonky 6 – 20 mm dlhé. Kvety hlohu obyčajného sú biele prípadne ružové, veľké 15 – 20 mm. Drevina sa vyznačuje bohatým kvitnutím. Kvitne v máji až júni. Plody sú malvičky s 2 – 3 semenami, šarlátové až tmavočervené, guľovité až elipsovité, 6 – 12 mm dlhé.

Prostredie a ekológia

Najčastejšie sa vyskytuje v mezofilných lesoch, svetlých lesných okrajoch, lužných lesoch, brehových porastoch a na medziach. Často rastie na svahoch, živných pôdach. Je to druh, ktorý preferuje ílovité a hlinité pôdy.

Poznámka

Hlohy sú taxonomicky komplikované druhy kvôli rozsiahlej hybridizácii medzi všetkými domácimi drevinami. Na základe mnohorakosti druhu sa najmä podľa variability listov hloh rozlišuje na *C. laevigata* subsp. *laevigata* s malými nedelenými alebo len slabo trojlaločnatými listami a pritisnutými kališnými lístkami. Ďalej na *C. laevigata* subsp. *vulgaris* s väčšími výrazne trojlaločnými listami a na *C. laevigata* subsp. *walokochiana*, ktorý má na plode vzpriamené kališné lístky.



Foto: Horáček, 2007

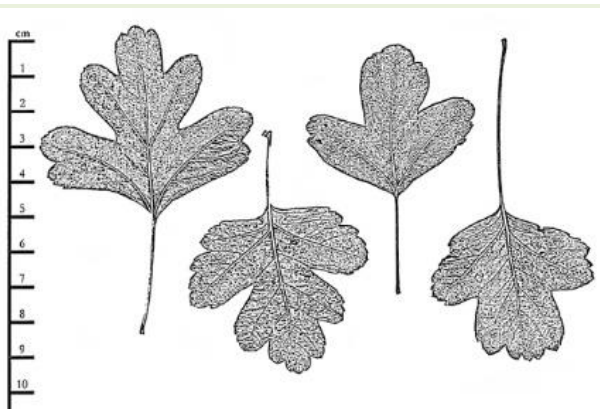


Foto: Horáček, 2007

2.9 Hloh jednosemenný (*Crataegus monogyna*)

Ker, prípadne menší strom, ktorý dorastá do výšky 8 – 12 m a má strnule rozložitú korunu. Borka je tmavohnedá až šedá, podlhovasto rozpukaná. Letorasty sú červenohnedé, trné dlhé 5 – 25 mm. Púčiky sú široko vajcovité, 3 – 4 mm dlhé, červenavé. Listy sú široko vajcovité až okrúhle, prípadne kosoštvorcové, 3 – 7, ojedinele 9 laločnaté. Sú tmavé až olivovo zelené, rub je modrozelený až svetlozelený. Drevina kvitne v apríli až máji, kvety sú biele, široké 8 – 15 mm. Plody sú malvičky s jedným semenom, svetlé až purpurovo ružové, 6 – 10 mm dlhé, široko vajcovité, guľovité, prípadne elipsovité.

Prostredie a ekológia

Často sa vyskytuje v pastvinových spoločenstvách na teplých stráňach a v dúbravách. Hloh je svetlomilný i teplomilný, odolný voči suchu. Rastie poväčšine na bázických a neutrálnych pôdach. Je to nenáročná drevina, vyhovujú jej hlboké a na živiny bohaté vápenaté pôdy. Hloh je aj veľmi mrazuvzdorný, taktiež znáša mestské prostredie, toleruje zatienenie. Je citlivý na zasolenú pôdu. Má širokú ekologickú plasticitu, preto môže rásť od extrémne xerothermných stanovišť až po zaplavované aluviálne pôdy. Je súčasťou krovinatých spoločenstiev, okrajov listnatých lesov, často vytvára aj samostatné monocenózy prevažne v poľnohospodárskej krajine. Najčastejšie sa vyskytuje na vápenatých podložiach, len veľmi zriedkavo na kyslých alebo veľmi kyslých pôdach, ako je napr. rašelina.

Poznámka

Hlohy sú taxonomicky komplikované kvôli rozsiahlej hybridizácii a introgresii medzi všetkými domácimi druhmi.



Foto: Horáček, 2007

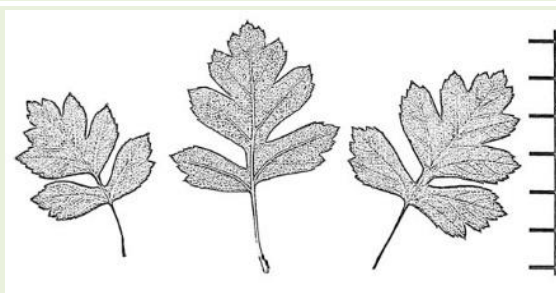


Foto: Horáček, 2007

2.10 Lieska obyčajná (*Corylus avellana*)

Opadavá rozložitá drevina dorastajúca do výšky 1 – 5 m, výnimočne do 10 m, tvorí viackmenný ker prípadne menší strom. Letorasty sú hnedočervené, žľaznaté, jemne chlpkaté. Borka je hladká, hnedošedá s hnedými lenticelami. Púčiky sú vajcovité, kryté viacerými

zelenými až červenkastými šupinami. Listy sú 5 – 12 x 4 – 12 cm veľké, okrúhle, prípadne široko vajcovité až elipsovité, na báze srdcovité, 2-krát hrubo pílovité a slabo nepravidelne laločnaté. Líc listu je tmavozelený, rub svetlozelený a chlpatý. Stonka listu je 5 – 20 mm dlhá, so štetinatými chlpkami, palisty sú vajcovité, tupé a rýchlo opadavé. Samčie kvety v úzko valcovitých jahňadách sú obvykle po 2 – 4 kusy, dlhé 3 – 10 cm. Samičie kvety sú v púčikovitých obaloch, z ktorých vyčnievajú len fialové až červenkasté blizny. Kvitne vo februári až apríli. Plod je oriešok po 1 – 5 kusoch, vajcovitý až guľovitý, veľký 15 – 20 mm.

**Prostredie
a ekológia**

Vyskytuje sa v priestoroch, kde má dostatok svetla, ale znáša aj polotieň. Najčastejšie rastie na okrajoch porastov, pri cestách, na rúbaniskách a medziach. Na vlahu nemá špeciálne nároky, rastie aj na suchých stanovištiach a v oblastiach s nižšími úhrnmi zrážok. Ani na pôdu nie je lieska náročná, vyhýba sa ale najchudobnejším pôdam. Netrpí na klimatické výkyvy, ani na mráz či vysoké teploty.

Poznámka

Dožíva sa 60 – 80 rokov. Vyznačuje sa výbornou výmladnosťou, bohato raší na koreňových nábehoch. Liesky kvitnú už v 8. – 10. roku života. Ak zakvitnú skoro na jar, môže sa stať, že kvety namrznú. Neplodí preto každoročne. Je to významná medonosná rastlina. Patrí medzi priekopnícke dreviny rastúce na odlesnených pôdach.



Foto: Horáček, 2007

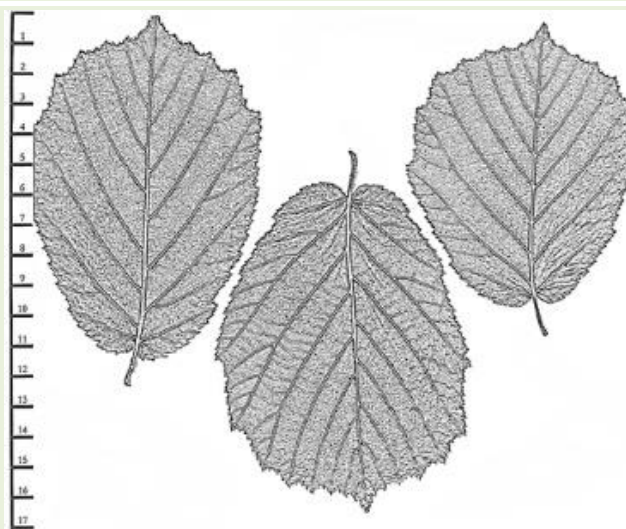


Foto: Horáček, 2007

2.11 Buk lesný (*Fagus sylvatica*)

Drevina dorastá do výšky 25 – 45 metrov. Koruna je bohato vetvená a guľovitá. Borka je hladká aj na starých stromoch, šedej farby. Púčiky sú výrazne špicaté, pichľavé, dlhé 10 – 25 mm. Výhony má matne purpurovohnedé až škoricovohnedé s lenticelami. Listy sú vajcovito eliptické, 30 – 120 x 30 – 70 mm veľké. Báza listu je zaoblená až široko klinovitá, vrchol listu je zašpicatený, celookrajový, prípadne mierne zúbkatý a na krajoch zvlnený. Listy sú lesklé, tmavozelené, na spodku svetlozelené. Mladé lístky sú po okrajoch hodvábne chlpaté. Stonky sú dlhé 5 – 15 mm, chlpaté a listy úzko kopijovité, svetlohnedé a skoro opadávajú. Na jeseň sú najskôr bleďozlté, neskôr oranžovočervené až hrdzavočervené.

Prostredie a ekológia

Buky znášajú aj silné zatienenie, čisté bučiny preto môžu mať aj niekoľko etáží. Na priaznivých stanovištiach buk vytláča väčšinu ostatných drevín. Vyžaduje dostatok zrážok a rastie na všetkých typoch hornín. Je citlivý na neskoré mrazy. V pôde bývajú buky veľmi dobre zakotvené, na živných pôdach niekedy korenia plytko. Rastú na priepustných, na živiny bohatých pôdach, dostatočne vlhkých a vápenatých. Nevhodné pôdy sú presušené a zamokrené. Obnažené kmene môže poškodzovať priame slnko. Vhodné sú polohy s vyššou vzdušnou vlhkosťou. Je veľmi citlivý na zasolené pôdy.

Poznámka

Dožíva sa 200 – 400 rokov, najväčšie exempláre majú až do 30 kubických metrov. Na voľnom priestranstve začínajú buky plodiť vo veku 20 – 40 rokov.



Foto: Horáček, 2007

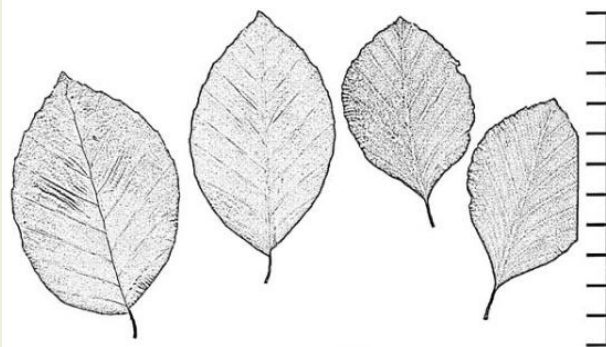


Foto: Horáček, 2007

2.12 Jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*)

Drevina dorastá do výšky 40 m. Kmeň má 150 cm priemer. Jasene majú pravidelné a priame vetvenie. Konáre sú šedo-zelené. Púčiky sú počas zimy čierne, prípadne hnedo-čierne. Listy má protistojné, nepárno perovito zložené, do 35 cm dlhé, s 3-6 párami vajcovito kopijovitých lístkov. Zložené listy sú pílkovité, tmavozelené, zašpicatené. Kvety sú usporiadané v štíhlych, drobných latách dlhých 2 – 4 cm. Kvitne v apríli pred rašením listov. Plody sú úzko pretiahnuté až eliptické, dlhé 27 – 55 mm, lesklohnedé.

Prostredie a ekológia

V dospelosti patrí medzi svetlomilné rastliny, do určitého veku znáša aj slabé zatienenie a v mladosti zatienenie priamo vyžaduje. Rozlišujeme tri ekotypy, a to lužné jasene, horské jasene a vápencové jasene. Nároky sú u jednotlivých ekotypov rôzne. Vápencový jaseň je prispôsobený nedostatku vlhky, na druhej strane lužný ekotyp vlhku vyžaduje. Vo všeobecnosti je citlivý na klimatické výkyvy, škodia mu silné mrazy, neznáša zasolené pôdy. Uprednostňuje vlhkejšie a humózne pôdy s dostatkom živín, znáša aj vápenaté pôdy, exponované a svetelné stanovištia, ale aj polotieň. Je náročný na dostatok vlhky a na suchších stanovištiach presychá. Rastie na rozličných geologických podkladoch, ale podmienkou je dostatočná živnosť. Vhodná je výsadba do otvorených voľných priestranstiev, prípadne do zelených pásov, zle znáša výsadby do spevnených plôch v intraviláne, kde často trpí suchom.

Poznámka

Jaseň štíhly raší dosť neskoro. Prirodzený výskyt jaseňov indikoval kvalitné pôdy.



Foto: Horáček, 2007

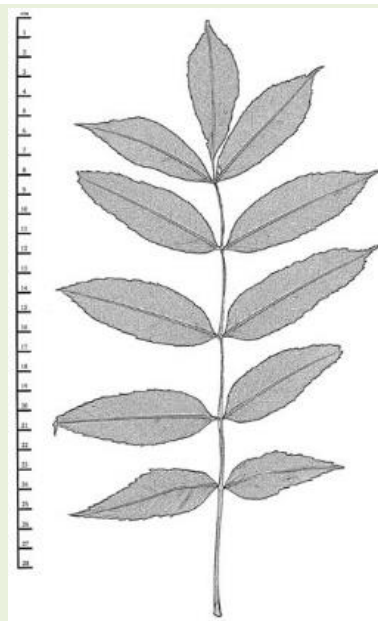


Foto: Horáček, 2007

2.13 Jaseň mannový (*Fraxinus ornus*)

Drevina vysoká 5 – 8 (20) metrov, niekedy len väčší ker. Vetvy má šedé, zimné púčiky šedohnedé, prípadne šedofialové. Listy má protistojné, nepárno perovito zložené, 12 – 30 cm dlhé. Na zloženom liste je 5 – 9 lístkov, ktoré sú eliptické až vajcovité, pretiahnuté, veľké 3 – 10 x 2 – 4 cm, nepravidelné a pílkovité, tmavozelené. Kvety sú biele, voňajú, rastú v hustých vrcholových 7 – 12 cm dlhých mnohokvetých latách. Kvitne v máji. Plody sú úzke, podlhovasté, kopijovité krídlaté nažky, krídla nažiek sú v hornej tretine najširšie.

Prostredie a ekológia

Jaseň mannový patrí medzi svetlomilné druhy, ale v mladosti znáša slabé zatienenie. Vydrží extrémne nedostatky vlhky, ako aj presychavé skalné podklady so slabou vrstvou zeminy. Je náročný na živnosť pôdy a dáva prednosť báziickým podkladom. Jeho optimum predstavujú vápenaté substráty.

Poznámka

Šťava zo stromu slúžila na výrobu cukru. V období kvitnutia je veľmi atraktívnou drevinou. Jej názov pochádza z drogy many, ktorá sa získavala z kôry stromu. Často sa používa k zalesňovaniu krasových oblastí a suchých svahov.



Foto: Horáček, 2007

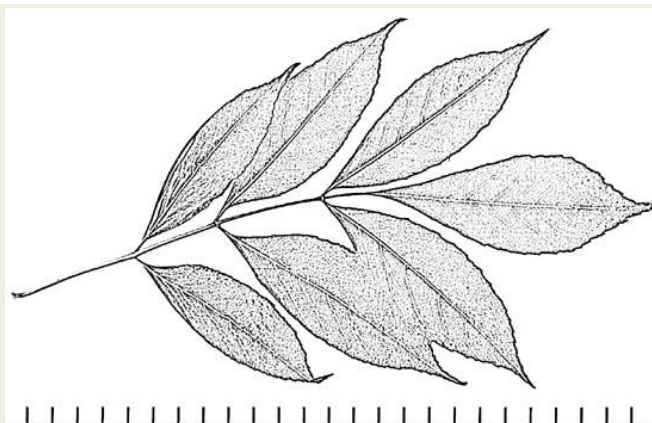


Foto: Horáček, 2007

2.14 Jaseň úzkolistý (*Fraxinus angustifolia*)

Drevina dorastá do výšky 20 – 40 m, kmeň stromu je priamy a v priemere až 1 m široký. Koruna je vajcovitá, pravidelne sa vetví, letorasty sú šedé. Púčiky sú tmavé, hrdzavé až purpurovohnedé, prípadne čierne. Borka je postupne brázditá. Listy sú zložené z 3/5 – 13 úzkych, podlhovastých a kopijovitých lístkov, ktoré sú tmavozelené, 3 – 9/14 cm dlhé. Zložené lístky sú zašpicatené, pílkovité a priamo sediace na stonke zloženého listu. Báza lístkov je klinovitá. Juvenilné lístky sú po 7 – 15 vo veľkosti 8 – 30 x 5 – 17 mm. Kvety vyrastajú v malých postranných skupinách a sú 4 cm dlhé, vreteno súkvetia je dlhé 3 – 10 cm. Jaseň úzkolistý kvitne v apríli pred rašením listov. Plody má podlhovasto eliptické, 3 – 6 cm dlhé, bázu majú zaoblenú, oba konce sú zašpicatené, semenné puzdro je dlhšie než polovica nažky.

Prostredie a ekológia

Ekologické nároky sú podobné lužnému ekotypu jaseňa štíhleho. Nie je tak náročný na svetlomilnosť. Vyžaduje vysokú hladinu spodnej vody, dobre znáša záplavy. Je citlivý na silné mrazy. Je to drevina, ktorá sa pravidelne vyskytuje v tvrdých lužných lesoch. Optimálne rastie na živných, bohatých, vlhkých a piesočnatých pôdach.

Poznámka

V minulosti bol tento druh považovaný za jaseň štíhly. Najlepšie sa oba druhy rozlišujú podľa súkvetí počas kvitnutia.



Foto: Horáček, 2007

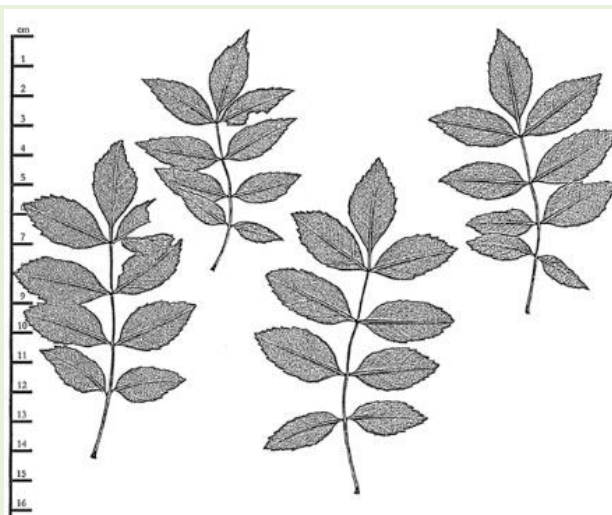


Foto: Horáček, 2007

2.15 Topoľ biely (*Populus alba*)

Strom s rozložitou, košatou, pologuľovitou korunou. Dorastá do výšky 20 – 40 m, kmene dosahujú až dvojmetrovú hrúbku. Na suchých stanovištiach dorastá len do výšky väčšieho kra. Mladé výhony a vetvičky má biele, plstnaté, borku zelenošedú. V mladosti je svetlá a hladká, v staršom veku sfarbená do červena, brázditá a rozpraskaná. Listy sú vajcovité až okrúhle, dlhé 4 – 12 cm, na dlhých výhonoch 3 – 5 laločné. Laloky sú hrubo zubaté, báza listu je okrúhlo srdcovitá. Listy sú zvrchu tmavozelené, spodná strana je biela, plstnatá. Stonky listov sú 12 – 37/50 mm dlhé. Samičie jahňady sú dlhé 3 – 10 cm, samčie sú silné, 3 – 7 cm dlhé, šupiny majú eliptické až klinovité.

Prostredie a ekológia

Topoľ je svetlomilný, mladé rastliny znášajú slabé zatienenie. Podľa nárokov na vlahu poznáme dva ekotypy. Ekotyp lužného lesa (vyžaduje ľahko prístupnú vodu) a stepný resp. polopúštny ekotyp (vydrží extrémny nedostatok vlahy). Pri ekotypoch topoľa bieleho sú taktiež rozdielne nároky na pôdu, kde znáša extrémne rozpätie pH. Z našich domácich drevín je najodolnejší voči zasoleniu. Je nenáročný, rastie najlepšie vo vlhkejších, na živiny bohatých pôdach, na výslunných miestach, prípadne v polotieni. Hodí sa iba na nespevnené plochy.

Poznámka

Dožíva sa až 250 – 400 rokov. Patrí medzi naše najrýchlejšie rastúce dreviny. Každoročne bohato plodí a plodiť začína v 10. roku života. Dobre odoláva silným vetrom (využíva sa v ochranných lesných pásoch a vetrolamoch). Korene silne narúšajú povrchové aj podpovrchové konštrukcie. Strom je silný alergén.



Foto: Horáček, 2007

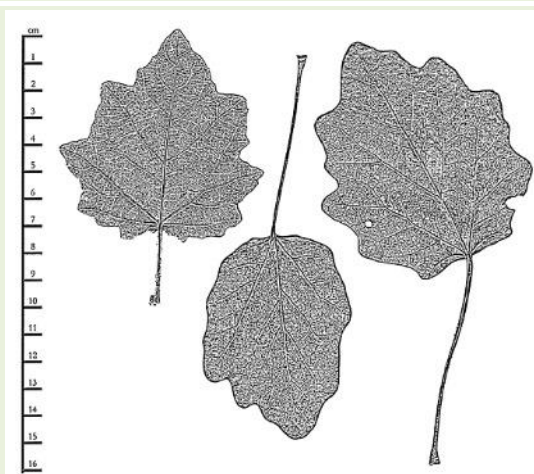


Foto: Horáček, 2007

2.16 Topoľ čierny (*Populus nigra*)

Drevina dorastá do výšky 25 – 40 m, hlboko zakoreňuje. Stará borka na stromoch je hlboko ryhovaná, čiernošedá, podobná dubu. Kmeň má v dospelosti priemer až 2 metre, letorasty sú oblé a šedožlté. Púčiky má červenohnedé, lepkavé a odstávajúce, 15 – 30 mm dlhé, kužeľovité, so 4 – 6 šupinami. Listy má topoľ čierny kosoštvorcovité až vajcovité, zašpicatené, veľké 4 – 12 x 3 – 8/15 cm. Lem listov je mierne priehľadný, vrúbkovano pílkovitý, všetky listy sú lesklé. Spodná strana je trochu bledšia než vrchná, stonky sú tenké, 2 – 7 cm dlhé, zboku jemne sploštené. Jahňady sú dlhé 4 – 12 cm. Samčie kvety majú 2 zelenkaste blizny, semenníky sú guľovité. Kvitne v marci až apríli. Plody sú v jahňadách 10 – 15 cm dlhé, vajcovité a zreteľne stopkaté.

Prostredie a ekológia

Drevina je svetlomilná a ani v mladosti nemá rada zatienenie. Potrebuje priemerne vlhké pôdy, vzhľadom ku koreňovému systému nemusí byť voda v blízkosti povrchu, dôležité je, aby to nebola voda, ktorá stagnuje. Vo vegetačnej dobe vydrží až 50 dní záplav. Drevina je značne prispôsobivá, zle znáša dlhodobu suchú pôdu, vôbec jej nevyhovuje rašelinový typ. Je to veľmi cenená, rýchlo rastúca krajinárska drevina. Obľubuje vlhké vápenaté pôdy, ale rastie aj na suchších. Má rada plné svetlo, spotrebuje značnú časť vlahy a živín z okolia stanovišťa. Dobre znáša vysoké letné teploty. Topoľ čierny nemá rád zhutnené a spevnené plochy. Citlivo reaguje na zasolenie pôdy, pri dlhodobom suchu mu skôr opadávajú listy, v dospelosti ho často poškodzuje silný vietor.

Poznámka

Koreňový systém má dvojaký, na jednej strane rastie až k podzemnej vode a na druhej strane má široko rozložitý koreňový systém blízko povrchu, ktorý siahla ďaleko za obvod koruny.



Foto: Horáček, 2007

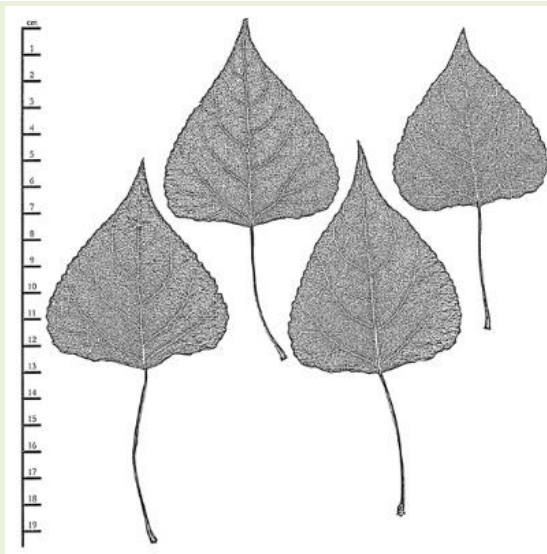


Foto: Horáček, 2007

2.17 Topoľ osikový (*Populus tremula*)

Drevina dorastajúca do výšky 15 – 35 (50) metrov s riedkou a okrúhlou korunou. Kmeň dospelých jedincov má až 75 cm v priemere. Je buď priamy so štíhlou korunou, prípadne s nepriamym kmeňom a plochou korunou. Borku má najprv hladkú, zelenkastú, prípadne žltosledú, neskôr popraskanú a čiernošedú. Letorasty má hnedé, lesklé a hladké. Zimné púčiky má kužeľovité, slabo lepkavé, dlhé 6 – 7 mm a dlho zašpicatené. Listy má okrúhle až okrúhlo vajcovité, ktoré sú vrúbkovano zubaté až hrubo zubaté, 3 – 12 cm dlhé a pri rašení plstnaté. Neskôr sú celé hladké, zospodu jemne modré a na jeseň sa vyfarbujú do žltá, prípadne do červena. Listové stonky sú jemne zatlačené a hladké, zhruba tak dlhé ako čepeľ listu. Listy na výhonoch sú deltoideálne prípadne eliptické, dlhé až 15 cm, zospodu chlpaté, so 4 – 7 cm stonkami. Jahňady má husté, 4 – 10 cm dlhé. Kvitne v marci až apríli.

Prostredie a ekológia

Topoľ osikový je nesmierne odolná pionierska drevina, objavuje sa ako jedna z prvých drevín na obnažených pôdach a zdevastovaných areáloch. Je silno svetlomilná. Na pôdne podmienky nie je špeciálne náročná, znáša suché aj mokré pôdy. Je to veľmi mrazuvzdorná a rýchlo rastúca drevina. Je citlivá na zasolenie, nehodí sa ani do spevnených a zhutnených pôd. K prirodzenému vyklíčeniu potrebuje holú pôdu. Najlepšie jej vyhovujú podmáčané stanovištia, na plytkých a suchých pôdach rastie krovito. Môže tolerovať mierne zasolenie, ale rastie potom obmedzene. Nevadí jej aj znečistené ovzdušie. Opadom listia topoľ zlepšuje kvalitatívne vlastnosti pôdy, hlavne v smrečinách.

Poznámka

Rastie veľmi rýchlo, ale zhruba v 30. – 40. roku života býva často napadnutý hnilobou jadrového dreva, čo ho dosť znehodnocuje. Kôra a listy predstavujú pre zver veľmi dobrú pastvu, preto býva mladý porast často poškodzovaný. Doživa sa zhruba 150 rokov.



Foto: Horáček, 2007

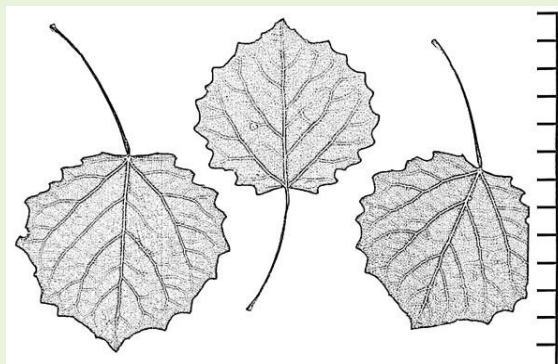


Foto: Horáček, 2007

2.18 Čerešňa vtáčia (*Prunus avium*)

Čerešňa vtáčia má široko rozložitú vajcovitú košatú korunu, konáre v dolnej časti stromu sú prakticky vodorovné, odstávajú až mierne prevísajú. Dosahuje výšku okolo 15 – 35 m. Borku má tmavohnedú až červenohnedú, prípadne fialovočiernu, ktorá sa priečne odlupuje. Má pomerne hrubé letorasty. Listy sú 6 – 16 cm dlhé, pretiahnuto vajcovité, eliptické, zašpicatené, hrubé a nepravidelne pílovité, na spodku husto, postupne menej chlpkaté. Stonky listov sú dlhé 2 – 5 cm, majú dve červené žilky. Na jeseň sa listy vyfarbujú do žltá a postupne do červena. Čerešňa kvitne na bielo, vzácne jemne ružovo, v okolíkoch má po 2 – 6 kvetov. Stopky kvetov sú 2 – 6 cm dlhé. Kvitne v apríli až máji. Plody sú červené až čieročervené, guľovité až srdcovité, sladké, asi 10 – 30 mm veľké.

Prostredie a ekológia

Jedná sa o svetlomilnú rastlinu, znesie len slabý polotieň. Časť stromu, ktorá je zatienená, spravidla nekvitne a postupne chradne až uschne. Je dosť náročná na vlahu v pôde, neznáša také, ktoré v lete presychajú, ale nevydrží ani dlhotrvajúce zaplavenie a premočené pôdy. Hojne sa nachádza na vápencových podložiach, kyslé a rašelinové pôdy neznáša. Býva často poškodená neskorými mrazmi. Dobré znáša znečistené ovzdušie. Vyhovuje jej mierne vlhká, priepustná, vápenatá pôda na priamom slnku, prípadne v miernom zatienení. Neznáša stanovišťa s vysokou hladinou spodnej vody, je veľmi citlivá na zasolenie pôdy.

Poznámka

Dospelý jedinec plodí zhruba po 15 rokoch života. V poraste najskôr po 25 rokoch života. Druh je pomerne premenlivý v tvare, farbe a veľkosti plodov.



Foto: Horáček, 2007

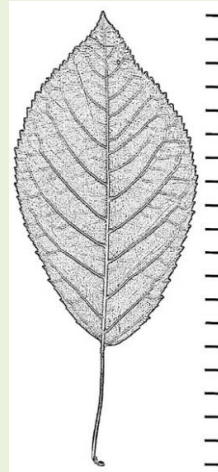


Foto: Horáček, 2007

2.19 Dub letný (*Quercus robur*)

Drevina s mohutnou a široko rozložitou korunou, ktorá je vo vrchnej časti nepravidelná, pologuľovitá. Dosahuje výšku 30 – 50 m. Borka je tmavošedá a hrubo rozpukaná, výhony sú červenkasté až olivovohnedé, púčiky vajcovité, takmer guľovité, 5 – 7 mm veľké, šupiny má svetlohnedé. Stonky sú dlhé 2 – 6/10 mm. Čepeľ listu je premenlivá, vajcovito eliptická, 5 – 15 x 3 – 10 cm veľká. Listy sú nepravidelne laločnaté, na každej strane je 3 až 8 hlbokých lalokov, pri báze sú malé a okrúhle. Báza listu býva väčšinou srdcovitá, na vrchu sú listy tmavozelené až svetlozelené, na spodnej strane sú svetlé až modrozelené. Plody sú po 2 – 5 na stopkách dlhých 3 – 12 cm, čiašky sú miskovité až kužeľovité prípadne pologuľovité, 8 – 12 mm vysoké a 7 – 16 mm široké. Zakrývajú asi štvrtinu až polovicu žalúďa.

Prostredie a ekológia

Má silný kolovitý koreň, nehrozia mu preto vývraty. Je svetlomilný, o niečo náročnejší na svetlo ako dub zimný. V požiadavkách na vlhku rozlišujeme dva ekotypy. Ekotyp duba letného pre lužné lesy a ekotyp pre plytké pôdy, ktoré v lete presychajú. Je dosť klimaticky plastický a tolerantný k znečistenému ovzdušiu. Nie je zvlášť náročný, najlepšie rastie na hlbokých, výživných a dostatočne vlhkých pôdach na plnom slnku, prípadne v miernom polotieni. Vydrží aj dlhodobé zaplavenie. V prípade neskorých jarných mrazov môžu byť čerstvo narašené listy poškodené. V lete znáša dlhšie suchá, dobre rastie aj v spevnených plochách, taktiež je tolerantný na posypovú soľ.

Poznámka

Dožíva sa v priemere 500 rokov. Hlboko a husto zakoreňuje, využíva sa na spevnenie brehov vodných tokov a jazier.



Foto: Horáček, 2007

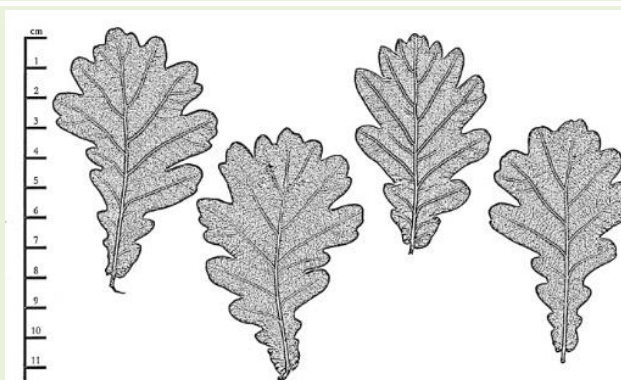


Foto: Horáček, 2007

2.20 Dub zimný (*Quercus petraea*)

Drevina s mohutnou široko rozložitou korunou, vo vrchnej časti pretiahnuto pologuľovitou. Výška stromu dosahuje v dospelosti 20 – 45 m. Kmeň je sčasti poprehýbaný, borka je šedočierna, rozpukaná, letorasty sú hladké, tmavé až olivovozelené, lenticely riedke a drobné. Púčiky sú vajcovité, až 8 mm dlhé. Listy sú široko až úzko vajcovité, na báze klinovité, 6 – 17 x 3 – 10 cm veľké, tmavozelené, hladké, na rube zelené. Sú perovito laločnaté až perovito dielne. Nachádzajú sa nielen na obvode dreviny, ale aj vo vnútri koruny. Tyčinkovité kvety sú so 6 – 8 dielnym okvetím, piestikovité kvety sú takmer sediace. Plody v pazuchách listov bývajú po 1 – 5 sediace, alebo na krátkych stopkách (do 1,5 mm). Šupiny čiašky sú nezrastené, vajcovito kopijovité, drobné, jemne chlpaté, ploché alebo len mierne vypuklé.

Prostredie a ekológia

Je svetlomilný a taktiež teplomilný. Väčšinou rastie v podmienkach s nedostatkom vlhky a vydrží na podkladoch, ktoré v lete silne presychajú. Neznáša stúpanie hladiny spodnej vody na povrch. Na pôdu je nenáročný. Znáša aj skalnaté podklady. Dub zimný ohrozujú predovšetkým silné mrazy, ktoré mu spôsobujú trhliny na borke a v dreve, čím poškodzujú rastlinu. Je odolný voči znečistenému ovzdušiu a dobre znáša intravilán a mestské podmienky. Potrebuje mierne vlhké, na živiny bohaté pôdy, kyslejšie až mierne zásadité, na plnom slnku alebo miernom zatienení. Toleruje aj posypovú soľ.

Poznámka

Dožíva sa 400 – 500 rokov, vzácne aj cez 1000 rokov. V porastoch začína plodiť od 60. – 80. roku života.



Foto: Horáček, 2007

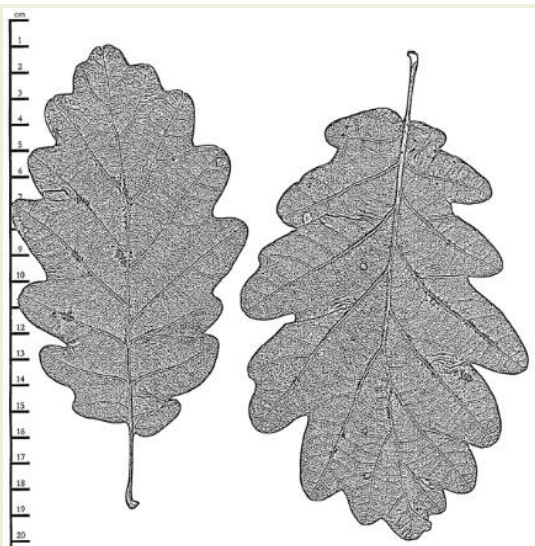


Foto: Horáček, 2007

2.21 Dub cerový (*Quercus cerris*)

Drevina má široko ihlanovitú takmer vajcovitú a nepravidelnú korunu, jej výška je 20 – 35 (40) m. Borka je červená a hrubo rozpukaná, v prasklinách hrdzavohnedá. Letorasty duba cerového sú šedoplstnaté a slabo hranaté. Púčiky má chlpaté, na báze s neopadavými nitkovitými palístkami. Listy sú v obryse podlhovasté až podlhovasto kopijovité resp. podlhovasto vajcovité, dlhé 5 – 14 cm, k obojmu koncom zúžené, báza listov je zaoblená. Okraje sú hrubo zubaté s 4 – 9 lalokmi na každej strane, zuby lalokov sú trojuholníkové, špicaté alebo laločnaté. Zvrchu je list tmavozelený a lesklý, zospodu svetlozelený až žltozelený. Stonky sú 3 – 20 mm dlhé, palísky sú trváce. Samčie jahňady má dlhé 4 – 11 cm, kvety sú takmer prisadnuté. Samičie kvety vyrastajú po 1 – 8 na plstnatej stopke. Plody má väčšinou jednotlivo, zriedka po 4 – 7, takmer prisadnuté na stopke, ktorá je dlhá 2 cm.

Prostredie a ekológia

Je stredne svetlomilný a jeho nároky na svetlo sú omnoho menšie než majú naše domáce duby. Je teplomilný a na vlahu nenáročný. Dobre znáša kyslé, plytké a chudobné podklady. Je chúlolistivý na silné mrazy, veľmi ľahko počas nich praská. Raší neskôršie ako naše domáce duby. Je nenáročný, toleruje suchšie, vápenaté a priepustné pôdy s dostatkom živín na plnom oslnenom stanovišti. Je teplomilný a dobre odoláva suchu. Má dobrú odolnosť voči vetru, prísuškom, aj mestskému prostrediu. Nedarí sa mu v inverzných polohách resp. na studených pôdach. Je odolný voči posypovým soliam, vhodná je výsadba do otvorených lokalít.

Poznámka

Má bohato rozvinutú koreňovú sústavu, silne prekoreňuje vrchnú časť pôdy. Zvery a dobytok omnoho menej ožierajú dub cerový ako ostatné duby.



Foto: Horáček 2007

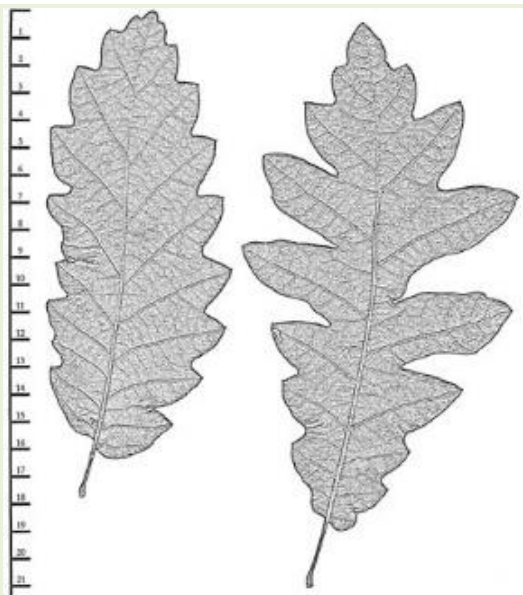


Foto: Horáček, 2007

2.22 Dub plstnatý (*Quercus pubescens*)

Ker prípadne menší strom dorastajúci do výšky 7 – 16 (27) m s krivým kmeňom. Korunu má široko rozložitú. Borku má tmavú a hrubo rozpukanú, letorasty šedé až hnedé, husto plstnaté, podobne sú sfarbené a plstnaté aj dvojročné vetvičky. Púčiky sú vajcovité, 3 – 6 mm veľké, plstnaté a svetlohnedé. Listy sú široko vajcovité až eliptické, tvarovo veľmi premenlivé, veľké 4 – 12 x 3 – 6 mm, okrúhle až špicato laločnaté, obvykle dvakrát laločnaté. Na každej strane listu sa nachádza 4 – 8 lalokov. Listy sú zvrchu tmavozelené, najčastejšie hladké, zospodu trvalo svetlé, šedozelené, plstnaté a na okraji jemne zvlnené. Báza je srdcovitá až klinovitá, terminálny lalok je krátky a tupý. Stopky listov sú 5 – 18 mm dlhé. Samčie jahňady sú stopkaté, dlhé 60 mm, tyčinkovité kvety sú s 5 – 8 dielnym okvetím. Samičie jahňady bývajú nakopené, 2 – 5 kveté, sediace alebo krátko stopkaté s plstnatým okvetím.

Prostredie a ekológia

Na silne exponovaných stanovištiach tvorí iba krovité porasty. Je to svetlomilná a teplomilná rastlina, voči suchu je odolná. Rastie prevažne na bázických, plytkých a vysychavých pôdach. Kvitne súčasne s pučaním listov. Uprednostňuje hnedozeme na spraši, čadiči, andezite, vápenci. V severnej časti sa vyskytuje na dolomitoch. Je drevinou dubových suchých lesov, v krasových územiach tvorí osobitné spoločenstvo s mahalebkou.

Poznámka

V Čechách je zaradená medzi ohrozené a chránené druhy.



Foto: Horáček, 2007

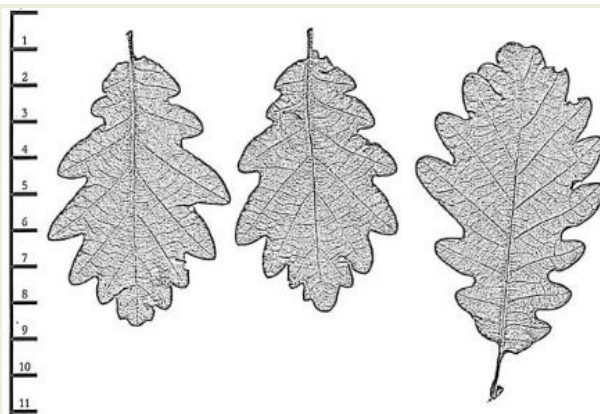


Foto: Horáček, 2007

2.23 Vřba rakytová (*Salix caprea*)

Ker prípadne menší strom so široko a častokrát nepravidelnou, guľovitou, stredne hustou korunou. Vetvy dreviny viac-menej odstávajú do strán. Výška je 6 – 12 m. V prípade

krovitého typu je rastlina široko vystúpavého vzrastu. Korunu má vzdušnú a ľahko stavanú, s výškou 2 – 4 m. Na hranici lesa býva niekedy iba 50 cm vysoká. Vŕba rakytová má borku najprv hladkú, svetlo prípadne zelenošedú, neskôr tmavošedú, mierne rozpukanú. Letorasty sú najskôr šedé a jemne chlpaté, neskôr hladké, lesklé a červenohnedé. Samčie rastliny bývajú najčastejšie celé zelené. Púčiky sú vajcovité, dlhé 3 – 4 mm, zelenohnedé a hladké. Drevina má listy široko eliptické až široko elipticky vajcovité, takmer srdcovité prípadne okrúhle až podlhovasto kopijovité, 5 – 18 cm dlhé, krátko zašpicatené. Listy majú bázu klinovitú až zaoblenú, okraje sú slabo pílkaté až celookrajovité, zvrchu tmavozelené a vráskavé. Rub listu je husto bielo či šedasto chlpatý. Stonky sú dlhé 2 cm, palisty veľké, polosrdcovité a dlho vytrvávajú. Listy sa na jeseň vyfarbujú do žltá. Samičie jahňady sú vajcovité až elipsovité, prisadnuté, 2 – 6 cm dlhé. Vŕba kvitne v marci až apríli pred rašením listov.

**Prostredie
a ekológia**

Je tolerantná k suchu, ako aj k zamokreniu. Je veľmi náročná na svetlo, znesie len malé zatienenie. Rastie na pomerne suchých stanovištiach, nadbytočnému množstvu vody sa zle prispôsobuje. Čo sa týka zloženia pôdy, ktorá drevine vyhovuje, je celkom rôznorodé. Dobré sa jej darí na priepustných podkladoch. Je veľmi odolná voči klimatickým extrémom. Toleruje rôznu dĺžku vegetačnej doby, preto vydrží aj v horských oblastiach. Veľmi dobre odoláva mestskému prostrediu.

Poznámka

Je to významná medonosná drevina a tvorí prvú jarnú pastvu pre včely. Na rozdiel od ostatných vŕb, ktoré sa dajú veľmi ľahko rozmnožovať prostredníctvom odrezkov, táto vŕba skoro vôbec nezakoreňuje. Dožíva sa 40 – 60 rokov a plodí od 3 – 4 rokov.



Foto: Horáček, 2007



Foto: Horáček, 2007

2.24 Vŕba biela (*Salix alba*)

Drevina so širokou a nepravidelnou guľovitou korunou, ktorá je riedka až stredne hustá, konáre sú viac-menej odstávajúce do strán. Výška stromu je 20 – 30 m, výnimočne len do 10 metrov. Letorasty sú tenké, chlpaté, dvojročné výhony sú spravidla hnedofialové prípadne žlté, oranžové až červené. Borka na kmeni je šedohnedá, silná a pozdĺžne rozpukaná. Púčiky sú predĺžené, vajcovité, špicaté alebo zatupené, asi 3 – 6 x 1,5 mm veľké, červenožlté až hnedozelené a chlpaté, od kvetných púčikov na nerozoznanie. Listy sú úzko kopijovité, vajcovito kopijovité až čiarkovito kopijovité, 4 – 15 x 1 – 3 cm veľké. Po okraji sú pílovité, v strede najširšie a zašpicatené, zvrchu tmavozelené. Rub je svetlejší a hodvábné chlpatý, belavo a strieborno lesklý. Niekedy sú listy obojstranne chlpaté resp. zvrchu hladké a zospodu jemno chlpaté. Vŕba biela má kopijovité, skoro opadávajúce palisty, so stonkami dlhými 2 – 12 mm. Na jeseň listy trochu žltnú, šednú a opadávajú. Jahňady sú úzko valcovité, dlhé 3 – 6 mm. Strom kvitne v apríli až máji.

Prostredie a ekológia

Uprednostňuje výživné a vlhké miesta, na plne oslnenom stanovišti rastie pomerne bujne. Neobľubuje trvalo zamokrené lokality, znáša ale dlhodobé zaplavenie. V tieni je drevina riedka a presychá. Vyžaduje otvorené pôdy, do spevnených plôch v intraviláne je nevhodná, pretože korene ich poškodzujú. Toleruje posypové soli. Je silno svetlomilná, znáša len čiastočný bočný tieň. Dobré sa vyrovnáva s kolísavým množstvom vody v pôde, počas vegetačnej doby znesie dlhodobé záplavy až po dobu 60 dní. Taktiež dobre znáša kolísanie spodnej vody.

Poznámka

Dožíva sa 80 – 100 rokov a plodiť začína medzi 8. a 10. rokom. Peľ je silný alergén. Má vynikajúcu výmladnosť, a preto sa často zrezáva. Semená v dobrých podmienkach vyklíčia do 12 hodín. Dreviny veľmi rýchlo rastú.



Foto: Horáček, 2007

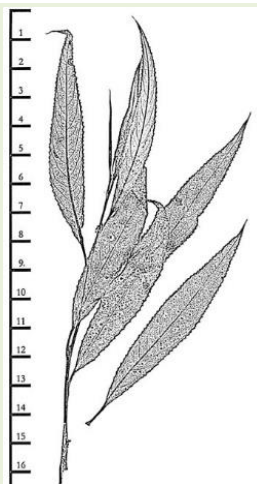


Foto: Horáček, 2007

2.25 *Jarabina vtáčia* (*Sorbus aucuparia*)

Drevina zo širokou až rozložitou pyramidálnou prípadne vajcovitou korunou, kmeň je aj v staršom veku pomerne štíhly. Drevina dosahuje výšku 4 – 15/20 m. Letorasty má mäkkó chlpaté, neskôr hladké a šedohnedé. Zimné púčiky sú nápadne veľké, plstnaté alebo hladké a nelepivé. Borka je stále hladká. Listy má 12 – 23 cm dlhé, párne perovito zložené po 9 – 15, pretiahnuté a kopijovité, na okraji ostro pílovité. Zvrchu sú sýtozelené a hladké, zospodu šedozelené a v mladosti chlpaté, báza je asymetrická. Kvety sú 8 – 15 mm veľké, biele až žltkasté. Korunné lístky sú okrúhle, veľké 3 – 5 mm, tyčinky sú rovnako dlhé ako korunné lístky po 20 v skupine, široké až 15 cm. Kvitne v máji až júni. Plody sú veľké ako hrach, výrazne červené prípadne oranžové, hladké, dlhé 6 – 10 mm v priemere, trpké, s 3 semenami, ktoré sú úzke, pretiahnuté a špicaté.

Prostredie a ekológia

Jarabina je svetlomilná, v mladosti znáša zatienenie. Vďaka rýchlemu rastu vyplňa holé nezaburinené plochy na exponovaných lesných stanovištiach. Ľahko sa ujme aj vo vnútri porastu. Postupne s vekom nároky na svetlo stúpajú. Drevine najviac vyhovujú kyslejšie pôdy. Netoleruje zasolenie. Veľmi dobre znáša mrazy a taktiež extrémne letné teploty. Dobre rastie v živných, mierne vlhkých až vlhkých a priepustných pôdach na plnom slnku resp. v miernom polotieni. Vyhovujú jej voľné pôdy.

Poznámka

Rastlina je náchylná na lúpanie kôry lesnou zverou. Dožíva sa 100 – 150 rokov. Jarabiny sú zdrojom obživy pre vtáctvo a zver.



Foto: Horáček, 2007

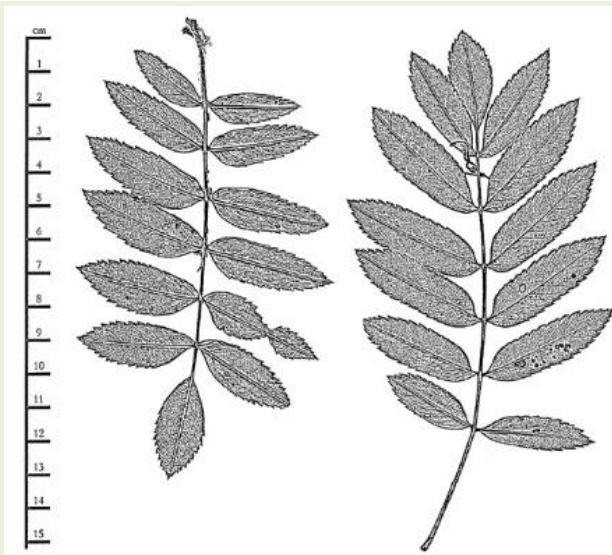


Foto: Horáček, 2007

2.26 *Lipa malolistá (Tilia cordata)*

Drevina so široko rozložitou a polguľovito zaoblenou košatou korunou. Hlavné konáre sú jemne vystúpavé a spodné viac-menej vodorovné až odstavajúce. Dorastá do výšky 30 – 40 m. V severských oblastiach môžu rásť lipy len vo forme vysokých rozložitých krov. Výhony sú hladké, na začiatku môžu byť trochu chlpaté. Púčiky sú kryté dvoma šupinami, oválne a tupé, asi 4 – 6 mm veľké. Listy sú 3 – 6 (9) cm dlhé, na silnejších výhonoch aj väčšie, okrúhlo srdcovité a krátko zašpicatené, jemne až ostro pílovité. Zvrchu sú sýtozelené, zospodu modrozelené s jemnými hrdzavými chlpkami. Stonky sú dlhé 2 – 5 cm. Na jeseň lipy vyfarbujú listy do žltá a skoro opadávajú. Kvety sú obojpohlavné, žltobiele a silno voňajú. V priemere majú 8 mm, kvitnú v máji až júni. Plody sú hruškovité, guľovité až vajcovité, 6 – 8 mm hrubé.

Prostredie a ekológia

Patrí medzi lesné dreviny, ktoré znášajú tieň. Rastie v spodnej časti zmiešaných porastov, často v krovitej forme. Má rada vlhké stanovišťa. Na pôdu má stredné nároky. Je veľmi prispôsobivá klimatickým podmienkam. Netrpí škodami po silných mrazoch alebo po vysokých teplotách. Pre veľkú odolnosť sa uplatňuje v intravilánoch i mestách. Znáša presádzanie, orezávanie, nešetrné zaobchádzanie, navážku, výkopové práce v okolí stromu, je však citlivá na posypové soli. Rastie v mierne vlhkých a chudobnejších, ale aj bohatších pôdach na výslnnom stanovišti či v mierne zatienených polohách. Na dlhotrvajúce sucha a extrémne letné teploty reaguje zasychávaním listov. Nemá rada vysádzanie do spevnených plôch, obľubuje voľné otvorené pôdy a široké zelené pásy.

Poznámka

V zápoji dosahuje vek 150 rokov, voľne rastúca drevina až 400 rokov. Je významnou medonosnou drevinou.



Foto: Horáček, 2007

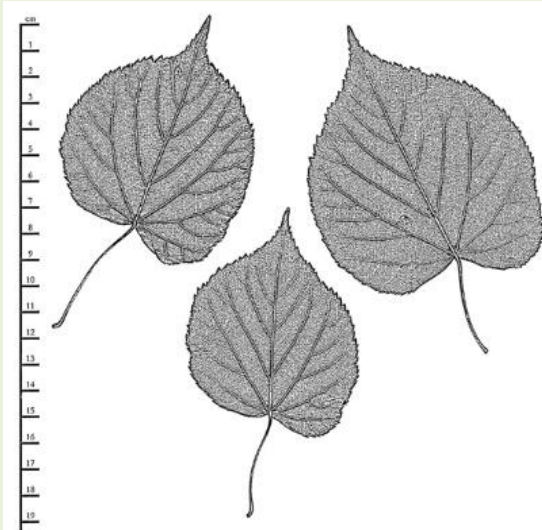


Foto: Horáček, 2007

2.27 Lipa veľkolistá (*Tilia platyphyllos*)

Drevina s viac-menej kužeľovitou košatou korunou so zaobleným vrcholom, ktorej vetvenie je vystúpavé. Výška stromu je 20 – 40 m. Borka je drsná. Letorasty sú červenohnedé, chlpaté, málokedy hladké. Púčiky sú krátke, s dvoma šupinami. Listy sú okrúhle srdcovité až okrúhlo vajcovité, dlhé 7 – 12 cm, krátko zašpicatené, ostro a pravidelne pílovité prípadne jemne laločnaté. Sú matne zelené, spodná strana je belavo chlpatá. Stonky sú 2 – 5 cm dlhé. Kvety sú žltkasto biele, najčastejšie po 3 – 5 vo vrcholíkoch, tyčinky sú dlhšie než korunné lístky, listeň je dlhý 5 – 12 cm. Kvitne v júni zhruba o dva týždne skôr ako lipa malolistá. Plody sú plstnaté, široko elipsovité, zložené z piatich rebier, 6 – 13 mm dlhé. Silne drevnatej, nedajú sa spúčiť a v zime ostávajú na strome.

Prostredie a ekológia

Dobre znáša zatienenie, je však náročnejšia na svetlo než lipa malolistá. Na pôdu je stredne náročná, najlepšie však rastie na pôdach hlbokých a výživných. Listy sú často lepkavé od vošiek, ktoré vylučujú sladký roztok. Taktiež dobre znesie mestské podmienky, a to rez aj poškodenie koreňového systému. Oblubuje vyššiu vzdušnú vlhkosť, raší o niečo skôr, a preto môže byť poškodzovaná skorými mrazmi. Zle znáša suché pôdy a znečistený vzduch. Tiež je nesmierne citlivá na používanie posypových solí. Hodí sa do otvorených pôd, na druhej strane nemá rada spevnené plochy. Na suchých stanovištiach jej pri dlhšom suchom období zasychávajú listy.

Poznámka

V zápoji sa dožíva zhruba 200 rokov, solitérna rastlina sa dožíva niekoľkonásobne viac, najstaršie exempláre sú staré až 1000 rokov. Je vysádzaná ako melioračná rastlina. Opadané listy vytvárajú vrstvu kvalitného humusu, stromy preto zlepšujú pôdne vlastnosti a sú cenné.



Foto: Horáček, 2007

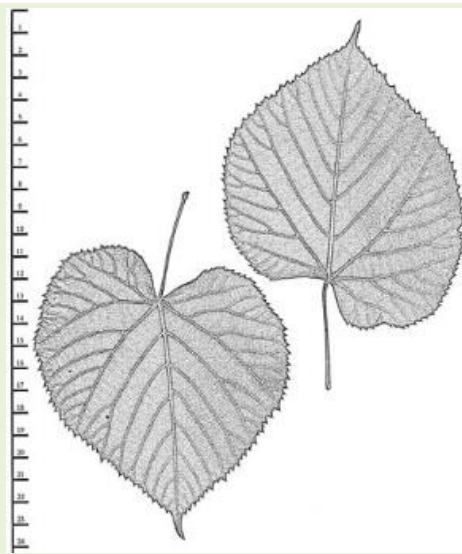


Foto: Horáček, 2007

2.28 Brest horský (*Ulmus glabra*)

Mohutná drevina so široko nepravidelnou a rozložitou korunou. V spodnej časti sú niektoré konáre čiastočne previsajúce. Výška stromu je 20 – 40 m, kmeň je viac-menej rovný, bez výmladkov. Borka na stromoch zostáva dlho hladká a šedohnedá, staré stromy ju majú nakoniec drsnú a ryhovanú. Letorasty sú červenohnedé, hrubé a chlpaté, bez korkových líšt. Púčiky sú vajcovité, kužeľovité, 4 – 7 mm veľké, šupiny majú hrdzavo chlpaté. Listy sú oválne, široko vajcovité prípadne eliptické, 5 – 16/20 cm dlhé a až 12 cm široké, postupne priamo zašpicatené. Taktiež sú hrubo pilovito zubaté, báza je výrazne asymetrická, niekedy je vrchol trojlaločný, laloky koncov listov môžu prekryvať stonku listu. Zvrchu sú tmavozelené a drsné, zospodu sú svetlejšie a chlpaté, stonky sú dlhé 1 – 6 mm. Kvety sú formované v hustých zväzkoch po 15 – 30, okvetné lístky najčastejšie po 4 – 5, tyčinky sú dvakrát dlhšie ako okvetie. Kvitne v marci až apríli, niekedy v máji. Plody sú vajcovité a široko eliptické, dlhé 20 – 30 mm. Semenné puzdro je v strede krídla.

Prostredie a ekológia

Znáša silné zatienenie tak, ako všetky druhy brestov, obzvlášť v mladom veku. Na lepšie využívanie svetla má listy v korune efektívne rozložené. Je náročný na vlahu. Typické miesta výskytu sú v okolí prameňov, na suťoviskách a na pôdach s vysokou hladinou spodnej vody. Neznáša preschnutie pôdy v letných mesiacoch. Škodí mu suché letá, extrémne horúčavy a taktiež holomrazy. Vyžaduje výživné, dostatočne priepustné a vlhké pôdy na výslnnom až jemne zatienenom stanovišti. Je citlivý na zasolené pôdy. Kvôli rozmerom a nárokom na prostredie sa používa výlučne do otvorených priestranstiev. Vytvára hustý koreňový systém, ktorý môže poškodzovať inžinierske siete.

Poznámka

Stromy sa dožívajú 300 – 500 rokov, plodiť začínajú medzi 30. – 40. rokom.



Foto: Horáček, 2007

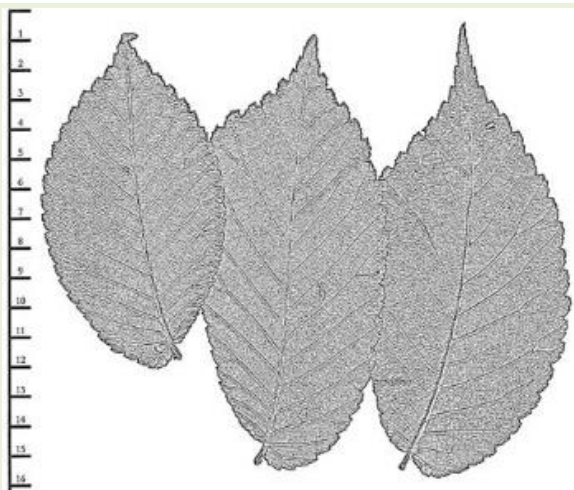


Foto: Horáček, 2007

2.29 Brest hrabolitý (*Ulmus minor*)

Mohutný široko rozložitý a nepravidelný strom, ktorý v spodnej časti jemne prevísa. Jeho výška je 30 – 40 m, niekedy sú to len kry. Borka je v mladosti viac-menej hladká, šedohnedá, postupne však šikmo a podlhovasto rozpraskaná. Letorasty sú najčastejšie hladké a tenké. Púčiky vajcovito kužeľovité, veľké 3 – 5 mm. Listy sú v priemere 4 – 10 cm dlhé, šikmo oválne, eliptické, vajcovité až takmer okrúhle. Zvrchu najčastejšie hladké a lesklé, spodnú stranu majú hladkú, pri žilnatinе mierne chlpatú. Okraj listu je jemne zubatý, jeho báza je premenlivá a laloky neprečnievajú cez stonku. Stonka býva 5 – 15 mm dlhá a chlpatá. Kvety sú v hustých zväzkoch, kvitnú od marca do apríla pred rašením listov. Plody má eliptické, vajcovité až okrúhle, dlhé 10 – 20 mm, bázu majú klinovitú, semenné puzdro je posunuté k hornému okraju krídla.

Prostredie a ekológia

Veľmi dobre znáša polotieň. Zatielené listy si rastlina rozloží tak, aby sa čo najmenej prekrývali, čím využíva maximálne prenikajúce svetlo cez korunu. V staršom veku potrebuje svetla viac. Čo sa týka nárokov na vlhku, poznáme dva ekotypy, a to lužný a stepný. V južnej Európe sa udrží so suchomilnou vegetáciou ako krovitý porast na pôdach, ktoré výrazne presychajú, kedy zhodí počas leta listy a prejde prirodzene do štádia pokoja. Vytvorí tak počas jedného vegetačného obdobia dva letokruhy. Má vysoké nároky na minerálnu bohatosť pôdy. Brest býva poškodzovaný silnými mrazmi. Nikdy netvorí súvislé a čisté porasty. Vyskytuje sa prevažne v nižších polohách, vo svetlých lesoch, lesných lemoch a kroviskách.

Poznámka

Dožíva sa 300 – 500 rokov, stromy začínajú plodiť medzi 20. a 30. rokom života. Najviac trpí grafiózou, ktorá spôsobuje miestami až 98 % úmrtnosť tohto druhu. V súčasnej dobe je brest vo voľnej prírode vzácny.



Foto: Horáček, 2007

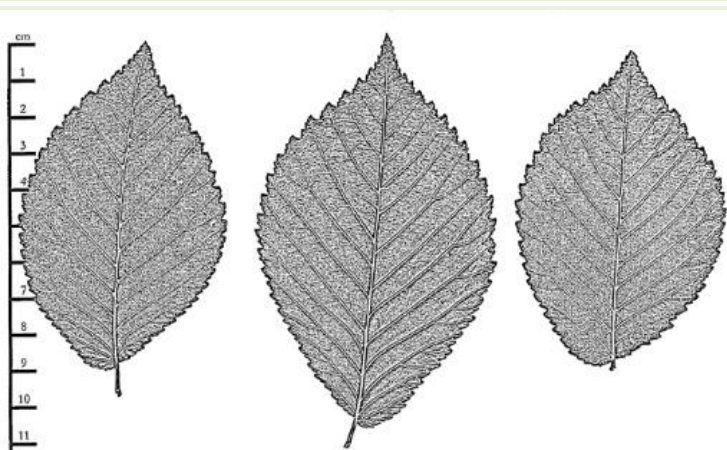


Foto: Horáček, 2007

2.30 Borievka obyčajná (*Juniperus communis*)

Tvorí stromy až 15 m vysoké, častokrát viackmenné kry, ktoré majú výšku 3 – 5 m. Habitus má rôznorodý, viac-menej široko stĺpovitý. Borka je šedohnedá, v mladosti hladká, v staršom veku sa odlupuje. Mladé výhony sú trojhranné, s pozdĺžnymi lištami. Listy sú ihlicovité po troch a 15 mm dlhé, 1 – 2 mm široké, rovné, väčšinou šedo zelené, na líci jemne ryhované, so širokým bielym pruhom a zeleným lemom. Kvety sú spravidla dvojdomé. Plody dozrievajú v druhom až treťom roku života a sú guľaté alebo mierne vajcovito guľaté. V plnej zrelosti sú čierne, veľké 6 – 9 mm a krátko stopkaté. Koreňový systém má hlboký.

Prostredie a ekológia

Borievka obyčajná potrebuje plne exponované slnečné stanovištia. V stredoeurópskych podmienkach je mrazuvzdorná. Znáša letné prísušky, ale je citlivá na znečistenie ovzdušia. Darí sa jej na pôde, ktorá môže byť suchšia aj vlhkejšia a chudobná. Znáša kyslú aj alkalickú pôdu.

Poznámka

Pri rašení na jar dochádza k poškodzovaniu zverou. Má nezreteľné letokruhy. Jej drevo má žltobiele až červené jadro a veľmi príjemne vonia. Tento druh je tvarovo variabilný, rozdiely sa prejavujú v celkovom habituse, tvare koruny, dĺžke a tvare ihlíc i plodov.

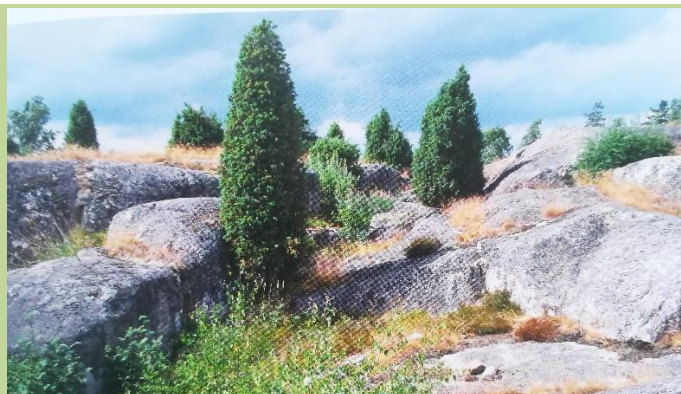


Foto: Heinke, 2008

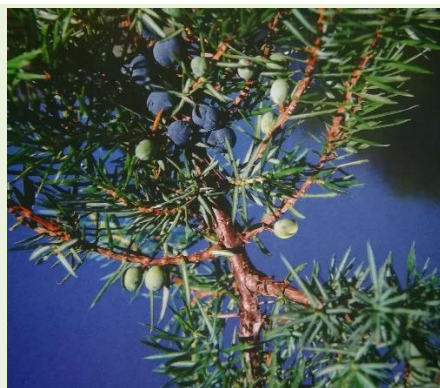


Foto: Heinke, 2008

2.31 Borovica lesná (*Pinus sylvestris*)

Vytvára stromy 10 – 30 (40) m vysoké. Ich výška je v dospelosti viazaná na stanovište. Korunu má široko dáždnikovitú. Podľa klimatických a pôdných podmienok vytvára aj rovné, štíhle a holé kmene prípadne kmene omnoho kratšie a pokrútené, deformované. Borka starších stromov je šedohnedá, vo vnútri hrdzavočervená a rozpraskaná, odlupuje sa vkusoch. U mladých jedincov je červenkastá a odlupuje sa v tenkých pásoch. Mladé výhony sú zelené, v druhom roku šedohnedé. Púčiky sú pretiahnuto vajcovité, 6 – 12 mm dlhé, červenohnedé, väčšinou bez živice. Ihlice sú na strome po dvoch a vydržia 3 roky. Sú tuhé, 4 – 7 cm dlhé a 2 mm široké, špicaté, jemne modré prípadne šedo zelené. Okraje sú jemne pílkovité a na spodnej

strane majú pruhy prieduchov. Šišky sú väčšinou jednotlivo prípadne po 2 – 3 na krátkych resp. dlhších stopkách. Na hlbších pôdach majú korene kolovitý tvar a vedľajšie korene siahajú pomerne hlboko. Na skalnatých stanovištiach a stanovištiach s vysokou hladinou spodnej vody sa kolovitý koreň nevyvíja, ale stabilitu má zaistenú pomocou masívnejších bočných koreňov.

**Prostredie
a ekológia**

Borovica je úplne mrazuvzdorná, netrpí neskorými ani jarnými mrazmi. Je to svetlomilná drevina a v zápoji rýchlo stráca spodné vetvenie. Ako solitér neznáša zatienenie. Ideálne pre tento druh sú hlboké ľahko piesočnaté, mierne vlhké a kyslé stanovištia. Dobré sa prispôsobuje aj vlhkým až bažinatým podmienkam a naopak aj skalnatým a suchším miestam, kde vytvára veľmi krásne koruny a kmene. Citlivo reaguje na neprítomnosť humusu v pôde. Je odolná aj voči znečistenému ovzdušiu, extrémnym teplotám a vetrom. Neznáša zasolenie.

Poznámka

V mladosti trpí okusom zverou. Patrí medzi významné lesné a krajinárske druhy. Je vzhľadná ako solitér, tak aj v skupinových výsadbách. Veľmi pekne harmonizuje v kombinácii s listnatými drevinami.



Foto: Heinke, 2008



Foto: Heinke, 2008

2.32 Jedľa biela (*Abies alba*)

Vytvára statné stromy 30 – 50 m vysoké, v 30. – 40. roku však spomaľuje svoj vrcholový rast. Korunu má prísne kužeľovitú, husto vetvenú, konáre má takmer vodorovné a v praslenoch. Kmeň je rovný, borku má šedú, v mladosti tenkú a hladkú, na starších stromoch šupinatú až brázditú. Letorasty má šedohnedé, drsné a chlpkaté. Púčiky sú vajcovité, len niekedy zľahka miazgovité. Ihlice sú ploché, hrebeňovité, rozčesnuté do plochých radov. Ihlice majú zaoblené špičky, sú 20 – 35 mm dlhé, tmavozelené a lesklé. Na rube ihlíc sa

nachádzajú dva biele pruhy prieduchov. Má rozpadavé šišky, ktoré rastú vzpriamene. Sú 10 – 14 cm dlhé a niekedy až 5 cm hrubé. V mladosti sú zelené a po dozretí tmavohnedé. Šupiny sú 25 – 30 mm široké, zvonku plstnaté. Za ideálnych stanovištných podmienok plodí každý rok, pri horších podmienkach každých 2 – 6 rokov. Korene má pevné, s vyvinutým kolovitým koreňom a rozvetvenými postrannými koreňmi.

Prostredie a ekológia

V mladosti dobre znáša zatienenie. Pekné vetvenie sa vytvorí len v podmienkach, keď sú dreviny vysádzané solitérne. Mladším jedincom škodí prudké slnko. Na pôdu a polohu je náročná. Potrebuje hlboké piesočnaté až hlinité, jemne ílovité pôdy, ktoré by mali byť vlhké, slabo kyslé až alkalické. V suchších podmienkach rastie zle a často presychá. Neznáša vysokú hladinu spodnej vody. Hlavne mladšie jedince potrebujú polohu chránenú proti vetrom. Základom dobrých podmienok na rast a vývin jedle bielej je vysoká vzdušná vlhkosť stanovišťa. Nehodí sa do mrazových kotlín, obzvlášť v mladosti trpí jarnými mrazmi. Veľmi zle znáša znečistené ovzdušie.

Poznámka

Dožíva sa 300 – 600 rokov. Kvôli mäkkým ihliciám trpí na okusovanie zverou. Hlavne z dôvodu náročnosti na podmienky je táto drevina na ústupe. Je typickým solitérom. Dobre harmonizuje vo väčších krajinárskych úpravách so smrekom, tisom, borovicou ale aj dubom a bukom.



Foto: Heinke, 2008

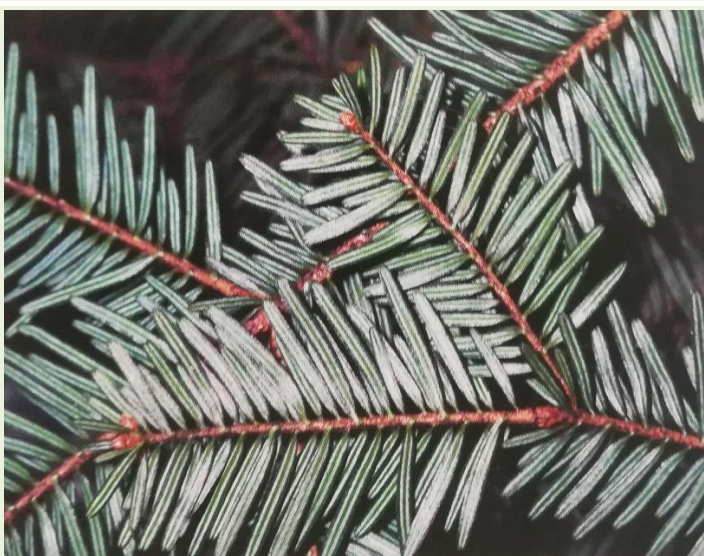


Foto: Heinke, 2008

2.33 Smrek obyčajný (*Picea abies*)

Vytvára stromy vysoké 30 až 50 m. Väčšinou dosahujú v 10. roku 2 m výšky, 30-ročné jedince sú vysoké 12 – 15 m. Smrek má korunu hustú, pravidelnú a silno ihlanovitú, ostro zašpicatenú. Vetvy sú v hornej časti vystúpavé a v dolnej časti vodorovné prípadne oblúkovité

až prevísajúce. Kmeň je rovný, stĺpovitý, niekedy v priemere až do 2 metrov. Borku má červenohnedú až šedú, ktorá sa odlupuje v tenkých šupinách. Kmeň je pri hustom zavetvení málo viditeľný. Mladé výhony sú hnedé až červenožlté, hladké alebo jemne chlpkaté. Púčiky sú štíhle a kužeľovité, špicaté, svetlohnedé, bez miazgy. Ihlice sú stálozelené, usporiadané do špirály, na spodných vetvách bývajú usporiadané hrebeňovito, 1 – 2 cm dlhé, zašpicatené, štvorhranné. Na každej hrane je pás tmavozelených prieduchov. Smreký majú cylindrické šišky, dlhé 10 – 15 cm a 3 – 4 cm široké. V mladosti sú zelené prípadne červenkasté. Plodové šupiny majú tvrdé, kosoštvorcovité, smerom k hornému koncu zúžené. Koreňový systém má nedostatočne vyvinutý kolový koreň, ktorý je bohato rozvetvený vedľajšími koreňmi plytko zakorenenými. Vo veterných polohách preto trpí vývratmi.

Prostredie a ekológia

Na stanovište je menej náročný ako jedla biela. Je svetlomilný, v zápoji rýchlo stráca spodné vetvenie. V stredo a severoeurópskych podmienkach je plne mrazuvzdorný a vyskytuje sa aj v mrazových kotlinách. Ideálna je vlhká hlinitopiesočnatá pôda a vlhkejšie ovzdušie. Na extrémne suchých pôdach je tento druh problematický. Veľmi zle znáša dlhotrvajúce suchá a vysoké teploty. Obľubuje stredne vápenaté pôdy a toleruje aj neutrálne substráty. V nižších polohách potrebuje zrážky aspoň 600 mm.

Poznámka

Zle znáša silne znečistené ovzdušie, mladé výsadby tak často uhynú do troch rokov života. V prirodzených podmienkach vytvára monodominantné porasty (klimaxové a zonálne). Takéto smrečiny sa v strednej a severnej Európe vyskytujú nad 1100 m n. m.



Foto: Heinke, 2008



Foto: Heinke, 2008

2.34 Smrekovec opadavý (*Larix decidua*)

Drevina je typická rýchlosťou rastu, dosahuje výšku až do 35 m. Do 10. roku života dorastá do 4 – 5 m, 30 ročné stromy sú často vysoké až 15 m. Korunu má široko kužeľovitú,

pravidelne stavanú a stredne hustú. Na slnečne exponovaných a veterných stanovištiach môže byť kmeň jemne pokrútený. Borku má šedú, odlupujúcu sa, neskôr rozpraskanú a hnedú s červenkastým nádychom. Vetvenie je vo vodorovných praslencoch prípadne jemne prevísajúce s vystúpavými špičkami. Jednoročné výhony sú hladké, tenké, jemne previsnuté, žltkavé a vrcholové púčiky miazgové. Ihlice má opadavé, svetlozelené, usporiadané do zväzkov po 30 – 40, ktoré sú 10 – 30 mm dlhé, z vrchnej časti ploché. Vzhľadné sú predovšetkým pri rašení, kedy sú svetlozelené, ale aj počas jesenných mesiacov, keď sa vyfarbujú do svetložltá. Samčie kvety sú podlhovasté, valcovité, purpurové až červené. Šišky sú úzko vajcovité, 2,5 – 4 cm dlhé, so svetlohnedými plodovými šupinami. Smrekovec tvorí v mladosti kolovitý koreň, ktorý neskôr zakrpatie a je nahradený silnými postrannými koreňmi, takže je v pôde dostatočne zakotvený. Koreňové vlásoknice tvoria mykorhizu. V ílovitých a premočených pôdach korení plytko.

Prostredie a ekológia

Jedná sa o veľmi svetlomilnú drevinu, ktorá vyžaduje vzdušné stanovište. Na voľných priestranstvách tvorí krásne exempláre, ktoré sú zavetvené až po terén. V zápoji, keďže sa jedná o svetlomilnú drevinu, rýchlo stráca spodné vetvenie. V stredoeurópskych podmienkach je táto drevina úplne odolná. Na pôdu nie je náročná, darí sa jej ako na chudobných pieskových až štrkových pôdach, tak aj na humózných pôdach. Štrkové a piesčité pôdy nemôžu ale presychať. Ideálna je humózna, hlinitá, vzdušná a priepustná pôda. Drevina je taktiež vápnomilná. Na vlahu je nenáročná, postačí jej ročný úhrn zrážok okolo 450 mm na m².

Poznámka

V mladosti trpí na ohryz zverou, taktiež na vytĺkanie. Vývraty sa pri tomto druhu vyskytujú výnimočne. V uzavretých a málo vzdušných lokalitách trpí chorobami a škodcami.

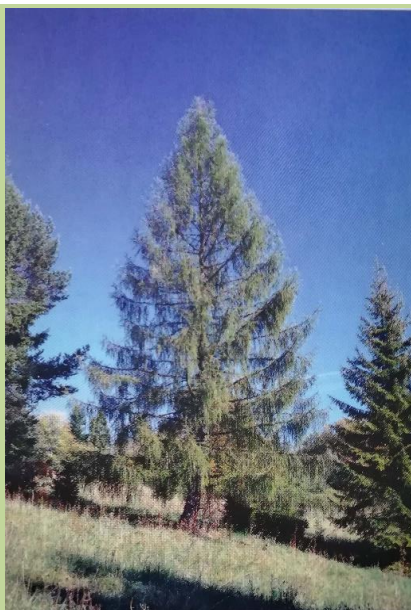


Foto: Heinke, 2008

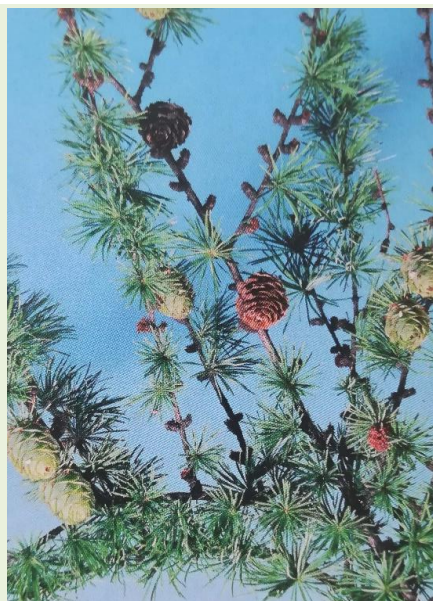


Foto: Heinke, 2008

2.35 Tis obyčajný (*Taxus baccata*)

Vo vysokom veku, niekedy až okolo 100 rokov, vykazuje stromovitý charakter. Väčšinou ide však o krovitú drevinu. Na pôvodných stanovištiach nájdeme stromy vysoké 12 – 20 m. Rastie veľmi pomaly. V 10. roku života je len 1 m vysoký, v 30. roku je vysoký 3 – 5 m. Stromy majú korunu vajcovitú prípadne zaguľatenú. Vetvenie majú vodorovné, jemne vystúpavé a rôznej dĺžky, obrys koruny je nepravidelne riedky. Kmeň starých stromov je pomerne masívny, nápadný, ale u jedincov, ktoré vetvia až po zem, pomerne nevýrazný. Borka je červohnedá a odlupuje sa v pásoch. Púčiky sú takmer prisadnuté k vetvičke a na špičke sú zaoblené šupinami. Mladé výhony sú sviežo zelené. Ihlice sú na odstávajúcich vetvičkách hrebeňovité, na vystúpavých vetvičkách sú postavené viac-menej radiálne. Majú dĺžku 1 – 3 cm, sú čiarkovité, jemne zašpicatené a na báze zúžené. Tis obyčajný je dvojdomá drevina. Samčie rastliny kvitnú najskôr v 10. roku života, samičie o 10 rokov neskôr. Kvitne v marci až apríli. Plod je najskôr zelený, koncom leta je krvavočervený, jedlý a obsahuje čierne semeno. Mimo sladkého mieška je celá rastlina jedovatá. Korene siahajú hlboko do pôdy, sú bohato rozvetvené a majú husté vlásoknice.

Prostredie a ekológia

Pružne sa prispôsobuje svetelným podmienkam, dobre rastie aj v polotieni a tieni. Dá sa mu aj na plnom slnku, ale v tomto prípade má menšie prírastky a v extrémnych mrazoch môže na takýchto stanovištiach namrzat'. Veľmi dobre však následne regeneruje. V chránenejších polohách je mrazuvzdorný. Na zatienených stanovištiach rastie dobre aj v chudobnejších, suchších, teplých a vápenatých svahoch. Dobré znáša konkurenčné korene okolitých stromov. Najlepšie sa mu darí vo vlhkejšom prostredí a v hlbších, humózných a priepustných pôdach. Je vápnomilný. Citlivejšie reaguje na silné kyslé substráty. Je odolný voči znečistenému ovzdušiu a taktiež silnému rezu.

Poznámka

Semenáče vytvárajú jeden a viac kmeňov a v dospelosti tvoria stromy. Olistenie obsahuje jedovatý alkaloid taxín.



Foto: Heinke, 2008



Foto: Heinke, 2008

3. Geografická charakteristika vegetačných prvkov

Kapitola s názvom „*Geografická charakteristika vegetačných prvkov*“ je zameraná na podrobnú charakteristiku z aspektu geografického rozšírenia a geografických podmienok rastu jednotlivých vegetačných prvkov. Účelom kapitoly je priniesť faktografický pohľad na aspekt vychádzajúci z geografických podmienok vplyvujúcich na rast a rozšírenie drevín v lokálnom meradle (Slovensko) alebo globálnom (celosvetový aspekt).

Geografická charakteristika vegetačných prvkov má kompilačný charakter, kde východiskom pre zostavenie jednotlivých opisov a obrázkov boli autori vo forme nasledovného autorského zoznamu: Aas, Riedmiller (2002); Amann (1997); Banfi, Consolinová (2001); Bolliger et al. (1997); Klement et al. (2010); Kremer (1995); Pagan, Randuška (1987); Pilát (1964). Kvôli ľahšej čitateľnosti jednotlivých častí dendrologickej charakteristiky vyššie spomínaných autorov neuvádzame v štandardnom citačnom formáte, ale menovite s rokom vydania príslušnej publikácie sa nachádzajú v zozname literatúry a sú zároveň uvádzaní aj v autorskom zozname.

Z hľadiska fytogeografického členenia zemského povrchu sú všetky popisované vegetačné prvky súčasťou Holarctickej oblasti (Holarctis). Táto oblasť je spomedzi všetkých rozlohou najväčšia a zaberá takmer celý mimotropický región severnej pologule. Európa sa najväčšou časťou rozkladá v Európsko-západosibírskej podoblasti. Jej severný okraj leží v Arktickej podoblasti, južná časť spolu s ostrovmi v Stredomorskej podoblasti. Z juhovýchodu do Európy čiastočne preniká aj Stredoázijská podoblasť. Eurosibírsku podoblasť možno v rámci Európy rozdeliť ešte do 6 provincií:

- Atlanticko-európskej,
- Stredoeurópskej,
- Severoeurópskej,
- Východoeurópskej,
- Kaukazskej a
- Ponticko-panónskej provincie (Vanková et al., 2008).

Územie Slovenska sa nachádza práve v Ponticko-panónskej (obvod Pannonicum) a Stredoeurópskej provincii (obvody Carpaticum occidentale a Carpaticum orientale). Za základné územné vegetačné jednotky, vymedzené z hľadiska klimatických podmienok, považujeme tieto horizontálne zóny: ihličnatú (centrálnu) zónu a dvojzónu opadavých listnatých lesov (Futák, 1980; Plesník, 1995; Franc et al., 2015). Keďže všetky popisované dreviny patria do vyššie uvádzanej oblasti, resp. všetkých podoblastí, provincií či horizontálnych zón, nebudeme ich uvádzať jednotlivo pre každý vegetačný prvok, ale sumárne v úvode pre väčšiu prehľadnosť a čitateľnosť.

Javor mliečny (*Acer platanoides*)**Geografická
charakteristika
výskytu a
rozšírenia**

Druh pôvodne rozšírený v rozsiahlej časti Európy okrem Britských ostrovov a širokého pobrežného pásma na západe svetadielu. Na juhu Škandinávie vystupuje až po 63° s. g. šírky, odkiaľ klesá k Uralu po 54° s. g. šírky. Južná hranica výskytu prebieha popri stepiach, na Balkánskom polostrove je rozšírený po severné Albánsko a Grécko, tiež v severnej časti Apeninského polostrova a na Pyrenejách. Na severe je to strom nížin a pahorkatín, na juhu vystupuje do hôr (1200 – 1300 m n. m.). Optimum a maximum výskytu má na hranici kontinentálnej klímy. Na Slovensku sa vyskytuje od najnižších polôh priemerne do 1000 m n. m. (vyššie už len v zakrsnutej forme). Je prirodzene horizontálne rozšírený vo všetkých pohoriach Slovenska. V Malých Karpatoch nemá hornú hranicu výskytu, v Bielych Karpatoch vystupuje v priemere do výšky 820 m n. m. Vo Vysokých Tatrách a Krivánskej Malej Fatre sa vyskytuje spoločne s javorom horským. Výškové maximum prirodzeného výskytu je evidované na juhozápadnej expozícii svahu vo výške 1286 m n. m.

**Geografická
charakteristika
podmienok
rastu**

Druh je polotôňomilná drevina odolná voči mrazom, menej náročná na živiny, ale potrebuje pôdnu vlhkosť, o čom svedčí jej rozšírenie v tvrdom lužnom lese. Je primiešanou drevinou v dubinách a bučinách, rastie na hrebeňoch, suťoviskách a v úžľabinách s javorom horským, jaseňom, brestom a lipami. Vyhovujú mu údolia a priľahlé nízke svahy, pôdy s nie príliš nízkym obsahom humusu. Na takýchto stanovištiach potom väčšinou rastie s dubmi, jaseňmi, hrabmi a v južnej časti areálu aj s gaštanom jedlým. Dobre znáša mestské prostredie, citlivejší je na vplyvy spôsobené solením komunikácií. Toleruje formovanie koruny, preto sa využíva v stromoradiach a parkoch.

Javor poľný (*Acer campestre*)**Geografická
charakteristika
výskytu a
rozšírenia**

Druh pôvodne rozšírený na Britských ostrovoch s výnimkou Škótska, v najjužnejšej časti Švédska, v európskej časti Ruska po hranicu černoze a Volgu. Rastie aj na Kaukaze, v Malej Ázii, na Balkánskom, Apeninskom a v severnej časti Pyrenejského polostrova, v menšej miere sa vyskytuje v Alžírsku a Tunise. Je drevinou nížin a pahorkatín. Na Slovensku sa vyskytuje od najnižších nadmorských výšok do priemerne 700 m n. m. (maximálne 900 m n. m. v Nízkych Tatrách).

**Geografická
charakteristika**

Druh je polotôňomilná drevina, pomerne teplomilná, ale zároveň odolná voči mrazom, dobre znáša sucho a slané pôdy. Rastie vo výrazne

podmienok rastu	rozdielných podmienkach prostredia z hľadiska nárokov na pôdnu vlhku, a tak môžeme rozlíšiť dva edafotypy: tzv. lužný, na pôdach s vysokou hladinou spodnej vody, kde je súčasťou tvrdého lužného lesa v spoločenstve s dubom letným a tzv. stepný, rastúci na suchých stanovištiach lesostepného charakteru (s nedostatkom pôdnej vlhky v lete) v spoločenstve duba plstnatého. Javor poľný rastie v listnatých lesoch na výživných pôdach spolu s ďalšími druhmi nezávisle od charakteru podložia. Sú to napr. duby, hraby, lipy, čerešne, javor horský a pod. Vyskytuje sa na rovinách a pahorkatinách, medzi poľnými drevinami a na okraji lesov. Je pomerne odolný voči nepriaznivým podmienkam mestského prostredia; rastie pomaly, preto je vhodný do stromoradií. Niekedy sa používa aj v živých plotoch, alebo v niektorých oblastiach južnej Európy ako opora pre drôty na pestovanie viniča.
------------------------	---

Javor horský (*Acer pseudoplatanus*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia	Severná hranica prirodzeného rozšírenia prebieha od stredného Francúzska po severné úpätia poľských pahorkatín, na východ po južné Bielorusko a stáča sa na juh. Rastie v Malej Ázii, na Balkánskom polostrove, zasahuje i do Albánska a Grécka, objavuje sa na celom Apeninskom polostrove, Korzike a siahla až na sever Španielska. Vyskytuje sa v podhorských a horských oblastiach vo výškach 500 – 1500 m n. m., v južných oblastiach Európy vystupuje až do výšky 1900 m n. m. Javor horský rastie spolu s hrabom obyčajným, bukom lesným, jedľou bielou i smrekom obyčajným a darí sa mu podobne ako týmto druhom v oblastiach s vlhkým a chladným letom na stanovištiach s hlbokými pôdami. V predhorí Álp sa často vyskytuje s lipou, čerešňou a javorom poľným. Vzhľadom na ekologické nároky je horizontálne rozšírený vo všetkých pohoriach Slovenska. Jeho výškové minimum bolo zistené v Malých Karpatoch. Horná hranica výskytu javora horského má časté výškové extrémny, čoho dôkazom je výskyt stromového vzrastu aj v nadmorskej výške 1560 m n. m.
Geografická charakteristika podmienok rastu	Druh je viazaný na hlboké humózne pôdy vlhkej horskej klímy a chladnejších údolí okolo vodných tokov. Pri dostatku vzdušnej vlhkosti často obsadzuje aj sutinové stanovištia a rokliny. Drevine vyhovuje polotieň, pri priaznivých pôdnych pomeroch znáša aj ľahké zatienenie. Javor horský je drevinou horského pásma, v ihličnatom lese je popri jarabine často jediným zástupcom listnatých drevín. Na exponovaných stanovištiach charakteristických nízkymi teplotami sa prejavuje jeho slabšia odolnosť. Rastie ostrovčekovito alebo ako prímes na hrebeňoch, v záveroch dolín a úžľabinách s jaseňom štíhlým, brestom

horským a lipou. U nás nebýva poškodzovaný mrazmi, je však citlivejší na nepriaznivé podmienky prostredia väčších miest, najmä na exhaláty. Často sa vyskytuje v parkoch a alejách.

Jelša lepkavá (*Alnus glutinosa*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia

Pôvodne rozšírená od Britských ostrovov, cez Škandináviu (po 67° s. g. šírky) až za Ural, južná hranica sa tiahne cez lesostepi k západnému pobrežiu Čierneho mora, cez Balkánsky, Apeninský až Pyrenejský polostrov (s výnimkou jeho najjužnejšej časti), vyskytuje sa aj na severe Afriky. Je to svetlomilná drevina, rastie na vlhkých až zamokrených pôdach. U nás je odolná voči mrazom. Tvorí rovnorodé, ale aj zmiešané porasty s jaseňom, brestom, dubom letným, brezou, topoľom bielym a čremchou. Vystupuje priemerne do 740 až 1290 m n. m.

Geografická charakteristika podmienok rastu

Vyskytuje sa najmä na brehoch vodných tokov. Vytvára buď čisté porasty, alebo je súčasťou zmiešaných lesov na mokrých aluviálnych rovinách a na plytkých brehoch jazier až do výšky 1000 m n. m. V močaristých nížinách vytvára tzv. olšiny. Uprednostňuje slatinné pôdy. Vyžaduje hlbokú, minerálne bohatú, trvalo vlhkú pôdu. Drevina je odolná voči mrazu

Jelša sivá (*Alnus incana*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia

Pôvodne bola rozšírená vo veľkej časti Európy a Sibíri. Nevyskytuje sa na Britských ostrovoch a v západnej časti Európy s výraznejšou oceánskou klímou. V Škandinávii siaha jej rozšírenie až za 70° s. g. šírky, tiahne sa celou Sibírou až na Kamčatku. Južná hranica výskytu prebieha po hranici lesostepí, severnou časťou Balkánskeho polostrova, po južnom okraji Álp k hornému Rýnu. Na severe je najčastejšie stromom nížin, kým v strednej Európe rastie vo vyšších polohách (v Alpách vystupuje do výšky 1400 – 2000 m n. m.). Na Slovensku vystupuje do výšky 940 m n. m., maximálne do 1290 m n. m., najmä v horských údoliach a okolo bystrín.

Geografická charakteristika podmienok rastu

Svetlomilná drevina kontinentálnej klímy je odolná voči mrazom, má menšie nároky na obsah živín a vlhkosť pôdy. Vyhovujú jej ľahšie pôdy, preto rastie popri vodných tokoch, ale aj v horách a na suťoviskách. Dokonca sa jej darí aj na plytkých, kamenitých svahoch. Ako drevina lužných lesov zaberá povodňové oblasti alpských riek. Tvorí rovnorodé, ale aj zmiešané porasty s jelšou lepkavou, brezou, smrekom, vrbami, topoľom bielym a ďalšími drevinami.

Breza previsnutá (*Betula pendula*)**Geografická
charakteristika
výskytu a
rozšírenia**

Pôvodne rozšírená takmer v celej Európe a veľkej časti Sibíri, na pobreží Nórska až po 65° s. g. šírky, v severnej časti Ruska cez Ural až po 100° v. g. dĺžky, na juhu po 50° s. g. šírky. Rastie na Kaukaze, Balkánskom a Apeninskom polostrove a južným okrajom Álp sa tiahne do východných Pyrenej. Breza previsnutá je rozšírená aj na celom území Slovenska, od najnižších, až do vysokohorských polôh. Maximum prirodzeného výskytu je evidované v Belianskych Tatrách vo výške 1670 m n. m.

**Geografická
charakteristika
podmienok
rastu**

Svetlomilná rýchlorastúca drevina kontinentálnej klímy, nenáročná na obsah živín v pôde. Dokáže sa presadiť i na najchudobnejších a najsuchších pôdach, kde je zatláčaná konkurujúcimi druhmi. Vyhýba sa však vápnatým a slatinným pôdam, zato najlepšie podmienky má na ílovito-piesočnatých pôdach. Keďže pôdu spevňuje, patrí k prvým (pionierskym) rastlinám pri tvorbe určitého ekosystému, napríklad po kalamitách. Zároveň je odolná voči nepriaznivému prostrediu v mestách.

Hrab obyčajný (*Carpinus betulus*)**Geografická
charakteristika
výskytu a
rozšírenia**

Pôvodne rozšírený v oblasti oceánskej klímy Európy. Rastie na juhu Škandinávie, na východe zasahuje od Kaliningradu údolím Dnepra k Poltave na Ukrajine, do Bieloruska a k západnému pobrežiu Čierneho mora. Dolným tokom Dunaja a severnou časťou Balkánu prechádza na sever Apeninského polostrova a na juh po Pyreneje. Na Slovensku je rozšírený v nížinách až pahorkatinách, rastie od najnižších polôh vo výške 720 m n. m., maximálne do výšky 1200 m n. m.

**Geografická
charakteristika
podmienok
rastu**

Polotôňomilná drevina, náročná na vlhkosť pôd (no rastie aj na suchých), má stredné nároky na obsah živín v pôde. Hrabu obyčajnému sa darí vo vlhkých humózných pôdach, najmä na rovinatých alebo nie príliš strmých miestach až do výšky 1000 m n. m. Keďže má mierne nároky na teplo, dokáže rásť v studených až mrazivých polohách. Je teda odolný voči mrazom, ale dosť citlivý na exhaláty. Čisté hrabiny sú zriedkavé, rastie spoločne s bukom lesným, dubom letným, v južnej časti areálu aj s gaštanom jedlým a na suťoviskách zase s javorom, jaseňom a lipami.

Hloh obyčajný (*Crataegus laevigata*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia	Pôvodne rozšírený v západnej a južnej Európe (po Pyreneje a severné Taliansko), na severe vystupuje do južného Anglicka a južnej Škandinávie, na východe zasahuje do Zakarpatskej Ukrajiny. V severnej časti strednej Európy je jeho výskyt hojnejší ako v južnej Európe. U nás rastie od nížin až po horské oblasti. Najvyššie lokality výskytu sú vo výške 1300 m n. m.
Geografická charakteristika podmienok rastu	Polotôňomilná drevina, rastie na ťažších pôdach. Najviac sa mu darí na hlinitých, vápnitých pôdach v polotieni. Často sa vyskytuje v listnatých a borovicových lesoch, v krovinách, húštinách, na okraji lesov, v plotoch a záhradách. Vo vyšších nadmorských výškach, od 900 m n. m. zaberá výslnné svahy.

Hloh jednozemenný (*Crataegus monogyna*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia	Pôvodne rozšírený v južnom Anglicku a Škandinávii, po dolný tok Donu, na Kaukaze a Kryme, v Malej Ázii a severnej Afrike, po južnú a západnú Európu. U nás rastie od nížin až po horské oblasti. Najvyššie lokality výskytu sú vo výške 1300 m n. m., podobne ako u hlohu obyčajného. Zaberá nížinné polohy a vyskytuje sa aj v hornej časti horského stupňa (1500 m n. m.).
Geografická charakteristika podmienok rastu	Polotôňomilná drevina, rastie na suchších stanovištiach, v dubinách. Rozšírený je v listnatých lesoch, zriedkavejšie v ihličnatých, v húštinách, plotoch, na okrajoch lesov a na výslnných svahoch. Uprednostňuje spravidla na zrážky bohaté nižšie polohy a hlinité, vápnité pôdy. Udrží sa však aj na veľmi suchých, piesčitých a kamenitých pôdach. V južnej časti strednej Európy je jeho výskyt hojnejší ako v severnej Európe.

Lieska obyčajná (*Corylus avellana*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia	Pôvodne rozšírená takmer po celej Európe; od južnej časti sa tiahne až po Ural (obchádza stepi), k Čiernemu moru, zaberá Kaukaz, Malú Áziu, Balkánsky, Apeninský a severnú časť Pyrenejského polostrova. U nás rastie od najnižších polôh a vystupuje do výšky 1300 m n. m. Lieska obyčajná sa vyskytuje aj v krovinnom poschodí lesných porastov v pahorkatinovom až horskom výškovom stupni. V južnej časti areálu vystupuje až do výšky 1700 m n. m.
Geografická	Rastie na okrajoch lesov, na rúbaniskách, medziach, v krovinách,

**charakteristika
podmienok
rastu**

húštinách a na brehoch potokov. Vyskytuje sa aj na pomerne strmých svahoch, kde často spolu s brezou a osikou prispieva k spevňovaniu pôdy. Je nenáročná, vydrží aj výkyvy teplôt a mierne zatienenie, keďže je podrastom zmiešaných listnatých lesov. Darí sa jej na vlhkých, výživných, najmä vápenatých pôdach, ale rastie aj na neutrálnych a humusových pôdach v polotónistých polohách. Vyhýba sa chudobným, piesčitým a bažinatým pôdam.

Buk lesný (*Fagus sylvatica*)
**Geografická
charakteristika
výskytu a
rozšírenia**

Typický európsky strom, ktorý sa vyskytuje takmer v celej Európe. Pôvodne bol rozšírený od juhovýchodnej časti Anglicka cez najjužnejšiu časť Švédska až do Ruska. Odtiaľ sa jeho výskyt tiahne východnými predhoriami Karpát na juh, na Balkánsky a Apeninský polostrov do najsevernejšej časti Pyrenejského polostrova. Čisté bučiny sa vyskytujú v západnej časti strednej Európy alebo v polohách medzi 600 – 1200 m n. m. v Alpách a v prípade Apenín je to až 1000 – 1700 m n. m. Na území Slovenska sa nachádza v stredných a vyšších polohách. Najväčšie zastúpenie mal v regiónoch Kysúc, Liptova a Spiša. Niekoľko lokalít prirodzeného výskytu sa eviduje aj vo Vysokých Tatrách a na Babej hore.

**Geografická
charakteristika
podmienok
rastu**

Uprednostňuje stanovištia s relatívne malými rozdielmi teploty medzi mierne teplým, na zrážky bohatým letom a chladnou zimou bez mrazov. Buk znáša aj silné zatienenie a má stredné nároky na pôdnu vlhku. Rastie na skoro všetkých druhoch pôd, vyhýba sa len suchým piesčitým, ako aj ťažkým a nepriepustným ílovitým pôdam. Bukový les predstavuje samostatný ekosystém, ktorý sa vyznačuje tým, že na povrch pôdy dopadá len málo svetla. Tvorí rovnorodé, ale aj zmiešané porasty s dubom, jedľou a smrekom.

Jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*)
**Geografická
charakteristika
výskytu a
rozšírenia**

Pôvodne rozšírený od Britských ostrovov s výnimkou Škótska, cez južnú tretinu Škandinávie po južný Ural, k Čiernemu moru. Zaberá Krym, Kaukaz, severnú časť Malej Ázie, Balkánsky, Apeninský a severnú časť Pyrenejského polostrova. Jaseň štíhly sa prirodzene vyskytuje na celom území Slovenska. Z hľadiska vertikálneho rozšírenia nemá spodnú hranicu výskytu (najnižšie polohy) a jeho horná hranica sa nachádza vo výške 1200 m n. m. vo Veľkej Fatre.

Geografická

Rastie na hlbokých, živinami dobre zásobených pôdach, v lužných

**charakteristika
podmienok
rastu**

lesoch, v pahorkatinách, v horách, v úžľabinách, na suťoviskách a hrebeňoch. Darí sa mu v oblastiach s kontinentálnou klímou, znáša takmer každú pôdu a toleruje aj občasné záplavy. Z hľadiska geologického podkladu sa skôr vyskytuje na pôdach bohatých na dusík. Nerastie na zasolených pôdach a rašelinných stanovištiach. Drevina je citlivá na klimatické výkyvy, poškodzujú ju najmä neskoré jarné mrazy.

Jaseň mannový (*Fraxinus ornus*)**Geografická
charakteristika
výskytu a
rozšírenia**

Pôvodne rozšírený v južnej Európe, od východného Španielska cez Apeninský a Balkánsky polostrov do Malej Ázie až po Čierne more. V submediteránnej oblasti vytvára riedke lesy. Na juhu Apeninského polostrova rastie do výšky 1400 m n. m. Vyskytuje sa aj v južných vápencových Alpách, kde vystupuje do nadmorskej výšky najviac 600 m n. m. Hranica medzi južnými a centrálnymi Alpami je zároveň časťou severnej hranice rozšírenia dreviny. Na Slovensku sa jaseň mannový vyskytuje na juhu územia. Vzácné je ho možné nájsť aj pôvodne na pahorkatinách.

**Geografická
charakteristika
podmienok
rastu**

Drevina tvorí spoločenstvo s dubom plstnatým na teplých výslnných stráňach a v lesostepiach. Je veľmi odolný voči suchu, preto sa využíva na zalesňovanie extrémne suchých stanovišť, najmä na karbonátových, ale aj iných (silikátových) podkladoch.

Jaseň úzkolistý (*Fraxinus angustifolia*)**Geografická
charakteristika
výskytu a
rozšírenia**

Pôvodne rozšírený v juhovýchodnej Európe, od Balkánskeho polostrova po Čierne more. Rastie aj v severnej Afrike, od Maroka po Tunisko a v Ázii (Turecko, Sýria a Irán). Na našom území sa nachádza v južných oblastiach, na Podunajskej nížine.

**Geografická
charakteristika
podmienok
rastu**

Rastie v nížinách na ťažkých uľahnutých pôdach s vysokou hladinou spodných vôd s dubom letným a brestom hrabolitým. Často je súčasťou nížinných lužných lesov, tvrdého luhu so striedajúcimi hydrickými podmienkami, až trvalo zaplavenými územiami.

Topoľ biely (*Populus alba*)**Geografická
charakteristika
výskytu a**

Pôvodne rozšírený v južnej a strednej Európe, cez stredné Bielorusko na Sibír po rieku Ob, v strednej Ázii po Himaláje a zasahuje aj sever Afriky. Nevyskytuje sa na Britských ostrovoch a v Škandinávii. Na

rozšírenia	Slovensku rastie v nížinách a zaplavovaných územiach, zatiaľ najvyšší výskyt bol zistený vo výške 590 m n. m.
Geografická charakteristika podmienok rastu	Teplomilná a svetlomilná drevina, rastie v lužnom lese, na východe aj na stepiach a pieskoch, avšak len ako ker. Je typickou drevinou aluviálnych záplavových území pozdĺž vodných tokov a jazier. Je preto vhodný na spevňovanie brehov. Osídľuje aj vlhké údolia až do výšky 1000 m n. m. Darí sa mu na kamenitých, piesočnatých, ale aj bahnitých a zásaditých pôdach s malým obsahom solí. Odoláva výkyvom teplôt a je odolný voči exhalátom. Vyskytuje sa väčšinou s topoľom čiernym, vrbou bielou, brestom a jelšou lepkavou.

Topoľ čierny (*Populus nigra*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia	Pôvodne rozšírený vo veľkej časti Európy s výnimkou Írska, Škótska, Škandinávie a severnejších oblastí Ruska. Na Sibíri siaha jeho výskyt až na 64° s. g. šírky a 96° v. g. dĺžky. Nájdeme ho aj v strednej a Malej Ázii a na severe Afriky. U nás je rozšírený pozdĺž vodných tokov v teplejších oblastiach.
Geografická charakteristika podmienok rastu	Rastie na náplavách v údoliach riek, náročný je na vlahu, uprednostňuje periodicky zaplavované pôdy, avšak neznáša tie, ktoré sú trvalo zamokrené. Spoločne s topoľom bielym sa vyskytuje v nadmorskej výške až do 1000 m n. m. Slané a zásadité pôdy sú pre neho nevhodné, uprednostňuje typy vyvinuté na hlbokých a hrubých pieskoch. V oblastiach so suchým letom sa mu nedarí tak dobre ako topoľu bielemu.

Topoľ osikový (*Populus tremula*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia	Pôvodne rozšírený po celej Európe s výnimkou južnej časti Pyrenejského polostrova, na severe po hranicu tundry, v celej Sibíri a na Kamčatke. Južná hranica výskytu siaha do strednej Ázie cez Kaukaz, Malú Áziu do hôr severnej Afriky. U nás je prirodzene rozšírený na celom území Slovenska, od najnižších polôh (nížiny) po vysokohorské. Maximum prirodzeného výskytu je evidované vo Vysokých Tatrách v nadmorskej výške 1425 m n. m. na južnej expozícii svahu.
Geografická charakteristika podmienok rastu	Svetlomilná drevina, ktorá neznáša väčšie zatienenie inými stromami, preto sa rýchlo šíri na voľných otvorených plochách, rúbaniskách a devastovaných územiach. Zaberá aj nivy riek, okraje lesov, haldy a sutiny. Rastie na všetkých typoch pôd, od suchých pieskov až po rašeliniská. Najlepšie sa topoľu osikovému darí na vlhkých humózných pôdach a na stanovištiach s vysokou hladinou prúdiacej spodnej vody.

Vyskytuje sa spolu s brezou, lieskou, dubom zimným, dubom cerovým, bukom, borovicou, jedľou bielou a smrekom. V prípade nepriaznivých podmienok rastie len ako ker.

Čerešňa vtáčia (*Prunus avium*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia

Pôvodne rozšírená v Európe okrem najsevernejších častí, tiež v teplejšej oblasti západnej Sibíri, v strednej Ázii a zasahuje aj na sever Afriky. Na severe je to strom nížin a pahorkatín, na juhu vystupuje viac do hôr. V Alpách sa vyskytuje do nadmorskej výšky 1500 m n. m. U nás rastie od nížin priemerne do výšky 860 (max. 950) m n. m., v dubo-hrabinách a bučinách.

Geografická charakteristika podmienok rastu

Svetlomilná až polotôňomilná drevina, často sa vyskytuje v lesoch a na ich okrajoch, v zmiešaných porastoch, v húštinách a na brehoch potokov. Vyžaduje hlboké, mierne vlhké, na živiny (vápnik) bohaté pôdy a oslnené polohy. Neznáša sucho ani nadbytok vlhkosti, chudobné piesčité pôdy a tieň. Je odolná voči nízkym teplotám a dokáže sa vyrovnáť aj s nepriaznivými podmienkami mestského prostredia.

Dub letný (*Quercus robur*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia

Pôvodne rozšírený takmer po celej Európe okrem chladného severu, na Britských ostrovoch, v Nórsku po 63° s. g. šírky, v Rusku po Ural a ústie Dnepra. Zasahuje aj na Krym, Kaukaz, Malú Áziu, Balkánsky, Apeninský a severnú časť Pyrenejského polostrova. Na Slovensku rastie od najnižších polôh priemerne do 570 (max. 950) m n. m. U nás sa vyskytuje v hojnej miere na celom území, okrem odlesnených častí nížin. Maximum hornej hranice prirodzeného výskytu je evidované na južných svahoch Nízkych Tatier v nadmorskej výške 700 m n. m.

Geografická charakteristika podmienok rastu

Uprednostňuje klímu chladnejšej časti temperátnej zóny (mierne pásmo severnej pologule), aluviálne roviny veľkých riek a nízko položené údolia. Na humózných pôdach s nie príliš hlbokou hladinou podzemnej vody často vytvára čisté porasty. Darí sa mu najmä na piesčitých a hlinitých pôdach bohatých na minerály. Znáša aj veľké klimatické extrémny a dokáže odolať víchriciam. Je dôležitou porastovou drevinou, kostrou tvrdého lužného lesa, kde rastie spolu s jaseňmi, brestmi, javormi, lipami a hrabom.

Dub zimný (*Quercus petraea*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia	Pôvodne rozšírený v menšej časti Európy. V Škandinávii sa vyskytuje o 150 km južnejšie ako dub letný, na východ postupuje cez Litvu a západnú Ukrajinu po horný tok Bugu, stredný tok Dnepra po severný Krym, na Kaukaz a do Malej Ázie. Na Balkánskom a Apeninskom polostrove taktiež rastie južnejšie ako dub letný. Nevyskytuje sa vo východnej časti Európy. U nás je najrozsiahljšou oblasťou prirodzeného výskytu tejto dreviny predhorie Karpát na strednom Slovensku. Evidované sú však aj výskyty v severnejších častiach, napr. v Javorníkoch alebo Krivánskej Malej Fatre. Maximum hornej hranice súvislého prirodzeného výskytu dreviny je v nadmorskej výške 950 m n. m. a maximum sporadického výskytu je v nadmorskej výške 1150 m n. m. na južnom svahu v Poľane.
Geografická charakteristika podmienok rastu	Svetlomilná drevina s menšími ekologickými nárokmi, ako má dub letný. Prevažne rastie v podmienkach nedostatku vlhky a vydrží na stanovištiach v lete presychavých, až po výrazne suché stanovištia lesostepí na sprašiach alebo na skalných podkladoch. Má skromné nároky na pôdu, rastie aj na chudobných kyslých a plytkých pôdach kryštalinika alebo štrkových terás, ale vyskytuje sa aj na andezitoch a vápencoch. Neznáša stúpanie hladiny spodnej vody na povrch, a preto sa nenachádza v zaplavovaných územiach. Vytvára buď samostatné porasty, alebo rastie spolu s dubom letným, dubom plstnatým, dubom cerovým, gaštanom jedlým, bukom lesným a hrabom obyčajným.

Dub cerový (*Quercus cerris*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia	Pôvodne rozšírený v južnej Európe, od severnej časti Pyrenejského polostrova cez stredné Francúzsko, Švajčiarsko, južnú Moravu a južné Slovensko, Balkánsky polostrov do Malej Ázie. Na území Slovenska sa nevyskytuje v pohoriach s väčšou nadmorskou výškou. Horná hranica prirodzeného výskytu je evidovaná vo výške 981 m n. m. na západnej expozícii svahov.
Geografická charakteristika podmienok rastu	Stredne svetlomilný, s podstatne menšími nárokmi na svetlo ako ostatné duby. Ako typický mediteránny druh znáša nedostatok vlhky a preschnutie pôdneho profilu. Z hľadiska požiadaviek na pôdu je nenáročný, uprednostňuje neutrálne až slabo kyslé pôdy. Citlivý je na silné mrazy. Vytvára čisté porasty, alebo rastie s dubom letným, dubom zimným, dubom cezminovým, gaštanom jedlým, javorom atď.

Dub plstnatý (*Quercus pubescens*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia	Pôvodne rozšírený v južnej Európe, najmä na Balkánskom, Apeninskom polostrove, Sicílii, Sardínii a v severnej časti Pyrenejského polostrova, na atlantickom pobreží Francúzska a na južnej Morave. Výnimočne sa vyskytuje aj na Kaukaze a v Malej Ázii. U nás rastie na juhu Slovenska od najnižších polôh a vystupuje priemerne do výšky 560 m n. m., maximálne 980 m n. m.
Geografická charakteristika podmienok rastu	Typická submediteránna drevina, ktorá v pobrežnom pásme vystupuje do nadmorskej výšky 800 m n. m., niekedy dokonca 1500 m n. m. Uprednostňuje výslnné, skôr suchšie stanovištia a znáša takmer všetky druhy pôd. Na vápenatých sa mu však darí lepšie, lebo špecifické mikroklimatické pomery spolu s chemickými, ale najmä fyzikálnymi vlastnosťami týchto pôd umožňujú lepšiu priepustnosť vody. Vytvára buď čisté porasty, alebo rastie spolu s dubom zimným, dubom cerovým, hrabom obyčajným, javorom poľným, bazou čiernou a jaseňom.

Vrba rakytová (*Salix caprea*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia	Rozšírená takmer v celej Európe a severnej Ázii. V Európe od Škandinávie južne až k Pyrenejám, na Apeninskom polostrove, vo východnej Európe a na Kaukaze. V Stredomorí rastie len vo vyšších horských polohách a na Islande úplne chýba. Nachádza sa aj na Sibíri, v Japonsku a Číne. U nás rastie od najnižších polôh v priemere do výšky 1290 (max. 1450) m n. m.
Geografická charakteristika podmienok rastu	Svetlomilná priekopnícka drevina, na podmienky veľmi nenáročná, preto sa vyskytuje na rúbaniskách, okrajoch lesov, holoruboch, v štrkoviskách, kameňolomoch, výmoľoch, devastovaných a otvorených plochách. Osídľuje voľné miesta od morskej hladiny cez pahorkatiny až po alpínsky výškový stupeň (1200 m n. m.). Toleruje takmer všetky pôdy s výnimkou mokrých. Na rozdiel od ostatných druhov vrb je schopná prekonať aj suché letné obdobie.

Vrba biela (*Salix alba*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia	Pôvodne rozšírená takmer po celej Európe, na severe do polovice Škandinávie, v európskej časti Ruska smerom na východ po Jenisej, na juhu po Himaláje, Čínu, Irán, Malú Áziu a severozápadnú Afriku. Nie je pôvodným druhom v južnej časti Pyrenejského polostrova. Pôvodne chýbala aj v Írsku a Škótsku. U nás rastie v nížinách, údoliach riek, do
---	--

	700 (max. 800) m n. m.
Geografická charakteristika podmienok rastu	Vrba biela je typický druh údolí, vyskytuje sa vo veľkom množstve pozdĺž vodných tokov a brehov jazier. Je to svetlomilná drevina, odolná voči mrazom, miestami vystupuje do nadmorskej výšky až 1000 m n. m. Veľmi dobre sa jej darí na zaplavovaných piesočnatých a bahnitých pôdach s vápnitým podloží. Znáša aj 60 dní záplav počas vegetačného obdobia i stojatú vodu, dokáže sa prispôbiť zmenám hladiny podzemných vôd. Na okraji riek vytvára vrba spolu s topoľom typický mäkký lužný les. Ten je potom vystriedaný na nezaplavovaných pôdach tvrdým lužným lesom (prímes jaseňa). V prírode sa vrba ešte často vyskytuje s kalinou obyčajnou, jelšou lepkavou, brestom hrabolitým a bazou čiernou.

Jarabina vtáčia (*Sorbus aucuparia*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia	Pôvodne rozšírená po celej Európe okrem južnej tretiny Pyrenejského a Balkánskeho polostrova. Tiahne sa od Islandu cez Škandináviu na úrovni severnej hranice lesa na juh po Pyreneje, potom cez Sicíliu, Macedónsko a Malú Áziu na Kaukaz, Sibír až na Ďaleký východ. Vo voľnej prírode sa vyskytuje od 600 do 2100 m n. m. U nás rastie od nížin priemerne do výšky 1540 (max. 2000) m n. m.
Geografická charakteristika podmienok rastu	Rastie na okrajoch lesov a na rúbaniskách, ale aj v lesoch a kosodrevine, najmä na skalných stanovištiach. Toleruje takmer všetky pôdy, od suchých, vlhkých ílovitých cez kamenisté až po piesčité. Je polotôňomilná, vo vyššom veku svetlomilná, odolná voči mrazom. Ako významná priekopnícka drevina vo vysokých pohoriach predstavuje ochranu proti lavínam.

Lipa malolistá (*Tilia cordata*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia	Pôvodne rozšírená vo veľkej časti Európy. Tiahne sa od Škandinávie po 63° s. g. šírky, európskou časťou Ruska cez Ural a západnú Sibír po Irtyš. Na juhu zaberá Kaukaz, severnú časť Malej Ázie, Balkánsky, Apeninský a Pyrenejský polostrov, Britské ostrovy okrem najsevernejšej časti. Z hľadiska horizontálneho rozšírenia u nás rastie od najnižších polôh a priemerne vystupuje do výšky 870 m n. m. Maximum zisteného výskytu je vo výške 1130 m n. m. vo Veľkej Fatre. Často sa vyskytuje na rovinách a úpätiach svahov, jej zastúpenie sa smerom na východ zväčšuje.
Geografická	Vyskytuje sa najmä v pahorkatinách až stredných horských polohách, na

**charakteristika
podmienok
rastu**

slabo kyslých, neúrodných pôdach, ale aj zásaditých a na živiny bohatých pôdach. Darí sa jej v oblastiach s kontinentálnou klímou a celkovo nižším úhrnom zrážok. Obvykle rastie spolu s dubom plstnatým, dubom zimným, dubom cerovým, osikou, brezou a bukom lesným. Dokáže odolávať mestskému prostrediu, exhalátom, ale citlivá je na solenie.

Lipa veľkolistá (*Tilia platyphyllos*)**Geografická
charakteristika
výskytu a
rozšírenia**

Pôvodne rozšírená v strednej a južnej Európe, približne po 50° s. g. šírky, od Holandska cez poľské nížiny na východ až k Charkovu na Ukrajine. Na juhu siaha do severnej časti Pyrenejského polostrova, na Apeninský a Balkánsky polostrov. Z hľadiska rozšírenia u nás je častou drevinou dedinských priedomí. V nížinách a medzihorských kotlinách rastie zriedkavo, jej zastúpenie sa zvyšuje vo vyšších nadmorských výškach a v smere východ – západ. V lesných spoločenstvách sa nachádza vo všetkých pohoriach Slovenska, od najnižších polôh v priemere do 880 m n. m. Maximum výskytu je v nadmorskej výške 1250 m n. m. v Belianskych Tatrách, kde limitujúcim faktorom je teplé vápencové podložie.

**Geografická
charakteristika
podmienok
rastu**

Lipa je charakteristickou súčasťou teplomilných listnatých lesov v pahorkatinách. Uprednostňuje vlhké, humózne, zásadité až slabo kyslé pôdy. V prírode sa nachádza roztrúsene v brestovo-javorovo-jaseňových sutinových lesoch bohatých na byliny, alebo v bukovo-lipových horských lesoch na čerstvých, priepustných, na živiny bohatých kyprých pôdach. Rastie spoločne aj s hrabom obyčajným, dubom letným, jelšou lepkavou a bukom lesným. Znáša mestské prostredie, aj keď je citlivá na znečistenie ovzdušia prachom a výfukovými plynmi.

Brest horský (*Ulmus glabra*)**Geografická
charakteristika
výskytu a
rozšírenia**

Pôvodne rozšírený na Britských ostrovoch, v Škandinávii po 65° s. g. šírky, v európskej časti Ruska po okraj tajgy a Ural. Nachádza sa aj na Kaukaze, Kryme, v Malej Ázii, v severnej časti Balkánskeho, Apeninského a Pyrenejského polostrova. Ako vtrúsená drevina sa v lesných porastoch prirodzene vyskytuje vo všetkých pohoriach Slovenska, od nižších dolín v nadmorskej výške 350 m n. m., cez pásmo rozsiahlych bučín, kde má najväčšie zastúpenie, až do vyšších polôh. Horná hranica jeho prirodzeného výskytu je evidovaná vo výške 1280 m n. m. na severozápadnej expozícii svahov.

**Geografická
charakteristika
podmienok
rastu**

Brest je typickou súčasťou listnatých lesov pahorkatín a nižších horských polôh, kde sa vyskytuje spolu s inými listnatými drevinami, napr. dubmi. Vytvára aj zmiešané lesy na dolnej hranici rozšírenia ihličnanov. Uprednostňuje chladné vlhké podnebie, obľubuje skeletnaté, na živiny bohaté pôdy s presakujúcou vodou. Ako polotôňomilná drevina náročná na vlhkosť rastie v úžľabinách, ale aj na skalných sutinách, s javorom horským, jaseňom a lipami. Citlivý je na extrémne teploty a znečistené ovzdušie.

Brest hrabolistý (*Ulmus minor*)**Geografická
charakteristika
výskytu a
rozšírenia**

Pôvodne rozšírený v strednej a južnej Európe, na severe pri Baltickom mori, na východe po severnej hranici černoze cez Kyjev a Kursk. Na juhu zasahuje od Kaukazu cez Krym, Malú Áziu na Balkánsky, Apeninský a Pyrenejský polostrov a sever Afriky. Úplne absentuje v severozápadnej časti strednej Európy. U nás sa vyskytuje sporadicky takmer na celom území, okrem Tatier, Nízkych Tatier a Levočských vrchov. Rastie od najnižších polôh priemerne do výšky 650 m n. m. Prirodzené výškové maximum – 750 m n. m. je evidované v Slánskych vrchoch.

**Geografická
charakteristika
podmienok
rastu**

Polotieňomilná až tieňomilná drevina. Z hľadiska požiadaviek na pôdnu vlhku je známy lužný edafotyp – vyžaduje vysokú hladinu spodnej vody, vydrží záplavy a lesostepný edafotyp – znáša vysychavé plytké pôdy. V lužnom lese tvorí druhú korunovú vrstvu s javorom poľným a v lesostepiach, na teplých suchých stanovištiach, má podobu kra. Je náročný na obsah živín v pôde, ale aj dosť prispôsobivý.

Borievka obyčajná (*Juniperus communis*)**Geografická
charakteristika
výskytu a
rozšírenia**

Rozšírená je na rozsiahlom území mierneho pásma severnej pologule, od tundry až po stepi v Európe, Ázii a Amerike. Vyskytuje sa aj v severnej Afrike. V Európe rastie od nížin vysoko do hôr a má nerovnomerné zastúpenie, čo je spôsobené ľudskými aktivitami. V Alpách vystupuje do výšky 3700 m n. m. Na Slovensku zaberá polohy od najnižších výšok až do 1300 m n. m. Maximum prirodzeného výskytu je vo výške 1500 m n. m.

**Geografická
charakteristika
podmienok
rastu**

Vyhovuje jej mierna klíma a výslnné polohy. Je svetlomilná, odolná voči extrémnym teplotám a má širokú prispôsobivosť. Dá sa jej takmer na každej pôde, obľubuje však piesočnaté až kamenité, na živiny chudobné typy. Rýchlo osídľuje vresoviská, lesné rúbaniská, lúky,

pasienky a skalnaté svahy. Hodnotí sa ako významná priekopnícka drevina, pôdoochranná, schopná osídliť devastované plochy (napr. zničené pastvou).

Borovica lesná (*Pinus sylvestris*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia

Jedna z najrozšírenejších drevín na severnej pologuli. Okrem nížin západnej Európy s vyslovene oceánskou klímou rastie od Škótska cez Sibír až po Kamčatku. Na severe od 70° s. g. šírkou smerom na juh až po stepi. Vyskytuje sa v tajge, ale aj v horských oblastiach severnej a strednej Európy, kde pomerne často vytvára boriny alebo zmiešané lesy. U nás pôvodne rastie na Záhorskej nížine, čo je podmienené pôdnymi pomermi. Tento výskyt je izolovaný od rozsiahlejšej prirodzenej oblasti rozšírenia, ktorá je v severnej časti stredného Slovenska. Hranice vertikálneho rozšírenia siahajú od 200 m n. m. na Záhorskej nížine po 1860 m n. m. v Tatrách.

Geografická charakteristika podmienok rastu

Je typickou rastlinou chladnej časti mierneho pásma s kontinentálnou klímou. V spoločenstvách s bukom osídľuje suchšie výslnné svahy. V nárokoch na pôdu patrí k najskromnejším. Rastie od mokradí až po suché piesky. Nájdeme ju na suchých, zásaditých ľahkých pôdach, na íloch, pieskoch i vápencoch. Rastie aj na surových serpentínových a dolomitových pôdach, alebo na typoch, ktorých materskou horninou sú bridlice či granit. Je odolná voči mrazom a vysokým teplotám. Patrí k priekopníckym drevinám a na všetkých stanovištiach vytvára špecifické spoločenstvá. Na bridliciach rastie spolu s vresovcami, na granitoch zase s brezou, osikou a brusnicami. Po lesných požiaroch sa rýchlo regeneruje.

Jedľa biela (*Abies alba*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia

Pôvodne rozšírená v horských oblastiach južnej a strednej Európy, najzápadnejší výskyt má v Pyrenejách, nájdeme ju aj v Stredofrancúzskej vysočine. Centrum rozšírenia je v Alpách, odtiaľ Hercýnskou oblasťou na sever a okrajovými pohoriami Čiech nadväzuje na karpatský oblúk. Na juhu zasahuje na Apeninský polostrov, na Sicíliu, Korziku a do horstiev na Balkánskom polostrove. Súvislý areál výskytu jedle na Slovensku začínal v Bielych Karpatoch a s malým prerušením končil na hranici s Ukrajinou, kde karpatský oblúk opúšťa Slovensko. Horná hranica výskytu je vo výške 2150 m n. m. na východnej expozícii svahu. Dolná hranica prirodzeného výskytu je vo

	výške 1560 m n. m. na južnej a severozápadnej expozícii svahov.
Geografická charakteristika podmienok rastu	Jedľa je typickým stromom horských oblastí. Táto tónomilná drevina oceánskej klímy potrebuje chladnú, v lete vlhkú klímu (600 – 700 mm zrážok ročne) a miernu zimu bohatú na sneh. Citlivá je na teplotné extrémny, poškodzujú ju najmä neskoré a skoré mrazy. Vyžaduje pôdy dobre zásobené živinami. Jedľa vytvára čisté porasty len zriedkavo, oveľa častejšie je súčasťou zmiešaným lesov spolu s bukom, smrekom, výnimočne borovicou.

Smrek obyčajný (*Picea abies*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia	Pôvodne rastie v horských oblastiach strednej Európy: alpsko-dinárskej a hercýnsko-karpatskej, ale najväčšie rozšírenie má v severnej Európe, a to od najsevernejšej časti Nórska (približne od 69° s. g. šírky) až po východný Ural. Odtiaľ výskyt pokračuje po severnej hranici černoze do Poľska. V Alpách osídľuje územia približne od 100 m n. m. a vo východnej časti hlavného alpského hrebeňa vystupuje až do výšky 2200 m n. m. Ako autochtónny sa smrek na Slovensku pôvodne vyskytoval v pohoriach severnej a severozápadnej časti krajiny. Čisté prirodzené smrečiny tvoria súvislý pás vo výškach asi 1200 – 1550 m n. m. Nižšie sa smrečiny nachádzajú najmä na kyslých pôdach, alebo v oblastiach, kde nerástol buk. Roztrúsene smrek rastie na celom severnom a strednom Slovensku.
Geografická charakteristika podmienok rastu	Smreku najlepšie vyhovujú podmienky vo vyšších zemepisných šírkach, teda v tajge a v severoeurópskych, resp. stredoeurópskych pohoriach s chladnou kontinentálnou klímou. Je to polotónomilná drevina, nenáročná na minerálne zloženie pôdy, dokonca znáša i vysokú vlhkosť. Najlepšie rastie na ľahkých, piesočnato-hlinitých pôdach, kde vytvára plytký koreňový systém a surový humus. V monokultúrach tak dochádza k prekysleniu pôdy, čo sťažuje obnovu porastu listnatými stromami. Vytvára zmiešané lesy s borovicou lesnou a brezou, v stredných horských polohách zas rastie najčastejšie s bukom a jedľou, vo vyšších polohách so smrekovcom a limbou.

Smrekovec opadavý (*Larix decidua*)

Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia	Pôvodne rozšírený v Alpách i Karpatoch, najväčší výskyt má na severozápade európskej časti Ruska a Sibíri. U nás rastie v najsevernejších častiach stredného Slovenska, od 400 do 1600 m n. m. Pôvodne bol na Slovensku vyslovene horskou drevinou s
---	--

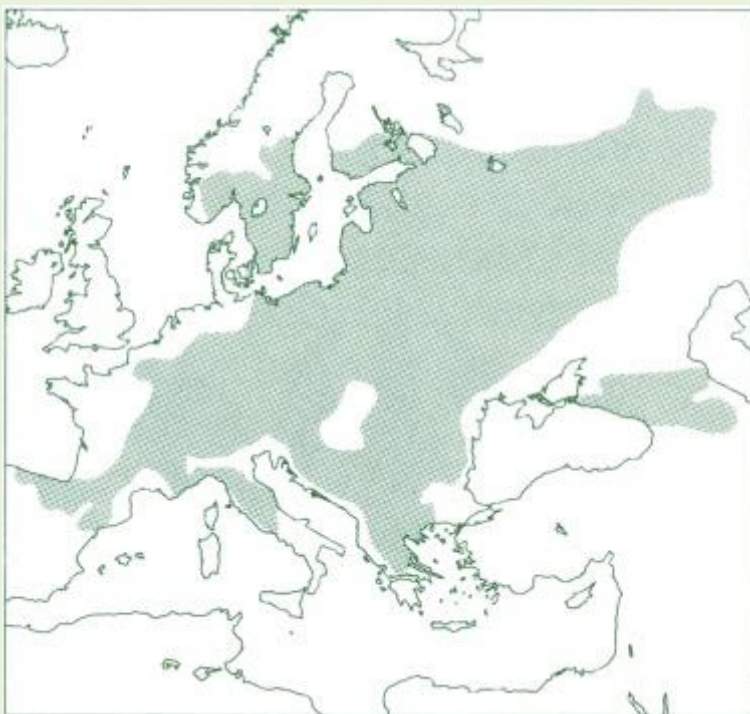
	ostrovčekovitým výskytom na Orave. Prirodzený súvislý porast smrekovca na väčších rozlohách je známy z Tatier. Výškové maximum stromovitého vzrastu dreviny je na úrovni 1700 m n. m.
Geografická charakteristika podmienok rastu	Optimálne podmienky má v pohoriach strednej Európy s kontinentálnou klímou a tuhou zimou, znáša i veľmi nízke teploty. Darí sa mu na dostatočne hlbokých, vzdušných a čerstvo vlhkých pôdach. Zaraďuje sa k priekopníckym drevinám. Vo vysokých pohoriach smrekovec spolu s limbou naznačujú hornú hranicu lesa. V nižších polohách sa vyskytuje často v ihličnatých lesoch spolu s borovicou a smrekom. Uprednostňuje otvorené priestory a niekedy vytvára svetlé porasty s trávnatým podrastom.

Tis obyčajný (*Taxus baccata*)

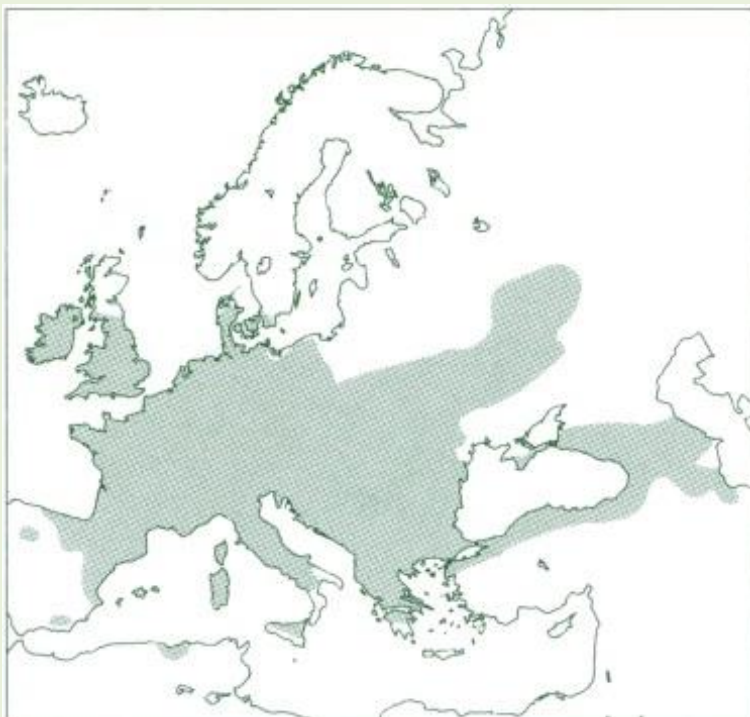
Geografická charakteristika výskytu a rozšírenia	Pôvodne sa vyskytoval v severnej časti Pyrenejského polostrova, na Britských ostrovoch a v Nórsku vystupuje po 61° s. g. šírky. Na juhu zaberá Apeninský a Balkánsky polostrov i sever Afriky. Na východe zasahuje na Krym, Kaukaz, do Malej Ázie, Iránu a Sýrie. V Alpách sa vyskytuje v nižších polohách a v stredomorskej oblasti vo vyšších (300 – 1600 m n. m.). Na Slovensku sa nachádza v nadmorskej výške od 650 do 1000 m n. m. Najväčší prirodzený výskyt v Európe je na Slovensku, vo Veľkej Fatre v Harmaneckej doline (NPR Harmanecká tisina).
Geografická charakteristika podmienok rastu	Tisu vyhovujú oblasti so suboceánskou klímou alebo miernou klímou horských polôh, v zime bez silných mrazov, ale s bohatou snehovou pokrývkou a nie príliš horúcim, no vlhkým letom. Nemá vysoké nároky na úrodnosť pôdy, skôr na jej vlhkosť, aj keď uprednostňuje ľahké, humózne presakujúce druhy na vápenatom podloží. Čisté tisové porasty sa vyskytujú len zriedkavo, najčastejšie vytvára lesy s bukom, dubom, smrekom, jedľou a javorom.

Javor mliečny (*Acer platanoides*)

**Mapa
geografického
rozšírenia**

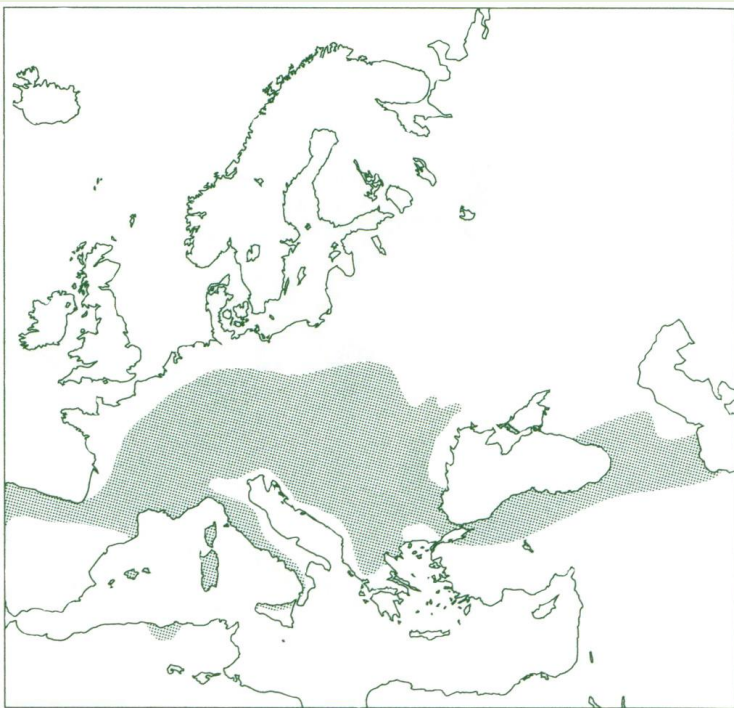
**Javor poľný (*Acer campestre*)**

**Mapa
geografického
rozšírenia**

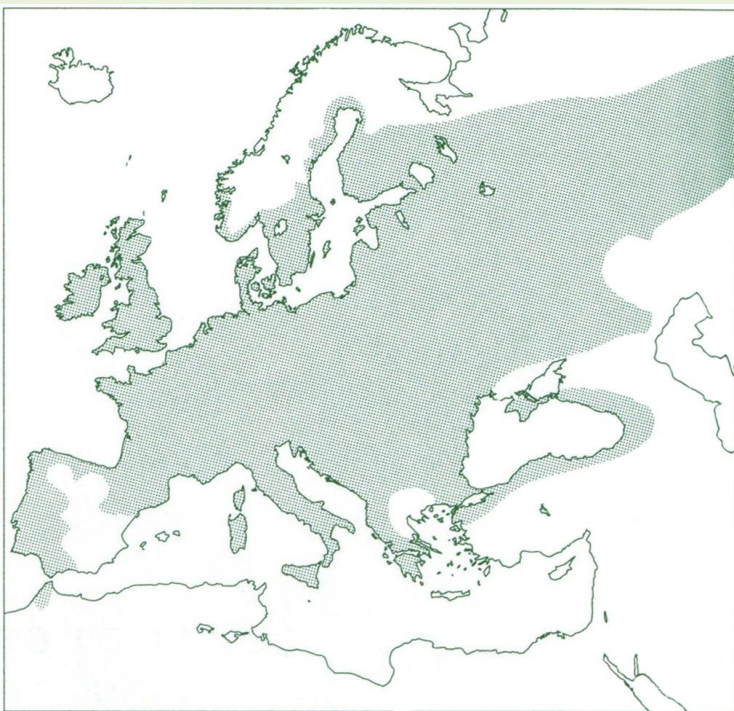


Javor horský (*Acer pseudoplatanus*)

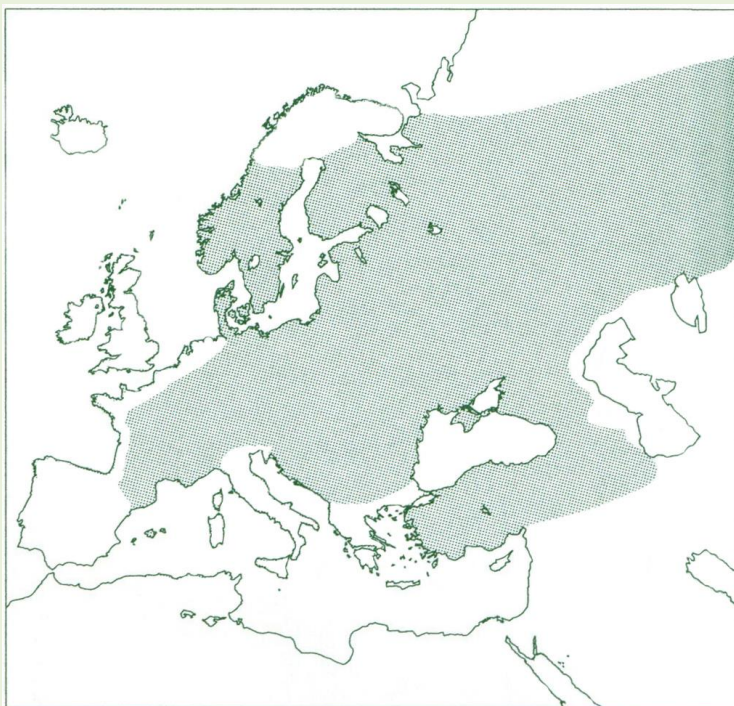
Mapa
geografického
rozšírenia

**Jelša lepkavá (*Alnus glutinosa*)**

Mapa
geografického
rozšírenia

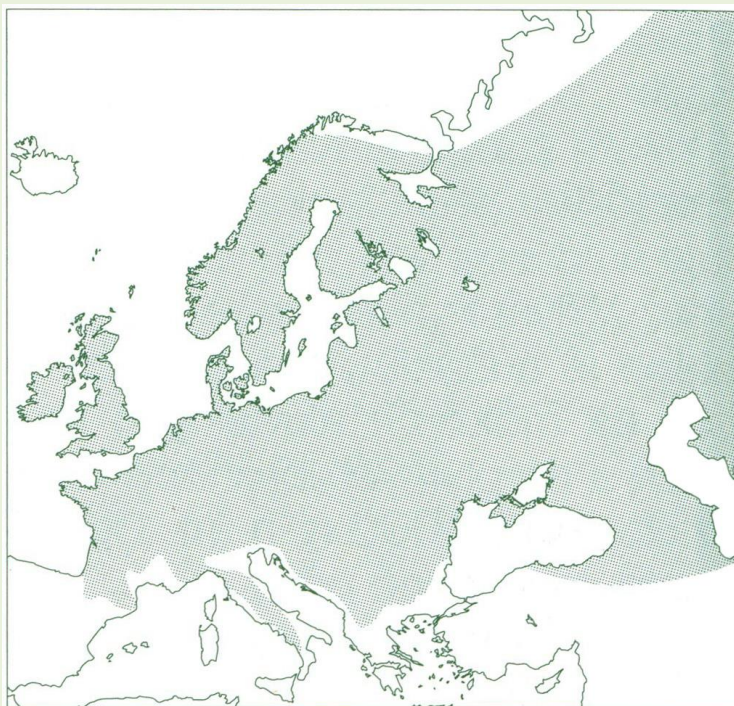
**Jelša sivá (*Alnus incana*)**

**Mapa
geografického
rozšírenia**



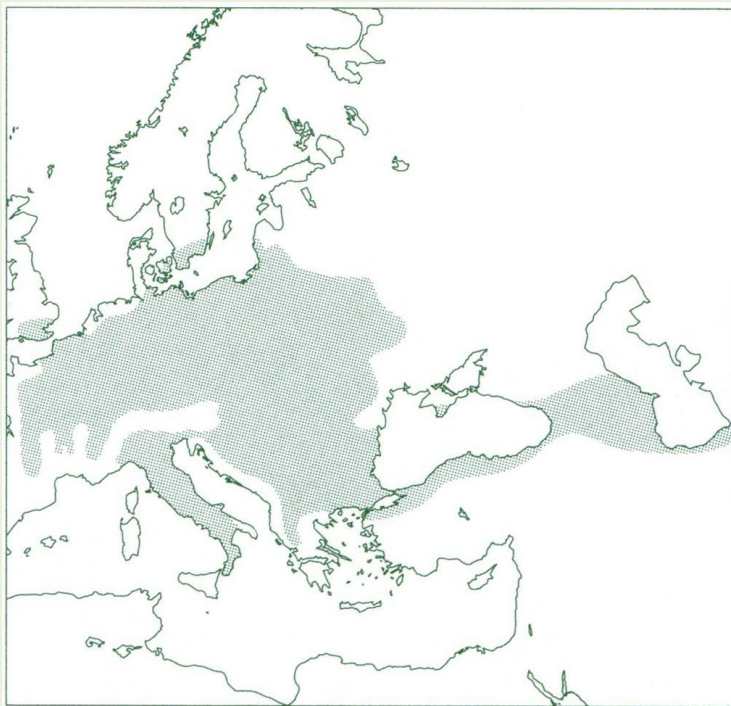
Breza previsnutá (*Betula pendula*)

**Mapa
geografického
rozšírenia**

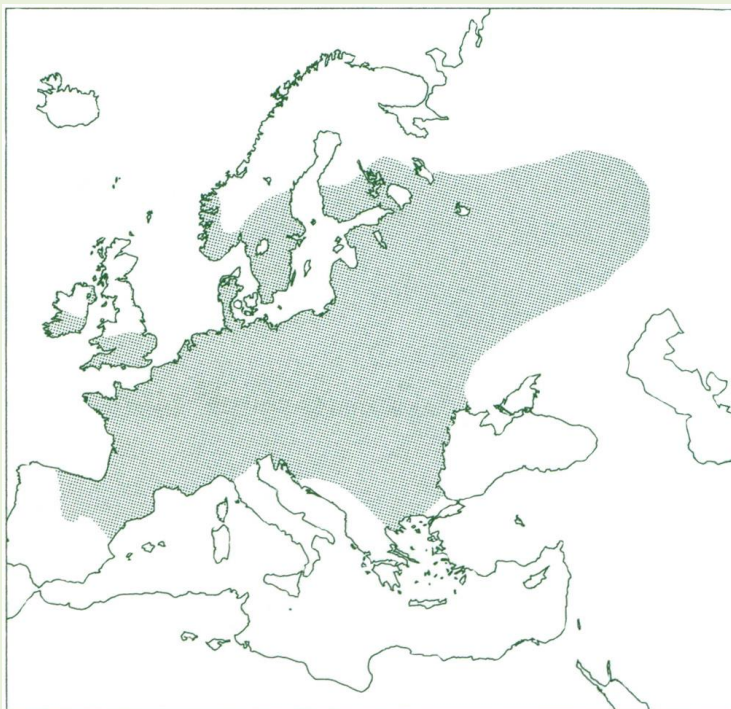


Hrab obyčajný (*Carpinus betulus*)

Mapa
geografického
rozšírenia

**Hloh obyčajný (*Crataegus laevigata*)**

Mapa
geografického
rozšírenia

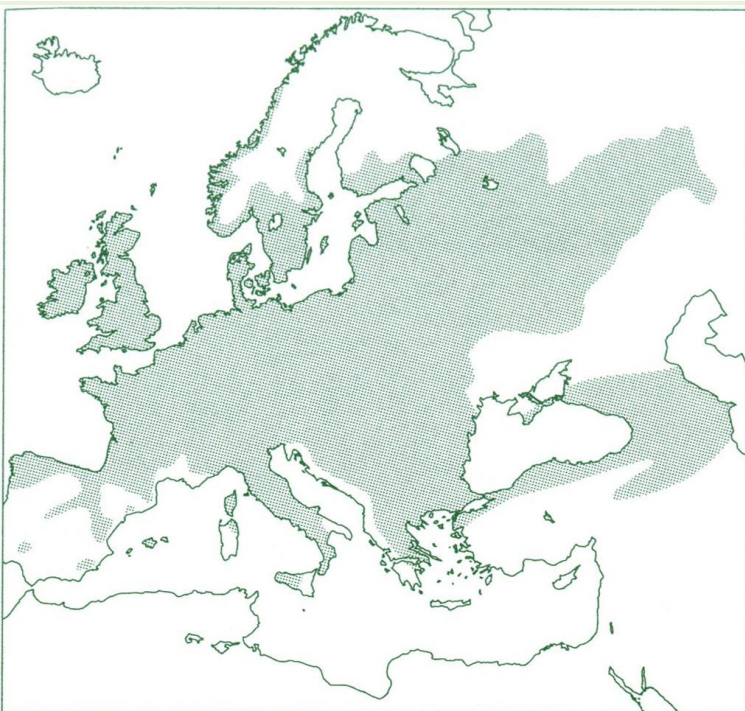


Hloh jednosemenný (*Crataegus monogyna*)

Mapa
geografického
rozšírenia

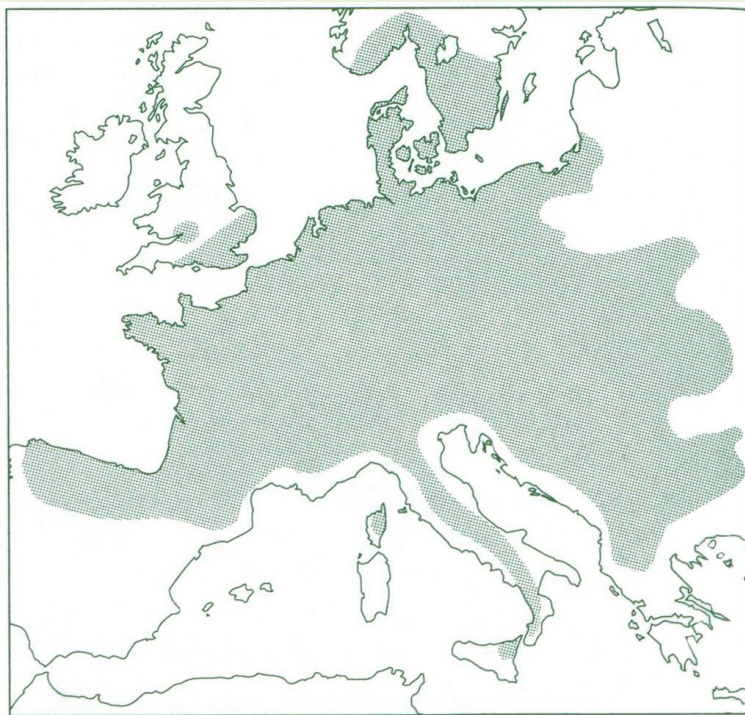
**Lieska obyčajná (*Corylus avellana*)**

Mapa
geografického
rozšírenia

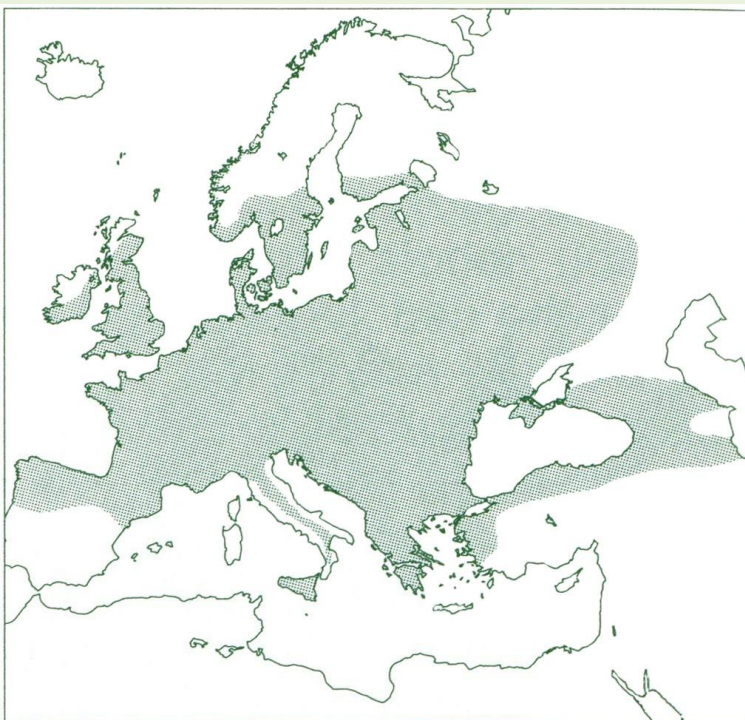


Buk lesný (*Fagus sylvatica*)

Mapa
geografického
rozšírenia

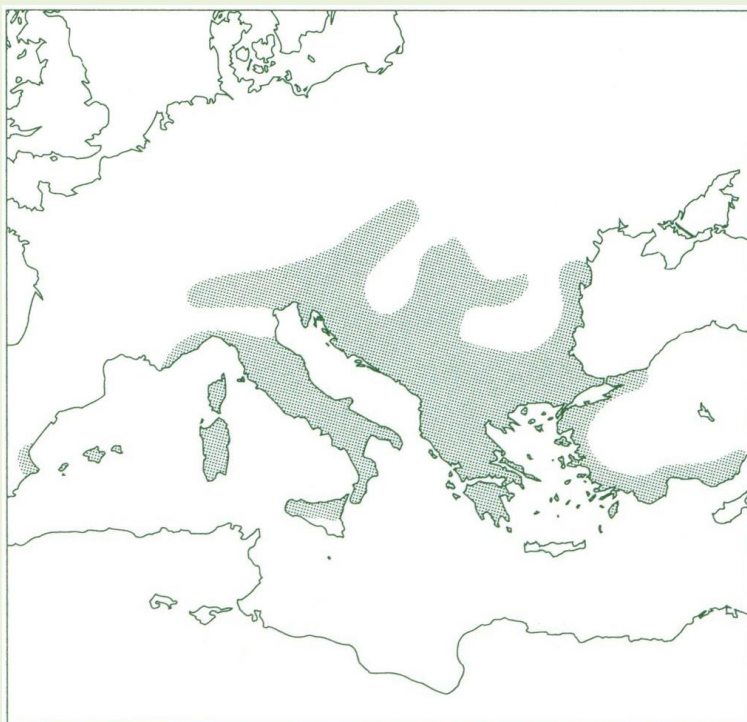
**Jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*)**

Mapa
geografického
rozšírenia

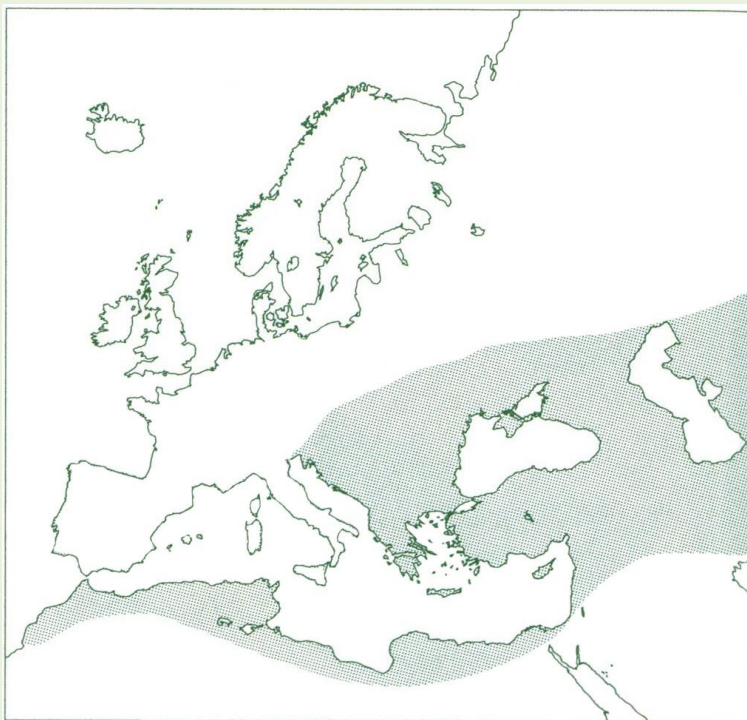


Jaseň mannový (*Fraxinus ornus*)

Mapa
geografického
rozšírenia

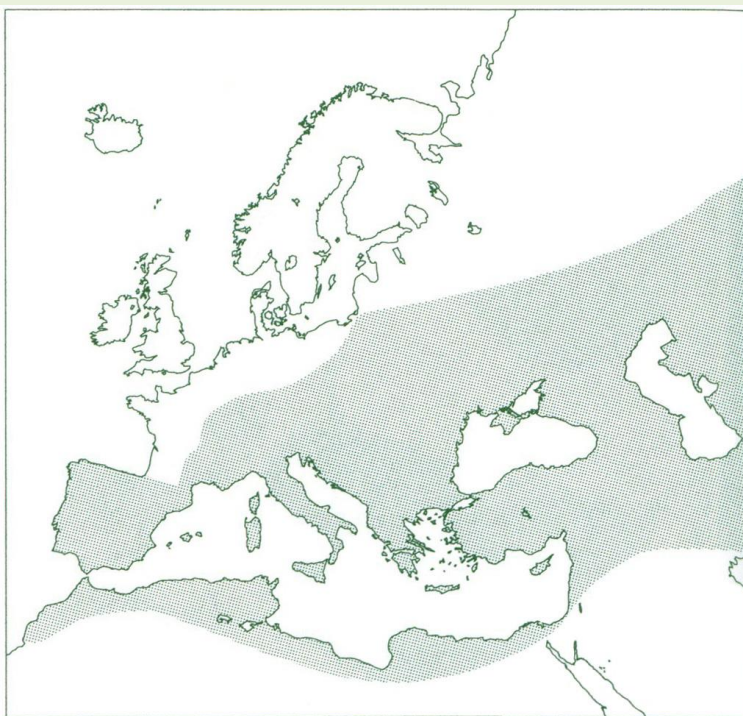
**Jaseň úzkolistý (*Fraxinus angustifolia*)**

Mapa
geografického
rozšírenia

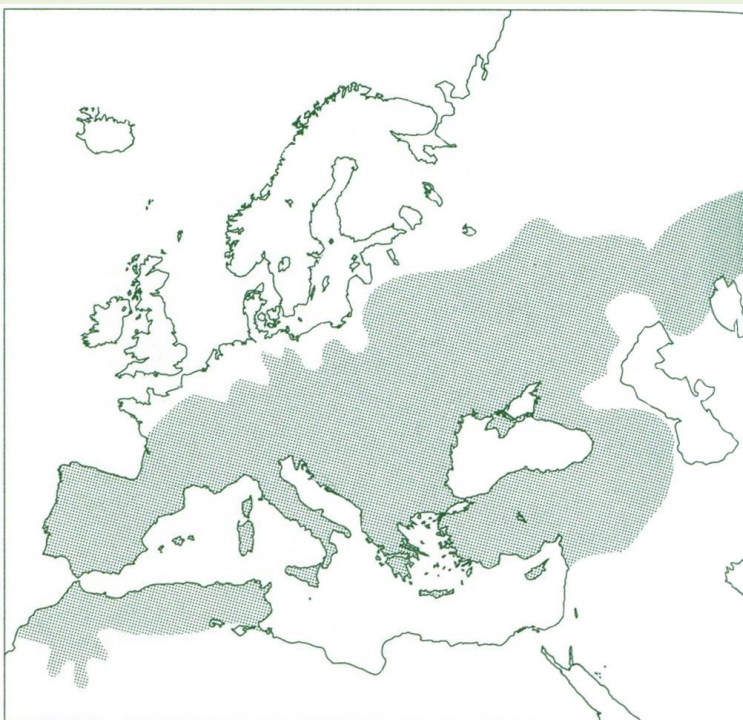


Topoľ biely (*Populus alba*)

Mapa
geografického
rozšírenia

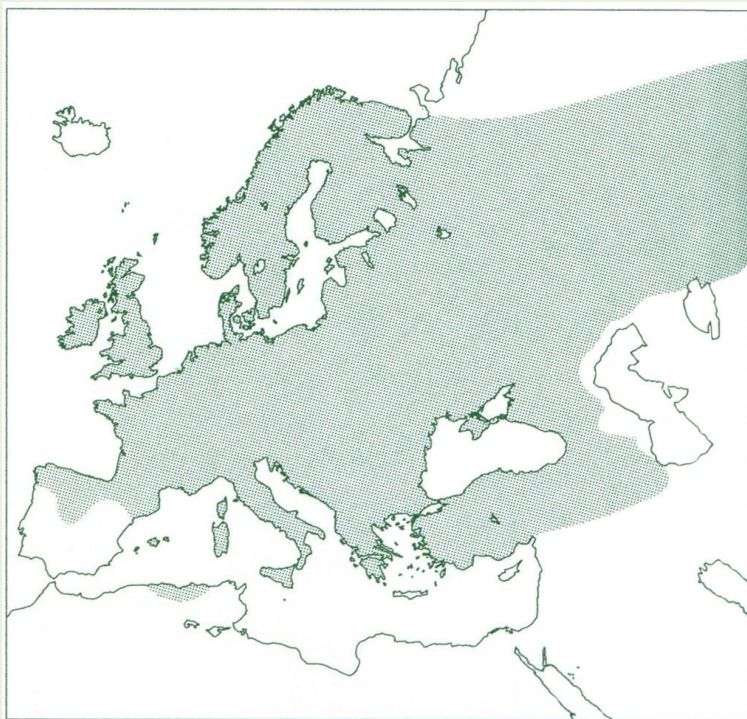
**Topoľ čierny (*Populus nigra*)**

Mapa
geografického
rozšírenia

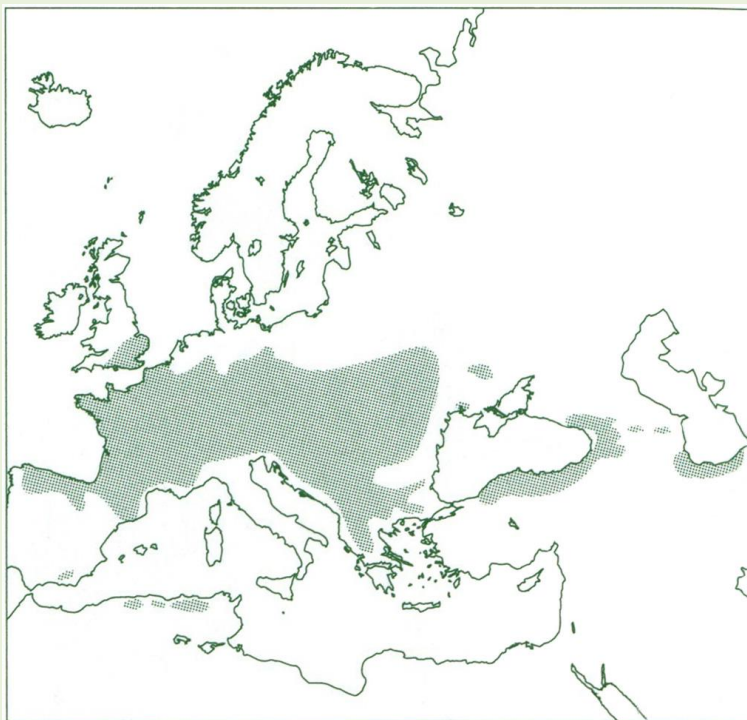


Topoľ osikový (*Populus tremula*)

Mapa
geografického
rozšírenia

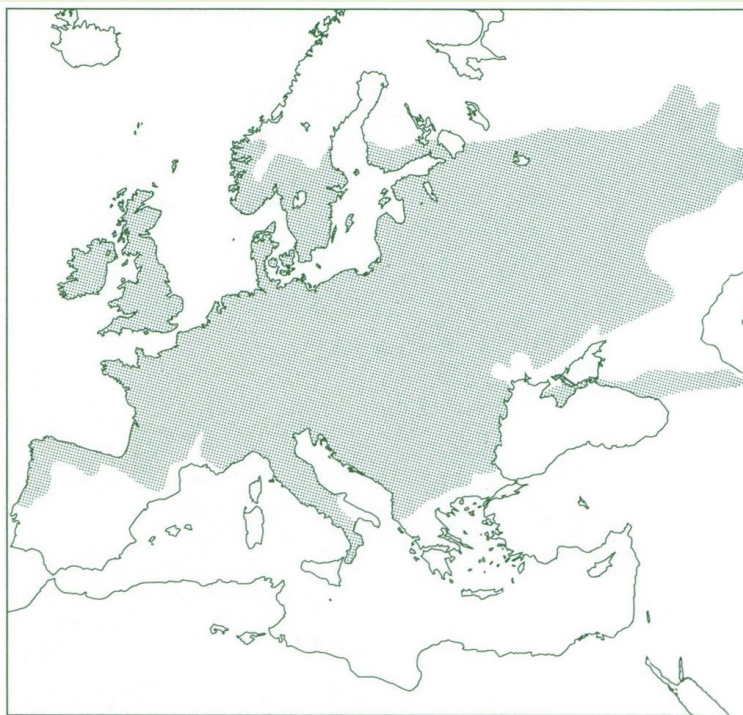
**Čerešňa vtáčia (*Prunus avium*)**

Mapa
geografického
rozšírenia

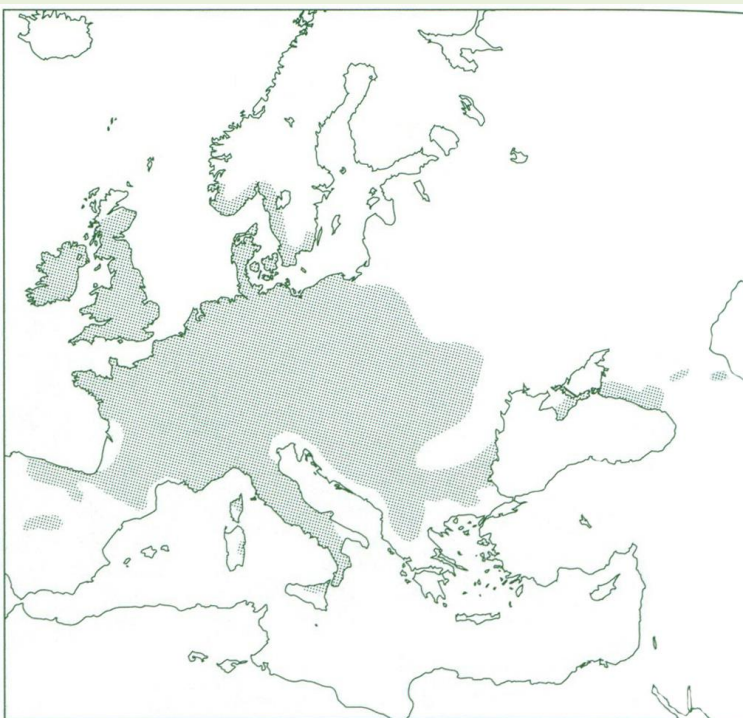


Dub letný (*Quercus robur*)

Mapa
geografického
rozšírenia

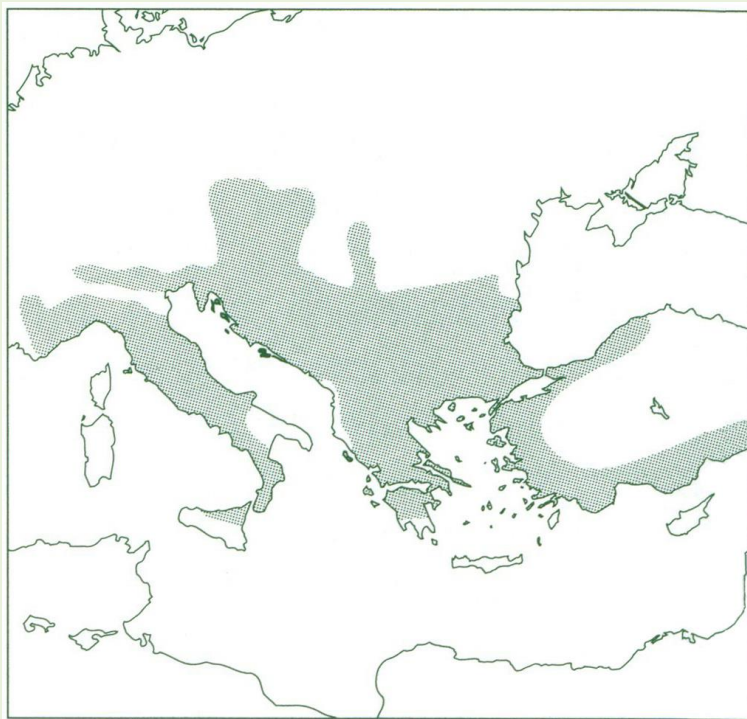
**Dub zimný (*Quercus petraea*)**

Mapa
geografického
rozšírenia

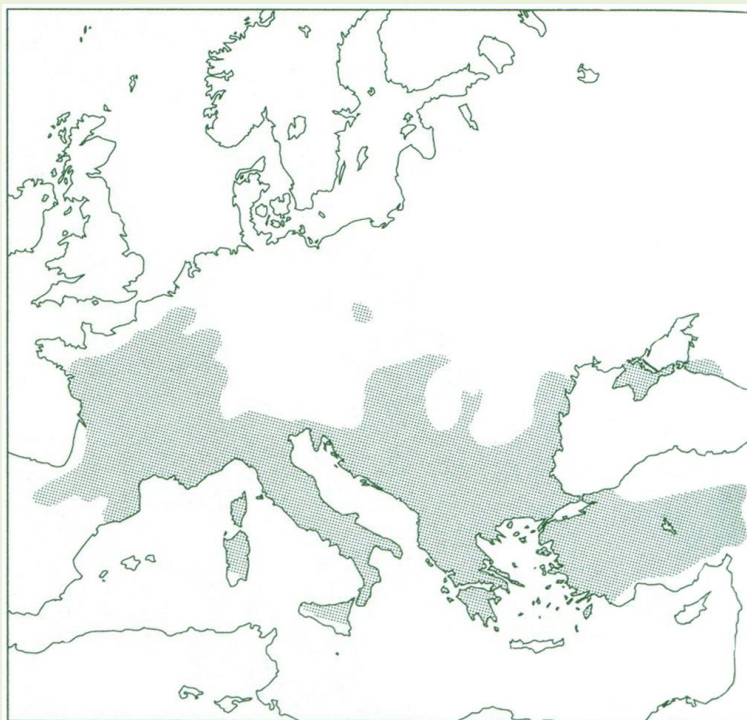


Dub cerový (*Quercus cerris*)

Mapa
geografického
rozšírenia

**Dub plstnatý (*Quercus pubescens*)**

Mapa
geografického
rozšírenia

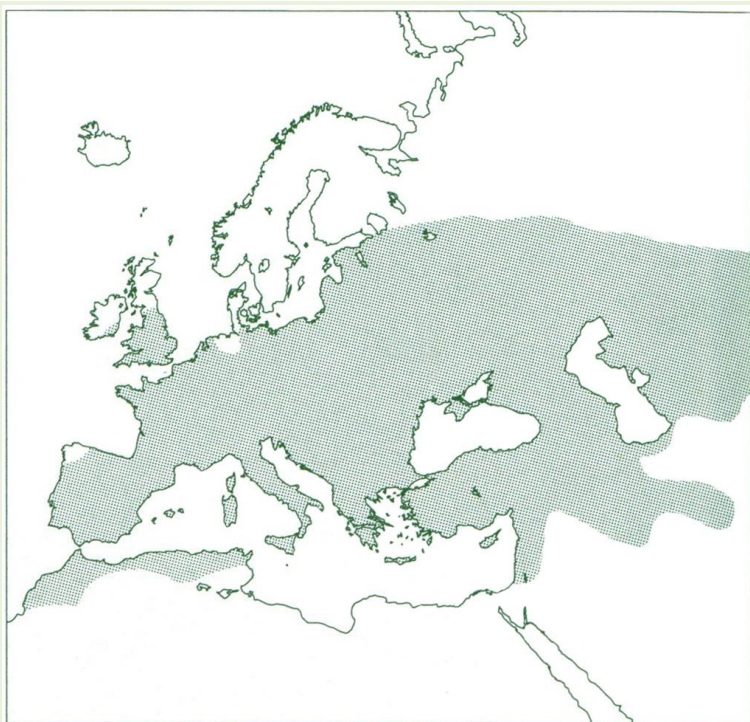


Vrba rakytová (*Salix caprea*)

**Mapa
geografického
rozšírenia**

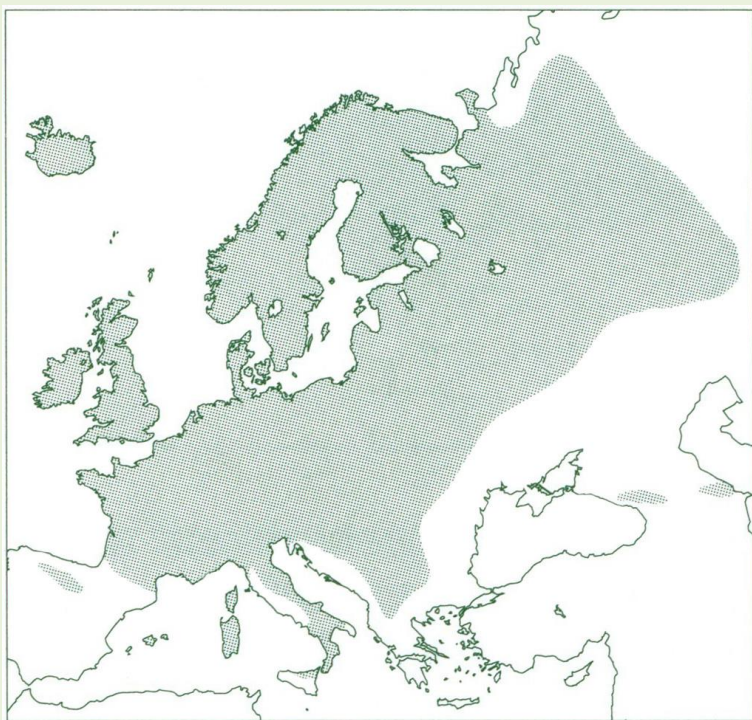
**Vrba biela (*Salix alba*)**

**Mapa
geografického
rozšírenia**

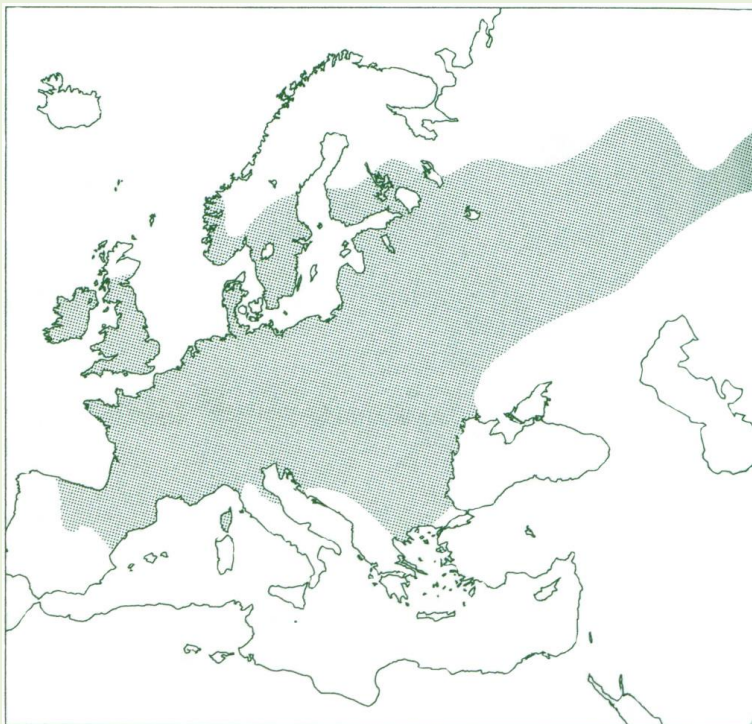


Jarabina vtáčia (*Sorbus aucuparia*)

Mapa
geografického
rozšírenia

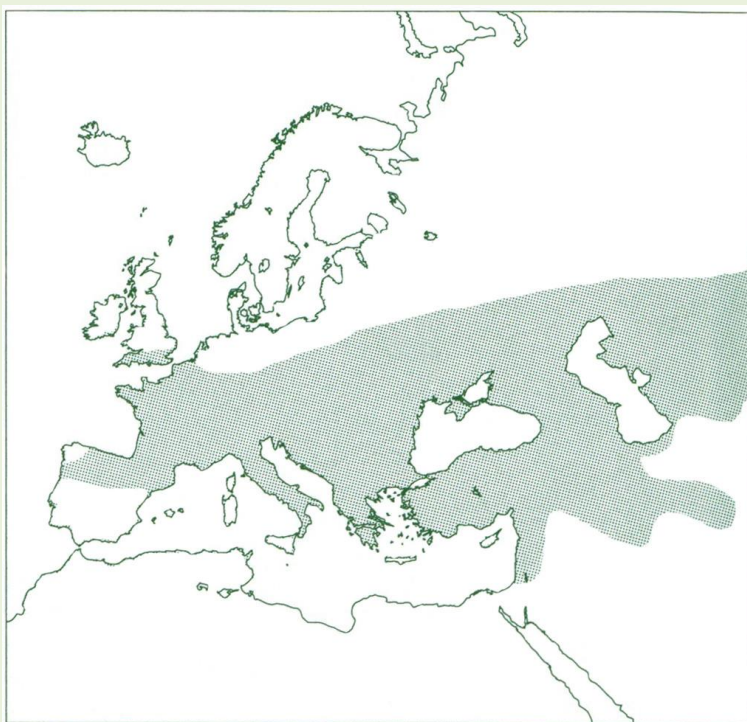
**Lipa malolistá (*Tilia cordata*)**

Mapa
geografického
rozšírenia

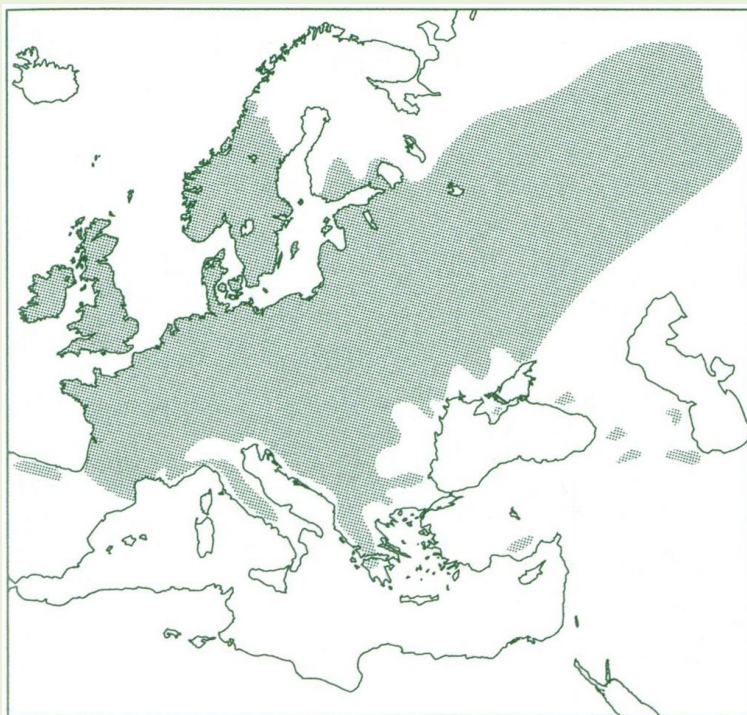


Lipa veľkolistá (*Tilia platyphyllos*)

Mapa
geografického
rozšírenia

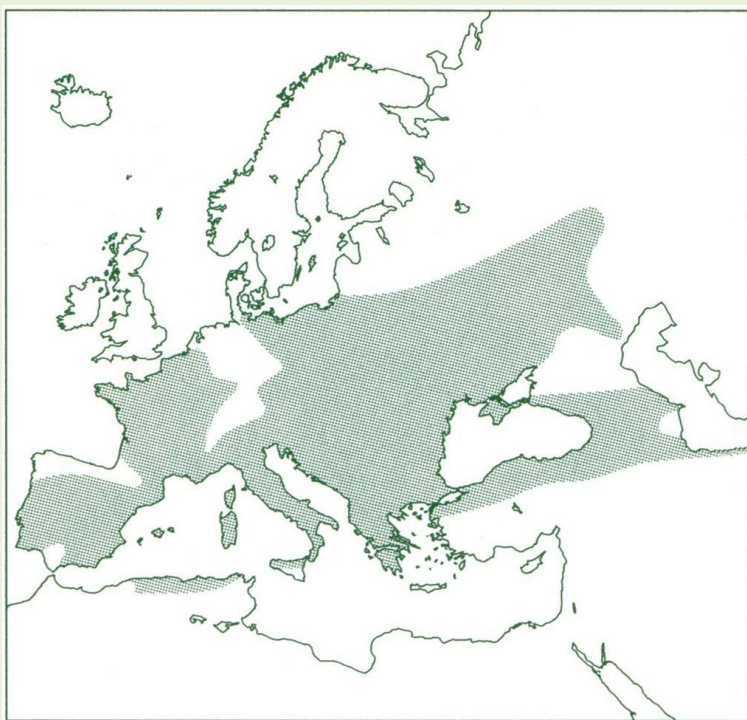
**Brest horský (*Ulmus glabra*)**

Mapa
geografického
rozšírenia

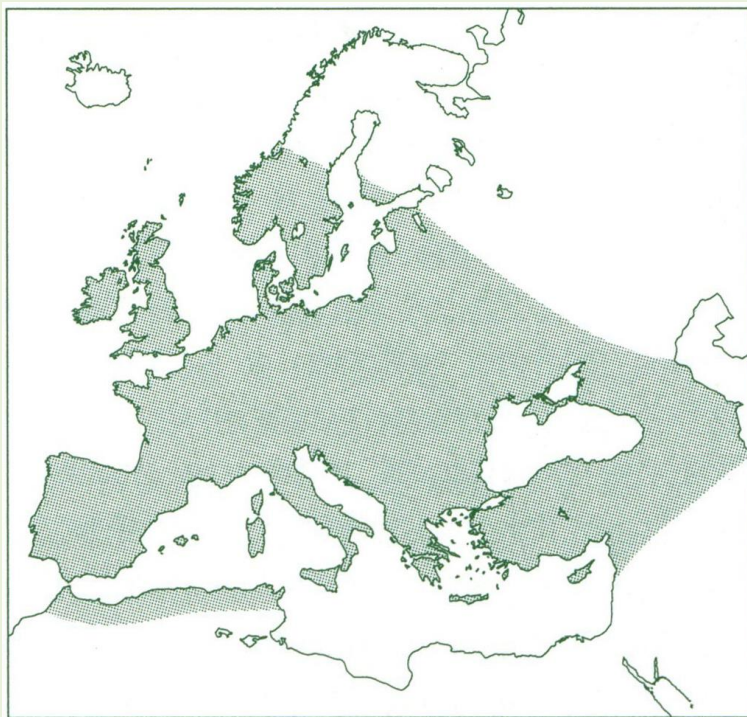


Brest hrabolistý (*Ulmus minor*)

Mapa
geografického
rozšírenia

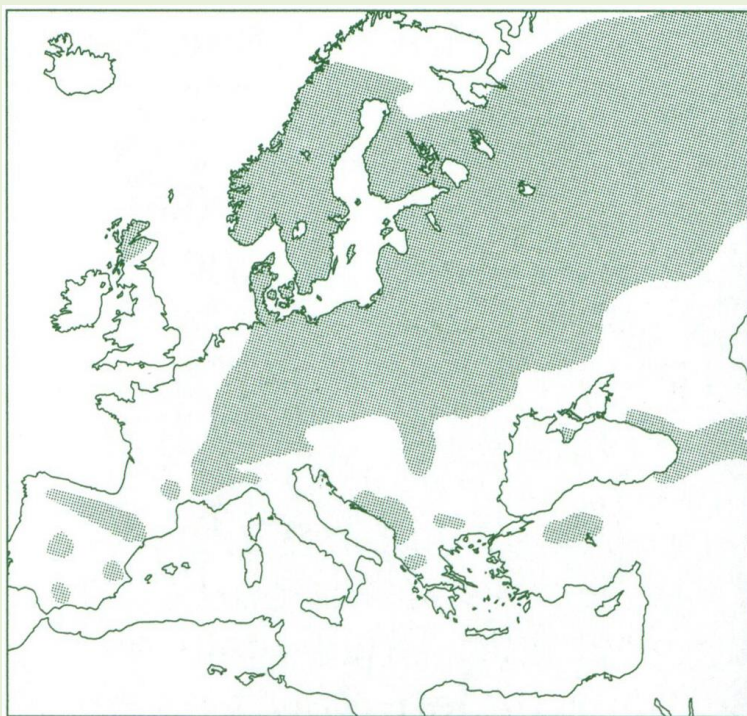
**Borievka obyčajná (*Juniperus communis*)**

Mapa
geografického
rozšírenia



Borovica lesná (*Pinus sylvestris*)

Mapa
geografického
rozšírenia

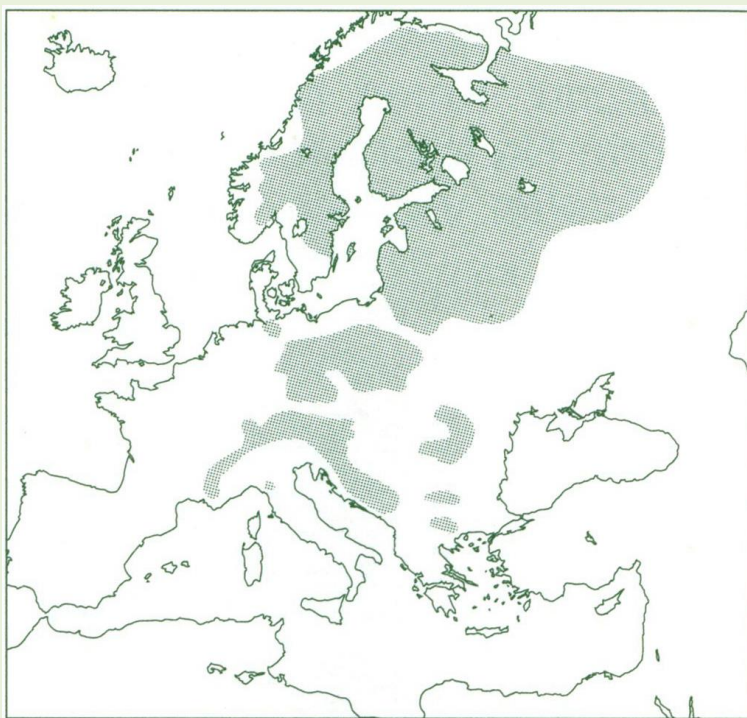
**Jedľa biela (*Abies alba*)**

Mapa
geografického
rozšírenia

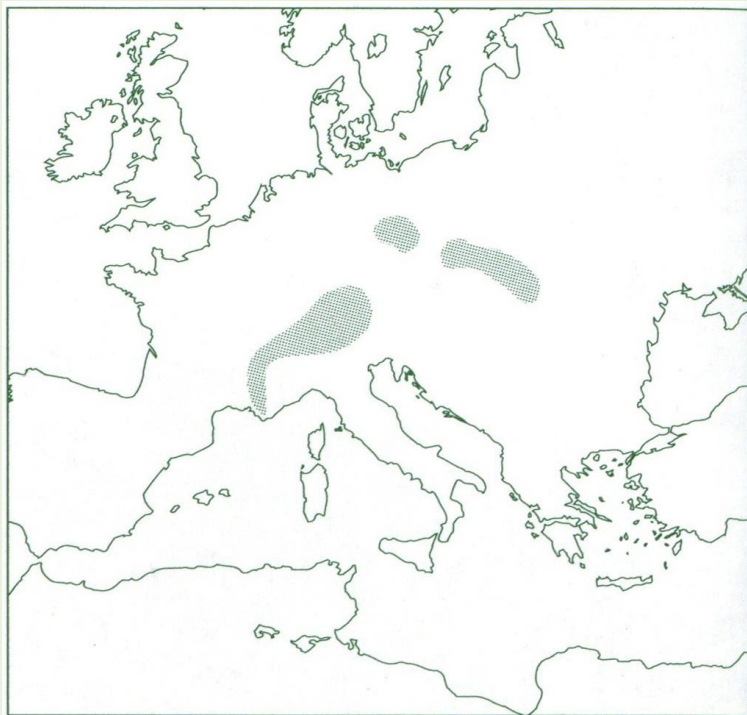


Smrek obyčajný (*Picea abies*)

Mapa
geografického
rozšírenia

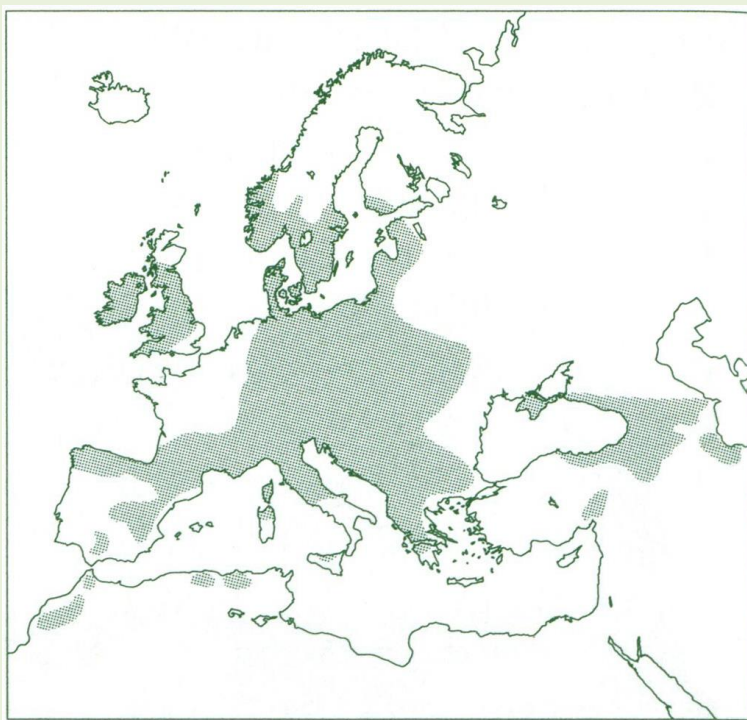
**Smrekovec opadavý (*Larix decidua*)**

Mapa
geografického
rozšírenia



Tis obyčajný (*Taxus baccata*)

**Mapa
geografického
rozšírenia**



4. Vybrané aspekty realizácie vegetačných prvkov

Vegetácia v mestách je neoddeliteľnou súčasťou nášho súčasného priestoru. Správne organizované plochy zelene v sústave obytného, pracovného a rekreačného priestoru pôsobia priamo i nepriamo súborom vybraných vplyvov. Zeleň v mestách má preto veľký význam, ktorý spočíva najmä vo význame mikroklimatickom, hygienickom, psychickom, rekreačnom, estetickom, kultúrnom a nakoniec i v ekonomickom (Hurych, 1994).

V meste sa zeleň stala synonymom parkov, alejí, záhrad a všetkých ďalších človekom zámerne vytvorených a ohraničených útvarov, kde prírodná zložka je hlavným tvorivým prvkom. Čo do formy a priestorového usporiadania je možno základnú štruktúru zelene charakterizovať ako sústavu plôch a línii, prípadne bodov, rovnomerne prechádzajúcich sídlom. Plochy predstavujú veľké mestské parky alebo celky krajinnej zelene zasahujúce do vnútra mestského organizmu. Môžu to byť historické a botanické záhrady, arboréta, rekreačné areály, prímestské a rekreačné lesy a iné. Pri detailnejšom pohľade sa objavujú ešte menšie útvary zelene (Vorel, 2009), napr. nami zvolené:

- plošné: menšie parkové námestia, upravené parkové plochy, vnútrobloková mestská zeleň,
- líniové: zahŕňajú uličné stromoradia, viacradové aleje, sprievodnú zeleň vodných tokov, zeleň pozdĺž komunikácií alebo iných líniových stavieb.

Vegetácia je jedným z prvkov, s ktorým sa dá plánovite a z finančného hľadiska tiež efektívne manipulovať. Vegetácia je obnoviteľná a má potenciál priniesť veľa výhod, ale je však nutné poznať súbor vlastností o rozložení mestskej zelene a jej funkciách (McPherson, Nowak, Rowntree, 1994).

Vegetácia priamo ovplyvňuje klimatické činitele a znižuje negatívne dôsledky v urbanizovanom prostredí. Rastliny pôsobia na teplotu vzduchu, bránia prehriatiu pôdy a miernia teplotné výkyvy. Vo väčších priestoroch býva teplota v lete približne o 3,5 °C nižšia než vo voľnom priestranstve. V noci naopak zeleň znižuje straty tepla vyžarovaním. Rastliny tiež ovplyvňujú kolobeh vody tak, že ho spomaľujú, umožňujú dokonalejšie vsakovanie vody do pôdy a účinkom transpirácie zvyšujú vlhkosť vzduchu. Hurych (1994) uvádza, že výraznou funkciou zelene je aj jej estetická a kultúrna hodnota. Je s ňou počítané ako s dôležitým kompozičným prvkom. Spoluvytvára priestor a člení plochy. Dopĺňa a zvýrazňuje stavby, zakrýva nedostatky a začleňuje technické diela, dediny a mestá do krajiny. Vorel (2009) však upozorňuje na to, že zeleň na rozdiel od technických prvkov v priebehu svojho života prechádza zásadnými zmenami, s ktorými je potrebné počítať už pri jej plánovaní.

Schmidt (2000) tiež upozorňuje na výrazný vplyv mestskej zelene a na jej biologickú diverzitu a vysokú ekologickú hodnotu. Táto zeleň sa stáva útočiskom pre nespočetné množstvo rôznych druhov živočíchov, najmä vtákov, hmyzu a ďalších druhov cicavcov.

Charakter výsadby nevyplýva len z fyto geografickej príslušnosti územia, ale je predovšetkým odrazom zložitosti prírodných pomerov, ktoré určuje klíma, geomorfologické pomery (najmä tvary reliéfu a orientácia voči svetovým stranám), voda, pôda, ale aj iné činitele, v poslednej dobe hlavne človek (Plesník, 2002). Zeleň v mestských uliciach a na im podobných stanovištiach je vystavená pôsobeniu celého radu negatívnych faktorov, predovšetkým mikroklimatických a pôdných. V súčasnej dobe najmä pôsobeniu antropogénnych vplyvov, napr.: posypových solí, imisií a mechanickému poškodzovaniu. Ich zmiernenie, prípadne až úplné odstránenie, by malo byť zamerané na starostlivosť v koreňovom priestore a spodnej časti kmeňa (Pejchal, 1994), zmiernenie ostatných negatívnych faktorov je nad ľudské sily.

4.1 Technológia výsadby

Podľa pôvodu a oblastí prirodzeného rozšírenia majú jednotlivé druhy drevín celkom osobitné nároky na stanovište. Pritom existujú druhy pomerne nenáročné, tolerantné k širšej škále stanovištných podmienok, ale aj veľmi náročné, ktoré na nevhodnom stanovišti úplne zlyhajú (Šimon, Vacek, 2008). V nižšie uvedenej tabuľke uvádzame štruktúrované pôdne a vertikálne členenie rozdelenia taxónov. Delenie je viazané na vertikálnu výškovú polohu stanovišťa, zamokrenie – vlhkosť a trofnosť stanovišťa. Takéto zadelenie nám udáva obraz o možnom potenciálnom rozdelení drevín vo vybraných lokalitách.

Vertikálna poloha stanovišťa	Trofnosť stanovišťa	Chudobné (sukcesia)	Kyslé (sukcesia)	Stredne bohaté (sukcesia)	Bohaté (sukcesia)
	Vlhkosť stanovišťa				
Nížiny, pahorkatiny	Suché (extrémne)	BO, BR, DZ (BO, BR)	BO, BR, DZ, BK (BO, BR)	BO, BR, DZ, BK, JB (BO, BR, JB)	BO, DP, DZ, BK, LM, JP, JB, BR (BO, BR, JB)
	Normálne	DZ, BK (BR, BO)	DZ, BK, LM (BR, JB, BO)	DL, DZ, BK, HB, LM, JM (BR, OS, HB, JB)	DL, DZ, BK, HB, LM, LV, JM, JS, BP, BH, JP (HB, JS, JM, JB, OS, BR)
	Vlhké	JD, DL, BK (BR, BO)	JD, DL, BK, LM (BR, JB, BO)	JD, DL, JL, JX, BK, HB, LM, LV, JM, BP, BH (JL, JX, OS, BR, JB)	DL, JS, BP, BH, JL, JX, HB, BK, LM, LV, JM (JS, JM, JL, JX, OS, LM, LV, JB, HB, BR)
	Mokrú	BR, BO	JL, JX, BR, JD, DL	JD, DL, JL, JX, JM	JL, JX, TB, TC, DL, VB, VR, JM, JS

		(BR, BO)	(BR, JB, BO)	(JL, JX, OS, BR, JB)	(JS, VB, VR, JM, JL, JX, OS, JB, TB, TC)
Vrchoviny, podhoria	Suché (extrémne)	BO, BR, BK, DZ (BO, BR)	BO, BR, BK, DZ (BO, BR)	BO, BR, DL, DZ, BK, JD, JB (BO, BR, JR)	BO, DL, DZ, BK, JD, LM, LV, JP, JB, BR (BO, BR, JB)
	Normálne	BK, JD, DL, DZ (BR)	BK, JD, DL, DZ, LM (BR, JB, BO)	BK, JD, DL, DZ, LM, LV, JM (BR, OS, JB)	BK, JD, DL, DZ, HB, LM, LV, JM, JS, BP, BH (JS, JM, JB, OS, BR)
	Vlhké	JD, DL, BK (BR, JB, SM)	JD, DL, BK, LM (BR, JB)	JD, DL, JL, JX, BK, LM, LV, JM, BP, BH (JL, JX, OS, BR, JB)	DL, JS, JD, BP, BH, JL, JX, HB, BK, LM, LV, JM (JS, JM, JL, JX, OS, LM, LV, JB, HB, BR)
	Mokrú	BR, BO, SM (BR, BO, SM)	JL, JX, JD, DL (BR, JB, SM)	JD, DL, JL, JX (JL, JX, OS, BR, JR)	JL, JX, JS, VR, VB, JM (JS, JL, JX, OS, VR, VB, JB, BR)
Veľhornatiny, hory	Suché (extrémne)	SM, KS (JB, BR, SM)	SM, KS, BK (JB, BR, SM)	SM, BK, JH, JD (JB, BR, SM)	SM, BK, JH, JD (JB, BR, SM)
	Normálne	BK, JD, SM (JB, BR, SM)	BK, JD, SM, JH (BR, JB, SM)	BK, JD, JH, SM (BR, JB, SM)	BK, JD, JH, BH, SM (JH, JB, OS, BR)
	Vlhké	JD, SM, BK (JB, BR, SM)	JD, BK, SM (BR, JB, SM)	JD, SM, JX, BK, JH, BH (JX, OS, BB, JB)	JH, JS, JD, BH, JL, JX, BK, SM (JH, JS, JL, JX, OS, JB, BR)
	Mokrú	BR, BO, SM, KS (BR, SM)	JX, JD, SM (BR, JB, SM)	JD, SM, JX (JX, SM, BR, JB)	JL, JX, JH, JS, SM (JL, JX, JS, OS, JB, BR)

Štruktúra prirodzenej drevinovej skladby, pôdne a vertikálne členenie. Vysvetlivky k skratkám drevín: BO – borovica čierna, BR – breza biela, DZ – dub zimný, BK – buk lesný, JB – jarabina vtáčia, DP – dub plstnatý, LM – lipa malolistá, JP – javor poľný, DL – dub letný, HB – hrab obyčajný, JM – javor mliečny, LV – lipa veľkolistá, JS – jaseň štíhly, BP-BH – brest poľný, horský, JL-JX – jelša lepkavá a sivá, OS – topoľ osikový, JD – jedľa biela, TB-TC – topoľ biely, čierny, VB-VR – vŕba biela, rakytová, SM – smrek obyčajný, KS – borovica kosodrevina, JH – javor horský, BH – brest horský, JX – jelša sivá

Výber vhodných drevín je jedna z najdôležitejších etáp rekultivácie antropogénnej pôdy. Spravidla je dávaná prednosť druhom so širokou ekologickou amplitúdou, ktoré

sú schopné prispôbiť sa atypickým podmienkam územia s extrémnymi pôdnymi vlastnosťami. Sú schopné odolávať priemyselným imisiám, mikroklimatickým podmienkam, majú dobrú regeneračnú schopnosť pri poškodení exhalátmi. Sú to druhy s rýchlejšim rastom, bohatým a kvalitným opadom listovej hmoty a vyšším objemom vytvárajúcej koreňovej sústavy (Čermák, 2002).

Preto treba pri výbere drevín na výsadbu zohľadniť rajonizáciu okrasných drevín alebo vychádzať zo zoznamov rastlín (podľa vhodnosti stanovištných podmienok). Vhodný výber druhu na dané lokality podľa antropogénneho stanovišťa prebraté z Atlasu pôd SR je nielen zárukou prežitia dreviny, ale aj menšej náročnosti na nasledujúcu pestovateľskú starostlivosť.

Poznatky o znečistení pôd Slovenska anorganickými látkami sa zhromažďovali v poslednom období z rôznych zdrojov:

- z monitoringu pôd,
- z geochemického atlasu pôd SR,
- z pedogeochemických máp.

4.2 Príprava stanovišťa na výsadbu drevín

V súčasnosti sa pri výbere drevín intenzívne vychádza z biologických a ekologických nárokov drevín, pričom sa ale musia rešpektovať ostatné funkcie lokality výsadby. Pri výbere drevín na zalesňovanie je nutné opierať sa o dostupné poznatky o prirodzenom rozšírení, ekologických nárokoch a vitalite druhov drevín s ohľadom na meniace sa klimatické podmienky.

Na zdravý vývoj drevín a ich dlhodobú životaschopnosť je potrebné vytvorenie dostatočného priestoru na rast koreňov. Veľkosť koreňového priestoru však závisí od druhu drevín. Stromy s veľkým objemom koruny vyžadujú väčšinou väčšie koreňové priestory než dreviny málo korunné. Uvádza sa, že 12 m³ je dostatočne veľkým koreňovým priestorom na počiatkový vývoj stromu (Lösken, 2010). Spôsoby ako zabezpečiť rozrastanie koreňového systému sú:

- využívanie štruktúrnych substrátov (Urban, 2012). Tieto substráty sú zložené zo zmesi štrku, pôdy a prímies polymér gélu. Takýto substrát aj pri 95 % zhutnení umožňuje prerastanie koreňov;
- vhodné zloženie konštrukčných vrstiev nadväzujúcich na koreňový priestor, ktoré poskytujú vhodné podmienky na rast koreňov;
- ďalšou možnosťou je vytvorenie koreňových ciest. Ide o lacnú technológiu, ktorá umožní nasmerovanie koreňov z obmedzeného priestoru do voľného priestoru.

Pred výsadbou je tiež nutné počítať s negatívnymi vplyvmi prerastania koreňov do nevhodných miest, ktoré môžu narúšať. Týmito miestami sú inžinierske siete, potrubné systémy - produktovody, spevnené plochy a základy stavieb. Tieto miesta je potrebné fyzicky chrániť koreňovými bariérami (Borský, 1999).

Príprava stanovišťa je veľmi dôležitá, pretože plnenie ekologických funkcií je silne závislé na vlastnostiach koreňového priestoru. Najdôležitejšia je kvalita vegetačnej vrstvy do hĺbky 0,4 m, kde sa sústreďuje až 80 % koreňov stromov.

Zemina musí byť primerane priepustná pre vodu a vzduch, zásobená živinami, so zodpovedajúcim sorpčným komplexom a umožňujúca dostatočné vztlínanie podzemnej vody. Na zakorenenie sú však dôležité aj hlbšie vrstvy pôdy, uvádzaná potrebná hĺbka pre väčšinu taxónov je od 0,5 m až do 1,2 m. Toto je dôležité zabezpečiť najmä na plytkých pôdach, pôdach s vysokou hladinou spodnej vody, v silne urbanizovanom prostredí a pri výsadbách na konštrukciu. V koreňovom priestore by nemali byť vrstvy materiálu, ktorými nedokážu korene drevín prerásť, ďalej materiály znečisťujúce pôdu a v prípade, že sa na stanovišti nachádza toxická pôda, je nutné ju úplne vymeniť (Šmýkal 2008).

Prípravu stanovišťa môžeme rozdeliť do nasledujúcich krokov:

- odstránenie trvácich burín, vrátane ich vegetačných, regenerácie schopných častí,
- odstránenie nežiaducich materiálov a výmena znečistenej a nevhodnej pôdy,
- úprava výsadbovej plochy (podľa STN 83 7015 Technológia vegetačných úprav v krajine - Práca s pôdou),
- rozrušenie (podľa STN 83 7015 Technológia vegetačných úprav v krajine - Práca s pôdou),
- navážka vegetačnej vrstvy pôdy (podľa STN 83 7015 Technológia vegetačných úprav v krajine - Práca s pôdou),
- zmena distribúcie materiálov na zlepšenie vegetačnej vrstvy pôdy a jej vyhnojenie do zásoby (podľa zákona č. 136/2000 Z. z. o hnojivách, pomocných pôdnych látkach, pomocných rastlinných prípravkoch a substrátoch a o agrochemickom skúšaní pôd a STN 46 5735 o usadzovaní kalov v kanalizačných čistiarnach, o hnojivách, sledovaných látkach; pri použití hnojív treba používať hnojivá uvedené v zozname registrovaných hnojív),
- nakyprenie alebo spracovanie vegetačnej vrstvy pôdy (podľa STN 83 7016 Technológia vegetačných úprav v krajine – Rastliny a ich výsadba,
- ošetrovanie a ochrana vegetačných plôch do doby výsadby.

4.3 Výber výsadbového materiálu

Ak je cieľom dlhodobá funkcia introdukovaných drevín, je nutné pre ich správne použitie dobre poznať ich nároky na optimálne stanovište, v ktorom môžu rásť. Optimálnym stanoviskom je tiež stanovište, na ktorom sa drevina najlepšie vyvíja a ktoré disponuje podmienkami umožňujúcimi jej najzdarnejší vývoj. Priaznivým vývojom sa rozumie, že všetky parametre dreviny dosahujú najoptimálnejšie charakteristiky. Jedná sa predovšetkým o vývojový rast, tvar a veľkosť listov, normálnu plodnosť. Drevina na optimálnom stanovišti zároveň dosahuje maximálny vek (Souček, Krejčířík, Viewegh, 2008).

Výber drevín pre antropogénne stanovište je veľmi náročný, dreviny do mestského prostredia musia spĺňať mnoho kritérií, je preto nutné brať pri ich výbere do úvahy funkcie a ciele výsadby, pestovateľské hľadisko, ekonomické hľadisko a stanovištné podmienky. Stanovištné podmienky v mestskom prostredí sa zásadne líšia od prirodzeného stanovišťa väčšiny drevín, preto je pri ich výbere dôležité, aby spĺňali nasledovné kritériá: široká ekologická amplitúda, odolnosť voči vysokým letným teplotám, suchovzdornosť, odolnosť voči účinkom posypových solí, odolnosť voči znečisteniu ovzdušia (Pejchal, 2008).

Zásady integrovanej ochrany na stanovišti	Základnou požiadavkou integrovanej ochrany je dodržiavanie biologicky zdôvodnených technologických postupov (vybraných STN noriem STN 83 7015, STN 83 7016) pestovania sadbového materiálu a zakladania porastov v kombinácii s uplatnením ekologicky akceptovateľných preventívnych a obranných opatrení proti chorobám a škodcom. Medzi základné všeobecné požiadavky výsadby drevín do prostredia môžeme zaradiť: • vhodné polohy: rovné plochy alebo mierne svahy orientované na juh alebo juhozápad, vzdušné a svetlé lokality, • nevhodné polohy: vlhké alebo podmáčané lokality, zatienené, mrazové polohy (údolie alebo úpätie svahov, stekajúci studený vzduch, inverzia), veľmi prudké svahy, spustnuté pôdy, navážky stavebného odpadu a podobne, zdroje silného znečistenia (Souček, Krejčířík, Viewegh, 2008).
Zamokrenie	Škody zamokrením môžu byť spôsobené privalovými dažďami alebo trvalo zamokreným stanovišťom. Vlhké prostredie podporuje rast patogénnych húb a burín, dlhšie trvajúce zamokrenie môže spôsobiť aj „zadusenie“ koreňov. Za štandardné opatrenie považujeme drenáž záhonov a dostatočnú hĺbku chodníkov (5 – 10 cm pod úrovňou výsadby), ktoré sú schopné odvádzať nadbytočnú vodu. Na zamokrenie sú náchylné predovšetkým ťažké pôdy s vysokým obsahom ílovitých častíc (Sarvaš et al., 2007).

Nedostatok vody (sucho)	Nedostatok zrážok citelne fyziologicky poškodzuje dreviny. Pri slnečných predjarných dňoch s malou snehovou pokrývkou a zamrznutou pôdou môže dôjsť k poškodeniu zapríčinenému stratou vody a zvýšenou transpiráciou. Dreviny túto stratu nedokážu zo zamrznutej pôdy nahradiť. Poškodenie sa prejavuje na začiatku transpiračného obdobia opadaním ihličia – listov, zriedkavejšie úhynom. Rozhodujúce pre drevinu v našich podmienkach je, či sucho nastáva nepravidelne, po niekoľkých rokoch resp. vegetačných obdobiach, alebo drevina zažíva sucho pravidelne. V druhom prípade sa drevina prispôbi tým, že vytvára hlboko prenikajúci koreňový systém, má silnejšiu kutikulu, menej prieduchov a relatívne i menšiu listovú plochu. Príjem vody a živín je daný schopnosťou koreňov zabezpečiť stály príjem týchto zložiek do nadzemných orgánov rastlín. Ak vodný stres pretrváva veľmi dlho, môže dôjsť k redukcii koreňového systému, prestávajú sa tvoriť koreňové vlásky a koreň môže uhynúť. Nedostatok vody nadzemných častí na začiatku rastového cyklu sa prejavuje redukciou listovej plochy. Taktiež nedostatok vody ovplyvní tvorbu plodov a semien. Semená sú často menšie, s nižšou klíčivosťou a menším množstvom zásobných látok. Dreviny sú homoiohydričné, čiže citlivé na vysušenie. Po vyschnutí strácajú schopnosť revitalizácie (Hnilička, 2003).
Teplota	Na dreviny často pôsobia teploty i mimo optimálnych hraníc, tzn. teploty extrémne. Môžu byť poškodené vysokými teplotami, ale aj teplotami blízkymi nule či pod bodom mrazu. Jednotlivé orgány drevín sú rôzne náchylné voči teplotnému stresu. Všeobecne je známe, že generatívne orgány sú citlivejšie na pôsobenie extrémnych teplôt ako orgány vegetatívne (Hnilička, 2003).
Nízka teplota a mrazuvzdornosť	Pri drevinách v našich extrémnych a nepriaznivých podmienkach je možné hovoriť iba o citlivosti na mráz (Pagan, 1992). Pretože všetky používané dreviny v týchto lokalitách znášajú teploty pod bodom mrazu. Už len záleží, aké nízke teploty daná drevina zvládne. V nižšie uvedenej tabuľke rozpisujeme rozdelenie nami vybraných taxónov a ich náchylnosť – tolerantnosť na vybraný faktor mrazového zaťaženia.

Zoznam stromov podľa stanovištných pomerov	Skoré jesenné mrazy	Extrémne silné mrazy	Neskoré jarné mrazy
<i>Acer platanoides</i>		+	
<i>Acer campestre</i>			
<i>Acer pseudoplatanus</i>			+
<i>Alnus glutinosa</i>			
<i>Alnus incana</i>			
<i>Betula pendula</i>			
<i>Carpinus betulus</i>			
<i>Crataegus laevigata</i>			
<i>Crataegus monogyna</i>			
<i>Corylus avellana</i>			
<i>Fagus sylvatica</i>		+	+
<i>Fraxinus excelsior</i>		+	+
<i>Fraxinus ornus</i>			
<i>Fraxinus angustifolia</i>		+	
<i>Populus alba</i>			
<i>Populus nigra</i>		+	
<i>Populus tremula</i>		+	
<i>Prunus avium</i>	+		+
<i>Quercus robur</i>			+
<i>Quercus petraea</i>		+	
<i>Quercus cerris</i>		+	
<i>Quercus pubescens</i>			
<i>Salix caprea</i>		+	
<i>Salix alba</i>	+		+
<i>Sorbus aucuparia</i>			
<i>Tilia cordata</i>		+	
<i>Tilia platyphyllos</i>		+	
<i>Ulmus glabra</i>		+	

<i>Ulmus minor</i>		+	
<i>Juniperus communis</i>			
<i>Pinus sylvestris</i>			
<i>Abies alba</i>			+
<i>Picea abies</i>			+
<i>Larix decidua</i>			
<i>Taxus baccata</i>		+	

Nízke teploty ako limitujúci faktor pre výsadbu jednotlivých drevín (Pagan, 1992)

Odolnosť voči mrazu je spojená so schopnosťou rastlín zabrániť vzniku ľadu vo vnútri buniek. Tento ľad spôsobuje neobnoviteľné poškodenie buniek a dochádza ku odumieraniu poškodených častí. To sa vyskytuje iba u neodolných rastlín a pri veľmi rýchlom poklese teploty (Hnilička, 2003). Významným ukazovateľom pri výbere drevín na stanovište je tzv. Rajonizácia drevín, prehľady vegetačných stupňov podľa ich výskytu na našom území a zóny mrazuvzdornosti podľa Rolofa, Bonna a Gillnera (2008).



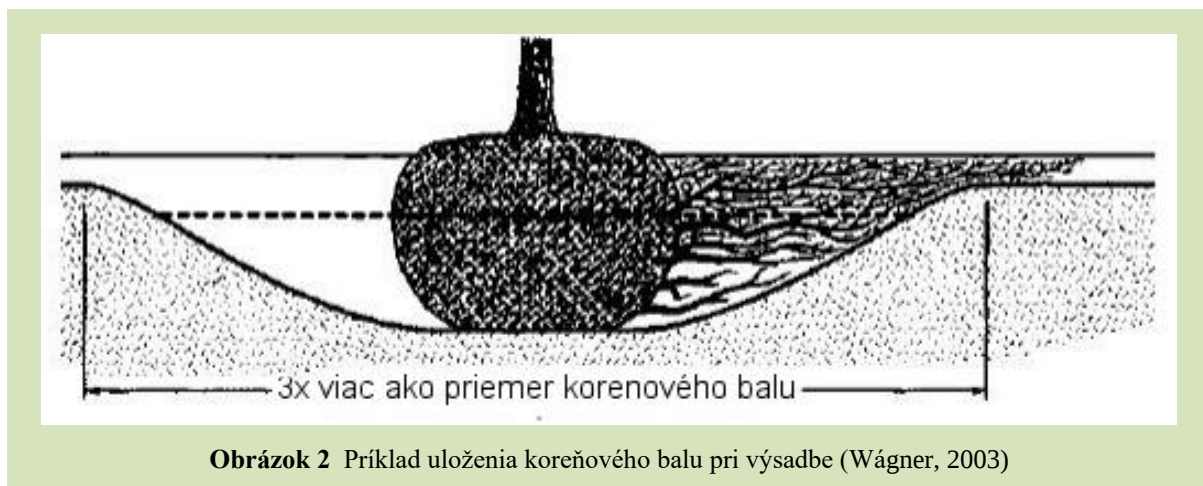
Obrázok 1 Nízko položené časti údolí ohrozené neskorými jarnými mrazmi (Vašš, Veselý, 2017)

4.4 Výsadbová jama a výsadba stromu

Pri výsadbe stromu je prvým krokom výkop tzv. výsadbovej jamy, do ktorej bude nový strom vysadený. Všeobecne platí, že čím je pestovateľská jama väčšia, tým väčší je aj jej vplyv na neskorší rast a vývoj nového jedinca. Primárnym cieľom prípravy stanovišťa na výsadbu je zabezpečenie určitého objemu pripravenej zeminy, ktorá podporí rýchly počiatočný rast koreňov a nebráni ani neobmedzuje prerastaniu koreňov mimo priestoru výsadbovej jamy. V ideálnom prípade by sme toho mali dosiahnuť pri minimálnych nákladoch. Pre zabránenie poklesu stromu musí koreňový bal nieť nenarušená pôda. Väčšina koreňov mladých stromov rastie vo vrchnej 40 cm hrubej vrstve pôdy, a preto je dôležité sa zamerať práve na ňu. Na mnohých mestských stanovištiach s utuženými pôdami so zlou

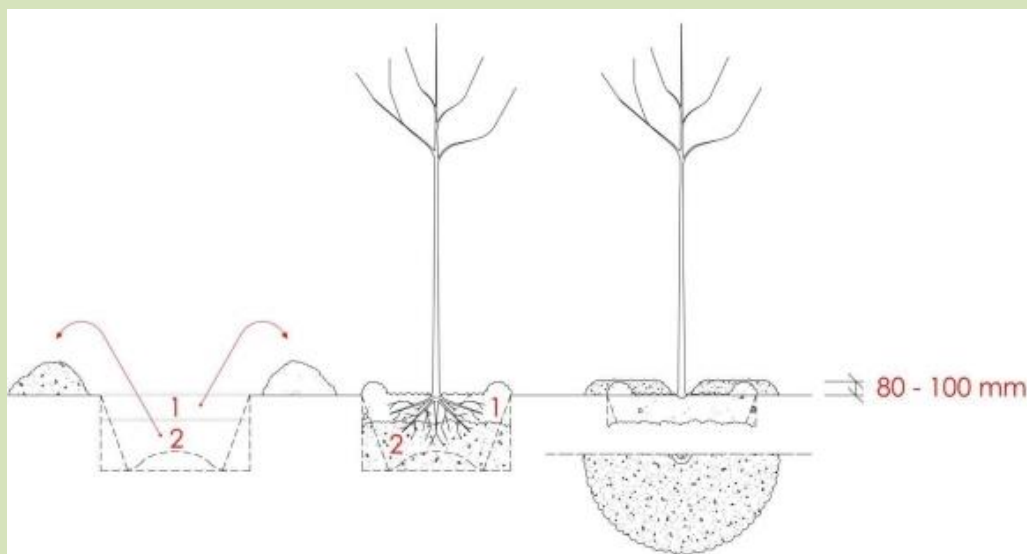
priepustnosťou a prevzdušnením bude rásť koreňov v spodnej polovici balu (v hĺbke väčšej ako 30-40 cm) obmedzený na minimum (Watson, 2002).

Hĺbka výsadbovej jamy by mala byť približne rovnaká ako je výška koreňového balu, čím zabránime neskoršiemu nežiaducemu zosadeniu, a tým "utopeniu" vysádzaného jedinca. To má za následok nedostatok kyslíka pre korene a "utopený" koreňový kŕčok môže byť napádaný hubovými chorobami. Wágner (2003) odporúča pri výsadbe do silne zhutnených pôd šírku výsadbovej jamy 3 – 5x väčšiu ako je priemer koreňového balu novo vysádzaného jedinca (obrázok 2).



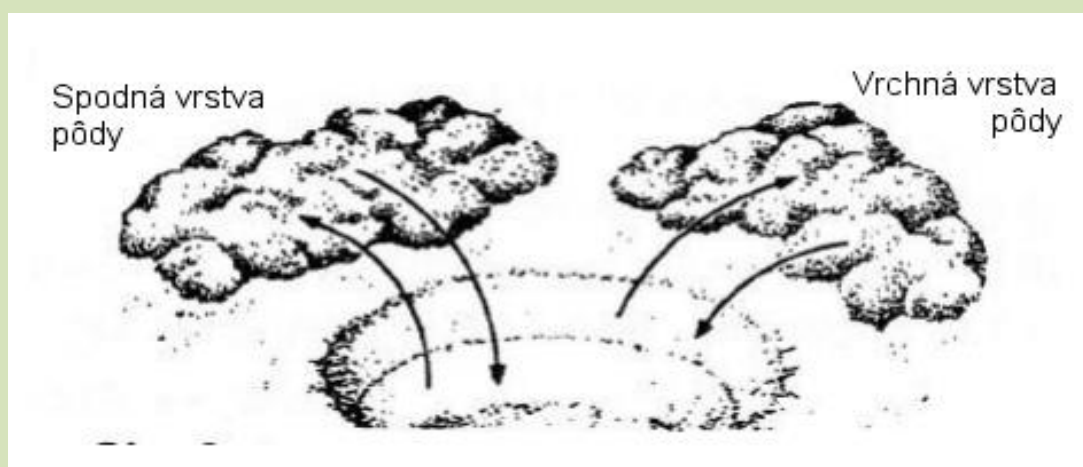
Ďalej Wágner upozorňuje na výskum americkej lesníckej spoločnosti (USDA Forest Service), ktorá zistila, že pestovateľská jama, ktorá je väčšia len o 25 % oproti koreňovému balu, umožní koreňovému systému dreviny dosiahnuť len 10 % svojej pôvodnej veľkosti do chvíle, než zakorení do okolitej pôdy, ktorá rast výrazne spomalí. Pri výsadbovej jame, ktorá je 3x väčšia ako koreňový bal vysádzaného jedinca, dôjde k rýchlemu rastu koreňového systému až do 25 % jeho pôvodnej veľkosti. Je totiž dokázané, že rast a vývoj koreňového systému je pomalší a kvalitatívne chudobnejší v okolitej pôde, mimo výsadbovej jamy (obrázok 3).

Jama musí mať kónický tvar, pri povrchu širší a na jej dne užší. Ako najvhodnejší tvar výsadbovej jamy sa javí taký tvar, kedy je pestovateľská jama 2 – 3x širšia pri povrchu než na jej dne. Vhodné je jej steny zdrsníť, dôležité je to najmä pri ťažkých alebo zhutnených zeminách.



Obrázok 3 Príklad výkopu a osadenia stromu pri výsadbe (Urban, 2012)

Pri nevykonaní zdrsnenia hrozí riziko stáčania koreňov vo výsadbovej jame, teda efekt známy ako „kvetináčový efekt“. Hĺbenie jám či rýh sa vykonáva väčšinou ručne, alebo za pomoci malej mechanizácie (Wágner, 2003). Sadenice musia byť do výsadbovej jamy umiestnené kolmo, najlepšie uprostred a tak, aby bol koreňový kĺčok na úrovni terénu, teda bol v takej výške ako na predchádzajúcom stanovišti. Zeminu je vhodné, ak je to len trochu možné, používať pôvodnú. Teda zeminu z výkopu výsadbovej jamy na jej zasypanie. Pri výkope je nutné oddeliť vrchnú vrstvu pôdy bohatú na organické látky od zeminy spodných vrstiev. Pri následnom zasypaní by mala byť ukladaná v pôvodnom poradí, teda minerálne chudobnú zeminu zo spodných vrstiev do spodných častí výsadbovej jamy a vrchnú vrstvu bohatú na organickú hmotu do hornej časti výsadbovej jamy (obrázok 4).



Obrázok 4 Postup výkopu výsadbovej jamy (Wágner, 2003)

Treba upozorniť na to, že nie je vhodné do hĺbok viac než 0,4 m používať zeminu alebo substráty s vysokým obsahom organických látok, pretože pri ich rozklade je spotrebúvaný kyslík a produktom prípadného anaeróbného rozkladu môže byť pre rozvoj koreňov nepriaznivý metán, následkom čoho môže byť až odumieranie koreňového systému. V podmienkach, kedy nie je možné pôdu z vyhlúbenej jamy použiť, je nutná jej čiastočná výmena. Čiastočná výmena znamená, že aspoň 50 % vykopanej pôvodnej zeminy je nutné zakomponovať do nového substrátu (Wágner, 2003).

Na zamokrených pôdach treba pred výsadbou zriadiť zodpovedajúce drenáže. Do výsadbových jám, kde sa objaví voda, nie je vhodné sadiť! Inak môže dôjsť k poškodeniu koreňov vplyvom nedostatku kyslíka. Preto je nutné obmedziť hladinu spodnej vody v miestach výsadby pred výsadbou, a to odvodňovaním, vertikálnymi drenážami, výsadbou „na kopčeky“, vyplnením dna výsadbovej jamy neprekoreniteľným materiálom alebo ich kombináciami (STN 83 7016).

Pri výsadbe „na kopčeky“ sa výsadba vykonáva do veľmi plytkých jám, kedy sú minimálne 2/3 koreňového balu vo výsadbovej jame a maximálne 1/3 nad úrovňou pôvodného terénu. Od koreňového krčku sa navršená zemina mierne zvažuje až na úroveň okolitého terénu (Wágner, 2003). V prípade, že je potrebné zaviesť vetracie a prevzdušňovacie prvky alebo závlahovú sondu do výsadbovej jamy, umiestni sa tu ešte pred jej zasypaním substrát alebo zemina. Taktiež sa odporúča pred zasypaním výsadbovej jamy inštalácia kotvenia, aby nedošlo k poškodeniu koreňov po zasypaní (Málek et al., 2012).

Aspekty vegetačných úprav výsadby (Šmýkala, 2008)

1.	Vzdialenosti výsadiieb a spon drevín majú pri vegetačných úpravách vplyv na bezpečnosť jazdy, dopravnú kapacitu a estetický vzhľad pozemnej komunikácie a jej okolia. Vzďialenosť výsadby a spon sú dôležité pre výber a množstvá potrebných rastlín. Vzrast dospelých drevín má dosahovať čo najlepší účinok a formu zodpovedajúcu úlohe sprievodnej vegetácie. V otvorenej krajine je nežiaduce oneskorené strihanie, presádzanie a nahradzovanie porastu. Súčasne treba prihliadať na rast koreňovej sústavy, ktorá nesmie poškodzovať stavbu komunikácie, najmä jej odvodňovacie zariadenia, komunikačné zariadenia a podzemné vedenia sietí.
2.	Pokiaľ to miestne podmienky dovoľujú, dávame prednosť usporiadaniu skupín stromov a krov v pravidelnom spon (v trojspon), ktorý umožňuje racionálne ošetrovanie mladých porastov. Pravidelný spon je zárukou prirodzeného vývoja rastlín.
3.	V prípade, že obstarávateľ stavby v prípravnom konaní (projektová príprava) má možnosť vytvorenia prirodzenej ochrannej clony medzi komunikáciou a ornou pôdou, TP 04/2010 Vegetačné úpravy pri pozemných komunikáciách, urobí sa výsadba približne v 20 m širokom páse zelene (výsadba krov a stromov), ktorý vytvorí podmienky na zmiernenie nepriaznivých účinkov komunikácie na okolitú krajinu.

4.	Vo vývojových fázach dreviny menia svoj vzhľad počas jednotlivých ročných období, každoročne prirastajú až dosiahnu svoj vývojový vrchol. Rastliny môžu existovať iba za určitých podmienok, majú určité požiadavky na pôdu a klímu. Je žiaduce, aby sa navrhovali dreviny v rastlinných spoločenstvách pre konkrétne dané podmienky, s prihliadnutím na zmenené pôdne podmienky. Je nutné, aby sa určili plochy na výsadbu zahumusované v hrúbke vrstvy 20 cm a podklad nebol skeletnatý – veľké frakcie kameňov a stavebný materiál. V miestach na výsadbu je potrebné zabezpečiť, aby v profile 50 cm pre kry a 100 cm pre stromy neboli veľké frakcie sypaných materiálov. Projektant musí predpokladať zmeny, ktorými navrhnuté a vysadené rastliny budú prechádzať ako v každoročnom vegetačnom cykle, tak aj počas celého vegetačného života.
5.	Aby plnili svoj význam, vegetačné úpravy musia byť ošetrované a udržiavané. Bez potrebného následného ošetrovania po výsadbe rýchlo menia kompozície a tým, že bujne prerastú alebo hynú, menia zámer projektanta a znižujú hodnotu porastu. Kvôli rýchlejšiemu účinku, i kvôli vzájomnej ochrane a podpore rastu je správna začiatočná hustejšia výsadba, ale len za predpokladu, že porasty budú včas prebraté (odstránenie drevín v prehustených výsadbách). Dreviny je nutné vysádzať v trojspone (v radoch) výlučne do zatrávnených plôch, 1x pokosených a bezburinných vo veľkostiach: • stromy listnaté 6,0 m – 8,0 m, • stromy ihličnaté 4,0 m – 5,0 m.
6.	Väčšie spony sú z toho dôvodu, že dodávaný rastlinný materiál musí mať parametre, ktoré zodpovedajú normám, t. j. kry listnaté 3 – 5 zdrevnatelých výhonov, výšky pre voľnokorenné 80/100 cm, kontajnerované 40/60 cm; ihličnaté kry 30/40 cm; pre stromy listnaté obvod kmeňa 10/12 cm (vyššie obvody len na odpočívadlách), zapestovaná korunka, výška kmeňa 1,8 m – 2,0 m v prípade, že je potrebné, aby korunka bola zapestovaná vo výške kmeňa 2,2 m alebo 2,4 m je treba počítať s vyšším obvodom kmeňa (nad 14/16 cm); ihličnaté stromy výšky 100/125 cm.
7.	Dreviny je nutné vysádzať do jamiek s objemom pre popínavé dreviny $0,02 \text{ m}^3$, pre stromy $0,125 \text{ m}^3$ - $0,4 \text{ m}^3$, pre vyššie obvody stromov budú jamky $0,4 \text{ m}^3$ – $1,2 \text{ m}^3$, veľkosť hlbenej jamky závisí od veľkosti balu. Jamky a ryhy musia byť vyhlbéné v šírke zodpovedajúcej 1,5 násobnému priemeru koreňového systému alebo koreňového balu. Pri výsadbe nesmie dôjsť k zhutneniu stien výsadbovej jamky a jej dna. Všetky jamky na svahoch je treba kopat' do záseku. Zadná strana jamky bude zvislá a vpredu bude urobená zábrana proti odtekaniu vody po svahu pomocou zálievkovej misky.
8.	Pri hĺbení jamky sa vrchná, lepšia časť zeminu dáva na bok, aby sa nepomiešala s horšou zeminou, ktorá sa nachádza v spodných častiach kopanej jamky, lepšia zemina sa potom pridáva spoločne so záhradníckou zeminou a rašelinovým

	substrátom ku koreňom vysádzaných drevín a horšia zemina sa použije na zásyp v hornej časti jamky a na vytvorenie zálievkovej misy.
9.	V prípade, že sa vegetačné úpravy realizujú na zárezových svahoch (sklon od 1:2 do 1:1), dreviny sa vysádzajú do protieróznych rýh. Jednotlivé ryhy sa vyhlbia vodorovne vo vzdialenosti 1,5 m – 2,0 m od seba. Vlastná výsadba prebieha tak, že na dne ryhy sa vyhlbi jamka v príslušnom objeme a do nej sa vysadí rastlina. Pri výsadbe sa k zemine určenej na zásyp jamky pridá záhradnícka zemina na vylepšenie (zmiešať s pôvodnou vykopanou zeminou z jamy) pre stromy 10 l/drevina.
10.	Pri výsadbe sa rastliny prihnoja organickým hnojivom – rašelinový substrát v dávke pre stromy 5 l/rastlina, pre stromy väčších obvodov 50 l/rastlina a anorganickým zásobným hnojivom tabletovaným (hmotnosť tablety 10 g) v dávke pre stromy listnaté 2 ks/rastlina a ihličnaté 1 ks/rastlina. V prípade, že budú vysádzané dreviny väčších obvodov, tak sa na hnojenie listnatých stromov použije dávka 4 tablety/rastlina.
11.	Pri výsadbe sa na zlepšenie vlhrovej rovnováhy pridá do zeminy vlhrový pôdny kondicionér pre stromy 50 g/rastlina – platí to pre všetky dreviny vysádzané vo vegetačných a sadovníckych úpravách.
12.	Ihneď po výsadbe sa pristúpi k mulčovaniu drevín, ktoré pozostáva z dvoch častí. Najskôr sa rozprestrie okolo drevín mulčovacia plachta z netkanej plošnej textilie prírodných materiálov s hrúbkou 3 mm až 5 mm, s rozmermi pre stromy 75 cm x 75 cm, potom sa plocha plachty zasype drvenou kôrou ihličnatých drevín, prípadne drvenou drevnou štiepkou s hrúbkou vrstvy 10 cm. Po výsadbe stromov sa dreviny stabilizujú o zašpicatený kôl z namoreného ihličnatého dreva s dĺžkou 2 m – 3 m.
13.	Ďalej je nutné zabezpečiť ochranu kmeňov listnatých stromov proti ohryzu pomocou plastových chráničov (ich veľkosť sa určí podľa výšky kmeňa navrhovaných drevín a lokality) alebo náterom látok, ktoré odpudzujú lesnú a poľnú zver.
14.	Ihneď po vysadení drevín je potrebné zabezpečiť riadne zaliatie v dávke pre stromy (listnaté a ihličnaté) 15 l/drevina.
15.	V prípade, že sa vegetačné úpravy (platí to aj pre sadovnícke úpravy a náhradné výsadby) realizovali od 20. marca do 31. apríla (neskoršia výsadba sa neodporúča), je potrebné zabezpečiť týmto drevinám zálievku na mesiace máj, jún, júl, august, a to pravidelne, na svahoch, ktoré sú vybudované z polovegetačných oporných systémov je zálievka dvojnásobne potrebná, nakoľko tu rýchlejšie dochádza k presychaniu substrátov – menšie vrstvy zemín a pod.
16.	Vzdialenosť stromov od krajnice vozovky musí zohľadňovať bezpečnosť premávky na pozemných komunikáciách, v prípade, ak dôjde k vývratom stromov. Stromy treba vysádzať v takej vzdialenosti, že ich krajné vetvy v dospelom veku budú od

koruny vozovky vzdialené 4,5 m. To znamená, že minimálna vzdialenosť vysádzaných stromov je 13 m - 15 m.

4.5 Použitie substrátov a látok vylepšujúcich stanovište

Mulčovaním sa rozumie kruhové rozmiestnenie mulčovacieho materiálu okolo stromu, najčastejšie v priestore závlahovej misy. Pri mladom strome ideálne až po odkvapovú líniu. Plocha mulčovacieho materiálu by vždy mala presahovať plochu výsadbovej jamy, ideálne o 1/3 jej priemeru (Löskén, 2010). Pri väčších vrstvách mulčovacieho materiálu je potom strom náchyľnejší na suchu, navyše dochádza k odumieraniu koreňov v spodných vrstvách vplyvom nedostatočne prevzdušnenej pôdy, a tak sa znižuje stabilita jedinca. Dochádza k vyššiemu zachytávaniu dažďových zrážok týmto materiálom, a tým je menší prísun vody do koreňového priestoru. Dôležité je upozorniť na to, že organický mulčovací materiál má široký pomer C: N, a preto je pri jeho rozklade dusík odčerpávaný mikroorganizmami z pôdy, čo môže na chudobných stanovištiach viesť k rastovým depresiám. Tomuto sa dá predísť aplikáciou dusíkatých hnojív, ktoré ale naopak podporujú rýchlejší rozklad mulčovacieho materiálu. Jeho pozitívnou vlastnosťou je obmedzenie rastu burín v koreňovom priestore, a tak dochádza k obmedzeniu konkurencie o vodu a živiny. Ďalej vrstva mulčovacieho materiálu znižuje teplotné výkyvy, bráni prehrievaniu pôdy, alebo naopak jej zamŕznaniu. Redukuje výpar vody a zvyšuje schopnosť hromadiť ju, čo vedie k stabilizácii pôdnej vlhkosti (Šmýkal et al., 2008). Vplyvom mulčovacieho materiálu tiež dochádza ku stabilizácii prípadne k zvyšovaniu pH pôdy. Je možné pri zvolení vhodného typu dodávať živiny, ktoré sa uvoľňujú postupným rozkladom, čím dochádza k zvýšeniu biologickej aktivity pôdy.

Mulčovací materiál – organický stupeň

Drvená kôra	Zvyšuje hodnotu pH v spodnej vrstve pôdy, trvalé pôdne zlepšenie, pomalé teplotné prispôsobenie pôdy.
Drvené drevo	Viaže kyslík, zvyšuje hodnotu pH v spodnej vrstve pôdy, pomalé teplotné prispôsobenie pôdy.
Piliny	Zlepšujú podiel humusu, zabraňujú infiltrácii vody, viažu kyslík, zvyšujú hodnotu pH v spodnej vrstve pôdy, pomalé teplotné prispôsobenie pôdy.
Seno, slama	Umožňujú dobrú infiltráciu vody, tvoria dusík, pomalé teplotné prispôsobenie pôdy.

4.6 Pôdne pomery

Pôdne pomery sú jedným z najdôležitejších prírodných zdrojov a pôda pôsobí ako rozhranie medzi atmosférou, litosférou a rastlinami. Sucharov (2012) označuje mestské pôdy za umelé substráty, ktoré sú zložené prevažne z piesku, stavebnej sutiny a z odpadov s malým podielom humusu. Ďalej dodáva, že väčšina plôch je pokrytá spevnenými povrchmi, ktoré znemožňujú vsakovanie alebo spätný výpar vody. V mestskom prostredí je veľké množstvo objektov s veľkou tepelnou kapacitou, ktoré pohlcujú slnečné žiarenie, premieňajú ho na teplo a pomalou cirkuláciou vzduchu sa teplo v týchto miestach udržiava. Tento jav je nazývaný „mestský tepelný ostrov“ (Hraško et al., 2010).

Faktory mestského prostredia pôsobia negatívne predovšetkým na koreňovú zónu stromu, zvlášť v uličných stromoradiach. Stres z nedostatku vody a živín podporuje rast koreňov, na druhej strane nedostatok organických látok z fotosyntézy a toxické pôdne prostredie rast koreňov inhibuje. To má za následok zlý rast drevín a hlavne ich zhoršený zdravotný stav. Ako hlavné stresové faktory mestského prostredia pôsobiace na rast a vývoj koreňového systému Hraško et al. (2010) uvádzajú:

- narušenie stratigrafie pôdných vrstiev a kolobehu látok,
- zakrytie alebo zhutnenie pôdneho krytu,
- únik zemného plynu,
- zníženie pôdnej vlhkosti,
- zasolenie pôdy,
- zmena pôdnej reakcie,
- znečistenie pôdy,
- zvýšenie teploty,
- zníženie vlhkosti vzduchu,
- kvalita ovzdušia,
- priame poškodzovanie činnosťou človeka.

Najlacnejším opatrením na ochranu a zlepšenie pôdných podmienok, ktoré uvádza Sucharov (2012), je zvýšenie okrajov stromovej misy, ktoré zabráňuje stoku slanej vody, taktiež kyprenie povrchu pôdy a zakrytie misy ochranným roštom.

Údaje o pH v pôdach sú relevantné na posúdenie aktuálnej reakcie, ktorá určuje potenciál ich stabilnej úrodnosti, mobilizácie látok a možností kontaminácie iných zložiek prírodného prostredia, najmä podzemných a povrchových vôd. Tieto procesy v pôdach sú výsledkom prírodných aj antropických procesov. Z antropických sú to najmä suché a mokré kyslé spady,

ktoré na Slovensku popri nedostatočnom vápnení pôd predstavujú aj hlavné environmentálne problémy (Atlas pôd SR).

Kyslé pôdy s nízkym pH faktorom spôsobujú redukcii koreňovej hmoty, príjmu živín a vody a obmedzujú ich distribúciu do jednotlivých častí vybraných drevín, pričom pH nie je hodnota stála, ale dynamicky sa mení. Je spojená i so striedaním ročných období a so zrážkami a teplotou v danej oblasti (Hnilička, 2003). Nižšie uvádzaná tabuľka rozpisuje základné rozdelenie vybraných drevín a ich náchylnosť – odolnosť na stanovištné podmienky zaťažené pôdnou reakciou (pH). Stanovištné podmienky pre väčšinu taxónov sú limitované hranicou aktuálnej reakcie. *Alnus glutinosa* ako jediná nemá výrazné nároky na pH pôdy a je schopná znášať i výrazne kyslé pôdy. Niektoré druhy ako napr. *Betula pendula* či *Picea abies* sú tolerantné i pre kyslé alebo zásadité pôdy.

Zoznam stromov podľa stanovištných pomerov	pH nad 7	pH pod 4
<i>Acer platanoides</i>	+	
<i>Acer campestre</i>	+	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	
<i>Alnus glutinosa</i>		
<i>Alnus incana</i>	+	
<i>Betula pendula</i>	+	+
<i>Carpinus betulus</i>	+	
<i>Crataegus laevigata</i>	+	
<i>Crataegus monogyna</i>	+	+
<i>Corylus avellana</i>	+	
<i>Fagus sylvatica</i>	+	
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	
<i>Fraxinus ornus</i>	+	
<i>Fraxinus angustifolia</i>	+	
<i>Populus alba</i>	+	
<i>Populus nigra</i>	+	
<i>Populus tremula</i>	+	

<i>Prunus avium</i>	+	
<i>Quercus robur</i>		+
<i>Quercus petraea</i>	+	+
<i>Quercus cerris</i>		+
<i>Quercus pubescens</i>	+	+
<i>Salix caprea</i>	+	
<i>Salix alba</i>	+	
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	
<i>Tilia cordata</i>	+	
<i>Tilia platyphyllos</i>	+	
<i>Ulmus glabra</i>	+	
<i>Ulmus minor</i>	+	
<i>Juniperus communis</i>		+
<i>Pinus sylvestris</i>		+
<i>Abies alba</i>		+
<i>Picea abies</i>	+	+
<i>Larix decidua</i>	+	+
<i>Taxus baccata</i>	+	+

Rozdelenie vybraných druhov podľa stanovištných pomerov (Pagan, Randuška, 1987)
vysvetlivky (+ preferujúce)

Zvýšené pH pôsobí negatívne na prítomnosť a vyváženosť pôdných živín, rozvoj mykorhíznych húb a aj na celkovú vitalitu drevín. Mestské pôdne pokryvy nemajú nadložnú vrstvu humusu, ktorá zadržiava živiny, nevykazujú prirodzenú pedogenetickú stratifikáciu horizontov a sú priestorovo heterogénne vo všetkých svojich vlastnostiach (Kolařík, 2003). V mestskej zeleni sa obvykle odstraňuje opad zo stromov, a tak nadložný humus a humusový horizont vzniká veľmi pomaly. Týmto je porušený prirodzený kolobeh látok pôda–strom–pôda. Nedostatok humusu sa v mestských podmienkach prejavuje nedostatkom pôdných živín a bráni vzniku pôdnej štruktúry. Mestské pôdy sú teda vhodnejšie prevažne pre nenáročné – pionierske dreviny. Na živiny chudobné a skeletnaté pôdne pokryvy v meste nútia mestské stromy investovať energiu do vytvárania extenzívneho typu koreňovej sústavy. Nepriaznivé pôdne vlastnosti sa dajú zmierniť výmenou časti pôdy za vhodnejší substrát s prídavkom humusu, makroživín a mikroelementov (Sucharov, 1999).

Zasolenie pôd vzniká, ak je v pôde vysoký obsah NaCl. Dochádza tak ku zníženiu príjmu minerálnych živín, čím klesá produkcia biomasy a rýchlosti rastu. Vplyvom solí v pôde sú korene málo vyvinuté, poškodené vznikom nekróz, ktoré vedú až k úhynu časti koreňa. Okrem koreňovej zóny sú narušené i nadzemné časti rastliny. Najvyšší obsah solí býva vo vrchných vrstvách pôdy, preto najväčšie nebezpečenstvo hrozí koreňom rozprestretým tesne pod povrchom (Hnilička, 2003).

Nepriaznivé vplyvy škodlivých činiteľov, najmä však imisií, viedli v poslednej dobe k významnému narušeniu ekologickej stability, k poškodzovaniu alebo až k rozpadu jednotlivých porastov na Slovensku. Vplyvom antropogénnej činnosti či klimatických zmien dochádza v súčasnej dobe k zásadným zmenám faktorov, ktoré významne vplyvajú na kvalitu pôdy. Častou príčinou strát pôvodných vlastností pôd býva narušenie chemizmu pôdy, jej kyslosti v tesnej korelácii s klimatickými faktormi, ako je nerovnomernosť a nedostatok vlhky, ako aj nástup vysokých teplôt v skorom jarnom období. Pri častých extrémoch klímy (suché periódy počasia v jarných mesiacoch) nadobúda veľký význam pre uجاتosť sadeníc fyziologická kvalita sadbového materiálu.

1.	Ak je na pozemku kvalitná hlinitá pôda s dostatkom humusu, s ornicou hlbokou 30 až 40 cm a s priepustným podložím, príprava bude ľahšia. Takýto pozemok stačí hlbšie zrýľovať a zapracovať do pôdy organické hnojivá.	V prípade, že je urobený agrochemický rozbor pôdy, môžeme podľa toho zapracovať aj priemyselné hnojivá. Do takejto kvalitnej, nezaburinenej pôdy vykopeme jamu 0,6 metra širokú a rovnako hlbokú.
2.	Ak je kvalitná pôda, s ornicou hlbokou okolo 20 cm, s pôdou hlinito piesočnatou alebo ílovito hlinitou, je príprava náročnejšia.	V takomto prípade vykopeme jamu okolo jedného metra širokú, hlbokú 60 až 70 cm. V prípade veľmi zlej pôdy je potrebné priemer jamy ešte zväčšiť. Pôda pod ornicou sa dá využiť dvojakým spôsobom - buď ju zmiešame s ornicou a potom bude vhodná na sadenie, alebo ju pridáme do kompostu. Najspodnejšia časť sa odstráni. Potom sa pripraví zemina. Ornica sa premieša s vhodnou podorničnou vrstvou a s dobrou kompostovou zeminou.
3.	Ak je pôda hlinito-ílovitá, zlepšime jej priepustnosť preosiatym riečnym pieskom.	Ku koreňom vysádzaného stromčeka sa pripraví sypká jemná ornica bez hnojív. Spodok jamy môžeme ešte porýľovať a pohnojiť organickým hnojivom.

Účelom hnojenia je vo všeobecnosti navrátenie odčerpaných živín do pôdy a doplnenie deficitných živín na vybraných, najmä mestských stanovištiach. Pri kalkuláciách kolobehu živín sa zvyčajne vychádza z predstavy rovnomerného rozdelenia živín na plošnej jednotke. Treba však brať do úvahy aj vplyv nerovnomerného plošného rozloženia a stratu živín. Veľmi vhodnou technológiou návratu kvality pôdneho priestoru pre koreňový systém je pri samotnej výsadbe drevín navrátenie organickej hmoty do výkopovej jamy a pridanie pôdnych substrátov s vyšším obsahom pôdnych mikroorganizmov, ktoré sú schopné fixovať atmosférický dusík a stimulovať mineralizačné procesy v pôde. Rozkladom tejto organickej hmoty sa zabezpečí prísun živín pre ujímajúcu sa a adaptujúcu drevinu (Sarvaš et al., 2007).

4.7 Pôdno-klimatické podmienky

Pôdna reakcia je jednou z najdôležitejších vlastností pôdy a jedným z prioritných ukazovateľov pôdnej úrodnosti. Taktiež ovplyvňuje chemické, fyzikálne, biologické vlastnosti pôdy či už priamo alebo nepriamo. Okrem pôdy značne vplýva aj na výživu rastlín. Pôdna reakcia je vlastnosť pôdy, ktorá podlieha zmenám v závislosti od počasia, pestovanej rastliny, hnojenia, vápnenia a pod.

Pôdna reakcia ovplyvňuje rozpustnosť zlúčenín biogénnych a stopových prvkov v pôde, ale aj iónov a zlúčenín toxicky pôsobiacich na rastliny. Je základnou agrochemickou vlastnosťou pôdy, ktorá výrazne ovplyvňuje rast a vývoj rastlín. Má tiež vplyv na rozpustnosť zlúčenín, mikrobiálnu aktivitu a rozptyľovanie ílu.

Acidifikácia je proces okysľovania pôd. Najčastejšie používaným kritériom acidifikácie je hodnota pôdnej reakcie. S použitím výsledkov o dôležitých vlastnostiach (obsah humusu, pH, zrnitosť), ktoré určujú pufrčné schopnosti, boli pôdy Slovenska zoskupené do 6 tried a 13 podtried odolnosti voči acidifikácii.

Pôdna kyslosť môže byť aktívna alebo potenciálna. Potenciálnu pôdnu reakciu rozdeľujeme na výmennú a hydrolitickú. Pre výživu rastlín má podstatný význam pôdna kyslosť výmenná.

Pôdna reakcia kolíše v širokom rozmedzí. Veľmi nízke hodnoty pH (do 3,5) sa vyskytujú v kyslých močaristých pôdach. Černozeme majú pH od 5,8 do 7,8 a na pôdach s vysokým obsahom uhličitanov, sodíka a horčíka sa pH pohybuje od 8 vyššie. Kyslé pôdy sa vyskytujú v oblastiach s vysokými atmosférickými zrážkami. Celkovo sa zhoršujú fyzikálne vlastnosti pôdy, negatívny dopad to má aj na efektívnosť hnojenia. Zatriedenie pôd do jednotlivých skupín podľa hodnotenia pôdnej reakcie je podľa vyhlášky č. 338/2005 Z. z.

Úprava pôdnej reakcie na našich pôdach je relatívne jednoduchá. Vykonáva sa vápnením pôd použitím vápenatých hnojív, alebo iných materiálov, ktoré obsahujú účinný vápnik prípadne horčík. Úlohou vápnenia je eliminovať negatívny vplyv pôdnej reakcie na vlastnosti

pôdy, zúčastňovať sa na tvorbe úrod pestovaných plodín, znižovať mobilitu hliníka, zlepšovať fyzikálne vlastnosti pôdy. Vápnenie pôdy podľa stupňa kyslosti delíme na:

- udržiavacie, t. j. periodické vápnenie dávkami vápenatých hnojív, ktoré sú potrebné na udržiavanie pH na žiaducej úrovni,
- melioračné, pri ktorom ide o ozdravovacie vápnenie, ktoré sa používa pri veľmi kyslých pôdach, kde je to nevyhnutné pre zvýšenie úrodnosti pôdy.

Zmiernenie pôdnej kyslosti je však zložitý proces. Jej úplné odstránenie natrvalo je prakticky nemožné, pretože neustále dochádza k prirodzenému okysľovaniu pôdy zrážkami a ďalšími vplyvmi. Z tohto dôvodu je nevyhnutné vápnenie pôdy periodicky opakovať.

Nevhodné pôdne podmienky – antropogénne pôdy	
Výrazné zhutnenie, zadláždenie	Pravidelný pohyb osôb a vozidiel spôsobuje zhutňovanie pôdy. Znižuje sa podiel pórov, v ktorých sa v pôde drží voda a vzduch. Zmenšuje sa fyziologicky aktívna hĺbka pôdy, znižuje sa schopnosť pôdy prijímať vodu a zásobovať ňou rastliny v období sucha.
Minimálny prekoreniteľný priestor	Faktor daný obecnými priestorovými problémami historických miest. Isté možnosti dáva využitie zhutniteľných substrátov pod chodníkmi a okrajmi vozoviek.
Zmenená pôdna reakcia	Reakcia pôdných roztokov (pH) má vplyv na jej štruktúru a predovšetkým na sprístupnenie živín a výmenu iónov. Ovplyvňuje ju i životaschopnosť mikorhíznych húb. Zatiaľ čo bežné hodnoty pH pôd v našich zemepisných šírkach sa pohybujú v mierne kyslej oblasti, uličné pôdy majú často (predovšetkým v dôsledku častého solenia) reakciu neutrálnu až zásaditú.
Kontaminácia pôd	Dosahuje vysokých hodnôt predovšetkým v dôsledku zimného solenia a úniku oleja a PHM z automobilov. Nezanedbateľný je aj vplyv psích výkalov. Môže dochádzať aj k únikom zemného plynu z podzemných vedení.
Skladba horizontov	Na rozdiel od „prirodzenej“ pôdy, ktorá je členená na rôzny počet horizontov (líšiach sa skladbou i fyziologickou využiteľnosťou), je mestská pôda predovšetkým antropogénneho pôvodu. Celkom minimálne tu prebieha proces humifikácie, teda návrat odčerpaných živín späť do pôdy.
Pohyb hladiny spodnej vody	Je spôsobený predovšetkým stavebnou činnosťou. Pri niektorých druhoch stromov (napr. duby) zásadne ovplyvňuje možnosť prežitia. Pri novovysadených drevinách sa snažíme zlepšiť ich životné podmienky aspoň rámcovou výmenou pôdneho substrátu vo výsadbovej jame.

Podobné pokusy pri urastených stromoch sú v dôsledku rozsiahleho prekoreneného priestoru väčšinou nemožné, lebo vznikajú poranenia koreňov. Často sme nútení dávať prednosť len druhom, ktoré aspoň rámcovo znášajú tieto zhoršené podmienky (Kolařík, 2000).

V nižšie uvedenej tabuľke je zoznam drevín a ich nároky na základné stanovištné podmienky antropogénneho zaťaženia.

Zoznam stromov	Zatienenie	Zasolenie	Škodcovia	Zadláždenie	Mrazy
<i>Acer platanoides</i>	N	A	C	N	N
<i>Acer campestre</i>	N	A	C	N	N
<i>Acer pseudoplatanus</i>	N	A	C	N	N
<i>Alnus glutinosa</i>	N	N	N	N	N
<i>Alnus incana</i>	A	N	N	N	N
<i>Betula pendula</i>	N	A	N	N	N
<i>Carpinus betulus</i>	N	N	N	N	A
<i>Crataegus laevigata</i>	N	N	C	N	N
<i>Crataegus monogyna</i>	N	N	C	N	N
<i>Corylus avellana</i>	N	N	N	N	N
<i>Fagus sylvatica</i>	N	N	A	N	A
<i>Fraxinus excelsior</i>	N	A	N	N	A
<i>Fraxinus ornus</i>	N	A	N	N	A
<i>Fraxinus angustifolia</i>	N	A	N	N	A
<i>Populus alba</i>	N	N	N	N	A
<i>Populus nigra</i>	N	N	N	N	A
<i>Populus tremula</i>	N	N	N	N	A
<i>Prunus avium</i>	N	A	C	N	N
<i>Quercus robur</i>	N	N	N	N	N
<i>Quercus petraea</i>	N	N	N	N	N
<i>Quercus cerris</i>	N	N	N	N	N
<i>Quercus pubescens</i>	N	N	N	N	N
<i>Salix caprea</i>	N	N	N	N	N
<i>Salix alba</i>	N	N	N	N	N

<i>Sorbus aucuparia</i>	N	A	C	A	A
<i>Tilia cordata</i>	N	N	N	A	N
<i>Tilia platyphyllos</i>	N	A	N	A	N
<i>Ulmus glabra</i>	N	N	N	N	N
<i>Ulmus minor</i>	N	N	N	N	N
<i>Juniperus communis</i>	N	A	A	A	N
<i>Pinus sylvestris</i>	N	A	N	A	N
<i>Abies alba</i>	N	A	A	A	A
<i>Picea abies</i>	N	A	A	A	A
<i>Larix decidua</i>	N	A	A	A	A
<i>Taxus baccata</i>	N	A	A	A	A

Rozdelenie druhov (Pagan, Randuška, 1987) na základe stanovištných podmienok (N – nie, A – áno, C – čiastočne)

Všetka voda, ktorá sa k drevinám dostane, je buď prirodzeného pôvodu (dážď), alebo je dodávaná pomocou závlahy. Množstvo vody, ktoré je pre rastliny k dispozícii, závisí od vodnej kapacity pôdy alebo od vlastností podloží, ako aj od šírky a hĺbky koreňov. Väčšina koreňov drevín sa nachádza vo vrchných 40 cm pôdy (Šmýkal et al., 2008).

Potreba zalievania sa počas doby odznievania povýsadbového šoku stanovuje podľa vývoja koruny, stavu listu a vlhkosti pôdy pod mulčovacím materiálom alebo povrchom pôdy. Ak už pozorujeme ochabnutie listov, potreba zálievky je neodkladná, inak dochádza k poškodzovaniu drevín a tým k predlžovaniu výsadbového šoku, v najhorších prípadoch aj k úhynu jedinca.

Závlahové dávky sa stanovujú v takom rozsahu, aby prevlhčili celý prekorenený priestor. Menšie dávky sú nevhodné, dochádza k podpore plytkého korenenia, tým k menšej odolnosti voči suchu v období prísuškov. Vysoké dávky sú tiež nevhodné, spôsobujú vyplavovanie živín. Ak budeme aplikovať vysoké dávky sústavne, vytesníme pôdny vzduch z pôdneho profilu, čo má za následok poškodzovanie koreňov alebo ich odumieranie (Šmýkal et al., 2008). Málek et al. (2012) tvrdia, že početnosť a objem závlahovej dávky závisia na mnohých okolnostiach, najmä na percente straty koreňov pri presádzaní, pôdnom type a druhu trvalého stanovišťa, teplote pôdy a vzduchu, množstve atmosférických zrážok a prítomnosti mulčovacieho materiálu či iného pôdneho pokryvu.

4.8 Abiotické a antropogénne aspekty vegetačných prvkov

V nasledujúcej kapitole uvádzame opis a rozdelenie vybraných drevín a ich základné stanovištné nároky na pôdne vlastnosti, výškové rozdelenie, tolerantnosť na extrémne teplotné zmeny, odolnosť pri antropogénnom zaťažení či obsah živín v pôde. Všetky tieto parametre sú podstatnou zložkou dobrého vývinu nami vybraných druhov drevín na predpokladanom stanovišti.

Kapitola „Abiotické a antropogénne faktory vegetačných prvkov“ má kompilačný charakter, kde východiskom pre zostavenie jednotlivých opisov boli autori vo forme nasledovného autorského zoznamu: Aas (1997); Banfi, Consolinová (2001); Bartosiewicz, Siewniak (1980); Bolliger, Erben, Grau, Heubl (1999); Coombes (1996); Hieke (1978); Hieke (1978); Kremer (1995); Machovec (1982); Pagan, Randuška (1987); Pagan, Randuška (1988); Supuka, J. et al. (1995); Větvicka, Matoušová (1992); Simon, Vacek (2008); Pagan, Randuška (1987); Pagan (1992); Šály (1988); Puchalsky, Pruzinkiewicz (1975); Štefančík, Kamenský, Bruchánik (2007). Pre čitateľnosť jednotlivých častí vyššie spomínaných autorov neuvádzame v štandardnom citačnom formáte, ale menovite s rokom vydania príslušnej publikácie sa nachádzajú v zozname literatúry a sú zároveň uvádzaní aj v autorskom zozname.

Acer sp.

S obľubou rastie na chladnejších miestach s väčšou vzdušnou vlhkosťou. V lete si vyžaduje pomerne veľa tepla. V mladosti trpí mrazmi. Najlepšie sa mu darí na vzdušných a hlbokých pôdach, vyžaduje vodu s vysokým obsahom kyslíka, neznáša záplavy, je pomerne náročný na horčík a vápnik. Celkovo sa radí k chúlolistivým drevinám.

Acer platanoides

- Javor mliečny tvorí krátky kolový koreň, ktorý zasahuje do hĺbky asi 1 meter a viacero bočných koreňov, ktoré nesiahajú ďaleko od kmeňa, ale rastú viac do hĺbky, preto je odolný voči veterným vývratom. Je to polotienna drevina, náročná na pôdnu vlhkosť a dostatok živín v pôde. Dobre znáša zatienenie najmä v mladosti. Vyžaduje vyššiu teplotu vzduchu a znesie aj viac vlhkosti ako javor horský, je prispôsobivejší, darí sa mu aj na suchej vápnitej, ale aj na mokrej pôde.
- Netrpí príliš mrazmi, aj keď v severných polohách a vo vyššej nadmorskej výške býva poškodzovaný mrazovými trhlinami na kmeni. Na živiny má menšie nároky ako javor horský. Obsadzuje nížiny, široké riečne údolia a pahorkatiny. Je stromom viac parkovým a alejovým.
- Dobre znáša imisie a mestské prostredie. Na Slovensku tvorí významnú súčasť sutinových lesov v dubovom vegetačnom stupni. Vyskytuje sa aj ako prímes v tvrdých lužných lesoch i v

	dubohrabinách a bučinách na skeletnatých pôdach.
<i>Acer campestre</i>	- Javor poľný má pomerne hlboké a husté zakorenenie, ktoré je plastické, prispôsobené pôdnym podmienkam. Je to drevina znášajúca aj zatienenie, náročná na dostatok živín v pôde a aj v dospelom veku je typickou drevinou druhej etáže. Z hľadiska nárokov na pôdnu vlhku možno rozlíšiť dva edafotypy: lužný – s vysokou hladinou spodnej vody a stepný (suchý, skalný) – s nedostatkom pôdnej vlhky v lete. - Z tohto hľadiska dosahuje dve maximá – podmienky tvrdého lužného lesa v oblastiach s nižšou hladinou podzemných vôd, ale aj na stanovištiach, kde sa môže hromadiť a udržať pôdna vlhkosť, toto maximum je aj optimom. Na druhej strane maximum, ale nie optimum, má na stanovištiach s nedostatkom vlhkosti najmä vo vegetačnom období – na plytkých až silno skeletnatých pôdach vápencových ale aj andezitových podloží, kde materská hornina často vystupuje na povrch. - Rastie na živných podložiach, často na vápenci a na suťových pôdach. Z javorov najlepšie znáša sucho, ale rastie aj na vlhkých pôdach v oblasti tvrdého lužného lesa. Naproti tomu však neznáša stagnujúcu vodu. - Drevina je odolná voči mrazu a znečistenému ovzdušiu, toleruje letné horúčavy a suchá. Dobré znáša imisie a nepriaznivé podmienky mestského prostredia. Na Slovensku tvorí významnú súčasť sutinových lesov v dubovom vegetačnom stupni - lipovo-javorové sutinové lesy. Ako prímies sa vyskytuje v tvrdých lužných lesoch, xerotermofilných dubových lesoch a v lesostepiach. Vystupuje do výšky približne 800 m n. m.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	- Javor horský má mohutný srdcovitý koreňový systém, ktorý preniká hlboko do pôdy, bohato prekoreňuje aj vrchné vrstvy. Je odolný voči vývratom a dobre viaže pôdu. Je to drevina ekologicky viazaná na hlboké humózne čerstvé pôdy vlhkej horskej klímy a chladnejších údolí okolo vodných tokov. - Strom je náročný na pôdnu a vzdušnú vlhkosť, ako aj pôdne živiny. Pri dostatku vzdušnej vlhkosti však často obsadzuje sutinové stanovištia a rokliny. Je drevinou polotiennou, keď pri priaznivých pôdnych pomeroch znáša ľahké zatienenie. Dobré rastie na hlbokých humózných pôdach s vysokým obsahom skeletu a humusu v jemnozemi, ktorá je dostatočne vlhká. - Netrpí príliš mrazmi na severe a vo vyšších polohách, ale v teplejších oblastiach je veľmi citlivý na neskoré mrazy. Optimum

rastu má na humózných kambizemiach, andozemiach, na prechodných subtypoch medzi rendzinami a kambizemiach. V nárokoch na pôdnu vlhkosť sa zaraďuje k mezofytom. Neznáša stagnujúcu vodu. Z abiotických činiteľov javor mliečny najviac poškodzujú prímrazky. Aj keď sa na nízkymi teplotami exponovaných stanovištiach sporadicky prejavuje jeho slabšia odolnosť voči mrazom, je drevinou horského pásma, kde je v horskom ihličnatom lese popri jarabine často jedinou listnatou drevinou.

- Uprednostňuje zásaditú pôdu. Na Slovensku tvorí významnú súčasť sutinových lesov. Vyskytuje sa aj v dubovo-hrabových, bukových i smrekových lesoch ako prímes, najmä na miestach so skeletnatými pôdami.

Alnus sp.

Jelša má panohový koreňový systém, ktorý môže prežiť na plytkých alebo zabahnených pôdach. Jelša vytvára mnoho ekotypov a foriem. Táto drevina na suchších stanovištiach zvyšuje požiadavky na svetlo. Netrpí na mrazy. Je dosť náročná na vlhkosť. Prednosť dáva prúdiacej vode. Pri zabratí mokrých stanovišť nemá konkurenta. Je vysoko prispôsobivá ako stanovištiar, tak aj podnebiu. Je odolná voči vývratom, ale jej konáre sú často poškodzované snehom. Jelša je pravdepodobne najviac odolná voči dymovým plynom, preto sa veľmi často vysádza v mestách a parkoch.

Alnus glutinosa

- Jelša lepkavá má plastický koreňový systém, v priaznivých pôdnych podmienkach hlboký, srdcovitý, husto rozkonárený, na plytkých pôdach, s vysokou hladinou stagnujúcich podzemných vôd, je plytký, povrchový. Na mokradiach sa vytvárajú nepravé barlovité korene.
- Drevina je svetlomilná, náročná na pôdnu vlhkosť, je zaradená k hydrofytom. Najlepšie rastie na vlhkých pôdach s okysličenou podzemnou vodou. Korene tu prenikajú až pol metra do podzemnej vody.
- Dobré znáša záplavy v období vegetačného pokoja, ale aj krátkodobé záplavy počas vegetačného obdobia. Horšie znáša výkyvy hladiny podzemných vôd. Dobré preto rastie na stanovištiach so stagnujúcou vodou, ktorá vystupuje na povrch pôdy a stráca sa len na krátke obdobie v lete, ale aj na mokradiach s dlhotrvajúcim zabahnením.
- Drevina má malé, až takmer žiadne nároky na prevzdušnosť pôdy. Má stredné nároky na obsah živín v pôde, podľa obsahu

	popola a dusíka. Optimum rastu má na fluvizemiach glejových, na glejoch typických aj organozemných. Rastie však aj na pôdach, pri ktorých len najspodnejšie vrstvy sú ovplyvnené zvýšenou trvalou vlhkosťou. V mladom veku je veľmi chúlolistivá na sucho. • Drevina je pomerne odolná voči mrazu, je veľmi svetlomilným druhom, ktorý vykazuje malú potrebu tepla. Najlepšie sa jej darí na hlbokých, silne humózných, minerálno bohatých, pritom ale ľahších pôdach, trvalo zásobovaných vodou. Neznáša vápenaté pôdy a piesky. Toleruje aj zaplavenie pôd, na ktoré je však v čase pučania citlivá. Dobré tiež znáša znečistenie ovzdušia. • Z abiotických činiteľov ju zriedka ohrozujú závesy snehu, kedy hrozia polomy. Zo všetkých našich drevín znáša najviac pôdnej vlhkosti. Často je súčasťou tzv. brehových porastov. Jelša lepkavá má významnú úlohu pri stabilizácii podmáčaných svahov.
<i>Alnus incana</i>	• Jelša sivá má pomerne plytký koreňový systém a jeho hĺbku a intenzitu zakorenenia ovplyvňuje hladina podzemných vôd. Korene sú náročné na obsah vzduchu v pôde, preto sa rozrastajú najmä nad hladinou podzemných vôd. Pri intenzívnom a trvalom zamokrení sa tvoria plytké, husto rozkonárené korene, pričom niektoré vystupujú aj na povrch. Je to svetlomilná drevina, náročnejšia na svetlo ako jelša lepkavá, náročná na pôdnu vlhkosť (radí sa k mezohydrofytom) a dostatok živín v pôde. • Drevina znáša výkyvy hladiny podzemných vôd oveľa lepšie ako jelša lepkavá, ktorá je závislá na trvalom dostatku vlhkosti. Pre jej nároky na prevzdušnosť pôdy rastie na suťoviskách a pôdach s vysokým obsahom skeletu. V takýchto podmienkach sa znižujú jej nároky na obsah pôdných živín. Na uľahnutých neprevzdušnených pôdach má slabý rast a hynie. Znáša aj kyslé pôdy. Rastie najmä pozdĺž horských bystrín, na horských prameniskách s prúdiacou okysličenou vodou, prevažne v nadmorských výškach 600 až 1000 m n. m., ale do brehových porastov zasahuje aj v nižších polohách, až do 300 m n. m. • Drevina znáša silné zimné mrazy a vysoké letné teploty, nepoškodzujú ju ani neskoré jarné mrazy. Jelša sivá sa považuje za pomerne tolerantnú voči imisiám. Uprednostňuje zásaditú pôdu. Na Slovensku tvorí dominantnú drevinu jelšových lužných horských lesov od nadmorskej výšky približne 600 m n. m. Využíva sa tiež pri spevňovaní horských suťovísk a brehov potokov, násypov, ako aj melioračná drevina pri zalesňovaní banských výsypiek, lomov, pieskovísk a pod.

Betula sp.

Výškový rast nastupuje výraznejšie v treťom roku, je však taký rýchly, že sa breza radí k rýchlorastúcim drevinám. Dosahuje výšky okolo 30 m. Neškodí jej ani nízke ani vysoké teploty. Suchá môžu breze uškodiť len v prvých rokoch života. Uspokojí sa s najchudobnejšími pôdami. Najlepší vzrast vykazuje na stredne hlbokých, prevzdušnených ťažších pieskoch. Vápenné ani kyslé pôdy nemiluje. Náchylnosť k poškodeniu dymom vykazuje brezu z miest v okolí hutníckeho priemyslu.

***Betula
pendula***

- Breza previsnutá má plastický povrchový koreňový systém, ktorý je bohato rozkonárený a veľmi dobre sa prispôsobuje pôdnym podmienkam. Bočné korene zasahujú pomerne ďaleko od kmeňa a na mokrejších pôdach prebiehajú plytko pod povrchom pôdy. Najhlbšie prenikajú na dobre prevzdušnených hlinito-piesčitých pôdach. Je to výrazne svetlomilná drevina, obsadzujúca holé plochy, s minimálnymi požiadavkami na svetlo.
- Vzhľadom na pôdnu vlhkosť sa zaraďuje k mezofytom. Je rýchlorastúca, nenáročná na pôdne živiny a prispôsobí sa rôznym podložiám. Taktiež nemá vysoké nároky na fyzikálne vlastnosti pôd, aj keď lepšie jej vyhovujú ľahšie, prevzdušnené pôdy. Je odolná voči suchu aj mestskému prostrediu. Rastie na pôdach piesčitých, s vysokým obsahom skeletu i na skalách, aj na veľmi suchých pieskoch, ale aj na mokradiach. Nedarí sa jej na rašeliniskách.
- Vyskytuje sa aj na extrémnych stanovištiach, kde ju iné dreviny nemôžu ohroziť. Ku klimatickým extrémom je tolerantná. Je plne mrazuvzdorná. Nepoškodzujú ju zimné, ani skoré či neskoré mrazy. Znesie aj silne kyslú pôdu. Vyskytuje sa v listnatých aj zmiešaných lesoch.
- Ide o typickú pioniersku drevinu, ktorá sa veľmi dobre uplatňuje na rúbaniskách, prípadne na rôznych ruderálnych stanovištiach. Vďaka širokej ekologickej valencii rastie na rašeliniskách - slatiniskách, ako aj na viatych pieskoch. Aj keď sa breza radí k druhom odolným voči mrazom aj suchu, dlhotrvajúce, silné mrazy alebo sucho ju oslabujú a zvyšuje sa jej náchylnosť na škodcov. Breza má pôdoochrannú a melioračnú funkciu.

Carpinus sp.

Hrab je strom vysoký do 26 m, zriedka väčšieho priemeru kmeňa ako 1 meter. Rozvetvuje

sa nízko nad zemou, bohato a nepravidelne. Hrab má plytké korene. Je drevinou nížin a pahorkatín (max. 500 – 700 m n. m.). Vyžaduje veľa minerálnej pôdy. Znáša dokonca aj dlhšie zaplavenia, ale neznáša kyslé pôdy.

***Carpinus
betulus***

- Hrab obyčajný má plastický, hojne rozkonárený koreňový systém, ktorý je na hlbokých, dobre prevzdušnených pôdach silný, srdcovitý. Väčšinou je však povrchový a na plytkých pôdach trpí vývratmi. Drevina znáša zatienenie, aj keď má vyššie nároky na teplo.
- Druh je odolný voči extrémnym výkyvom teplôt, neskoré mrazy ho nepoškodzujú a rastie aj v mrazových kotlinách. Vydrží rásť v druhej etáži lesa. Hrabové porasty sú tesne zapojené a intenzívne zatieňujú pôdu. V nárokoch na pôdnu vlhkosť sa zaraďujú k mezofytom.
- Druh dobre rastie najmä na vlhkých, hlinitých pôdach, vyskytuje sa však aj na čerstvých piesčitých pôdach. Je prispôsobivý rôznej pôdnej vlhkosti. Väčšinou dáva prednosť vlhším stanovištiam, ako sú dná údolí, okraje lužných lesov a tienisté svahy. Vyskytuje sa aj na suchých, v lete vysychavých podkladoch. V lužných lesoch ide až na okraj krátkodobejšie zaplavovaných častí. Pravidelné alebo dlhotrvajúce záplavy však neznáša.
- Drevina má stredné nároky na pôdu a rastie na rozmanitých horninách. Vyhýba sa chudobným a kyslým podkladom a neznáša rašelinu. Najviac jej vyhovujú hlbšie, kyprejšie a vlhšie pôdy. Vydrží aj na kamenitých pôdach s plytkou zeminou, ak je to živný podklad, napr. vápenec. S javormi a inými náročnejšími listnatými stromami rastie na sutiach, ak majú dostatok dusíkatých látok. Často rastie tiež v suťových a roklínových lesoch nižších polôh.
- Drevina je pomerne citlivá na imisie, exhaláty a sucho. Nie je vo väčšom rozsahu poškodzovaná škodlivými činiteľmi. Rastie v nízkych polohách s teplými letami, v horách sa zriedkavo vyskytuje nad 800 m n. m. Na Slovensku je to významná porastotvorná drevina dubovo-hrabových lesov. Tvorí aj súčasť sutiňových lesov.

***Crataegus
laevigata***

- Hloh obyčajný má silný koreňový systém, ktorý preniká hlboko do pôdy. Je to polotieňomilná drevina, nenáročná na množstvo živín v pôde. Uprednostňuje vápenaté pôdy, tienisté krovinaté a skalnaté stráne, listnaté lesy a rôzne húšťa.
- Druh znáša sucho aj nadbytočnú vlhkosť. Hloh najlepšie rastie v priepustných, výživných pôdach v miernom polotieni, ale dokáže rásť na každej pôde (okrem dlhodobo premočenej), na priamom slnku aj v polotieni. Vyskytuje sa najviac v polotienných miestach,

	často na okrajoch lesov alebo pozdĺž potokov, na priepustných pôdach, ale aj v krovinách pri cestách, na rumoviskách, v kamenitých stržiach i roklinách. Jeho najčastejšie biotopy sú mezofilné lesy, presvetlené lesné okraje, lužné lesy, pobrežné kroviny a medze. Drevina väčšinou rastie na sviežich, na živiny bohatších pôdach, bázických aj silikátových. Dost' hojne je rozšírená od nížin po podhorské oblasti, v horách ojedinele. Vydrží na náročných stanovištiach a znáša aj mestské znečistenie. Na Slovensku tvorí súčasť krovinej etáže dubových a dubovo-hrabových lesov. Vyskytuje sa i v spoločenstvách rúbanísk, prevažne v dubovom vegetačnom stupni a to od nížin po horské pásma.
<i>Crataegus monogyna</i>	- Hloh jednosemenný má koreňový systém dostatočne silný a dobre rozčlenený. Je to svetlomilná a teplomilná, až polotieňomilná drevina. Dobre odoláva suchu, vyžaduje pôdy bohaté na živiny, ale nevadia jej aj neúrodné kyslé pôdy. - Drevina uprednostňuje priame slnko a priepustnú pôdu, kde je stredne vlhké prostredie. Rastie najmä v nižších polohách, v suchých listnatých alebo zmiešaných lesoch, často na okrajoch lesov, v krovinách a pri cestách. Dobre znáša kamenistú pôdu. - Pre drevinu je najvhodnejšia vápenatá pôda, no môže to byť aj iná stredne ťažká pôda. Pestuje sa aj v záhradách a sadoch. Uprednostňuje zásaditú pôdu. Rastie väčšinou na bázických a neutrálnych pôdach. Je nenáročná, vyhovujú jej hlboké a na živiny bohaté, vápenité pôdy. Hloh je veľmi mrazuodolný, znáša mestské prostredie aj letné horúčavy, toleruje zatienenie, hodí sa do otvorených povrchov, znáša zadláždenie, na zasolenie pôdy je citlivý. Na Slovensku sa viaže najmä na listnaté lesy, hlavne dubové a dubovo-hrabové. Významné zastúpenie má vo formáciách lesných lemův v dubovom vegetačnom stupni. Tvorí tiež súčasť zarastajúcich xerothermných lúk a pasienkov, kde po čase vytvára takmer monodominantné porasty.

Corylus sp.

Lieska si vyžaduje chránené teplé polohy s dostatkom zrážok. Najlepšie sa jej darí na západných a juhozápadných svahoch. V južných oblastiach Slovenska sa jej darí aj na miernejších severných svahoch. Lieska je v podstate veľmi prispôsobivá, môže sa pestovať v značne odlišných klimatických a pôdných podmienkach. Vyžaduje teplejšiu, hlinitú až hlinitopiesočnatú, hlbšiu pôdu s dostatkom humusu. Zle znáša studené, ťažké, uľahnuté,

ako aj veľmi suché pôdy. Na týchto pôdach je lieska náchylnejšia na poškodenie mrazom.

Corylus avellana

- Lieska obyčajná má veľmi silne rozvetvený koreňový systém. Je to svetlomilná až polotieňomilná drevina, náročná na pôdnu vlhkosť a dostatok živín v pôde. Nájdeme ju v porastoch hlavne tam, kde má dostatok svetla, ale znesie aj mierne zatienenie. Na vlahu nemá zvláštne nároky a rastie aj na vysychavých podkladoch a v oblastiach chudobných na zrážky. Na pôdu je tiež skromná, najchudobnejším pôdam sa ale vyhýba.
- Drevina je odolná voči klimatickým výkyvom, netrpí mrazmi ani teplom. Vystupuje až do výšky 1100 m n. m. Je odolná proti zimným mrazom i nízkym teplotám v období kvitnutia. Vyskytuje sa takmer v celej Európe.
- Drevina uprednostňuje zásaditú pôdu. Na Slovensku rastie prevažne na okrajoch lesov, v rúbaniskách, na brehoch potokov. Je súčasťou prevažne dubových a dubovo-hrabových lesov.

Fagus sp.

Buk dorastá do výšky okolo 45 m. Všeobecne sa radí k drevinám stredných výšok (u nás do 800 m n. m.). Buk má veľa ekologických a morfológických foriem. Je jednou z najtieňomilnejších listnatých drevín. Vyhovujú mu preto expozície severné a severozápadné s väčšou pôdnou vlhkosťou. Oblasti chudobné na zrážky mu nevyhovujú. Trpí neskorými mrazmi, aj na náhle výslnia. Pôdy žiada minerálne bohaté, nevyžaduje však veľké množstvo vápnika (príliš vápenaté pôdy mu však nevadia). Neznáša íly a zamokrené pôdy, nerastie na pieskoch. Je veľmi citlivý na dymové plyny a najmä na smog. Často je napádaný drevokaznými hubami.

Fagus sylvatica

- Buk lesný má typický srdcovitý koreňový systém, ktorý je rozkonárený najmä vo vyšších pôdnych vrstvách a hlboko do pôdy vyháňa hrubé korene vo všetkých smeroch. Je to drevina znášajúca silné zatienenie. Pre túto schopnosť môžu aj čisté bučiny mať niekoľko vrstiev, pretože potlačení jedinci vydržia dlho v podrade. Taktiež na priaznivých stanovištiach buk vytláča väčšinu ostatných drevín, čo vedie k vzniku čistých bučín.
- Drevina má stredné nároky na pôdnu vlahu, vyžaduje dostatok zrážok, osobitne v lete musí mať dostatočnú relatívnu vlhkosť vzduchu. V oblastiach optimálneho rozšírenia je celkom indiferentný ku geologickému podkladu. Rastie skoro na všetkých druhoch hornín, vyhýba sa len suchým pieskom, ťažkým nepriepustným ílom, močaristým pôdam a rašelinám. Tam, kde klíma a ostatné rastové faktory už nie sú v optime, výrazne stúpajú

nároky na pôdu, ktorú svojím spadom listia pozitívne ovplyvňuje.

- Optimum pre buk predstavuje nadmorská výška 600 – 750 metrov, na hlbokých, fyzikálne priaznivých kambizemiach v našich sopečných pohoriach. Tieto pôdy si udržiavajú aj v kritickom období na konci leta aspoň miernu vlhkosť. Tiež sa viaže na pôdy s dobrou drenážou, aby aj pri zvýšenej vlhkosti mali ešte dostatok vzduchu. Optimálna reakcia pôdy je mierne kyslá (pH 5,5 – 6).
- Buk lesný patrí medzi odolné dreviny, ale škodia mu extrémne silné mrazy a námrazy a je citlivý na neskoré mrazy. Pomerne dosť trpí imisiami. Uprednostňuje zásaditú pôdu. Na území Slovenska je buk drevinou vysokých a stredných polôh.
- Nároky buka lesného na pôdnu a vzdušnú vlhkosť sú príčinou, prečo sa vyhýba nížinám. Výskyt buka prevláda v pásme vklínenom medzi oblasť duba a smreka, kde sa v porastoch delí o zastúpenie väčšinou s jedľou. Vysokým horským masívom s drsným podnebíom sa taktiež vyhýba a vniká do údolí. Tvorí často monodominantné bukové lesy, ale tiež zmiešané lesy prevažne s jedľou bielou alebo smrekom obyčajným.

Fraxinus sp.

Jaseň je stromom s panohovým, silne rozvetveným koreňovým systémom. Na dobrých stanovištiach dosahuje výšku až okolo 40 metrov. Vytvára veľké množstvo ekotypov, ktoré sú citlivé na svoje potreby. Napríklad horský ekotyp v nížinách hynie. Na vlhkých pôdach znáša i veľmi vysoké letné teploty, na suchých stanovištiach však horúčavami trpí. Trpí mrazmi a to ako neskorými, tak aj silnými zimnými. Na pôdu je náročný. Hoci sa horská forma uspokojí s menšou bonitou pôdy, k plnému vývinu je potrebné, aby bola svieža, hlboká a vzdušná. Dobre znáša kyslosť pôdy. Vo vegetačnej dobe zle reaguje na záplavy. Jaseň sa vyznačuje dobrou regeneráciou. Je ale citlivý na dymové plyny, do miest sa preto príliš nehodí. Ak však niekde vzrastie, je pravdepodobné, že sa udrží.

Fraxinus excelsior

- Jaseň štíhly tvorí krátky kolový koreň. Bočné korene zasahujú ďaleko od kmeňa a prenikajú do hĺbky. Najmä na vápencoch a suchších pôdach veľmi prekoreňuje vrchné vrstvy pôdy. Je to v mladosti polotieňomilná až tieňomilná, neskôr svetlomilná drevina.
- Drevina do istého veku znáša slabé zatienenie a v mladosti zatienenie vyžaduje. Potrebuje hlbšie humózne a svieže pôdy. Rastie na najrôznejších geologických podkladoch, dáva prednosť pôdam bohatým na dusík. Má vysoké nároky na obsah živín v pôde a jej fyzikálne vlastnosti.
- Druh dobre rastie na hlbokých, piesčitohlinitých, hlinitých, dobre

	prevzdušnených a čerstvo vlhkých pôdach, dostatočne zásobených živinami. Rastie však aj na plytkých pôdach podmáčaných suťovísk, skalnatých chrbtoch a balvanitých hrebeňoch. Uprednostňuje zásaditú pôdu. - Jaseň štíhly má optimum rastu na vlhkých, zároveň ešte dostatočne prevzdušnených kambizemiach z bohatších hornín (andezitové aglomeráty a tufy, vápnité pieskovce a pod.), na černiciach a hnedozemiach s dosahom k podzemnej vode. V nárokoch na pôdnu vlhkosť sa radí medzi mezohydrofyty. Stagnujúcu vodu jaseň neznáša, záplavy vydrží len krátkodobo, nie počas vegetačnej doby. Prirodzený výskyt jaseňa býva indikátorom najlepších pôd. Neznáša zasolené pôdy a rašelinné stanovištia. - Druh je citlivý na klimatické výkyvy, škodia mu silné mrazy a býva poškodzovaný neskorými mrazmi. Neznáša mrazové kotliny. Z abiotických činiteľov ho ohrozujú najmä prímrazky a prísušky. Taktiež stromy oslabuje pokles hladiny podzemnej vody. Treba mať na zreteli jeho vyhradené edafotypy – skalný, suchý (vápencový) a mokry (lužný). Na Slovensku tvorí významnú súčasť tvrdých lužných a sutinových lesov. Ako prímies sa vyskytuje v dubovo-hrabových i bukových lesoch, prevažne na skeletnatých pôdach.
<i>Fraxinus ornus</i>	- Jaseň mannový má plastický, husto rozkonárený koreňový systém. Je to teplomilná a svetlomilná drevina, náročná na pôdne živiny. Znáša aj extrémne vysoké teploty na južných expozíciách, aj extrémne suchu. S tým je spojená aj schopnosť rásť na suchých stanovištiach, kde materská hornina vystupuje až na povrch a pôdy sú prevažne plytké. - Drevina rastie na pôdach z karbonátových hornín, ale aj z andezitov, na výslnných, zväčša južných kamenistých až skalnatých svahoch. Uprednostňuje zásaditú pôdu. Na Slovensku je vzácne pôvodná v xerotermofilných lesoch a lesostepiach. Väčšinou je vysádzaná na miestach bývalých xerotermných lúk a pasienkov, devastovaných suchých a teplých stanovišť, najmä na karbonátových podložiach. - Drevina dobre znáša znečistené ovzdušie.
<i>Fraxinus angustifolia</i>	- Jaseň úzkolistý má koreňový systém tvorený podobne ako jaseň štíhly krátkym kolovým koreňom a rozkonárenými bočnými koreňmi. Teplotné nároky má vyššie ako jaseň štíhly. - Jaseň úzkolistý je polotieňomilná až svetlomilná drevina. Je to jedna z najodolnejších drevín. Dobré znáša mrazy, suchu aj podmáčané pôdy, i keď extrémne nízke teploty mu spôsobujú mrazové praskliny na kmeni. Je náročnejší na obsah živín v pôde, ako aj na

pôdnu vlhkosť.

- Drevina rastie v hlinitých, dobre prevzdušnených pôdach, ale aj na ťažkých, uľahnutých, ílovitohlinitých, slabo prevzdušnených pôdach, často podmáčaných, s vysokou hladinou podzemných vôd, s častými a dlhotrvajúcimi záplavami. Uprednostňuje zásaditú pôdu. Na území Slovenska sa vyskytuje prevažne v nížinách, najmä v dunajských lužných lesoch.

Populus sp.

Topoľ patrí k najrýchlejšie rastúcim drevinám s mohutným stromovitým vzrastom. Koreňový systém je bohatý, široko rozrastený a takmer povrchový. Topole sa medzi sebou vzájomne veľmi dobre križia, križenci sú často odolnejší. Topoľ je rýchlo rastúca drevina, ktorá dorastá do výšky okolo 50 m pri hrúbke kmeňa 2 m. Topoľ biely je autochtónny (prapôvodný) druh nášho Podunajska, vystupuje len do pahorkatín. Na teplo je náročný, netrpí však ani silnými mrazmi. Vyhovujú mu nížinné polohy s pôdami minerálne bohatými, hlbokými, vlhkými a vzdušnými. Osvedčil sa aj pri zalesňovaní lietavých pieskov. Znáša dobre aj dlhodobé záplavy.

Populus alba

- Topoľ biely vytvára mohutný koreňový systém, ktorý je tvorený hlbokým kolovým koreňom a z neho vybiehajúcimi, početnými, bočnými koreňmi. Tieto siahajú aj 20 – 25 m od kmeňa. Na chudobných a suchých pôdach takmer absentuje hlavný koreň a mohutnejú bočné korene. Je menej náročný na obsah živín v pôde a pôdnu vlhkosť ako topoľ čierny.
- Druh najčastejšie rastie na suchších miestach mäkkého lužného lesa s pravidelnými jarnými záplavami, na piesočnatohlinitých vlhkých pôdach. Dokáže sa prispôbiť obmedzeniu pravidelných záplav alebo poklesu hladiny podzemných vôd. Rastie aj na suchších pôdach, s hlbokou hladinou podzemných vôd, ako aj na pomerne kyslých alebo prevzdušnených pôdach. Je citlivý na stagnujúcu vodu.
- Topoľ biely sa vyskytuje aj na pôdach viatych pieskov. Je to svetlomilná drevina náročná na pôdnu vlhkosť, ale vystačí si aj s menším množstvom vody. Rastie väčšinou na slnečných stanoviskách s piesočnatou pôdou, napríklad na brehoch riek alebo jazier. Pomerne dobre sa mu však darí aj na úplne pieskových stanoviskách alebo v močiarnych oblastiach. Letné horúčavy a aj veľmi nízke zimné teploty znáša relatívne dobre. Nie je náchylný na občasné zamokrenie.
- Druh sa z hľadiska zasolenia radí medzi najodolnejšie listnaté

	dreviny. Uprednostňuje zásaditú pôdu. Na Slovensku tvorí významnú súčasť mäkkých lužných lesov.
<i>Populus nigra</i>	• Topoľ čierny má mohutnú koreňovú sústavu, pričom korene najmä na dobre prevzdušnených pôdach zasahujú hlboko do pôdy, ale hojne sa rozprestierajú aj plytko pod jej povrchom a ďaleko od kmeňa. Na koreňových nábehoch tvorí adventívne korene. • Topoľ čierny je svetlomilná drevina, náročná na pôdnu vlhkosť a priestor. Je náročný aj na obsah živín v pôde. Najlepšie sa mu darí v sviežich humusových pôdach, na alúviách väčších riek, pričom osídľuje charakteristické nevyvinuté pôdy, ovplyvňované neustálym odnášaním a nanášaním nových pôdnych vrstiev. • Topoľ čierny osídľuje piesčité až štrkovité, piesčitohlinité, dobre prevzdušnené pôdy. Dobré rastie aj na hlinitých a piesčitohlinitých fluvizemiach a na priaznivejších regozemiach. Udrží sa aj na ťažších, slabšie prevzdušnených pôdach v nižšom zastúpení. Slabšie rastie aj na suchších hlinitých pôdach a veľmi slabo na rašelinných. V nárokoch na pôdnu vlhkosť sa radí k mezohydrofytom. • Drevina znáša aj dlhšie trvajúce záplavy a vysokú hladinu podzemných vôd, ale neznáša stagnujúcu vodu. Vyskytuje sa v periodicky zaplavovaných pôdach, vo vlhkých lesoch, na brehoch riek a potokov. Na príliš suchých stanovištiach je náchylná na choroby a lámavosť. Uprednostňuje zásaditú pôdu. Na Slovensku tvorí súčasť porastov mäkkých lužných lesov. Extrémne mrazy topoľ čierny občasne poškodzujú.
<i>Populus tremula</i>	• Topoľ osikový má plastický koreňový systém. Z cca 1 meter dlhého kolového koreňa sa intenzívne rozrastajú bočné, bohato rozkonárené korene, ktoré prebiehajú často plytko pod povrchom pôdy aj do vzdialenosti 20 m od kmeňa. • Topoľ osikový je výrazne svetlomilná drevina, uprednostňujúca vlhké a hlboké pôdy. Je náročná na pôdu, ale aj tu má širokú ekologickú amplitúdu. Rastie od rašelín po suché piesky a znáša aj určité zasolenie pôdy. Dokáže sa prispôbiť rozličným typom pokiaľ ide o ich vlhkosť, obsah živín, aj prevzdušnenosť. Nie je náročná na pôdnu vlhkosť. Topoľu sa najlepšie darí na stanovištiach s vysokou hladinou prúdiacej spodnej vody a na čerstvých pôdach s dostatkom živín, znáša však aj nedostatok vody na plytkých suchých pôdach, kde rastie slabo až krovito a má krátku životnosť. • Drevina pri vysokom obsahu živín znáša aj stagnujúcu vodu. Optimum má na kambizemiach z bohatších hornín s priaznivou zrnitosťou a hĺbkou. Trvalejšie zastúpenie má na suchších lokalitách

a chudobných kyslých pôdach, na extrémnejších tvaroch reliéfu. V porovnaní s ostatnými topoľmi je osika menej ohrozovaná prírodnými činiteľmi.

- Drevinu nepoškodzujú skoré ani neskoré mrazy a toleruje aj znečistené ovzdušie miest a priemyselných oblastí, pretože je relatívne odolná voči imisnému zaťaženiu. Uprednostňuje zásaditú pôdu. Na Slovensku rastie ako prímes prevažne v lužných lesoch. Ako pionierska drevina je častá na rúbaniskách a krovinách. Veľmi často sa vyskytuje na miestach starých kameňolomov, prípadne na haldách hlušiny.

Prunus avium

- Čerešňa vtáčia má srdcovitý koreňový systém, viac horizontálne rozvinutý, plastický. V priaznivých pôdných podmienkach, na hlbokých ľahkých pôdach, prenikajú korene do hĺbky 2 – 3 metre. Horizontálne zasahujú do vzdialenosti 8 – 12 metrov od kmeňa v hĺbke cca 70 cm.
- Čerešňa vtáčia je svetlomilná až polotieňomilná drevina, citlivá na suchu a nadbytočnú vlhkosť. Čerešňa býva len veľmi zriedkavo poškodzovaná skorými jesennými mrazmi, častejšie býva poškodzovaná neskorými jarnými mrazmi v období kvitnutia.
- Čerešňa vtáčia prekonáva dobre aj extrémne mrazy. Mrazovými trhlinami býva poškodzovaná len pri predchádzajúcom náhlom odclonení kmeňa. Je náročná na obsah živín v pôde, najmä na obsah vápnika, aj na fyzikálne vlastnosti pôdy.
- Rastie na pôdach stredne hlbokých, štrkovitých, s vyšším obsahom skeletu, ktoré sú dobre prevzdušnené a zväčša dobre priepustné. Obľubuje aj hlboké pôdy, ale vyžaduje primerané množstvo živín v pôde, ktorá je dostatočne priepustná. Sú to hlavne rankrové subtypy kambizemí a niektoré subtypy rendzín a pararendzín. Má stredné nároky na pôdnu vlhkosť, vyhovujú jej pôdy stredne vlhké, v lete vo zvršku presychavé. Nerastie v pôdach s prebytkom pôdnej vlahy, ani na nepriepustných a mokrad'ových pôdach.
- Pri dostatku svetla môže rásť aj na pomerne suchých piesočnatých pôdach, kde má slabší rast. Uprednostňuje zásaditú pôdu. Na Slovensku tvorí súčasť najmä dubovo-hrabových a dubových lesov. Ojedinele sa vyskytuje aj v bukových lesoch.

Quercus sp.

Dub je vysoký 30 – 40 m, hrúbka jeho kmeňa, ktorý je nízky a silný, je často 120 – 180 cm,

nezriedka presahuje aj dva metre. U nás rastie vo vlhších humusových pôdach, obzvlášť v lužných lesoch na južnom Slovensku, kde na niektorých miestach tvorí takmer monokultúry. Dub letný a zimný sa medzi sebou vzájomne veľmi dobre krížia, a preto sa u nás nevyskytujú tieto dva druhy samostatne vo veľkej miere. Dub je drevinou svetlomilnou, znášajúcou slabší tieň len v mladosti. Je veľmi náročný na teplo. Dost' trpí mrazmi a to najmä neskorými. Kladie značné podmienky na kvalitu pôdy, najmä na živiny a vlhkosť. Na vápnitých pôdach zostáva spravidla krovitý. Neznáša trvalý pokles podzemnej vody. Je značne odolný proti dymovým plynom.

Quercus robur

- Dub letný má mohutnú, hojne rozkonárenú koreňovú sústavu, ktorú tvorí kolový koreň siahajúci do hĺbky 2 – 3 metre, s početnými bočnými koreňmi a využíva aj hlbšie spodné vrstvy. Koreňová sústava je však premenlivá, niekedy dokonca až plytká, čo závisí od pôdných podmienok a výšky hladiny podzemnej vody.
- Ťažisko výskytu na Slovensku má na pôdach zamokrených podzemnou vodou. Má malé nároky na kyprošť a prevzdušnenosť pôd a na pôdny kyslík. Je to svetlomilná drevina o poznanie náročnejšia na svetlo ako dub zimný. Tiež je náročná na pôdnu vlhkosť a pôdne živiny.
- Drevina sa v nárokoch na pôdnu vlhkosť zaraďuje k mezofytom. V požiadavkách na pôdnu vlahu je potrebné rozlišovať dva edafotypy. Bežne rozšírený je edafotyp, ktorý sa nachádza hlavne v lužných lesoch, kde má výrazné nároky na pôdnu vlahu a znáša aj jarné záplavy. Druhý edafotyp sa vyznačuje schopnosťou rásť na plytkých, v lese silne presychavých pôdach a možno ho nájsť na lesostepných lokalitách. Podzemná voda musí byť v dosahu koreňov.
- Dub letný je drevina náročná na pôdu a rastie najlepšie na hlbokých, hlinitých pôdach, aké sa nachádzajú v lužných lesoch alebo na sprašiach. Optimum rastu má na černiciach typických, prípadne černiciach glejových. Reakcia koreňovej vrstvy je neutrálna až mierne alkalická (pH 7 – 7,5). Ďalej sú pre túto drevinu príznačné mullové gleje a typické fluvizeme, čiže pôdy s dostatkom až nadbytkom vody, dostatkom humusu, ako aj minerálnych živín.
- Drevina je do istej miery tolerantná aj voči pôdnym soliam. Ku klimatickým podmienkam je v celku ľahostajná, citlivá je však na neskoré jarné mrazy a na oslnenej časti kmeňa vznikajú mrazové trhliny. Je relatívne tolerantná k imisiám a darí sa jej pomerne dobre v podmienkach veľkých miest. Znesie aj silne kyslú pôdu. Na Slovensku je dôležitou súčasťou dubových a dubovo-hrabových lesov, ako aj tvrdých lužných lesov.

<i>Quercus petraea</i>	• Dub zimný má koreňový systém podobný ako dub letný, hlboký, bohato rozkonárený, ale prispôsobivý rôznym podmienkam prostredia. Je to svetlomilná drevina s menšími ekologickými nárokmi ako má dub letný. V nárokoch na pôdnu vlhku sa zaraďuje k mezoxerofytom. Dominuje v podmienkach, kde sa prejavuje prílišné vyschnutie pôdy koncom leta a začiatkom jesene, takže v pôdach bez podzemnej a svahovej vody zostáva len voda fyziologicky neprístupná. Rastové optimum má na pôdach, ktoré sa zaraďujú k nasýteným kambizemiám, prípadne aj luvizemiám. • Drevina rastie prevažne v podmienkach nedostatku vlhky a vydrží na stanovištiach v lete silne presychavých, až po výrazne suché stanovištia lesostepí, na sprašiach alebo na skalných podkladoch. Neznáša stúpanie hladiny spodnej vody na povrch pôdy a nevyskytuje sa preto na zaplavených územiach. • Drevina má skromné nároky na pôdu, rastie aj na chudobných kyslých a plytkých pôdach kryštalinika alebo štrkových terás, ale vyskytuje sa aj na andezitoch alebo vápencoch. Má stredné až vyššie nároky na obsah živín v pôde. Menej sa jej darí na kyslých až podzolovaných kambizemiach, rankroch a primárnych pseudoglejoch. Vzrast závisí skôr od množstva prístupnej vody ako od živnosti pôdy. • Drevina znesie aj zníženú aeráciu pôd, uľahnitejšie pôdne vrstvy, neznáša však trvalé zamokrenie. Optimálne pH koreňovej vrstvy je 6,3, ale so zníženou produkciou dokáže prežiť aj v alkalických alebo výrazne kyslých pôdach. Má vysokú náročnosť na dusík, draslík, strednú na horčík a nízku na vápnik a fosfor. Dub zimný ohrozujú silné mrazy, ktoré spôsobujú trhliny v kmeni a poškodenie jadra. Je drevinou odolnou voči výfukovým plynom a vydrží v mestskom prostredí. Najrozšírenejší druh duba na Slovensku tvorí dominantnú súčasť dubových a dubovo-hrabových lesov.
<i>Quercus cerris</i>	• Dub cerový má mohutnú koreňovú sústavu, ktorá zasahuje ďaleko od kmeňa a husto prekoreňuje vrchné vrstvy pôdy. Je to svetlomilná a teplomilná drevina s podstatne menšími nárokmi na svetlo ako ostatné duby. Znáša nedostatok vlhky a preschnutie pôdneho profilu v letnom období. Je nenáročná na pôdne živiny, toleruje aj chudobné kyslé a plytké pôdy. Na extrémnych lokalitách, na vápencovom podloží ustupuje. • Dub cerový rastie aj na pôdach spraší a sprašových hĺn, s obmedzenou fyziologickou hĺbkou a nedostatkom vlhkosti, ale aj

	na pôdach andezitov, andezitových aglomerátov, tufov, s častým prekryvom sprašových hĺn. Je citlivý na dlhodobé nízke teploty, silné mrazy a stredne náročný na množstvo živín v pôde. Na Slovensku dosahuje svoju severnú hranicu rozšírenia a vyskytuje sa najmä v teplomilných dúbravách. V južných častiach Slovenska vytvára porasty dubovo-cerových lesov.
<i>Quercus pubescens</i>	• Dub plstnatý má koreňový systém rozšírený do šírky i do hĺbky, čo mu umožňuje rast aj na plytkých suchých pôdach. Je to výrazne svetlomilná, teplomilná drevina. Rozšírený je v teplomilných listnatých lesoch a lesostepiach, na suchých vápenatých pôdach, až do podhorského stupňa. • Drevina v našich podmienkach (na severnej hranici rozšírenia) rastie najmä na karbonátovom podloží, predovšetkým v dubových xerotermofilných lesoch a lesostepiach v južných regiónoch Slovenska. Znesie aj silne kyslú pôdu. Najčastejšie rastie na pôdach z vápencov, ale aj andezitov, prípadne čadičov. Väčšinou sú to stanovištia s pôdami dobre zásobenými bázami (vápnik, horčík), ktoré počas vegetačného obdobia trpia nedostatkom vlhky. Sú to plytké, cez leto presychavé nevyvinuté pôdy, terrae calcis a rendziny, na najextrémnejších južne exponovaných stanovištiach. • Druh je nenáročný na pôdnu vlhu a jeho schopnosť odolávať extrémnym podmienkam (teplo, sucho) dokazuje aj jeho častý výskyt na najnepriaznivejších tvaroch reliéfu – hrebene, strmé podhrebeňové svahy, vypuklé svahy a zbiehajúce hrebene, škrapové polia.
<i>Salix caprea</i>	• Vrbá rakytová má koreňový systém, ktorý rastie najskôr do hrúbky a neskôr do šírky a zasahuje ďaleko od kmeňa. Pôda jej vyhovuje akákoľvek, je prispôsobivá rôznym podmienkam, ale najlepšie rastie na pôdach čerstvých, ľahkých, priepustných, hlinitopiesčitých, humózných. • Drevina nemá skoro žiadne nároky na zavlažovanie, avšak za občasné zalievanie sa odvdáči. Dokáže rásť aj na relatívne suchých stanovištiach, na takmer holých vápencových skalách, bez hlbšej vrstvy zvetralín. Horšie sa prispôsobuje nadmernému množstvu vody v pôde na mokradiach a rašeliniskách, ako aj trvalejšie zamokreným pôdam so stagnujúcou vodou. Len zriedkakedy býva poškodzovaná mrazmi. • Najvhodnejšie je vysádzať vrbu na slnečné stanoviská alebo do polotieňa. Rastie vo svetlých lesoch, potom najmä na sutinách,

	hojne tiež na rúbaniskách, pri lesných okrajoch a pozdĺž ciest. Veľmi dobre odoláva mestskému prostrediu, rozširuje sa na skládky, opustené lomy, zdevastované plochy, násypy a pod. Uprednostňuje zásaditú pôdu.
Salix alba	• Vŕba biela má pomerne plytký koreňový systém, hustý, rozrastený ďaleko od kmeňa. Dobre spevňuje brehy a zabraňuje erózii. Pomocou adventívnych koreňov prekonáva aj dlhotrvajúce záplavy. Je to svetlomilná drevina znášajúca iba slabý bočný tieň, náročná na pôdnu vlhkosť a dostatok živín v pôde. • Druh, ktorý sa dokáže prispôbiť aj výkyvom v hladine podzemných vôd, prípadne aj trvalému poklesu pri melioráciách. Môže znášať aj dlhotrvajúce záplavy počas vegetačnej doby (až 60 dní), ale obstojí aj pri poklese podzemnej vody. Vtedy rastie bez následkov na brehoch vypustených nádrží alebo zahrnutých tokoch. Rovnako dobre znáša pomaly tečúcu, ba až stojatú vodu slepých ramien a močiarov. • Druh má najlepšie rastové podmienky na hlinitých a piesočnatohlinitých pôdach s blízkou hladinou podzemnej vody, ale rastie aj na ťažších ílovitých, menej prevzdušnených pôdach. Vyhovujú mu úrodné pôdy lužných lesov okolo vodných tokov, ktoré sú každoročne zaplavované a obohacované novými nánosmi. Znáša pôdy nevyvinuté, kde sú premenlivé podmienky pôdneho prostredia, ktoré sa vyznačujú častým naplavaním či odplavovaním pôdných vrstiev. V nárokoch na pôdnu vlhkosť patrí k mezohydrofytom. Kritickými miestami sú pre vŕbu pôdy chudobné a príliš kyslé. Nedarí sa jej na štrkoch, kde jej chýba jemnozeme. Zrašelinelé podklady obchádza. Toleruje aj mierne zasolenie a v mestách znáša aj znečistené ovzdušie. • Drevina je však ku klimatickým činiteľom citlivá. Prirodzené stanovisko vŕby bielej je v teplejších polohách. Aj napriek neskoršiemu rozvíjaniu býva v chladnejších oblastiach veľmi ľahko poškodzovaná neskorými jarnými a skorými jesennými mrazmi. Toto poškodenie ťažko prekonáva a často hynie. Vyžaduje dlhú vegetačnú dobu. Vŕba sa vyskytuje v lužných lesoch teplejších oblastí, kde je súčasťou takzvaného mäkkého luhu spolu s topoľmi a jelšou lepkavou. Vŕba biela je jednou z najznámejších druhov drevín. Jej významnou vlastnosťou je, že dobre rastie aj na menej kvalitných, zamokrených a neobrábaných pôdach. Rastie rýchlo a zlepšuje pôdnu štruktúru, obohacuje pôdu o živiny. Je vhodná aj na čistenie odpadových vôd, je medonosnou rastlinou.

- Všeobecne sa vrbý vyznačujú svojimi bioremediačnými schopnosťami využiť metabolické činnosti živých organizmov na odstránenie kontaminantov z prostredia. Z hľadiska ochrany životného prostredia je pestovanie vrb veľmi výhodné. Spojenie funkcie biologickej čističky a energetickej rastliny robí z nej unikátny biologický druh. Uprednostňuje zásaditú pôdu. Na Slovensku je dominantnou drevinou v rámci mäkkých lužných lesov.

Sorbus aucuparia

- Jarabina vtáčia tvorí v mladosti kolový koreň, neskôr má však plytký a plastický, široko rozprestretý koreňový systém. Je to svetlomilná až polotieňomilná, neskôr svetlomilná rýchlorastúca drevina, nenáročná na pôdne živiny, v mladosti dokáže prežiť aj v úplnom zatienení, ktoré však nemôže byť trvalé.
- Drevina odoláva extrémnym výkyvom teplôt, bez poškodenia znáša aj veľmi nízke teploty a rastie aj vo výrazne mrazových polohách. Pionierska drevina, ktorá okamžite zarastá rúbaniská a vývratiská. Je nenáročná na pôdu.
- Drevina rastie na rôznych podložiach a pôdach. Od hlbokých, dostatočne zásobených živinami, až po pôdy plytké, chudobné na živiny, s kyslou alebo zásaditou reakciou, na pôdach s hrubou vrstvou surového humusu. Neznáša zasolené pôdy a rašeliny. Dará sa jej aj na suchých pôdach v oblasti teplých dubín, ale aj na pomerne vlhkých výživných ílovitých, vlhkých až zamokrených i kamenistých pôdach, prípadne na pieskoch, dokonca aj na barinách. Napriek tomu v teplejších oblastiach uprednostňuje vlhkejšie tienisté svahy pred suchom. V nárokoch na pôdnu vlhkosť sa prispôsobuje rozličným podmienkam. Uprednostňuje zásaditú pôdu. U nás tvorí súčasť okrajov lesov a rúbanísk. Významné zastúpenie má v porastoch kosodreviny a hornej hranice lesa. Je významnou pionierskou drevinou v smrekovom vegetačnom stupni. Dobré znáša mestské prostredie, používa sa ako alejový strom alebo v parkových výsadbách.

Tilia sp.

Lipa má koreňový systém široko panohový. Na mrazy takmer netrpí, niekedy však vytvára mrazové trhliny. Najlepšie sa jej darí na hľbokej, ale vzdušnej pôde. Neznáša záplavy a je tiež veľmi citlivá na stagnujúcu vodu. Málokedy vytvára súvislé porasty, má neobyčajnú životnosť. Lipu je možné presádzať v ľubovoľnom veku. Hodí sa do alejí a do miest.

<i>Tilia cordata</i>	• Lipa malolistá má hlboký kolový koreňový systém, z ktorého vyrastajú početné bočné korene. Tie pomerne plytko pod povrchom siahajú ďaleko od kmeňa, preto je dobre ukotvená aj na sutiach i skalách a odolná voči vetrovým vývratom. • Drevina je tieňomilná až polotieňomilná, najmä v mladosti znáša silné zatienenie, bez väčších nárokov na pôdu – od kyprých pôd, cez sute, až po skalné štrbiny. Ťažisko výskytu má na hlbších pôdach a v nárokoch na pôdnu vlhkosť patrí k mezofytem. • Drevina má stredné nároky na kyprosť, prevzdušnosť pôd a pôdny kyslík. Podľa množstva popola, obsahu báz v popole a dusíka v pôde má stredné nároky. V kvalitných pôdach rastie rýchlejšie. Uprednostňuje zásaditú pôdu. Na Slovensku tvorí súčasť sutinových lesov, tvrdých lužných lesov a dubovo-hrabových lesov. Je vhodná na výsadby v sídlach.
<i>Tilia platyphyllos</i>	• Lipa veľkolistá má hlboký kolový koreňový systém. Z hlavného koreňa vyrastajú početné bočné, ktoré siahajú ďaleko od kmeňa pomerne plytko pod povrchom. Má vyššie ekologické nároky ako lipa malolistá, hlavne na svetlo, teplo a vlhkosť vzduchu, ale aj na živiny v pôde. • Drevina znáša teplé a suché letá. Je stromom stredných horských polôh, chýlostivým voči mrazu a suchu, ale málokedy býva poškodzovaná mrazmi. Väčší výskyt a aj lepší rast má na plytkých kamenitých pôdach, skalnatých hrebeňoch a sutinových svahoch. V nárokoch na pôdnu vlhkosť sa zaraďuje k mezoxerofytem. • Drevina uprednostňuje regozeme, rankre a rankrové kambizeme. Znesie aj zásaditú pôdu. Na Slovensku tvorí významnú súčasť sutinových lesov v bukovom vegetačnom stupni, ako prímies v bučinách alebo smrečinách na skeletnatých pôdach, na hrebeňoch, terénnych tvaroch sutinovej povahy a plytkých kamenitých pôdach. V orografickom pásme medzihorských kotlín a nížin má ale výraznú prevahu lipa malolistá, kde lipa veľkolistá takmer chýba. Dobré znáša imisie a mestské prostredie. Zaraďuje sa k melioračným drevinám.

Ulmus sp.

Koreňový systém má panohový tvar, je veľmi silne prispôsobovaný hĺbke pôdy. Brest má stromovitý vzrast, len na silne nepriaznivých pôdach zostáva krovitý. Je obľúbenou parkovou kultúrou, pretože má veľa variantov a foriem. Znáša zatienenie iba v mladosti, napriek tomu zostáva stromom polotiennym. Veľmi trpí silnými zimnými mrazmi. Proti

suchu je však odolný. Jeho nevýhodou je veľká náročnosť na pôdu, vyžaduje pôdy minerálne hlboké a svieže, neznáša ťažké íly a piesok. Dobre znáša aj dlhodobé záplavy. Odoláva statočne i silným vetrom. Bresty sa využívajú aj ako vetrolamy.

Ulmus glabra

- Brest horský má mohutný koreňový systém, kolový až srdcovitý, bočné korene prenikajú hlboko, ale aj plytko pod povrch pôdy. Je polotieňomilná až tieňomilná drevina, náročná na pôdne živiny, pôdnu vlhkosť. Podobne ako iné druhy brestov, znáša silné zatienenie, hlavne v mladosti. V dospelom veku nároky na svetlo stúpajú. V nárokoch na pôdnu vlhkosť sa zaraďuje k mezohydrofytom.
- Drevina má vysoké nároky na fyzikálne vlastnosti pôd, ako kyprosť a pórovitosť, ale najmä na obsah živín v pôde. Je tretou najnáročnejšou drevinou na množstvo popola, obsahu báz v popole a dusíka v pôde. Dobre sa jej darí na pôdach s vysokým obsahom skeletu. Má výrazné nároky na pôdnu vlhku. Dobre rastie na kambizemiach rankrových, na rendzinách kambizemných, vylúhovaných. Priaznivá nitrifikácia i zásoby dusíka v týchto pôdach sú jedným z predpokladov jej intenzívneho rastu. Typické stanovištia sú pri prameňoch vodných tokov, na suťových stráňach a na pôdach s blízkou hladinou spodnej vody, obyčajne v spoločnosti javorov, jaseňa a lípy. V nižších polohách rastie na vlhkosťne priaznivejších zatienených svahoch a v údoliach. Preschnutie pôdy v letnom období neznáša. Brest je veľmi náročný na výživnosť pôdy. Najviac mu vyhovujú hlboké, minerálne bohaté, svieže až vlhké pôdy obohatené dusíkatými látkami z organického odpadu. Znáša veľký podiel skeletu v pôdnom profile.
- Drevina netrpí neskorými mrazmi, ktoré ju nepoškodzujú a znáša chladné zimy za predpokladu dostatočnej vlhkosti. Toleruje nízke teploty, len pri extrémnych mrazoch býva poškodzovaná trhlinami na kmeni. Suché teplá v lete a zimné holomrazy jej však nesvedčia. Je citlivá na znečistenie ovzdušia. U nás sa vyskytuje prevažne v sutinových lesoch v nadmorských výškach od 700 do 1300 m n. m.

Ulmus minor

- Brest hrabolistý má plastický koreňový systém, väčšinou srdcovitý, ale aj kolový. Má aj povrchové korene, ktoré siahajú ďaleko od kmeňa, preto je dobre zakotvený v pôde a nebýva postihovaný vývratmi. Je to polotieňomilná až tieňomilná drevina, náročná na pôdne živiny a teplo.
- Brestu hrabolistému sa najlepšie darí na vlhkých dobre priepustných pôdach, aj keď je prispôsobivý širokému rozpätiu pôdnej vlhkosti. Z hľadiska požiadaviek na pôdnu vlhku ho môžeme rozdeliť na dva

edafotypy. Lužný edafotyp – rastie v lužných lesoch na vlhkých pôdach, s vysokou hladinou podzemnej vody, dobre znáša aj záplavy – fluvizeme, černice a priaznivejšie subtypy gleja. Lesostepný (skalný, suchý) edafotyp rastie v lesostepiach, v spoločnosti duba plstnatého, na suchých a plytkých pôdach s nedostatkom vlhky vo vegetačnom období – výsušné rendziny, regozeme, rankre, plytšie hnedozeme.

- Druh je veľmi prispôsobivý, hodí sa preto do väčšiny polôh a vyhovuje mu väčšina pôd, tiež jeho prispôsobivosť suchu je veľká. Náročnejší je na obsah živín v pôde. Je pomerne dobre odolný voči nízkym teplotám. Extrémne mrazy ho poškodzujú na kmeni mrazovými trhlinami. Uprednostňuje zásaditú pôdu. U nás sa vyskytuje prevažne ako súčasť tvrdých lužných lesov a v sutinových lipovo-javorových lesoch. V dubových xerotermofilných lesoch a lesostepiach sa vyskytuje často krovitá forma s korkovými lištami na konárkoch.

***Juniperus
communis***

- Borievka obyčajná má veľmi plastický koreňový systém. Spravidla vytvára kolový koreň, ktorý šikmo preniká do pôdy a blízko pri kmeni hľuzovito hrubne. Bočné korene zasahujú pomerne ďaleko od kmeňa a bohato sa rozkonárujú. Je to svetlomilná drevina, nenáročná na pôdne živiny a pôdnu vlhkosť.
- Druh patrí medzi najmenej náročné rastliny, je tiež neobyčajne prispôsobivý, dokáže rásť takmer všade, je to drevina so širokým ekologickým rozpätím. Hojne sa vyskytuje na slnečných suchých stráňach i v subalpínskom stupni. Je vhodná aj na miesta s nedostatkom živín a vlhky.
- Nároky borievky obyčajnej na vlhku sa pohybujú v širokom rozpätí. Vyskytuje sa na najsuchších pôdach, viatych pieskoch, na slnkom vysušaných skalných stráňach, tiež na čerstvých humózných pôdach, ako aj na rašeliniskách.
- Druhu vyhovuje priepustná pôda a slnečné alebo polotienisté stanovište s dostatkum humusu. Rastie na najrôznejších horninových podkladoch a pôdach, je nenáročný na obsah živín v pôde, ako aj na fyzikálne vlastnosti pôd. Neznáša zatienenie a v rámci zarastania pasienkov pionierskym lesom preto dochádza k jeho uhynutiu. Znesie aj silne kyslú pôdu. Vyskytuje sa na rôznych územiach od nížin až po horské oblasti, na stanovištiach s dostatkum svetla, prevažne na pasienkoch. Znáša aj extrémne teploty.

- Drevina, ktorá dobre zabraňuje erózii najmä na suchých strmých stráňach. Pri jej vysádzaní treba mať na zreteli správnu voľbu edafotypu, lebo sa rozlišujú formy z vápencov, silikátov a mokrých stanovišť.

Pinus sp.

Borovica len zriedka dorastá do veľkosti 30 metrov. Koreň má guľový. U nás sa vyskytuje najviac do 850 m n. m., inak zostáva drevinou nížin a pahorkatín s optimom výskytu okolo 400-450 m n. m. Borovica je drevinou takmer (až na výnimky) svetlomilnou, netrpí mrazmi ani horúčavami, taktiež ani veľkými výkyvmi teplôt. V nárokoch na pôdu patrí k najskromnejším drevinám. Najlepšie sa jej ale napriek tomu darí na pôdach ílovitopiesčitých, uložených na vlhkých podkladoch. Borovica ľahko prispôsobuje koreňový systém pôdnemu profilu.

Pinus sylvestris

- Borovica lesná má mohutný koreňový systém. Tvorí ho hlavný kolový koreň, ktorý preniká hlboko do pôdy, bohato sa rozkonáruje. Bočné korene sa rozprestierajú do strán, ale aj do hĺbky. Väčšinou je dobre zakotvená a netrpí vývratmi, ale na plytkých pôdach a bažinách má povrchovú koreňovú sústavu.
- Drevina je výrazne svetlomilná, pionierska, neschopná prirodzeného zmladzovania v zapojených porastoch so zatienením. Dokáže pokryť potrebu vody z výrazne väčších hĺbok ako ostatné dreviny. Vyskytuje sa preto na stanovištiach extrémne suchých, ale tiež podmáčaných. Semeno sosny vyklíči aj v štrbinách holých skál.
- Borovica v nenáročnosti na pôdu prakticky nemá konkurenciu. Je schopná úspešne rásť na suchých chudobných viatych pieskoch, dunách, na štrku, na kamenných sutiach a skalných terasách z najrôznejších hornín, ako aj na rašelinných podkladoch alebo aj slaných pôdach. Je nenáročná na klimatické podmienky a je úplne mrazuvzdorná. Má veľmi nízke nároky na pôdnu vlhkosť a zaraďuje sa ku xerofytom. Má stredné nároky na prevzdušnosť pôdy a pôdny kyslík.
- Drevina v dobrých podmienkach (pri dostatku slnka, vlahy a v priepustnej pôde s dostatkom živín) rastie rýchlosťou 50 – 80 centimetrov ročne. Znesie aj silne kyslú pôdu.
- Z abiotických činiteľov ju najviac ohrozuje sneh. Najmä keď má veľké prírastky, prejavujú sa vrcholové polomy. Tiež je náchylná

viac na zlomenie vetrom ako vývrat, ktorý hrozí na plytkých pôdach a rašelinách. Je citlivá na imisie, CO₂ a zlúčeniny fluóru.

Abies sp.

V mladosti guľový koreň sa čoskoro mení v tvar srdcovitý. Dorastá do výšky 40 – 60 metrov. Optimum rozšírenia je v pásme okolo 800 m n. m. Jedľa je drevinou doslova tienistou až tieňovou. Trpí mrazmi, najmä v mladosti. Vyžaduje pôdy hlboké, vlhké, vzdušné, s určitým podielom vápnika (vápna). Jedľa spravidla netrpí vývratmi. Pre parkové kultúry sa príliš nehodí kvôli svojej malej odolnosti voči dymovým plynom.

Abies alba

- Jedľa biela má mohutný kolovitý koreň, ktorý sa v hlbších vrstvách rozkonáruje, ale jednotlivé výhonky rastú kolmo nadol. V povrchovej vrstve sa vytvára niekoľko bočných koreňov, ktoré sa husto rozkonárujú a smerujú tiež šikmo nadol. Zriedkakedy preto dochádza k vývratu vetrom. Vyžaduje však pomerne hlbokú a vlhkú pôdu. Častejšie ako vývraty sú zlomy kmeňa.
- Jedľa biela je tienna drevina. Medzi našimi domácimi ihličnatými drevinami ju v tomto smere predstihuje len tis obyčajný. V štádiu mladosti vydrží nielen silné, ale aj dlhé zatienenie, a preto jej nárasty vydržia dlho pod materským porastom. Je citlivá na intenzívne prúdenie vzduchu. Jedľa obľubuje vysokú vzdušnú vlhkosť a ak je mimo tienenia materského porastu, je v mladosti citlivá na neskoré mrazy.
- Druh popri vzdušnej vlhkosti má zvýšené požiadavky aj na pôdnu vlhkosť, zaraďuje sa k mezohydrofytom. Má však minimálne požiadavky na prevzdušnenosť pôdy, preto prekoreňuje aj uľahnutejšie vrstvy a pomerne dobre rastie aj na ťažkých a prechodne zamokrených pôdach (pseudogleje, ílovitohlinité až ílovité kambizeme, pararendziny). Úspešne sa presadzuje aj na pôdach neutrálnych a mierne alkalických (rendziny, pararendziny kambizemné). Čo sa týka živín, má nízke nároky na dusík, stredné na draslík, vyššie na fosfor, vápnik a horčík.
- Drevina je veľmi citlivá na znečistené ovzdušie (predovšetkým oxidmi síry), na neskoré mrazy a dlhotrvajúce suchu. Znesie aj silne kyslú pôdu. U nás rastie prevažne v smrekových a jedľovobukových lesoch, najmä na severe a východe Slovenska. Časté je usychanie spodných až stredných vrstiev konárov pri fyziologickom oslabení, kedy hrozí lámanie aj pri menšom vetre.

Picea sp.

Koreňový systém je plošný, smrek je preto značne nestabilný. Výškové optimum jeho výskytu je obyčajne nad 1000 m n. m. Koreňovým systémom zasahuje do hĺbky asi 60 cm. Najlepšie sa smreku darí na sviežich piesčitohlinitých pôdach i na ťažších pieskoch, ak sú dostatočne vlhké. U nás prebieha hranica výskytu smreka podľa rôznych lokalít od 950 do 1490 m n. m. Suché roky mávajú za následok odumretie i starých stromov. Nezazimované mladé smreký často trpia na holomrazy, menej potom dospelé stromy. Smrek je značne náročný na vlhkosť ako priamu (zrážkovú), tak aj vzdušnú. V pôde si vyžaduje vlhkosť rovnomernú, je pomerne citlivý na nedostatok kyslíka v pôde, ale inak je na zloženie pôdy nenáročný. V mestách trpí výfukovými splodinami a dymovými plynmi.

***Picea
abies***

- Smrek obyčajný má plytkú koreňovú sústavu, bez zreteľného hlavného koreňa. Bočné korene sa rozprestierajú horizontálne a zasahujú len niekoľko desiatok centimetrov pod povrch pôdy. Z nich vyrastajú mnohé, ale tenké korene nižších stupňov, vodorovne aj zvisle. Smrek je preto slabo zakotvený v pôde, má slabú stabilitu a často trpí vývratmi. Je to polotieňomilná drevina, náročná na vlhkosť vzduchu, nenáročná na pôdne živiny, citlivá na vysoké teploty a sucho.
- Smrek obyčajný sa hodnotí ako drevina plastická, t. j. prispôsobivá klimatickým aj pôdnym podmienkam. Často býva poškodzovaná neskorými jarnými mrazmi (pri pučaní), aj keď sa radí medzi dreviny dobre znášajúce nízke teploty. Oveľa citlivejšia je na vysoké teploty. Má veľké nároky na vzdušnú aj pôdnu vlhkosť. Patrí do skupiny mezohydrofyto. Smrek hynie na ľahkých priepustných pôdach, k úspešnému rastu potrebuje rovnomernú a pomerne vysokú pôdnu vlhkosť.
- Drevina znáša nadbytok vlhky v pôde, rastie aj na barinách a rašeliniskách, aj keď zakrpatieva. Na pôdu a geologické podložie je pomerne tolerantná, tvorí porasty na vyvretých i premenených horninách, na vápencoch i naplavených pôdach, pokiaľ nie sú príliš suché a živinovo chudobné. Uprednostňuje hlinité a piesočnaté pôdy. Pri dostatočnej vlhkosti smrek obsadzuje aj celkom plytké kamenisté pôdy, vždy však vyžaduje humus. Darí sa mu aj v polohách s vysokou hladinou podzemnej vody, kde je však náchylný na vyvrátenie. Na chudobných piesčitých pôdach a na kyslých rašelinách sa mu nedarí a rastie veľmi zle. Má plytký koreňový systém, tým nevyužíva nižšie pôdne horizonty a veľmi neprispieva k ich prevzdušňovaniu. Horší rast sa prejavuje na

skeletnatých pôdach (kambizeme rankrové, kamenité podzoly).

- Celkovo sa smrek radí ku drevinám s pomerne nízkymi nárokmi na živiny. V smrekových porastoch sa pôdny povrch pokrýva súvislou vrstvou kyslo reagujúcej hrabanky, ktorá sa prakticky nerozkladá. Vo vyššom veku pristupujú machy a výsledkom je tvorba surového humusu a zhoršenie stavu pôdy. Znesie aj silne kyslú pôdu.
- Druh na Slovensku tvorí samostatný vegetačný stupeň vo výškach 1200 až 1700 m n. m. Smrekové monokultúry boli vysádzané aj v kotlinách, v bukovom i dubovom vegetačnom stupni. Veľké škody na smrekoch spôsobuje vlhký sneh (pôdy dobre zásobené živinami), námraza (náveterné svahy, horské sedlá), vietor, ale často býva výrazne poškodzovaný aj imisiami.

Larix sp.

Smrekovec je strom s panohovým koreňom. Na dobrých biotopoch dorastá do výšky okolo 50 metrov. Rastie v rozmedzí nížin až po oblasti kosodreviny. Smrekovec je strom svetlomilný a neznáša ani bočné tienenie. Netrpí príliš snehom ani hlbokými mrazmi. Smrekovec sa radí k drevinám náročným na živiny. Darí sa mu najlepšie na hlbokých, vzdušných pôdach, vlahu získava z dosť veľkej hĺbky, výkyvy v obdobiach sucha na ňom teda nezanechávajú príliš viditeľné stopy. Na mokrých pôdach sa mu nedarí. Smrekovec je pri vyššom zatienení brzdený vo vývoji a je tak veľmi náchylný k ochoreniam (ako je napríklad rakovina). Je to ideálny mestský strom, pretože je pomerne dosť odolný voči splodinám a dymu.

Larix decidua

- Smrekovec opadavý má koreňovú sústavu tvorenú kolovitým koreňom, ktorý sa neskôr bohato rozkonáruje, tvorí hrubé bočné korene takisto bohato rozkonárené, zasahujúce hlboko do pôdy vo všetkých smeroch. Takto sa vytvára mohutný srdcovitý koreňový systém, ktorý strom pevne zakotvuje v pôde a chráni pred vývratmi.
- Drevina je jednoznačne svetlomilná, výrazne trpiaca zatienením, preto sú jej porasty vždy riedke a v porastových zmesiach s inými drevinami často vytvára vrchnú etáž. Vyžaduje hlboké pôdy s dostatkom vlhkosti a živín. Je stredne citlivá na mestské prostredie a znečistené ovzdušie, preto vydrží dlhšie ako smrek, trpí imisiami a je citlivá na SO₂.
- Druh je odolný voči drsnej klíme s veľkými teplotnými rozdielmi (použitie nevhodnej proveniencie, pri prenášaní z nižších do vyšších polôh alebo naopak a tiež pri inverziách môže byť poškodzovaný skorými jesennými a neskorými jarnými mrazmi a znižuje sa jeho celková mrazuvzdornosť), ako aj voči mrazu, vetru, rôznym

škodcom a znesie aj dlhšie trvajúce sucho. Nevyhovujú mu však presychavé pôdy a vyhýba sa oblastiam s nižšími zrážkami. V nárokoch na pôdnu vlhkosť sa zaraďuje k mezofytom. Má zvýšené nároky na prevzdušnenosť pôdy, teda na pôdny kyslík. Rastie najčastejšie na čerstvých, hlbokých ale aj na plytkých pôdach s dostatkom vlahy.

- Drevina dáva prednosť výživnejším pôdam, aké sú na vápencoch, dolomitoch či čadičoch, alebo skeletnej pôde. Spolu s borovicou lesnou ako pionierska drevina obsadzuje štrbiny v skalných stenách a sutiach. Dobré rastie aj na skeletnatých pôdach (kambizeme rankrové, regozeme, rendziny kambizemné), kde je dobrá drenáž a aj prevzdušnenie. Znesie aj silne kyslú pôdu.
- Na Slovensku rastie prevažne na severe, v smrekovom vegetačnom stupni a na hornej hranici lesa. Najčastejšie sa vyskytuje v zmiešaných lesoch s bukom, jedľou, smrekom, prípadne borovicou.

Taxus baccata

- Tis obyčajný má srdcovitý, hlboký koreňový systém. Bočné korene sú bohato rozkonárené a dobre zakotvujú strom aj na skalnatých a kamenistých pôdach. Zároveň tým dobre viaže pôdu. Je to tieňomilná drevina, náročná na pôdnu vlhkosť. Je schopný znášať výnimočne silné zatienenie počas celého obdobia života.
- Druhu vyhovujú vlhké, živné hlinitiesčité až hlinité pôdy, s vysokým obsahom vápnika, menej často rastie na kyslých alebo silikátových podkladoch. Je čiastočne mrazuvzdorný, ale poškodzujú ho silné dlhotrvajúce mrazy a vysušajúce mrazivé vetry, ak nie je chránený. Je odolný voči znečisteniu ovzdušia.
- Druh má vyhranené nároky na vlahu. Nájdeme ho síce často aj v skalných štrbinách, bývajú to však tienne expozície, kde je aspoň dostatok zrážok a vysoká vzdušná vlhkosť. Vyskytuje sa na rozmanitom geologickom podloží s výnimkou chudobných a plytkých pôd. Často rastie predovšetkým na strmých, skalnatých a ťažko prístupných stanovištiach. Znesie aj silne kyslú pôdu.
- Na Slovensku sa prirodzene vyskytuje v bukových vápnomilných lesoch. Väčšina známych tisových lokalít je na rendzinových pôdach, charakteristických dobrou prevzdušnenosťou a strednou hĺbkou. Pri výskyte nad 500 m n. m. sa neprejavuje nedostatok pôdnej vlhkosti.

Fotodokumentácia



Odumieranie borovice v dôsledku sucha

Zdroj: <http://www.skodcoviadrevin.sk/>

Symptómy stresovania suchom na listoch javora

Zdroj: <http://atlasposkozeni.mendelu.cz/>

Javor horský s rozsiahlym poškodením kmeňa spôsobeným mrazovou trhlinou

Zdroj: <http://www.treeworker.cz/>

Poškodený a nedostatočný koreňový systém (malý prekoreniteľný priestor) v dôsledku zadĺždenia, veľké poškodenie hornej časti kmeňa vďaka bielej; hrozí odlomenie koruny

Zdroj: <http://www.treeworker.cz/>



Rozlámány porast, poškodenie spôsobené snehom

Zdroj: <http://atlasposkozeni.mendelu.cz/>



Vývrat smreka spôsobený vetrom v dôsledku narušenia koreňového systému

Zdroj: <https://www.pnky.sk/>



Spálenie kôry jelše vplyvom vysokých teplôt

Zdroj: <http://atlasposkozeni.mendelu.cz/>



Vplyv fyziologického sucha na smrek

Zdroj: <http://atlasposkozeni.mendelu.cz/>



Nedostatok horčíka v pôde

zdroj: <http://atlasposkozeni.mendelu.cz/>



Poškodenie spôsobené zasolením posypovou soľou

zdroj: <http://atlasposkozeni.mendelu.cz/>

5. Aspekt avifauny

Živočíšstvo spolu s rastlinami zohralo dôležitú úlohu pri postupnom osídľovaní krajiny človekom, ktoré vyústilo do rôznych foriem domestikácie tak, ako ich poznáme dnes. Za samotnú premenu väčšej časti Slovenskej krajiny vďaka aj zvieratám (pasenie, košarovanie atď.). Podľa zvyškov kostí, ktoré sa našli pri archeologickom výskume v juhozápadnej Ázii, môžeme usudzovať, že domestikácia zvierat prebehla súčasne so vznikom prvých miest na Zemi. Prvé známe dôkazy o domestikácii dobytku z Blízkeho východu sú z roku 5800 pred n. l., ale uvažuje sa, že to bolo ešte o 500 rokov neskôršie (Perkinson, 1969). Išlo pravdepodobne o domestikáciu kozy, tak ako ju poznáme dnes (osteologické zvyšky pri archeologických vykopávkach). Prvotné delenie urbánnej fauny je na domestikované zvieratá a zvieratá okolitého prostredia, ktoré sa časom môžu adaptovať a svoje základné ekologické podmienky nachádzajú v urbánnom prostredí.

Spolu s človekom, ako súčasťou ekologických väzieb, sa vyvíjali druhy živočíchov, ktoré sú naviazané priamo na neho (polo-parazity a parazity). Iné druhy našli v tomto prostredí zdroje potravy a úkryt natrvalo. Priamočiaro s budovaním a rozširovaním sídel smerom von sa čoraz viac hovorí o úmernej synantropizácii živočíchov (napr. problém s medveďom hnedým v podhorských oblastiach, alebo hniezdne kolónie vtákov z čeľadí Corvidae, Columbidae). Adams et al. (2005) definovali štyri hlavné faktory, ktoré vplyvajú na populáciu urbánnych živočíchov:

- priamy vplyv urbanizácie, ktorý má za následok proces synantropizácie na rôznom stupni,
- rozdielna štruktúra krajiny vyplývajúca z urbanizácie, rozdielne fyzicko-geografické podmienky sídelnej jednotky,
- synurbanizácia, druhové „nastavenie a prispôsobenie“ resp. readaptácia na urbánne prostredie; (populácie drozda čierneho v mestách, hniezdne kolónie vrany čiernej, kavky tmavej a iné),
- introdukcia druhov, topická alebo trofická konkurencia alochtónnych druhov (introdukcia druhu škorca obyčajného do Severnej Ameriky alebo introdukcia druhu bernikly kanadskej do Európy).

Pojem synantropizácie v spojení so živočíchmi resp. všeobecne s organizmami môžeme rozdeliť na tri typy:

- indiferentné druhy – sú adaptované a prispôsobené antropickým zmenám v urbánnom prostredí,
- hemerofóbne druhy – organizmy vyskytujúce sa v prírodnom prostredí a sú citlivé na akékoľvek zmeny tohto prostredia, radia sa tiež k stenoektným druhom,

- hemerofilné druhy – organizmy adaptované na zmeny prostredia napr. v urbanizovanom prostredí.

Zmenenú a novú štruktúru fauny v sídlach formujú dve základné ekologické podmienky prostredia:

- topické (úkryt, biotop, reprodukcia, natalita, mortalita),
- trofické (potravné podmienky).

Podľa stupňa väzby živočícha na svoje topické alebo trofické podmienky poznáme viacero stupňov synantropizácie (Losos et al., 1984):

- obligátna synantropia – záväzne viazané na urbánne prostredie, napr. voš,
- fakultatívna synantropia – nezáväzne viazané, napr. dážďovník tmavý aj keď v poslednom období sa táto konkrétna väzba mení na totálnu,
- permanentná synantropia – trvalá viazanosť, napr. šváb,
- temporálna synantropia – príležitostná viazanosť, napr. pri dostatku potravy, hlodavce,
- totálna synantropia – celková väzba, napr. potkan,
- parciálna synantropia – čiastočná väzba, napr. belorítka domová.

5.1 Živočíchy a mesto

Do týchto oblastí prenikajú živočíchy z okolitých stanovišť, a preto aj druhové zloženie častokrát zodpovedá okolitému prostrediu resp. trofickej a topickej ponuke daného biotopu. Z bezstavovcov tu väčšinou nájdeme euryektné druhy, ktoré sa vyskytujú na podobných stanovištiach ako v okolitej krajine. Treba spomenúť motýle (*Lepidoptera*), ktoré sú naviazané aj na poloprirodzené aj umelé urbánne travinno-bylinné stanovištia. Príkladom môže byť Ružomberok, kde bolo zatiaľ popísaných 38 druhov denných motýľov (Babolová, 2009). Bežné synantropné druhy ako rod mlynárik (*Pieris*) sú zastúpené 3 druhmi (*P. rapae*, *P. nap*, *P. brassicae*). Z ďalších ubikvistných druhov sú to napr. žltáček lucernový (*Colias erate*), žltáček ranostajový (*Colias hyale*), modráček obyčajný (*Polyommatus icarus*), babôčka bodliaková (*Vanessa cardui*), očkáň lúčny (*Maniola jurtina*), očkáň pohánkový (*Coenonympha pamphilus*) a iné. V mestských parkoch môžeme pozorovať aj žltáčka rešetliakového (*Gonepteryx rhamni*).

Z obojživelníkov sa v intravilánoch vidieckych obcí a mestských častí podarí zastihnúť ropuchu zelenú (*Bufo viridis*), ropuchu obyčajnú (*Bufo bufo*), na okrajoch slepúcha lámavého

(*Anguis fragilis*) či užovku obojkovú (*Natrix natrix*). Tak isto môžu byť v mestách migračné trasy týchto živočíchov.

Netopiere patria medzi typické synantropné druhy živočíchov vyskytujúcich sa v mestách. Najbežnejší je raniak hrdzavý (*Nyctalus noctula*), ktorý sa vyskytuje v početnej populácii na sídliskách po celom Slovensku (Čeľuch et al., 2016; Danko et al., 2004). Ďalšími druhmi netopierov, ktoré môžeme nájsť v rôznych dilatačných špárach panelov, pod prvkami oplechovania, pod parapetnými doskami, sú večernica malá (*Pipistrellus pipistrellus*), ale aj večernica Leachova (*Pipistrellus pygmaeus*). Ako letný úkryt hlavne pre reprodukčné kolónie netopierov resp. samice s mláďatami sú vhodné podkrovné priestory kostolov, sakrálnych a iných vhodných budov.

Zo vzácnjších cicavcov sa priamo v mestách vyskytuje vydra riečna (*Lutra lutra*), ktorá tu má svoje lovné teritórium (Urban et al., 2011). Bežne sa v mestskom prostredí vyskytujú líška hrdzavá (*Vulpes vulpes*), kuna skalná (*Martes foina*), jež bledý (*Erinaceus roumanicus*), potkan tmavý (*Rattus norvegicus*), myš domová (*Mus musculus*), na vidieku vzácné aj tchor obyčajný (*Putorius putorius*).

5.2 Charakteristika urbánnych avicenóz Slovenska

Na Slovensku sa vyskytuje 358 druhov divo žijúcich vtákov, z toho je len 222 druhov hniezdičov (Danko et al., 2002; Anonymus, 2011). Vtáacie druhy môžeme v urbánnom prostredí pozorovať v rôznych obdobiach:

- prednidifikačnom – predhniezdnom,
- nidifikačnom – hniezdnom,
- postnidifikačnom – pohniezdnom,
- hibernujúcom – zimujúcom období.

Vtáky sa dokonale prispôbili životu v urbánnom prostredí. Ich hniezda a hniezdne lokality nájdeme vo vertikálnej ale aj horizontálnej štruktúre mestského prostredia, napr. na zemi, ale aj na rozhlasových alebo televíznych vysielačoch. Dôležitým atribútom pri ich výskyte je hlavne prítomnosť vegetácie s dostatočným krovinovým alebo stromovým poschodím, kde nachádzajú podmienky na hniezdenie. Viaceré druhy môžeme zaradiť medzi urbanofilné nidifikanty a predstavujú významné populácie hlavne zo skupiny spevavcov (*Passeriformes* - rody *Turdus*, *Columba*, *Corvus*, a iné). Dôležitým faktom pri osídľovaní urbánneho prostredia je proces synantropizácie a urbanizácie vtákov. Podrobnejšie ho popísal Mošanský (1982):

- pasívna urbanizácia vtákov – zabratie resp. včlenenie pôvodného stanovišťa urbánnym prostredím (výstavba, zabratie plochy),

- nútená urbanizácia vtákov – počiatočné štádium adaptácie nesynantropných vtákov; s teritoriálnou zmenou rozšírenia núteným rozptylom,
- extravilánová urbanizácia – antropické zásahy do topických a trofických podmienok vtákov aj mimo zastavaného územia sídla (poľnohospodárstvo),
- aktívna urbanizácia – rozdvojenie pôvodnej populácie vtákov na urbanizovanú a divožiťujúcu,
- dezurbanizácia – vymiznutie urbanizovaných vtáčích druhov zo sídla,
- obligátna urbanizácia – trvalá adaptácia synantropných vtákov na mestské prostredie.

Ako uvádza Darolová (1992), v intraviláne Bratislavy v 80. rokoch minulého storočia našla až 182 hniezdnych lokalít druhu sokol myšiar (*Falco tinnunculus*). Z celkového počtu lokalít bolo 78 % priamo v ľudských sídlach (železničné a cestné mosty, železné konštrukcie, ventilačné šachty, obytné budovy alebo aj vysielacie). V Ružomberku zistila Feriancová-Masárová (1992) priamo v intraviláne 25 hniezdičov. V intraviláne Banskej Bystrice zistil Salaj (1980) 24 hniezdičov (hlavne v mestskom parku). Známe sú obrovské, miestami aj stopočetné kolónie kavky tmavej z Liptovského Mikuláša alebo Popradu z okolia železničných staníc.

Urbánnemu prostrediu sa dokonale prispôsobili hlavne avicenózy s rôznym stupňom synantropizácie, ktorá závisí od topických a trofických podmienok stanovišť. Mariašová (2011) zistila v mestských parkoch Ružomberka spolu 29 druhov nidifikantov, 25 druhov migrantov a 8 druhov zimujúcich druhov vtákov. Medzi typických nidifikantov patrili: oriešok hnedý (*Troglodytes troglodytes*), červienka obyčajná (*Erithacus rubecula*), drozd čviktavý (*Turdus pilaris*), drozd čierny (*Turdus merula*), drozd plavý (*Turdus philomelos*), penica čiernohlavá (*Sylvia atricapilla*), sedmohlások hájový (*Hippolais icterina*), kolibkárik čipčavý (*Phylloscopus collybita*), kolibkárik spevavý (*Phylloscopus trochilus*), muchárik sivý (*Muscicapa striata*), sýkorka bielolíca (*Parus major*), sýkorka belasá (*Parus caeruleus*), straka čiernozobá (*Pica pica*), škorec lesklý (*Sturnus vulgaris*), pinka lesná (*Fringilla coelebs*), stehlík pestrý (*Carduelis carduelis*), stehlík zelený (*Carduelis chloris*) a kanárik záhradný (*Serinus serinus*). Autorka ďalej zistila aj výskyt typických sylvikolných druhov ako jastrab krahulec (*Accipiter nisus*), králik zlatohlavý (*Regulus regulus*), sýkorka čiernohlavá (*Parus montanus*), kôrovník dlhoprstý (*Certhia familiaris*), sojka škriekavá (*Garrulus glandarius*). Zaujímavosťou bolo zimovanie pinky severskej v roku 2011 (*Fringilla montifringilla*) (Mariašová, 2011). Medzi obligátnych synantropných vtákov urbanizovaného prostredia patrí bocian biely (*Ciconia ciconia*), ktorý hniezdi v 1173 obciach Slovenska (Anonymus, 2018). V panelových domoch nachádza vhodné podmienky dážďovník tmavý (*Apus apus*), ktorý hniezdi v atikových vetracích otvoroch. Čoraz vzácnejšie sa v meste a na dedinách môžeme stretnúť s krdľami vrabca domového (*Passer domesticus*), s hniezdami lastovičky domovej (*Hirundo rustica*), naopak populácie žltouchvosta domového (*Phoenicurus ochruros*), belorítky domovej (*Delichon urbica*) a

hrdličky záhradnej (*Streptopelia decaocto*) sú pomerne stabilné. V mestách pravidelne hniezdia aj sokol myšiar (*Falco tinnunculus*) a kavka tmavá (*Corvus monedula*).

Medzi typických nidifikantov mestských parkov patria: červienka obyčajná (*Erithacus rubecula*), drozd čvikoťavý (*Turdus pilaris*), drozd čierny (*Turdus merula*), drozd plavý (*Turdus philomelos*), kolibkárik čipčavý (*Phylloscopus collybita*), kolibkárik spevavý (*Phylloscopus trochilus*), muchárik sivý (*Muscicapa striata*), sýkorka bielolíca (*Parus major*), sýkorka belasá (*Parus caeruleus*), straka čiernozobá (*Pica pica*), škorec lesklý (*Sturnus vulgaris*), pinka lesná (*Fringilla coelebs*), stehlík pestrý (*Carduelis carduelis*), hrdlička záhradná (*Streptopelia decaocto*). V podhorských obciach nájdeme druhy typické pre lesné prostredie Západných Karpát: jastrab krahulec (*Accipiter nisus*), králik zlatohlavý (*Regulus regulus*), sýkorka čiernohlavá (*Parus montanus*), sýkorka hôrna (*Poecile palustris*), kôrovník dlhoprstý (*Certhia familiaris*), sojka škriekavá (*Garrulus glandarius*), tesár čierny (*Dryocopus martius*).

Zaujímavým fenoménom niektorých miest na Slovensku sú početné hniezdne kolónie havrana čierneho (*Corvus frugilegus*). V meste Poprad bolo zdokumentovaných 17 lokalít s hniezdením, napr.: park pri železničnej stanici, parkovisko na Francisciho ulici v centre, park v areáli Nemocnice Poprad, park pri obchodnej akadémii, Huszov park, dom kultúry, futbalový štadión, stromoradie oproti cirkevnej škole, park Milana Zvaru, Kollárova ulica – Veľká, Slovenského odboja – Západ (pri obchodnom dome Billa), Partizánska ulica – Západ, Partizánska ulica (pri kruhovom objazde) – Západ, Komenského ulica – Západ a areál ZŠ 29. augusta – Západ (Ilavský, 2010). V roku 2010 dosiahla početnosť viac ako 550 jedincov. Najväčšia kolónia sa nachádza v parku pri železničnej stanici s počtom 165 jedincov (Ilavský, 2010).

5.3 Vybrané druhy vtákov vo vzťahu k prostrediu

Silvikolné druhy vyskytujúce sa v urbánnom prostredí – mestské parky, mestská zapojená zeleň, drevinová výsadba na cintorínoch. Druhovú zloženie: brhlík obyčajný (*Sitta europaea*), d'ateľ veľký (*Dendrocopus major*), drozd plavý (*Turdus philomelos*), sýkorka hôrna (*Parus montanus*), sýkorka uhliarka (*Parus ater*), jastrab krahulec (*Accipiter nisus*), holub hrivnák (*Columba palumbus*), sova obyčajná (*Strix aluco*), myšiarka ušatá (*Asio otus*), slávik červienka (*Erithacus rubecula*) a iné.

Otvorené plochy v suburbánnom prostredí alebo extravilán s poľnohospodárskym charakterom – pasienky, remízky, lúky, kroviny a polia. Druhovú zloženie: škovránok poľný (*Alauda arvensis*), chrapkáč poľný (*Crex crex*), prepelica poľná (*Coturnix coturnix*), labtuška lúčna (*Anthus campestris*), straka obyčajná (*Pica pica*), sokol myšiar (*Falco tinnunculus*), strakoš červenochrbtý (*Lanius colurio*), hrdlička poľná (*Streptopelia turtur*) a iné.

Intravilán bez súvislých a zapojených plôch s vegetáciou – parky, záhrady, cintoríny, ovocné sady. Druhovú zloženie: drozd čierny (*Turdus merula*), sýkorka bielolíca (*Parus*

major), pinka lesná (*Fringilla coelebs*), škorec obyčajný (*Sturnus vulgaris*), žltouchvost domový (*Phoenicurus phoenicurus*), vrabec domový (*Passer domesticus*), hrdlička záhradná (*Streptopelia decaocto*), krkavec čierny (*Corvus corax*), vrana tmavá (*Corvus corone*), bocian biely (*Ciconia ciconia*) a iné.

Hydrofilné druhy vyskytujúce sa na umelých alebo polo-prirodzených stojatých a tečúcich vodách v intraviláne urbánneho prostredia. Druhovú zloženie: vodnár potočný (*Cinclus cinclus*), kačka divá (*Anas platyrhynchos*), lyska čierna (*Fulica atra*), sliepočka zelenonohá (*Galinula chloropus*), volavka popolavá (*Ardea cinerea*), rybárik riečny (*Alcedo atthis*), trasochvost biely (*Motacilia alba*) a iné.

Potravné gildy vtákov

- **Evertebratofágy** v korune: druhy vtákov živiace sa bezstavovcami v korunách stromov.
- **Evertebratofágy** na zemi: druhy vtákov živiace sa bezstavovcami na zemi.
- **Evertebratofágy** vo vzduchu: druhy vtákov živiace sa bezstavovcami, ktoré lovia vo vzduchu.
- **Evertebratofágy** na kôre: druhy vtákov živiace sa bezstavovcami, ktoré lovia, chytajú na kôre stromov.
- **Fytofágy**: druhy vtákov živiace sa prevažne rastlinnou potravou (semená, časti rastlín a pod.).
- **Vertebratofágy**: druhy vtákov živiace sa stavovcami.

Hniezdne gildy vtákov

- **Pozemné hniezdiče**
- **Krovinné hniezdiče**
- **Korunové hniezdiče**
- **Dutinové hniezdiče**

5.4 Dreviny vo vzťahu k vtáčim druhom

Prehľad vtákov využívajúcich dreviny ako trofickú základňu (podľa Turček, 1961, upravené na podmienky urbánnych ekosystémov):

Acer platanoides

- *Dendrocopus major*
- *Dendrocopus medius*
- *Corvus frugilegus*
- *Parus major*

	• Poecile palustris • Sitta europaea • Bombycilla garrulus • Coccythraustes coccythraustes • Pyrrhula pyrrhula
<i>Acer campestre</i>	• Dendrocopus major • Garrulus glandarius • Parus major • Cyanistes caeruleus • Poecile palustris • Periparus ater • Poecile montanus • Sitta europaea • Bombycilla garrulus • Carduelis chloris • Coccythraustes coccythraustes • Pyrrhula pyrrhula • Fringilla coelebs • Loxia curvirostra
<i>Acer pseudoplatanus</i>	• Dendrocopus major • Dendrocopus medius • Dendrocopus leucotos • Garrulus glandarius • Parus major • Cyanistes caeruleus • Poecile palustris • Periparus ater • Poecile montanus • Sitta europaea • Coccythraustes coccythraustes • Pyrrhula pyrrhula • Nucifraga caryocatactes • Loxia curvirostra • Fringilla coelebs • Fringilla montifringilla

<i>Alnus glutinosa</i>	• <i>Anas platyrhynchos</i> • <i>Anas crecca</i> • <i>Phasianus colchicus</i> • <i>Pica pica</i> • <i>Poecile montanus</i> • <i>Poecile palustris</i> • <i>Sitta europaea</i> • <i>Pica pica</i> • <i>Turdus merula</i> • <i>Coccothraustes coccothraustes</i> • <i>Carduelis carduelis</i> • <i>Carduelis spinus</i> • <i>Carduelis flamea</i> • <i>Serinus serinus</i> • <i>Pyrrhula pyrrhula</i> • <i>Loxia curvirostra</i> • <i>Fringilla coelebs</i> • <i>Fringilla montifringilla</i>
<i>Alnus incana</i>	• <i>Anas platyrhynchos</i> • <i>Anas crecca</i> • <i>Phasianus colchicus</i> • <i>Pica pica</i> • <i>Poecile montanus</i> • <i>Poecile palustris</i> • <i>Sitta europaea</i>
<i>Betula pendula</i>	• <i>Pica pica</i> • <i>Garrulus glandarius</i> • <i>Parus major</i> • <i>Cyanistes caeruleus</i> • <i>Poecile palustris</i> • <i>Periparus ater</i> • <i>Poecile montanus</i> • <i>Sitta europaea</i> • <i>Turdus merula</i> • <i>Turdus philomelos</i>

	• Turdus pilaris • Phylloscopus collybita • Bombycilla garrulus • Coccothraustes coccothraustes • Carduelis carduelis • Carduelis spinus • Carduelis flamea • Serinus serinus • Pyrrhula pyrrhula • Fringilla coelebs
<i>Carpinus betulus</i>	• Dendrocopus major • Dendrocopus medius • Garrulus glandarius • Parus major • Sitta europaea • Coccothraustes coccothraustes • Carduelis chloris • Pyrrhula pyrrhula • Loxia curvirostra
<i>Crataegus laevigata</i>	• Columba palumbus • Corvus corone • Corvus cornix • Corvus frugilegus • Pica pica • Garrulus glandarius • Cyanistes caeruleus • Turdus pilaris • Turdus philomelos • Turdus merula • Turdus viscivorus • Erithacus rubecula • Sturnus vulgaris • Carduelis chloris • Carduelis flamea • Pyrrhula pyrrhula

	• <i>Fringilla coelebs</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	• <i>Columba palumbus</i> • <i>Corvus corone</i> • <i>Corvus cornix</i> • <i>Corvus frugilegus</i> • <i>Pica pica</i> • <i>Garrulus glandarius</i> • <i>Cyanistes caeruleus</i> • <i>Turdus pilaris</i> • <i>Turdus philomelos</i> • <i>Turdus merula</i> • <i>Turdus viscivorus</i> • <i>Erithacus rubecula</i> • <i>Sturnus vulgaris</i> • <i>Carduelis chloris</i> • <i>Carduelis flamea</i> • <i>Pyrrhula pyrrhula</i> • <i>Fringilla coelebs</i>
<i>Corylus avellana</i>	• <i>Phasianus colchicus</i> • <i>Dendrocopus major</i> • <i>Dendrocopus medius</i> • <i>Dendrocopus syriacus</i> • <i>Garrulus glandarius</i> • <i>Parus major</i> • <i>Sitta europaea</i>
<i>Fagus sylvatica</i>	• <i>Columba palumbus</i> • <i>Columba oenas</i> • <i>Dendrocopus major</i> • <i>Dendrocopus leucotus</i> • <i>Corvus monedula</i> • <i>Corvus frugilegus</i> • <i>Pica pica</i> • <i>Garrulus glandarius</i> • <i>Parus major</i>

	• Cyanistes caeruleus • Poecile palustris • Periparus ater • Poecile montanus • Sitta europaea • Carduelis chloris • Carduelis spinus • Coccothraustes coccothraustes • Pyrrhula pyrrhula • Fringilla coelebs • Erithacus rubecula
<i>Fraxinus excelsior</i>	• Parus major • Cyanistes caeruleus • Poecile palustris • Periparus ater • Coccothraustes coccothraustes • Pyrrhula pyrrhula • Fringilla coelebs • Erithacus rubecula
<i>Fraxinus ornus</i>	• Parus major • Cyanistes caeruleus • Poecile palustris • Periparus ater • Coccothraustes coccothraustes • Pyrrhula pyrrhula • Fringilla coelebs • Erithacus rubecula
<i>Fraxinus angustifolia</i>	• Parus major • Cyanistes caeruleus • Poecile palustris • Periparus ater • Coccothraustes coccothraustes • Pyrrhula pyrrhula • Fringilla coelebs

	• <i>Erithacus rubecula</i>
<i>Populus alba</i>	• <i>Bombycilla garrulus</i> • <i>Coccothraustes coccothraustes</i> • <i>Loxia curvirostra</i> • <i>Fringilla coelebs</i>
<i>Populus nigra</i>	• <i>Bombycilla garrulus</i> • <i>Coccothraustes coccothraustes</i> • <i>Loxia curvirostra</i> • <i>Fringilla coelebs</i>
<i>Populus tremula</i>	• <i>Bombycilla garrulus</i> • <i>Coccothraustes coccothraustes</i> • <i>Loxia curvirostra</i> • <i>Fringilla coelebs</i>
<i>Prunus avium</i>	• <i>Larus canus</i> • <i>Larus ridibundus</i> • <i>Columba palumbus</i> • <i>Streptopelia decaocto</i> • <i>Dendrocopus major</i> • <i>Dendrocopus medius</i> • <i>Dendrocopus syriacus</i> • <i>Dryocopus martius</i> • <i>Oriolus oriolus</i> • <i>Corvus corone</i> • <i>Corvus corax</i> • <i>Corvus cornix</i> • <i>Corvus frugilegus</i> • <i>Corvus monedula</i> • <i>Pica pica</i> • <i>Garrulus glandarius</i> • <i>Parus major</i> • <i>Cyanistes caeruleus</i> • <i>Turdus pilaris</i> • <i>Turdus philomelos</i> • <i>Turdus merula</i>

	• Turdus viscivorus • Ericathus rubeculla • Sylvia atricapilla • Sylvia borin • Sylvia communis • Sylvia curruca • Sylvia nisoria • Sturnus vulgaris • Coccothraustes coccothraustes • Fringilla coelebs • Paser domesticus • Paser montanus
<i>Quercus robur</i>	• Anas platyrhynchos • Phasianus colchicus • Larus ridibundus • Columba palumbus • Columba oenas • Picus viridis • Dendrocopos major • Dendrocopos medius • Dendrocopos leucotos • Corvus corone • Corvus frugilegus • Corvus monedula • Pica pica • Garrulus glandarius • Nucifraga caryocatactes • Parus major • Cyanistes caeruleus • Parus ater • Parus palustris • Parus montanus • Sitta europaea • Turdus merula • Sturnus vulgaris

	• <i>Coccothraustes coccothraustes</i> • <i>Fringilla coelebs</i>
<i>Quercus petraea</i>	• <i>Anas platyrhynchos</i> • <i>Phasianus colchicus</i> • <i>Larus ridibundus</i> • <i>Columba palumbus</i> • <i>Columba oenas</i> • <i>Picus viridis</i> • <i>Dendrocopos major</i> • <i>Dendrocopos medius</i> • <i>Dendrocopos leucotos</i> • <i>Corvus corone</i> • <i>Corvus frugilegus</i> • <i>Corvus monedula</i> • <i>Pica pica</i> • <i>Garrulus glandarius</i> • <i>Nucifraga caryocatactes</i> • <i>Parus major</i> • <i>Cyanistes caeruleus</i> • <i>Parus ater</i> • <i>Parus palustris</i> • <i>Parus montanus</i> • <i>Sitta europaea</i> • <i>Turdus merula</i> • <i>Sturnus vulgaris</i> • <i>Coccothraustes coccothraustes</i> • <i>Fringilla coelebs</i>
<i>Quercus cerris</i>	• <i>Anas platyrhynchos</i> • <i>Phasianus colchicus</i> • <i>Larus ridibundus</i> • <i>Columba palumbus</i> • <i>Columba oenas</i> • <i>Picus viridis</i> • <i>Dendrocopos major</i> • <i>Dendrocopos medius</i>

	• Dendrocopos leucotos • Corvus corone • Corvus frugilegus • Corvus monedula • Pica pica • Garrulus glandarius • Nucifraga caryocatactes • Parus major • Cyanistes caeruleus • Parus ater • Parus palustris • Parus montanus • Sitta europaea • Turdus merula • Sturnus vulgaris • Coccothraustes coccothraustes • Fringilla coelebs
<i>Quercus pubescens</i>	• Anas platyrhynchos • Phasianus colchicus • Larus ridibundus • Columba palumbus • Columba oenas • Picus viridis • Dendrocopos major • Dendrocopos medius • Dendrocopos leucotos • Corvus corone • Corvus frugilegus • Corvus monedula • Pica pica • Garrulus glandarius • Nucifraga caryocatactes • Parus major • Cyanistes caeruleus • Parus ater

	• Parus palustris • Parus montanus • Sitta europaea • Turdus merula • Sturnus vulgaris • Coccythraustes coccythraustes • Fringilla coelebs
<i>Salix caprea</i>	• Anas platyrhynchos • Bombycila garrulus • Pyrrhula pyrrhula
<i>Salix alba</i>	• Anas platyrhynchos • Bombycila garrulus • Pyrrhula pyrrhula
<i>Sorbus aucuparia</i>	• Anas platyrhynchos • Phasianus colchicus • Perdix perdix • Columba palumbus • Streptopelia turtur • Streptopelia decaocto • Picus viridis • Picus canus • Dendrocopos major • Dendrocopos leucatos • Dryocopus martius • Oriolus oriolus • Corvus cornix • Corvus corone • Corvus frugilegus • Corvus monedula • Pica pica • Garrulus glandarius • Nucifraga caryocatactes • Parus major • Cyanistes caeruleus

	• Parus ater • Parus palustris • Poecile montanus • Lophophanes cristatus • Sitta europaea • Turdus pilaris • Turdus viscivorus • Turdus ericetorum • Turdus musicus • Turdus merula • Monticola saxatilis • Phoenicurus phoenicurus • Erithacus rubecula • Sylvia nisoria • Sylvia borin • Sylvia atricapilla • Muscicapa albicollis • Bombycilla garrulus • Sturnus vulgaris • Coccothraustes coccothraustes • Carduelis chloris • Carduelis carduelis • Carduelis spinus • Carduelis flammea • Pyrrhula pyrrhula • Carpodacus erythrinus • Loxia curvirostra • Fringilla coelebs • Fringilla montifringilla • Passer domesticus • Passer montanus
<i>Tilia cordata</i>	• Phasianus colchicus • Dendrocopos major • Corvus cornix • Garrulus glandarius

	• Parus major • Poecile montanus • Sitta europaea • Bombycilla garrulus • Coccothraustes coccothraustes • Carduelis chloris • Loxia curvirostra • Fringilla coelebs • Fringilla montifringilla
<i>Tilia platyphyllos</i>	• Phasianus colchicus • Dendrocopos major • Corvus cornix • Garrulus glandarius • Parus major • Poecile montanus • Sitta europaea • Bombycilla garrulus • Coccothraustes coccothraustes • Carduelis chloris • Loxia curvirostra • Fringilla coelebs • Fringilla montifringilla
<i>Ulmus glabra</i>	• Sitta europaea • Coccothraustes coccothraustes • Chloris chloris • Carduelis carduelis • Carduelis spinus • Pyrrhula pyrrhula • Carpodacus erythrinus • Fringilla coelebs • Passer montanus • Coccothraustes coccothraustes • Carduelis chloris • Carduelis carduelis • Fringilla coelebs

	• <i>Passer montanus</i>
<i>Ulmus minor</i>	• <i>Sitta europaea</i> • <i>Coccothraustes coccothraustes</i> • <i>Chloris chloris</i> • <i>Carduelis carduelis</i> • <i>Carduelis spinus</i> • <i>Pyrrhula pyrrhula</i> • <i>Carpodacus erythrinus</i> • <i>Fringilla coelebs</i> • <i>Passer montanus</i> • <i>Coccothraustes coccothraustes</i> • <i>Carduelis chloris</i> • <i>Carduelis carduelis</i> • <i>Fringilla coelebs</i> • <i>Passer montanus</i>
<i>Juniperus communis</i>	• <i>Phasianus colchicus</i> • <i>Perdix perdix</i> • <i>Cuculus canorus</i> • <i>Dendrocopus major</i> • <i>Corvus corax</i> • <i>Corvus cornix</i> • <i>Corvus monedula</i> • <i>Pica pica</i> • <i>Garrulus glandarius</i> • <i>Nucifraga caryocatactes</i> • <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> • <i>Parus palustris</i> • <i>Poecile montanus</i> • <i>Regulus regulus</i> • <i>Regulus ignicapillus</i> • <i>Certhia familiaris</i> • <i>Turdus pilaris</i> • <i>Turdus viscivorus</i> • <i>Turdus merula</i> • <i>Phoenicurus phoenicurus</i>

	• <i>Phoenicurus ochruros</i> • <i>Erithacus rubecula</i> • <i>Sylvia atricapilla</i> • <i>Bombycilla garrulus</i> • <i>Coccothraustes coccothraustes</i> • <i>Carduelis chloris</i> • <i>Carduelis spinus</i> • <i>Carduelis flammea</i> • <i>Pyrrhula pyrrhula</i> • <i>Loxia curvirostra</i> • <i>Fringilla montifringilla</i>
<i>Pinus sylvestris</i>	• <i>Phasianus colchicus</i> • <i>Coturnix coturnix</i> • <i>Columba palumbus</i> • <i>Streptopelia turtur</i> • <i>Streptopelia decaocto</i> • <i>Dendrocopos major</i> • <i>Dendrocopos medius</i> • <i>Dryocopus martius</i> • <i>Corvus frugilegus</i> • <i>Pica pica</i> • <i>Garrulus glandarius</i> • <i>Nucifraga caryocatactes</i> • <i>Parus major</i> • <i>Parus ater</i> • <i>Parus palustris</i> • <i>Poecile montanus</i> • <i>Sitta europaea</i> • <i>Coccothraustes coccothraustes</i> • <i>Carduelis chloris</i> • <i>Carduelis carduelis</i> • <i>Carduelis spinus</i> • <i>Carduelis flammea</i> • <i>Pyrrhula pyrrhula</i> • <i>Loxia curvirostra</i>

	• <i>Fringilla coelebs</i> • <i>Fringilla montifringilla</i>
<i>Abies alba</i>	• <i>Phasianus colchicus</i> • <i>Nucifraga caryocatactes</i> • <i>Parus major</i> • <i>Parus ater</i> • <i>Lophophanes cristatus</i> • <i>Poecile montanus</i> • <i>Sitta europaea</i> • <i>Coccothraustes coccothraustes</i> • <i>Pyrrhula pyrrhula</i> • <i>Loxia curvirostra</i>
<i>Picea abies</i>	• <i>Phasianus colchicus</i> • <i>Scolopax rusticola</i> • <i>Columba palumbus</i> • <i>Streptopelia turtur</i> • <i>Streptopelia decaocto</i> • <i>Dendrocopos major</i> • <i>Dendrocopos medius</i> • <i>Lullula arborea</i> • <i>Oriolus oriolus</i> • <i>Pica pica</i> • <i>Garrulus glandarius</i> • <i>Nucifraga caryocatactes</i> • <i>Parus major</i> • <i>Cyanistes caeruleus</i> • <i>Parus ater</i> • <i>Parus palustris</i> • <i>Poecile montanus</i> • <i>Lophophanes cristatus</i> • <i>Regulus regulus</i> • <i>Sitta europaea</i> • <i>Erithacus rubecula</i> • <i>Bombycilla garrulus</i> • <i>Coccothraustes coccothraustes</i>

	• Carduelis chloris • Carduelis spinus • Carduelis flammea • Serinus serinus • Pyrrhula pyrrhula • Loxia curvirostra • Fringilla coelebs • Fringilla montifringilla • Emberiza citrinella
<i>Larix decidua</i>	• Dendrocopus major • Nucifraga caryocatactes • Parus major • Parus ater • Parus palustris • Poecile montanus • Coccothraustes coccothraustes • Carduelis chloris • Carduelis spinus • Carduelis flammea • Serinus serinus • Loxia curvirostra • Fringilla coelebs • Fringilla montifringilla
<i>Taxus baccata</i>	• Phasianus colchicus • Columba palumbus • Picus viridis • Dendrocopus major • Garrulus glandarius • Parus major • Parus ater • Sitta europaea • Turdus pilaris • Turdus viscivorus • Turdus musicus • Turdus merula

- *Erithacus rubecula*
- *Sylvia atricapilla*
- *Motacilla alba*
- *Bombycilla garrulus*
- *Coccothraustes coccothraustes*
- *Carduelis chloris*
- *Fringilla coelebs*
- *Fringilla montifringilla*

Vek drevín je dôležitý najmä z pohľadu:

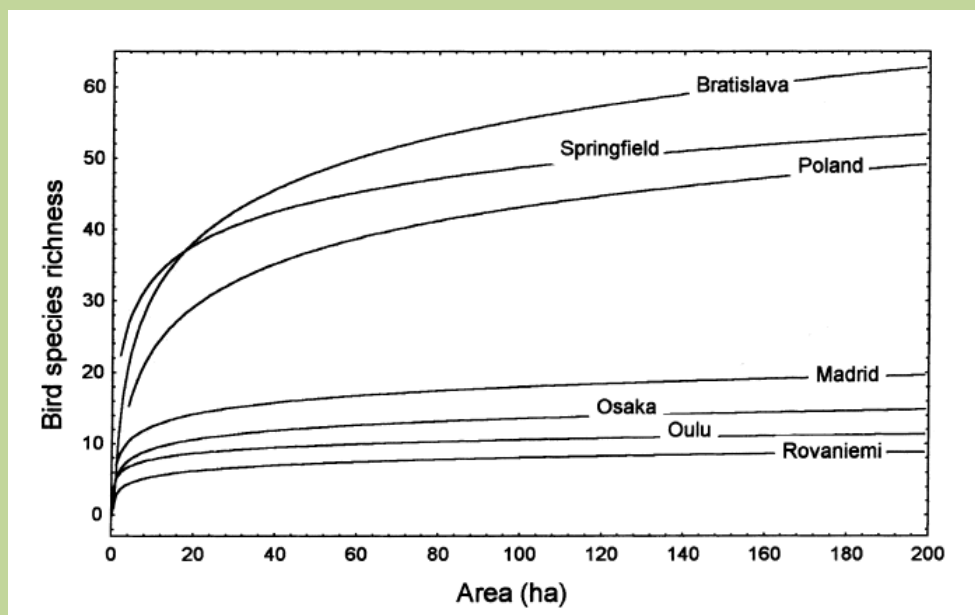
- hrúbky kmeňa,
- výšky kmeňa,
- prítomnosti dutín a iných fyziologických abnormalít kmeňa, z pohľadu využitia hniezdenia vtákov.

Prehľad akcií a opatrení vzťahujúcich sa na biodiverzitu vtákov v mestách (podľa Savard, et al., 2000):

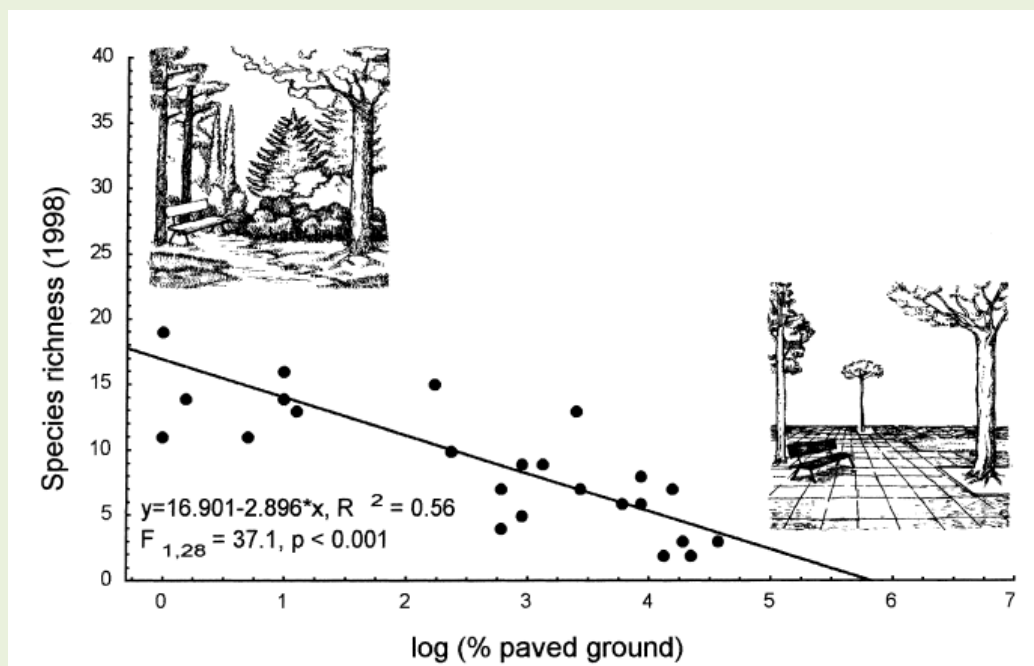
Manažment	Radnica/obecný úrad
Plánovanie	Rozšírenie zelenej infraštruktúry a koridorov v meste. Definovanie a vyhľadanie vhodných miest pre vtáky vo vnútri mesta. Identifikovanie ekosoziologicky významných vtáčích druhov, ktoré hniezdia v meste.
Štruktúra	Veľkosť, tvar, štruktúra zelených koridorov vo vzťahu k vtákom. Plánovanie parkov vhodných pre vtáky z pohľadu kvantity ale aj kvality vtáčích spoločenstiev. Zabezpečenie budov pred kolíziami s vtákmi.
Úlohy	Redukcia osvetlenia budov počas nočných migrácií, zabezpečenie odpadového hospodárstva vo vzťahu k vtáčim populáciám vyskytujúcim sa v meste. Pestovanie a manažment zelene v mestách.

Mörtberg (2001) robil výskum na piatich dutinových hniezdičoch vtákov (4 druhy sýkoriek, brhlík lesný). Ako dôležitý sa ukázal počet odumretých, ale aj stojacich stromov.

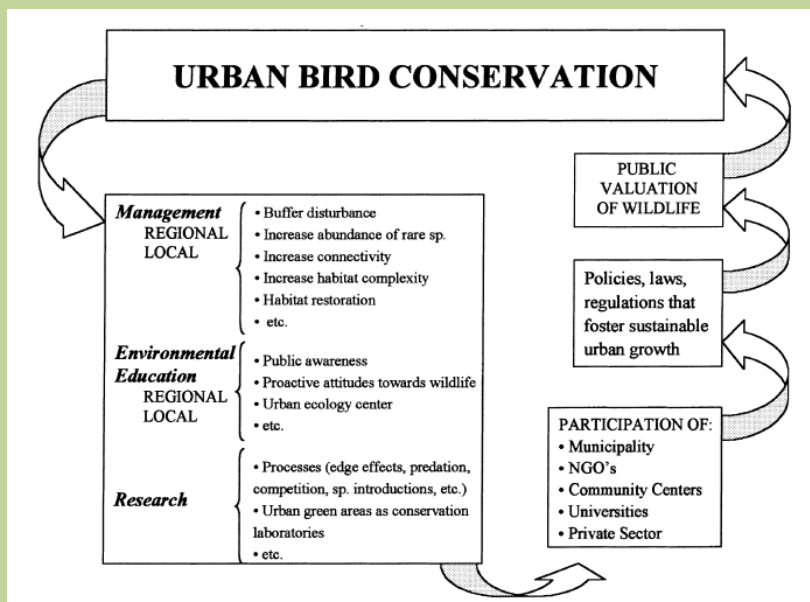
Hniezdenie sýkoriek štatisticky významne súviselo najmä s krovinatými formáciami, ktoré sa nachádzali v podraсте a tak isto so starými stromami. Na príklade bratislavských cintorínov Kocian et al. (2003) dokázali, že najdôležitejší faktor pre hniezdenie vtáctva je práve vek vegetácie v urbánnom prostredí.



Obrázok 5 Vzťah medzi veľkosťou plochy mestských parkov a počtom druhov vtákov v urbánnych populáciách (podľa Juricic, Jokimäki, 2000)

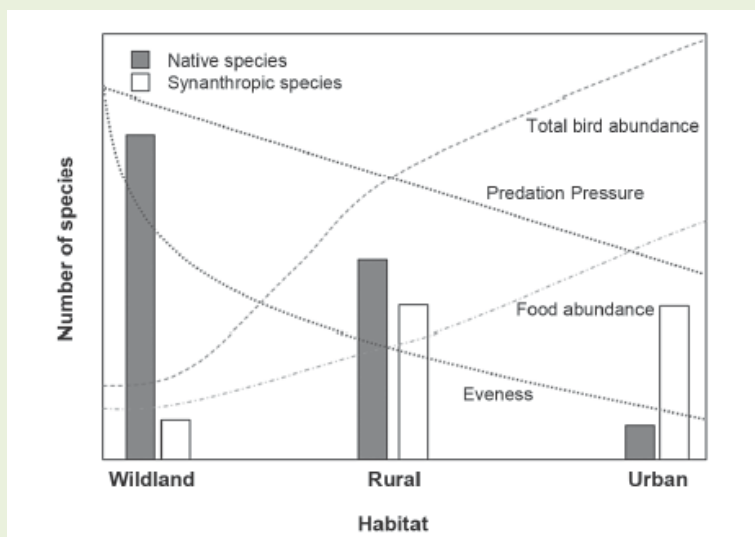


Obrázok 6 Vzťah medzi urbánnou zeleňou a ulicou v podobe zastavaného územia na príklade pešej zóny, negatívny trend vtáčej biodiverzity na príklade mesta Madrid – Španielsko (podľa Juricic, Jokimäki, 2000)



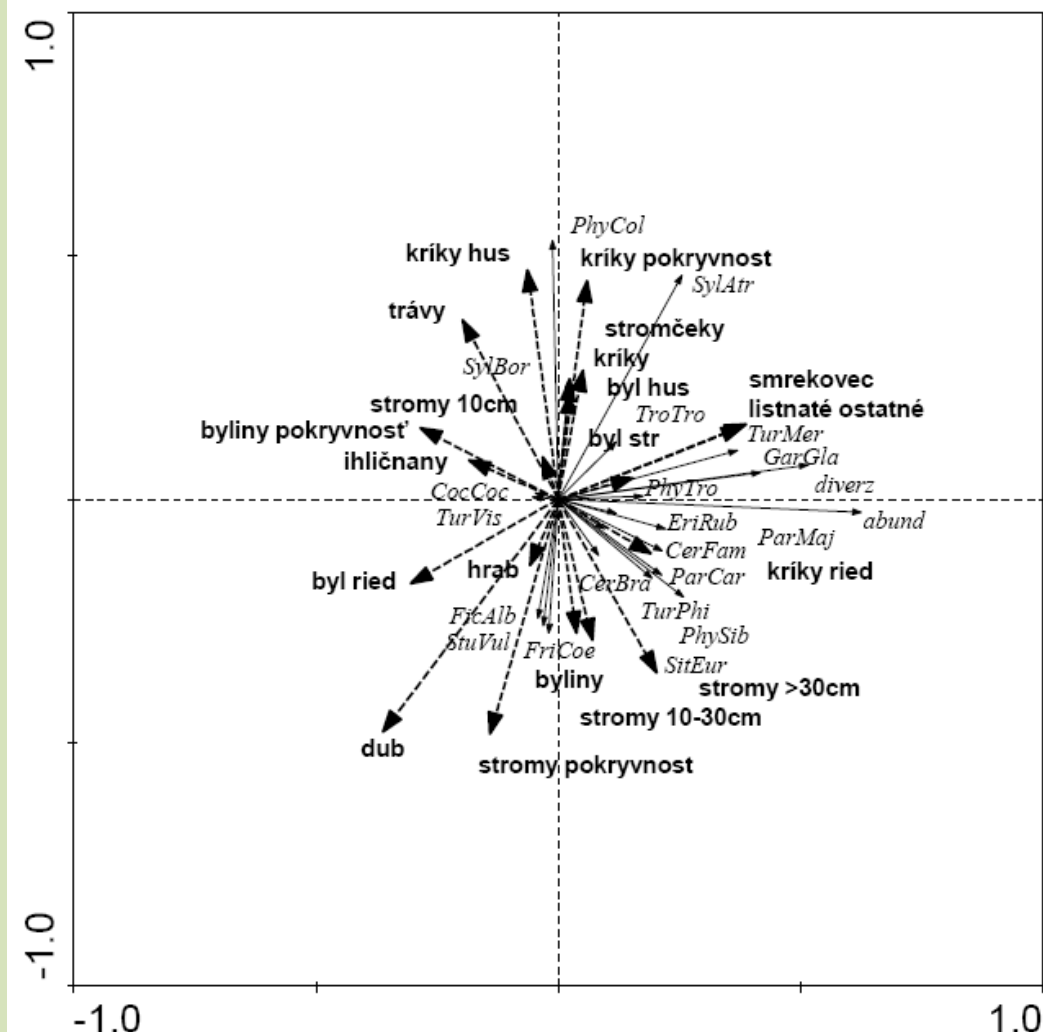
Obrázok 7 Ako chrániť populácie vtákov v mestách (podľa Juricic, Jokimäki, 2000)

Vysvetlivky: **Manažment** (okrajové vyrušovanie, zvýšenie populácie vzácných druhov, zvýšenie konektivity biotopov, zvýšenie komplexnosti biotopov, obnova biotopov), **Environmentálna výchova** (zvýšenie povedomia verejnosti, proaktívny postoj verejnosti k životnému prostrediu, vytvorenie centra mestskej ekológie), **Výskum** (konferencie: okrajový efekt, predácia, kompetície, introdukcie druhov, mestské zelené územia ako „chránené územia“)



Obrázok 8 Základné ekologické vzťahy medzi vtáčimi druhmi (prirodzenými a synantropnými) vo voľnej prírode, vidieckom a mestskom osídlení (podľa: Shochat et al, 2010)

Vysvetlivky: Najväčšia diverzita vtákov je samozrejme vo voľnej prírode. Naproti tomu najväčšia miera synantropizácie je logicky v mestskom prostredí aj napriek tomu, že predátny tlak klesá a zväčšuje sa potravná ponuka. V konečnom dôsledku celkové zastúpenie vtákov v mestskom prostredí rastie oproti voľnej prírode.



Obrázok 9 Ordinačný graf závislosti rôznych ekologických faktorov na hniezdenie vtákov na príklade vtáčích spoločenstiev Prahy (podľa: Ferenc, 2007)

Vysvetlivky: kolibkárik čipčavý (*Phylloscopus collybita*) – **PhyCol**, kolibkárik spevavý (*Phylloscopus trochilus*) – **PhyTro**, kolibkárik sykvý (*Phylloscopus sibilatrix*) – **PhySib**, penica čiernohlavá (*Sylvia atricapilla*) – **SylAtr**, penica slávikovitá (*Sylvia borin*) – **SylBor**, muchárik bielokrky (*Ficedula albicollis*) – **FicAlb**, červienka obyčajná (*Erithacus rubecula*) – **EriRub**, drozd čierny (*Turdus merula*) – **TurMer**, drozd plavý (*Turdus philomelos*) – **TurPhi**, drozd trskotavý (*Turdus viscivorus*) – **TurVis**, oriešok hnedý (*Troglodytes troglodytes*) – **TroTro**, sýkorka bielolíca (*Parus major*) – **ParMaj**, sýkorka belasá (*Parus caeruleus*) – **ParCae**, brhlík lesný (*Sitta europaea*) – **SitEur**, kôrovník dlhoprstý (*Certhia familiaris*) – **CerFam**, kôrovník krátkoprstý (*Certhia brachydactyla*) – **CerBra**, pinka lesná (*Fringilla coelebs*) – **FriCoe**, glezg hrubozobý (*Coccothraustes coccothraustes*) – **CocCoc**, škorec lesklý (*Sturnus vulgaris*) – **StuVul**, sojka škriekavá (*Garrulus glandarius*) – **GarGla**

6. Ekologické funkcie a ekosystémové služby vegetačných prvkov

Dreviny (stromy a kríky) predstavujú významnú zložku životného prostredia a biologickej rozmanitosti (biodiverzity). Sú dôležitým krajinotvorným prvkom, ktorý bez ohľadu na to, či rastú izolovane, alebo tvoria rozsiahlejšie komplexy jedincov (porasty), sú jednou zo základných zložiek ekosystémov. Za ekosystém sa v podstate považuje každý systém jednotnosti organizmu, alebo súboru organizmov s ich prostredím bez ohľadu na to, či je táto jednotnosť z časového hľadiska relatívne trvalá, alebo len dočasná. Dreviny sú spojené so životom človeka od dávnej minulosti. Spočiatku to boli iba domáce dreviny, neskôr k nim pribudli aj dreviny cudzokrajné.

- Ekosystém je otvorený (termodynamicky aj informačne), integrovaný, dynamický a funkčný systém, tvorený spoločenstvom živých organizmov (rastlín, živočíchov, húb a mikroorganizmov) a celého neživého prostredia v určitom časopriestore, ktorý je v neustálych vzájomných interakciách a v interakciách s prostredím (energia, látky, informácie), pričom jeho zložky vytvárajú zložitú autopoietickú sieť. Základným mechanizmom, ktorý integruje živé a neživé zložky ekosystému, je tok energie, definujúci trofickú štruktúru, materiálové cykly (obeh živín), aj biologickú rozmanitosť. Ekosystém je spravidla aj fyziognomicky rozpoznateľný, napr. les, lúka, jazero, mokrad, pole, strom a i. Ide o základnú funkčnú jednotku prírody.
- Pojem ekosystém zaviedol anglický botanik A. G. Tansley: ide o systém, v ktorom sú vo vzájomných vzťahoch všetky spoločenstvá organizmov (rastlinných i živočíšnych) spoločne s komplexom všetkých fyzikálnych i chemických faktorov, ktoré vytvárajú prostredie týchto organizmov (Tansley, 1935). Koncepcia ekosystému podporuje analýzy vzťahov medzi organizmami, medzi organizmami a ich prostredím, ale súčasne skúmanie štruktúry, dynamiky a správania sa celku, aj vplyvov prostredia.
- Aj napriek viacerým oprávneným výhradám, ktoré voči nej spustil dnes už kultový článok amerického ekológa Richarda O'Neilla (O'Neill, 2001), sa ukazuje, že táto koncepcia je pre ekológiu či biológiu ochrany prírody potrebná.

V krajine, životnom priestore, ktorý sa skladá z prírodných prvkov a/alebo ľudských výtvorov, plnia dreviny dôležité a nezastupiteľné ekologické a environmentálne funkcie. Sú edifikátormi (základnými stavebnými prvkami) lesov, jednotlivých formácií rozptýlenej vegetácie v poľnohospodárskej krajine i sadových úprav v sídlach (Krištof, 2014).

Každý strom vytvára špecifický biotop inej kvality a iného významu. Najdôležitejšími faktormi, ktoré určujú kvalitu stromového biotopu, sú pôvod stromu, jeho vek, spôsob ošetrovania a lokalita, na ktorej daný strom rastie. Pod „kvalitou“ sa rozumie druhová diverzita a početnosť výskytu jednotlivých druhov osídľujúcich biotop (Kolařík et al., 2003).

Jeden jediný strom (jedinec) zároveň predstavuje malý ekosystém, na ktorý je naviazané množstvo ďalších organizmov. Od mikroskopických vírnikov, osídľujúcich vodu zadržanú v pazuchách vetiev a dutinách, cez rôzne vývojové štádiá hmyzu, obojživelníky a vtáky, až po cicavce. Najviac hmyzích druhov sa v našich podmienkach viaže na duby. Na jednom dube môžeme nájsť 500 až 1000 druhov hmyzu.



Obrázok 10 Starý dub predstavuje veľmi dobrý biotop pre mnoho druhov hmyzu (foto P. Urban)

Typickými organizmami využívajúcimi stromy sú napríklad huby, ktoré sa významnou mierou podieľajú na rozklade organickej hmoty. Hoci sa v minulosti zaraďovali medzi nezelenú vetvu rastlín, spôsobom výživy sa podobajú skôr živočíchom (sú taktiež závislé od produkcie biomasy rastlinami), preto boli zaradené do samostatnej ríše. Huby nemajú asimilačné pigmenty, kvôli tomu nemôžu uskutočňovať fotosyntézu a vyživujú sa podobne ako živočíchy – heterotrofne: saprofyticky, paraziticky alebo symbioticky. Saprofytné huby rozkladajú odumreté telá rastlín a živočíchov, prípadne iné zvyšky organického pôvodu. Preto majú nezastupiteľnú úlohu v prirodzených ekosystémoch, v ktorých spolu so saprofytickými baktériami plnia úlohu reducentov. Parazitické huby čerpajú organické látky priamo zo živých organizmov. Mnohé huby žijú v symbióze (obojstranne prospešnom spoložití organizmov) s ďalšími organizmami. Symbiotické spoložitie húb (hubových vlákien) s koreňmi vyšších rastlín sa nazýva mykoríza (huby a strom si vzájomne pomáhajú získavať vodu a živiny). Týmto spôsobom sa vyživuje najmä veľa vyšších húb, ktoré vedia vytvárať plodnice len ak sú v zemi prítomné korene symbionta, ktorý im zabezpečuje potrebné organické látky.

Dreviny a ich vegetačné úpravy plnia v prírodnej krajine viaceré dôležité funkcie (pričom pod funkciou sa rozumie súhrn reálnych alebo potenciálnych možností využívania jej účinkov), najmä (upravené podľa Krištofa, 2014 a Rudla, 2017):

Pôdoochranná (edafická)	Ochrana pôdy pred vonkajšími deštrukčnými procesmi, akými sú vodná a veterná erózia (zvetrávanie), snehové lavíny, zosuvy a pod.
Hydrická	Vplyv na hospodárenie s vodou, napríklad reguláciou vsakovania atmosférických zrážok a vyrovnávania celkovej bilancie vody v prírode.
Klimatická	Vplyv na mikroklimu prostredia, napríklad znižovaním výparu z pôdy, znižovaním transpirácie, zvyšovaním relatívnej vzdušnej vlhkosti, zvyšovaním kondenzácie vodných pár, zmiernovaním teplotných extrémov, priaznivým pôsobením na prúdenie vzduchu, zachytávaním prachu a pod. Viacposchodový (viacetážový) porastový kryt zabraňuje počas dňa prehrievaniu vzduchu v okolí pôdneho povrchu a tienením obzoru korunami stromov zase zabraňuje vyžarovaniu tepla z prízemnej vrstvy v noci. Preto priemerná teplota vegetačných plôch býva cez deň nižšia o 0,5 až 3,0 °C.
Biotická	Zachovanie rozmanitosti rastlín, živočíchov, mikroorganizmov a vytvorenie podmienok na ich existenciu vhodnými vegetačnými úpravami a formáciami. Dreviny (rovnako ako všetky zelené rastliny) sú základom celej potravinovej pyramídy. Dospelé a najmä staré stromy sú samostatným a svojbytným biotopom. Mnoho organizmov je na daný strom odkázaných nielen potravné (troficky), ale nachádza na nich a v nich aj trvalý úkryt (topicky), napr. v dutinách stromov hniezdia vtáky, využívajú ich netopiere. Dokonca aj odumreté dreviny sú jedinečným biotopom mnohých vzácnych druhov užitočného hmyzu.
Krajinotvorná a estetická	Dotvorenie krajinného prostredia vhodnými vegetačnými úpravami s uplatnením stanovištne vhodných a esteticky pôsobivých drevín.
Rekreačná a liečebná	Umožňuje aktívny oddych a turistiku s využitím liečivého účinku drevín.



Obrázok 11 Dreviny plnia v slovenskej podhorskej krajine významnú krajinotvornú i estetickú funkciu – krajina nad Strelníkmi (foto P. Urban)

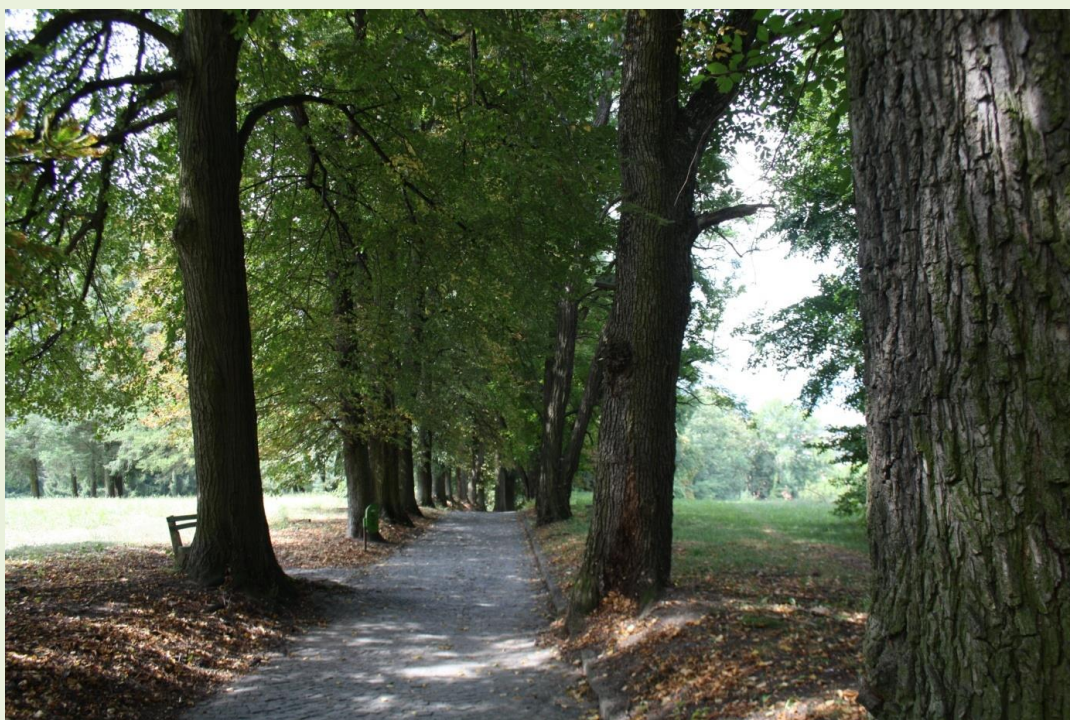
6.1 Nelesná drevinová vegetácia

Jednou z významných zložiek krajinnej štruktúry, dôležitou z hľadiska životného prostredia človeka i ostatných organizmov, je nelesná drevinová vegetácia. Uplatňuje sa vo všetkých troch základných typoch krajiny – lesnej, poľnohospodárskej i urbanizovanej, avšak s rôznym stupňom zastúpenia, podľa funkčného využívania danej krajiny (Supuka et al., 1999). Nelesná drevinová vegetácia sa z hľadiska plošno-priestorovej morfológie člení na (upravené podľa Supuku et al., 2008):

Bodová	Tvorená 1 – 3 jedincami bez vzájomného zapojenia a zreteľného vnútra alebo okrajového plášťa porastu.
Líniová	Tvorená stromoradiami (jeden pás drevín), pásmi (dva až tri rady drevín so šírkou priemetu korún 5 – 10 m), pruhmi (viacradové výsadby alebo prirodzene vzniknuté spoločenstvo drevín so šírkou priemetu korún 10 – 30 m), živými plotmi a stenami, tieniacimi pásmi a pod.
Plošná	Tvorená zhlukom (50 – 100 m ²), remízkou (100 – 500 m ²), níkou (500 – 20 000 m ²), lesom (nad 20 000 m ² s minimálnou šírkou 50 m).



Obrázok 12 Príklad bodovej nelesnej drevinovej vegetácie – solitér – Zbojská (foto P. Urban)



Obrázok 13 Príklad líniovej nelesnej drevinovej vegetácie – stromoradie vedúce do kúpeľov Sliač od železničnej stanice (foto P. Urban)



Obrázok 14 Príklad plošnej nelesnej drevinovej vegetácie – zhluk – Šumiac (foto P. Urban)

Nelesná drevinová vegetácia má významné ekologické, environmentálne, ale tiež produkčné funkcie, osobitne v urbánnej a poľnohospodárskej krajine. Tie môžu byť prírodné (biotického a abiotického charakteru) resp. antropické (hospodárskeho i sociálneho charakteru).

Súbor funkcií	Autor klasifikácie				
	Zachar (1986)	Sláviková (1987)	Jurko (1990)	Supuka (1991)	Rakovská (1998)
Prírodné abiotické	edafická (pôdotvorná), melioračná (pôdoochranná), klimatická, hydrická	edafická, klimatická, hydrická	pôdoochranná, melioračná, mikroklimatická	melioračná, asanačná, izolačná,	edafická, litická, klimatická, hydrická
Prírodné biotické	biotická	biotická	refugiálna	renaturačná	fytobiotická, zoobiotická, mikrobiotická

Antropické hospodárske	lesohospodárska, pôdohospodárska, vodohospodárska, poľnohospodárska	produkčná			lesohospodárska, pôdohospodárska, vodohospodárska, poľnohospodárska
Antropické sociálne	rekreačná, liečebná, hygienická, estetická, výchovná, vedecká, urbanizačná, komunikačná	rekreačná, hygienická, krajínovorná	zdravotná, estetická	psychologická, architektonická, estetická, sociálna	rekreačná, liečebná, protiimisičná, výtvarnoestetická, náučná, prírodoochranná, obranná

Základné funkcie nelesnej drevinovej vegetácie môžeme charakterizovať nasledovne (upravené podľa Supuku 1996, 1999; Reida et al., 2005):

Ekologické (regulačné)	Klimatická, hydrická, edafická, ochranná a melioračná funkcia, hygienická funkcia – napr. zachytávanie imisií, ochrana pred hlukom a iné.
Produkčné (zásobovacie)	Primárne produkcia dreva, kôry, živice, listia, plodov, liečivých obsahových látok (napr. trieslovín), zadržiavanie vody a iné.
Podporné (na udržanie života)	Udržiavanie a ochrana biodiverzity, úkrytové, rozmnožovacie a potravné podmienky pre faunu (vrátane opel'ovačov) a iné.
Kultúrne (sociálne)	Ochrana prírody, rekreačná, krajínovorná a percepčná (estetická funkcia), vzdelávacia, relaxačná a psychohygienická a pod.

Nelesná drevinová vegetácia má veľký vplyv na vývoj modelu udržateľného manažmentu pôdy. Zvýšenie jej podielu v krajine poskytuje napríklad ochranu proti erózii, zvýšenie retenčnej kapacity, udržanie resp. zvýšenie kvality vody, zvýšenie kvality lokálnej krajiny a biodiverzity. Výsledkom výhod poskytovaných nelesnou drevinovou vegetáciou je súvislejšia (koherentnejšia) poľnohospodárska krajina, odolnejšia voči negatívnym dopadom klimatickej zmeny (napr. Anonymus, 2013).



Obrázok 15 Význam nelesnej drevinovej vegetácie je značný najmä v poľnohospodárskej krajine (foto P. Urban)



Obrázok 16 Nelesná drevinová vegetácia plní viacero funkcií aj pri vegetačných úpravách pozemných komunikácií (foto P. Urban)

Nelesná drevinová vegetácia sa významne uplatňuje aj v rámci vegetačných úprav líniových stavieb, najmä pozemných cestných komunikácií, kde plní viacero funkcií:

- zlepšenie opticko-psychologických podmienok,
- zabránenie oslnenia protiidúcim vozidlom,
- zníženie hlučnosti,
- zabezpečenie a spevnenie svahov.

Uvádza sa napríklad, že pás krovín široký 3 m zníži hladinu hluku takmer o 25 %. Porasty popri cestách, pásové a alejové výsadby okolo komunikácií zlepšujú tiež mikroklimu daného prostredia a chránia cesty pred zanášaním snehom či pieskom. Z hľadiska tejto funkcie je dôležitá veľkosť plochy, šírka línie, kontinuita drevinového porastu, odolnosť drevín voči emisiám, druhová a vertikálna diverzita porastu.

6.2 Dreviny v sídlach

Sídla sú zložitým organizmom, ktorý vzniká a rozvíja sa na základe viacerých vzájomne sa podmieňujúcich a v jednotlivých časových úsekoch odlišne fungujúcich komponentov.

Životné prostredie sa podľa hustoty zástavby (urbanizácie) člení na: mestské, vidiecke (rurálne) a prírodné (neurbanizované).

Vegetácia, vrátane drevín a ich skupín, zohráva dôležitú úlohu aj v urbanizovanom mestskom a rurálnom prostredí, ktorému dominuje zástavba kombinovaná s fragmentmi prvkov prírodného resp. prírode blízkeho prostredia. Býva označovaná ako nevyhnutná sprirodňujúca zložka životného prostredia v mestách.

Rastlinná zložka sídel obsahuje pôvodné prirodzené, synantropné alebo človekom zámerne komponované spoločenstvá drevín, tráv a bylín pôvodnej a nepôvodnej (introdukovanej) flóry na rôznom stupni kultúrneho stvárnenia, architektonickej vybavenosti a s diferencovanou vnútornou štruktúrou. Ich rozmiestnenie alebo vzájomné prepojenie v sídle a do príľahlej krajiny tvoria systémy urbánnej vegetácie (Supuka, 1992). Novšie prístupy definujú plochy vegetácie mesta ako greenways (Fabos, 2004), resp. iné obsahovo relevantné názvy, definované mnohými európskymi autormi, napr. green net, green system, urban green structure, green spaces, ecological networks (napr. Supuka et al., 2008).

Vegetácia v sídlach sa v kombinácii s neživými prvkami označuje aj ekologicky nie príliš korektným termínom „zeleň“, čo vedie k mnohým diskusiám a polemikám, najmä z pohľadu odlišných prístupov rôznych vedných disciplín. Niektorí autori, aj vzhľadom na široký synonymický význam slova zeleň, uprednostňujú termín „urbánna vegetácia“,

vyjadrujúci súbor všetkých rastlinných formácií na území mesta alebo vidieckeho sídla (napr. Supuka, 1992 a Supuka et al., 1995). Iní používajú termín „vegetácia v urbánnom prostredí“ (napr. Reháčková, Pauditšová, 2006) resp. vegetačné štruktúry (Supuka et al., 2008). Ďalší uplatňujú termín „zeleň v urbanizovanom prostredí“, označujúci nielen samotnú vegetáciu, ale aj kompozíciu živých (stromy, kríky, trávniky a byliny) a neživých prvkov (tzv. drobná architektúra, spevnené plochy, cestná sieť, hygienické zariadenia), vody a terénu, ktorá je zostavená podľa princípov sledujúcich aj istý estetický a emocionálny účinok a v tomto duchu je udržiavaná (Tomaško, 1996).

Napriek vyššie uvedenému je termín „zeleň“ v odbornej literatúre veľmi frekventovaný, čo súvisí aj s terminológiou používanou v cudzojazyčnej literatúre (Reháčková, Pauditšová, 2006). V angličtine sa používajú pojmy „urban greenery“, „urban green spaces“, „green areas“. Sú ekvivalentmi termínu zeleň v slovenskej (i českej) literatúre, kde významový obsah slova zdôrazňuje práve priestorový aspekt plôch vegetácie (zelene) v sídle.

International Association for Vegetation Science (IAVS) používa termín „green spaces“ na všeobecné označenia plôch s vegetáciou (Sukopp, 1990), čo predstavuje ekvivalent slovenského termínu zelené plochy či zeleň.

V metodike uprednostňujeme používanie termínu „urbánna“ vegetácia na označenie plôch s vegetačnou pokrývkou lokalizovanou v urbánnom prostredí bez ohľadu na ich pôvod, funkciu či využitie (sensu Reháčková, Pauditšová, 2006).

Urbánne zelené plochy (urban green spaces) sú verejné „zelené“ plochy prevažne pokryté vegetáciou, lokalizované v urbanizovanom území. Tieto plochy sú bezprostredne využívané na aktívnu alebo pasívnu rekreáciu, nepriamo sú využívané ich pozitívne vplyvy na urbánne prostredie (URGE-TEAM, 2004).

Súčasťou urbánnej vegetácie sa v kontexte s vývojom miest stávajú rôzne typy plôch s vegetáciou, ktorých gradient siaha od pôvodných rastlinných spoločenstiev resp. ich zvyškov, cez rôzne typy človekom zámerne vytvorených a udržiavaných plôch, až po nevyužívané plochy s vegetačnou pokrývkou v rôznom stupni sukcesného vývoja. V súvislosti s vegetáciou v urbánnom prostredí sa často používa termín otvorené plochy (open spaces) (Reháčková, Pauditšová, 2006).

Vegetáciu v sídlach tvoria stromy, kroviny, trávny a bylinný autochtónneho aj alochtónneho charakteru, ktoré buď vytvárajú spontánne spoločenstvá, alebo sú zámerne komponované do priestorových formácií podľa zásad parkovej a záhradnej tvorby (napr. slohové záhrady a parky, uličné aleje a nábrežia, kvetinové partery, ale aj okrasné a úžitkové záhrady). Základným kompozičným prvkom parkových alebo prirodzených formácií sú stromy, ktoré sú svojím mohutným vzrastom a dlhovekosťou dominantným, prirodzeným mestotvorným činiteľom (Feriancová, 2015).

Z hľadiska ekosystémového prístupu chápeme plochy s vegetáciou lokalizované v prostredí sídiel ako špecifické ekosystémy. Naveh a Lieberman (1993) použili na hodnotenie takýchto ekosystémov vybrané kritériá:

- hemerobiotický stav ekosystémov,
- stupeň premeny pôdneho substrátu,
- úroveň zmeny vegetačnej štruktúry,
- úroveň zmeny floristickej skladby,
- stupeň straty prirodzenosti,
- zastúpenie neofytov.

Podobný prístup definovania prirodzenosti ekosystémov prezentoval aj Michal (1992) prostredníctvom 6 hodnotiacich kritérií:

- zmeny štruktúry spoločenstva v porovnaní s prírodným spoločenstvom,
- podiel druhov pôvodných organizmov vzhľadom na počet druhov tvoriacich prírodné spoločenstvo,
- podiel spontánnych sekundárnych organizmov - členov autochtónnej regionálnej bioty,
- podiel vymretých druhov pôvodnej bioty,
- podiel tzv. synantropných alebo ruderálnych organizmov („sprievodcov človeka“),
- životná trvalosť kultivovaných i spontánnych druhov v ekosystéme.

Poslanie vegetácie v sídlach má širšie dimenzie ako len architektonický doplnok a vytváranie obrazu mesta, ktoré priamo súvisí s veľkou variabilitou zelených plôch v mestách. Vegetačné štruktúry s diferencovanými funkciami a formami využívania tvoria organickú súčasť (mestských i vidieckych) sídiel, pričom dreviny sú ich základnou a prioritnou kompozičnou zložkou. Predstavujú prírodný nástroj na vytvorenie ekologicky stabilného, kompozične vyváženého, zdravotne a hygienicky vyhovujúceho prostredia. Vytvárajú plochy a priestory na zvýšenie biotickej rovnováhy (homeostázy), sú eliminátorom negatívnych vplyvov technických diel a sprírodňujú prostredie sídiel (Feriancová, 2015).

V druhej polovici 20. storočia vzniklo mnoho viac či menej podrobných klasifikácií funkcií vegetácie v sídlach. Pri ich rozlišovaní sa použili rôzne hľadiská, napr. ekologické, architektonicko-urbanistické a esteticko-krajinotvorné, dopravné, polyfunkčné atď.

Funkcie urbánnej vegetácie vyjadrujú kvalitatívne hodnoty efektívnosti a utility vo vzťahu k posudzovanému javu, objektu, živému organizmu alebo jeho komunite. Je to predpoklad alebo súhrn predpokladov vegetačného prvku alebo jeho formácie posilňovať, ochraňovať, zlepšovať existujúce znaky a vlastnosti urbánneho prostredia, kompozične ho

dotvárať a naplňovať racionálne potreby ľudskej spoločnosti. V tomto kontexte ide o funkčnú účelnosť a funkčnú efektívnosť.

V globálnom ponímaní a hierarchickej štruktúre sa všeobecne vyčleňujú tri základné funkcie vegetácie v ľudských sídlach (upravené podľa Supuku, 2011):

Environmentálna (resp. abiotická)	Vplyvy, väzby a účinky vegetácie na vlastnosti a kvalitu prvkov abiotického prostredia, t. j. horninový substrát, pôdu, vodu, ovzdušie a klímu.
Ekologická (resp. biotická)	Účinky a väzby vegetácie na vlastnosti, stavy a hodnoty prvkov živej prírody a jej organizmov na úrovni flóry, fauny, ale aj mikrobiologického prostredia.
Podporná (na udržanie života)	Udržiavanie a ochrana biodiverzity, úkrytové, rozmnožovacie a potravné podmienky pre faunu (vrátane opeľovačov) a iné.
Sociálno-ekonomická (antropická)	Vzťahy, väzby, účinky, efektivita vegetácie uspokojiť (zabezpečiť) potreby a požiadavky človeka a jeho spoločnosti vyplývajúce z fenoménov ekonomického života (výroba, spotreba, bývanie), ale aj fenoménov spoločenského života (rekreácia, zdravie, vzdelávanie, kultúra, estetika, sociálna komunikácia a pod.).

V podmienkach urbanizovanej krajiny rozčlenili napr. Supuka et al. (1991) funkcie vegetácie v sídlach až do 7 kategórií: renaturalizačná (sprírodňovacia); melioračná (zlepšovacia); asanačná (ozdravovacia); izolačná (ochranná); architektonicko-estetická; sociálna (spoločenská); psychologická.

Vo vzťahu urbánnej vegetácie k človeku i urbanizovanému (najmä) mestskému prostrediu je možné stanoviť nasledovné významové aspekty, dimenzie či efektívne kategórie (upravené podľa Bezáka a Lyytimäkiho 2011; Manuseta 2011; Supuku et al., 2008; Supuku 2011):

Fyzikálna	Vegetácia vplýva na zmeny vlastností pôdy, vody, klímy, absorbuje, premieňa a neutralizuje cudzorodé látky v širokej škále metabolických procesov (tzv. sink).
Ekologická	Vegetácia ako plocha, v ktorej sa koncentruje genofondová bohatosť použitých rastlinných druhov, ktoré tvoria biodiverzitu flóry, na ktorú sa viaže biodiverzita fauny a nižších organizmov. Podmieňuje dynamický vývoj biodiverzity, ktorý je reflexiou aj meniacich sa a zmenených podmienok prostredia (pôda, voda, klíma, impakt z externality).
Kultúrna	Vegetácia ako objekt vzdelávania, poznávania, ako historický artefakt, dokumentujúci slohovú kompozíciu formálnych aj

	novodobých parkov, teda artefaktov záhradného umenia. Strom ako najväčší a dlhoveký živý organizmus.
Sociálna	Vegetácia ako priestor ľudskej komunikácie, ako priestor odpočinku, rekreácie, relaxácie, športu a upevňovania zdravia človeka.
Psychologická (mentálna)	Vegetácia ako objekt vnímania, zážitkov a pocitov získaných z premenlivých biologických prejavov a znakov v priebehu rastového vývoja a ročných období. Dopad mestských biologických ekosystémov na pohodu a psychologickú vyváženosť človeka (well-being) a pozitívne premietnutie do životného štýlu človeka (life style = life quality).
Ekonomická	Vegetácia ako médium produkcie biomasy a jej utilitárnych hodnôt, ako priestor a médium s pozitívnym vplyvom na bilanciu solárno-energetickej radiácie, ako ochranné a vyrovnávacie médium v tepelnej bilancii budov a objektov, ale aj médium metabolizmu človeka a živých organizmov.

Niektorí autori vyčleňujú samostatne zdravotnú kategóriu sídelnej vegetácie s akcentom na človeka ako dominantný prvok najmä megalopolitných miest.



Obrázok 17 Význam nelesnej drevinovej vegetácie (vrátane zdravotného) je dôležitý najmä v megalopolitných mestách – Praha (foto P. Urban)



Obrázok 18 Parkové prostredie kúpeľov Sliač dotvárajú najmä dreviny (foto P. Urban)

Dreviny ako dôležitá súčasť vegetácie sídiel sa preto významne uplatňujú aj v urbanizovanom prostredí, v ktorom sú nositeľom dôležitých environmentálnych funkcií s výrazným ochranným a hygienickým potenciálom. Z kategórie prírodných funkcií v ňom do popredia vystupujú najmä klimatická, fytoologická a zoobiotická a z kategórie antropických dominuje celá skupina sociálnych funkcií. Vychádzajúc z tejto skutočnosti, pre podmienky urbanizovanej krajiny sa rozlišujú nasledovné funkcie drevín a ich vegetačných úprav (podľa Krištofa, 2014 a Rudla, 2017):

Renaturalizačná (sprírodňovacia)	Funkcia je významná z hľadiska posilňovania prírodných prvkov v osídlenej krajine. V priamom účinku ide o ochranu pôdy pred eróziou, rozšírenie a posilnenie druhovej skladby flóry a fauny.
Melioračná (zlepšovacia)	Dreviny svojou transpiračnou činnosťou spôsobujú úpravu vlhkosti pôdy a úpravu vlhkostných pomerov ovzdušia. Svojím priestorovým objemom a asimilačnou biomasou (zelené listy) aktívne upravujú ďalšie prvky klímy, ako je teplota, slnečné žiarenie, prúdenie vzduchu. Okrem toho upravujú pôdne pomery z hľadiska zvyšovania biotickej aktivity pôdy.
Asanačná (ozdravovacia)	Charakterizuje podiel drevín na zlepšovaní hygienických pomerov ovzdušia najmä produkciou kyslíka, absorpciou a následnou detoxikáciou znečisťujúcich látok. Komponenty

	ekosystémov, ktoré odstraňujú nečistoty z atmosféry a majú schopnosť zabudovávať ich, premieňať alebo zužitkovať v procese metabolizmu, sa nazývajú „sinky“.
Izolačná (ochranná)	Funkcia sa posudzuje z hľadiska ochrany pred škodlivými látkami (plynnými, tuhými a aerosolovými), hlukom, vetrom, žiarením a pod. Tieto vlastnosti funkčných celkov drevinovej výsadby možno osobitne využiť pri ozeleňovaní výrobných objektov a zariadení lokalizovaných v sídlach a v poľnohospodárskej krajine, ako aj pri tvorbe líniovej výsadby (vetrolamy) v krajine.
Architektonicko-estetická	Hodnotí sa využívaním drevín na kompozično-priestorové dotváranie estetického, kultúrneho a zdravotne zodpovedajúceho obytného, výrobného a rekreačného prostredia urbanizovanej krajiny. V rámci tejto funkcie drevín sa uplatňuje ich účinok kompozično-výtvarný, estetický, rozčleňujúci, maskovací a pod. Stromy výrazne spoluurčujú ráz sídla a zvýrazňujú v ňom výnimočné stavby, resp. vytvárajú či dotvárajú svojbytné kompozície.
Sociálna (spoločenská)	Zahrňa v sebe široký súbor vplyvov a účinkov na človeka a jeho spoločnosť. Prostredníctvom drevín možno formovať prostredie, ktoré má zodpovedajúcu kultúrno-výchovnú, poznávaciu a estetickú hodnotu. Výsadba drevín teda podmieňuje niektoré sociálne javy, alebo pre ne tvorí priaznivé predpoklady, čo je v sídelných podmienkach veľmi významné.
Psychologická	Vysvetľuje sa komplexným pôsobením a účinným vplyvom na psychiku človeka. Dominantným javom je pociťovanie zdravotne vyhovujúceho, hygienického prostredia, vnímanie jeho priestorovej kompozície, výtvarno-umeleckej hodnoty, farebnosti a celkovej kultúrnosti jeho stvárnenia. Zelená farba, striedanie svetla a tieňa, príjemné zrkové a čuchové vnemy človeka upokojujú a osviežujú. Psychologické vplyvy drevín sa preto nepriamo využívajú aj v rekreačnom a liečebno-rehabilitačnom procese.

Vyššie uvedené funkcie sa chápali vo vzťahu k ich funkčnej účinnosti (vyjadruje mieru skvalitnenia sledovaného javu, eliminácie stresového faktora, zlepšenie prvkov životného prostredia a pod.) a funkčnej efektívnosti vegetácie v sídlach (je súhrnným vyjadrením funkčnej účinnosti a vyjadruje kvalitatívnu stránku funkčného typu vegetácie) (Supuka, 1987).

Za ťažiskové vplyvy vegetácie v sídlach sa považujú: psychologické, zdravotné, environmentálne, ekologické, kultúrne, sociálne, ekonomické a verejné (Bezák a Lyytimäki, 2011; Feriancová et al., 2012).

Dreviny v urbanizovanom prostredí tvoria pôvodné alebo nepôvodné (človekom zámerne vytvorené) jedince, prípadne spoločenstvá drevín s diferencovanou vnútornou štruktúrou na rôznom stupni kultúrneho stvárnenia i architektonickej vybavenosti (Supuka, 1992).

Dreviny a ich výsadby sú zásluhou prirodzených vlastností značne premenlivé. Preto môžeme rozlíšiť tri základné rytmy ich premenlivosti (podľa Nováka, 2001):

Denný kolobeh	Súvisí so zdanlivým pohybom slnka po oblohe a rôznou veľkosťou, polohou a intenzitou vrhaných tieňov; prejavuje sa najmä počas jasných dní, a to aj u stavieb a ďalších telies; u rastlín je však doplnený takými javmi, ako sú otváranie a zatváranie kvetov, ich intenzívna vôňa (u niektorých rastlín cez deň, u iných naopak v noci), pohyby listov a pod.
Ročný kolobeh	Súvisí s vegetačným cyklom, postupné zmeny možno charakterizovať ako rašenie, zelenanie sa, rozkvitnutie, plodenie, sfarbenie listov, opadávanie listov, bezlistá fáza atď., pričom do toho ešte vstupujú vplyvy počasia (zasnežené bezlisté stromy a ich konáre obalené inoväťou, ktorá je na stavbách spravidla nezreteľná, upútajú svojim výrazným estetickým vnemom).
Dlhodobý kolobeh	Súvisí s vývojovými fázami rastlinných jedincov. Iný je u krátkovekých rastlín (jednoročné rastliny patria do predchádzajúcej kategórie), iný u dlhovekých rastlín; markantne sa prejavujú zmenou veľkosti, ktorá je do určitého veku dreviny výrazne progresívna, následne zmenou pomeru oslnených a zatienených plôch a pod. Po odumretí dreviny, jej odstránení a nahradení novou, sa celý cyklus opakuje.



Obrázok 19 Solitérny druh, ako ktrajinnotvorný prvok.

Dôležitou úlohou urbánnej drevinovej vegetácie (využiteľnou aj na naplnenie funkcií mnohých plánovacích projektov, napríklad projektov územných systémov ekologickej stability hlavne na miestnej úrovni) je udržať alebo zlepšiť biodiverzitu, zachovať genofond rastlínstva a živočíšstva, spájať medzi sebou biocentrá spôsobom, ktorý umožňuje migráciu organizmov a tiež rozdeľovať a priaznivo ovplyvňovať rozľahlé plochy ekologicky nestabilných, antropogénne zmenených ekosystémov. K tomuto sú potrebné presné a vyčerpávajúce údaje o biote (Diviaková, 2010).

Význam drevín sa uplatňuje oveľa viac v mestách, ktoré predstavujú zložitý ekosystém prírodných a antropogénnych zložiek. Ich tvárnosť, vnútorná štruktúra a kvalita sú odrazom úrovne poznania, tvorivej schopnosti a kultúrnej vyspelosti človeka (Supuka, 2011).

S prestavbou centrálnych mestských častí a so snahou o ich nové funkčné využitie súvisí aj úsilie o lepšie zastúpenie prírodných plôch, sprievodnej líniovej vegetácie alebo mobilných prvkov vegetácie, obzvlášť tam, kde pre rozsiahlejšie porasty nie sú vytvorené prevádzkové ani priestorové predpoklady. Dreviny podľa Vaculčíkovej (2017) vplyvajú na život v mestskej aglomerácii viacerými faktormi:

- znižujú teplotné výkyvy medzi dňom a nocou,
- stromy s hustou korunou prepustia iba 2 – 5 % slnečného žiarenia, čo priamo ovplyvňuje teplotu vzduchu,
- absorbujú škodlivé plyny,

- pôsobia ako filter prachových častíc (udáva sa hodnota 20 g prachových častíc na m² listovej plochy),
- 1 ha parkovej zelene vyprodukuje ročne 21 ton kyslíka,
- dospelý strom pohltí počas vegetácie olovo, ktoré vzniklo spálením 130 hl benzínu,
- priaznivo vplyvajú na vlhkosť vzduchu, napr. udržiavaný trávnik vyparí za deň 2,15 mm vody/m² (vzduch v mestách je o 20 – 25 % suchší ako mimo miest),
- mohutné stromy zachytia 80 % zrážok, mladé stromčeky len 15 %; efektívnejšie v zachytávaní zrážok sú ihličnaté stromy, pretože listnaté stromy v bezlistom stave zachytia len 10 % až 30 %,
- odtok z vegetačnej strechy je len 30 % z objemu spadnutých zrážok.

Mnohé mestské spoločnosti čelia rastúcemu výskytu zlého zdravotného stavu z dôvodu mentálneho stresu a sedavého životného štýlu. Drevinová vegetácia má najmä v mestách veľký potenciál na podporu aktívneho životného štýlu, ktorý umožňuje ich obyvateľom dosiahnuť významné zdravotné výhody (napr. Arnberg a Eder, 2015). Mestské zelene sú čoraz viac vnímané ako protiklad k hektickému životu mesta a ako obnovovacie prostredie. Dostupnosť mestského zeleného priestoru (urban green space, UGS) je jedným z environmentálnych faktorov, ktorý je často spojený so zvýšenou úrovňou fyzickej aktivity. Pozitívne asociácie s jej zvýšenou úrovňou sú v prípadoch, keď sa „zelené plochy“ nachádzajú v bezprostrednej blízkosti domovov a ovplyvňujú vzdialenosť k najbližšiemu zelenému priestoru (Shipperijn et al., 2013).



Obrázok 20 Dreviny v mestách tvoria významnú súčasť mnohých historických pamiatok – Bojnice (foto P. Urban)

Najmä dreviny v uliciach zohrávajú významnú úlohu pri podpore zdravých mestských komunít. Majú významný sociálny vplyv na zlepšenie ľudského zdravia, na znižovanie kriminality, zvyšovanie interakcie medzi komunitami a zvyšovanie hodnôt nehnuteľností.

Veľkosť plôch urbánnej drevinovej vegetácie a ich kvalita je najmä v mestách dôležitá aj kvôli zachovaniu mestskej fauny. Plocha, na ktorej sa nachádzajú rôzne biotopy, bude ekologicky bohatšia ako unifikovaná plocha jedného biotopu a môže ju využívať väčší počet odlišných druhov, čím zvyšuje biodiverzitu v meste. Aby v ňom bola ich vysoká diverzita, je potrebné, aby susedné ekosystémy obklopujúce mesto a urbánne ekosystémy boli prepojené bez bariér. Mestské parky, cintoríny a lesy majú spravidla malú rozlohu na to, aby boli schopné udržať rôznorodú faunu. Biodiverzita v mestských ekosystémoch preto musí byť stále udržiavaná migráciou jedincov z okolitých väčších mimomestských oblastí. Práve urbánna vegetácia, najmä dreviny, vytvára vhodné biokoridory a tzv. „nášľapné kamene“ (stepping stones).

Dreviny v sídlach sú väčšinou drevinami rastúcimi mimo lesa. Najmä v mestách musia odolávať výrazne zhoršeným podmienkam, ako napr. vysokým teplotám, suchu a znečistenému ovzdušiu, zhutnenej a na živiny chudobnej pôde, neraz plnej stavebného odpadu, agresívnym posypovým soliam, ale tiež vandalom, nesprávnej údržbe a nezájmu politikov a úradníkov (Sabo et al., 2011). Sú všeobecne akceptované ako nenahraditeľná súčasť sídiel. Často sú však vystavené synergickému tlaku viacerých stresových vplyvov vonkajšieho prostredia. Stresové vplyvy komplexne spracovali Supuka et al. (1991), ktorí ich definovali ako súbor rôzne dlho pôsobiacich nepriaznivých mikroklimatických a pôdných podmienok, vplyv rôznych koncentrácií viacerých imisných komponentov a rôznych foriem mechanického poškodzovania činnosťou človeka.

Z týchto v súčasnosti už všeobecne akceptovaných podmienok na jednej strane narastá hlavne význam náhlych či dlhotrvajúcich zmien teplotných a vlhkostných pomerov a na druhej strane sa čiastočne znižuje vplyv imisií. Súbor uvedených faktorov negatívne ovplyvňuje vitalitu drevín. O konečnom výsledku rozhoduje aj samotná drevina, hlavne jej genetická dispozícia (výbava), vek a ročné obdobie. Stromy sú prostredím výrazne ovplyvňované, ale súčasne toto prostredie aj silno ovplyvňujú (Gáper, 2015).

Neustále meniace sa podmienky urbanizovaného prostredia môžu ovplyvňovať rast a vývoj stromov rôznou intenzitou a v rôznom rozsahu. Dôležitým faktorom okrem genetických predispozícií daného jedinca je jeho schopnosť prispôbovať sa synergickému vplyvu širokej škály stresových faktorov antropogénneho pôvodu (Feriancová, 2015).

Dreviny sú v mestskom prostredí vystavované rozsiahlemu spektru negatívnych faktorov, ktoré ovplyvňujú ich zdravotný stav, vitalitu a stabilitu a v konečnom dôsledku skracujú potenciálne dosiahnuteľný existenčný vek. Tieto činitele sa rozdeľujú na antropogénne a prírodné škodlivé činitele (upravené podľa Feriancová, 2015):

1. Antropogénne škodlivé činitele

- imisie,
- budovanie inžinierskych sietí,
- zemné práce,
- neodborné zrezávanie a neošetrovanie rán,
- odlamovanie konárov a olupovanie borky,
- rany na kmeni od kosenia.

2. Prírodné škodlivé činitele

Abiotické škodlivé činitele	• mechanicky pôsobiace (vietor, sneh, ľadovec, námraza), • fyziologicky pôsobiace (podmienky stanovišťa), • fyzikálne pôsobiace (vysoké teploty, sucho, mráz).
Biotické škodlivé činitele	• hmyz (podkôrny, listožravý, cicavý a pod.), • stavovce (hlodavce), • hubové ochorenia (drevokazné huby, nekrózy), • bakteriálne a vírusové ochorenia, • nežiaduca vegetácia (parazity, poloparazity, rastliny invázneho prejavu).

6.3 Zelená infraštruktúra

V posledných rokoch sa najmä v urbanizovanom prostredí a v súvislosti s nelesnou drevinovou vegetáciou pomerne hojne používa termín „zelená infraštruktúra“. Ide o modernú koncepciu, ktorá je (mala by byť) ústretová voči životnému prostrediu, ponúka prírodne založené riešenia aktuálnych problémov v urbanizovanom prostredí, akými sú manažment zrážkovej vody, zníženie hluku a prašnosti, ozdravenie či skvalitnenie a vizuálne zatraktívnenie životného prostredia obyvateľov. Súvisí s rozumným, udržateľným a komplexným rozvojom miest a obcí aj v súvislosti so zmiernením dopadov klimatickej zmeny, prípadne multifunkčného využitia prírodného kapitálu. Zelená infraštruktúra je zelená (ekologická) protiváha voči sivej (technokratickej) vývojovej infraštruktúre. Tvorí ju parky, stromoradia, vodné plochy, osamelé stromy, všetko, čo tvorí v krajine zeleň, staré ramená, mokrade a pod.

Zelená infraštruktúra je podľa definície prijatej Európskou komisiou strategicky plánovaná sieť prírodných a poloprírodných oblastí s inými environmentálnymi vlastnosťami, ktoré sú vytvorené a riadené tak, aby poskytovali široký rozsah ekosystémových služieb (Olah, 2017).

Ide o strategicky plánovanú sieť prírodných a poloprírodných oblastí s rozdielnymi environmentálnymi rysmi, ktoré boli navrhnuté, vytvorené a sú riadené s cieľom poskytovať širokú škálu ekosystémových služieb. Zahŕňa zelené plochy (prípadne modré plochy, pokiaľ ide o vodné ekosystémy) a iné fyzické prvky vo vidieckych a mestských oblastiach. Rozvoj zelenej (i modrej) infraštruktúry je predpokladom podpory ekosystémovo založených prístupov k adaptáciám na klimatické zmeny.

Zelená infraštruktúra je pomerne novým a zložitým pojmom a neexistuje všeobecne uznávaná definícia. Chýbajú tiež jej kvantitatívne analýzy a ukazovatele. V dôsledku toho tvorcovia politik čelia určitým ťažkostiam pri začleňovaní zelenej infraštruktúry do politického rámca. Niektoré prvky zelenej infraštruktúry však popierajú tento trend. Napríklad ekodukty a prírodné systémy hospodárenia s vodou, napr. zelené strechy, majú spravidla jasne vymedzené funkcie a existujú meradlá na posúdenie ich výkonnosti. Zelená infraštruktúra predstavuje komplexný systém prírodných a poloprírodných území, ktoré zahŕňajú suchozemské a vodné ekosystémy, preto sa často spomína aj v kombinácii s modrou infraštruktúrou. Jej súčasťou sú prvky, plochy a systémy zelene v sídle a v krajine (Tóth, 2017).

Zelená infraštruktúra vychádza z predpokladu, že ochrana a zlepšovanie stavu prírody a prírodných procesov v mestách, rovnako ako aj mnohé prínosy, ktoré príroda dáva ľudskej spoločnosti, musia byť cieľavedome začlenené do územného plánovania a rozvoja (EK, 2013).

Zelená infraštruktúra pomôže znovu prepojiť existujúce prírodné oblasti a zlepšiť celkovú ekologickú kvalitu širšej krajiny. Napomôže tiež zachovaniu zdravých ekosystémov, aby aj naďalej mohli spoločnosti poskytovať cenné služby ako napríklad čistý vzduch a pitnú vodu. Investície do zelenej infraštruktúry sú významné z hospodárskeho hľadiska: zachovanie schopnosti prírody zmierňovať negatívne účinky zmeny klímy je nákladovo oveľa efektívnejšie, ako keby sa museli tieto stratené služby nahrádzať finančne oveľa náročnejšími technickými riešeniami zo strany človeka.

Živelný rast miest, intenzívne postupy v poľnohospodárstve a lesnom hospodárstve, ako aj dopravné trasy predstavujú závažné a niekedy neprekonateľné prekážky na presun živočíšnych druhov. Ich vplyvom je širšie prostredie nepriateľskejšie a menej prístupné pre voľne žijúce organizmy. Budovanie zelenej infraštruktúry pomôže znovu prepojiť existujúce prírodné oblasti napríklad prostredníctvom koridorov pre voľne žijúce organizmy alebo nášľapných kameňov a ekomostov a takisto pomôže zlepšiť všeobecnú ekologickú kvalitu širšieho prostredia tak, aby bolo priaznivejšie k voľne žijúcim organizmom a priepustné pre tieto organizmy.

K všeobecným cieľom európskej zelenej infraštruktúry patrí (podľa Anonymus, 2010):

- Zachovanie biodiverzity Európy, napríklad zabezpečením ekologickej súdržnosti a spojitosti sústavy Natura 2000 (pozri článok 10 smernice o biotopoch).

- Zabezpečenie a obnovenie prírodných ekosystémov na úrovni širšej krajiny tak, aby mohli pokračovať v poskytovaní cenných služieb pre ľudstvo.

Význam zelenej infraštruktúry vyplýva z udržateľného využívania prírodného kapitálu a ním poskytovaných ekosystémových služieb pre spoločnosť. Je multifunkčným a odolným systémom, ktorý ponúka celý rad na prírode založených riešení súčasných problémov a potrieb spoločnosti a dokáže tak významnou mierou pomôcť mestám a obciam v ich udržateľnom rozvoji a tvorbe zdravého životného prostredia pre obyvateľov (Tóth, 2017). V obciach je budovanie zelenej infraštruktúry založené na zachovaní a rozvoji prírodných ekosystémov na zlepšenie života obyvateľov, zníženie bariérového efektu zástavby na migráciu živočíchov, ale aj na nahradenie technických riešení prírodnými (napr. koreňové čističky odpadových vôd). Práve v obciach je potenciál pre prírode blízke riešenia vyšší z dôvodu nižšieho stupňa urbanizácie, nižšej koncentrácie obyvateľstva a rozsahu technickej infraštruktúry. Ako ukazujú skúsenosti z ostatných rokov, sú to práve vidiecke sídla, ktoré sú ohrozené extrémnymi klimatickými udalosťami a nimi vyvolanými lokálnymi povodňami. Existuje úzky súvis medzi štruktúrou krajiny, lokalizáciou ekosystémov a ich kvalitou, hospodárením v krajine a prírodnými procesmi (Olah, 2017).

Urbanizované prostredie miest a dedín zahŕňa zastavané a industrializované plochy so značným stupňom antropogénneho ovplyvnenia, ľudské sídla, priemyselné podniky, dopravné siete, ako aj oblasti ťažby, skládky a výstavby v kombinácii so solitérmi či plochami drevín. Typickou plochou najmä pre mestské ekosystémy sú aj rumoviská – plochy pozmenené ľudskou činnosťou s ruderálnou vegetáciou. Aj tieto plochy v rámci urbánnych ekosystémov majú kapacitu generovať ekosystémové služby. Miera tejto kapacity je významne ovplyvnená charakterom mesta, najmä jeho lokalizáciou, veľkosťou, spôsobom zástavby, množstvom a konektivitou prírodných či prírode blízkych plôch a prvkov pod. (Anonymus, 2011). Z hľadiska služieb ekosystémov majú významnú úlohu práve tieto zelené a modré (vodné) plochy v roztrúsenej mestskej zástavbe. Zelená infraštruktúra je kompozičným prvkom kultúrnej krajiny, ktorý dotvára jej charakter, ráz a obraz. Práve dreviny tvoria jej podstatnú časť.

Rast populácie v mestách vedie k rastúcim obavám o zmenu využívania pôdy, zelenej infraštruktúry a o stratu prospešných ekosystémových služieb. Predmestia s vyššou sociálno-ekonomickou výhodou majú výrazne väčšie súkromné zelené pokrytie, ale o niečo menej verejné zelené pokrytie než predmestie väčšej nevýhody. Tieto zistenia poukazujú na to, že zhutňovanie miest môže viesť k všeobecnej strate dvoch dôležitých rezervoárov mestskej zelenej infraštruktúry (verejné parky a obytné stromy). Znevýhodnené spoločenstvá môžu mať väčšiu závislosť na verejnej zelenej infraštruktúre vo forme parku kvôli nedostatku súkromného krytia obytných stromov (Lin et al., 2015).

6.4 Ekosystémové služby

Konflikt medzi klasickou ekonómiou a ekológiou je podmienený najmä skutočnosťou, že kým negatívne následky priemyselného rozvoja ľudskej spoločnosti ovplyvňujú veľké množstvo ľudí, zisky z neho sú obmedzené len na malú skupinu. Preto vznikla osobitná vedecká disciplína ekologická ekonómia (ecological economics), ktorej cieľom je ohodnotiť a oceniť biodiverzitu (Urban et al., 2015).

Z ekologického hľadiska biodiverzita chráni a udržiava prírodné zdroje v ekosystéme, znižuje riziko rozsiahlych zmien ekosystémov pri zmenách prostredia, riziko invázií nepôvodných druhov a patogénov, zvyšuje heterogenitu krajiny. Príroda, ekosystémy a biodiverzita poskytujú ľudskej spoločnosti mnohé funkcie resp. úžitky (procesy a produkty ekosystémov, ktoré podporujú činnosť človeka a udržiavajú existenciu ľudskej civilizácie na Zemi), ktoré dostali názov ekosystémové služby. Biodiverzita a s ňou spojené ekosystémové služby preukázateľne prispievajú k ekonomickému zisku a blahobytu ľudskej spoločnosti (ekonomické dôvody ochrany živej prírody). Biodiverzita preto patrí k významným „verejným statkom“. Je súčasťou národného bohatstva každej krajiny a jej uchovanie je kľúčové pre ochranu život udržujúcich systémov i pre ekonomiku. Zároveň poskytuje človeku hmotné zdroje a služby (priame i nepriame prínosy), ale má aj svoju vlastnú, tzv. intrinzickú existenčnú hodnotu, t. j. ceníme si existenciu určitého druhu alebo biotopu bez ohľadu na to, aké služby poskytuje človeku (IUCN, UNEP, WWF, 1991).

Potrebné je však pochopiť, že biodiverzita a ekosystémové služby majú vysokú vnútornú hodnotu, ktorá sa nedá reálne merať a kvantifikovať.

Environmentálni ekonómovia, ktorí sa snažia zahrnúť ekosystémy do reálnej ekonomiky, zdôrazňujú najmä ich štyri hlavné prínosy (podľa TURNER et al., 1994):

- sú zásobárňou obnoviteľných aj neobnoviteľných prírodných zdrojov,
- majú schopnosť asimilovať odpady vznikajúce ľudskou činnosťou,
- predstavujú systém podpory života na Zemi (vlastné ekosystémové služby),
- sú množinou prírodných krajinných statkov a prírodných krás.

V posledných desaťročiach (od konca 20. storočia) sa tento antropocentrický pojem ekosystémové služby presadil ako nový prístup na hodnotenie ekosystémov (Constanza et al., 1997; Daily, 1997).

Ekosystémové služby sú úžitky (produkty a funkcie), ktoré pre ľudskú spoločnosť poskytujú prírodné zdroje a život udržujúce systémy (Reid et al., 2005). Vyznačujú sa vysokou zložitosťou a realizujú sa na takých rozsiahlych územiach, že podstatnú väčšinu z nich nemôžu nahradiť žiadne supermoderné technológie. Predstavujú nielen ekologický základ prosperity ľudskej spoločnosti, ale sú podstatné pre prežitie ľudskej civilizácie. Komplexita prírodných systémov určuje tiež dynamiku poskytovania ekosystémových služieb

v priestore a čase (Fisher et al., 2008). Služby prírody – ekosystémové služby – sa definujú ako podmienky a procesy, prostredníctvom ktorých príroda – ekosystémy a druhy, ktoré ich vytvárajú, udržujú a naplňajú ľudský život. Ekosystémové služby sú základom ľudského blahobytu.

Ekosystémové služby ako pojem zaviedla už „Štúdia o kritických environmentálnych problémoch“ (Study of Critical Environmental Problems, SCEP), zostavená tímom odborníkov pod vedením Carrola L. Wilsona v roku 1970, ktorá predchádzala prvej Konferencii OSN o životnom prostredí človeka (Stockholm, 1972) a riešila vplyv ľudstva na globálne životné prostredie. V súčasnosti sa už konkrétne ekosystémovými službami zaoberá množstvo organizácií a odborníkov z environmentálneho, ekonomického i sociálneho sektora. Pojem „ekosystémové služby“ je trochu nezvyklým spojením termínu čisto ekonomického – „služby“ a termínu jednoznačne prírodovedného – „ekosystémy“. S určitým zveličením sa môže uvedené slovné spojenie považovať za symbolické, pretože záujmy a aktivity väčšiny ľudí majú rýdzo ekonomické základy. A naše „každodenné“ ekonomické posudzovanie pri ňom uplatňujeme aj na prírodu (Nátr, 2011). V slovenčine niektorí odborníci navrhujú používať namiesto termínu „ekosystémové služby“ termín „ekosystémové úžitky“.

Koncepcia ekosystémových služieb predstavuje nový prístup k posudzovaniu významu životného, najmä prírodného prostredia pre kvalitu ľudského života resp. životnej úrovne (well-being) (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005). Použila sa napríklad na posúdenie stavu ekosystémov sveta na prelome tisícročí na základe ekosystémových služieb, t. j. schopností ekosystémov uspokojovať potreby ľudí.

Biodiverzita a ekosystémové služby na jednej strane ovplyvňujú blahobyt jednotlivcov a spoločnosti poskytujú množstvo priamych aj nepriamych úžitkov. Na druhej strane však spoločnosť prostredníctvom mnohých, najmä ekonomických, aktivít ovplyvňuje úroveň týchto služieb. S nárastom populácie a intenzifikáciou využívania prírodných a poloprírodných zdrojov dochádza k poklesu až k strate biodiverzity a ekosystémových služieb (Melichar, 2010).

Koncepcia ekosystémových služieb upriamuje pozornosť na hodnotenie životnej úrovne ľudí, pričom uznáva (vnútornú) hodnotu biologickej rozmanitosti (biodiverzity) a ekosystémov. Vychádza z predstavy resp. presvedčenia, že medzi ľuďmi a ekosystémami existujú komplexné vzájomné väzby, takže akékoľvek zmeny v životných podmienkach ľudí priamo alebo nepriamo vyvolávajú zmeny v ekosystémoch a naopak. Okrem toho, životné podmienky ľudí ovplyvňuje veľa ďalších faktorov, ktoré nie sú závislé od životného prostredia a ekosystémy sú ovplyvňované rôznymi prírodnými silami vrátane prírodných narušení (disturbancií) či režimov týchto disturbancií.

Prvý široký rámec stanovilo miléniové hodnotenie ekosystémov, ktorý ďalej zdokonalili štúdie Ekonomika ekosystémov a biodiverzity (The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB) a Spoločná medzinárodná klasifikácia ekosystémových služieb

(Common International Classification of Ecosystem Services, CICES). Podklady pre Spoločnú medzinárodnú klasifikáciu ekosystémových služieb vytvorila Európska environmentálna agentúra (European Environment Agency, EEA).

Miléniová syntetická správa definuje ekosystémové služby ako tovary a služby potrebné na zachovanie prosperity ľudskej spoločnosti a budúceho hospodárskeho a sociálneho rozvoja (MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005). Podstatou Miléniového hodnotenia ekosystémov nebola striktná požiadavka monetárneho (peňažného) oceňovania ekosystémových služieb, preto ani neuvádza metódy ich oceňovania. Stredobodom pozornosti tohto hodnotenia ekosystémov sú vzájomné súvislosti a väzby medzi ekosystémovými službami a kvalitou ľudského života (Vološčuk, 2013). Ide o hodnotenie životnej úrovne ľudí, pričom sa uznáva, že biologická rozmanitosť a ekosystémy majú tiež svoju vnútornú hodnotu nezávislú od človeka, a že rozhodnutia týkajúce sa ekosystémov sú prijímané na základe ohľadov na životnú úroveň rovnako, ako na túto vnútornú hodnotu ekosystémov (Balvanera, et al., 2001; Daily et al., 2000). Táto koncepcia vychádza z presvedčenia, že medzi ľuďmi a ekosystémami existujú komplexné vzájomné vzťahy a väzby, takže akékoľvek zmeny v životných podmienkach ľudí priamo alebo nepriamo vyvolávajú zmeny v ekosystémoch (Sabo a Sabová, 2013).

MA rozdeľuje ekosystémové služby na:

Zásobovacie služby (provisioning services)	Zásobovacie služby sú produkty získané z ekosystémov. Je to potrava (kultúrne plodiny, hospodárske zvieratá, ryby atď.), palivo, sladká voda, genetické zdroje, biochemikálie významné vo farmácii alebo prírodnom liečiteľstve a pod.
Regulačné služby (regulating services)	Regulačné služby sú úžitky zo samoudržiavacích schopností ekosystémov, t. j. z regulácie ekosystémových procesov. Je to najmä regulácia kvality ovzdušia, regulácia obehu vody, čistenie vody, odstraňovanie znečisťujúcich látok, regulácia chorôb, kontrola prírodných škodcov (biologická kontrola ako odolnosť proti inváziám a regulácia škodlivých činiteľov), opeľovanie, kontrola erózie, ochrana pred prírodnými katastrofami, regulácia klímy.
Kultúrne služby (cultural services)	Kultúrne služby sú nemateriálne úžitky odvodené z ekosystémov. Ide o estetické a duchovné hodnoty, rekreáciu a turizmus, vzdelávacie a vedecké hodnoty, hodnoty kultúrneho dedičstva (kultúrna rôznorodosť a spoločenské vzťahy), genius loci a pod.
Podporné služby (supporting services)	Podporné služby sú nevyhnutné na produkciu resp. udržanie všetkých iných ekosystémových služieb, sú nepriame a prebiehajú v rôznych časových intervaloch. Sem patrí fotosyntéza, primárna produkcia, obeh vody a živín, tvorba pôdy

a udržiavanie jej úrodnosti, produkcia atmosférického kyslíka a zloženie atmosféry.

Dôležitým výstupom syntézy Miléniového hodnotenia ekosystémov je dôraz na určujúce prvky kvality života a blahobytu, ktorými je sloboda a možnosť voľby. Podmienky kvality života ľudskej spoločnosti tvoria:

- **bezpečnosť:** možnosť žiť v čistom a bezpečnom prostredí, schopnosť znížiť dopad ekologických stresov a živelných pohrôm, základné predpoklady pre spokojný život: možnosť prístupu k zdrojom v záujme zárobku a obživy,
- **zdravie:** možnosť vhodnej výživy, možnosť nebyť zbytočne chorý, dostatok čistej vody, čistý vzduch, energia na udržiavanie tepla a chladu,
- **dobré sociálne vzťahy:** možnosť uplatniť estetické a rekreačné hodnoty spojené s ekosystémami, možnosť vyjadriť kultúrne a duchovné hodnoty spojené s ekosystémami, možnosť pozorovať a študovať ekosystémy a učiť sa z nich.

Tieto najdôležitejšie súčasti životnej úrovne sa vzájomne ovplyvňujú s ľudskou slobodou a možnosťou voľby.

Návrh „Ekonomika ekosystémov a biodiverzity“ nadväzuje na MA obsahuje 22 ekosystémových služieb rozdelených do 4 hlavných kategórií:

- zásobovacie služby (provisioning services),
- regulačné služby (regulating services),
- biotopové služby (habitat services), ktoré si berú za cieľ poukázať na význam ekosystémov poskytovať biotop pre migrujúce druhy a ako ochrana zásobárne génov,
- kultúrne a pohodové služby (cultural and amenity services).

Spoločná medzinárodná klasifikácia ekosystémových služieb (CICES) ponúka štruktúru spojenú s rámcom Systému environmentálno-ekonomických účtov OSN (UN System of Environmental-Economic Accounts, SEEA). V systéme CICES sú služby poskytované buď žijúcimi organizmami (biotou) alebo kombináciou živých organizmov a abiotických procesov. Abiotické výstupy a služby, napríklad zabezpečenie minerálov ťažbou alebo využitie veternej energie, môžu ovplyvniť ekosystémové služby, ale nie sú závislé od žijúcich organizmov. CICES člení ekosystémové služby na:

- zásobovacie služby (provisioning services),

- regulačné a udržiavacie služby (regulating and maintenance services),
- kultúrne služby (cultural services).

Z ekonomického hľadiska sú prínosom ekosystémových služieb najmä existenčné prostriedky (statky – hmotné i nehmotné produkty), pričom určitý ekosystém môže poskytovať viacero ekosystémových služieb s odlišnou hodnotou a produkciou. Napríklad lesný ekosystém okrem dreva ako energetickej, stavebnej či priemyselnej suroviny poskytuje aj inú zásobovaciu službu (voľne žijúce živočíchy – poľovná zver, kožušinové zvieratá, potrava/krmivo pre zvieratá, orechy, semená, plody, listie, huby, oleje, sirup, liečivé rastliny, raždie, rašelina, kôra – korok, škorica, guma, živica...), ale aj neraz oveľa významnejšiu regulačnú službu (pôdoochrannú, vodoochrannú...) alebo kultúrnu službu (posvätné háje, rekreácia, vedecká, vzdelávacia a výchovná hodnota...), pričom väčšinu možno ekonomicky vyjadriť (Kušíková, 2013). Ekosystémové služby preto predstavujú resp. určujú (upravené podľa Kušíková, 2013):

- základný materiál pre dobrý život (primerané živobytie, potrebné potraviny a tekutiny, prístrešie) a priaznivé (bezpečné, vhodné a využiteľné) životné prostredie,
- zdravie ľudí (životná sila a imunita, fyzická a duševná pohoda, prístup k čistému vzduchu a vode) a využívaných organizmov,
- dobré spoločenské vzťahy (úcta, súdržnosť, výpomoc...),
- istoty (osobná bezpečnosť, zabezpečený prístup k zdrojom, environmentálna bezpečnosť, zmiernenie následkov pohrôm),
- slobodu voľby a činov (umožnenie dosiahnuť, čím chce človek byť a čo chce robiť).

Myers a Reichert (1997) zdôraznili štyri dôležité aspekty významu ekosystémových služieb:

- dnes už sa vie, že ľudstvo aj naďalej závisí na službách ekosystémov,
- pokusy o náhradu existujúcich ekosystémov technologickými procesmi sú mimo možností ľudstva a zrejme presahujú aj našu predstavivosť,
- vedecké a ekonomické pochopenie rozsahu služieb ekosystémov je stále veľmi nedokonalé,
- dnes vôbec nevieme, na ktorom úseku cesty medzi stabilným poskytovaním existujúcich služieb ekosystémov a ich totálnym kolapsom sa nachádzame. Znamená to, že nevieme, ako dlho a v akom rozsahu si aj v budúcnosti môžeme dovoliť pokračovať v likvidácii jednotlivých zložiek prírody.

Termíny ekosystémové procesy a ekosystémové funkcie často splývajú. Za ekosystémové služby sa väčšinou považujú vybrané ekosystémové procesy, ktoré súvisia s plnením ekosystémových služieb. Ekosystémové funkcie sú schopnosti prirodzených procesov plniť

ekosystémové služby pre ľudstvo a ďalšie formy života. Za prirodzené procesy sa pritom považuje komplexný súbor interakcií medzi biotickými a abiotickými zložkami ekosystému, ktoré sú podporované cyklickými tokmi energie a látok (biogeochemickými cyklami) (De Groot et al., 2002).

Ekosystémové funkcie možno hodnotiť podľa troch základných skupín indikátorov:

- indikátory štruktúry ekosystému a spoločenstiev,
- ekofyziologické indikátory,
- indikátory organizácie ekosystému (Müller et al., 2000).

Funkcia prírody predstavuje schopnosť ekosystémov poskytovať služby prostredníctvom produktov a ekologických procesov. Ocenenie ekosystémov a ich funkcií je významné z viacerých dôvodov:

- prehľbuje pochopenie vzťahov a väzieb medzi ekosystémami a kvalitou života,
- preukazuje schopnosť ekosystémov prispieť k zníženiu chudoby,
- hodnotí zlučiteľnosť stratégií zameraných na ich ochranu a využitie,
- integruje ekonomické, environmentálne, sociálne a kultúrne úsilie,
- integruje informácie z rôznych vedných odborov (napr. prírodné, spoločenské, technické vedy),
- zisťuje a hodnotí možné opatrenia na udržateľný manažment ekosystémových služieb (Sabo et al., 2011).

Koncepcia ekosystémových služieb ako úžitkov ekosystémov je posunom v chápaní prírody (ekosystémov, ktoré ju tvoria) ako životného prostredia človeka, od ktorého závisí jeho existencia (Eliáš, 2010). Ekosystémové služby sú modernou koncepciou, ktorá má prispieť k spriehľadneniu významu prírody a jej prvkov pre spoločnosť a narovnať pokrivenú ekonomiku začlenením ekosystémových služieb do rozhodovacích rámcov. Otázkou ostáva, či si na seba služby prírody, ako verejné statky, môžu naozaj reálne zarobiť?

K prvým krokom patrilo zavedenie schém podporujúcich zabezpečenie ekosystémových služieb, tzv. platieb za ekosystémové služby. V podstate ide o ponuky riadenia (manažovania) ekosystémov, ktoré nie je zamerané len na ekonomický zisk, ale aj s ohľadmi na dlhodobú ekologickú udržateľnosť a zabezpečenie konkrétnych ekosystémových služieb.

Ekonomický prístup k ekosystémovým službám sa však ubera smerom, ktorý sa značne odlišuje od dôvodu vzniku tejto paradigmy (koncepcie) – zvýšenie verejného záujmu o ochranu prírody. Vedie k obchodovaniu s ekosystémovými službami na potenciálnom trhu (Peterson et al., 2010).

6.5 Ekosystémové služby a urbánna vegetácia

Ekosystémy v sídlach, rovnako ako aj ekosystémy v najbližšom okolí miest a dedín, prinášajú ich obyvateľom celú škálu ekosystémových služieb, prispievajúcich ku zvýšeniu kvality života (MA, 2005). Ide napríklad o zásobovacie a regulačné služby, predovšetkým v oblasti regulácie mikroklimy, kvality ovzdušia či kvality vody (Brander, 2011). Urbánne ekosystémy okrem toho poskytujú mnoho kultúrnych služieb ako sú priestory na rekreáciu a športové aktivity, estetický pôžitok a estetické hodnoty daného prostredia, kultúrne dedičstvo, duchovné a náboženské hodnoty (Daniel et al., 2012). V súvislosti s klimatickou zmenou, zmenami využitia územia i požiadavkami obyvateľov narastá potreba zaistenia dostupnosti urbánnych ekosystémových služieb priamo v sídlach ako miestach najvyššej miery ich „konzumácie“ (Elmqvist et al., 2013; McPhearson et al., 2014). Preto je potrebné kvantifikovať ako dopyt, tak i ponuku ekosystémových služieb. Napriek tomu sú väčšinou znalosti konkrétnych hodnôt daného urbánneho prírodného kapitálu len obmedzené, prípadne úplne chýbajú. Uplatnením konceptu ekosystémových služieb je možné tieto hodnoty identifikovať a následne aplikovať počas rozhodovacích procesov a počas vývoja stratégií pre udržateľné územné plánovanie i realizáciu mnohých projektov.

Teória ekosystémových služieb v kontexte s urbánnym, najmä mestským prostredím, nachádza uplatnenie v mnohých oblastiach, napríklad v ich prepojení s biosférou, znižovaní ekologickej stopy človeka a ekologickeho dlhu miest, v posilnení odolnosti urbanizovaného priestoru voči globálnym zmenám a tiež vo zvýšení kvality života obyvateľov v mestách (Tzoulas et al., 2007). Bolund a Hunhammar (1999) identifikovali niekoľko služieb ekosystémov, ktoré označili ako kľúčové pre prostredie sídel. Sú to: regulácia kvality ovzdušia, regulácia mikroklimy, znižovanie hluku, regulácia odtoku povrchových vôd, čistenie odpadových vôd, poskytovanie kultúrnych služieb vo forme priestorov na rekreáciu a športové aktivity, služby vyvolávajúce estetický zážitok a tiež služby sprostredkovávajúce vnímanie kultúrneho dedičstva či duchovnej hodnoty. Tieto základné ekosystémové služby ďalší autori (napr. Gomez-Baggetun a Barton, 2013) rozčlenili do niekoľkých subkategórií.

Kvalita života v mestskom prostredí súvisí priamo s úrovňou poskytovaných služieb, a to najmä zásobovacích, regulačných, podporných a kultúrnych, pričom podľa záverov spomínanej štúdie patria k najpreferovanejším služby poskytované mestskou zeleňou (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005). V urbánnom priestore sa nachádza veľmi široké spektrum plôch zelene, ktoré sú spoločne označované ako tzv. mestská zeleň (Reháčková a Pauditšová, 2006). Iné prístupy sú založené na ekosystémových službách resp. službách vegetácie v sídlach (rovnako tiež v krajine). Tento komplexný prístup obsahuje parciálne funkcie vo vzťahu k abiotickému a biotickému prostrediu, vrátane človeka a jeho spoločnosti. V týchto dimenziách sú definované služby vegetácie podľa nasledovných kategórií (Haines-Young a Potschin, 2010): podporné (supporting), zásobovacie (provisioning), regulačné (regulating), kultúrne (cultural).



Obrázok 21 Dreviny zvyšujú aj služby sprostredkovávajúce vnímanie kultúrneho dedičstva a duchovnej hodnoty – Príbelce (foto P. Urban)

Ekosystémové služby sú charakteristiky environmentálnych procesov, ktoré umožňujú ľuďom a živým organizmom prežiť a rozvíjať sa. Prinášajú prirodzené riešenia na čistenie vody, čistý vzduch, filtrovanie pôdných živín a riadenie dažďovej vody. Výhody ekosystémových služieb prinášajú predbežné kapitálové náklady a (minimálnu) údržbu prírodných riešení, ako je napríklad výsadba drevín, najmä stromov. Stromy poskytujú mnohé prínosy pre životné prostredie a sú príkladom toho, ako môže jedna prírodná zložka využiť viaceré environmentálne a sociálne výhody.

Stromy poskytujú nasledujúce ekosystémové služby:

- regulujú teplotu a zabezpečujú tieň,
- filtrujú znečisťujúce látky v ovzduší,
- pohlcujú uhlík,
- filtrujú dažďovú vodu,
- stabilizujú pôdu,
- poskytujú potravu a úkryty pre živé organizmy,
- zlepšujú rekreáciu a estetiku prostredia.

Na stanovenie ekosystémových služieb v mestskom prostredí sa používajú špecifické hodnotiace prístupy, na základe ktorých je vegetácia, vrátane drevín, hodnotená najčastejšie z pohľadu plnenia funkcií, dosahovania kvality, ale tiež z hľadiska jej dostupnosti, pričom sú zohľadňované rôzne úžitky jednotlivých urbánnych ekosystémov.

Hľadanie spôsobov na udržateľné využívanie mestskej zelene, ktorá podporuje poskytovanie ekosystémových služieb, je jednou z najnáročnejších výskumných otázok. Výsledky prebiehajúcich lokálnych aj medzinárodných výskumov potvrdzujú významný potenciál urbánnej vegetácie na zabezpečenie kvality života obyvateľov v mestách, na odolnosť miest voči globálnym zmenám a tiež na schopnosť vysporiadať sa s environmentálnymi a socioekonomickými zmenami. Aj napriek množstvu dôkazov o existujúcom prepojení medzi zeleňou, mestským prostredím a kvalitou života v mestách by sme nemali brať poskytovanie ekosystémových služieb za samozrejmosť. Najčastejšie uvádzané výhody mestskej zelene v zmysle ekosystémových služieb nie sú doteraz dostatočne preskúmané a poskytované služby nie sú empiricky vyhodnocované.

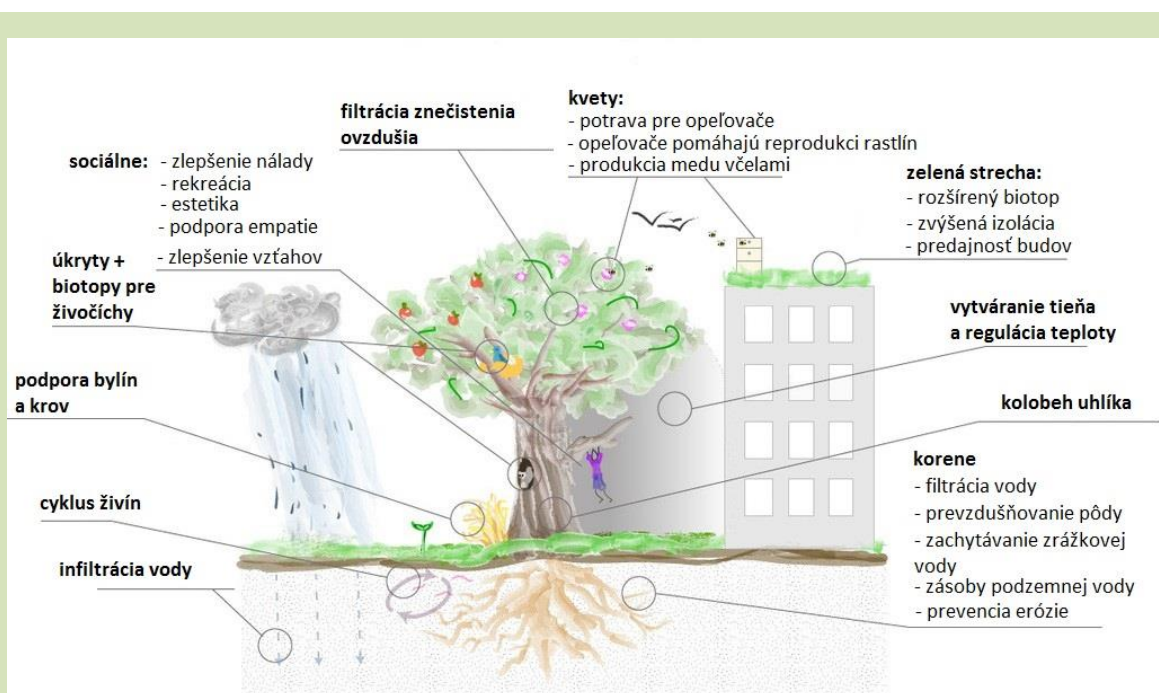
Pokiaľ chceme sprostredkovať dôveryhodné informácie týkajúce sa ekosystémových služieb urbánnej drevinovej vegetácie, ktoré by mali byť nápomocné v procese územného plánovania a v rozhodovacích procesoch, je potrebný komplexný, systémovo orientovaný výskum, založený na získavaní údajov s maximálnym možným dôrazom na exaktnosť. Niektoré v literatúre najčastejšie citované výhody ekosystémových služieb sú totiž napriek „výskumnej popularite“ danej tematiky slabo preskúmané a naše chápanie väzieb medzi nimi a kvalitou života v mestách je stále obmedzené (Tamásová, 2015).

Preto je potrebné, aby sa v budúcnosti využívali prístupy multispektrálneho hodnotenia ekosystémových služieb mestskej vegetácie, pretože prostredníctvom individuálnych a nekompatibilných údajov o jednotlivých službách nie je možné zachytiť zložitosť tejto problematiky.

Dreviny, najmä stromy vo vegetačnej štruktúre mesta resp. jeho „zelenej infraštruktúry“ sa podieľajú:

- na skvalitňovaní environmentálnych podmienok mesta (klíma, hygienická kvalita prostredia, vodný režim a kolobeh vody v sídle),
- na podpore a udržiavaní biodiverzity (rastlinnej aj živočíšnej) alebo na formovaní vzťahu k človeku (sociálne aspekty vegetácie v sídlach).

V uvedených vzťahoch ide o funkcie resp. služby vegetácie v sídelnom prostredí (napr. Wirquin et al., 2005; Kuczman a Feriancová, 2013; Nowak a Heisler, 2010; Feriancová, 2015).



Obrázok 22 Stromy poskytujú veľa dôležitých služieb pre ľudí, živé organizmy a životné prostredie. Diagram znázorňuje špecifické výhody ekosystému spojené so stromom. Upravené podľa <https://fmlink.com/articles/servicing-ecosystems-value-trees/>

Kategória	Ekosystémové funkcie	Ekosystémové služby mestskej zelene	Príklady	Príklady indikátorov hodnotenia
Zásobovacie služby	fotosyntéza - premena energie a získanie dôležitých látok na rast	zásobovanie potravinami	rastliny pestované v komunitných a prímestských súkromných záhradách	produkcia potravín (t/ha/rok)
Regulačné služby	absorpcia polutantov v listoch, stonkách a koreňoch rastlín	regulácia kvality ovzdušia	znižovanie koncentrácie polutantov v ovzduší	O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , CO a PM ₁₀ μ m tok znečisťujúcich látok (g/cm ² /s) vynásobené pokryvnosťou drevín (m ²)
	tienenie a evapotranspirácia	regulácia mikroklimy	tienenie, zvyšovanie vlhkosti vzduchu a redukcia nárazov vetra	index plochy listov, teplota (°C) a vlhkosť (%) vzduchu
	odvádzanie zrážkovej vody,	regulácia odtoku povrchových vôd	zadržiavanie zrážkovej vody a	infiltračná kapacita pôdy, pomer spevnených plôch k

	napájanie riek		spomalenie odtoku	priepustným plochám (ha)
	absorbácia zvukových vĺn	redukcia hluku	pohltenie, odchýlenie, odraz a lom zvukových vĺn	plocha listov (m ²) a vzdialenosť zdroja od ciest (m), redukcia hluku [dB(A)]/vegetačná jednotka (m ³)
	zachytávanie a uskladňovanie CO ₂	regulácia globálnej klímy	zachytávanie a uskladňovanie uhlíka v biomase zelených plôch	zachytávanie a uskladňovanie CO ₂ drevinami (koeficient 3,67 pre konvertovanie CO ₂)
	odstránenie alebo rozloženie živín	čistenie odpadových vôd	filtrovanie, usádzanie častíc, viazanie živín	P, K, Mg a Ca v mg/kg porovnané s pôdnymi a vodnými štandardmi kvality
Podporné služby	pohyb pohlavných buniek rastlín pomocou bioty	polinácia (opeľovanie) a rozširovanie semien	prostredie pre rôzne druhy živočíchov	diverzita druhov, hojnosť výskytu vtákov a čmeliakov
	ekosystémy poskytujúce biotop, životné prostredie	životné prostredie pre biodiverzitu	prostredie pre živočíchov, ktoré ľudia radi sledujú	hojnosť výskytu vtákov, motýľov a iných živočíchov, ktoré sú hodnotené pre ich estetické atribúty
Kultúrne služby	ekosystémy s rekreačnou hodnotou	rekreácia	možnosti na rekreáciu, meditáciu, šport a relaxáciu	plocha verejných zelených plôch (ha/obyvateľa alebo na každých 1 000 obyvateľov)
	ekosystémy s kultúrnou hodnotou	kultúrne výhody	získanie ekologických vedomostí, zdieľanie spoločných záujmov	participácia, ekologická pamäť
	ekosystémy s estetickou hodnotou	estetické výhody	zvýšenie fyzického a mentálneho zdravia obyvateľov	estetické ukazovatele

V posledných desaťročiach sa čoraz populárnejšou stáva myšlienka platieb za ekosystémové služby (ďalej PES).

Najbežnejšie a najviac používané metódy hodnotenia

Priama hodnotiacia metóda (stanovené preferencie)	• Trhové ceny – jednoduchý a priamy spôsob hodnotenia tovarov a služieb chráneného územia sú trhové nákupné a predajné ceny. Typickými príkladmi použitia metódy trhovej ceny je oceňovanie dreva a iných (nedrevných) výrobkov.
Nepriame hodnotiace metódy (prejavené preferencie)	• Cestovné náklady – predstavujú vysokú rekreačnú a destinačnú hodnotu. Hoci v mnohých prípadoch navštevovanie prírodných ekosystémov a pozorovanie druhov nie je spoplatnené, ľudia vynakladajú peniaze a čas na to, aby sa do územia dostali. Tieto výdavky – na dopravu, stravu, zariadenie, ubytovanie, čas atď. je možné kalkulovať a návštevnosť môže byť porovnaná s výdavkami. Dopravné náklady odrážajú hodnotu, akú sú ochotní ľudia zaplatiť za relax a všeobecne rekreačné aspekty turizmu. • Hedonické oceňovanie – sa používa hlavne na poskytnutie hodnoty environmentálnym zložkám korelovaním s cenami nehnuteľností v rámci alebo v blízkosti chráneného územia. Táto metóda kombinuje prvky oceňovania trhovými cenami, zohľadnenie kvality ovzdušia a vody, hluk, ako aj estetickú hodnotu. • Substitučné náklady – nevyhnutné na obnovenie ekosystémov a ich služieb, alebo náklady na vytvorenie náhradných služieb (napr. investície do infraštruktúry na ochranu brehov riek namiesto udržiavania prirodzenej brehovej vegetácie). • Odvrátené náklady – ktoré by sa ušetrili, keby sa nerealizovali aktivity vedúce k znehodnoteniu a stratám ekosystémových služieb. Tieto náklady odzrkadľujú ekonomické straty, ktorým možno predísť efektívnou ochranou. Túto metódu možno použiť v prípade existencie referenčných hodnôt z minulých období (za porovnateľných podmienok). • Kontingentné hodnotenie – ochota platiť – predstavuje priamy prieskum u ľudí formou dotazníkov, koľko sú ochotní zaplatiť za rastlinu a/alebo živočícha, alebo inú špecifickú zložku biodiverzity (napr. biotop, krajinu atď.). Niekedy sa ľudia pýtajú na výšku kompenzácie, ktorú by boli ochotní akceptovať v prípade, že by sa museli vzdať biotopov s vysokou diverzitou. Toto sa nazýva

“kontingentné” hodnotenie, pretože ľudia by mali sami rozhodnúť, koľko sú ochotní platiť za kontingent na nejaký špecifický hypotetický scenár a opis konkrétnych aspektov biodiverzity.

7. Následná starostlivosť a monitoring vegetačných prvkov

Starostlivosť o vysadené stromy začne po ukončení výsadby a pokračuje aj po skončení preberacieho konania a prebratia výsadiieb investorom až po odstránenie prípadných chýb dodávateľom výsadiieb v dobe trvania 2 až 3 rokov.

Technické podklady riešenia následnej starostlivosti výsadby stromov sú vymedzené predovšetkým súborom STN, ON (ako informačných zdrojov) a typových podkladov, doplnených o základné vyhlášky, smernice a predpisy v odbore starostlivosti, udržiavania a ochrany stromov rastúcich mimo lesného pôdneho fondu v zastavanom území obce.

Text následnej starostlivosti používa termíny a definície uvedené v STN 83 7010 – Ochrana prírody – Ošetrovanie, udržiavanie a ochrana stromovej vegetácie (apríl 2005). Normalizácia starostlivosti o stromy je pomerne rozsiahla a porovnateľná s normalizáciou susedných štátov:

- ÖNORM 1122:2003 Baumpflege und Baumkontrolle (Starostlivosť o stromy a kontrola stromov),
- ČSN 83 9051 Technologie vegetačních úprav v krajině – Rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy (2006),
- SPPK02 001:2013 Standardy péče o přírodu a krajinu, AOPK ČR - Výsadba stromů,
- SPPK A02 002:2015 Standardy péče o přírodu a krajinu, AOPK ČR - Řez stromů.

Všeobecne môžeme rozčleniť starostlivosť o stromy do troch základných etáp:

Dokončovacia starostlivosť	Dokončovacia starostlivosť je súbor prác a výkonov, ktoré začnú po ukončení výsadby a pokračujú po skončení preberacieho konania a prebratia výsadiieb investorom až po odstránenie prípadných chýb dodávateľom výsadiieb v dobe trvania 2 až 3 rokov. Cieľom dokončovacej starostlivosti je dosiahnutie ujatia a stavu, ktorý pri nadväzujúcej starostlivosti zaručuje ďalší rast a rozvoj vysadeného stromu. Druh, rozsah, počet a termíny prác sa riadia taxónom, veľkosťou a typom stromu, spôsobom výsadby, podmienkami stanovišťa a priebehom počasia.
Rozvojová starostlivosť	Rozvojová starostlivosť nadväzuje na dokončovaciu starostlivosť a slúži na dosiahnutie funkčného stavu.
Udržiavacia starostlivosť	Udržiavacia starostlivosť slúži na zachovanie funkčného stavu stromu.

7.1 Dokončovacia starostlivosť

Dokončovacia starostlivosť sa vykonáva do obdobia stavu, kedy je preukázateľné prijatie stromu a výsadbu je možné odovzdať. Úspešné prijatie stromu poznáme v dobe od poslednej tretiny mesiaca júna podľa rastu dlhých letorastov (makroblastov). Pokiaľ zadávateľ dokončovaciu starostlivosť nepožaduje a strom prevezne ihneď po výsadbe, nesie riziko. Dokončovacia starostlivosť zahŕňa práce, ktoré zabezpečia doznievanie povýsadbového šoku a prijatie stromu.

Pri výsadbe dochádza k tzv. povýsadbovému šoku (stresu), kedy vzniká výrazná redukcia koreňového systému, ktorým sa naruší korelačný vzťah medzi nadzemnou a podzemnou časťou stromu. Následkom toho trpí strom nedostatkom vody. Regeneráciou koreňového systému postupne šok odznieva a dochádza k obnove rovnováhy medzi potrebou vody a schopnosťou koreňového systému prijímať ju. Počas doby odznievania šoku musí byť zvýšená povýsadbová starostlivosť. Doba odznievania šoku sa odhaduje podľa veľkosti priemeru krčka. Na každých 2,5 cm jeho priemeru trvá šok 1 rok. Príklad: pri priemere krčka 10 cm, čo odpovedá 35 cm obvodu kmeňa vo výške 1 m, trvá šok 4 roky (Šmýkal, 2008). Povýsadbový šok je možné zmierniť redukciami koruny.

Prehľad a charakteristika prác dokončovacej starostlivosti

Zálievka a opravy závlahovej misky

- Zálievka je rozhodujúcou súčasťou povýsadbovej starostlivosti o vysadený strom. Ak zrážky nedosiahnu hodnotu aspoň 2,5 cm za týždeň, strom by sa mal zalievať každých 5 dní. Najlepšie je pomalé vsakovanie v oblasti koreňov. Zálievku pod tlakom vylúčime, aby nedochádzalo k vymývaniu pôdy a k zhoršovaniu fyzikálnych vlastností. Veľmi dôležité je sledovať pôdnu vlhkosť v samotnom koreňovom bale počas prvých týždňov po výsadbe. Často sa stáva, že pôda alebo rastové médium z pestovateľskej škôlky vyschne skôr ako okolitá pôda. Koreňový bal môže niekedy vodu odpudzovať, najmä vtedy, keď je obalený v tkanine. Ak sa pôda okolo koreňového balu príliš vysuší, rast koreňov sa zastaví a obdobie ujímania sa stromu sa predĺži. Ak je pôda vysušená príliš dlho, strom neprežije. Nadmerná akumulácia vody vo výsadbovej jame je hlavnou príčinou vedúcou k úhynu stromu. Zavlažovanie musí zodpovedať pôdnemu typu a odvodneniu danej pôdy. Prispôbuje sa klimatickým podmienkam, stanovišťa, aktuálnemu stavu počasia, veľkosti vysadeného stromu, termínu vykonania a požiadavkám daného taxónu.
- Závlahová miska je špeciálne upravený povrch výsadbovej

	jamy, ktorý vytvára podmienky na ďalší rast a vývoj dreviny. Pri solitérnych a vzrastených drevinách je potrebné vytvoriť a udržiavať misky tak, aby voda stekala smerom k drevine. • Závlahová miska stromu sa udržiava minimálne dva roky a ďalej počas celej doby, kedy sa zálievka vykonáva.
Kontrola kotvenia, úväzkov, ochrany proti ohryzu a ich opravy	• Náhrady kolov, náhrady proti ohryzu sa vykonávajú pri každom ošetrovaní v prípade, ak sú porušené. Potom je nutná oprava ochranného úväzku. Postrek alebo náter kmeňa proti ohryzu sa každoročne obnovuje. • Oprava kolov pri stromoch s výškou kmeňa do 2,5 m sa vykonáva tak, že vrcholy zvislo zatlčených kolov musia siahať najmenej 0,25 m a najviac 0,10 m pod bod nasadenia koruny (okrem previsnutých tvarov). Šikmé koly sa zatĺkajú tak, aby vrchol bol v smere prevládajúcich vetrov. Vázba musí zabezpečiť kmeň stromu proti bočnému pohybu, nesmie však zapríčiniť odretie kôry alebo priškrtenie stromu. Taktiež musí byť na kole zabezpečená proti posunutiu. • Kmenné tvary listnatých stromov sa chránia proti ohryzu plastovými, papierovými alebo drôtenými chráničmi, ostatné tvary listnatých stromov a ihličnaté stromy sa chránia náterom alebo postrekom repelentom. Ochrana proti ohryzu nesmie brániť drevinám v raste a poškodzovať ich. Chemické prípravky musia byť registrované v platnom Zozname registrovaných prípravkov na ochranu rastlín.
Kontrola funkcie opatrení obmedzujúcich výpar, prípadne jeho posilnenie	• Treba vykonať mulčovanie, pokiaľ nebolo urobené pri výsadbe. Inak je nutná náprava mulčovacích materiálov (fólií alebo textílií) pri ich prípadnom posune. Doplnenie mulčovacieho materiálu sa vykoná 1x ročne na začiatku vegetačného obdobia. • Organický mulčovací materiál (borka, štiepka, ovocné výlisky) sa dopĺňa na pôvodnú úroveň 10 cm. Anorganický materiál (kamenivo, keramzit, liapor) sa dopĺňa na pôvodnú úroveň projektu. Mulčovací materiál by sa nemal bezprostredne dotýkať kmeňa stromu, čo môže viesť k uduseniu kôry a hnitiu koreňového krčka. Príliš hrubá vrstva znižuje dostupnosť kyslíka a vody ku koreňom a môže viesť k ich hnilobe. Nekladú sa pod neho plastové fólie, pretože obmedzujú prístup koreňov k vode a kyslíku.

Kyprenie a odburinenie	Pri kyprení výsadiieb a závlahových misiek, prípadne pri kyprení dreveniny až po odkvapovú líniu koruny, je potrebné zamedziť poškodeniu koreňovej sústavy dreveniny. Hĺbka kyprenia má byť pri výsadbe drevín 3 cm. Kamene s priemerom väčším ako 5 cm a materiály poškodzujúce dreveniny, je potrebné odstrániť.
Prihnojenie	Prihnojenie bezprostredne po výsadbe sa väčšinou neodporúča. Koreňový systém čerstvo vysadeného stromu je slabý. Nadmerné množstvo solí pochádzajúcich z hnojív v koreňovej zóne môže byť stromu škodlivé. Ak sa použije hnojivo v prvom vegetačnom období po výsadbe, odporúča sa typ s pomalým uvoľňovaním. Prihnojenie sa vykoná len na základe pôdnej analýzy a po zhodnotení ostatných ukazovateľov, ako napríklad vitality dreveniny, poškodenia listov a pod.
Ošetrovanie mechanických poranení	Je nutné odstraňovanie nežiaducich uschnutých, omrznutých alebo inak poškodených konárikov stromov a ošetrovanie prípadných rán s priemerom nad 3 cm. Vykoná sa odstránenie kmeňového obrastu stromov.
Ochranná opatrenia na zimné obdobie	Dôležitým opatrením pri ihličnanoch a stálezelených taxónoch je zabezpečenie dostatočného množstva vody v pôde pred príchodom mrazov. Kvalitu zálievky zvýšime aplikáciou materiálov s tepelne izolačným účinkom (napr. mulčovací materiál). Koruny ihličnanov chránime chemickými prípravkami obmedzujúcimi výpar alebo pritienením špeciálnymi tkaninami, ktoré je potrebné na jar odstrániť.
Ochrana proti chorobám a škodcom	- Vykoná sa prípadný postrek proti škodcom, hubám alebo burinám. Použitie prípravkov je regulované v chránených územiach, v pásme ochrany vodného zdroja alebo miestnym predpisom v dotknutej obci. Ochranné postreky musia byť uvedené v Zozname registrovaných prostriedkov na ochranu rastlín. - Vždy musí byť uvedený názov aplikovanej látky, použitá dávka, spôsob aplikácie, počasie, mená pracovníkov, ktorí aplikáciu vykonali, dátum a časový údaj o jej vykonaní. Tieto záznamy musia byť potvrdené objednávatelom prác.
Rez stromov	Rez stromov po vysadení obmedzujeme na minimum. Odstrániť treba napadnuté, uhynuté a poškodené vetvy.

	Posúdiť by sa malo rozostúpenie jednotlivých vetiev, ich rovnováha, prípadne, či nie sú niektoré spojené. Terminálny výhon sa nikdy neodstraňuje. K výchovnému rezu mladého stromu pristúpime až potom, keď sa strom prijme.
Úhyn stromov	Uhynuté dreviny je potrebné priebežne nahrádzať živými rovnakého druhu v rámci záručnej doby. Je nutné dosadiť nové jedince, nakoľko po ukončení 2- alebo 3-ročného ošetrovania sa vykoná kontrola počtov drevín a uateľnosti. Dosadby za uhynuté stromy je potrebné vykonať priebežne počas agrotechnických termínov.

7.2 Rozvojová starostlivosť

Rozvojová starostlivosť sa začína vykonávať po ukončení preberacieho konania, pokiaľ sa neuplatnilo dvojročné ošetrovanie a zalievanie po preberacom konaní realizátorom výsadiieb, ktorý je viazaný záručnou dobou uateľnosti drevín (rámec investičnej výsadby). Rozvojová starostlivosť sa zabezpečuje počas celej doby povýsadbového šoku a počas ďalšieho rastu, až po dosiahnutie asi 2/3 predpokladanej veľkosti stromu. Podľa taxónu, veľkosti stromu, podmienok stanovišťa a povýsadbovej starostlivosti táto doba trvá 10 – 15 rokov pre krátkoveké, 15 – 30 rokov pre strednoveké a viac ako 30 rokov pre dlhoveké stromy.

Potreba, druh, rozsah a termín vykonávaných prác sa riadia zámerom výsadby, dosiahnutým stupňom vývoja stromu a podmienkami stanovišťa. V tomto období sa usmerňuje vývoj stavby koruny stromu rezom, odstraňujú sa možné kodominantné vetvenia, v prípade straty terminálneho výhonu sa zapestuje náhradný terminál.

Vývoj a rez stromu

Rez stromov je súčasťou pestovateľskej starostlivosti. Pozostáva z troch základných druhov: výchovný (zakladací), udržiavací a špeciálny rez. Podľa osobitných čiastkových zámerov rozlišujeme ďalej rez zdravotný, bezpečnostný, redukčný a tvarovací. Uvedené rezy sú upravené normatívnym ustanovením STN 83 7010 „Ošetrovanie, udržiavanie a ochrana stromovej vegetácie“. Osobitné delenie rezov používa arboristická prax podľa technologických skupín pri návrhoch arboristických prác a špeciálnych techník rezu. Rez je zámerné poranenie stromu, jeho klady prevažujú nad zápormi vtedy, keď je:

- ujasnený cieľ rezu,
- stanovený adekvátny druh a rozsah rezu,
- použitá správna technika rezu,
- zvolená vhodná doba rezu,

- aplikované vhodné ošetrovanie rany.

Zakladací (výchovný) rez

Rez sa vykonáva na mladých stromoch v období ich intenzívneho rastu zhruba do 15 až 20 rokov. Patria sem predovšetkým rezy, ktoré sa realizujú v škôlke s cieľom založenia koruny, rezy po výsadbe stromov na trvalé stanovište a rezy, ktoré formujú korunu do habitusu typického pre daný taxón alebo funkčný typ. Výchovný rez mladých stromov približuje text podľa International Society of Arboriculture, Arborist' Certification Study Guide, Champaign (1995), IL., zredukovaný do piatich jednoduchých krokov:

- Prvým krokom je odstránenie zlomených, odumretých, odumierajúcich alebo poškodených vetiev.
- Druhým krokom je výber a založenie dominantnej hlavnej vetvy. Na strome by mala byť len jedna hlavná vetva – terminál, ktorou je spravidla najpevnejšia vertikálna stonka. Konkurenčné stonky by mali byť podriadené (skrátané) alebo odstránené. Ak z vrcholových púčikov na konci tej istej stonky vyrastajú dve vetvy, vytvoria kodominantné stonky. Každá kodominantná stonka je priamym predĺžením kmeňa. Riešením je odstránenie jednej kodominantnej stonky vtedy, keď je strom ešte mladý (kodominantné rozkonárovanie je rozkonárovanie rastového vrcholu na dve stonky s rovnakou hrúbkou).
- Tretím krokom je výber a založenie najnižšej stálej vetvy. Výška tejto vetvy je determinovaná umiestnením a zamýšľanou funkciou stromu. Napríklad najnižšia stála vetva na strome, ktorý je vysadený na ulici, bude umiestnená vyššie ako na strome v arboréte. Rezom tak docielime tzv. podchodovú alebo podjazdovú výšku. Podchodová výška bázy koruny v peších zónach by mala byť 2,5 m. Podjazdová výška stromov vysadených v blízkosti ciest musí byť 4,5 m. Naopak, vo voľnej krajine, v parkoch a záhradách nechávame rásť vetvy až po zem. Hrúbka najnižšej stálej vetvy by nemala byť väčšia ako polovica hrúbky kmeňa v mieste spojenia.
- Štvrtým krokom je výber a založenie kostrových vetiev. Výber týchto vetiev by sa mal riadiť hľadiskom dobrého spojenia vhodnej veľkosti a rozloženia vo vzťahu k ostatným vetvám. Kostrové vetvy by mali byť na kmeni dobre vertikálne i radiálne rozložené. Vertikálne odstupy by mali

	byť najmenej 45 cm v prípade veľkých stromov a 30 cm v prípade menších. Nikdy neodstraňujeme dve vetvy rastúce tesne vedľa seba, minimálny odstup rezných poranení by mal byť 20 cm. • Piatym krokom je výber a podriadenie dočasných vetiev pod najnižšou stálou vetvou a medzi kostrovými vetvami. Tieto by mali byť dočasne zachované, pretože pomáhajú zásobovať kmeň energiou, prispievajú k dobrej zbieravosti kmeňa a poskytujú tieň jeho mladým pletivám. Menšie dočasné vetvy možno ponechať nedotknuté, väčšie by mali byť podriadené. Celý tento výchovný proces by sa mal podľa možností realizovať mnoho rokov. Hoci mladé stromy často znášajú aj výrazné prerezanie, nemali by sme odstrániť viac ako 20 % koruny ročne. Vo väčšine prípadov možno vhodný výchovný rez uskutočniť odstránením menšej časti ako 20 % koruny ročne.
Udržiavací rez	Udržiavací rez sa vykonáva pri dospelých stromoch s cieľom zaistiť ich dlhodobú funkčnosť, vyhovujúci zdravotný stav, vitalitu a prevádzkovú bezpečnosť. Udržiavací rez môže byť zdravotný alebo bezpečnostný. • Zdravotný rez zahŕňa preventívne a liečebné zákroky. Pri zdravotnom reze sa odstraňujú a skracujú suché, mechanicky poškodené, zlomené, odumierajúce konáre, napadnuté chorobami a škodcami a so silne zníženou vitalitou. Taktiež sa odstraňujú a skracujú navzájom sa krížiacie a nevhodne postavené konáre. Ak sa pri tomto reze výhony a konáre len skracujú, rez sa vedie na vonkajší ťaženie pri odporúčaných druhoch drevín. Rez sa vedie na konárový golier (miesto s viditeľným zhrubnutím bázy konára vytvorené kmeňom) a rezy sa konáre s hrúbkou do 10 cm v období plnej vegetácie. Časová periodicitu opakovania zdravotného rezu je raz za 5 až 15 rokov. • Bezpečnostný rez sa používa v nutných prípadoch pri stromoch rastúcich na frekventovaných cestách, chodníkoch, v blízkosti stavebných objektov. Odstraňujú sa pri ňom prekážajúce, suché a nalomené konáre ohrozujúce okolie svojim pádom. Bezpečnostný rez sa realizuje celoročne.
Špeciálny rez	Špeciálny rez sa delí na redukčný a tvarovací. • Redukčný rez je zameraný na zníženie hustoty koruny, alebo na určitý typ obvodovej redukcie koruny. Dôvodom býva

voľba nevhodného taxónu pre dané stanovište alebo nevhodné miesto výsadby (napr. elektrické vedenie), prípadne, keď je narušená prevádzkovaná bezpečnosť stromu a cieľom rezu je odľahčenie hmoty koruny. V rámci týchto rezov sa rieši aj rozkonárovanie, odstraňovanie suchých a infikovaných konárov a pod. Medzi najčastejšie preventívne opatrenia patrí presvetľovací rez, ktorý zahŕňa odstraňovanie vetiev za účelom prístupu svetla a vzduchu cez korunu stromu. Zatižené slabnúce vetvy spolu s vyššou vlhkosťou vnútri hustej koruny sú priaznivé pre vývoj patogénnych organizmov. Odstránenie rizikových vetiev môže znížiť aj náchylnosť stromu na poškodenie silným vetrom.

- Redukčný rez zameraný na redukciiu koruny sa ďalej delí na: vlastný redukčný rez (redukcia v smere k prekážke, napr. el. vedenie), symetrizačný rez (symetrizácia koruny proti náporu vetra, odstránenie rizikových vetiev môže znížiť náchylnosť na poškodenie stromu silným vetrom), stabilizačný rez (výšková redukcia koruny s cieľom stabilizovať ju), zosadzovací rez (radikálne zníženie koruny stromu). Významnou zásadou pri redukčnom reze je realizovať ho postupne a viesť na ťažne (ťažnosť – nástupnícky konár, ktorý preberie vodivú funkciu pri odstránení konára vyššieho rádu rezom v prípade, že má najmenej 1/3 priemeru odstraňovaného konára a je umiestnený na najvyššom bode rezu). Prekážkou výškovo obmedzené stromy sa musia opakovane redukovať v pravidelných časových intervaloch.

Vedenie rezu

Pri vedení rezu je potrebné vziať do úvahy schopnosť kompartmentalizácie stromu. Hrubé konáre sa podľa možnosti neodstraňujú. Rez sa vedie na konárový golier alebo na ťažnosť.

Pri reze živých konárov rozoznávame tieto kategórie vedenia rezu:

- rez konára na konárový golier,
- rez konára bez viditeľného konárového goliera s vrastajúcou kôrou,
- rez konára bez viditeľného konárového goliera,
- rez na ťažnosť.

Pri reze živých konárov sa nesmie výrazne ohroziť ďalší vývoj stromu. Nemožno odstrániť také množstvo konárov, ktoré by znížilo listový aparát o viac ako 30 % pri mladých

vitálnych jedincoch, o 25 % pri stredne starých a stredne vitálnych jedincoch a o 20 % pri starých jedincoch a tých so zníženou vitalitou. Priemer bázy odstraňovaného konára nesmie prekročiť 100 mm pri drevinách dobre tvoriacich obranné zóny (to je s dobrou kompartmentalizáciou) a 50 mm pri drevinách s horšou kompartmentalizáciou.

Rez mŕtvych a odumierajúcich konárov	Rez sa vedie čo najtesnejšie k okraju živého pletiva na báze konárového nasadenia, pričom pletivo nesmie byť poškodené. Zával v okolí konárového nasadenia sa neupravuje. Mŕtve konáre do priemeru 30 mm sa nemusia odstraňovať, strom sa ich zbavuje samočistením.
Rez zlomených konárov	Rez sa vedie pri jednoduchých zlomoch pod miestom zlomu pri najbližšom rozvetvení na konárovom krúžku.

Doba rezu

Určenie optimálnej doby rezu stromov môže byť len rámcové. Najvhodnejšie termíny sú závislé od taxónu dreviny, druhu, rozsahu rezu, kompartmentalizácie a klimatických podmienok (kompartmentalizácia je tvorba oddelení – kompartmentov) v procese oddeľovania vo vnútri pletív. Proces oddeľovania je obranným mechanizmom stromov, pri ktorom sa kladú prekážky (hranice) šíreniu patogénnych organizmov. Všeobecne sa usudzuje, že najvhodnejšia doba rezu je prvá polovica vegetačného obdobia – od marca do júna. Pre niektoré osobitné druhy rezov je vhodné obdobie vegetačného pokoja a predjarné obdobie. Určitým obmedzením termínu rezu sú aj vlastnosti taxónov.

Obdobie predjarného rezu	Predjarné obdobie je vhodné na výchovný rez mladých stromov. Režeme po skončení tuhých mrazov. Výchovný rez je spojený so vznikom malých rán so skorým zahojením. Letorasty, ktoré následne vyrastú, do konca vegetačného obdobia vyzrejú a v zime nezamrzajú.
Obdobie jarného rezu	V jarnom období intenzívneho rastu (rast vegetatívnych a kvetných pukov, začiatok rastu letorastov) je rez stromov vo väčšom rozsahu nevhodný. Určitým obmedzením termínu rezu sú dreviny so silným výronom miazgy (breza, javor, brest, hrab), ktoré sú stratou miazgy pri ich reze v predjarnom období oslabené a vážne poškodené. Preto je vhodné rez vykonať v neskorom lete (júl – august).
Obdobie letného rezu	Letné obdobie je vhodné na odstraňovanie suchých, oslabených alebo chorých vetiev. Letný rez by mal byť obmedzený na mladé vetvy. V žiadnom prípade nevykonávame letný rez vo veľkom rozsahu, lebo ohrozuje život stromu zvýšením energetickej záťaže nad jeho možnosti a likvidáciou listového aparátu. Vo

	vegetačnom období sa zvyšuje pravdepodobnosť vniknutia infekcie do stromu prostredníctvom rezných rán. Rýchlosť hojenia rán sa v júni spomaľuje a od augusta výrazne klesá. Letný rez dubov a brestov v období druhej polovice mája až júna a júla až augusta zásadne nevykonávame. V uvedenom období vylieťa 1. a 2. generácia kôrovcov. Tento hmyz je hlavným vektorom tracheomykózy (grafiózy) drevín. Mladý kôrovec napáda oslabené a poranené stromy, takže infekcia po reze je aktuálna.
Obdobie zimného rezu	Rez drevín v zimnom období je pre väčšinu druhov fyziologicky a fytopatologicky výhodný. Rany vzniknuté pri zimnom reze sa dobre hoja. Zimný rez nevykonávame pri silných mrazoch (cca pod $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$). Nízke teploty zastavujú metabolické a rastové procesy. V období predormancie (predodpočinkové štádium) sa postupne zvyšuje odolnosť jednotlivých orgánov a pletív drevín proti mrazu. Možnosť infekcie rezných rán je výrazne menšia. Väčšina patogénov sa aktivuje až vo vegetačnom období. Toto obdobie je najvhodnejšie na redukčný rez.
Interval rezu	Na interval rezu má vplyv druh dreviny, jej zdravotný stav, vek, stanovište a spôsob vypestovania koruny. Pri zdravom strome sa v priebehu starnutia znižuje potreba rezu. Všeobecne sa odporúča nasledovná stupnica: • mladé stromy do 10 rokov (rez po 2 – 3 rokoch), • stromy od 10 do 20 rokov (rez po 4 – 6 rokoch), • stromy od 30 do 50 rokov (rez po 5 – 8 rokoch), • stromy nad 50 rokov (rez po 4 – 10 rokoch). Interval rezu sa odporúča podľa potreby za podmienky, že strom je pravidelne sledovaný. Kontrola stromov sa má vykonávať 2 x ročne, po extrémnom výkyve počasia okamžite. Pri rizikových stromoch s výskytom závažných ochorení alebo výskytom živočíšnych škodcov je potrebné vykonávať kontroly v období ich výskytu alebo pri prejave prvých príznakov.

Ošetrovanie rán

Pri reznej rane dochádza v rovine rezu k poraneniu všetkých vonkajších a vnútorných pletív dreviny. Poranené sú: lyko (floem) – vodivé pletivo pod kôrou dreviny slúžiace hlavne na zostupný transport asimilátov, kambium – delivé, meristematické pletivo, ktoré zabezpečuje sekundárny rast dreviny smerom von (k obvodu) a vytvára bunky floému, v smere dovnútra

vytvára bunky dreva, xylém – trvalé rastlinné pletivo ohraňované zvonku kambiom.

Rezná rana je vážne poranenie, na ktoré drevo reaguje podobným spôsobom ako pri biotickom strese. Súčasťou hojenia rany je vznik obranných bariér vo vnútri pletív dreva a rast kalusu. Kalus je hojivé pletivo vznikajúce činnosťou kambia z okrajov rany. Kalus za priaznivých podmienok reznú ranu úplne uzatvorí tak, že prerastie cez celú plochu reznej rany. Je tiež označovaný ako hojivé alebo ranové pletivo. Nahrádza všetky obvodové pletivá a znovu zabezpečuje životne dôležité fyziologické a mechanické funkcie stromu, ktoré boli pri poškodení obvodových aktívnych pletív prerušené. Rast kalusu okolo rany má zásadný význam pre život dreva.

Hlavnou funkciou krycích pletív kôry je ochrana živých aktívnych pletív dreva (floém, kambium, felogén, xylém) pred mechanickým a tepelným poškodením a pred stratou nadmerného množstva vody výparom. Pletivá plnia funkciu preinfekčnej bariéry proti napadnutiu patogénmi a bránia vstupu rôznych živočíšnych škodcov.

Chemické prípravky používané na ošetrovanie rán nemôžu byť plnohodnotnou náhradou krycích pletív. Ak je potreba ošetriť rany chemickým prípravkom, mala by sa aplikovať tenká vrstva nefytotoxického materiálu. Prípravok na ošetrovanie rany musí spĺňať tieto požiadavky:

- mal by dlhodobo brániť vniknutiu patogénov do rany,
- mal by zabrániť vysušaniu rany a mal by podporovať rast kalusu.

Chirurgické zákroky spočívajú v odstránení odumretého pletiva, vyhladení rán a následnej dezinfekcii trhlín na kmeni (Banlate 3 %, Fundazol WP 2 %, Topsin M70 1 %). Po povrchovej dezinfekcii rany okraje rán alebo aj celú obnaženú plochu treba ošetriť stromovým balzomom Santar SM.

Prípravky, ktoré sa používajú na ošetrovanie rán, sú uvádzané v Zozname registrovaných prípravkov na ochranu rastlín a iných prípravkov, ktorý zverejňuje Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky v Bratislave vo Vestníku MP SR.

Na význam chemického ošetrovania sú rozdielne názory. Obvykle chybné a neúčinné je chemické ošetrovanie mŕtveho dreva. Zásadný význam pri ošetrovaní rán má správne vedený, hladký a čistý rez. Použitie motorovej pily do hrúbky 5 cm je celkom nevhodné, pri hrubších len pri dodatočnej úprave reznej rany ručným náradím.

Rez pri odporúčaných rodoch stromov

Odporúčané rody ihličnatých stromov rez nevyžadujú. Bazálna obnovovacia zóna prakticky chýba. Jedinou výnimkou je tis (*Taxus*), ktorý má obrovskú regeneračnú schopnosť tvorby výmladkov (výmladok je výhonok, ktorý vyrástol z adventívneho púčika na kmeni, na konári alebo na koreni). Kompartmentalizácia rodu tis je dobrá.

javor (*Acer*)

Javory sa vyznačujú silným jarným miazgotokom. Z tohto dôvodu vykonávame rez mimo obdobia vegetačného pokoja, najlepšie na konci januára a februára. Jediný druh, ktorý je

	možné v dobe vegetačného pokoja ošetrovať rezom, je javor poľný (<i>Acer campestre</i>), pretože má mierny jarný miazgotok. Kompartmentalizácia pri javore babyka a javore klene (j. horský) býva dobrá, pri javore striebornom a jasanolistom je zlá.
jelša (<i>Alnus</i>)	Stromy s výrazným monopodiálnym rastom. Len jelša sivá tvorí kodominantné výhony s tlakovým vetvením, ktoré je potrebné odstrániť. Jelša lepkavá (<i>A. glutinosa</i>) vytvára kmeňové a pňové výmladky, jelša sivá (<i>A. incana</i>) výmladky koreňové. Jelša nevyžaduje rez, odstraňujeme len suché, napadnuté a zlomené vetvy. Kompartmentalizácia jelše je zlá.
breza (<i>Betula</i>)	Stromy sa vyznačujú intenzívnym jarným miazgotokom a z uvedeného dôvodu môžeme rez uskutočniť až po úplnom vyvinutí listového aparátu. Breza nevyžaduje rez, odstraňujeme len suché, napadnuté a zlomené vetvy. Jej kompartmentalizácia je zlá.
hrab (<i>Carpinus</i>)	Strom vytvára kmeňové a pňové výmladky, znáša rez. Je taxónom s výrazným jarným miazgotokom. Rez treba preto vykonávať až v dobe vegetácie. Výchovný rez je zameraný na tvorbu priebežného kmeňa v korune a odstránenie všetkých kodominantných výhonov. V dospelosti nevyžaduje pravidelný rez. Kompartmentalizácia hrabov je dobrá.
lieska (<i>Corylus</i>)	Strom má sklon vytvárať od zeme viac kmeňov, preto väčšinu odstraňujeme rezom. Strom môžeme rezom ošetrovať po celý rok. Kompartmentalizácia rodu lieska je dobrá.
buk (<i>Fagus</i>)	Strom znáša rez veľmi dobre. Pre tenkú kôru pri neopatrnom odstraňovaní vetiev môže dochádzať k jej natrhnutiu až na kambium. Jeho kompartmentalizácia je dobrá.
jaseň (<i>Fraxinus</i>)	Rýchlo rastúca drevina s hrubými, krehkými výhonmi. Jaseň nevyžaduje pravidelný rez. Jaseň úzkolistý tvorí na spodných partiách dlhé a ťažké vodorovné vetvy, ktoré sa vplyvom veternej záťaže môžu rozlomiť. Kompartmentalizácia jaseňa je dobrá.
topoľ (<i>Populus</i>)	Rýchlo rastúci strom s krehkým a mäkkým drevom. Po reze sa rezné plochy rýchlo dopĺňajú drevom, ale rany podliehajú hnilobám pri vzniku otvorených dutín. Rez živých vetvy by nemal presiahnuť priemer 50 mm. Môžeme ho vykonávať celoročne. Kompartmentalizácia topoľa je zlá.
čerešňa (<i>Prunus</i>)	Strom neznáša rez pre svoju veľmi slabú kompartmentalizáciu a pomalú tvorbu ranového dreva. V dobe vegetačného pokoja

	spôsobí tvorbu miazgotoku v okolí reznej rany, čo vedie k napadnutiu drevokaznou hubou, k deštrukcii dreva a tvorbe otvorených dutín.
dub (<i>Quercus</i>)	Stromy rodu duba znášajú pravidelný rez po celý rok. Drevina má silnú kompartmentalizačnú schopnosť a rýchlu tvorbu ranového dreva. Dub sa vyznačuje silnou koreňovou a kmeňovou výmladkovosťou. Dub je v súčasnej dobe napadnutý tracheomykóznou hubou rodu <i>Ceratocystis</i> , a preto sa odporúča stromy ošetrovať v dobe vegetačného pokoja a náradie dezinfikovať. Kompartmentalizácia duba je dobrá, okrem <i>Quercus rubra</i> (duba červeného).
vŕba (<i>Salix</i>)	Rýchlo rastúci strom s krehkým, mäkkým a ľahkým drevom. Rez môžeme vykonávať celoročne. Kompartmentalizácia je zlá.
jarabina (<i>Sorbus</i>)	Stredne veľký strom so širokou guľovitou korunou. Jarabinu môžeme ošetrovať celoročne, nevyžaduje pravidelný rez. Kompartmentalizácia jarabiny je zlá.
lipa (<i>Tilia</i>)	Stredne rýchlo rastúci strom so širokou vajcovitou korunou. Vyznačuje sa výraznou koreňovou, kmeňovou a korunovou výmladkovosťou. Drevo je veľmi mäkké a krehké. Rez môžeme vykonávať celoročne. Kompartmentalizácia lipy je dobrá.
brest (<i>Ulmus</i>)	Strom stredne rýchlo rastúci s oválnou korunou, husto vetvený. Má vysokú regeneračnú schopnosť. Odporúča sa ošetrovať rezom v dobe vegetačného pokoja. Bresty trpia v súčasnej dobe tracheomykóznym ochorením spôsobeným hubou <i>Ophiostoma novo-ulmi</i> -grafióza. Napadnuté časti stromu je potrebné urýchlene odstrániť. Kompartmentalizácia je dobrá.

V rámci platnej legislatívy Slovenskej republiky dosiaľ nebol vytvorený ucelený súbor bezpečnostných noriem na ošetrovanie stromov. V tejto oblasti platí Vyhláška č. 374/1990 Zb – časť 9 Práce vo výškach nad voľnou hĺbkou a Vyhláška č. 43/1985 Zb. o zaistení bezpečnosti práce s ručnými reťazovými pílamami a príslušné STN.

Hnojenie

Potreba hnojenia sa určuje podľa posúdenia dĺžky prírastkov, veľkosti a farby listov a podľa vyzretosti letorastov na konci jesene. Najvhodnejším spôsobom je laboratórna analýza pôdy a listov. Pri hodnotení je potrebné vziať do úvahy aj priebeh počasia, zálievku a rozsah vykonaných rezov stromu. Analýza pôdy poskytuje informáciu o obsahu základných prvkov, pH, organickej hmote a kapacite iontovej výmeny. Najdôležitejšie hodnoty sú pH a obsah solí. Väčšia hodnota analýzy pôdy sa docieli spolu s analýzou listov. Vzorky listov

odobrané zo stromu, vysušené a analyzované diagnostikujú nedostatok niektorých prvkov alebo ich toxicitosť. Nadmerné hnojenie môže poškodiť stromy a znížiť ich toleranciu voči stresovým faktorom. Stromy sadené do substrátu bohatého na dusík vytvárajú väčšinou dlhé a silné výhony, ktorých pletivo je riedke a zle vyzrieva. Strom sa môže nakláňať, lámať alebo vylamovať. Vplyvy rýchleho rastu sa prejavujú na kmeni a hrubých vetvách praskaním povrchových pletív, hlavne kôry. Tieto javy nie je možné ovplyvniť, pokiaľ sa dusík nevyplaví. Hnojenie dusíkom spúšťa aj alokovanie energie stromu v prospech rastu na úkor obranyschopnosti. Rezistencia voči chorobám a škodcom sa rýchlo znižuje.

1	2	3a	4a	5a
Druh	N (g.m ⁻² .rok ⁻¹)	P2O5 (g.m ⁻² .rok ⁻¹)	K2O (g.m ⁻² .rok ⁻¹)	MgO (g.m ⁻² .rok ⁻¹)
Dreviny v interiéri obce	Do 5	3-4	6-8	0,8-1,1
Dreviny v krajine	0-3	0-4	0-6	0-0,8

Dávku hnojiva je potrebné obmedziť na nevyhnutnú mieru v súlade so stanovišťom a pestovateľským cieľom. V praxi sa osvedčilo upozornenie na ročné dávky živín, ktorých horná hranica by nemala byť prekročená. Po 15. auguste sa nemá aplikovať hnojivo s obsahom dusíka.

Zálievka

Požiadavky stromov na vodu sú závislé od druhu a veľkosti, teploty vzduchu, vlhkosti, svetelných pomerov a pohybu vzduchu v okolí listov. Na dlhé obdobie nedostatku vody reaguje strom vädnutím, zmenou listov a ich zhadzovaním, zvýšenou tvorbou koreňov absorbujúcich vodu. Vädnutie listov sa bežne objavuje počas horúcich popoludní v letnom období. Nebezpečné je pre stromy suché obdobie, ktoré nasleduje po obdobiach strednej až vysokej pôdnej vlhkosti. Zálievka v období rozvojovej starostlivosti stromu je najdôležitejším z faktorov. Potreba zálievky sa počas doby dokončenia povýsadbového šoku určuje podľa vývoja koruny, stavu listov (turgor – vnútorné napätie) a vlhkosti pôdy pod mulčovacím materiálom alebo povrchom pôdy. Príznakom kritického nedostatku vody je vädnutie listov. Dochádza tak k predlžovaniu povýsadbového šoku. Malá dávka závlahy podporuje rozvoj koreňovej sústavy len v hornej vrstve, čo sa prejaví na prísušku, na zhutňovaní pôdnej štruktúry a zníženej infiltrácii vody v pôde. Tenké korene hynú. Menej časté ale výdatné zavlažovanie podporuje zakoreňovanie, čím je strom odolnejší voči suchu.

Nadmerné zavlažovanie stromov sa stáva problémom v spojitosti s hubovitými chorobami. Dochádza najmä k hnitiu koreňov a spodnej časti kmeňa.

Najvhodnejšia doba závlahy je neskoro v noci alebo zavčasu ráno. Výpar je minimálny a listy majú čas vyschnúť behom dňa. Závlaha by mala byť rozvedená ku všetkým koreňom. Negatívne sa prejavuje zavlažovanie bázy kmeňa, čo vedie k zvýšenému rozkladu

spôsobenému hubami.

Najbežnejším spôsobom zavlažovania je postrek. Postrekovačmi môžeme aplikovať vodu rovnomerne na celú zavlažovanú plochu. Výhodným riešením je zvoliť postrekovače, ktoré minimalizujú množstvo vody aplikovanej na listy.

Ďalšími metódami zavlažovania stromov sú vysokotlaková injeckcia vody, zavlažovanie hadicami a jamkové zavlažovanie. Tieto postupy sa zvyčajne aplikujú na jednotlivé stromy alebo lokalitu s malou rozlohou. Vysokotlaková injeckcia má tú nevýhodu, že sa voda nedostane k absorpčným koreňom pri povrchu. Jamkové zavlažovanie je výhodné v prípade čerstvo vysadených stromov.

Typ závlahy s najvyššou efektívnosťou je kvapková závlaha. Používa sa za účelom úspory vody a umožňuje, aby sa absorbovalo viac vody pri eliminácii strát vyparovaním. Systém umožňuje vodou zavlažovať len korene rastliny a oblasť okolo nich. Kvapkové dávkovače rozmiestnené po celej koreňovej zóne nesmú zasahovať kmene stromov. Každoročne sa majú presúvať ďalej od kmeňa tak, aby sa voda aplikovala na koreňový systém. Kvapková závlaha tvorí rozvod tenkých hadičiek s veľkým množstvom aplikátorov, ktorými sú ihlové odkvapkávače, mikropostrekovače, rosiče a ďalšie. Rozvod vody v hadičkách môže byť umiestnený pod mulčovaciu kôru alebo fóliu, ktorá tak ešte zamedzuje odparovaniu aplikovanej zálievky.

Zálievka sa prispôbuje klimatickým podmienkam, stanovišti, aktuálnemu priebehu počasia, veľkosti vysadeného stromu, pôdnej vlhkosti, termínu závlahy a požiadavkám daného druhu stromu. Vhodný je cyklus 6 – 8 zálievok v etape prvého vegetačného obdobia po výsadbe. Počet zálievok sa v druhom roku znižuje na 3 – 6. Všeobecne platí, že pri plošnej závlahe 1 mm závlahovej dávky (t. j. 1 l vody na 1 m²) sa prevlhčí 10 mm pôdneho substrátu. Pri bodovej závlahe (to je pri priamom zavlažovaní stromu) sa zvyšuje dávka vody na rovnako hlboké preliatie.

**Orientačné množstvo dávky vody na jednu zálievku približuje tabuľka
(SPPK A02 001:2013, AOPKČR, 2013):**

Typ stromu	Závlahová dávka v l
Špičiak 60-80 cm	10
Špičiak 80-125 cm	15
Špičiak 125-150 cm	20
Špičiak 150-200 cm	30
Vysokokmeň OK 8-10 cm	30
Vysokokmeň OK 10-12 cm	45
Vysokokmeň OK 12-14 cm	60
Vysokokmeň OK 14-16 cm	80
Vysokokmeň OK 16-18 cm	100
Vysokokmeň OK 18-20 cm	130

Vysokokmeň OK 20-25 cm	150
Vysokokmeň OK 25-30 cm	200

Ochrana drevín (proti škodcom a chorobám), ktoré sú už dávnejšie vysadené a patria do údržby prevádzkovateľa po ošetrovaní

Chemická ochrana proti škodcom a chorobám sa vykonáva vždy a ak je zaznamenaný ich hromadný výskyt, zásah realizuje odborná dodávateľská firma, ktorá je odborne spôsobilá v danej problematike a spolupracuje s Ústredným kontrolným a skúšobným poľnohospodárskym ústavom. Tento ústav má na celom Slovensku regionálne pobočky. Zásah sa musí vykonávať okamžite.

Prípravky na likvidáciu škodcov sa vyberajú podľa príslušných vestníkov MP SR a pracuje sa s nimi podľa priložených návodov výrobcu. Poradenskú službu a predaj vykonávajú aj špecializované predajne. Ak sa škodcovia vyskytnú vo veľmi malom množstve, postrek môže urobiť aj prevádzkovateľ presne podľa návodu, ale musí dodržať obsah a bezpečnostné predpisy, ktoré sú pri každom prípravku priložené.

Chorobu stromu môžeme definovať ako dlhotrvajúci patofyziologický proces spôsobený vonkajšími vplyvmi, ktorý vyvoláva štrukturálne zmeny v bunkách, pletivách, orgánoch celého organizmu. Chorý strom má príznaky choroby rozpoznateľné a preukázateľné. Na formovanie ochorenia stromov vplývajú rôzne biotické a abiotické činitele, klimatické faktory, drevinová skladba, ošetrovanie a údržba drevín. Hubové choroby vznikajú tým, že sa strom nemôže prispôbiť nepriaznivým podmienkam a vplyvom vonkajšieho prostredia. Okrem porúch vývoja stromu v dôsledku zlej štruktúry pôdy vplýva na chorobnosť i nedostatok závlahy, nevhodné dávkovania hnojiva, krupobitie.

V dôsledku dlhodobého zanedbávania sadovníckej starostlivosti o existujúcu verejnú zeleň miest a vidieckych obcí zaznamenávame v súčasnosti veľký problém s prestarnutými jedincami stromov, ktoré v mnohých prípadoch znamenajú nebezpečenstvo pre občanov v dôsledku ich biomechanickej nestability a nízkej prevádzkovej bezpečnosti. Uvedený zlý stav údržby zelene vedie okrem iného aj k výskytu hmyzích škodcov (najmä listožravý a podkôrny hmyz) a hubových patogénov.

Výskyt najvýznamnejších hmyzích škodcov odporúčaných rodov stromov

javor (<i>Acer</i>)	• <i>Aculeus aceris</i> (Acerina, Eriophyidae) – roztoč vytvárajúci hrčky bradavkovitého tvaru v pazuchách žiliek na vrchnej strane listov javora poľného. • <i>Aceria macrorhynchus</i> – hrčky rovnakého tvaru, ale husto rozložené po celej listovej čepeli, zo začiatku zelenej, neskôr červenej farby na listoch javora horského.
----------------------------	---

	• <i>Drepanosiphon platanoides</i> (Homoptera, Callaphididae) – stromárka javorová, rozšírená na javore horskom. Silno napadnuté stromy majú pomalý rast, na exkrementoch vošiek sa zachytáva prach a usadzujú sa saprofytické huby. • <i>Euproctis chrysorrhoea</i> (Lepidoptera, Lymantriidae) – mníška zlatoritka, významný polyfágny škodca javorov. Žije na rôznych listnatých drevinách, ale škodí aj na duboch, brestoch i na ovocných drevinách. Na stromoch sú cez zimu nápadné zámotky listov, húseničie hniezda. • <i>Vasates quadripes</i> Schimer (Acarina, Eriophyidea) – hrčkotvorný roztoč značne rozšírený najmä v priemyselných centrách. Následkom poškodenia sa vytvárajú na vrchnej strane listov hlavovité hrčky žltó-ružovej farby, 2-3 mm veľké, listy predčasne žltnú a usychajú.
breza (<i>Betula</i>)	• <i>Agromyza alnibetulae</i> (Diptera, Agromyzidae) – minárka brezová, vytvára stužkovitú, vlnitú mínú a exkrementy zelenej alebo hrdzavej farby v dvojitej prerušovanej čiare. • <i>Fenusa pusilla</i> (Mymenoptera, Tenthredinidae) – piliarka, vytvára púzdovitú mínú medzi dvoma žilkami, rozširujúcu sa k okraju. • <i>Hemichroa crocea</i> (Hymenoptera, Tenthredinidae) – zelenožlté larvičky s čiernymi pásikmi na boku, so svetlohnedou hlavou a 10 pármí nôh. Vyžiera plôšky listov v podobe „hieroglyfov“. • <i>Lyonetia clerkella</i> (Lepidoptera, Lycnetiidae) – podkopáčik ovocný. Mína je úzka, stužkovitá, veľmi dlhá a krivoľaká.
buk (<i>Fagus</i>)	• <i>Lithocolletis maestingella</i> (Lepidoptera, Lithocolletidae) – podkopáčik bukový. Mína je mechúrikovitá, medzi dvoma žilkami na spodnej strane listu, sťahuje listovú čepeľ. Na vrchnej strane nad mínou sú listy skeletované, tvoriace tzv. mramorový obrázok. • <i>Mikiola fagi</i> (Diptera, Cecidomyiidae) – bylomor bukový. Vytvára hrčky vajcovitého tvaru, ostro zašpicatené, zelenej alebo červenej farby, do 10 mm výšky (vo vnútri je larvička bez zreteľnej hlavy). • <i>Phyllaphis fagi</i> (Homoptera, Callaphididae) – stromárka buková. Na spodnej strane listov sú vošky pokryté bielym lepkavým páperím. Listy sa pritom môžu ohýbať vplyvom cicania.

	- Eriophyes fraxinivorus (Acarina, Eriophyidae) – roztoč vytvárajúci početné hrčky na kvetoch a tvoriacich sa plodoch (kvety sa následkom požierania premieňajú na tvrdé tmavohnedé hrčky podobné karfiolu). - Prociphilus bumeliae (Homoptera, Pemphigidae) – dutinárka orgovánová. Na mladých výhonkoch a spodnej strane listov cicajú veľké vošky pokryté bielym páperím. Listy sa skrúcajú a vytvárajú „hniezdo“ okrúhleho tvaru.
topoľ (Populus)	- Pamphigus bursarius (Homoptera, Pemphigidae) – dutinárka topoľová, hojne rozšírený a silne škodiaci druh. Vošky spôsobujú hruškovité hrubostenné hrčky na stopkách listov, dĺžka hrčky je 10-20 mm, šírka 7-12 mm. - Pemphigus spirotheacae – dutinárka skrutkovitá. Dutinárka vytvára špirálovitú hrčku na stopkách listov. Je to významný škodca, často masovo premnožený.
vŕba (Salix)	Eriophyes triradiatus – roztoč vŕbový. Vytvára z niekoľkých výhonkov hrčky v tvare šišíek v podobe „metly“, ktorá vzniká poškodením množstvom mikroskopických roztočov.
lipa (Tilia)	- Caliroa annulipes (Hymenoptera, Tenthredinidae) – piliarka lipová. Skeletuje vrchnú stranu listov, nepoškodené zostávajú žilky a spodný epidermis. Poškodzuje tiež brezy, duby, vŕby. - Contarinia tiliarum (Diptera, Cecidomyiidae) – plodomor lipový. Vytvára hrčky na listovej stopke v tvare hľuzy alebo okrúhlejšej formy v priemere do 8 mm. Vnútri je neveľká larvička bez nôh a zreteľnej hlavy.
hrab (Carpinus)	Eriophyes macrotrichus (Acarina, Eriophyidae) – roztoč hrabový. Spôsobuje na žilkách alebo na okraji listovej čepele vlnkovité deformácie (charakteristické hrčky).
hloh (Crateagus)	Parormix anglicella (Lepidoptera, Gracillariidae) – húsenica psotky, žerie vnútri puzdrovej míny a zahýba okraj jedného z lalokov listovej čepele a v nej pokračuje v požieraní.
lieska (Coryllus)	Curculio nucum (Diptera, Cecidomyiidae) – nosáčik lieskový. Larva je biela, beznohá, vylieza okrúhlym otvorom a zakukľuje sa v pôde.
jedľa (Abies)	Mindarus abietinus – voška jedľová. Vyskytuje sa vo veľkej miere najmä na oslabených jedincoch (sucho, mechanické poškodenie). Cicá na ihliciach alebo kôre mladých

	výhonkov. Ihlice sa na napadnutom výhonku krúčia spodnou stranou hore. Pri silnom napadnutí usychajú a opadávajú.
smrek (<i>Picea</i>)	• <i>Cephalcia abietis</i> – ploskanka smreková. Pahúsenice vytvoria v miestach rozvetvenia konárov z riedkeho pradiava spoločné hniezdo, v ktorom ožierajú ihlice. V mestskej zeleni je zvýšený jej výskyt.
borovica (<i>Pinus</i>)	• <i>Cinara pini</i> – medovnica borovicová. Je jednou z najhojnejších vošiek na borovici. Cicie v skupinách po celý rok na vrcholcoch vlašajších a na báze tohoročných výhonkov.

Výskyt najvýznamnejších hubových chorôb odporúčaných rodov stromov

breza	• <i>Taphrina betulina</i> – spôsobuje znetvorenie konárov. V korune stromu vznikajú metly v podobe vtáčieho hniezda.
breza javor jelša hrab jaseň brest topoľ čerešňa	Usychanie konárov spôsobujú uvedené huby: • <i>Anisogramma virgultorum</i>, • <i>Diaporthe aristata</i>, • <i>Melanconis stilbosa</i>, • <i>Discula devastans</i>, • <i>Nectria cinnabarina</i> – cez rany sa kľúčne vlákna spór dostanú do živých pletív hostiteľa, obsadzujú bunky a rýchlo rozkladajú ich obsah. Na odumretých častiach stromu sa v jeseni vytvárajú drobné červené strómy.
topoľ	• <i>Cenangium populneum</i> – spôsobuje odumieranie konárov.
javor, jaseň, vrba, brest	• <i>Giberella baccata</i> – spôsobuje rýchle odumieranie konárov. Vytvára hladké až mierne zvráskavené ružovooranžové strómy. Huba produkuje obrovské množstvo konídií, ktoré cez rany napádajú hostiteľské stromy.
topoľ, čerešňa, javor, breza	• Huby rodu <i>Cytospora</i> – príznaky infekcie sa objavujú na jar. Listy na napadnutých stromoch vädnú, strácajú zelenú farbu, neskôr žltnú a hnednú. V zimnom období kôra puká a na jar v druhom roku interakcie sa vytvárajú rakovinové rany. Je to ranový parazit, ktorý infikuje stromy cez rany pri tvarovaní stromov.
jelša, breza, hrab, buk, topoľ, vrba, dub, lipa	• <i>Nectria galligena</i> – ranový parazit. Kľúčne vlákna spór spôsobujú bujnenie okrajových buniek. Ich počet sa neustále zväčšuje, kalus sa na seba ukladá vrstvomito a vzniká

	rakovinový útvar. Podhubie je pretrvávajúce, prezimuje a na jar pokračuje v činnosti. Ak je rakovina zatvorená, vznikajú veľké novotvary.
borovica	• Eruptio pini (niekedy Mycosphaerella pinmi) – červená sypavka. Charakteristickým rysom sú červené pruhy na ihliciach. Infekcia preniká do rastliny prieduchmi. Doba infekcie je závislá na dobe rašenia ihlíc, ktoré ešte nemajú vytvorenú silnú vrstvu kutikulárnych voskov. Za priaznivých podmienok huba napáda všetky ročníky ihlíc a spôsobuje totálnu defoliáciu infikovaných stromov. • Lophodermium pinastri – poškodzuje asimilačné orgány stromu. • Cronartium ribicola – aecidiospóry pokrývajú vretenovito zdurené a zdeformované časti konárov a kmeň stromu.
tis	• Phoma hysterella – napáda kmeň a konáre stromu.

Výskyt najvýznamnejších hmyzích škodcov odporúčaných rodov stromov

javor (Acer)	• Aculus aceris (Acerina, Eriophyidae) – roztoč vytvárajúci hrčky bradavkovitého tvaru v pazuchách žiliek na vrchnej strane listov javora poľného. • Aceria macrorhynchus – hrčky rovnakého tvaru, ale husto rozložené po celej listovej čepeli, zo začiatku zelenej, neskôr červenej farby na listoch javora horského. • Drepanosiphon platanooides (Homoptera, Callaphididae) – stromárka javorová, rozšírená na javore horskom. Silno napadnuté stromy majú pomalý rast, na exkrementoch vošiek sa zachytáva prach a usadzujú sa saprofytické huby. • Euproctis chrysorrhoea (Lepidoptera, Lymantriidae) – mníška zlatoritka, významný polyfágnny škodca javorov. Žije na rôznych listnatých drevinách, ale škodí aj na duboch, brestoch a na ovocných drevinách. Na stromoch sú cez zimu nápadné zámotky listov, húsenicové hniezda. • Vasates quadripes Schimer (Acarina, Eriophyidea) – hrčkotvorný roztoč veľmi rozšírený najmä v priemyselných centrách. Následkom poškodenia sa vytvárajú na vrchnej strane listov hlavovité hrčky žltó-ružovej farby, 2-3 mm veľké, listy predčasne žltnú a usychajú.
---------------------	---

breza (<i>Betula</i>)	• <i>Agromyza alnibetulae</i> (Diptera, Agromyzidae) – minárka brezová, vytvára stužkovitú, vlnitú mínu. Exkrementy sú zelenej alebo hrdzavej farby v dvojitej prerušovanej čiare. • <i>Fenusa pusilla</i> (Mymenoptera, Tenthredinidae) – piliarka vytvárajúca púzdovitú mínu medzi dvoma žilkami, rozširujúcu sa k okraju. • <i>Hemichroa crocea</i> (Hymenoptera, Tenthredinidae) – zelenožlté larvičky s čiernymi pásikmi na boku, hlava je svetlohnedá, má 10 párov nôh. Vyžiera plôšky listov v podobe „hieroglyfov“. • <i>Lyonetia clerkella</i> (Lepidoptera, Lyncetiidae) – podkopáčik ovocný. Mína je úzka, stužkovitá, veľmi dlhá a krivoľaká.
buk (<i>Fagus</i>)	• <i>Lithocolletis maestingella</i> (Lepidoptera, Lithocolletidae) – podkopáčik bukový. Mechúrikovitá mína medzi dvoma žilkami na spodnej strane listu sťahuje listovú čepeľ. Na vrchnej strane nad mínou sú listy skeletované a tvoria tzv. mramorový obrázok. • <i>Mikiola fagi</i> (Diptera, Cecidomyiidae) – byl'omor bukový. Vytvára hrčky vajcovitého tvaru ostro zašpicatené, zelenej alebo červenej farby, do 10 mm výšky (vo vnútri je larvička bez zreteľnej hlavy). • <i>Phyllaphis fagi</i> (Homoptera, Callaphididae) – stromárka buková. Na spodnej strane listov sú vošky pokryté bielym lepkavým páperím, listy sa pritom môžu ohýbať vplyvom cicania. • <i>Eriophyes fraxinivorus</i> (Acarina, Eriophyidae) – roztoč vytvárajúci početné hrčky na kvetoch a tvoriacich sa plodoch (kvety sa následkom požierania premieňajú na tvrdé tmavohnedé hrčky podobné karfiolu). • <i>Prociphilus bumeliae</i> (Homoptera, Pemphigidae) – dutinárka orgovánová. Na mladých výhonkoch a spodnej strane listov cicajú veľké vošky pokryté bielym páperím. Listy sa skrúcajú a vytvárajú „hniezdo“ okrúhleho tvaru.
topoľ (<i>Populus</i>)	• <i>Pamphigus bursarius</i> (Homoptera, Pemphigidae) – dutinárka topoľová, hojne rozšírený a silno škodiaci druh. Vošky spôsobujú hruškovité hrubostenné hrčky na stopkách listov, dĺžka hrčky je 10-20 mm, šírka 7-12 mm. • <i>Pemphigus spirotheaceae</i> – dutinárka skrutkovitá. Dutinárka vytvára špirálovitú hrčku na stopkách listov. Je

	nebezpečným škodcom, býva často masovo premnožený.
vŕba (<i>Salix</i>)	Eriophyes triradiatus – roztoč vrbový. Z niekoľkých výhonkov vytvára hrčky v tvare šišíek, ktoré vznikajú poškodením množstvom mikroskopických roztočov.
lipa (<i>Tilia</i>)	- Caliroa annulipes (Hymenoptera, Tenthredinidae) – piliarka lipová. Skeletuje vrchnú stranu listov, nepoškodené zostávajú žilky a spodný epidermis. Poškodzuje tiež brezy, duby, vŕby. - Contarinia tiliarum (Diptera, Cecidomyiidae) – plodomor lipový. Hrčka na listovej stopke v tvare hľuzy alebo okrúhlejšej formy s priemerom do 8 mm. Vnútri je nevelká larvička bez nôh a zreteľnej hlavy.
hrab (<i>Carpinus</i>)	Eriophyes macrotrichus (Acarina, Eriophyidae) – roztoč hrbový. Spôsobuje na žilkách alebo na okraji listovej čepele vlnovkovité deformácie (charakteristické hrčky).
hloh (<i>Crateagus</i>)	Parormix anglicella (Lepidoptera, Gracillariidae) – húsenica psotky žerie vnútri puzdrovej míny a zahýba okraj jedného z lalokov listovej čepele a v nej pokračuje v požíraní.
lieska (<i>Coryllus</i>)	Curculio nucum (Diptera, Cecidomyiidae) – nosáčik lieskový. Larva je biela, beznohá, vylieza okrúhlym otvorom a zakukľuje sa v pôde.
jedľa (<i>Abies</i>)	Mindarus abietinus – voška jedľová. Vyskytuje sa vo veľkej miere najmä na oslabených jedincoch (sucho, mechanické poškodenie). Cicia na ihliciach alebo kôre mladých výhonkov. Ihlice sa na napadnutom výhonku krúčia spodnou stranou hore. Pri silnom napadnutí usychajú a opadávajú.
smrek (<i>Picea</i>)	Cephalcia abietis – ploskanka smreková. Pahúsenice vytvoria v miestach rozvetvenia konárov z riedkeho pradiava spoločné hniezdo, v ktorom ožierajú ihlice. V mestskej zeleni máva zvýšený výskyt.
borovica (<i>Pinus</i>)	Cinara pini – medovnica borovicová. Je jednou z najhojnejších vošiek na borovici. Cicia v skupinách po celý rok na vrcholcoch vlašajších a na báze tohoročných výhonkov.

Medzi činnosti rozvojovej starostlivosti patria tieto práce:

- kontrola ukotvenia, opravy a následné odstránenie nedostatkov,
- obnova závlahovej misky a odstránenie nežiaducich rastlín,
- sledovanie poškodenia kmeňa a jeho ošetrovanie (poškodenie kosačkou, mrazom, psím močom; je nutné vykonať opatrenia proti opakovaniu poškodenia),
- kontrola a obnova ochrany proti ožieraniu zverou,
- odstraňovanie vyrastajúcich podnoží,
- kontrola opatrení proti nadmernému výparu a oslneniu a ich odstránenie,
- kontrola účinnosti vetracích a zavlažovacích zariadení a ich oprava,
- kontrola mulčovacieho materiálu a jeho dopĺňovanie,
- hnojenie podľa potreby,
- zásahy proti chorobám a škodcom, choroby a škodcovia sa určujú vizuálne, alebo sa odoberajú vzorky a analýza sa vykoná v laboratóriu.

7.3 Agrotechnické termíny

Agrotechnické termíny a počty ošetrovaní si musí zhotoviteľ vopred naplánovať a zabezpečiť zmluvne podľa svojho harmonogramu. Je potrebné informovať ho o nasledovných agrotechnických termínoch preberacích konaní:

- ak sú dreviny vysádzané na jar do konca apríla, preberacie konanie výsadiieb môže byť uskutočnené v druhej dekáde septembra,
- ak sú dreviny vysádzané na jeseň, preberacie konanie môže byť uskutočnené v druhej dekáde júna.

Údržba a kontrola vegetácie			
Por. číslo	Názov plochy alebo drevín	Pomenovanie úkonu a počet opakovaných operácií	Termín vykonania
1.	údržba ešte nerozrastených drevín	2x ročne	máj – jún, august – september
2.	zálievka drevín	v období sucha na jeseň zálievky ihličín	jarné a letné mesiace
2.	povoľovanie úväzkov, výmena kolov, listnaté a ihličnaté stromy	1x ročne	máj

3.	odstraňovanie koreňových výmladkov pri listnatých stromoch	1x ročne	júl
4.	náter kmeňov listnatých stromov proti ohryzu, obnova chráničov kmeňa	1x ročne	september
5.	odborný rez mladých výsadiieb	1x za 3 roky	marec až september
6.	výchovné rezy	tesne po výsadbe	marec
7.	zmladzovacie rezy na drevinách a následné výchovné a udržiavacie rezy v ďalších rokoch	po 15 až 20 rokoch	jar – marec jar – marec
8.	prerezávky preschnutých konárov	celoročne	celoročne
8.	náhradná výsadba	dodávateľsky podľa odborného návrhu	jeseň – jar
9.	hlásenie škôd na vegetácii	podľa výskytu	priebežne
10.	vykonávanie technických prehliadok ošetrovania	dodávateľsky počas trvania záručnej doby	máj – jún, august – september
11.	vykonávanie technických prehliadok ošetrovania, ak sa nezabezpečí dodávateľsky, mladé výsadby	prevádzkovateľom do trvania záručnej doby	máj – jún, august – september
12.	kontrola porastov a drevín po odstránení chýb a nedostatkov	po ukončení záručnej doby	vždy v dobe plného rozvoja
13.	chemické ošetrovanie stromov proti škodcom a hubovým chorobám	podľa výskytu	dodávateľsky, odborne

7.4 Súhrn príčin úhynu a stagnácie rastu stromov

Novej výsadbe stromov je potrebné venovať zvýšenú starostlivosť, hlavne pri tých, kde nie je vyriešené dvojročné ošetrovanie a zalievanie po preberacom konaní realizátorom výsadby, ktorý je cez hlavného zhotoviteľa viazaný záručnou dobou ujaťnosti stromov. Je nutné zdôrazniť, že bez dôkladného, minimálne 2-ročného ošetrovania a zalievania stromov po výsadbe je ujaťnosť 30 %.

Odborne ošetrované výsadby sa za 2-ročné obdobie dobre zakorenia, začnú nasadzovať nové nadzemné časti, rozrastajú sa a zatieňujú pôdu.

Stagnácia rastu stromu, úhyn a iné poškodenie sa zisťuje rozsahom a charakterom poškodenia v teréne. Príčiny a negatívne vplyvy často spolupôsobia. Najvhodnejším

termínom je doba od druhej dekády mesiaca jún. Okrem terénneho prieskumu a obhliadky sú podkladom zisťovania poškodenia zápisy v stavebnom denníku, reklamačné protokoly, zápisy o doprave, doklady o dokončovacej a rozvojovej starostlivosti, záznamy o odobrátí vzoriek škodcov a výsledky laboratórnych analýz.

Vonkajšie prejavy poškodenia a príčiny úhynu a stagnácie rastu stromov sú špecifikované nasledovne:

- nevhodne zvolený taxón vzhľadom k stanovištným podmienkam,
- nevhodné pôdne podmienky, neprispôsobenie nárokom taxónu (nevhodné pH, obsah humusu, vododržnosť),
- nedostatočný priestor výsadbovej jamy na rozvoj koreňov stromu, zhutnená pôda, pre vodu a vzduch nepriepustný kryt v koreňovej zóne,
- poškodenie sadenice stromu v priebehu nakladania, skladovania, manipulácie a dopravy,
- nesprávne vypestovaná sadenica stromu v škôlke (malý, poškodený koreňový systém, zle založená koruna, chyby na kmeni),
- zle vykonaná výsadba (malá výsadbová jama, nekvalitná pôda, nevhodný substrát, koreňový krčok hlboko pod úrovňou terénu),
- nevhodná technológia hĺbenia výsadbovej jamy (vrtanie v ťažkej pôde, nerozrušené steny jamy – črepníkový efekt),
- nesprávne vykonaný rez alebo nevykonaný rez (nevhodný pomer medzi nadzemnou a podzemnou časťou),
- nevykonaná zálievka alebo neskoro vykonaná zálievka po výsadbe,
- zle urobené kotvenie stromu,
- nesprávne použitie úväzkov alebo zarastené úväzky,
- výskyt chorôb a škodcov,
- uschnutie stromu,
- premokrenie koreňového systému stromu,
- poškodenie mrazom (mrazové dosky, prasknutý kmeň) alebo slnkom,
- vplyvy vetra a snehu, námraza, polámanie,
- prehnojenie dusíkom, zasolenie pôdy,
- nesprávna aplikácia chemických prípravkov na ochranu rastlín, ich nevhodná kombinácia,
- mechanické poškodenie vplyvom dopravy, vandalizmus,
- posypové soli, zasolenie pôdy, kontaktné pôsobenie na nadzemnú časť stromu,
- únik plynu z rozvodu,
- vplyv ropných produktov a ďalších chemikálií (vápno, cement, sadra),
- blesk,

- poškodenie kosačkou,
- nevhodný termín výsadby bez zabezpečujúcich eliminujúcich opatrení.

7.5 Monitoring

Definovanie predmetu a cieľa monitoringu stromov v dotknutých obciach vychádza z Koncepcie aktualizácie a racionalizácie environmentálneho monitoringu prijatej uznesením č. 42 na operatívnej porade ministra životného prostredia dňa 4.4.2005. Predmetom monitoringu sú výsadby stromov v programe Zelené obce v dotknutých obciach. Jeho cieľom je získať informácie o skutočnom stave vysadených stromov a získané údaje spracovať.

Parametre monitoringu	
Frekvencia monitoringu	• 1. etapa – ukončenie výsadbových prác dodávateľom a odovzdanie výsadby obci, • 2. etapa – ukončenie dokončovacej starostlivosti vykonávanej obcou.
Sledované parametre	• výkonnosť (rast), • prispôsobenie vonkajšiemu prostrediu, • odolnosť proti chorobám a škodcom, • regeneračná schopnosť a zdravotný stav.
Stupne vitality stromu navrhované v monitoringu (podľa Höstera, 1993)	• stupeň 0 – vitalita optimálna. Strom je bez poškodenia, alebo len s nepatrnými odchýlkami od normálu, s dobrým predpokladom dlhodobého zachovania tohto stavu. • stupeň 1 – vitalita mierne znížená. Strom mierne poškodený, vykazujúci mierne odchýlky od normálu. Fyziologická zložka sa môže pri mladých jedincoch s veľkou pravdepodobnosťou vrátiť k stupňu 0, keď pominú vonkajšie negatívne vplyvy. • stupeň 2 – vitalita stredne znížená. Strom výrazne poškodený, vykazujúci výrazné odchýlky od normálu, jeho existencia však nie je bezprostredne ohrozená. • stupeň 3 – vitalita silno znížená. Strom veľmi poškodený, jeho existencia je ohrozená bezprostredne alebo behom pomerne krátkeho obdobia. Možnosť zlepšenia fyziologickej vitality je málo pravdepodobná. • stupeň 4 – vitalita žiadna. Strom je prakticky bez prejavov

fyziologickej vitality, je vyvrátený alebo zlomený.

Rozsah straty listovej plochy od fázy juvenilnej až do fázy zrelosti. Posudzuje sa vrchnejšia časť koruny, prípadne zapojením ešte neovplyvnená časť.

- **stupeň 0** – strata listov – 0 – 10 %,
- **stupeň 1** – strata listov – 11 – 25 %,
- **stupeň 2** – strata listov – 26 – 60 %,
- **stupeň 3** – strata listov – 61 – 99 %,
- **stupeň 4** – strata listov – 100 %.

Vizuálne hodnotenie listovej plochy (podľa Tauschnitz, 1992; Dujesiefken, 1994), ktoré odpovedá stupňu vitality:

- **stupeň 0** – presychanie žiadne,
- **stupeň 1** – rovnomerne rozložené presychanie korunového plášťa redukujúceho najviac do 20 % a zahŕňajúce 1 až 2 ročné výhony,
- **stupeň 2** – rovnomerne rozložené usychanie slabších 3- a viacročných vetiev, redukcia korunového plášťa nepresahuje 50 %,
- **stupeň 3** – odumierajú časti kostrových vetiev, redukcia korunového plášťa je viac ako 50 %,
- **stupeň 4** – mŕtvy strom.

Vizuálne hodnotenie poranenia koreňových nábehov, kmeňa a vetiev, ktoré odpovedá stupňu vitality: jedná sa o poranenie najrôznejšieho pôvodu. Najčastejšie je to strhnutie kôry, ktoré spôsobí, že príslušné partie lyka (floému) stratia svoju vodivú funkciu, majúcu základný význam pre fyziologickú vitalitu stromu. Dôležité je, ako veľká časť obvodu postihnutej partie je poškodená.

- **stupeň 0** – bez poškodenia,
- **stupeň 1** – poškodenie do 15 %,
- **stupeň 2** – poškodenie do 30 %,
- **stupeň 3** – poškodenie do 45 %,
- **stupeň 4** – poškodenie nad 50 %.

7.6 Správa z monitoringu

Hodnoty zistené v rámci monitoringu budú vyhodnocované a uvádzané v Správe z monitoringu. Z objektívnych dôvodov sa odporúča zaoberať sa významnými rizikovými

prvkami vitality stromov tak, ako sú uvedené. Intenzita monitoringu, frekvencia a rozsah sledovania sa môže upraviť podľa dohody s objednávateľom a dodávateľom monitoringu. V prípade preukázania zvýšenej záťaže životného prostredia v lokalite monitorovanej plochy, havárie a nepredvídanej udalosti je potrebné zvýšiť intenzitu monitorovania a zároveň riešiť situáciu eliminačnými opatreniami a monitorovať aj ich účinnosť.

Tam, kde to vyžadujú právne predpisy, sú merania a analýzy zabezpečované prostredníctvom akreditovaných pracovísk (laboratórne rozborý chorôb a škodcov stromov).

Monitoring sa zabezpečuje prostredníctvom odborne spôsobilého zhotoviteľa. Musí byť certifikovaný na systém kvality v zmysle STN ISO 14 001:2016 a STN ISO: 9001:2016, alebo musí byť zapísaný v Zozname znalcov v odbore Ochrana životného prostredia v odvetví Ochrana prírody a krajiny.

Správa z monitoringu	
Úvod	Všeobecný opis miesta realizácie monitoringu a účel realizácie monitoringu.
Východiská a požiadavky na monitoring výsadby stromov	Zásady rozmiestnenia monitorovacej siete: • návrh miest monitoringu, • výber monitorovacích bodov. Časový plán monitoringu: • frekvencia meraní, • obdobie a doba meraní. Metodika monitoringu: • meracie a výpočtové postupy (čas a štatistika merania, meteorologické podmienky, spôsob merania).
Vyhodnotenie výsledkov merania	Zhodnotenie výsledkov monitoringu a jednotlivých meraní.
Návrh kontroly	Opis dodržiavania stanovených podmienok monitoringu a vyhodnotenie výsledkov monitoringu.
Fotodokumentácia	Situačná kolekcia fotografií z miesta realizácie monitoringu.
Situácia	Mapový výstup katastrálnej mapy so situáciou lokality výsadby a bodového označenia stromov.
Dokumentácie východiskových podkladov monitoringu	• dokumentácia výsadby stromov, • dokumentácia o odovzdaní a prevzatí výsadiieb, • dokument Starostlivosť o dreviny, Generel zelene, MÚSES.

8. Realizačný projekt výsadby

Realizačný projekt výsadby stanovuje základné rámce charakteristiky riešeného územia, vyčlenenie funkčných zón v záujmovej obci a komplexnú dokumentáciu potrebnú na realizáciu výsadby. Realizačný projekt pozostáva z dvoch hlavných súčastí: **Textová časť** a **Mapová kompozícia**. Pri samotnej tvorbe realizačného projektu výsadby je nižšie uvedená štruktúra a obsahová podstata prispôbovaná k podmienkam daného miesta, ktoré je abstrahované v konkrétnom čase. Uvedená štruktúra predstavuje rámec, resp. východiskovú diferenciáciu informácií o výsadbe. Preto textová ale aj grafická, resp. mapová kompozícia nie je podľa nižšie uvedenej štruktúry záväzná, ale má odporúčajúci charakter pre vyhotovenie realizačného projektu výsadby.

8.1 Textová časť realizačného projektu výsadby

Textová časť realizačného projektu výsadby tvorí popisnú dokumentáciu rozdelenú na tieto základne časti:

1)

Identifikačné údaje o výsadbe

Názov obce, zaradenie do okresu a kraja, lokalizácia miesta výsadby (katastrálne územie a parcelné čísla s uvedením vlastníckych vzťahov a pomerov, prípadne užívacích práv, vecných bremien a pod.), meno autora realizačného projektu, meno zástupcu obce povereného komunikovať náležitosti riešeného projektu, uvedenie spôsobu realizácie výsadby. Autor realizačného projektu môže byť iba odborne spôsobilá osoba podľa § 55 zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov, a to v oblasti:

- vyhotovenia dokumentov starostlivosti o dreviny,
- vyhotovenia dokumentov regionálneho územného systému ekologickej stability,
- vyhotovenia dokumentov miestneho územného systému ekologickej stability.

2)

Identifikačné údaje o výsadbe

Významnou súčasťou realizačného projektu je vyčlenenie zón v obci s ohľadom na podporu zelenej infraštruktúry a konektivitu takto plánovanej výsadby na okolité prostredie. Konkrétne plochy pre plánovanú výsadbu budú detailne popísané v zmysle: popis pôdneho pokryvu (voľný terén, záhon resp. doplnenie jestvujúceho porastu, spevnená plocha a podobne), orientácia voči svetovým stranám, existencia jestvujúcej výstavby, resp. prvkov drobnej architektúry v bezprostrednom okolí plánovanej výsadby (chodníky, stĺpy, pevné a zabudované smetné nádoby, lavičky, altánky, budovy a podobne). Pri navrhovaní

funkčných zón a určovaní primárnej funkcie je potrebné ekologicky zhodnotiť konkrétne prostredie, tvar a biotopy obce nielen v blízkom okolí výsadby, ale aj širšie vzťahy a interakcie, ktoré budú siahať aj za hranicu katastra.

Ekologické špecifiká v urbanizovanom prostredí

Urbanizované prostredie v širšom slova zmysle, teda nevymedzujúc len prostredie mestské ale aj vidiecke, možno podľa Supuku et al. (2000) definovať ako snahu človeka maximálne prispôbiť daný priestor svojim životným potrebám, či už v ponímaní jedinca alebo spoločnosti. Sú to v podstate potreby materiálne (bývanie, ochrana ľudí a ich majetku resp. aj zvierat v sídle, priestory pre malovýrobu – poľnohospodársku či remeselnú, služby, distribúciu, zdravotníctvo, rekreáciu a pod.) a duchovné (výchova a školstvo, osвета, kultúra, spoločenské vyžitie a pod.). Zjednodušene povedané, človek je kritériom funkcií, tvorby, mierky i prevádzky urbanizovaného prostredia. Všetko je v ňom určené pre človeka a optimalizovanie jeho životného prostredia. Preto napr. v urbanizovanom prostredí, čiže v úmerne kultúrnej úrovni spoločnosti, ktorá ho vytvorila alebo dotvára, rastie podiel a územný rozsah pôvodnej či tzv. "druhej" prírody, resp. prvkov zelenej infraštruktúry (dreveniny s dekoratívnou funkciou, poľnohospodársky druhotne využívané trvalé trávne porasty, masívy parkovej alebo lesnej vegetácie, vodné toky a plochy s brehovými porastmi a pod.). Podľa platných interakčných zákonitostí takmer každý urbanistický útvar rôznou mierou devastuje krajinu a táto spätne znehodnocuje životné prostredie urbanistického útvaru. Bez včasných cieľavedomých korekcií týchto vzťahov môže dôjsť k jeho funkčnému i sociálnemu kolapsu.

Vychádzajúc z troch prelínajúcich sa fáz životného cyklu súčasného človeka (práca, bývanie, zotavenie), možno v urbanizovanom prostredí identifikovať tri funkčné zóny urbanistických útvarov, teda sídiel (Supuka et al., 2000):

- **zóna bývania** – najtypickejšie sú mestské mnohofunkčné obytné sídliská so základnou občianskou vybavenosťou (individuálna bytová výstavba, hromadná bytová výstavba),
- **zóna práce** – koncentrácia energetických zariadení, tovární a priemyselných aglomerácií, komplexov dielní a objektov komunálneho hospodárstva, poľnohospodárske farmy, sklady, logistické centrá a pod.,
- **zóna zotavenia** – centrá administratívy, školstva, strediská zdravotníctva a hygieny, supermarkety a nákupné centrá, športové a rekreačné zariadenia v sídlach alebo na ich obvode.

Všetky tri zóny sú prepojené rôznymi druhmi dopravy, pretkané informačnými systémami, vybavené lokálnou alebo centrálnou

	technickou infraštruktúrou a distribučnými zariadeniami, často s menšími či rozsiahlymi plochami, skupinovými alebo líniovými formáciami stromovej a krovinovej vegetácie, s vodnými plochami a tokmi lemovanými brehovými porastmi. Tieto prírodné prvky a ich aglomerácie môžu reprezentovať zvyšky pôvodnej prírodnej krajiny, alebo môžu byť dodatočne vytvorené v rámci urbanizačného procesu záujmového priestoru. Podľa uvedených autorov, podobne ako tri základné fázy životného cyklu, aj tri funkčné zóny urbanistických útvarov sa mnohako funkčne i územne prekrývajú v závislosti od charakteru sídla a od stupňa spoločensko-kultúrnej a technicko-ekonomickej úrovne tej-ktorej komunity. Pri tvorbe realizačného projektu výsadby je preto nutné zohľadniť diferenciáciu daného sídla na uvedené tri zóny a prvky zelenej infraštruktúry lokalizovať s cieľom posilnenia ich vzájomnej konektivity a interaktivity.
Pôdorysno-genetická typológia vidieckych sídiel	Súčasťou textovej časti realizačného projektu výsadby by tak malo byť aj základné zhodnotenie charakteru pôdorysnej formy sídla, pre ktoré sa štúdia realizuje, ako prvotná forma podpory definovania a správneho pochopenia priestorových krajinnno-ekologických vzťahov a v konečnom dôsledku správnej lokalizácie a funkčnosti daných prvkov zelenej infraštruktúry.

Radové resp. prístavné sídla sa členia na 7 samostatných subtypov. Prvky zelenej infraštruktúry tu môžu najčastejšie reprezentovať stromoradia prebiehajúce v lineárnom smere hlavnej zástavby, prípadne líniové a plošné prvky prístupujúce kolmo k dominantnej zástavbe.

- **Dedina pri hradskej:** Typ sídla vyskytujúci sa najmä v starých sídelných oblastiach, ktorý je charakteristický lineárnym pôdorysom. Pomerne hustá zástavba jasne poukazuje na úzky vzťah obce ku hlavným komunikačným linkám.
- **Ulicovka:** Predstavuje obdobu predošlého subtypu s tým rozdielom, že determinujúca cestná komunikácia je len miestneho významu. Zástavba je opäť pomerne hustá a tvorí súvislú ulicu. Tento subtyp je typický pre menšie obce.
- **Cestná radová dedina:** Je tvorená z jedného alebo dvoch radov domov, ktoré nestoja vedľa seba tak tesne, aby tvorili súvislú ulicu (ako pri ulicovkách), ani neležia pri hlavnej cestnej komunikačnej línii (ako obec pri hradskej). Tento subtyp je charakteristický pre hornaté oblasti Slovenska.
- **Potočná radová dedina:** Majoritným faktorom determinujúcim charakter zástavby pri tomto type obcí je vodný tok. V prípade, že tok preteká stredom obce, cesty sú po jeho stranách a hlavná ulica je široká. V prípade, ak sa spájajú doliny dvoch vodných tokov a dve ulice v bočných dolinách prechádzajú do ulice hlavnej doliny, pôdorys

nadobúda tvar vidlice. Spolu s obcou pri hradskej a ulicovkou ide o najrozšírenejší sídelný typ na Slovensku.

- **Ret'azová kolonizačná dedina:** Tieto obce sa datujú do 13. a 14. storočia na územiach osídľovaných najmä nemeckými kolonistami, obzvlášť v lesnatých oblastiach. Charakteristický vzhľad vychádzal z klčovania lesov od doliny smerom nahor. Obce majú spravidla dva paralelné rady domov, pričom vzdialenosti medzi nimi sú veľké a nepravidelné. Delením rodinného majetku sa medzi staršie domy vkladali nové a zástavba sa postupne zahusťovala. Zastavané územia dosahujú výrazné dĺžky na úrovni aj niekoľkých kilometrov.
- **Voľná ret'azová kolonizačná dedina:** Ide o obdobu predchádzajúceho subtypu, pričom domy nie sú od seba pravidelne vzdialené, ale vytvárajú menšie skupinky resp. zhľuky. Historicky je tento subtyp naviazaný na valaskú kolonizáciu v 14. až 18. storočí v horských oblastiach severného Slovenska (Kysuce, Orava, Spiš).
- **Parcelačné dediny:** Vznikli po 1. svetovej vojne na území tzv. veľkostatkov ich rozdelením – parceláciou. Ide o plánovite rozložené sídla s veľmi pravidelným pôdorysom. Vyskytujú sa najmä v južnej časti Podunajskej nížiny.

Pri centrálnych resp. návesných sídlach je koncentračnou silou ústredný priestor rôzneho tvaru – tzv. náves. V závislosti od tvaru tohto priestoru sú vyčleňované 3 nasledovné subtypy:

- **Vretenovka:** Ide o najpočetnejší typ návesných obcí. Dominujú jej 2 rady domov pozdĺž ulice, ktorá sa uprostred rozširuje a tvorí akoby malé námestie v tvare šošovky. V tomto priestore je často lokalizovaný kostol, prípadne iné významnejšie budovy. Dôvodom vzniku takýchto priestorov boli hospodárske (trhový priestor) a obranné funkcie. Tento typ možno považovať za prechodný medzi návesnou dedinou a ulicovkou.
- **Okrúhlica:** Má náves kruhovitého alebo elipsovitého tvaru. Domy sú obrátené štítom k návsi. Jej pôvodný účel bol rovnaký ako pri predchádzajúcom subtype.
- **Dedina s námestím resp. s návšou:** Sú to sídla, kde má náves iný tvar ako pri predchádzajúcich dvoch subtypoch. Často ide o bývalé stredoveké mestá (slobodné kráľovské mestá, banské mestá), ktoré si štatút mesta do súčasnosti nezachovali.

Sídla bez identifikovateľnej koncentračnej sily resp. hromadné obce sa vyskytujú na celom území Slovenska.

Hlavným priestorovým determinantom je tu členitý reliéf, alebo ich genéza vychádza zo samôť, z čoho vyplýva veľká nepravidelnosť v pôdorysnom usporiadaní.

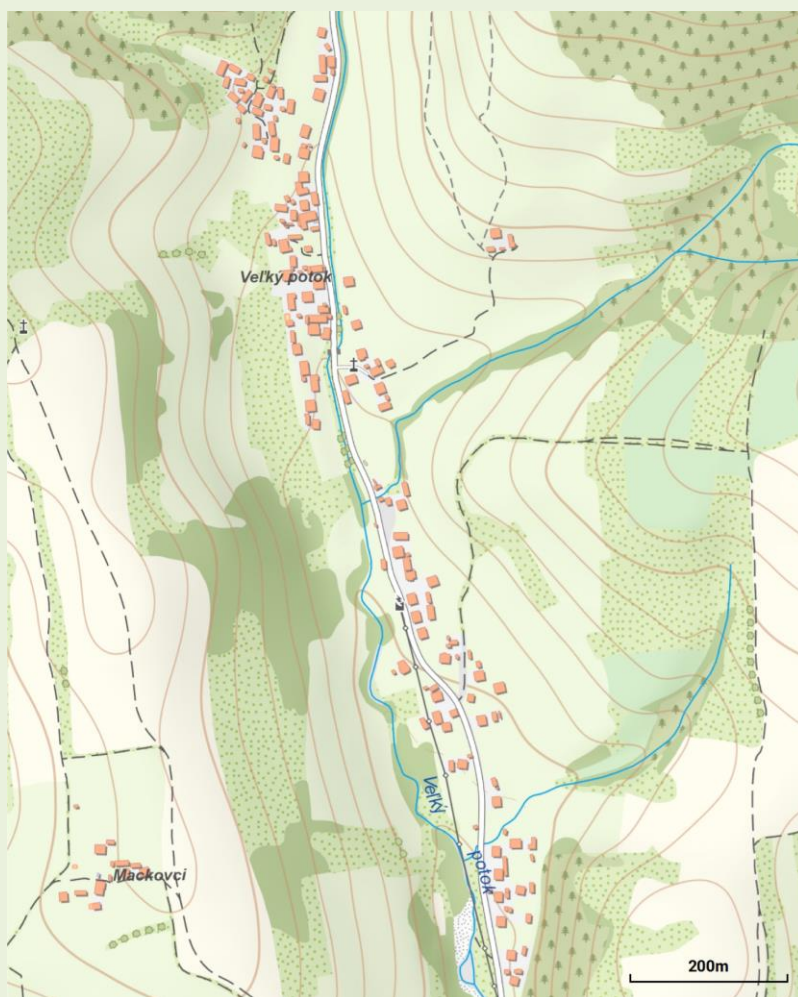
V rámci tohto typu možno vyčleniť subtyp **hromadných cestných dedín**, ktoré vznikli pozvoľnou neorganickou zástavbou okolo viac-menej nepravidelne vyvinutých ciest, alebo vznikli premenou jednoduchších osád.



Obrázok 23 Príklad radového sídla s nasledujúcim vetvením – obec pri hradskej (Dúbravy, okres Detva)
Zdroj: Mapový klient ZB GIS Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, 2018



Obrázok 24 Príklad radového sídla - potočná radová obec (Bobrovček, okres Liptovský Mikuláš)
Zdroj: Mapový klient ZB GIS Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, 2018



Obrázok 25 Príklad radového sídla – voľná reťazová kolonizačná dedina
(Veľký potok – k. ú. Nová Bystrica, okres Čadca)

Zdroj: Mapový klient ZB GIS Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, 2018



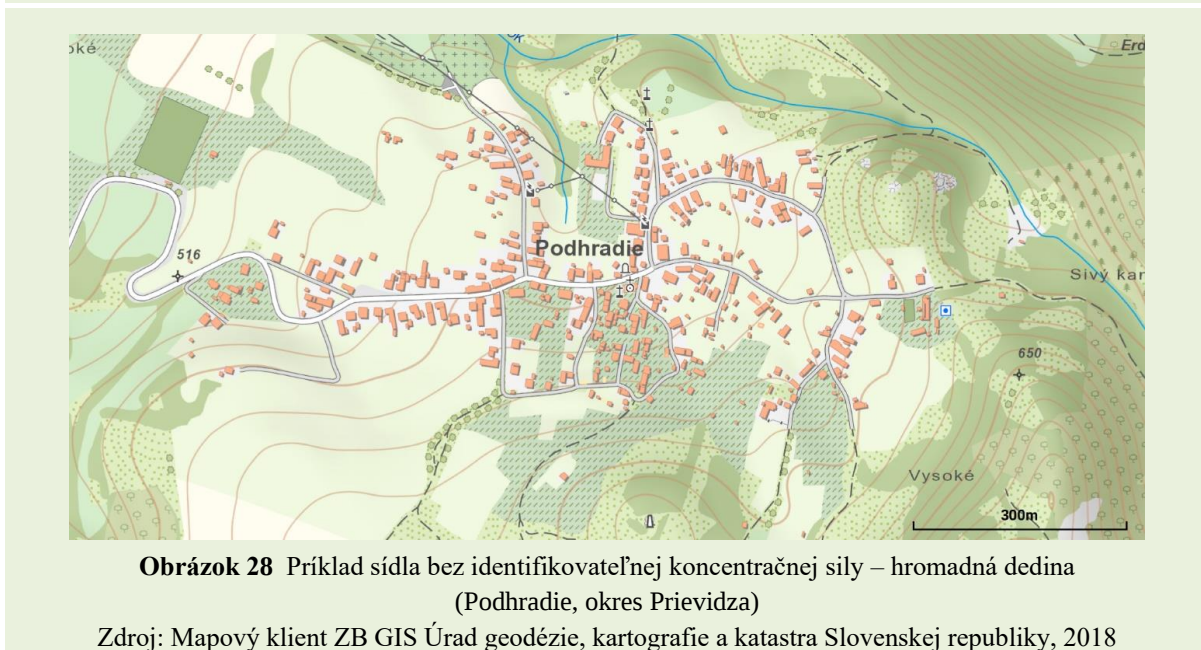
Obrázok 26 Príklad návesného sídla – vretenovka (Lubietová, okres Banská Bystrica)

Zdroj: Mapový klient ZB GIS Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, 2018



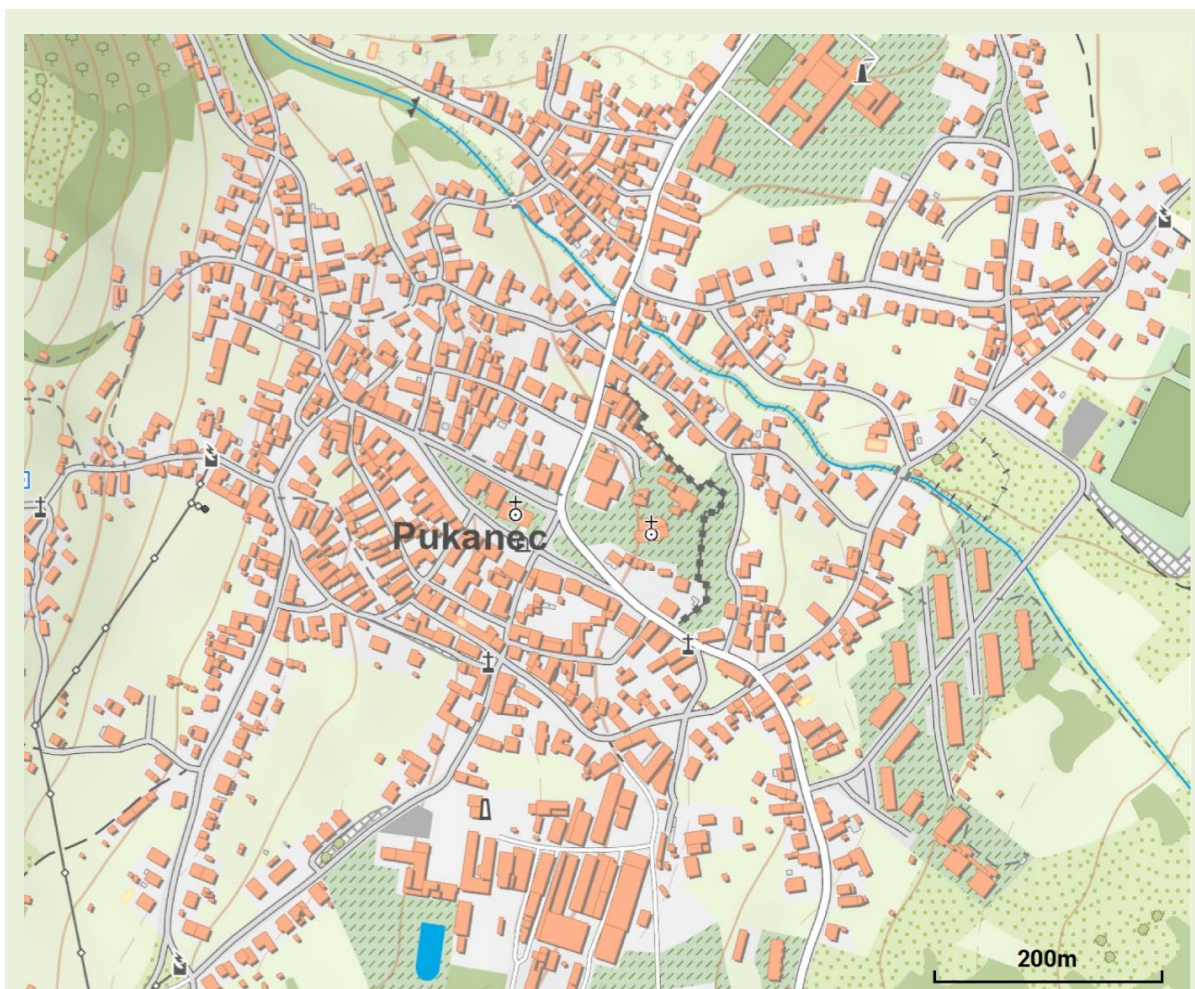
Obrázok 27 Príklad návesného sídla – štvoruholníková návés s následným vetvením (Skačany, okres Partizánske)

Zdroj: Mapový klient ZB GIS Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, 2018



Obrázok 28 Príklad sídla bez identifikovateľnej koncentračnej sily – hromadná dedina (Podhradie, okres Prievidza)

Zdroj: Mapový klient ZB GIS Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, 2018



Obrázok 29 Príklad sídla bez identifikovateľnej koncentračnej sily – hromadná cestná dedina (Pukanec, okres Levice)

Zdroj: Mapový klient ZB GIS Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, 2018

**Vegetačná
štruktúra sídiel
v nadväznosti
na širší
krajinný
priestorový
kontext**

Súčasný prístup k vegetačnej štruktúre sídiel je zakotvený vo forme princípov územného systému ekologickej stability na miestnej úrovni (MÚSES), ktorý nadväzuje na svoje priestorové hierarchicky vyššie úrovne (regionálnu a nadregionálny koncept).

Koncepcia územného systému ekologickej stability (ÚSES) je zakotvená v Zákone č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny. V ňom je ÚSES definovaný ako celopriestorová štruktúra navzájom prepojených ekosystémov, ich zložiek a prvkov, ktorá zabezpečuje rozmanitosť podmienok a foriem života v krajine. Základ tohto systému predstavujú **biocentrá**, **biokoridory** a **interakčné prvky** nadregionálneho, regionálneho alebo miestneho významu.

- **Biocentrum** je v tomto zmysle definované ako ekosystém alebo skupina ekosystémov, ktorá vytvára trvalé podmienky na rozmnožovanie, úkryt a výživu živých organizmov a na zachovanie a prirodzený vývoj ich spoločenstiev.

- **Biokoridor** reprezentuje priestorovo prepojený súbor ekosystémov, ktorý spája biocentrá a umožňuje migráciu a výmenu genetických informácií živých organizmov a ich spoločenstiev, na ktorý priestorovo nadväzujú interakčné prvky.
- **Interakčný prvok** predstavuje určitý ekosystém, jeho prvok alebo skupinu ekosystémov (napríklad trvalá trávna plocha, močiar, porast, jazero), prepojenú na biocentrá a biokoridory, ktorý zabezpečuje ich priaznivé pôsobenie na okolité časti krajiny pozmenenej alebo narušenej človekom.

Celkovo ide o sústavu vnútorne ekologicky stabilných segmentov krajiny, ktoré sú v nej funkčne a priestorovo rozmiestnené. Kritériami funkčného a priestorového rozmiestnenia podľa Muchovej, Konca (2010) sú:

- rozmanitosť potenciálnych prírodných ekosystémov v riešenom území,
- ich priestorové väzby,
- nevyhnutné priestorové parametre,
- aktuálny stav,
- spoločenské limity a zámery.

V kontexte ÚSES je podľa Supuku et al. (2000) potrebné v širších priestorových súvislostiach intravilánov zabezpečiť podporu tvorby nosného systému vegetácie. Prírodné zázemia miest a obcí, ich vlastné vnútorné priestorové rozloženia spravidla umožňujú vniknutie vonkajších lesných masívov do urbanizovaného útvaru formou biokoridorov, pásiem vegetácie, prírodných klinov, uvoľnených nábreží riek a pod. V budúcej priestorovej koncepcii sídiel je nutné tento systém jednoznačne definovať. V projekčnej, posudzovacej a priestorovo-organizačnej činnosti je potom potrebné jednotlivé priestory v týchto prevažne prírodných polohách jasne vymedziť a dodržať ich prírodný charakter s vhodným doplnením architektonických prvkov zodpovedajúcej funkcie. Je potrebné obhajovať a brániť základnú funkciu týchto biopriestorov voči ostatným nárokom (iné funkčné využitie, rozparcelovanie, často neadekvátne dopravné nároky v území, trasy vedenia vysokého napätia s ich výrubmi v drevinových pásmach, ktoré môžu byť vedené v alternatívnych trasách a pod.).

Princípom ekologickej siete definovanej konceptom ÚSES je na rozdiel od osobitne chránených častí prírody (napríklad národné parky, prírodné rezervácie a podobne) pokryť celé územie krajiny. Jej uzly (biocentrá) častokrát na lokálnej úrovni (súčasť MÚSES) nepredstavujú hodnoty relevantné v rámci legislatívneho zabezpečenia ochrany prírody a

starostlivosti o krajinu, ale pre ekologickú sieť sú významné. Príkladom môže byť aj kvázi obyčajná kosená lúka, teda trvalá trávna plocha (TTP), ktorá sa nachádza uprostred intenzívne využívannej poľnohospodárskej pôdy či vysadené stromoradie, teda nelesná drevinová vegetácia (NDV). Kvantifikovateľný koeficient ekologickej stability TTP alebo NDV je vyšší ako koeficient ekologickej stability pri ornej pôde a môže v tomto prípade pôsobiť ako lokálne biocentrum (Diviaková, 2012).

ÚSES je spravidla spracovaný ako samostatný dokument alebo ako súčasť územnoplánovacej dokumentácie, prípadne dokumentácie pozemkových úprav (v prípade miestnych územných systémov ekologickej stability - MÚSES). Jeho hierarchická štruktúra vychádza z rámca **Generelu nadregionálneho územného systému ekologickej stability (GNÚSES) Slovenskej republiky**. GNÚSES SR bol spracovaný pre použitie v mierkach 1:500 000 a 1:200 000. Tento dokument vytvára základný východiskový rámec a stratégiu pre tvorbu dokumentov ÚSES s nižšou hierarchickou úrovňou. O úroveň nižšie sa nachádza **Regionálny územný systém ekologickej stability (RÚSES)**, ktorý je spracovaný na mapách v mierke 1: 50 000 (tiež 1:25 000 a 1:100 000) pre jednotlivé okresy Slovenska. Takýto projekt vytvára tiež základ pre miestne územné systémy ekologickej stability (MÚSES). Predstavuje dokument na ochranu a tvorbu ekologickej stability v celkovej politike regionálneho rozvoja, a to vo forme zásadných ekologických limitov, obmedzení a odporúčaní na rozvoj socioekonomických aktivít v regióne. Explicitne lokálne zameranie má **Miestny územný systém ekologickej stability (MÚSES)**, ktorý je spracovaný spravidla na mapách v mierke 1:10 000 (tiež 1:25 000 a 1:5 000). Projekt vytvára základ pre realizáciu ochrany rozmanitosti podmienok a foriem života na miestnej úrovni (v rozsahu katastrálneho územia) a stáva sa súčasťou textovej a grafickej časti územného plánu sídelného útvaru, alebo zóny a projektov pozemkových úprav. Zabezpečuje reálne fungovanie ÚSES (Junáková, Burák, 2015).

Významnosť MÚSES ako relevantného východiskového materiálu pre vytváranie realizačných projektov výsadby vychádza zo samotnej štruktúry MÚSES (tá obsahovo vychádza a dopĺňa štruktúru RÚSES) a je spracovaná tak, aby na základe nej bolo možné identifikovať prítomnosť pozitívnych aj negatívnych javov, priemet prvkov GNÚSES a RÚSES a navrhnúť taký koncept, na základe ktorého by bolo možné stabilizovať krajinu s využitím ekostabilizačných opatrení. Štandardne používaná štruktúra ÚSES obsahuje analytickú, syntetickú a návrhovú časť. V analytickej časti je spracovaná problematika prírodných

pomerov územia a problematika súčasného využívania krajiny. Analytická časť tiež obsahuje prehľad vzťahu k územnoplánovacej dokumentácii resp. k územnému plánu. V syntézach sa nachádza hodnotenie ekologickej stability územia, plošné a priestorové usporiadanie prvkov štruktúry krajiny, hodnotenie významnosti biotopov (Junáková, Burák, 2015).

Cieľom uvedeného konceptu ÚSES je zachovanie požadovanej úrovne koherencie, ktorá je tomto zmysle vyjadrením súdržnosti ekologickej štruktúry a funkcií jednotlivých prvkov v rámci ich plochy alebo celých biotopov, komplexov biotopov a/alebo populácií, ktoré sú na predmetné prvky ÚSES naviazané. Zabezpečenie a podpora spojitosti jednotlivých prvkov s ohľadom na možnosť druhov prirodzene sa rozširovať, migrovať, pohybovať a vzájomne komunikovať bez výrazných obmedzení alebo bariér je kľúčovou požiadavkou, ku naplneniu ktorej má napomáhať budovanie zelenej infraštruktúry aj v prípade predmetnej výsadby drevín. Pri biotopoch a rastlinách ide o možnosť prirodzeného rozširovania sa bez hrozby genetických izolácií alebo deformácií. Vo vzťahu k vzácnosti, ohrozenosti, denzite, priestorovým a celkovým ekologickým nárokom živočíšnych druhov a ich biotopov je potreba dobrej úrovne koherencie celého systému zvlášť dôležitá.

V súčasnosti má ÚSES svoje nenahraditeľné miesto ako súčasť územnoplánovacej dokumentácie. Ako praktický nástroj ho definuje Zákon č. 543/2002 z. z. o ochrane prírody a krajiny. Svoje miesto má tiež v rámci spracovania dokumentácie pozemkových úprav, ktorá sa riadi Zákonom č. 330/1991 Z. z. o pozemkových úpravách, usporiadaní pozemkového vlastníctva v pozemkovom fonde a o pozemkových spoločenstvách, kde sa používa ako obsahová súčasť pozemkových úprav. Od roku 1993 je povinnou súčasťou projektov pozemkových úprav (Diviaková, 2012). Jedná sa teda o strategický dokument ochrany a tvorby krajiny. Je kľúčovým prvkom integrovaného manažmentu krajiny a nevyhnutnou súčasťou priestorovo-plánovacích procesov.

Na základe uvedeného tak ÚSES vytvára vhodnú bázu kvalitatívnych a kvantitatívnych priestorových údajov, ktoré sú prakticky využiteľné v procese tvorby realizačného projektu výsadby drevín ako prvkov tzv. zelenej infraštruktúry. Uvedenú územnú konektivitu a prepojitelnosť prírodných prvkov intravilánov s prírodnými prvkami v extravilánoch je v rámci tvorby realizačného projektu výsadby potrebné podrobne preskúmať (na základe identifikovaných prvkov MÚSES, ak je k dispozícii) a na báze výsledkov tejto analýzy pristúpiť k voľbe lokalizácie, charakteru a typu výsadby.

3)

Iné známe a potenciálne riziká

Popis známych a v danej obci očakávaných rizík v miestach plánovanej výsadby. V tejto časti budú popísané známe skutočnosti (napr. existencia skládok odpadu, kontaminácia pôdy, jestvujúce spevnené plochy zasypané ornou pôdou resp. porastené vegetáciou). Zoznam a lokalizácia jednotlivých rizík bude zabezpečená a projektantovi dodaná zo strany obce, pričom obec zodpovedá za úplnosť a presnosť tohto zoznamu rizík.

4)

Výpis výsadbového materiálu

Druhy a počet navrhovaných drevín s rozlíšením jednotlivých lokalít, popis použitého substrátu, mulčovacieho materiálu, ochranných a podporných prostriedkov využívaných pri ošetrovaní počas výsadby. Výpis je vyhotovený v podobe výkazu položiek a ich cien.

5)

Spôsob výsadby

Spôsob realizácie výkopových prác, popis opracovania výsadbového materiálu počas výsadby, kotvenie drevín (materiál a spôsob kotvenia). Spôsob výsadby bude v súlade s platnou legislatívou zhrňať najmä:

- Pri výsadbe stromov v zastavanom území obce, kde je pre stromy obmedzený priestor na koreňovú sústavu (ulice, námestia), musí tvoriť najmenej 5 m² odkrytý alebo pre vzduch a vodu trvalo priepustný priestor. Priestor na prekorenenie by mal mať povrch s veľkosťou aspoň 16 m² a hĺbkou najmenej 0,8 m.
- Ak sa na miestach plánovanej výsadby vyskytuje nadzemné alebo podzemné vedenie (vodovod, kanalizácia, plynovod, telefónne a elektrické káble, rozvody verejného osvetlenia a pod.), je potrebné dodržať ochranné pásmo týchto sietí a výsadbu prerokovať s ich správcom; v prípade výsadby, ktorá bude zasahovať do ochranného pásma, sa vyžaduje vopred udelený písomný súhlas správcu inžinierskych sietí.
- Vysádzať stromy 1 m od okraja chodníka pri vozovke a dodržať vzdialenosť medzi jednotlivými stromami podľa veľkosti ich koruny v rozsahu 5 m až 10 m; vzdialenosť prvého stromu na rohu ulice by mala byť najmenej 10 m od začiatku ulice, vzdialenosť od vjazdov do objektov minimálne 2,5 m a vzdialenosť stromu od stožiarov verejného osvetlenia najmenej 3 m.
- Vzdialenosť medzi jednotlivými stromami by mala byť: (i) 5 m pri menších stromoch; (ii) 8 m pri stromoch stredných rozmerov; a (iii) 10 m pri stromoch veľkých rozmerov.
- Dodržať ochranné a bezpečnostné pásma inžinierskych sietí, vodných diel, železničných, cestných telies alebo letísk a leteckého pozemného zariadenia.

- Umiestnenie drevín v blízkosti stavieb musí byť v súlade s čo možno najväčšou elimináciou tienenia okolitých stavieb.
- Nesmú byť splnené podmienky pre výrub stromov v zmysle § 47 zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v platnom znení.

Parametre realizácie vegetačných prvkov, resp. odporúčania pre spôsob výsadby sú určitým usmernením, ktoré je možné prispôbiť daným podmienkam na mieste realizácie vegetačných prvkov, avšak za podmienky dodržania následnej starostlivosti a to tak, aby nedošlo k obmedzeniu vitality alebo úhynu jednotlivých drevín.

Určený priestor umiestnenia jednotlivých drevín a ich množstvo v danom priestore sa môže líšiť od skutočného vyhotovenia. Pri zmene akýchkoľvek parametrov je nevyhnutné vyhotoviť realizačný projekt skutočného stavu.

6)

Starostlivosť o dreviny po výsadbe

Opis odporúčaných spôsobov následnej starostlivosti po výsadbe drevín, a to podľa charakteristík uvádzaných v tejto metodike.

7)

Súhlas obce s obsahom projektu

Zástupca obce poverený komunikovať náležitosti riešeného projektu podpisom vyjadri súhlas s obsahom realizačného projektu, čím preberá zodpovednosť za úplnosť zohľadnenia priebehu jestvujúcich a plánovaných inžinierskych sietí, ochranných pásiem, hraníc území so zákonnou ochranou na národnej či nadnárodnej úrovni, zapracovaním a zohľadnením iných známych a potenciálnych rizík, ako aj s povinnosťou zabezpečenia starostlivosti o dreviny vysádzané v rámci riešeného projektu. Súčasťou bude aj súhlas orgánu ochrany prírody s umiestnením a druhovým zložením drevín, ak sa má ich výsadba realizovať na území s druhým až piatym stupňom ochrany, a to na pozemku za hranicami zastavaného územia obce mimo ovocného sadu, vinice, chmeľnice a záhrady a energetických porastov na poľnohospodárskej pôde.

8)

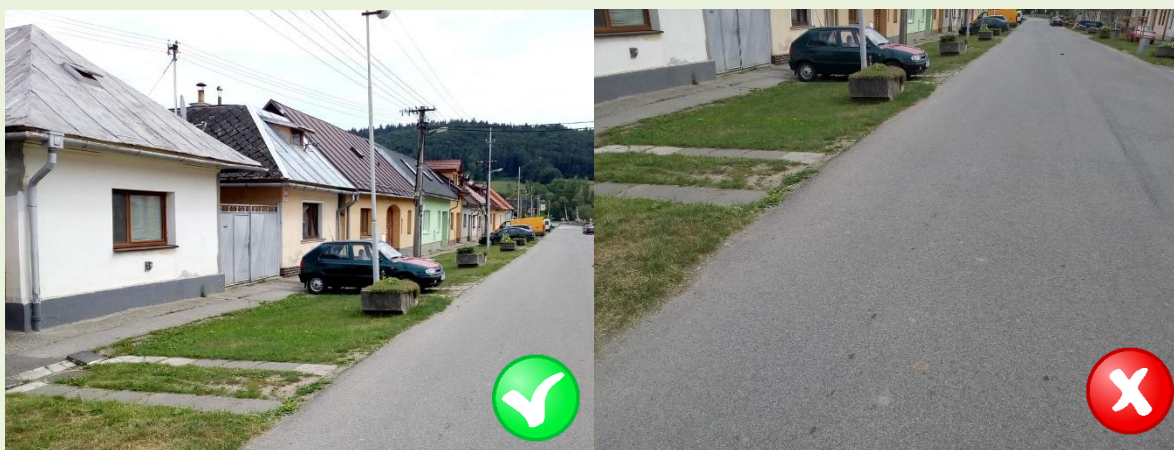
Fotodokumentácia

V rámci tvorby realizačného projektu výsadby a jej samotnej realizácie je potrebné dokumentovať stav lokality pred a po výsadbe pomocou viacerých sérií fotografií. Fotografie lokality resp. lokalít pred realizáciou výsadby sú neoddeliteľnou súčasťou realizačného projektu výsadby. V prípade, že v danej lokalite alebo v jej susedstve už bola v minulosti výsadba realizovaná a nová má na ňu nadväzovať, je potrebné ju fotograficky zdokumentovať na rovnakom princípe ako novo realizovanú výsadbu. Fotografie tiež dokumentujú bezprostredný výsledok po uskutočnení výsadby a tvoria podklady pre

prípadný dlhodobý monitoring lokality. Je preto dôležité, aby dosahovali požiadavky na stanovenú štandardnú kvalitu.

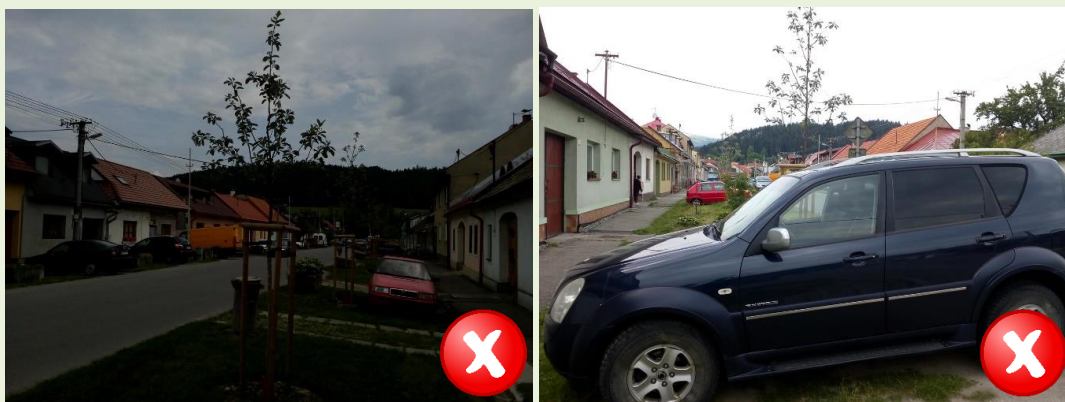
Základným predpokladom kvalitnej fotodokumentácie je postarať sa o to, aby na snímke neboli viditeľné nežiaduce elementy, ako vybavenie fotografa, prsty, batohy, pomocník či iné osoby a aby dominantnú časť fotografie tvoril predmetný priestor alebo už samotná realizovaná výsadba. Vyhotovovateľ fotografickej dokumentácie je povinný zabezpečiť, aby na jednotlivých fotografiách neboli zobrazené žiadne identifikačné prvky (tváre osôb, štátne poznávacie značky vozidiel, atď.). V prípade, ak sa takéto prvky na fotografiách nachádzajú, resp. vyhotovenie fotodokumentácie nie je možné zabezpečiť bez toho, aby boli spomínané prvky viditeľné, je nutné realizovať tzv. anonymizáciu, teda dodatočnú grafickú úpravu fotografií pred ich zverejnením, aby identifikácia nebola možná. To môže byť realizované rozostrením, začiernením či iným prekrytím tvárí a ŠPZ automobilov (napríklad tmavošedými štvoruholníkmi primeranej veľkosti) tak, aby tieto prvky nebolo možné rozoznať.

Fotografie je potrebné snímať horizontálne z dôvodu čo najširšieho zachytenia priestoru, v ktorom sa má výsadba realizovať resp. je realizovaná, pričom tento priestor má dominovať centrálnej časti snímky. Výnimkou sú zábery, ktoré dokumentujú vzorku výpestkov z realizovanej výsadby (bližšie popísané nižšie). Rozmery fotografií by mali byť minimálne 1600 x 200 pixelov, pričom štandardný formát snímok je 4:3. Je potrebné, aby na snímkach krajiny bola expozícia snímky prispôbená krajine nie oblohe a aby na snímkach nedominovali irelevantné objekty. V nastavení zobrazenia snímky na fotoaparáte je nutné vypnúť prípadné zobrazovanie dátumu a rovnako je potrebné fotografovať bez použitia blesku. Fotografickú dokumentáciu treba vyhotoviť v podmienkach, ktoré neznižujú výpovednú hodnotu daných fotografií (napr. snímanie za zhoršených svetelných podmienok vo večerných hodinách a podobne). V prípade, že sú fotografie súčasťou elektronickej verzie dokumentu, je potrebné zabezpečiť ich komprimáciu v obrazovom komprimovanom formáte JPEG tak, aby veľkosť jednotlivých snímok neprekračovala 2 MB pri zachovaní ich štandardnej kvality.



Obrázok 30 Ukážka z dokumentácie priestoru pre realizáciu výsadby. Fotografia vľavo reprezentuje pozitívny príklad – snímke dominuje perspektívny pohľad na zelený pás, v ktorom má byť realizovaná

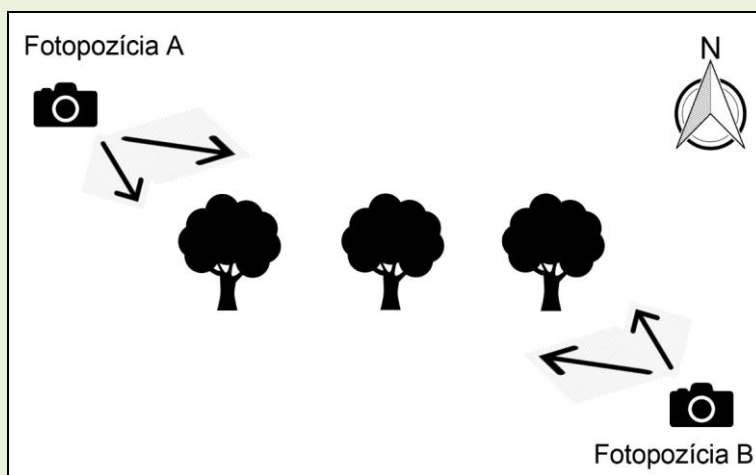
výsadba. Fotografia vpravo reprezentuje negatívny príklad – snímke dominuje cesta



Obrázok 31 Negatívne príklady dokumentácie jestvujúcej výsadby. Fotografia vľavo – expozícia prispôbená oblohe. Fotografia vpravo – nevhodná kompozícia snímky, fotografii dominuje iný objekt

Voľba pozície na realizáciu fotografickej dokumentácie

Samotný priestor na realizovanie výsadby je potrebné zdokumentovať prostredníctvom fotografií. Voľba miest na tvorbu fotodokumentácie vychádza z požiadavky perspektívneho pohľadu na výsadbu, to znamená, čo najširšie zachytenie celej výsadby a aspoň v minimálnej miere zachytenie jej konektivity na jestvujúce prvky zelenej infraštruktúry. Minimálnou požiadavkou na realizáciu fotografickej dokumentácie daného priestoru je vyhotovenie fotografií z dvoch protiľahlých strán (bez ohľadu na pozíciu voči svetovým stranám), pričom platí tzv. krížové pravidlo pozície fotografa a vyššie uvedené snímanie perspektívneho pohľadu. V praxi to znamená, že dané miesto je potrebné nasnímať z minimálne dvoch protiľahlých bodov. Nasnímaný pohľad je však potrebné definovať polohou voči svetovým stranám, napr. fotopozícia A: severozápadný pohľad, fotopozícia B: juhovýchodný pohľad a podobne. Vyhotovené fotografie alebo zachytenú scénu je potrebné doplniť slovným komentárom.



Obrázok 32 Schéma voľby fotopozícií vo vzťahu k snímanému priestoru resp. k vysadeným drevinám**Formálna úprava textovej časti realizačného projektu**

Textová časť realizačného projektu bude formátovaná podľa nižšie popísaných pravidiel, aby bola dodržaná jednotná štruktúra a vizuál. Rozsah projektu: minimálne 9000 znakov, čo predstavuje 5 normostrán. Jedna normostrana pozostáva z 1800 znakov.

Typ, veľkosť písma a riadkovanie	• Typ písma by mal byť v celej práci jednotný, Times New Roman s veľkosťou 12px pre bežný text. • Nadpis 1 – prvej úrovne má veľkosť písma 15 a formát tučné (bold). • Nadpis 2 – druhej úrovne má veľkosť 14 a formát tučné (bold). • Nadpis 3 – tretej úrovne má veľkosť 13 a formát kurzíva (italic). • Poznámky pod čiarou a popisy obrázkov, tabuliek, grafov a schém sa píše veľkosťou písma 10. • Riadkovanie je v celom dokumente nastavené na veľkosť 1,5 riadka.
Nastavenia strany a okraje	• Nastavenie veľkosti strany je určené na A4 – 210 x 297 mm. • Bežný text je potrebné zarovnať do bloku (podľa okrajov). • Okraje stany sa odporúčajú: • ľavý okraj – 3,5 cm, • pravý okraj – 2 cm, • horný a dolný okraj – 2,5 cm, • prvý riadok v odseku je nastavený na 1,25 cm. • Číslovanie strán sa nachádza v päte dokumentu v strede, prípadne na pravej strane, číslované sú všetky strany.
Popisy tabuliek, grafov a obrázkov	• Popisy tabuliek, grafov, obrázkov majú veľkosť písma 10 a sú zarovnané na stred. • Názov tabuľky sa nachádza nad danou tabuľkou, pod ňou sa uvádza zdroj, odkiaľ bola tabuľka prevzatá, prípadne, či ide o vlastné spracovanie. • Popis obrázka a grafu sa uvádza pod obrázkom. • Všetky prevzaté obrázky a tabuľky musia obsahovať v zozname literatúry zdroje a autorstvo.

8.2 Grafická časť realizačného projektu výsadby

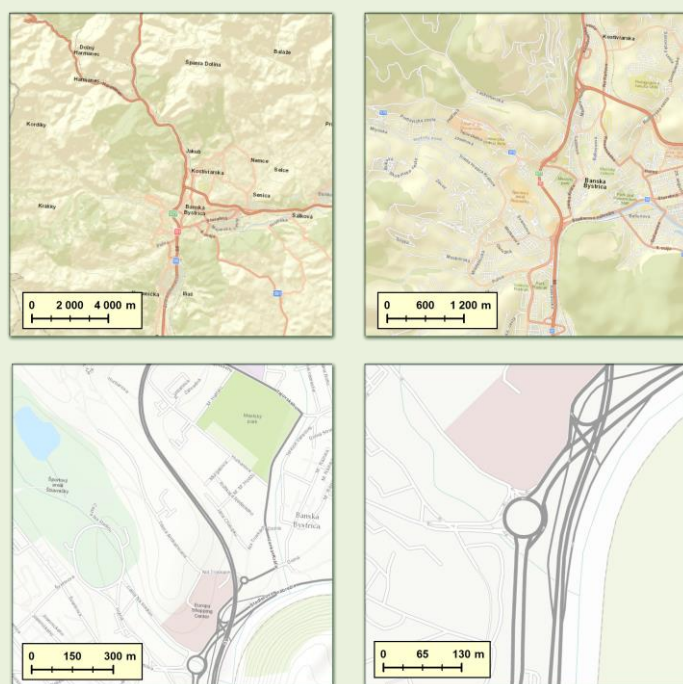
Grafickú časť realizačného projektu výsadby tvorí súbor máp v podobe mapovej kolekcie, ktorá je neoddeliteľnou súčasťou realizačného projektu.

Mapová kolekcia

Mapová kolekcia ako súbor niekoľkých máp sa člení na:

- **mapa polohy obce na Slovensku,**
- **mapa predmetnej obce,**
- **mapy vyčlenených funkčných zón obce.**

Jednotlivé mapy budú odovzdávané vo formáte pdf a v prípade tlače na formáte papiera A4 alebo A3. V závislosti od veľkosti zobrazovaného územia budú vypracované v jednej z predpísaných mierok:



Obrázok 33 Diferenciácia mierky

1 : 500,
1 : 1 000,
1 : 2 000,
1 : 5 000,
1 : 10 000,
1 : 25 000,
1 : 50 000,
1 : 100 000,
1 : 200 000,
1 : 500 000,
1 : 1 000 000,
1 : 2 000 000.

Okrem samotných mapových listov budú povinne odovzdávané aj geopriestorové údaje v predpísanej štruktúre. Všetky mapové prílohy budú spracované podľa kartografických princípov s ohľadom na čitateľnosť, účelnosť a použiteľnosť.

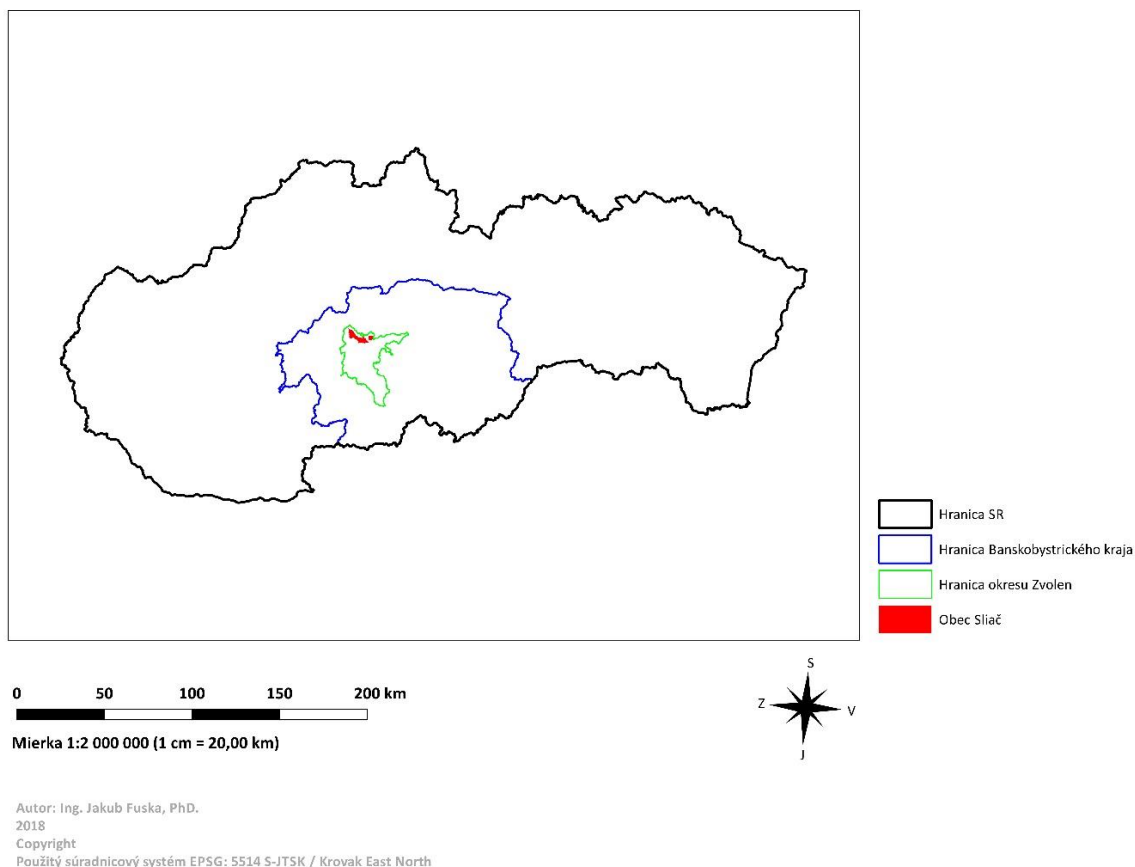
Mapa polohy obce na Slovensku

Účelom tejto mapy je zobrazenie polohy obce predkladajúcej žiadosť o dotáciu v rámci Slovenska. Mapa bude tvorená výlučne z vektorových podkladov.

Grafické riešenie:

- hranica Slovenskej republiky (NUTS I): polygón,
- hranica kraja (NUTS III): polygón,
- hranica okresu (NUTS IV): polygón,
- hranica obce (NUTS V): polygón.

Mapa polohy obce Sliač (okres Zvolen, Banskobystrický kraj) na Slovensku



Obrázok 34 Ukážka mapy polohy obce na Slovensku

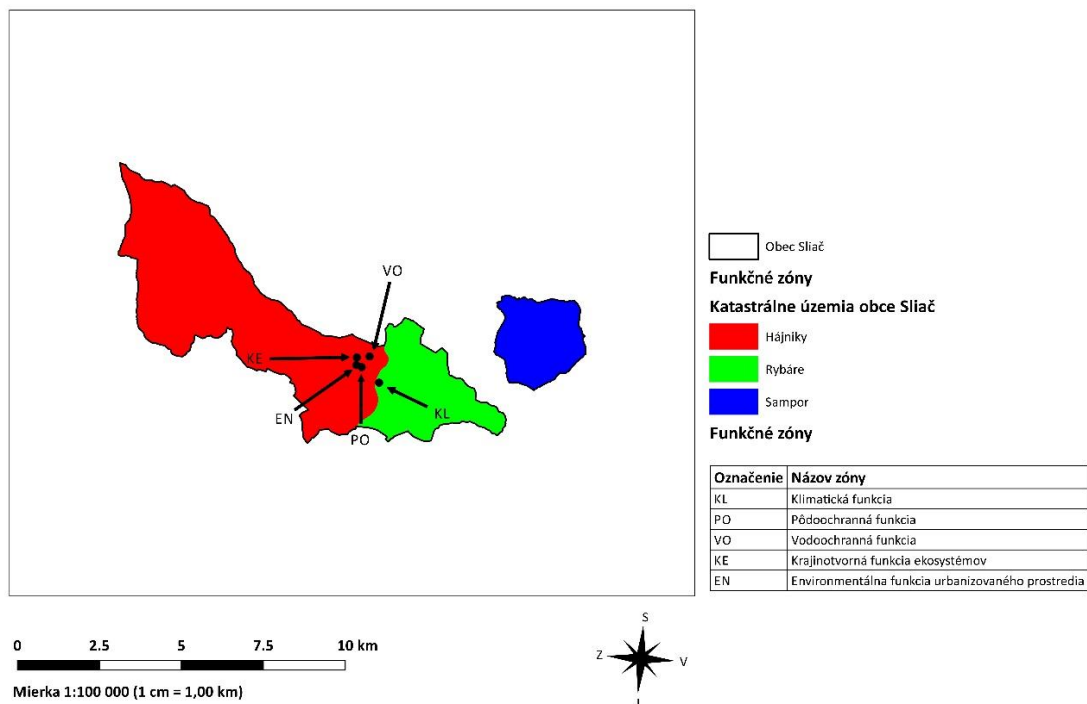
Mapa predmetnej obce

Účelom tejto mapy je zobrazenie členenia obce spolu so zaznačením rozmiestnenia jednotlivých zón, v ktorých budú umiestnené nové výsadby plánované v rámci predkladanej žiadosti. Mapa bude tvorená výlučne z vektorových podkladov.

Grafické riešenie:

- hranica obce (NUTS V): polygón a text,
- hranica katastrálneho územia: polygón a text,
- hranica základnej sídelnej jednotky: polygón a text,
- lokalizácia zón novej výsadby: body a texty.

Mapa riešenej obce Sliač (okres Zvolen, Banskobystrický kraj)



Autor: Ing. Jakub Fúška, PhD.
2018
Copyright
Použitý súradnicový systém EPSG: 5514 S-JTSK / Krovak East North

Obrázok 35 Ukážka mapy obce

Mapy vyčlenených funkčných zón

Účelom týchto máp je detailné zobrazenie členenia príslušných funkčných zón. Pre každú funkčnú zónu sa vypracováva samostatná mapa.

Funkčnými zónami sa rozumie oblasť, v ktorej sa bude realizovať výsadba vegetačných prvkov. Vegetačné prvky budú riešiť rôzne funkcie, a to:

- Klimatická funkcia – dreviny majú schopnosť regulovať vlhkosť a teplotu so základnou funkciou produkcie kyslíka. Majú vplyv na mikroklimu prostredia, napríklad znižovaním výparu z pôdy, znižovaním transpirácie, zvyšovaním relatívnej vzdušnej vlhkosti, zvyšovaním kondenzácie vodných pár, zmierňovaním teplotných extrémov, priaznivým pôsobením na prúdenie vzduchu, zachytávaním prachu a pod.
- Pôdoochranná funkcia – dreviny tvoria, zlepšujú a chránia pôdu, čo je dôležitou podmienkou života pre drobné organizmy rozkladajúce rastlinné zvyšky a odumretú súvisiacu hmotu. Zároveň plnia

funkciu ochrany pôdy pred vonkajšími deštrukčnými procesmi, akými sú vodná a veterná erózia (zvetrávanie), snehové lavíny, zosuvy a pod.

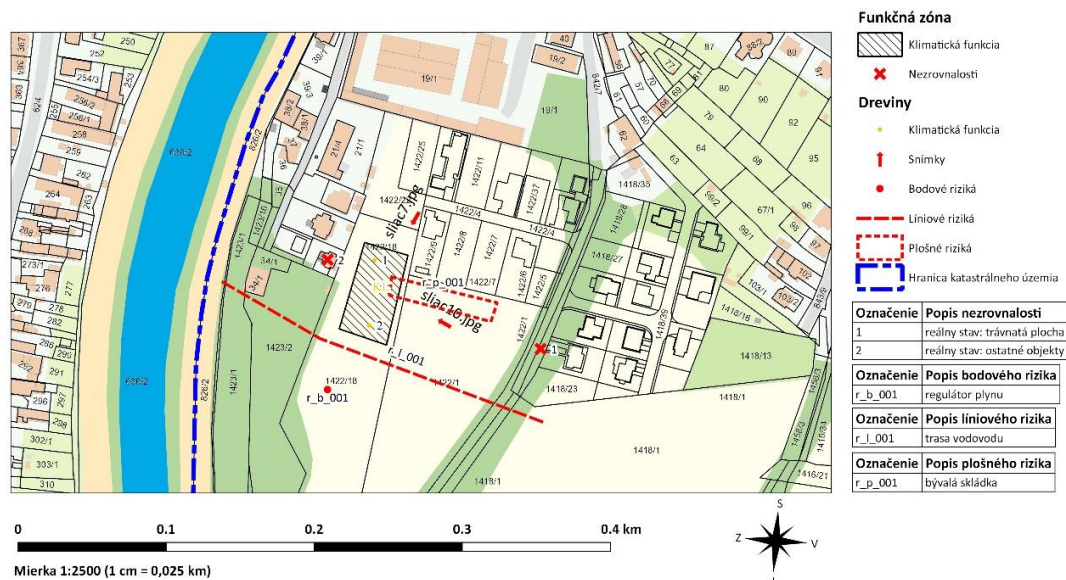
- Vodoochranná funkcia – dreviny zadržujú, akumulujú, absorbujú a následne uvoľňujú vody a prispievajú ku kolobehu vody v krajine. Významný je vplyv na hospodárenie s vodou, napríklad reguláciou vsakovania atmosférických zrážok a vyrovňovania celkovej bilancie vody v prírode.
- Krajínovotvorná funkcia ekosystémov – dreviny vytvárajú určitý esteticko-funkčný celok v zastavanom i mimo zastavaného územia. Ide hlavne o dotvorenie krajinného prostredia vhodnými vegetačnými úpravami s uplatnením stanovištné vhodných a esteticky pôsobivých drevín.
- Environmentálna funkcia urbanizovaného prostredia – dreviny plnia environmentálne služby vo vzťahu k urbanizovanému prostrediu.

Mapa bude tvorená z vektorových a rastrových podkladov ZB GIS. Dreviny môžu byť popísané aj vo forme tabuľky s vyznačením príslušných údajov pre každú drevinu tak, aby identifikátor príslušnej dreviny použitý v grafickej časti mapy bol zhodný s identifikátorom príslušnej dreviny v tabuľke. Táto tabuľka nebude súčasťou mapových listov funkčných zón, ale bude tvoriť samostatnú prílohu projektu. Snímky, nezrovnalosti medzi stavom uvedeným v ZB GIS a skutočným stavom a známe riziká budú popísané aj v tabuľke.

Grafické riešenie:

- základné členenie územia: rastrová mapa,
- dostatočný prehľad o vlastníckych pomeroch: rastrová mapa,
- vyznačenie plochy príslušnej funkčnej zóny: polygón a text,
- vyznačenie rozmiestnenia a označenia jednotlivých vysádzaných drevín: body a texty,
- poloha a smer snímania jednotlivých dokumentačných fotografií: mapové značky (šípky) a texty,
- nezrovnalosti medzi stavom uvedeným v ZB GIS a skutočným stavom (iba v prípade ich výskytu): mapové značky („X“) a texty,
- známe riziká (iba v prípade ich výskytu): body, línie, polygóny a texty.

Mapa zóny s klimatickou funkciou obce Sliač (okres Zvolen, Banskobystrický kraj)



Obrázok 36 Ukážka mapy funkčných zón

Formálna úprava mapovej kolekcie

Jednotlivé mapy, ktoré tvoria súčasť mapovej kolekcie, budú vypracované v jednotnej štruktúre a grafickej úprave, aby bola zabezpečená ich čitateľnosť a použiteľnosť.

Texty popisov, tabuliek a mapových značiek

Písmo použité pre všetky prvky mapovej kolekcie bude „Calibri“.

Smerovka resp. severka

Smerovka bude umiestnená vpravo pod mapovým oknom a bude označovať smer svetových strán: sever, juh, východ, západ, pričom samotné grafické prevedenie bude na bielom podklade, šípka bude v RGB farbe 0, 0, 0. Svetové strany budú označené kapitálkami, a to S pre sever, J pre juh, V pre východ a Z pre západ.

Mierka

- Mierka bude v grafickom a číselnom prevedení. Grafická mierka bude pozostávať z úsečky zo 4 úsekov farebne rozlíšených RGB farbou 0, 0, 0 a RGB farbou 255, 255, 255 pravidelne sa

	opakujúcich, kde bude uvedená dĺžka zodpovedajúceho úseku. Jednotka na vyjadrenie vzdialenosti bude kilometer alebo meter. Popis bude výšky 14 bodov, tučné (bold) písmo, farba RGB 0, 0, 0. Číselná mierka bude vyjadrovať príslušnú mierku mapy. V zátvorke bude obsahovať informáciu o tom, akú skutočnú vzdialenosť zobrazuje 1 cm na mape v prepočte na metre alebo kilometre. Napríklad: 1 cm = 10 km. Popis bude výšky 14 bodov, tučné (bold) písmo, farba RGB 0, 0, 0.
Legenda	Legenda predstavuje použité štruktúrované mapové znaky a iné kartografické vyjadrovacie prostriedky, teda prehľad použitého znakového kľúča. Do mapy zásadne neuvádzame názov „Legenda“. Spracovanie legendy patrí medzi najnáročnejšie úlohy pri tvorbe mapy a pri jej zostavovaní sa musia dodržať viaceré zásady tvorby máp: - úplnosť – čo je v legende, je aj v mape, nemožno uvádzať v legende znaky, ktoré sa v mape nevyskytujú, - nezávislosť – každý odlišný objekt musí mať taktiež odlišný znak, pričom duplicita je vylúčená, - usporiadanosť – súbory podobných znakov sa zoskupujú do skupín - názov čiastkových položiek sa uvádza v jednotnom čísle, - súlady s označením na mape – proporcionalita, štruktúra a farbené prevedenie sa musí zhodovať, - zrozumiteľnosť – podľa charakteru obsahu mapy sa vytvára jednoduchá legenda. Grafické riešenie legendy: - názov vrstvy: popis výšky 16 bodov, tučné (bold) písmo, farba RGB 0, 0, 0, - názov objektov: popis výšky 12 bodov, normálne písmo, farba RGB 0, 0, 0, - veľkosť objektov legendy: 15 mm x 8 mm (šírka x výška).
Tiráž	Obsahuje súhrn všetkých informácií, ktoré súvisia s vypracovaním mapy. Pre potreby mapových príloh projektu bude tiráž umiestnená v ľavom dolnom okraji. Tiráž bude písaná menej výraznou farbou písma RGB 170, 170, 170 s fontom veľkosti maximálne 15 px. Obsahovať bude minimálne mená autorov, rok vypracovania, copyright a použitý súradnicový systém.
Názov mapy	Umiestnený bude v hornej časti mapového diela, pričom musí byť zadaný výstižne, jasne a stručne s ohľadom na obsah mapy.

	Názov mapy môže byť tvorený hlavným nadpisom a podnadpisom. Použitý bude popis výšky 20 bodov, tučné (bold) písmo, farba RGB 0, 0, 0.
Mapové okno	Tvorí najdôležitejšiu časť mapy a zobrazuje samotný obsah. Mapové pole bude ohraničené obdĺžnikom s plným využitím poľa bez orezu, pri mapách s použitím aj rastrových podkladov. Ohraničenie mapového poľa bude tvorené súvislou čiarou farby RGB 0, 0, 0 s hrúbkou 0,2 mm.
Tabuľky	• Pri používaní tabuliek budú jednotlivé tabuľky vložené pod legendu. Zarovnanie buniek záhlavia aj dátových buniek bude vľavo, text buniek bude vľavo. • Orámovanie tabuľky bude súvislou čiarou farby RGB 0, 0, 0 hrúbky 0,25 mm. • Na záhlavie bude použitý popis výšky 14 bodov, tučné (bold) písmo, farba RGB 0, 0, 0. • Na dátové bunky bude použitý popis výšky 12 bodov, normálne písmo, farba RGB 0, 0, 0.
Iné texty	Pri používaní ďalších, v metodike nešpecifikovaných textov v mapovej kolekcii bude použitý text výšky 12 bodov, normálne písmo, farba RGB 0, 0, 0.

Podkladové mapové vrstvy

Realizačný projekt bude odovzdávaný vo forme mapových výstupov, ktoré budú spracované v GIS softvéri s využitím existujúcich verejne dostupných podkladových rastrových a vektorových priestorových údajov. Súčasťou projektov budú mapové listy v elektronickej forme vo formáte pdf, ako aj vektorové geopriestorové údaje popisujúce navrhovanú výsadbu vo formáte shapefile (SHP).

Riešenie projektu vyžaduje pri vypracovaní máp funkčných zón použitie rastrových podkladových vrstiev – máp popisujúcich rôzne vlastnosti územia.

Medzi povinné rastrové podkladové mapy, ktoré budú použité na vypracovanie máp jednotlivých funkčných zón, patria údaje dostupné prostredníctvom WMS služieb bázy údajov ZB GIS. Použité budú služby:

- **WMS ZB GIS** - všetky kategórie,
- **WMS ESKN**.

Webová mapová služba (WMS) je štandard vyvinutý a rozširovaný združením Open Geospatial Consortium (OGC). Služba pracuje na princípe klient-server a umožňuje zdieľanie priestorových údajov vo forme rastrových máp v prostredí internetu. Výsledkom požiadavky klienta (tenkého alebo silného klienta) na WMS server sú rastrové údaje

(obrázok) najčastejšie vo formáte JPEG, PNG, TIFF a iné, ktoré zobrazujú priestorové údaje rôzneho zamerania (vrstvy), alebo môžu byť výsledkom prekryvu viacerých vrstiev (mapové kompozície), a to aj z rôznych zdrojov. Vrátené rastrové údaje (obrázok) sú georeferencované, čo umožňuje ich správne umiestnenie v priestore. Georeferencovaním sa v tomto prípade rozumie jednoznačne daný referenčný súradnicový systém a obdĺžnik so súradnicami (tzv. boundingbox), ktorý obsahuje požadovaný obrázok v tomto systéme.

WMS ZBGIS

Písmo použité pre všetky prvky mapovej kolekcie bude „Calibri“.

Ako primárny podklad pre zabezpečenie popisu základného členenia využívania riešeného územia bude použitá služba ZBGIS – všetky kategórie. Funkciou tejto vrstvy pre potreby projektu je poskytnutie základného prehľadu o objektoch nachádzajúcich sa v riešenej zóne a zobrazenie členenia územia na jednotlivé topografické objekty patriace do kategórií resp. subkategórií tried objektov na základe medzinárodnej normy DIGEST s využitím FACC kódovania jednotlivých objektov.

ZBGIS - základná báza údajov pre geografické informačné systémy je priestorovou objektovo orientovanou bázou údajov, ktorá je referenčným základom národnej infraštruktúry priestorových informácií. Vytvára lokalizačný a geometrický základ na tvorbu tematických nadstavbových geografických informačných systémov a je záväzný pre tvorbu štátnych základných a štátnych tematických mapových diel. ZBGIS tvoria údaje a metaúdaje o priestorových objektoch krajiny, ich priestorových a tematických atribútoch a vzájomných väzbách. ZBGIS je 3D model reálneho sveta s určitou mierou abstrakcie. Primárnou metódou zberu údajov ZBGIS je digitálna fotogrametria v kombinácii s miestnym šetrením, v rámci ktorého sa zbierajú predovšetkým atribúty k objektom. Prevádzkovateľom ZBGIS je Geodetický a kartografický ústav Bratislava (GKÚ).

Na účely projektu bude používaná webová mapová služba “ZBGIS - všetky kategórie“ a použitá bude vrstva „Referenčné údaje ZB GIS“. Adresa služby je:

https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_wms_featureinfo/service.svc/get

V prípade zistenia nezrovnalostí medzi stavom uvedeným v podklade z WMS “ZBGIS - všetky kategórie“ a skutočným stavom je nutné tento rozdiel uviesť a popísať v textovej časti projektu s odvolaním sa na fotodokumentáciu.

Predpokladané možné nezrovnalosti:

- nesprávne určenie využívania územia (orná pôda namiesto trávnikov, spevnené plochy namiesto úžitkovej zelene a podobne),

	• nesprávne zobrazené rozmery, resp. tvar územia nezodpovedajúci skutočnosti (štvorcová spevnená plocha namiesto kruhovej, pás úžitkovej zelene so šírkou 10 m namiesto 2 m a podobne), • absencia jestvujúcich objektov (chýbajúca budova, nezaznačená spevnená plocha a podobne).
WMS ESKN	Na zabezpečenie dostatočného prehľadu o vlastníckych pomeroch je k mape nutné pripojiť aj podklad katastrálnej mapy so zobrazením hraníc parciel a parcelných čísel. Na účely projektu bude používaná webová mapová služba „Katastrálna mapa WMS (WebMercator + S-JTSK)“, použitá bude vrstva „Parcela registra C“. Adresa služby je: <i>https://kataster.skgeodesy.sk/eskn/services/NR/kn_wms_norm/MapServer/WmsServer</i>. Táto mapa bude umiestnená nad mapou referenčných údajov ZB GIS tak, aby bola zabezpečená viditeľnosť čiarovej kresby, číselných a značkových údajov katastrálnej mapy a priehľadnosť jej bieleho pozadia kvôli dostatočnej čitateľnosti podkladov z mapy ZB GIS, aj katastrálnej mapy. V prípade zistenia priestorových nezrovnalostí je nutné zabezpečiť iný, korektný zdroj priestorových informácií, ktorý popisuje priebeh parciel a parcelné čísla v riešenej lokalite. Tento zdroj (napr. geodetické zameranie) je následne nutné uviesť v grafickej a textovej časti ako poznámku.

Vektorové podkladové mapy

Riešenie projektu vyžaduje okrem rastrových údajov aj využívanie vektorových údajov. Používané budú vektorové údaje voľne dostupné s využitím ukladacích služieb WFS.

Ukladacie služby (WFS) sú štandardom vyvinutým a rozširovaným združením Open Geospatial Consortium (OGC). Služba pracuje na princípe klient-server a umožňuje zdieľanie priestorových údajov vo forme vektorových údajov v prostredí internetu. Výsledkom požiadavky klienta na WFS server sú údaje vo vektorovej podobe kódované v jazyku GML (XML).

Na tvorbu máp budú využívané podkladové vektorové údaje, ktoré popisujú priebeh hraníc administratívnych a priestorových jednotiek.

Administratívne jednotky sa členia na:

- samosprávne kraje,

- okresy.

Priestorové jednotky sa členia na:

- ZUJ - základné územné jednotky (vidiecka obec, mesto, vojenský obvod, mestská časť v Bratislave a Košiciach),
- UTJ - územno-technické jednotky (katastrálne územie),
- ZSJ - základné sídelné jednotky (sídelná lokalita, urbanistický obvod).

Základná územná jednotka (ZUJ) je taká priestorová jednotka, ktorá sa na výkon štátnej správy už ďalej nečlení. Územný obvod každej ZUJ sa môže tvoriť súhrnom niekoľkých UTJ alebo je totožný s jednou UTJ. Všeobecne sa pod pojmom ZÚJ rozumejú vidiecke obce, mestá, vojenské obvody a mestské časti v Bratislave a Košiciach.

Územno-technická jednotka (UTJ) je stálym štatistickým obvodom na priestorovú identifikáciu sociálno-ekonomických a územno-technických javov v plošných štruktúrach územia. UTJ je zásadne katastrálne územie (KÚ). KÚ je priestorová jednotka, ktorú tvorí územne uzavretý a v katastri nehnuteľností spoločne evidovaný súbor pozemkov. Súbor katastrálnych území pokrýva bez zvyšku celé územie štátu a nie je viazaný na osídlenie.

Základná sídelná jednotka (ZSJ) je skladbovou časťou sídelného útvaru. Je určená na priestorovú identifikáciu a sledovanie sociálno-ekonomických a územno-technických javov priamo viazaných na osídlenie. Tvorí ju buď sídelná lokalita (SL) alebo urbanistický obvod (UO). SAŽP ako rezortná organizácia MŽP SR a poverený správca Registra ZSJ spracovala v digitálnej forme v prostredí geografického informačného systému (GIS) požadovanú revíziu ZSJ v záujme zostavenia čo najaktuálnejšieho stavu všetkých vzájomne na seba nadväzujúcich priestorových jednotiek.

WFS na popis priebehu hraníc UTJ a ZSJ

Na popis priebehu hraníc územno-technických jednotiek (chápaných ako katastrálne územia) a základných sídelných jednotiek bude použitá povinná vektorová vrstva „Základné sídelné jednotky 01.01.2014“ zo služby:

<http://maps.geop.sazp.sk:80/geoserver/vuvh/wfs>.

WFS na popis priebehu hraníc administratívneho delenia SR

Na popis priebehu hranice SR (NUTS I) a hraníc samosprávnych krajov (NUTS III), okresov (NUTS IV) a obcí (NUTS V) bude využitá povinná vektorová vrstva „Administratívne hranice“. Adresa služby je:

https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_administrativne_hranice_wfs/service.svc/get

Štandard geopriestorových informácií

Pri podávaní projektu bude súčasťou dokumentácie aj séria samostatných geopriestorových údajov vo formáte shapefile v predpísanej dátovej resp. obsahovej štruktúre. Pre všetky odovzdávané geopriestorové údaje platí, že používaný súradnicový systém bude EPSG: 5514 S-JTSK / Krovak East North.

Vrstva funkčných zón

- povinná vrstva,
- polygónová vrstva,
- názov SHP vrstvy vo formáte „*PSČ obce_zony*“ (PSČ bez medzery, nepoužívať kapitálky - veľké písmená, bez použitia diakritiky, použiť znak „_“ - podčiarkovník), napríklad 96231_zony.

Predpis atribútovej tabuľky vrstvy funkčných zón

Názov stĺpca:	Id	psc	zona	plocha
Typ údajov:	integer	integer	string	integer
Dĺžka údajov:	10	8	20	10
Poznámka:	číselný identifikátor zóny unikátny pre každú zónu v danej obci, začína sa číslom 1	PSČ obce	označenie funkcie navrhovanej zóny KL - klimatická funkcia PO - pôdoochranná funkcia VO - vodochranná funkcia KE - krajnotvorná funkcia ekosystémov EN - environmentálna funkcia urbanizovaného prostredia	výmera zóny [m ²] zaokrúhlená na celé číslo
Príklad:	1	96231	VO	530

Vrstva vysádzaných drevín

- povinná vrstva,
- bodová vrstva,
- názov SHP vrstvy vo formáte „*PSČ obce_dreviny*“ (PSČ bez medzery, nepoužívať kapitálky - veľké písmená, bez použitia diakritiky, použiť znak „_“ - podčiarkovník), napríklad 96231_dreviny.

Predpis atribútovej tabuľky vrstvy vysádzaných drevín

Názov stĺpca:	id	psc	zona	druh
Typ údajov:	integer	integer	string	string

Dĺžka	10	8	20	50
Poznámka:	číselný identifikátor stromu unikátny pre každý strom v danej obci, začína sa číslom 1	PSČ obce	označenie funkcie navrhovanej zóny, v ktorej sa strom nachádza KL - klimatická funkcia PO - pôdoochranná funkcia VO - vodoochranná funkcia KE - krajnotvorná funkcia ekosystémov EN - environmentálna funkcia urbanizovaného prostredia	druh stromu, uvádzaný bude latinský názov
Príklad:	1	96231	VO	Tilia cordata

Vrstva rizík	- Vrstva povinná iba v prípade výskytu potenciálnych rizík v mieste riešenia. - Obsahuje všetky potenciálne a iné riziká, ktoré sú známe a ktoré sú popísané v textovej časti projektu. - Typ údajov vrstvy v závislosti od popisovaného rizika: bod, línia, polygón. - Názov SHP vrstvy bodových rizík vo formáte „PSČ obce_rizika_bod“ (PSČ bez medzery, nepoužívať kapitálky - veľké písmená, bez použitia diakritiky, použiť znak „_“ - podčiarkovník) , napríklad 96231_rizika_bod. - Názov SHP vrstvy liniových rizík vo formáte „PSČ obce_rizika_linia“ (PSČ bez medzery, nepoužívať kapitálky - veľké písmená, bez použitia diakritiky, použiť znak „_“ - podčiarkovník) , napríklad 96231_rizika_linia. - Názov SHP vrstvy plošných rizík vo formáte „PSČ obce_rizika_polygon“ (PSČ bez medzery, nepoužívať kapitálky - veľké písmená, bez použitia diakritiky, použiť znak „_“ - podčiarkovník), napríklad 96231_rizika_polygon.
---------------------	--

Predpis atribútovej tabuľky vrstvy rizík

Názov stĺpca:	ozn	psc	riziko
Typ údajov:	string	integer	string
Dĺžka	20	8	80
Poznámka:	číselný identifikátor rizika v danej obci	PSČ obce	popis rizika

	unikátny pre každú nezrovnalosť daného typu (bod, línia, polygón) v danej obci bodová vrstva bude mať označenie vo formáte r_b_poradové číslo líniová vrstva bude mať označenie vo formáte r_l_poradové číslo polygónová vrstva bude mať označenie vo formáte r_p_poradové číslo každá vrstva bude začínať poradovým čísлом 001		
Príklad:	r_b_001	96231	regulátor plynu
	r_l_001	96231	trasa vodovodu
	r_p_001	96231	bývalá skládka

Grafické riešenie mapových výstupov

Mapa polohy obce na Slovensku

Hranica SR, kraja, okresu a obce, v ktorej sa budú realizovať vegetačné opatrenia v zmysle projektu, budú riešené ako vektorové polygónové vrstvy – použité budú vektorové vrstvy zo služieb WFS. Popis sa nebude riešiť v grafickej časti, ale iba v legende.

Predpis grafického prevedenia mapy polohy obce na Slovensku

Názov polygónu	Ohraničenie	Výplň
Hranica SR	súvislá čiara hrúbka 0,7 mm farba RGB 0, 0, 0	bez výplne
Hranica kraja	súvislá čiara hrúbka 0,5 mm farba RGB 0, 0, 255	bez výplne
Hranica okresu	súvislá čiara hrúbka 0,35 mm farba RGB 0, 255, 0	bez výplne
Obec	bez ohraničenia	šrafa plnou výplňou farba RGB 255, 0, 0
Mapa	Hranica obce a hranica katastrálnych území obce budú uvádzané ako	

predmetnej obce	vektorové polygónové vrstvy – použité budú vektorové vrstvy zo služieb WFS. Funkčné zóny budú riešené ako vektorové bodové vrstvy – použitá bude povinná vrstva centroidov navrhovaných funkčných zón. Popis sa nebude uvádzať v grafickej časti, ale iba v legende.
------------------------	--

Predpis grafického prevedenia mapy predmetnej obce

Názov polygónu	Ohraničenie	Výplň
Obec	súvislá čiara hrúbka 0,5 mm farba RGB 0, 0, 0	bez výplne
Katastrálne územia obce	bez ohraničenia	šrafa plnou výplňou farba voliteľná

Mapa funkčných zón	Každá funkčná zóna bude v mape vyznačená ako polygónový objekt s textovým identifikátorom druhu funkčnej zóny. Jednotlivé funkčné zóny budú v mape graficky rozlíšené.
---------------------------	--

Predpis grafického prevedenia mapy funkčných zón

Názov zóny	Ohraničenie	Výplň	Popis
klimatická funkcia	súvislá čiara hrúbka 0,5 mm farba RGB 0, 0, 0	šrafa súvislými čiarami hrúbka 0,2 mm uhol 135° vzdialenosť čiar 2 mm farba RGB 0, 0, 0	výška 12 bodov farba RGB 255, 200, 0 ohraničenie popisu 1,5 mm farba RGB 255, 255, 255 zarovnanie textu okolo centroidu celého polygónu
pôdoochranná funkcia	súvislá čiara hrúbka 0,5 mm farba RGB 0, 0, 0	šrafa súvislými čiarami hrúbka 0,2 mm uhol 0° vzdialenosť čiar 2 mm farba RGB 0, 0, 0	výška 12 bodov farba RGB 190, 100, 0 ohraničenie popisu 1,5 mm farba RGB 255, 255, 255 zarovnanie textu okolo centroidu celého polygónu
vodoochranná funkcia	súvislá čiara hrúbka 0,5 mm farba RGB 0, 0, 0	šrafa bodkami veľkosť 0,3 mm vzdialenosť bodov 3 x 3 mm farba RGB 0, 0, 0	výška 12 bodov farba RGB 0, 0, 255 ohraničenie popisu 1,5 mm farba RGB 255, 255, 255 zarovnanie textu okolo centroidu celého polygónu

krajinotvorná funkcia ekosystémov	súvislá čiara hrúbka 0,5 mm farba RGB 0, 0, 0	šrafo súvislými čiarami hrúbka 0,2 mm uhol 90° vzdialenosť čiar 2 mm farba RGB 0, 0, 0	výška 12 bodov farba RGB 0, 160, 0 ohraničenie popisu 1,5 mm farba RGB 255, 255, 255 zarovnanie textu okolo centroidu celého polygónu
environmentálna funkcia urbanizovaného prostredia	súvislá čiara hrúbka 0,5 mm farba RGB 0, 0, 0	šrafo súvislými čiarami hrúbka 0,2 mm uhol 45° vzdialenosť čiar 2 mm farba RGB 0, 0, 0	výška 12 bodov farba RGB 0, 255, 0 ohraničenie popisu 1,5 mm farba RGB 255, 255, 255 zarovnanie textu okolo centroidu celého polygónu

Mapa vysádzaných drevín	Jednotlivé stromy budú na mape príslušnej funkčnej zóny znázornené ako bodové objekty s číselným identifikátorom. Stromy patriace do jednotlivých funkčných zón budú v mape graficky rozlíšené podľa druhu funkčnej zóny, do ktorej patria. Tento identifikátor môže byť následne detailizovaný a daný strom/stromy a ich ekologické vlastnosti v nadväznosti na výsadbu popísané v textovej časti projektu.
--------------------------------	--

Predpis grafického prevedenia mapy vysádzaných drevín

Názov zóny	Grafická značka			Popis
	Tvar	Ohraničenie	Výplň	
klimatická funkcia	bod veľkosť 1,5 mm	žiadne	šrafo plnou výplňou farba RGB 255, 200, 0	výška 12 bodov farba RGB 0, 0, 0 ohraničenie popisu 1,5 mm farba RGB 255, 255, 255 (nad, pod, vľavo alebo vpravo od bodu)
pôdoochranná funkcia	bod veľkosť 1,5 mm	žiadne	šrafo plnou výplňou farba RGB 190, 100, 0	výška 12 bodov farba RGB 0, 0, 0 ohraničenie popisu 1,5 mm farba RGB 255, 255, 255 (nad, pod, vľavo alebo vpravo od bodu)

vodoochranná funkcia	bod veľkosť 1,5 mm	žiadne	šrafa plnou výplňou farba RGB 0, 0, 255	výška 12 bodov farba RGB 0,0,0 ohraničenie popisu 1,5 mm farba RGB 255, 255, 255 (nad, pod, vľavo alebo vpravo od bodu)
krajinotvorná funkcia ekosystémov	bod veľkosť 1,5 mm	žiadne	šrafa plnou výplňou farba RGB 0, 160, 0	výška 12 bodov farba RGB 0, 0, 0 - ohraničenie popisu 1,5 mm farba RGB 255, 255, 255 odsadenie 2,5 mm (nad, pod, vľavo alebo vpravo od bodu)
environmentálna funkcia urbanizovaného prostredia	bod veľkosť 1,5 mm	žiadne	šrafa plnou výplňou farba RGB 0, 255, 0	výška 12 bodov farba RGB 0, 0, 0 ohraničenie popisu 1,5 mm farba RGB 255, 255, 255 odsadenie 2,5 mm (nad, pod, vľavo alebo vpravo od bodu)

Mapa rizík

Znázornenie bodov, línii alebo plôch známych rizík v mieste realizácie musí byť riadne zaznačené a popísané.

Mapa bude obsahovať tabuľku popisujúcu bodovú vrstvu rizík na mieste realizácie. Tabuľka bude obsahovať dva stĺpce. Prvý stĺpec bude mať názov „Označenie“ a bude prepojený na atribút „id“ tejto vrstvy. Druhý stĺpec bude mať názov „Popis bodového rizika“ a bude prepojený na atribút „riziko“ tejto vrstvy.

Mapa bude obsahovať tabuľku popisujúcu líniovú vrstvu rizík na mieste realizácie. Bude obsahovať dva stĺpce. Prvý stĺpec bude mať názov „Označenie“ a bude prepojený na atribút „id“ tejto vrstvy. Druhý stĺpec bude mať názov „Popis líniového rizika“ a bude prepojený na atribút „riziko“ tejto vrstvy.

Mapa bude obsahovať tabuľku popisujúcu polygónovú vrstvu rizík na mieste realizácie. Tabuľka bude obsahovať dva stĺpce. Prvý bude mať názov „Označenie“ a bude prepojený na atribút „id“ tejto vrstvy. Druhý stĺpec bude mať názov „Popis plošného rizika“ a bude prepojený na

atribút „riziko“ tejto vrstvy.

Predpis grafického prevedenia mapy rizík

Názov zóny	Grafická značka			Popis
	Tvar	Ohraničenie	Výplň	
vrstva bodov	bod veľkosť 2,5 mm	žiadne	šrafa plnou výplňou farba RGB 255, 0, 0	výška 12 bodov farba RGB 0, 0, 0 ohraničenie popisu 1,5 mm farba RGB 255, 255, 255 odsadenie 2,5 mm (nad, pod, vľavo alebo vpravo od bodu)
vrstva línií	čiarkovaná čiara hrúbka 1,0 mm farba RGB 255, 0, 0	žiadne	žiadne	výška 12 bodov farba RGB 0, 0, 0 ohraničenie popisu 1,5 mm farba RGB 255, 255, 255 odsadenie 2,5 mm (nad alebo pod líniou)
vrstva polygónov	polygón	bodkovaná čiara hrúbka 1,0 mm farba RGB 255, 0, 0	žiadne	výška 12 bodov farba RGB 0, 0, 0 ohraničenie popisu 1,5 mm farba RGB 255, 255, 255 odsadenie 6 mm od centroidu celého polygónu (nad, pod, vľavo alebo vpravo od centroidu)

9. Prehľad základných terminologických pojmov

Prehľad základných terminologických pojmov má kompilačný charakter, kde východiskom zostavenia jednotlivých definícií sú autori vo forme nasledovného autorského zoznamu: Halás, 2006; Matějček, 2007; Mayhew, 2004; Paulička, 2005. Kvôli lepšej čitateľnosti jednotlivých termínov vyššie spomínaných autorov neuvádzame v štandardnom citačnom formáte, ale menovite s rokom vydania príslušnej publikácie sa nachádzajú v zozname literatúry a sú zároveň uvádzaní aj v autorskom zozname.

A)

- **acidifikácia** – okysľovanie, zvyšovanie pH pôdy alebo vody
- **adaptácia** – prispôsobovanie organizmov podmienkam a vplyvom prostredia, v ktorom sa nachádzajú
- **aklimatizácia** – prispôsobenie sa organizmu zmeneným klimatickým podmienkam
- **anemochória** – rozširovanie semien výtrusov a plodov rastlín pomocou vetra
- **antropogénne pôdy** – skupina pôd, ktorých vlastnosti a často aj pôdny profil sa zmenili v dôsledku činnosti človeka, alebo ktoré človek umelo vytvoril napr. navezením humusovej zeminy pri rekultivácii pôdy, zaoraním prírodných či priemyselných hnojív
- **areál** – oblasť výskytu určitého druhu organizmov, určitého spoločenstva, rovnakých podmienok alebo zhodných objektov (stanovišť, sídlisk); môže byť súvislý alebo rozdelený na niekoľko vzdialených oblastí; hranice areálu druhu alebo spoločenstva sú dané najmä klimatickými a ďalšími podmienkami; z rozličných hľadísk možno rozlišovať niekoľko typov areálov: prirodzený – nie je poznamenaný ľudskou činnosťou, umelý – zámerne alebo náhodne ovplyvnený a formovaný človekom, sezónny – osídlený v určitom ročnom období migrujúcimi druhmi, pôvodný – zahŕňa oblasť prvotného formovania druhu alebo spoločenstva, druhotný – osídlený v priebehu prirodzeného rozširovania organizmov alebo v dôsledku ich premiestnenia, potenciálny – ešte neosídlený určitým druhom alebo spoločenstvom, ale sú v ňom pre dané organizmy vhodné ekologické podmienky
- **asanácia krajiny** – súbor opatrení slúžiacich na ozdravenie životného prostredia
- **atmosféra** – všeobecne používaný výraz pre plynný obal Zeme; je zmesou niekoľkých plynov, v ktorých sú prítomné ďalšie prímеси, napr. prachové častice, peľ, kryštály, organizmy a pod.
- **autoregulačná schopnosť krajiny** – schopnosť krajiny so zachovanou ekologickou rovnováhou riadiť a usmerňovať procesy v nej prebiehajúce
- **azonálne javy** – všetky javy a procesy na Zemi, ktorých rozšírenie sa neriadi

zákonmi geografickej zonálnosti (napr. azonálne pôdy)

B)

- **biocenóza** – súbor všetkých organizmov žijúcich v rovnakom čase na tom istom území; jej súčasťou sú všetky rastliny a živočíchy i mikroorganizmy žijúce zároveň v spoločnom areáli; často sa označuje ako živá časť ekosystému; z ekologického hľadiska predstavuje jednotný celok, v ktorom sa všetky zložky priamo alebo sprostredkované ovplyvňujú a pritom sú vo vzájomnej rovnováhe; v rámci biocenózy sa tak nevyhnutne vytvára systém vzťahov a závislostí, ktorý je tým zložitejší, čím je biocenóza druhovo pestrejšia
- **biodiverzita** – druhová rozmanitosť biosféry, dôležitá pre zachovanie biologickej rovnováhy; pojem do terminológie zaviedol E. O. Wilson v roku 1988, aby popísal početnosť a pestrosť živých organizmov na všetkých úrovniach, od jednotlivých častí spoločenstiev po ekosystémy a celú biosféru; zahŕňa genetickú diverzitu jednotlivých druhov, populácie jednotlivých druhov, celkový počet druhov v regióne, počet endemických druhov a rozmiestnenie jednotlivých ekosystémov
- **biogénne prvky** – chemické prvky nevyhnutné pre život rastlín (napr. uhlík, kyslík, vodík, dusík, vápnik, draslík, síra a iné); ich nedostatok sa prejavuje napr. obmedzením rastu alebo kvitnutia
- **biokoridor** – pruh zelene rôznej šírky, alebo vodný tok v kultúrnej krajine; môže byť prírodného pôvodu (zvyšok pôvodne rozsiahlejších prirodzených porastov, príbrežná vegetácia pozdĺž neregulovaných vodných tokov), alebo umelo vysadený a udržiavaný človekom (vetrolamy, pásy zelene pozdĺž komunikácií); je dôležitý z hľadiska tvorby možností prirodzeného rozvoja rastlín v krajine, pomáha regulovať odtok vody a má protierózne účinky
- **bióm** – súbor rastlinných spoločenstiev určitého geografického pásma alebo oblasti, čiže geograficky rozsiahly ekosystém, ktorý je charakteristický istým prevládajúcim typom vegetácie, napr. ihličnaté a listnaté lesy mierneho podnebného pásma a pod.
- **biosféra** – jedna zo základných súčastí krajinskej sféry, v ktorej sú podmienky na existenciu života; priestor na našej planéte, ktorý obývajú organizmy; patrí sem povrch Zeme vrátane živej vrstvy pôdy a vzduchu, sladké vody a moria; vo vode siaha biosféra až do hĺbky 10 000 m; v pôde sa najhlbšie dostávajú korene rastlín v ázijských púšťach do hĺbky 20 až 30 km; biosféra zasahuje aj do spodných vrstiev atmosféry; vo vysokých pohoriach siaha pásmo rastlín do výšky približne 4 000 m
- **biota** – súbor všetkých rastlín a živočíchov, ktoré tvoria bióm; je to vlastne flóra a fauna určitého územia; chápeme ju aj ako komplex živých organizmov

obývajúcich nejaké veľké územie, teritórium, izolované ľubovoľnou prekážkou, bariérou rozšírenia (napr. rieka, horský hrebeň, teplota vzduchu); biota môže byť suchozemská aj vodná

- **biotop** – súbor všetkých abiotických i biotických faktorov, ktoré na konkrétnom mieste vo vzájomnom pôsobení vytvárajú životné prostredie určitého jedinca, druhu, populácie či spoločenstva (rastlinné spoločenstvo, ekosystém); je to vlastne abiotické prostredie biocenózy; každý biotop (púšť, lesné porasty, jazerá) má určitú biocenózu
- **bonita pôdy** – produkčná hodnota pôdy podmienená obsahom živín, fyzikálnymi vlastnosťami a polohou, teda je to kvalita pôdy z hľadiska poľnohospodárskeho využitia; týmto pojmom sa taktiež označuje akosť a rastová schopnosť lesného porastu; spravidla sa rozlišujú bonitné stupne alebo bonitné triedy; odhad bonitných tried sa nazýva bonitácia

D)

- **defoliácia** – odlistenie, je to nežiaduci jav, ku ktorému dochádza predovšetkým v dôsledku pôsobenia chemických látok (nadmerného množstva škodlivých látok v ovzduší a pod.)
- **drevina** – je cievnatá rastlina, ktorá má drevnatú nadzemnú stonku pokrytú borkou; ochrana drevín je stanovená zákonom NR SR § 47 až 49 resp. § 32 až 34, ak sa na drevinu vzťahujú ustanovenia o chránených rastlinách
- **drevina rastúca mimo lesa** – je podľa zákona NR SR § 2 ods. 2 písm. m) zákona strom alebo ker vrátane jeho koreňovej sústavy rastúci jednotlivo alebo v skupinách mimo lesného pôdneho fondu
- **diverzita (rozmanitosť)** – vlastnosť systému prejavujúca sa v počte a priestorovom rozmiestnení prvkov, z ktorých sa systém skladá; z hľadiska ekológie je dôležitá tzv. druhová diverzita, pomer medzi počtom druhov a celkovým počtom jedincov v rámci určitého spoločenstva alebo vymedzenej plochy
- **druh** – taxonomická jednotka zahŕňajúca organizmy spoločného pôvodu, medzi sebou sa krížiacie, prispôbované určitým podmienkam prostredia a v danej etape fylogenetického vývoja charakterizované spoločnými morfológicko-fyziologickými znakmi, ktorými sa kvalitatívne odlišujú od iných organizmov; každý druh má svoj charakteristický areál rozšírenia a je reprodukčne izolovaný od jedincov iných druhov; počas vývoja života na Zemi mnoho organizmov úplne vyhynulo alebo je na pokraji vyhynutia, preto sú niektoré druhy rastlín, živočíchov a nerastov, ktoré sa vyskytujú len vzácne alebo sú vo svojej existencii ohrozené, vyhlásené za chránené druhy; chránený druh sa nesmie na mieste svojho

prírodného výskytu zbierať, chytať ani ničiť

E)

- **edafón** – súbor všetkých živých organizmov v pôde; zahŕňa fytoedafón – pôdne rastliny a huby a zooedafón – pôdne živočíchy
- **ekologická rovnováha** – je dynamický stav ekologického systému, ktorý sa trvalo udržuje s malými výkyvmi, resp. je to stav, do ktorého sa systém po prípadnej zmene opäť spontánne vracia; udržiava sa prírodnými procesmi pomocou autoregulačných mechanizmov, ktorých základ spočíva vo vzájomných väzbách rastlín, živočíchov a mikroorganizmov tvoriacich ekosystém
- **ekologické funkcie drevín** – sú prvoradá a spravidla vyplývajú z prírodných podmienok; patria medzi ne najmä pôdoochranná, vodohospodárska a klimatická funkcia
- **ekologická záťaž** – dôsledok nešetrného využívania určitého územia v minulosti; prejavuje sa výrazným narušením životného prostredia napr. kontaminácia vody či pôdy
- **ekosystém** – prírodný celok, zahŕňajúci všetky organizmy na určitom mieste v interakcii s fyzikálnymi činiteľmi a prejavujúci sa výraznou štruktúrou energetických a trofických väzieb; ekosystém je každý systém, ktorý obsahuje aspoň jeden živý prvok; ide o základnú funkčnú jednotku zahŕňajúcu biotický a abiotický svet; súbor všetkých ekosystémov sa označuje ako biosféra, t. j. živý povrch Zeme; môžeme rozlišovať vodné ekosystémy a suchozemské
- **ekosystémové služby** – prínosy a úžitky, ktoré poskytujú prirodzene fungujúce ekosystémy napr. voda, drevo, tvorba pôdy
- **ekoton** – okrajové spoločenstvo, ktoré sa nachádza na styku dvoch rôznych ekosystémov – napr. lesa a lúky; často sa vyznačuje vysokou biodiverzitou, pretože obsahuje druhy obidvoch susedných ekosystémov, alebo druhy charakteristické práve pre ekoton
- **ekotop** – prostredie organizmov charakterizované prírodnými podmienkami, predovšetkým pôdnymi a klimatickými; je to súbor všetkých abiotických faktorov, a to klimatických (klimatop), hydrických (hydrotop) a edafických (edafotop), ktoré podmieniajú živú zložku ekosystému, t. j. spoločenstvo rastlín a živočíchov; k abiotickej zložke ekosystému patria tiež všetky neživé organické látky (odumretá organická hmota, humusové látky a pod.), spájajúce neživé so živým
- **endemit** – rastlina alebo živočích rozličného zatriedenia (druh, rod, čeľaď), ktorý vznikol na určitom obmedzenom území (areáli) a nikde inde sa nenachádza; niektoré endemity rozširujú areál (progresívne endemity), kým väčšina areál

nerozširuje (konzervatívne endemity); endemity sa vyskytujú v areáloch rôznej veľkosti, napr. na ostrovoch (ostrovny endemit), môžu zaberat' celý kontinent (kontinentálny endemit), určitý geografický celok (karpatský endemit) alebo len veľmi malé územia (vrchol hory)

- **erózia** – rozrušovanie a premiestňovanie látok z povrchovej vrstvy Zeme činnosťou vody, ľadu a vetra; v našich podmienkach sa uplatňuje hlavne vodná a v menšej miere veterná erózia; z hľadiska bežných ľudských potrieb sa erozívna činnosť ktoréhokolvek vonkajšieho faktora prejavuje predovšetkým negatívne; erózia predstavuje vážne nebezpečenstvo pre pôdnu vrstvu, ktorá bez náležitej ochrany rýchlo podlieha ničivým vplyvom okolitého prostredia; vodná erózia najviac ohrozuje pôdu (môže byť plošná alebo ryhová); na plochách ohrozených eróziou sa treba sústrediť najmä na účinné obmedzenie povrchového odtoku a na jeho zmenu na pôdny a podzemný odtok; účinnou ochranou proti povrchovému odtoku je rastlinný porast; vegetačný porast zvyšuje protieróznú odolnosť pôdy svojim hustým koreňovým systémom, ktorý zlepšuje štruktúru pôdy a znižuje jej pohyblivosť

F)

- **fauna** – živočíšstvo vo všeobecnosti alebo súhrn živočíšstva určitej geografickej oblasti; fauna sa delí podľa prostredia, v ktorom sa nachádza, na faunu suchozemskú a morskú; tvorí dôležitú zložku biosféry a významne vplýva na udržiavanie rovnováhy v prírode (tzv. potravinový reťazec); spolu s flórou vytvára prostredie typické pre určité územné oblasti; druhy fauny, ktoré sú v prírode ohrozené, sú zapísané v Červenej knihe a sú chránené zákonom
- **flóra** – súhrn botanických druhov (taxónov) rastúcich na vymedzenom území; súborný názov pre rastlinstvo na Zemi alebo v určitej zemepisnej oblasti
- **fotosyntéza** – zložitý biochemický proces, pri ktorom dochádza k premene svetelnej energie na energiu chemickú, ktorú využívajú rastliny na tvorbu organických látok (cukrov) z látok anorganických (oxid uhličitý, voda); pomocou zeleného farbiva – chlorofylu rastliny získavajú energiu zo svetelnej časti slnečného žiarenia, pričom súčasne prijímajú a rozkladajú vodu a oxid uhličitý

G)

- **geografia** – vedná disciplína, ktorá skúma geosféru ako priestor vrchnej časti litosféry, atmosféry, hydrosféry, pedosféry, biosféry a sociosféry

- **geografická zonálnosť** – usporiadanie väčšiny zložiek krajinej sféry podľa zákonitostí šírkovej (horizontálnej) pásmovitosti na základe nerovnomerného rozdelenia slnečnej energie na Zemi a výškovej stupňovitosti, spôsobenej hlavne poklesom teplôt s rastúcou nadmorskou výškou
- **geotop** – najmenšia homogénna priestorová jednotka krajiny, jednotná z hľadiska abiotických a biotických prvkov

H)

- **halofyt** – rastlina znášajúca vysoké zasolenie vody či pôdy
- **humifikácia** – súbor postupných chemicko-biologických premien v pôde, pri ktorých vzniká z odumretej organickej hmoty humus
- **hydrosféra** – súbor všetkých vôd na Zemi; zahŕňa povrchové (voda oceánov, morí, jazier, vodných nádrží a riek), podpovrchové (pôdna, podzemná voda) a zrážkové vody (dážď, rosa, hmla, sneh)

Ch)

- **chránené stromy** – sú kultúrne, vedecky, ekologicky, krajnotvorne alebo esteticky mimoriadne významné stromy alebo ich skupiny vrátane stromoradií, ktoré môže vláda nariadením vyhlásiť za chránené; za chránené stromy možno vyhlásiť aj stromy rastúce na lesnom pôdnom fonde; považujú sa za chránený objekt

I)

- **industrializácia** – priemyselňovanie, historická fáza vo vývine spoločnosti charakterizovaná prudkým zvyšovaným podielu obyvateľstva v priemysle a naopak pokles zamestnancov v poľnohospodárskych odvetviach; nástup trhových ekonomík v podobe nárastu hromadnej výroby
- **infiltrácia (vsakovanie) vody** – prenikanie povrchovej vody do pôdy k úrovni podzemnej vody
- **introdukcia** – zámerné alebo nezámerné vysadenie geograficky nepôvodného druhu v novom prostredí
- **inundácia** – vystúpenie vody z koryta rieky a zaplavenie riečnej nivy v čase

veľkých vôd

- **invázny druh** – geograficky nepôvodný druh, ktorý sa v novom prostredí šíri na úkor pôvodných druhov napr. bolševník; invázne druhy je zakázané držať, prepravovať, dovážať, chovať, rozmnožovať, obchodovať s nimi alebo vypúšťať do voľnej prírody; výnimku zo zákazu môže povoliť orgán ochrany prírody na účely výskumu alebo vzdelávania
- **inverzia** – stav ovzdušia, ktorého teplota so stúpajúcou nadmorskou výškou neklesá, ale vzrastá

K)

- **kalamita** – nadmerný alebo nedostatkový výskyt niektorého činiteľa prostredia s vážnymi hospodárskymi následkami
- **kambizem** – (hnedá lesná pôda) najrozšírenejší pôdny typ poľnohospodárskych a lesných pôd, ktorý vzniká z pevných hornín
- **kataster** – územno-technická jednotka; katastrálne územia sú súčasťami obcí a pokrývajú celé územie Slovenska
- **ker** – drevina s rozkonárenou stonkou spravidla už od bázy; za krovitý porast sa považuje taká skupina krov, pri ktorej viac ako 50 % jednotlivých krov sa vzájomne korunami dotýka alebo spon medzi jednotlivými krami je menší ako 2 m
- **klíma (podnebie)** – dlhodobý režim počasia podmienený výmenou energie medzi zemským povrchom a atmosférou, atmosférickým prúdením, charakterom zemského povrchu a zásahmi človeka; vyznačuje sa na rozdiel od počasia relatívnou stálosťou a je jednou zo základných fyzicko-geografických charakteristík určitého miesta ovplyvňujúcich jeho rast a využiteľnosť
- **kontaminácia** – znečistenie povrchu neživých predmetov, ovzdušia, vody a pôdy, ale aj ľudského tela choroboplodnými mikroorganizmami, chemickými škodlivinami alebo rádioaktívnymi látkami
- **krajina** – v geografickom poňatí územný celok zemskej súše s určitou geografickou polohou, odlišný svojimi vlastnosťami a vzhľadom od okolitých celkov; pôsobia v ňom zákonité prírodné i človekom podmienené krajinné procesy
- **krajinná diverzita** – štruktúrna rozmanitosť krajiny, ako aj rozmanitosť vzťahov človeka ku krajine
- **krajinný potenciál** – súbor možností a predpokladov krajiny uspokojiť potreby spoločnosti; je komplexnou vlastnosťou krajiny podmienenou jej štruktúrou
- **krajinný prvok** – časť krajiny, ktorá nemôže byť sama o sebe považovaná za krajinu, napr. skupina stromov, skala, lúka

- **krajinný ráz** – prírodná, kultúrna a historická charakteristika určitého miesta či oblasti; zahŕňa predovšetkým prírodné a estetické hodnoty daného územia
- **krajinný typ** – kategória krajín podobného vzhľadu, štruktúry a vlastností, v prípade kultúrnej krajiny i podobného funkčného využitia človekom, odlišiteľná na základe stanovených ukazovateľov od krajín resp. ostatných krajinných typov
- **kultúrna krajina** – pôvodne prírodná krajina pozmenená činnosťou človeka; pôvodné ekosystémy sú viac či menej pozmenené alebo úplne novo vytvorené a udržiavané človekom – poľnohospodárske alebo lesné monokultúry
- **kyslý dážď** – dážď so zvýšenou kyslosťou, teda so zníženou hodnotou pH; prirodzená kyslosť dažďových zrážok dosahuje hodnotu pH 5,6 – 6 vplyvom rozpusteného CO₂; kyslý dážď môže dosahovať hodnotu pH 3 – 4 v dôsledku rozpúšťania oxidov dusíka a síry uvoľňovaných do atmosféry prostredníctvom antropogénnych emisií; negatívne ovplyvňuje jednotlivé zložky prírodného prostredia (povrchové vody, pôdy a vegetáciu)

L)

- **land use (využitie zeme)** – rozlišujeme využitie na najrôznejšie účely v závislosti od prírodných, spoločenských a ekonomických podmienok; využitie sa líši územne a v čase; pojem pôvodne vyjadroval sebestačnosť, dnes skôr ilustruje ekologickú stabilitu resp. zaťaženie určitého územia; pri výskume sa používajú kategórie ako poľnohospodárska pôda, lesy, vodné plochy, zastavané územie, lúky a pasienky, trvalo trávnaté porasty
- **legislatíva** – činnosť a zároveň výsledok práce, spočívajúci v príprave a schvaľovaní zákonov; je vykonávaná štátnymi orgánmi – pripravovaná vládou a schvaľovaná parlamentom
- **les** – prirodzená alebo človekom umelo vysadená rastlinná formácia; je tvorený súvislým porastom drevín prevažne stromovitého vzrastu, usporiadaným do jedného alebo viacerých výškových poschodí, často s krovinovým alebo bylinným podrastom; podľa definície Organizácie pre výživu a poľnohospodárstvo (Food and Agriculture Organization, FAO) sa lesom rozumie akákoľvek plocha suše väčšia než 0,5 ha, na ktorej dosahujú stromy výšku minimálne 5 m a zápoj ich korún najmenej 10 %, pričom nie je prvotne využívaná na poľnohospodárske a iné nelesnícke účely; les môže byť lužný, listnatý, ihličnatý, zmiešaný atď.
- **lesopark** – parkovito obhospodarovaný les, v ktorom sa do popredia dostáva využívanie sociálnych a rekreačných funkcií

M)

- **mesto** – z latinského slova „urbis“ – mesto, mešťania alebo obyvatelia mesta; z architektonického pohľadu ide o typ sídelnej jednotky alebo formácie „ukotvenej“ v krajine, ktorá je charakteristická zložitými priestorovými vzťahmi; vyznačuje sa hlavne atribútom hustoty obyvateľstva, miery a úrovne infraštruktúry, služieb, veľkosťou a v neposlednom rade ekonomickou silou; v technickom ponímaní ho môžeme chápať ako produkt industrializácie a urbanizácie
- **mikroklíma** – podnebie rozmerovo najmenších priestorov zvyčajne do veľkosti 1 km² s rovnakou štruktúrou povrchu (napr. mikroklíma lesa, vodných plôch); utvára sa na základe pôsobenia špecifických procesov výmeny tepla a vlhkosti, ktoré sú ovplyvnené druhom povrchu a ktorých vertikálny rozsah sa prejavuje do výšok 80 – 100 m nad zemským povrchom
- **mikroorganizmus** – organizmus viditeľný len pomocou optického alebo elektrónového mikroskopu; medzi mikroorganizmy patria vírusy, baktérie, sinice, mikroskopické huby, riasy a prvoky
- **monokultúra** – porast rastlín alebo drevín rovnakého druhu (napr. smrekový les); tieto porasty bývajú omnoho zraniteľnejšie ako tie s rôznorodým zastúpením druhov (napr. klimatické kalamity, premnoženie podkôrneho hmyzu a pod.)

N)

- **nadmorská výška** – výšková súradnica udávajúca zvislú vzdialenosť medzi povrchom geoidu resp. nulovou morskou hladinou a príslušným bodom; určuje sa niveláciou; v mape sa označuje kótou pripísanou ku značke výškového bodu alebo ku vrstevnici
- **NATURA 2000** – sústava lokalít, ktoré majú slúžiť na ochranu najviac ohrozených druhov rastlín, živočíchov a ekosystémov na území Európskej únie; budovaná je jednotlivými členskými štátmi na základe smernice o vtákoch a smernice o stanoviiskách
- **neofyt** – geograficky nepôvodný druh, ktorý bol do nového územia dovezený po roku 1492
- **niva** – ploché, rovinaté územie, mierne naklonené v smere prúdenia vodného toku, ktoré je v čase inundácie čiastočne zaplavované

O)

- **obec** – najmenšia administratívno-správna jednotka (mesto, dedina); jej územie je vymedzené jedným alebo viacerými katastrálnymi územiami a zahŕňa okrem zastavanej plochy jedného či viacerých sídiel aj poľnohospodárske, lesné, vodné plochy a pod.; výkon správy prináleží obecným alebo mestským úradom, príp. úradom mestských častí
- **oblačnosť** – stupeň pokrytia oblohy oblakmi vyjadrovaný v osminách alebo desatinách; nula znamená jasno, osem osmín resp. desať desatín zamračené
- **oblak** – je viditeľný zhuk produktov kondenzácie vody (vodných kvapiek alebo ľadových kryštálikov) v atmosfére; za oblak sa považuje aj hmla a definuje sa ako oblak dotýkajúci sa zemského povrchu; z hľadiska klasifikácie rozoznávame 10 hlavných skupín tzv. druhov oblakov, ktoré sa navzájom odlišujú výškovou polohou, vertikálnou mocnosťou, obrysami a zložením
- **odborne spôsobilá osoba** – fyzická alebo právnická osoba zapísaná ministerstvom v osobitnom zozname, ktorý každoročne uverejňuje vo svojom vestníku, ktorá podľa § 54 vyhotovuje dokumentáciu ochrany prírody a krajiny
- **odlesnenie** – odstránenie lesného porastu spojené s vyňatím pôdy z lesného fondu; odlesnenie je buď trvalé alebo dočasné; opakom odlesňovania je zalesňovanie, tzn. zakladanie nového porastu lesných drevín na lesnej a nelesnej pôde
- **ochrana prírody** – cieľavedomá činnosť človeka zameraná na zachovanie prírodného bohatstva živej i neživej prírody; rozoznávame druhovú a územnú ochranu; hlavným cieľom je dlhodobo zabezpečiť zachovanie prírodnej rovnováhy a ochranu rozmanitosti podmienok a foriem života, prírodných hodnôt a krás a utvárať podmienky na trvalo udržateľné využívanie prírodných zdrojov a na poskytovanie ekosystémových služieb, berúc do úvahy hospodárske, sociálne a kultúrne potreby, ako aj regionálne a miestne pomery; ochranu prírody a krajiny na Slovensku definuje zákon č. 543 z r. 2002
- **ozeleňovanie** – spôsob úprav zastavaných pozemkov pomocou rastlín, najmä drevín, ktoré majú mať ochranné, hygienické, estetické a kultúrne poslanie

P)

- **park** – súbor zelených porastov (stromy, kry, záhony kvetov) a zvyčajne aj architektúry malých foriem s chodníkmi a alejami, ktorý je určený na odpočinok ľudí
- **pedosféra** – pôdny obal Zeme; súbor všetkých pôd na zemskom povrchu; predstavuje prechod medzi neživou a živou prírodou, medzi jej minerálnou a

organickou časťou; zabezpečuje životné podmienky väčšine rastlín, živočíchov a mikroorganizmov

- **pedogenetické podmienky a faktory** – súbor činiteľov prostredia, ktoré sa zúčastňujú na tvorbe pôdy a vplývajú na jej vývoj, vlastnosti a priestorové rozčlenenie
- **pesticídy** – chemické látky využívané v poľnohospodárstve a lesníctve na ničenie biologických škodcov (napr. hmyzu, buriny)
- **podnebie** – všeobecný charakter denného, sezónneho alebo ročného priebehu meteorologických javov na určitom mieste alebo území, chápaný ako dlhodobý nepretržitý režim počasí (nazýva sa aj klíma)
- **podnebné pásma** – zonálne usporiadanie častí zemského povrchu planetárnych rozmerov s rovnakými vlastnosťami podnebia, podmienené ubúdaním slnečného žiarenia od rovníka k pólom a všeobecnou cirkuláciou ovzdušia
- **podpovrchová voda** – voda vyskytujúca sa pod zemským povrchom vo všetkých formách a skupenstvách
- **podzemná voda** – časť povrchovej vody, ktorá vyplňa dutiny zvodnených hornín bez ohľadu na to, či vytvára alebo nevytvára súvislú hladinu a vody nachádzajúce sa v pôde
- **podzol** – pôdny typ, ktorý vzniká procesom podzolizácie
- **potenciálna prirodzená vegetácia** – vegetácia, ktorá by sa za určitý časový úsek utvorila v určitom území v prípade, že by bola vylúčená akákoľvek ďalšia činnosť človeka
- **povrchová voda** – voda odtekajúca alebo zadržiavaná v prirodzených a umelých nádržiach na zemskom povrchu; vzniká zo zrážok, z výronov podzemnej vody a z roztápania ľadovcov
- **príroda** – v najširšom zmysle slova je to všetko, čo existuje; v užšom zmysle všetko to, čo nebolo vytvorené človekom; pre živé organizmy sa vžilo označenie živá príroda, všetko ostatné sú neživé organizmy
- **prírodná krajina** – krajina, ktorá vznikla a vyvíjala sa do dnešnej podoby na základe pôsobenia prírodných krajinotvorných procesov, riadených prírodnými zákonmi, bez zásahov človeka; taktiež sa týmto pojmom označuje krajina, v ktorej je vplyv človeka ekologicky nevýznamný; prírodná krajina je tvorená iba prírodnými krajinnými zložkami a krajinnými prvkami
- **prírodná pamiatka** – jedna zo základných kategórií chránených území; jedná sa o geologický či geomorfologický útvar, nálezisko nerastov alebo vzácnych či ohrozených druhov rastlín a živočíchov; na rozdiel od prírodnej rezervácie môžu byť do tejto kategórie zaradené i územia, ktoré okrem prírody svojou činnosťou formoval aj človek
- **prírodný park** – kategória všeobecnej územnej ochrany prírody a krajiny,

vyhlásená kvôli ochrane krajinného rázu územia s významnými estetickými, prírodnými a kultúrno-historickými hodnotami, využívaná človekom prevažne na rekreačné účely

- **prírodné podmienky** – súhrn vplyvov, javov a procesov vzniknutých a vznikajúcich na Zemi, ktoré nevytvoril človek
- **prírodné prostredie** – jedna z dvoch základných súčastí životného prostredia človeka, ktorá vznikla a vyvíja sa dôsledkom pôsobenia prírodných procesov bez vplyvov človeka
- **prírodná rezervácia** – jedna z kategórií chránených území
- **pôda** – vzniká ako výsledok pôsobenia pôdotvorného procesu na zvetraliny hornín povrchovej časti litosféry; skladá sa z neživej zložky, ktorú tvoria minerálne látky vzniknuté rozpadom a rozkladom hornín, humusu, vody a vzduchu; živú zložku tvoria pôdne organizmy ako baktérie, červy, hmyz; pôda je jedným z obnoviteľných prírodných zdrojov, proces obnovy je však veľmi pomalý; pre život človeka je nenahraditeľná
- **pôdny druh** – jednotka triedenia pôd podľa ich zrnitosti, ktorá je daná percentuálnym zastúpením jednotlivých veľkostných kategórií pôdných častíc – ílu, prachu, piesku a štrku
- **pôdna fauna, zooedafón** – sú to organizmy žijúce v pôde: prvoky, červy, článkonožce, hmyz a hlodavce; podieľajú sa na vzniku pôdy tým, že rozrušujú a rozkladajú anorganické látky, konzumujú organické pôdne zložky, kypria pôdu, premiešavajú a prevzdušňujú ju
- **pôdne horizonty** – zákonito usporiadané časti pôdneho profilu, ktoré vznikli pri pôdotvornom procese; navzájom sa líšia farbou, mocnosťou, minerálnym a chemickým zložením, obsahom organickej hmoty, štruktúrou, zrnitosťou, obsahom vody; pôdne horizonty sa medzinárodne označujú veľkými tlačеныmi písmenami (A, B, C)
- **pôdny profil** – vertikálny rez pôdou, na ktorom sú viditeľné pôdne horizonty; obvyklá hĺbka pôdneho profilu vhodného na štúdium je 150 cm
- **pôdna štruktúra** – usporiadanie malých pôdných častíc do zhlukov, pričom ich existencia a odolnosť je podmienkou dobrého prevzdušnenia a vsakovania zrážkovej vody; štruktúrne pôdy sú úrodnejšie
- **pôdny typ** – základná jednotka klasifikácie pôd podľa druhu pôdotvorných procesov, ktoré pôsobili pri ich vzniku, čo sa odráža vo vývoji a usporiadaní pôdných horizontov, v rozdielnom chemizme a pod.
- **pôdotvorný proces (pedogenetický proces)** – zložitý súbor mnohých fyzikálnych, chemických a biologických procesov, ktorých pôsobením sa z pôdotvorného substrátu a zo zvyškov odumretých organizmov vytvára pôda; konkrétny typ pôdotvorného procesu sa vzťahuje na geografickú polohu a riadi sa

zákonmi geografickej zonálnosti

- **pôdotvorný substrát** – horninový materiál tvoriaci povrch litosféry, z ktorého pôsobením pôdotvorného procesu vzniká minerálna časť anorganickej zložky pôdy
- **prales** – prirodzená forma lesa, do ktorej človek svojou činnosťou ešte nezasiahol
- **priekopnícka (pionierska) rastlina** – rastlinný druh, ktorý ako prvý osídľuje živými organizmami neobývané časti zemského povrchu – prirodzeného i antropogénneho pôvodu
- **prírodná krajina** – pôvodná krajina pozostávajúca z prírodných prvkov, formovaná len pôsobením prírodných zákonov (bez zásahu človeka)

R)

- **Ramsarská zmluva** – medzinárodná dohoda o ochrane mokradí, ktoré majú význam predovšetkým kvôli hniezdeniu vodných vtákov; prijatá bola v roku 1971
- **rastlinná formácia** – rastlinný útvar, vegetačný typ – klasifikačná jednotka umožňujúca triediť rastlinné porasty podľa prevládajúcej vonkajšej podoby – napr. listnatý les, kroviny
- **refúgium** – územie, v ktorom prežil určitý druh nepriaznivé obdobie (podmienky) – napr. dobu ľadovú
- **región (geografický región)** – časť zemského povrchu, ktorá sa určitým spôsobom odlišuje svojim fyzicko-geografickým alebo socioekonomickým charakterom od ostatného územia; z hľadiska veľkosti sa rozlišuje mikroregión, mezoregión a makroregión; veľký význam majú vzťahy a väzby, ktoré bývajú silnejšie vo vnútri regiónu než navonok
- **regulácia** – plánovité a zámerné ovplyvňovanie, usmerňovanie vývoja určitých aktivít mocenskými orgánmi; môže prebiehať na celoštátnej úrovni, regionálnej resp. lokálnej – ako súčasť územného plánovania
- **reintrodukcia** – zámerné vysadenie organizmu do prostredia, ktoré obýval v minulosti
- **rekultivácia** – umelé obnovenie povrchu krajiny, ktorá bola poškodená činnosťou človeka, napr. ťažbou nerastných surovín; spočíva v úpravách reliéfu a v obnovení pôdneho a rastlinného krytu
- **relikt** – vzácny výskyt rastlinného alebo živočíšneho druhu na území, kde bol v minulosti za odlišných klimatických podmienok bežne rozšírený, napr. glaciálny relikt
- **revitalizácia** – oživenie, obnovenie života; súbor opatrení na obnovu alebo zvýšenie ekologickej stability človekom poškodených ekosystémov alebo celej

krajiny

- **ruderál** – organizmus začiatkových fáz vývoja spoločenstva na stanovištiach porušených ľudskou činnosťou

S)

- **sídlo** – predstavuje základnú jednotku osídlenia; je to územne oddelené zoskupenie budov, ktoré slúžia na trvalý pobyt ľudí; okrem obytnej funkcie môže sídlo poskytovať i ďalšie, napr. rekreačnú, administratívnu, priemyselnú atď.; rozlišujeme sídla mestského a vidieckeho typu
- **smog** – silne znečistené ovzdušie spojené so zníženou viditeľnosťou, vyskytujúce sa najmä vo veľkých aglomeráciách; príčinou jeho vzniku býva znečistenie ovzdušia plynmi a ďalšími časticami (CO, SO₂), ktoré vznikne spaľovaním uhlia
- **spodná voda** – označenie pre podzemnú, podpovrchovú vodu
- **spraš** – vetrom naviaty sediment hlinitej povahy vytvárajúci v krajine plošné pokryvy a náveje; pôdy vzniknuté na sprašiach patria medzi najúrodnejšie
- **step** – označenie vegetačného pásma (šírková zonálnosť) polosuchých trávnatých porastov mierneho pásma s veľkými teplotnými rozdielmi počas roka, horúcim suchým letom a studenou zimou; nízke zrážky najmä v letnom období a vysoký výpar neumožňujú rásť stromom
- **strom** – drevina s diferencovanou stonkou, v dolnej časti vytvárajúcou priamy, nerozkonárený kmeň, ktorý v hornej časti prechádza do rozkonárenej koruny (§ 36 ods. 2 druhá veta vyhlášky)
- **stromové poschodie** – názov označujúci výškovú kategóriu stromov v lesných porastoch; najviac sa ich dá rozlíšiť v pásme tropických dažďových pralesov; pod stromovými poschodiami sa často nachádza krovité poschodie a bylinný podrast
- **sukcesia** – zákonitý jednosmerný vývoj druhového zloženia spoločenstiev na určitom stanovišti; začína počiatočným (iniciálnym) štádiom a smeruje ku klimaxu
- **symbióza** – spolužitie dvoch alebo niekoľkých organizmov, symbiontov, ktoré sú si navzájom prospešné
- **synantropizácia** – priama väzba niektorých organizmov na človeka resp. ľudské sídla; výsledkom tohto procesu sú prevažne morfológické, fyziologické a behaviorálne adaptácie organizmov na toto prostredie na základe ekologických atribútov, podmienených topickou alebo trofickou väzbou
- **synantropný organizmus** – druh rastliny alebo živočícha, ktorý je svojím rozšírením viazaný na človeka, jeho obydľia a činnosť; človek však tieto druhy zámerne nepestuje resp. nechová

T)

- **tajga** – názov vegetačného pásma severských resp. boreálnych, prevažne ihličnatých lesov medzi pásmom tundry a opadavých listnatých lesov; v tzv. tmavej tajge rastie najmä smrek, jedľa a limba, vo svetlej prevažne borovica, miestami s prímiesou brezy
- **taxón** – všeobecné označenie akejkoľvek kategórie botanického či zoologického systému, druh, rod, čeľaď
- **teplota vzduchu** – základný meteorologický prvok udávajúci tepelný stav ovzdušia; v meteorológii sa meria vo výške 2 m nad zemským povrchom; udáva sa v °C; priemerná teplota zemského povrchu je 15 °C
- **terasa** – plochý stupeň vo svahu obmedzený príkrejším mladším svahom; riečna terasa vznikla eróziou či akumuláciou činností rieky vo svahu údolia alebo na rovine
- **tropický dažďový les** – prirodzené zemepisné šírkové pásmo nížinných oblastí v blízkosti rovníka charakteristické veľkým množstvom zrážok rovnomerne rozdelených počas celého roka; vývojovo najvyspelejší ekosystém optimálne využívajúci zdroje energie, vody a živín; má druhovo najbohatšiu kvetenu usporiadanú do niekoľkých poschodí

U)

- **urbanizácia** – proces, pri ktorom dochádza k rastu počtu a veľkostí sídiel v súvislosti s rozvojom ich výrobných a obslužných funkcií, vyvolaný nástupom industrializácie; zjednodušene ju môžeme chápať ako zvyšovanie podielu obyvateľstva žijúceho v mestách
- **urbanizmus** – architektonický odbor zaoberajúci sa teoretickou a praktickou plánovanou výstavbou mesta resp. sídel v rámci územného plánovania; súbor vedeckých a umeleckých metód a postupov slúžiacich na zakladanie a formovanie ľudských sídel; v posledných desaťročiach sa čoraz viac prikladá význam poznaniu základných vzťahov v životnom prostredí a ich uplatňovaniu pri projektovaní napríklad environmentálne vhodných stavieb
- **urbanizovaná krajina** – typ kultúrnej krajiny, ktorej prevažujúce funkčné využitie človekom je dané rozvojom sídelnej štruktúry mestského charakteru; je typická intenzívnym ekonomickým využívaním a vysokou hustotou zaľudnenia
- **urbánna ekológia** – pomerne nová aplikovaná vedná disciplína, ktorá v sebe kumuluje poznatky z viacerých sociálnych (psychológia, patopsychológia, estetika), technických (architektúra, urbanizmus) a biologických vied (ekológia,

zoológia, botanika, virológia, atď.); pojem vznikol v Spojených štátoch amerických (autor Robert Ezra Park); v Severnej Amerike je viac chápaný ako sociálny, v Európe ako biologický jav

- **ÚSES** – územný systém ekologickej stability je taká celopriestorová štruktúra navzájom prepojených ekosystémov, ich zložiek a prvkov, ktorá zabezpečuje rozmanitosť podmienok a foriem života v krajine; základ tohto systému predstavujú biocentrá, biokoridory a interakčné prvky nadregionálneho, regionálneho alebo miestneho významu
- **úrodnosť pôdy** – schopnosť pôdy poskytovať rastlinám vhodné životné podmienky
- **územný plán** – dokument vyjadrujúci zásady budúceho využitia územia obce či vymedzenej oblasti, vychádzajúci z možností daného územia a potrieb jeho obyvateľov a ďalších užívateľov – návštevníkov, podnikateľov, obcí; nadobúda platnosť po schválení samosprávou, v niektorých častiach má záväzný charakter, v iných iba podobu odporúčaní
- **územné plánovanie** – vedomá činnosť riešiaci funkčné usporiadanie prírodných a spoločenských prvkov v konkrétnom území, zásady jeho využitia s ohľadom na celospoločenské záujmy; je to premyslená ľudská činnosť, ktorá berie do úvahy limity, podmienky, ale aj možnosti pri plánovaní ďalšieho rastu sídelných formácií; obsahovo a časovo usmerňuje výstavbu a iné činnosti v území, pričom musí navrhnúť všeobecne prijateľné riešenia v súlade s trvalo udržateľným rozvojom; vymedzuje plochy na rozvoj určitých funkcií z hľadiska typu zástavby a spôsob napojenia inžinierskych sietí; územné plánovanie vytvára predpoklady pre trvalý súlad všetkých činností v území s osobitným zreteľom na starostlivosť o životné prostredie, dosiahnutie ekologickej rovnováhy a zabezpečenie trvalo udržateľného rozvoja, na šetrné využívanie prírodných zdrojov a na zachovanie prírodných, civilizačných a kultúrnych hodnôt

V)

- **vegetácia** – rastlinstvo; súhrn rastlinných organizmov, ktoré spoločne obývajú isté územie a vtláčajú mu určitý ráz
- **vegetačný kl'ud** – periodicky sa opakujúce obdobie v živote rastliny, počas ktorého sa spomaľujú alebo zastavujú životné pochody v súvislosti s prečkaním nepriaznivého ročného obdobia (chladného alebo suchého)
- **vegetačné obdobie** – súvislý časový úsek roku, v ktorom sú priaznivé podmienky pre priebeh životných pochodov v tkanivách rastlín, umožňujúcich ich rast a vývoj; optimálna dĺžka pre rast listnatých lesov mierneho pásma je 4 – 6 mesiacov, pre rast listnatých stromov 3 mesiace, pre rast ihličnatých stromov

aspoň jeden mesiac; preto sa severná hranica rozšírenia ihličnatých stromov zhruba zhoduje s izotermou najteplejšieho mesiaca $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$

- **vietor** – pohyb vzduchu v atmosfére vzhľadom k zemskému povrchu určený smerom (tzn. odkiaľ vane) a rýchlosťou; vzniká v dôsledku vyrovnávania rozdielov tlaku vzduchu
- **vlhkosť vzduchu** – obsah vodnej pary vo vzduchu, ktorý je premenlivý a kolíše na Zemi od 0,1 % v polárnych oblastiach po 4 % pri rovníku
- **vodný tok** – všeobecné označenie pre prirodzené a umelé korytá, v ktorých sa voda pohybuje vlastným spádom; väčšie vodné toky sa označujú ako rieky, menšie ako potoky
- **výpar (evaporácia)** – proces vyparovania vody zo zemského povrchu fyzikálnou (z anorganického prostredia) a fyziologickou (z organizmov) cestou do atmosféry; výparom sa označuje aj množstvo vody, ktoré sa vyparí zo zemského povrchu do atmosféry; udáva sa v mm

Z)

- **zelená infraštruktúra** – sieť prírodných a poloprárodných oblastí s ďalšími súvisiacimi environmentálnymi prvkami vytváraná a spravovaná tak, aby poskytovala široký rozsah ekosystémových služieb
- **zosuv** – typ svahového pohybu, pri ktorom sú premiestnené horniny v smere pôsobiacej gravitácie Zeme po šmykovej ploche; rozlišujeme prúdové, plošné, rotačné a blokové zosuvy; príčinami vzniku zosuvov môžu byť vysoké zrážky, podmytie svahu vodným tokom, zemetrasenie, aj ľudský zásah do svahu, ktorý naruší jeho stabilitu
- **zrážkový tieň** – oblasť s relatívne zníženým množstvom zrážok vyskytujúca sa v záveternej polohe, vzhľadom k prevládajúcemu smeru prúdenia; zrážky vo zvýšenej miere padajú na náveterných svahoch hôr v dôsledku ochladzovania a rastu relatívnej vlhkosti stúpajúceho vzduchu
- **zrážky** – produkt kondenzácie vody v atmosfére dopadajúci na zemský povrch v kvapalnom alebo tuhom skupenstve; merajú sa v mm vodného stĺpca; jeden mm zrážok zodpovedá jednému litru vody spadnutej na plochu jeden m^2

Ž)

- **životné prostredie** – je podľa § 2 zákona č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí „všetko, čo vytvára prirodzené podmienky existencie organizmov včítane človeka

a je predpokladom ich ďalšieho vývoja; jeho zložkami sú najmä ovzdušie, voda, horniny, pôda, organizmy“

10. Použitá literatúra a iné zoznamy

- Aas, G. – Riedmiller, A. 2002: Stromy – vreckový atlas. Bratislava: Slovart, 256 s.
- Amann, G. 1997: Stromy a keře lesa. Vimperk: Nakladatelství J. Steinbrener, 228 s.
- Anonymus. 2010: Zelená infraštruktúra. Brusel: Európska komisia, 4 s.
- Anonymus. 2011: The UK National Ecosystem Assessment: Synthesis of the Key Findings. UNEP-WCMC, Cambridge. Online: <http://uknea.unep-wcmc.org/Resources/tabid/82/Default.aspx>
- Arnberg, A. – Eder, R. 2015: Are urban visitors' general preferences for green-spaces similar to their preferences when seeking stress relief? Urban Forestry & Urban Greening 14(4): pp. 872 – 882. Online: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.07.005>
- Balvanera, P. – Daily, G. C. – Ehrlich, P. R. – Ricketts, T. H. – Bailey, S. – Kark, S. – Kremen, C. & Pereira, H. 2001: Conserving biodiversity and ecosystem services. Science (291): pp. 2047
- Banfi, E. – Consolinová, F. 2001: Stromy v záhradách, v parkoch a vo voľnej prírode. Bratislava: Ikar, 223 s.
- Baran, V. – Bašovský, O. 1998. Geografia sídiel. Banská Bystrica: FPV UMB, 169 s.
- Benčať, T. 2009: Dendrológia a ekológia drevín. Zvolen: TU vo Zvolene, 225 s.
- Bezák, P. – Lyytimäki, J. 2011: Complexity of Urban Ecosystem Services in the Context of Global Change. Ekológia (Bratislava) 30(1): pp. 22 – 35
- Bolliger, M. – Erben, M. – Grau, J. – Heubl, G. R. 1999: Kry. Bratislava: Ikar, 287 s.
- Bolund, P. – Hunhammar, S. 1999. Ecosystem services in Urban areas. Ecological Economics 29: pp. 293 – 301
- Borský, J. 1999: Kořenové bariéry a možnosti jejich použití. In: Strom pro život - Život pro strom – Kořenová zóna stromu. Mělník: SZKT, s. 21 – 22
- Brander, L. M. – Koetse, M. J. 2011: The value of urban open space: meta-analyses of contingent valuation and hedonic pricing results. Journal of Environmental Management 92: pp. 2763 – 2773
- Constanza, R. – D'Arge R. – DeGroot, R. – Farber, S. – Grasso, M. – Hannon, B. – Limburg, K. – Naemm, S. – O'Neill, R. V. – Paruelo J. – Raskin, R. G. – Sutton, P. – Van De Belt M. 1997: The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature 387: pp. 253 – 260
- Coombes, A. J. 1996: Stromy. Martin: Osveta, 320 s.
- Čermák, P. – Kohel, J. – Dederá, F. 2002: Rekultivace ploch devastovaných těžbou nerostných surovin v oblasti Severočeského hnědouhelného revíru: metodika. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 88 s.

- Daily, G. C. – Söderqvist, T. – Aniyar, S. – Arrow, K. – Dasgupta, P. – Ehrlich, P. R. – Folke, C. – Jansson, A. M. – Jansson, B. O. – Kautsky, N. – Levin, S. – Lubchenco, J. – Mäler, K. G. – Simson, D. – Starrett, D. – TILMAN, D. – Walker, B. 2000. The value of nature and the nature of value. *Science* 289: pp. 395 – 396
- Daniel, T. C. – Muhar, A. – Arnberger, A. – Aznar, O. – Boyd, J. W. – Chan, K. M. – Costanza, C. – Elmqvist, T. – Flint, C. G. – Gobster, P. G. – Gret-Regamey, A. – Lave, R. – Muhar, S. – Penker, M. – Ribe, R. G. – Schauppenlehner, T. – Sikor, T. – Soloviy, I. – Spierenburg, M. – Taczanowska, K. – Tam, J. – Von der Dunk, A. 2012: Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, 109(23): pp. 8812 – 8819
- DeGroot, R. S. – Wilson, M. A. – Boumans, R. M. J. 2002: A typology for the Classification, Description and Valuation of Ecosystem Functions, Goods and Services. *Ecological Economics* 41(3): pp. 393 – 408
- Diviaková, A. 2010: Hodnotenie líniových formácií nelesnej drevinovej vegetácie pre potreby územných systémov ekologickej stability. Harmanec: VKÚ, 120 s.
- Diviaková, A. 2012. ÚSES v jednom z nástrojov integrovaného manažmentu krajiny – v pozemkových úpravách. In: Petrová, A. – Machar, I. (eds.) 2012. Sborník ze semináře ÚSES – zelená páteř krajiny a ekologické sítě v krajině. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, s. 1 – 9
- Dujesiefken, D. 1994: Zur Herstellung der Stand-und Bruchsicherheit bei Strassen- und Parkbäumen. In: 12 Osnabrücker Baumpflegetage.
- Dujesiefken, D. – Stobbe, H. 2002: The Hamburg Tree Pruning System – A Guideline for proper pruning Urban Forestry and Urban Greening I. *Urban Forestry & Urban Greening*, (1): pp. 75 – 82
- Eliáš, P. 2010a: Od funkcií vegetácie k ekosystémovým službám. *Životné prostredie* 44(2): pp. 59 – 64
- Eliáš, P. 2010b: Ecosystem Services and Quality of Human Life in Rural Areas. *Životné Prostredie* 44(2): pp. 88 – 91
- Elmqvist, T. – Fragkias, M. – Goodness, J. – Güneralp, B. – Marcotullio, P. J. – McDonald, R. I. – Parnell, S. – Schewenius, M. – Sendstad, M. – Seto, K. C. & Wilkinson, C. (eds.) 2013: Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment. Springer, Dordrecht, Heidelberg, New York, London, pp. 755
- Feriancová, Ľ. 2005: Obnova zelene vidieckeho sídla. Nitra: SPU, 91 s.
- Feriancová, Ľ. – Uhrin, P. 2015: Stromy v mestách, ich rastové prejavy a uplatnenie v komponovaných vegetačných celkoch. *Životné prostredie* 49(3): s. 151 – 155

- Feriancová, Ľ. – Kuczman, G. – Tóth, A. 2012: Prístupy a príklady riešenia verejných priestranstiev dedín. *Životné prostredie* 46(4): s. 209 – 213
- Fisher, B. – Turner, R. K. 2008: Ecosystem services: classification for valuation. *Biological Conservation* 141: pp. 1167 – 1169
- Franc, V. – Malina, R. – Škodová, M. 2015: Základy biogeografie a ekológie. Banská Bystrica: Belianum, 174 s.
- Futák, J. 1972: Fytogeografický prehľad Slovenska. In: Lukniš, M. et al., Slovensko – Príroda. Bratislava: Obzor, s. 431 – 482
- Gáper, J. 2015: Choroby stromov. *Životné prostredie* 49(3): s. 169 – 173
- Goode, D. 2006: Green Infrastructure Report to the Royal Commission on Environmental Pollution. Online: <http://friendsofelfavoncastle.co.uk/green-infrastructure-david-goode.pdf>
- Gómez-Baggetun, E. – Barton, D. N. 2013: Classifying and aluing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics* 86: pp. 235 – 245
- Granec, M. – Šurina, B. 1999: Atlas pôd SR. Bratislava: Výskumný ústav pôdoznectva a ochrany pôdy, 60 s.
- Haines-Young, R. – Potschin, M. 2010: The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being In: Raffaelli D. G. & Frid C. L. J. (eds.), *Ecosystem Ecology: A New Synthesis*, BES Ecological Reviews Series, CUP, Cambridge: Island Press, 137 pp.
- Halás, M. 2006: Územné plánovanie. Bratislava: Geo-grafika, 72 s.
- Hieke, K. 1978a: Praktická dendrologie (1). Praha: SZN, 533 s.
- Hieke, K. 1978b: Praktická dendrologie (2). Praha: SZN, 589 s.
- Hienke, K. 2008: Encyklopedie jehličnatých stromů a keřů. Praha: Computer press, 246 s.
- Hillier, J. – Coombes, A. 2007: The Hillier manual of trees and shrubs. Singapore: KHL, 512 p.
- Horáček, P. 2007: Encyklopedie listnatých stromů a keřů. Praha: Computer press, 750 s.
- Höster, H. R. 1993: Baumpflege und Baumschutz. Stuttgart: Ulmer Verlag, 227 s.
- Hnilička, F. et al. 2003: Působení vnějších negativních faktorů na rostliny, abiotické stresory. Blaha, L. et al. *Rostlina a stres*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, s. 9 – 34
- Hraško, J. – Džatko, M. – Juráni, B. – Bielek, P. 2010: Naša pôda, naša istota. Bratislava: Výskumný ústav pôdoznectva a ochrany pôdy, 54 s.
- Hrubík, P. 2002: Listnaté dreviny v sadovníckej tvorbe. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 139 s.
- Hurych, V. – Svoboda, S. – Michalková, R. – Stejskalová, J. 2011: Tvorba zeleně, Sadovníctví - Krajinářství. Praha, Mělník, Grada, VOŠZa a SZaŠ Mělník, 304 s.

- INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE. 1995: Certification Study Guide, Champaign, IL.
- IUCN, UNEP, WWF. 1980: World Conservation Strategy. Living Resource Conservation for Sustainable Development. Switzerland: Gland. Online: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/WCS-004.pdf>.
- Johnson, H. 1984: Encyclopedia of Trees. London: Mitchell Beazley Publishers, 288 p.
- Junáková, N. – Burák, F. 2015: Tvorba krajiny a urbanizmus. Košice: SF TU, 103 s.
- Jurko, A. 1990: Ekologické a socioekonomické hodnotenie vegetácie. Bratislava: Príroda, 195 s.
- Klement, I. – Réh, R. – Detvaj, J. 2010: Základné charakteristiky lesných drevín. Zvolen: Národné lesnícke centrum, 82 s.
- Kolařík, J. 2000: Ošetrování stromů krok za krokem (1). In: Zahrada-Park-Krajina, roč. 11, č. 3, s. 20
- Kolařík, J. et al. 2003: Péče o dřeviny rostoucí mimo les. 1. díl. Vlašim: Český svaz ochránců přírody, 261 s.
- Kolařík, J. et al. 2010: Péče o dřeviny rostoucí mimo les. 2. díl. Vlašim: Český svaz ochránců přírody, 696 s.
- Kremer, B. P. 1995: Stromy. Bratislava: Ikar, 287s.
- Krištof, M. 2014: Obce a ochrana drevín. Odborno-metodická príručka. Banská Bystrica: ŠOP SR, 44 s.
- Kuczman, G. – Feriancová, L. 2013: Zásady tvorby zelene vo vidieckych sídlach. Nitra: SPU, 186 s.
- Kušíková, A. 2013: Využitelnost' environmentu a ekosystémové služby. Enviromagazín, (3): s. 4 – 6
- Lin, B. – Meyers, J. – Barnett, G. 2015: Understanding the potential loss and inequities of green space distribution with urban densification. Urban Forestry & Urban Greening 14(4): pp. 952 – 958. Online: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.09.003>
- Lösken, G. 2010: Empfehlungen für Baumpflanzungen. 2. vyd. Bonn: FLL, 62 s.
- Lucius, I. et al. 2011: Zelená infrastruktura. Trvale udržitelná investice pro lidi i přírodu. Online: http://ekologie.upol.cz/ku/fobop/podklady/zelená_infrastruktura.pdf
- Machovec, J. 1982: Sadovnická dendrologie. ZF-VŠZ Lednice na Moravě. Praha: SPN, 246 s.
- Machovec, J. – Hrubík, P. – Vreštiak, P. 2000: Sadovnická dendrológia: Hodnotenie biotických prvkov. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 228 s.
- Málek, Z. – Horáček, P. – Kiesenbauer, Z. 2012: Stromy pro sídla a krajinu. Olomouc: Vydavatelství Baštan, 357 s.

- Manusset, S. 2011: Plants, Health, Well-being and Town Planning. In: Kurth H. J. (ed.): Green City Europe for Better Life in Europe Cities. ELCA, Bad Honnef, pp. 15 – 17
- Matějček, T. 2007: Malý geografický a ekologický slovník. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, 136 s.
- Mayhew, S. 2004: Dictionary of geography. Oxford: Oxford University Press, 543 s.
- McPherson, E. G. – Nowak, J. D. a Rowntree, R. 1994: Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project. U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, 201 p.
- McPhearson, T. – Haemsted, Z. A. – Kremer, P. 2014: Urban Ecosystem Services for Resilience Planning and Management in New York City. Ambio 43(4): pp. 502 – 515
- Melichar, J. 2010: Ekonomické hodnotenie ekosystémových služieb. Životné prostredie 44(2): s. 78 – 83
- Mell, I. C. 2009: Can green infrastructure promote urban sustainability? In: Proceedings of the Institution of Civil Engineers Engineering Sustainability (2009), Volume: 162, (1): pp. 23 – 34
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005: Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC, 137 p.
- Müller, F. – Hoffmann-Kroll, R. – Wiggeringh, H. 2000: Indicating ecosystem integrity – theoretical concepts and environmental requirements. Ecological modelling, 130: pp. 13 – 23
- Myers, J. P. – Reichert, J. S. 1997: Perspectives on nature's services. In: Daily G. C. (ed.), Nature's Services Societal Dependence On Natural Ecosystems. Island Press, Washington D. C., pp. XVII – XX
- Míchal, I. 1992: Ekologická stabilita. Brno: Veronica, 243 s.
- Muchová, Z. – Konc, Ľ. 2010: Pozemkové úpravy: postupy, prístupy a vysvetlenia. Nitra: SPU, 222 s.
- Naveh, Z. – Lieberman, A. 1993: Landscape Ecology – Theory and Application. Springer – Verlag, New York, 360 s.
- Nátr, L. 2011: Příroda, nebo člověk? Služby ekosystémů. Praha: Karolinum, 350 s.
- Nowak, D. – Heisler, G. M. 2010: Air Quality Effect of Urban Trees and Parks. National Recreation and Park Association, Ashburn, 48 s.
- Novák, Z. 2001: Dřeviny na veřejných městských prostranstvích. Použití dřevin v ulicích a na náměstích památkově chráněných měst. Státní ústav památkové péče. Odborné a metodické publikace, svazek 22. Zprávy památkové péče 61, 56 s.
- O'Neill, R. V. 2001: Is time to bury the ecosystem concept? (With full military honors, of course!). Ecology (82): pp. 3275 – 3284

- Olah, B. 2017: Zelená infraštruktúra vo vidieckej krajine a v obciach posilňuje prírodné procesy. *Enviromagazín* (3): s. 10 – 11
- Pagan, J. – Randuška, D. 1987: Atlas drevín 1 (pôvodné dreviny). Bratislava: Obzor, 360 s.
- Pagan, J. – Randuška, D. 1988: Atlas drevín 2 (cudzokrajné dreviny). Bratislava: Obzor, 408 s.
- Pagan, J. 1992: Lesnícka dendrológia. Zvolen: TU, 347 s.
- Paulička, I. 2005: Všeobecný encyklopedický slovník. Praha: Ottovo nakladatelství, 4044 s.
- Pejchal, M. 2008: Arboristika: pro další vzdělávání v arboristice. Mělník: Vyšší odborná škola zahradnická a střední zahradnická škola, 168 s.
- Peterson, M. J. – Hall, D. M. – Feldpausch-Parker, A. M. – Peterson, T. R., 2010: Obscuring Ecosystem Function with Application of the Ecosystem Services Concept. *Conservation Biology* 24(1): pp. 113 – 119
- Pilát, A. 1964: Jehličnaté stromy a keře našich zahrad a parků. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 507 s.
- Plesník, P. 1995: Fytogeografické (vegetačné) členenie Slovenska. In: *Geografický časopis*, roč. 47, č. 3, s. 149 – 181
- Plesník, P. 2002: Fytogeograficko-vegetačné členenie. In: *Atlas krajiny Slovenskej republiky*. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR, 342 s.
- Pravda, P. – Kusendová, D. 2004: Počítačová tvorba tematických máp. Bratislava: Univerzita Komenského, 264 s.
- Puchalsky, T. – Prusinkiewicz, Z. 1975: Ekologiczne podstawy siedliskoznawstwa lesnego. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 463 p.
- Rakovská, A. 1998: Význam a funkcie vegetácie v poľnohospodárskej krajine. In: Gábriš, L. (ed.), *Ochrana a tvorba životného prostredia v poľnohospodárstve*, s. 282 – 303
- Reháčková, T. – Pauditšová, E. 2004. Evaluation of Urban Green Spaces in Bratislava. *Boreal Environment Research* (9): pp. 469 – 477
- Reháčková, T. – Pauditšová, E. 2006: Vegetácia v urbánnom prostredí. Bratislava: Cicero, 140 s.
- Reid, W. V. – Mooney, H. A. – Cropper, A. – Capistrano, D. – Carpenter, S. R. – Chopra, K. – Dasgupta, P. – Dietz, T. – Duraiappah, A. K. – Hassan, R. – Kasperson, R. – Leemans, R. – May, R. M. – McMichael, T. – Pingali, P. – Samper, C. – Scholes, R. – Watson, R. T. – Zakri, A. H. – Shidong, Z. – Ash, N. J. – Bennett, E. – Kumar, P. – Lee, M. J. – Raudsepp-Hearne, C. – Simons, H. – Thonell, J. – Zurek, M. B. 2005: *Millenium Ecosystem Assesment – Ekosystémy a lidský blahobyt. Syntéza*, World Resource Institute, Centrum pro otázky životního prostředí. Praha: Univerzita Karlova, 138 s.
- Robenek, R. 2012: Zelená infraštruktúra. Online: <http://www.sazp.sk/public/index/go.php?id=2183>

- Roloff, A. – Bonn, S. – Gillner, S. 2008: Dôsledky klimatických zmien. Prezentácia klimaticko-druhovej matice (KLAM) pre výber vhodných druhov drevín. Mesto a zeľ, 57 s.
- Rudl, A. 2017: Doporučení k péči o dřeviny v obcích. Ministerstvo pro místní rozvoj ČR – odbor regionální politiky, 30 s.
- Sabo, P. – Sabová, E. 2013: Niektoré z úskalí evolučnej ontológie. Envigogika 8 (3): s. 1 – 9. Online: <http://www.envigogika.cuni.cz/>
- Sabo, P. – Urban, P. – Turisová, I. – Považan, R. – Herian, K. 2011: Ohrozenie a ochrana biodiverzity. Vybrané kapitoly z globálnych environmentálnych problémov. Banská Bystrica: Centrum vedy a výskumu a Fakulta prírodných vied UMB, 320 s.
- Sarvaš, M. – Tučeková, A. – Takáčová, E. – Chvalová, K. – Lengyelová, A. – Varinský, J. – Longauerová, V. – Sušková, M. 2007: Zakladanie lesov v meniacich sa ekologických podmienkach. Zvolen: Národné lesnícke centrum, 107 s.
- Shipperijn, J. – Bentsen, P. – Troelsen, J. – Toftager, M. – Stigsdotter, U. K. 2013: Associations between physical activity and characteristics of urban green space. Urban Forestry & Urban Greening 12(1): pp 109 – 116
- Schmidt, H. 2000: Entwicklung und Pflege der Gehölzpflanzungen in Karlsruhe. In: Stadt und Grün, s. 153
- Simon, J. – Vacek, S. 2008: Hospodářská úprava lesů. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 126 s.
- Sláviková D. 1987: Ochrana rozptýlenej zelene v krajine. Metodicko-námetová príručka č. 9. Bratislava: SZOPK, 124 s.
- Sucharov, I. 2012: Hlavní ekologické charakteristiky prostředí měst a jejich ulic – stanovištní poměry pro růst dřevin. In: Zahrada-Park-Krajina 1/2012. SZKT, s. 47 – 49
- Souček, J. – Krejčířík, P. – Viewegh, J. 2008: Metody výběru dřevin pro jednotlivé typy stanovišť. In: Arboristika II. VOŠ, Za a SZaŠ Mělník, s. 146 – 242
- Sukopp, H. 1990: Urban ecology and its application in Europe. In: Sukopp, H. – Hejný, S. & Kowarik, I. (eds.), Urban ecology, The Hague, pp. 1 – 22
- Supuka, J. 1987: Normatívy zelene a oceňovanie stromov v sídlach. In: Acta Dendrobiologica. Bratislava: Veda, 180 s.
- Supuka, J. 1992: Obsah a klasifikácia urbánnej vegetácie, explikácia pojmu „zeleň“. In: Križo M. (ed.), Klasifikácia rastlín a rastlinných spoločenstiev. Zvolen: TU vo Zvolene, s. 26 – 33
- Supuka, J. 1996: Krajnotvorná funkcia vegetácie. In: Zborník z I. celoslovenskej konferencie Krajina-Človek-Kultúra, Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia, s. 12 – 16

- Supuka, J. 1999: Funkcie a využitie drevinovej vegetácie v krajinnom plánovaní. In: Hrnčiarová T. & Izakovičová Z. (eds.), *Krajinnoekologické plánovanie na prahu 3. tisícročia*. Bratislava: Ústav krajinskej ekológie, s. 142 – 145
- Supuka, J. et al. 1991: *Ekologické princípy tvorby a ochrany zelene*. Bratislava: Veda, vydavateľstvo SAV, 308 s.
- Supuka, J. et al. 1995: *Ekológia urbanizovaného prostredia*. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 204 s.
- Supuka, J. et al. 2000: *Ekológia urbanizovaného prostredia*. Zvolen: FEE TU, 223 s.
- Supuka, J. et al. 2008: *Vegetačné štruktúry v sídlach. Parky a záhrady*. Nitra: SPU v Nitre, Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva, 504 s.
- Supuka, J. 2011: Vegetačné štruktúry sídel v kontexte kontinuálnych premien. *Životné prostredie* 45(3): s. 146 – 150
- Šály, R. 1988: *Pedológia a mikrobiológia*. Zvolen: VŠLD, 378 s.
- Šimon, J. – Vácek, S. 2008: *Hospodárska úprava lesů*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 126 s.
- Šmýkal, F. 2008: *Arboristika II. Mělník: VOŠ, Za a SZaŠ Mělník*, 248 s.
- Špulerová, J. 2004: *Hodnotenie nelesnej drevinno-bylinnej vegetácie pre potreby krajinnoekologického plánovania*. Dizertačná práca, Bratislava: ÚKE SAV, 107 s. (nepublikované)
- Špulerová, J. 2006: Funkcie nelesnej drevinovej vegetácie v krajine. *Životné prostredie* 40(1): s. 37 – 40
- Štefančík, I. – Kamenský, M. – Bruchánik, R. 2007: *Výchova a obnova lesných porastov v rozdielnych ekologických podmienkach*. Zvolen: NLC, 142 s.
- Šteiner, J. et al. 2016: *Katalóg adaptačných opatrení miest a obcí Bratislavského samosprávneho kraja na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy*. Bratislava: BSK a KRI, 156 s.
- Tauchnitz, H. 1992: Empfehlungen zur Schadstufenbestimmung, *Das Gartenamt*, 14, č. 11. s. 771 – 773
- Tamášová, A. 2015: Pilotné hodnotenie vybraných ekosystémových služieb mestskej zelene v areáli Bratislava – Staré Grunty. *Acta Environmentalistica Universitatis Comenianae (Bratislava)* 23 (1): s. 77 – 86
- Tomaško, I. 1996: *Urboekológia a urbánna vegetácia*. In: *Zborník referátov z konferencie Ekológia a tvorba sídelnej a poľnohospodárskej krajiny*, Zvolen: TU KAE, 209 s.
- Tóth, A. 2017: *Zelená infraštruktúra – jej prvky, plochy a systémy*. *Enviromagazín* (3): s. 8 – 9

- Turner, R. K. – Pearce, D. – Bateman, I. 1994: Environmental Economics. Norfolk: Harvester Wheatsheaf, Hemel Hempstead, 328 s.
- Tzoulas, K. – Korpela, K. – Venn, S. – Yli-Pelkonen, V. – Kazimerczak, A. – Niemela, J. – James, P. 2007: Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review. *Landscape and Urban Planning* (81): pp. 167 – 178
- URGE-Team. 2004: Making greener cities, a practical guide. UFZ-Bericht Nr. 8/2004. *Stadtökologische Forschungen* 37, UFZ Leipzig-Halle GmbH, 120 s.
- Urban, J. R. 2012: Zajištění prokořenitelného prostoru pro stromy v ulicích I. In: *Zahrada-Park-Krajina* 1/2012. SZKT, s. 44 – 46
- Urban, P. – Mezei, A. – Saxa, A. – Klaučo, M. – Balková, N. & Švajda, J. 2015: Všeobecné aspekty ochrany prírody a krajiny. Banská Bystrica: Belianum, 186 s.
- Vanková, V. – Kramáreková, H. – Baláž, I. 2008: Biogeografia (učebné texty). Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, 144 s.
- Vaculčíková, B. 2017: Vplyv zelene na zmenu klímy v mestskom prostredí. *Enviromagazín* 3/2017, s. 12 – 13
- Vašš, L. – Veselý, J. 2017: Sadíme spolu dlhoveké stromy. (Príručka). Online: <http://oztilia.eu/stiahnut/sadimestromy.pdf>
- Větvicka, V. 2005: Stromy a keře. Praha: Aventinum. 474 s.
- Větvicka, V. – Matoušová, V. 1992: Stromy a kry. Bratislava: Príroda, 312 s.
- Vološčuk I. 2013: Ekosystémové služby – nová paradigma krajinej ekológie. In: Klikušovská, Z. & Sviček, M. (eds.), *Environmentálne indexy, agroenvironmentálne opatrenia a ekosystémové služby v krajine. Zborník z vedeckého seminára*. Bratislava: Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy, s. 121 – 131
- Vorel, I. 2009: Principy a pravidla územního plánování. Ústav územního rozvoje. Část C – Funkční složky: C. 5 Zeleň.
- Watson, G. W. 2002: Establishment after transplanting. In: *ISA Arborist News*. Číslo 3. ISA, pp. 30 – 33
- Wagner, P. 2003: Technika výsadby dřevin na trvalá stanoviště. In: *Péče o dřeviny rostoucí mimo les* 1. díl. Vlašim: ČSOP, s. 116 – 138
- Werquin, A. C. (ed.) 2005: Green Structure and Urban Planning. Final Report. COST Office, Brussels, 43 s.
- Zachar, D. 1986: Kritéria pre hodnotenie a triedenie funkcií lesa v biosfére. In: *Funkce lesů v životním prostředí*. Brno: VSŽ, s. 31 – 37

Použité elektronické zdroje:

- https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz_cast.pl?cast=6
- <https://www.sav.sk/journals/uploads/05131122Pravda.pdf>
- <https://www.geoportal.sk/>
- <https://kataster.skgeodesy.sk/>
- http://www.podnemapy.sk/portal/prave_menu/atlas_pod_sr/Atlas_pod_SR.pdf
- https://hostetin.veronica.cz/sites/default/files/ovoc/vysadba_ovocnych_drevin-vass-vesely.pdf
- http://www.uur.cz/images/pap/KapitolaC/2009/C5_Zelen_200901030.pdf
- <http://www.fyzickageografia.sk/atlas/atlasdrevin.html>
- https://is.muni.cz/el/1431/jaro2010/Z0005/18118868/index_drev.html
- <https://www.dreviny.sk/encyklopedia-rastlin/>
- http://www.nlcsk.sk/nlc_sk/ustavy/ulpav/publikacie/zpl.aspx
- <https://www.szkt.sk/index.php/na-stiahnutie/stn-a-legislativa>
- http://www.szkt.sk/dokumenty/stn/normy_anotacie.pdf
- <https://www.szkt.sk/index.php/na-stiahnutie/stn-a-legislativa>
- http://www.podnemapy.sk/portal/prave_menu/atlas_pod_sr/Atlas_pod_SR.pdf
- <http://dendrologie.cz/>
- <http://www.galk.de/>
- http://www.oskole.sk/wap/index.php?id_cat=31&year=9&new=6957
- https://sk.wikipedia.org/wiki/Hlavn%C3%A1_str%C3%A1nka
- <https://www.lumigreen.sk/>
- <http://databaze.dendrologie.cz/>
- <http://www.drkresanek.sk/atlas-liečivých-rastlín>
- <https://abecedazahrady.dama.cz/katalog-rostlin/hloh-jednosemenný>
- http://www.nlcsk.sk/nlc_sk/ustavy/ulpav/publikacie/zpl.aspx
- <http://www.lve-baumschule.de>
- <https://botany.cz/cs/>
- http://www.galk.de/arbeitskreise/ak_stadtbaeume/webprojekte/sbliste/
- <http://www.greeninfrastructuredesign.org/green-infrastructure>
- <http://oz-tilia.eu/stiahnut/sadimestromy.pdf>

Použité právne predpisy a normy:

- Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov
- Vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 193/2005 Z. z. o rastlinolekárskej starostlivosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 442/2002 Z. z. o verejných vodovodoch, verejných kanalizáciách a o zmene doplnení zákona č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 610/2003 Z. z. o elektronických komunikáciách v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 126/2006 Z. z. o verejnom zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Vyhláška MK SR č. 16/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon o ochrane pamiatkového fondu
- Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- STN 83 7015 Technológia vegetačných úprav v krajine. Práca s pôdou
- STN 83 7016 Technológia vegetačných úprav v krajine. Rastliny a ich výsadba
- STN 83 7017 Technológia vegetačných úprav v krajine. Trávniky a ich zakladanie
- STN 83 7018 Technológia vegetačných úprav v krajine. Technicko-biologické spôsoby stabilizácie terénu. Stabilizácia výsevom, výsadbami, konštrukciami zo živých a neživých materiálov a stavebných prvkov, kombinovanými konštrukciami
- STN 83 7019 Technológia vegetačných úprav v krajine. Rozvojová a udržiavacia starostlivosť o vegetačné plochy
- STN 46 5735 Priemyselné komposty
- STN 46 5730 Rašeliný a rašelinové zeminy
- STN 46 5750 Zásady skladovania tuhých priemyselných hnojív
- STN 46 5332 Ochrana prírody. Pôdy. Požiadavky na ochranu úrodnej vrstvy pôdy pri zemných prácach

- STN 3050 Zemné práce. Všeobecné ustanovenia
- STN 83 7010 Ochrana prírody. Ošetrovanie, udržiavanie a ochrana stromovej vegetácie
- ČSN 83 9001 Sadovníctví a krajinářství – Technologie – Základní odborné termíny a definice
- ČSN 83 9011 Technologie vegetačních úprav v krajině – Práce s půdou
- ČSN 83 9021 Technologie vegetačních úprav v krajině – Rostliny a jejich výsadba
- ČSN 83 9051 Technologie vegetačních úprav v krajině – Rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy
- ČSN 46 4902 Výpěstky okrasných dřevin. Společná a základní ustanovení
- ČSN 46 4902 – 1 Výpěstky okrasných dřevin. Všeobecná ustanovení a ukazatele jakosti
- Standardy péče o přírodu a krajinu, Arboristické standardy, řada A, Úprava stanovištních poměrů dřevin, SPPK A 02 007:2018. AOPK České republiky
- Standardy péče o přírodu a krajinu, Arboristické standardy, řada A, Výsadba stromů, SPPK A 02 001:2013. AOPK České republiky
- Standardy péče o přírodu a krajinu, Arboristické standardy, řada A, Řez stromů, SPPK A 02 002:2015. AOPK České republiky
- DIN – FLL Empfehlungen für Baumpflanzungen Teil 1: Planug, Pflanzarbeiten, Pflege, 2005
- DIN – FLL Empfehlungen für Baumpflanzungen Teil 2: Standortvorbereitung für Neupflanzungen, pflanzgruben und Wurzelraumer weiterung, Bauweisen und Substrate, 2010
- ÖNORM 1122:2003 Baumpflege und Baumkontrolle, 2003
- FLL (2008): ZTV Baumflege, Forschungsgesellschaft Landschaftsenwicklung Landschaftsbau e.V., Bonn
- BSI (2010): British Standard 3998:2010. BSI Standards Publication, London