

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zahradní a krajinné architektury



Struktura a textura v zahradní a krajinné tvorbě

Bakalářská práce

Autor práce: Kateřina Hronová

Obor studia: Zahradní a krajinářská architektura

Vedoucí práce: doc. akad. soch. Aleš Hnízdil

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Struktura a textura v zahradní a krajinné tvorbě" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 18.4.2018

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucímu své bakalářské práce doc. akad. soch. Alešovi Hnízdilovi za odborné vedení při zpracování bakalářské práce, za jeho cenné rady a nesmírnou trpělivost. Také bych chtěla poděkovat svým blízkým za podporu a pomoc při psaní mé bakalářské práce.

Struktura a textura v zahradní a krajinné tvorbě

Souhrn

Tato práce se zabývá rozdělením vlastností a jevů důležitých pro zahradní a krajinnou architekturu, které výrazně ovlivňují strukturu a texturu dřevin. Práce je členěna na několik částí. V první části bylo zapotřebí rozdělit vlastnosti do kategorií určujících jejich povahu, a to na vlastnosti: kompoziční, ekologické, pěstitelské a ostatní. Dále pak tyto vlastnosti nehledě na jejich povahu rozdělit do dvou skupit. Na ty, které ovlivňují strukturu dřevin, a na ty, které ovlivňují texturu. U každé vlastnosti je pak podrobněji popsáno, jak se projevuje, či jak se dá ovlivnit, to vše je pak ukázáno na příkladech různých dřevin.

Jedna z dalších kapitol je věnována velmi důležitému aspektu, a to střídání světla a stínu, což je při navrhování zahrad velice důležité. Světlo a stín totiž nikdy nestojí, a tak je třeba to brát vždy v potaz, jelikož to může výrazně ovlivnit jak strukturu, tak i texturu dřevin.

S neustálou proměnou souvisí další kapitola, která se věnuje proměně struktury a textury v závislosti na čase, ať už v průběhu dne, roku či celého života. Velký důraz je kladen na proměnu dřevin v rámci ročních období. Některé dřeviny procházejí velkými změnami, a to především dřeviny opadavé. Na jaře listy raší, v létě mají největší sílu a hmotu, na podzim se začínou barvit všemožnými barvami a v zimě opadají. Úkolem zahradního architekta je však zahradu udržet atraktivní po celý rok, což je obtížně především přes zimu. O to se mohou postarat dřeviny se zimním efektem, které jsou naopak zajímavé přes zimu například díky své kůře, barvě větví nebo ponechání si plodů přes zimu. Jedna z dalších kapitol se okrajově věnuje různým onemocněním, které také mohou strukturu i texturu viditelně ovlivnit.

Vlastností dřevin existuje mnoho, je však velice důležité se jich naučit co nejvíce. Díky všem těmto vlastnostem pak můžeme určit, které místo je vhodné pro určitou dřevinu a jak se zde tato dřevina bude vyvíjet a jaká bude její struktura a textura, což je při navrhování jednou z nejdůležitějších částí.

Klíčová slova: struktura, textura, světlo, stín, druhy dřevin

Structure and texture in garden and landscape architecture

Summary

This work deals with the distribution of properties and phenomena important for garden and landscape architecture, which significantly affects the structure and texture of the trees. The work is divided into several parts. In the first part, it was necessary to divide the properties into categories determining their nature, namely: compositional, ecological, cultivating and others. Furthermore, these properties, regardless of their nature, can be divided into two groups. On those that affect the structure of the trees and those that affect the texture. Each property is described in more detail, how it manifests, or how it can be influenced, all of which is shown on examples of different tree species.

Another chapter is about a very important aspect, namely the alternation of light and shadow, which is very important when designing gardens. Light and shadow always move and this must be taken into account as it can greatly affect both the structure and the texture of the trees.

The next chapter is related to the constant change and the transformation of structure and texture in time, whether during a day, a year or the whole life. Great emphasis is placed on the how the trees vary between seasons. Some trees are undergoing major changes, especially deciduous trees. In spring, the leaves grow, in summer they have the greatest strength and mass, in autumn their colour changes and they fall in winter. However, the task of the garden architect is to keep the garden attractive throughout the year, which is difficult especially during the winter. This can be done with winter-effect trees, which are interesting in winter, for example, due to their bark, the colour of the branches or because they keep their fruits over the winter. One of the other chapters deals marginally with various diseases, which can also visibly affect the structure and texture.

Trees have a lot of properties, but it is very important to learn as much of them as possible. Thanks to all these, we can determine which site is suitable for a particular tree and how this tree will develop and what its structure and texture will be, which is one of the most important parts of designing.

Keywords: structure, texture, light, shadow, types of trees

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíl práce.....	2
3. Definice pojmů a jejich interpretace v literatuře.....	3
3.1.1. Struktura.....	3
3.1.2. Textura.....	3
3.1.3. Kompozice.....	3
3.1.4. Zásady navrhování.....	4
4. Rozdělení vlastností a znaků okrasných dřevin.....	6
4.1. Kompoziční.....	6
4.2. Ekologické.....	6
4.3. Pěstitelské.....	8
4.4. Ostatní.....	8
5. Struktura.....	8
5.1. Růstové vlastnosti.....	8
5.1.1. Typy větvení.....	9
5.1.2. Tvar a hustoty koruny.....	13
5.1.3. Výška a průměr korun.....	17
5.1.4. Dřeviny dle délky života.....	20
5.1.5. Výmladnost a odnožování.....	21
6. Textura.....	22
6.1. Barevné zbarvení.....	22
6.2. Tvary listů.....	26
6.3. Listnaté.....	28
6.3.1. Drobnolisté.....	29
6.3.2. Velkolisté.....	29
6.4. Jehličnaté.....	29
7. Použití dřevin dle vhodnosti.....	30
8. Světlo a stín.....	30
9. Proměna struktury a textury v závislosti na čase.....	34
9.1. Proměnlivost.....	34
9.2. Olistění.....	34
9.3. Barva.....	37
9.4. Habitus.....	38
9.5. Onemocnění.....	38
10.Závěr.....	41

11.Zdroje.....	41
12.Přílohy.....	45

1. Úvod

Při navrhování v zahradní a krajinné tvorbě je zapotřebí komplexní znalost potřeb a vnějších projevů rostlin, rostlinných rodů, jednotlivých druhů a jejich kultivarů. Abychom mohli vytvořit zajímavé a dlouhodobě udržitelné kompozice, musíme především znát veškeré rostlinné vlastnosti.

Práce sadovníka se od ostatních prací a projektů liší především proměnlivostí rostlinného materiálu v čase. Dílo zahradního architekta totiž dosáhne své největší krásy a hodnoty až za několik let až desetiletí. Od okamžiku realizace se řešené území začne každým rokem zásadně měnit. Vlastnosti rostlin jsou geneticky dané a dědičné. Ovlivnit je však může pouze kvalita a charakter vnějšího prostředí nebo zásah člověka. Proto je nutné, aby člověk, který chce zahrady tvořit, znal veškeré druhy a barevné a vzrůstové formy dřevin. Také však jejich zvláštní vlastnosti a půdní a klimatické podmínky, ve kterých se mu daří nejlépe. Dále je třeba znát jejich proměnlivost v čase. Od vysazení rostliny se její tvar a velikost začne přirozeně měnit a s tím musí architekt počítat už od začátku navrhování svého projektu. Důležitým úkolem je zajistit, aby zahrada byla atraktivní po celý rok. Je tedy nutné promyslet, jak se jednotlivé rostliny projevují během roku a navrhnout zahradu tak, aby v každém ročním období byla zahradní kompozice něčím zajímavá. Z těchto stavebních prvků může zahradní architekt postavit dílo, které nejen že je atraktivní během celého roku, ale navíc dokáže provést své obyvatele krásami každého ročního období.

Kompoziční vlastnosti zahrnují jak vzhledové, tak růstové vlastnosti rostlin, které jsou důležité pro veškerou tvorbu, ale hlavně pro celkové působení kompozice (**Červenková, 2004**). Kombinací různých rostlinných druhů nebo druhů několika rostlinných forem můžeme dosáhnout esteticky hodnotných realizací s požadovaným harmonickým efektem.

Kompozici zahrady vytváříme pomocí struktury a textury stromů a ostatních rostlin. **Robinson (2001)** například uvádí tři druhy textur: hladkou, jemnou a střední. O struktuře pak tvrdí: „*Struktura je dána směrem linií růstu větví, stonků, listů nebo korunních plátků.*“

Všemi těmito pojmy se budu ve své práci podrobněji zabývat.

2. Cíl práce

Cílem mé bakalářské práce je rozčlenit vlastnosti dřevin na vlastnosti ovlivňující strukturu dřevin a vlastnosti ovlivňující jejich texturu. Dalším mým úkolem je pozorování a zjišťování jak se tyto vlastnosti a jejich projevy mění v závislosti na pohybu světla a stínu, ale také jak se mění v průběhu roku a v průběhu celého života.

Cílem tohoto rozčlenění a pozorování bylo zjistit, jak tyto vlastnosti a proměny nejlépe využít v zahradní a krajinné tvorbě. Jaké vlastnosti ovlivňují strukturu zahrady, jaké zase texturu. Které vlastnosti nám pomohou při navrhování stinné zahrady, a které by nám naopak mohly uškodit.

3. Definice pojmů a jejich interpretace v literatuře

Na začátku je třeba si definovat pojmy, kterými se v celé práci budu zabývat.

Pod pojmem struktura a textura si každý může představit něco jiného, proto je tedy zapotřebí si toto rozčlenění ujasnit.

3.1.1. Struktura

Je soubor objektů tvořících organizovaný celek charakterizovaný jejich vzájemnými vztahy. Strukturou tedy rozumíme uspořádání nějakých pomyslných celků, myšleno však spíše komplexněji. Na strukturu pohlížíme z dálky. Do struktury v zahradní architektuře tak můžeme zařadit habitus dřevin, výšku dřevin, typ větvení apod. Pojem struktura se v některé literatuře popisuje i jako architektura koruny stromů.

Podle **Machovce (1982)** je struktura systém větvení, též stavba, která bývá nejlépe viditelná především v bezlistém stavu.

Struktury nemusí být vždy trvalé. Například vítr může svou silou hýbat strukturou a vytvářet tak proměnlivé obrazy. Zapojí-li se do toho ještě stín, vznikají pak velice odlišné až nepoznatelné obrazy. (**Borchardt, 1999**)

3.1.2. Textura

Texturu můžeme považovat jako charakteristický vzhled povrchu. U textury klademe důraz především na detaily a zabýváme se věcmi spíše zblízka. K textuře tedy můžeme přiřadit barvu a tvar listů, jejich proměnlivost v závislosti na čase apod.

„Texturou v estetickém smyslu rozumíme vnější povrchovou strukturu prvků. Textura je dána zejména charakterem, materiálem, velikostí, tvarem, měřítkem a vzájemným vztahem částic, z nichž se která plocha skládá. Texturu prvků hodnotíme v tomto smyslu např. jako hrubou či jemnou, lehkou a těžkou, nevyrovnanou či naopak stejnoměrnou a podobně.“ (**Mareček, 1992**)

Slovem textura se často označuje pouze olistění, kdežto strukturou se vyjadřuje charakter větvení a růstové formy stromů (**Kiermeier, 1997**).

3.1.3. Kompozice

Velkou zásadou kompozice (neboli uspořádání prvků v určitém prostoru) je formulace určujících vlastností prostorové formy. Například uspořádání formy, poloha v prostoru, struktura povrchu, barva, světlo a stín atd. Soubor těchto vlastností, díky kterému můžeme kombinovat neomezeného množství vzájemných vztahů, využití tvarových i barevných rytmů,

odstínů a kontrastů se podílí na vytváření uměleckých kvalit zahradní architektury. Jednota této kompozice je podmíněna převážně vymezením hlavního prvku a dále vyjádřením vztahu částí, kdy vzniká jakási hierarchie vzájemně souvisejících prvků. Od prvotních vlastností až po kompoziční jednotou.

Počítáme-li s tím, že existuje skoro neomezený počet vlastností a zákonitostí prostorové kompozice, je potom možné provádět rozbor ve stanovených vazbách, souvislostech a následnostech určených kvalitativními aspekty vlastností, podle kterých tyto vlastnosti zároveň dělíme do jednotlivých souborů. (**Wagner, 1982**)

- 1) První soubor je tvořen objektivními vlastnostmi a zákonitostmi vnímanými především smyslově. Jedná se o velikost, barvu tvar, umístění v prostoru, texturu, osvětlení apod. Dále sem patří vztahy mezi těmito formami jako například symetrie a asymetrie, rytmus, proporce.
- 2) Druhá skupina je tvořena též objektivně a smyslově vnímanými vlastnostmi tentokrát však doprovázeny emocemi. Jedná se tedy z části a vlastnosti vnímané objektivně, z větší části však vnímány subjektivně. Jde o problémy dynamičnosti, měřítko, lehkosti, těžkosti atd.
- 3) Ve třetí skupině se nachází kvalitativní vlastnosti hodnoceny převážně subjektivně. Jsou to vlastnosti, které jsou prostředkem prohloubení kompozice a jejího uměleckého výrazu jako je například monumentalita, poetičnost, strohost atd.
- 4) Do poslední skupiny patří pouze vlastnosti závislé pouze na citu. Jedná se o vlastnosti jako je harmoničnost, vyváženost a úměrnost.

3.1.4. Zásady navrhování

Jak spolu tvary navzájem souvisí? Pochopení této otázky je podstatou zahradního navrhování. Skryté tvary, ať už abstraktní nebo konkrétní, dodávají zahradě vizuální sílu. Na začátku navrhování je nejlepší si rozvrhnout jednoduchými tvary, jak zahrada bude vypadat. Později až do těchto tvarů začnete dosazovat určité organické a anorganické komponenty. Důležité je též uvědomění si vztahu tvarů, linií a proporcí. Velmi působivé mohou být i kontrasty, jsou-li v návrhu ovšem použity smysluplně s ohledem na proporce. Kontrast lze charakterizovat jako odklon od nějaké kompozice, ať už je to kompozice forem, barev či tvarů. Pomocí něj můžeme zdůraznit prvky jako je gradace, dominance, asymetrie či určitá rozdílnost. (**Tupý, 1986**)

Zásadní je i inspirace přírodou. Záleží však na typu zahrady, jaký chceme vytvořit. Jedná-li se o městskou zahradu, lze se inspirovat i ve městě a vytvořit tak například zahradu založenou na geometrických tvarech (**Šimečková, Mičola 2017**). Nemusí to však být jen ostré hrany,

čtverce a rovné linie, ale zahrada může zahrnovat i kruhy, oblouky a kruhové výseče. Důležitou součástí návrhu je samozřejmě měřítko. U zahrad většinou s měřítkem vycházíme od domu, jelikož by rostliny a celá zahrada měly s proporcemi domu korespondovat. Ve městské zahradě ohraničené vysokým rovným plotem a s výhledem na rovné okolní domy, by se geometrie těchto prvků odrazit. (Newbury, 2006)

Lineární interpretace

Síla v takové kompozici z přírodních a člověkem vytvořených forem je ve v jejích vertikálních a horizontálních prvcích. Těch můžeme snadno docílit architekturou domu, či pergol nebo jiných zahradních staveb. Můžeme je do zahrady však vnést i pomocí dřevin. Existuje mnoho druhů dřevin s úzce sloupovitým či vřetenovitým tvarem, které jsou schopny vertikálu zdůraznit. Pro vytvoření horizontály můžeme naopak použít plazivé či poléhavé druhy dřevin nebo jakékoliv vyšlechtěné plazivé kultivary. Horizontálu můžeme do zahrady dostat například i pomocí podlouhlých schodů, plochých kamenů, nízkých rovných záhonů atd.

Dlouhé přímé line – například u cestiček, mohou vytvářet dojem, že v dálce splývají, a tím mohou zahradu opticky prodloužit. To je použití přírodní perspektivy. Pomocí toho, dokážete v zahradě či parku vytvořit optické klamy či různé iluze, což navrhovaný prostor může činit zajímavým a poutavým. Hlavní úspěch tkví v tom, uvědomit si, jak lidské oko v takových prostorech postupuje, odkud kam a jak se člověk dívá. Podle toho pak umístit na určitá místa zahrady záchytné body, na které se člověk, přijde-li do zahrady, určitě podívá. **John Brookes (1993)** dokonce přirovnává zahradu k dlouhému souvětí, ve kterém je zapotřebí odstavců a interpunkčních znamének, tak jako je třeba rozdělit zahradu, aby byla zajímavá. Malá zahrada tak může být přirovnána k jednoduché větě zakončené tečkou, která v zahradě může znamenat například lavičku. Velké zahrady je pak možno přirovnat k rozsáhlému souvětí, obsahujícímu tečky, čárky, odstavce a jiná interpunkční znaménka. V zahradě se podle toho pak nachází více záchytných bodů, výhledů a zajímavých prvků.

Dále si v zahradě musíme určit co bude dominantou, co bude v pozadí a co v popředí. Je velice nutné, aby v zahradě nebyly rušivé elementy. Je třeba se vyvarovat zdánlivě schovaným nevzhledným přístrojům. Ačkoliv je schováte například za porostlou konstrukci popínavou dřevinou, je nutné, aby z žádného úhlu nebyla vidět, a tím nenarušila celkovou kompozici. Do určité míry však možné od tohoto slabého místa odvést pozornost něčím zajímavějším o kousek vzdálenějším od tohoto místa. Zajímavě barevnou či vůní přitažlivou rostlinou lze pozorovatele odvést, a tím vyřešit problém se slabším místem.

Velkou roli v kompozici hrají barvy, světlo a stín a struktura a textura dřevin, o tom se však více zmiňuji v dalších kapitolách.

4. Rozdělení vlastností a znaků okrasných dřevin

V dnešní době je člověk schopen zásadně zasahovat do přírodního prostředí a je známo, že jeho zásahy nejsou vždy tak úplně příznivé. Někdy dokonce mohou prostředí i poškodit, tím že narušuje přirozenou rovnováhu v přírodě, čímž zhoršuje i vlastní zdravý vývoj. Společenské prostředí tvoří sám člověk.

Z celé problematiky životního prostředí je nejdůležitější vegetace v obecném pojmu neboli zeleň, která je základním faktorem. Na vyváženosti k ostatním biotickým a abiotickým složkám materiálního světa závisí biologická rovnováha, kterou se podrobně zabývá předmět Krajinná ekologie.

Vegetace neboli zeleň je v životním prostředí nenahraditelná, podílí se na vývoji člověka i společnosti již řadu let, a to přímo i nepřímo. Její nedostatek může vést až ke stresovým situacím či dalším závažným zdravotním nebo sociálním důsledkům. Proto je tedy nutné se zelení vhodně a opatrně zacházet, znát její vlastnosti a díky tomu vytvářet prostředí příjemná jak pro lidi, tak pro ostatní živočichy.

4.1. Kompoziční

Tyto vlastnosti jsou při navrhování velmi důležité. Můžeme říci, že do této kategorie patří vlastnosti dřevin, které jsou zrakem vnímatelné. Zařazujeme sem tedy délku života, rychlost růstu, velikost, strukturu koruny, tvar texturu, barvu a proměnlivost. Též sem můžeme zařadit vlastnosti vnímatelné jinými smysly, jako je například vůně, chuť a zvuk. Lze také říci, že velikost, struktura, textura, tvar a barva dohromady určuje habitus dřeviny.

(Heike, 1994)

4.2. Ekologické

Do této kategorie se řadí především vlastnosti významné pro ochranu a tvorbu životního prostředí. Podle těchto vlastností se vybírá vhodné stanoviště pro dřeviny. Dále sem patří vlastnosti určující ekologické vztahy v lesním společenstvu, ekologickou sukcesí a symbiózu s mikroorganismy, těmito vlastnostmi se však ve své práci nebudu zabývat, jelikož to patří do oboru lesnická dendrologie. Pro náš obor jsou však velice důležité vlastnosti, které mají vliv na životní prostředí. Tvorba kyslíku, ovlivňování znečišťování ovzduší, zasolení půd či vliv zeleně na hlučnost. Zde jsou příklady vlastností dřevin, které jsou schopny velice ovlivnit životní prostředí.

Aktivní snižování prašnosti zelení

Stromy, keře, byliny a travní plochy zaujímají velkou plochu, a proto se na nich může usadit velké množství prachu a jiných nečistot. Sedimentační účinnost vegetačních prvků je přímo závislá na těchto faktorech:

- 1) Absolutním povrchu listu, jeho charakteru, sklonu, pohyblivosti, proudění vzduchu, vlhkosti vzduchu a charakteru usazovaného sedimentu.
- 2) Absolutním povrchem listu je sedimentačně účinná plocha (tudiž jedna strana listu), měřená na 1 m² kolmého průmětu. Čím hustší má strom korunu, tím je absolutní plocha větší. Drobnolisté dřeviny proto mívají absolutní povrch větší. Největší absolutní povrch má však dobře udržovaný trávník.
- 3) Charakter listu je velmi významný, neboť čím zvrásnělejší jeho povrch je, tím více sedimentu se na něj může usadit. Neúčinnější jsou proto listy s chlupatým povrchem. Lesklé listy, ačkoliv mají vyšší odolnost vůči chemickým látkám, jsou pro přímé poutání prachu méně účinné.
- 4) Sklon listu nemá tak velký význam při vlastní sedimentaci, má však význam pro udržení prachu na ploše listů. Největší účinnost mají proto listy, které jsou vodorovně položené nebo listy jen mírně skloněné.
- 5) Listy rostoucí na dlouhých a tenkých řapících se ve vzduchu snadno pohybují, a proto se z nich sediment lehce odpoutává. Účinnější jsou proto listy bez řapíku nebo jen s řapíkem krátkým.

Vliv zeleně na hlučnost prostředí

Je všeobecně známo, že porosty dokáží pohltit kromě prachu i hluk. Hluk měříme v decibelech. V hlubokém lese se hodnoty hladiny hluku pohybují okolo 15 dB a za bezvětrí mohou dosáhnout jen 10 dB. Absolutní ticho však člověku nesvědčí, naopak nervovou soustavu rozrušuje podobně jako přílišný hluk. Člověk nejlépe rekreuje v prostředí s hladinou hluku nižší, než je 35 dB. Takové hodnoty má například městský park. Nejdůležitější je však snížit hlučnost v obytných ulicích. Hluk dopravních prostředků vzniká v bezprostřední blízkosti vozovky a šíří se kulovitě po celém prostoru. Je proto nutné, aby hluk byl zachycen a utlumen co možná nejlépe jeho vzniku. Proto se projektují zelené pásy v ulicích mezi silnicí a chodníkem. Keře a stromy tvoří jednak přirozenou překážku hluku, ale také hluk přímo pohlcují, a to tím, že listy uvnitř mají velké vzduchové vakuoly a hustá mozaika listů hlukové vlny odráží pryč v různých směrech. Je to způsobeno tím, že většina stromů a keřů staví listy

tak, aby co nejvíce využila slunečních paprsků, tudíž je každý list natočen jiným směrem. Například pás o šířce 6 m dokáže snížit hladinu hluku až o 15 %.

Nejúčinnějšími stromy na odhlučnění jsou např.: *Acer pseudoplatanus*, *Viburnum lantana* a *Tilia platyphyllos*.

K nejméně účinným pak patří: *Salix alba*, *Salix eleagnos*, *Spiraea vanhouttei*, *Ligustrum vulgare* a *Buxus sempervivens*.

4.3. Pěstitelské

Tyto vlastnosti uplatňujeme při výsadbě nebo výsevu dřevin a při následné péči o ně. Aby nám dřeviny rostly, tak jak si přejeme, musíme tyto vlastnosti dobře znát. Jedná se především o řez stromů, přesazování a jejich odolnosti. Patří sem vlastnosti jako je: přesazovatelnost, výmladnost a odnožování, mechanická poškození a náchylnost k onemocnění (Walter, 1984).

4.4. Ostatní

Mezi ostatní můžeme zařadit vlastnosti, které například negativně působí na člověka a na své okolí. Na takové dřeviny je třeba si dávat pozor, abychom je nevysazovali do prostorů, kde se budou pohybovat lidé, kterým by mohly dřeviny vadit. Například nevysazovat stromy s jedovatými plody na dětská hřiště. Mezi tyto vlastnosti patří: jedovatost plodů, alergenita (kontaktní či inhalační), přítomnost trnů nebo ostnů, křehkost dřeva a nebezpečí snadného ulomení větví, přítomnost květů přitažlivých pro včely nebo vosy a tak dále.

Kromě negativních vlastností sem můžeme přiřadit i vlastnosti pozitivní, vlastnosti, kterými dřevina naopak ostatní láká a je člověku k užítku. Například má-li dřevina výrazné květy jsou vůní nebo chutí, má-li chutné a užitečné plody nebo dokonce jsou-li některé její části léčivé (Baloun, 1989).

5. Struktura

5.1. Růstové vlastnosti

Dřeviny během života nerostou jen do výšky, ale i do šířky. Jejich nadzemní i podzemní části nabývají na tloušťce a tím se stromy stávají mohutnější, ale zároveň i stabilnější. Společně s dřevnatou hmotou nabývají stromy věkem i na listové ploše. Do jaké výšky a šířky může strom dorůst má každý druh již určené, ovlivnit to však mohou jeho životní podmínky. Jejich

dlouhověkost určuje genetický kód obsažený v každém klíčícím semenu. Od zahájení klíčení, přes období intenzivního růstu, délkového i tloušťkového, přes fázi kvetení a produkce až po stárnutí a odumírání staré dřeviny. Rychlost růstu jak do výšky, tak do šířky, se u každého jedince velice liší. Tudíž nejstarší strom tedy není největším a nejvyšší zas není největším.

Mezi nejstarší stromy na světě patří například švédský smrk „Old Tjikko“. Tento smrk (*Picea abies*) je pravděpodobně nejstarší strom na světě a jeho stáří se odhaduje na 9550 let a měří pouhých 5 metrů. Druhým nejstarším stromem je borovice nacházející se ve východní Kalifornii. Jmenuje se díky svému stáří „Methuselah“ a je stará okolo 5000 let. **(Sussman, Obrist, Zimmer, 2014)**

Nejvyšším stromem na světě je jedinec „Hyperion“ druhu *Sequoia sempervirens*. Nachází se v Redwoodském národním parku v severní Kalifornii. Měří 115,61 m a tím se stává nejvyšším změřeným stromem na světě.

Největším stromem však není stejný strom jako je ten nejvyšší. Největší dřevinou na světě je jedinec pojmenovaný „Generál Sherman“ druhu *Sequoiadendron giganteum*. Nachází se v Národním parku *Sequoia* v Kalifornii. Strom je vysoký sice jen 83,8 m, ale jeho objem je 1489 m³. Obvod kmene je 31,3 m a celkově strom váží okolo 2150 tun. Jeho stáří se datuje okolo 2000–3000 let. **(Preston, 2008)**

5.1.1. Typy větvení

Větvení podzemních částí

Větvení probíhá jak v nadzemní části, tak i v části podzemní, a to u kořenů. Hned jak začne klíčit semeno stromu, vznikne tenký kořínek, který začne růst svisle dolů. Ten se postupně zvětšuje a zmohtňuje a stává se z něj hlavní kořen. Ten se pak v určité vzdálenosti od kořenové špičky začne větvit do postranních kořenů, které se také dále větví. Takovýto rozvětvený celek pak nazýváme kořenovým systémem. Uspořádání kořenového systému je pro každý druh dřevin charakteristický. Dřeviny hluboce kořenicí jsou dřeviny, jejichž hlavní kořen si ponechává dominantní růst. Dřevina má pak hlavní kůlový kořen rostoucí do hloubky se soustavou silných bočních kořenů. Může se však stát, že hlavní kořen, ačkoliv je dominantní, není nejsilnější. Boční kořeny se stanou silnějšími a rostou šikmo dolů, a tím drží strom více než kořen hlavní. Tento systém je vhodný pro listnaté stromy, poněvadž dobře drží jejich mohutnou nadzemní část s velkou olistěnou korunou.

Mezi hluboce kořenící jehličnany patří např.: *Abies, Cedrus, Chameocyparis nootkatensis, Ginkgo biloba, Juniperus, Larix, Picea stichensis, Pinus, Pseudolarix, Sequoiadendron, Taxodium, Thujopsis.*

Z listnatých stromů pak např.: *Acer platanoides, Alnus glutinosa, Castanea, Crateagus, Eleagnus angustifolia, Fraxinus, Gleditsia, Gymnocladus, Juglans, Liriodendron, Liquidambar, Paulownia, Platanus, Populus, Prunus, Pyrus, Quercus, Robinia, Sorbus aria, Tilia, Ulmus glabra.*

A z keřů: *Amorpha, Buddleja alternifolia, Caragana arborescens, Chaenomeles, Colutea, Cornus, Cotinus, Cytisus scoparius, Hippophae, Ilex, Lonicera, Lycium, Mahonia, Prunus spinosa, Pyracantha, Rhamnus catharticus, Rosa, Tamarix, Vitis, Wisteria.*

Dalším typem je mělce kořenící systém. Zde má opět hlavní kořen dominantní ráz, avšak ne tak zřejmý. Těsně pod zemí se totiž začne větvit v hustou soustavu bočních kořenů, které ale rostou vodorovně, těsně pod povrchem. Takové dřeviny pak nemají takovou stabilitu a při větším větru se mohou vyvrátit.

Takový systém se nachází u jehličnanů například: *Chameocyparis* (kromě *nootkatensis*), *Picea, Pinus mugo, Pinus strobus, Taxus, Thuja occidentalis, Tsuga.*

U listnatých stromů pak: *Acer campestre, Acer negundo, Aesculus, Alnus cordata, Alnus incana, Betula, Carpinus, Catalpa, Corylus colurna, Fagus, Koelreuteria, Magnolia, Malus, Populus alba, Populus tremola, Populus simonii, Prunus padus, Pterocarya, Salix aucupria, Ulmus minor.*

Mezi mělce kořenící keře patří: *Acer palmatum, Cornus, Corylus, Deutzia, Euonymus, Kalmia, Kerria, Ligustrum, Magnolia, Potentilla, Rhododendron, Syringa, Viburnum.*

Kořeny však zajišťují více než jen velkou stabilitu, jsou totiž i jakousi dokonale fungující pumpou. Jsou schopny vodu a živiny vytlačit z půdy až do posledních listů stromu, kde jsou potřeba k fotosyntéze. Vnitřní tlak může dosahovat až tlaku 30 atmosfér.

Dále mají kořeny schopnost symbiózy, která má velmi důležité poslání při výživě dřevin. Jemná houbová vlákna (hyfy) prorůstají do kořenů a tím vytváří obrovskou síť pod povrchem. Stromy poskytují houbám živiny, které jim chybí a naopak. Toto oboustranně prospěšné soužití (neboli mykorrhizu) využívá více než tři čtvrtiny dřevin. (Štursa, 2016)



Obr. 1 – Příklady větvení podzemních částí – kořenový systém (dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/The-major-root-systems-of-trees-taproot-system-left-heart-root-system-middle_fig10_321778343)

Větvení nadzemních částí

Nad zemí kořen směrem vzhůru přechází v nadzemní prýty, rozlišené na kmen a větve. Společným znakem je jejich dřevnatost a dlouhověkost. Podobně jako u kořenů mají jejich vrcholky trvale dělivá pletiva, pomocí kterých se mohou rozrůstat. Dřeviny se větví pomocí pupenů, kterou jsou na větvích umístěny vstřícně, střídavě nebo v přeslenech. Pupy jsou podobné vzrostným vrcholům, mají však v sobě schované základy pro list a další dceřiné stonky. Mohou být buď obaleny šupinami nebo mohou být nahé či polonahé. V místě pupenu je také zašifrován budoucí charakter dřeviny, velikost a tvar její koruny a celkový habitus. U dřevin probíhá tzv. apikální dominance, jev, při kterém si hlavní vzrůstový vrchol přenechává svoji růstovou převahu a boční pupeny jsou tak ve vývoji brzděny. Díky tomuto jevu má strom kmen a na něm nasazenou korunu. Na tvaru koruny se však podílí poměr růstu hlavního vrcholu a bočních (dceřiných) větví. U keřů je tomu jinak. Zde je růst hlavní větve potlačen a převládá růst dceřiných větví. Díky tomu se keře větví těsně nad zemí a nemají kmínek.

Větve dělíme na dva typy. Prvním typem jsou makroblasty. Jsou to prodlužovací výhony jejichž růst je dlouhotrvající a nejvíce se podílejí na struktuře a vzhledu koruny stromu. Vyrůstají především z terminálních pupenů. Druhým typem jsou brachyblasty. Jejich roční přírůst je malý, činí pouze pár milimetrů za rok. Nejsou tak dlouhověké jako makroblasty a jejich povrch je občas zjizven po opadaných krycích šupinách nebo listech. Jejich hlavní úlohou je nést květní pupeny. U některých jehličnanů nesou brachyblasty svazečky jehlic. Například u rodu *Larix* či *Ginkgo* jsou brachyblasty velmi viditelné.

Výsledný tvar keřů a stromů je určen vzájemným poměrem těchto dvou typů větví a jejich prostorovým rozložením, jejich hustotou a úhlem, ve kterém vyrůstají. Je však ovlivněn i přírodními podmínkami, ve kterých dřevina žije. Stejný druh stromu na stinném stanovišti může vypadat úplně jinak než tentýž druh pěstovaný na stanovišti slunném. To samé pak u stromu žijícím ve velké skupině a stromu žijícím soliterně. Jinak se také tvarují dřeviny rostoucí v extrémních podmínkách jako jsou např.: sníh, sněhové laviny, extrémní vítr, silné slunce apod. Takové dřeviny se pak přizpůsobují těmto podmínkám a vypadají jinak než jedinci stejného druhu žijící v normálních podmínkách. (Heike, 1978)

Rozdělení větvení na typy

Větvení u stromů začíná nejčastěji nad zemí, a to v místě, kde se hlavní kmen rozvětví. Rozlišujeme několik typů rozvětvení. Hlavní osa, která pokračuje rovně vzhůru nazýváme prodloužením kmene nebo též terminál. Z hlavní osy se větví základní kosterní rozvětvení (1. řádu), dále pak rozvětvení 2. a 3. řádu. Mohou vznikat i větve nazývané konkurenční výhony, ty si ale navzájem konkurují tudíž by správně měly být odstraněny.

Větve 1., 2. a 3. řádu nazýváme též boční (holoblastické, axiální) větvení. Tyto větve vznikají z dělivých pletiv – meristémů. Jsou různě vzdálené od vrcholu a mají určitý vztah k listu. Většinou vyrůstají z jeho paždí. Podle toho, která větev dominuje, můžeme je rozdělit na tyto typy: (Kincl, 2008)

Monopodiální (hroznovité) větvení

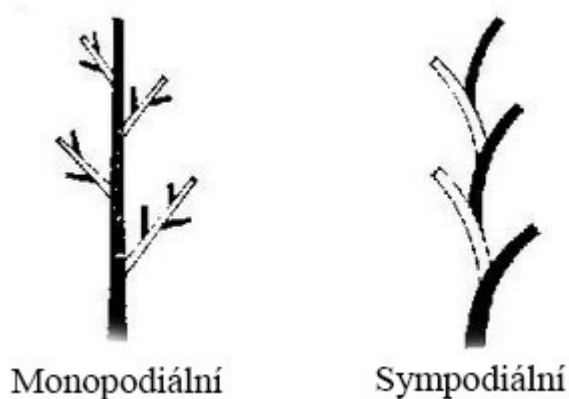
U tohoto typu boční větve nepřerůstají hlavní stonek. Jsou totiž v růstu silně omezeny vrcholovým pupenem, hlavní osa má vlastnost apikální dominance. Boční větve tak bývají tenčí a méně vyvinuté. Dřeviny vytvářejí dlouhý, průběžný kmen, je tedy typické pro většinu jehličnanů. Jedná se o vývojově původnější typ větvení. Na stejném principu jsou založena hroznovitá květenství: hrozen, lata apod.

Monopodiální větvení se nachází například u rodů: *Pice*, *Abies*, *Larix*, *Juglans* atd.

Sympodiální (vrcholičnaté) větvení

U vrcholičnatého typu boční větve postupně přerůstají a snaží se utlačit hlavní stonek, jak z názvu vypovídá, snaží se dobýt vrchol. Hlavní stonek tak buď zcela ukončuje růst, nebo může být zatlačen do postranního postavení. Na stejném principu jsou založena vrcholičnatá květenství: vrcholík, kružel apod.

Sympodiální větvení se nachází například u rodů: *Prunus*, *Vitis vinifera*, *Tilia* atd.



Obr. 2 – Monopodiální a sympodiální větvení u stromů
(dostupné z: <http://ekogym.blog.cz/1405/roslinne-organy-ii-stonek>)

U jehličnanů můžeme rozdělovat větvení jiným způsobem, jedním z nich jsou například 3 typy větvení u smrků.

Deskovité

Boční větve se rozdělují ve vodorovné rovině. Větve vyšších řádů jsou pak rozprostřeny horizontálně. Např.: *Picea pungens*

Svislé

Tento typ se větví ve svislé rovině. Větve druhého, třetího a dalších řádů visí dolu.

Např.: *Picea breweriana*

Kartáčovité

Tento typ bývá jen přechodná forma. Větévky jsou převísle, ale také hojně rozvětvené na všechny strany. Např.: *Picea omorika*

Dřeviny s bizarně prohýbanými větvemi

Caragana jubata, *Corylus avellana* ‘Contorta’, *Fagus sylvatica* ‘Tortusa’, *Fagus sylvatica* ‘Tortusa purpurea’, *Picea abies* ‘Inversa’, *Robinia pseudoacacia* ‘Tortuosa’, *Salix erythroflexuosa*, *Salix matsudana* ‘Tortuisa’

Dřeviny se zvláštními tvary větví a korkovitými nárůstkami

Acer campestre, *Euonymus alatus*, *Halimodendron*, *Liquidambar styraciflua*, *Nothofagus*, *Phellodendron*, *Pinus*, *Salix sachalinensis* ‘Sekka’, *Ulmus carpinifolia* var. *suberosa*

5.1.2. Tvar a hustoty koruny

Jednou z prvních vlastností, které se u dřeviny všimneme je tvar její koruny. Tvarů korun stromů je na světě nespočetné množství. Tvar koruny samozřejmě vychází z postavení větví a typu větvení zmiňovaném v předchozí kapitole. Každým dnem tvarů korun přibývá, a to díky šlechtění a vzniku nových kultivarů. Dalším způsobem, jak si můžeme přizpůsobit tvar koruny, je řez a prořez koruny. Tím můžeme docílit zajímavých tvarů, ne však tak přirozených.

U nás nejznámějšími tvary korun jsou tyto:

Vejité

Tento typ koruny je u nás nejrozšířenějším. Nejhušší je u vrcholu, a nejširší asi ve třetině své výšky.

Např.: *Castanea sativa*, *Prunus avium*, *Ailanthus altissima*, *Paulownia tomentosa*

Široce rozvětvené

Široce rozvětvené u nás bývají většinou staré, vzrostlé, mohutné, domácí stromy.

Např.: *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*, *Sophora japonica*, *Malus domestica*

Kulovité

Ačkoliv od malička každý kreslí kulatou korunu, tento typ zdaleka není tak přirozený. Rovnoměrně kulovitá koruna se totiž nejvíce objevuje u vyšlechtěných kultivarů a používá se nejvíce ve městech a podél ulic. Kultivary se povětšinou nazývají 'Globe' nebo 'Globosum' podle kulaté zeměkoule.

Např.: *Morus alba*, *Acer platanoides* 'Globosum', *Tilia cordata* 'Green Globe', *Acer campestre* 'Nanum', *Catalpa bignonioides* 'Nana', *Prunus fruticosa* 'Globosa', *Robinia pseudoacacia* 'Umbraculifera', *Ulmus carpinifolia* 'Umbraculifera', *Prunus cerasus* 'Plena'

Vřetenovité

Jsou to úzké vysoké stromy zajímavé svou vertikálou. Do kompozice dodávají náznak linie a vertikálnosti. Opět jako u kulovitých korun lze tohoto tvaru snadno docílit již vyšlechtěnými kultivary. Ty mívají nejčastěji název 'Fastigiata'.

Např.: *Juniperus virginiana*, *Acer lobelii*, *Quercus robur* 'Fastigiata'

Kuželovité

Tento typ můžeme nazývat též kónický nebo pyramidální. Nejčastěji se objevuje u mladých jehličnanů, v dospělosti nejčastěji u cypřišovitých.

Např.: *Chameocyparis pisifery*, *Thuja plicata*, *Thuja orientalis*, *Cupressus sempervivens*

Široce sloupovité

Jsou podobné elipsoidnímu tvaru, sloupovité bývají však vyšší a koruna je většinu výšky stejně široká na obě strany.

Např.: *Tilia x europea*, *Populus alba*, *Alnus cordata*

Převislé nebo smuteční

Převislým korunám se též může přezdívat smuteční, protože svými větvemi vnucují pocit smutku, svěšené větve k zemi jako tekoucí slzy. Tento tvar lze opět snadno získat vyšlechtěnými kultivary.

Např.: *Salix alba*, *Salix babylonica*, *Betula 'Youngii'*, *Cedrus atlantica 'Glauca pendula'*, *Pinus strobus 'Pendula'*, *Ginkgo biloba 'Pendula'*, *Larix decidua 'Pendula'*, *Alnus incana 'Pendula'*, *Fagus sylvatica 'Pendula'*, *Prunus serrulata 'Kiku-shidare-sakura'*, *Morus nigra 'Pendula'*

Vrcholově zploštělé

Tento typ je velice u nás velice netypický, a proto se zde moc nevyskytuje. Nejtypičtějším příkladem je však všem známý africký strom baobab.

Např.: *Pinus pinea*, *Adansonia grandidieri*

Deštníkovité

Deštníkovitý tvar taky není příliš typickým, v Česku se vyskytujícím, typem. Nejlepším příkladem je blahočet (araukárie) pocházející z Chile. Opět lze toho typu dosáhnout kultivarem. Tento kultivar se šlechtí převážně pro užití do japonských zahrad.

Např.: *Berberis thunbergii 'Japanese Barberry'*, *Araucaria araucana*

Polokulovité

Tvarem podobné široce rozvětvené koruně, polokulovitá má však spodní část přirozeně zarovnanou.

Např.: *Magnolia stellata*, *Cephalotaxus fortunei*, *Mespilus germanica*,

Válcovité

Koruny se mírně podobají elipsoidním, jen dole i nahoře jsou mírně zploštělé.

Např.: *Drymus winterii*, *Quercus pontica*

Elipsoidní

Krásný pravidelný tvar elipsy, kdy dole a nahoře je koruna nejužší a uprostřed je nejširší. Opět lze možno dosáhnout různými kultivary.

Např.: *Populus nigra*, *Eucalyptus globulus*, *Fraxinus pensylvanicus*,

Poléhavé

Nebo též plazivé. Jsou to dřeviny nerostoucí na kmínku. Od země nerostou směrem nahoru, ale pouze se plazí po zemi, tedy rostou jen horizontálně, proto *horizontalis*.

Např.: *Juniperus horizontalis*, *Cotonaester horizontalis*, *Euonymus fortunei*,

Popínavé

Jsou dřeviny, které jsou schopny růst pouze s oporou. Dokáží se pnout po plotě, železné konstrukci, pergole nebo dokonce po jiném stromu.

Např.: *Clematis vitalba*, *Wistaria sinensis*, *Hedera helix*

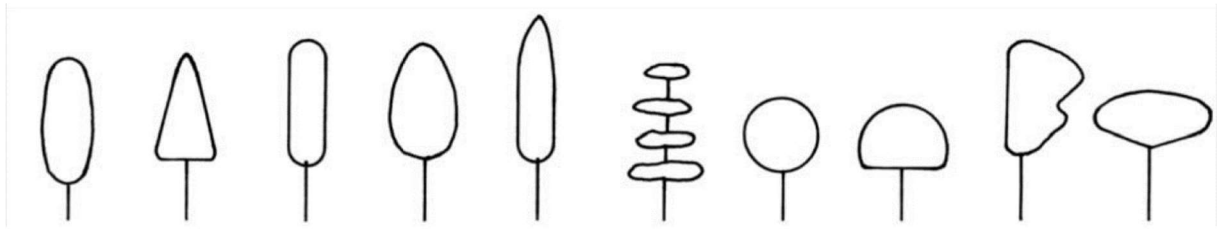
Dřeviny dále můžeme rozdělit na ty, které mají korunu pravidelnou a na ty s korunou nepravidelnou. Toto se hodnocení se však může zdát velice subjektivní, a proto se moc nepoužívá. Dle **Hurycha (2003)** dále můžeme rozdělit dřeviny podle toho, jestli mají korunu řídkou nebo hustou. Tato vlastnost je velmi důležitá, a to kvůli tomu, že pod řídké olistěnými stromy je mnohem více světla, tudíž pod takovému stromu můžeme vysadit větší množství podrostových rostlin.

Řídké:

Celtis, *Acer negundo*, *Acer saccharinum*, *Ailanthus*, *Betula*, *Gleditsia*, *Gymnocladus*, *Phellodendron*, *Quercus cerris*, *Quercus palustris*, *Sorbus aucuparia*, *Pterocarya*, *Populus alba*, *Populus simonii*, *Populus tremola*, *Prunus mahaleb*, *Robinia*, *Salix*, *Ulmus carpinifolia*, *Sophora* atd.

Husté:

Acer platanoides, *pseudoplatanus*, *campestre*, *Aesculus*, *Castanea*, *Catalpa*, *Carpinus*, *Carya*, *Corylus colurna*, *Fagus*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus pensylvanica*, *Magnolia*, *Morus*, *Populus nigra*, *Populus canadensis*, *Platanus*, *Prunus padus*, *Prunus subhirtella*, *Pterocarya*, *Quercus rubra*, *Sorbus aria*, *Sorbus intermedia*, *Sorbus terminalis*, *Tilia*, *Ulmus glabra*, *Ulmus laevis* atd.



Obr. 3 – Příklady tvarů korun stromů (vlastní tvorba)

5.1.3. Výška a průměr korun

Dřeviny podle výšky a šířky koruny (Hurych, 2003)

Uvedené hodnoty nemusí vždy odpovídat dřevině v reálu, její výška samozřejmě závisí na vegetačních podmínkách, ve kterých se dřevina nachází. Dřeviny rostoucí soliterně zpravidla nedosahují takových výšek, jako dřeviny rostoucí v zápoji. Keře dosahují své maximální výšky mnohem dříve než stromy. Některé druhy se mohou objevovat ve více kategoriích, jelikož jejich přirozený vzrůst v dospělosti se pohybuje na rozmezí dvou kategorií.

Plazivé, poléhavé (do 50 cm)

Opadavé

Berberis thunbergii 'Atropururea Nana' a 'Green Carpet', *Cytisus decumbens*, *Genista lydia*, *Hypericum calycinum*, *Salix herbacea*, *retusa*, *Spirea betulifolia*, *japonica* 'Little Princess'.

Stálezelené

Berberis buxifolia 'Nana', *Cotonaester horizontalis*, *dammeri*, *microphyllus*, *Daphne blagayana*, *Eonymus fortunei*, *Hebe ochracea*, *Hedera helix*, *Kalmiopsis*, *Lavandula angustifolia*, *Pachysandra*, *Calluna*, *Erica*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Vinca minor*, *major*, *Juniperus horizontalis* (mnoho kultivarů), *Microbiota decussata*.

Keřiky (do 1 m)

Opadavé

Betula nana, *Caragana pygmaea*, *Caryopteris clandonensis*, *Ceanothus*, *Chaenomeles japonica*, *Cytisus purpureus*, *Deutzia gracilis*, *rosea*, *Elsholtzia*, *Fuchsia magellanica*, *Genista tinctoria*, *Hydrangea macrophylla*, *Jasminus fruticans*, *Potentilla fruticosa*, *Salix lanata*, *helvetica*, *Stephanandra incisa* 'Crispa'.

Stálezelené

Berberis verruculosa, *fricartii*, *Kalmia polifolia*, *Ledum*, *Leucothoe*, *Lonicera nitida*, *Mahonia*, *Mahoberberis aquicandidula*, *Skimmia japonica*, *Hedera helix* 'Arborescens'.

Keře (od 1 m do 2 m)

Opadavé

Acer palmatum 'Dissectum', *Aronia*, *Berberis ottawensis*, *thunbergii*, *vernae*, *wilsoniae*, *Buddleja davivii*, *Callicarpa*, *Calycanthus*, *Corylopsis*, *Cornus alba* 'Sibirica', *Cotonaester dielsiansus*, *divaricatus*, *integerrimus*, *Cytisus praecox*, *Daphne mezereum*, *Detzia lemoinei*, *hybrida*, *Forsythia obata* 'Tetragold', *Hydrangea arborescens*, *aspera*, *paniculata*, *Jasminum nudiflorum*, *Lonicera nigra*, *purpusii*, *Ribes alpinum*, *aureum*, *Robinia hispida*, *Rosa centifolia*, *rugosa*, *Spirea argura*, *cinerea*, *vanhouttei*, *Syringa microphylla*, *Vaccinium corymbosum*, *Viburnum carlesii*, *Weigela hybrida*.

Stálezelené

Berberis stenophylla, *Eleagnus*, *Ilex crenata*, *Kalmia latifolia*, *Pieris*, *Prunus hurocerasus*, *Abies concolor* 'Compacta', *Chamaecyparis lawsoniana* 'Nana', *Taxus cuspidata* 'Nana'.

Stromek (od 2 m do 6 m)

Opadavé

Acer circinatum, *ginnala*, *japonicum*, *grosseri*, *palmatum*, *spicatum*, *Amelanchier alnifolia*, *ovalis*, *Aralia elata*, *Chionanthus virginicus*, *Cornus controversa*, *florida*, *kousa*, *Corylus maxima*, *Cydonia oblonga*, *Forsythia intermedia*, *suspensa*, *Hamamelis*, *Hibiscus syriacus*, *Hydrangea*, *Hippophae rhamnoides*, *Laburnum*, *Lonicera maackii*, *Magnolia denudata*, *soulangiana*, *Mespilus germanica*, *Philadelphus pubescens*, *tomentosus*, *Rhamnuns catharticus*, *Rhus*, *Salix purpurea*, *Sambucus nigra*, *racemosa*, *Staphylea pinnata*, *Syringa vulgaris*, *Tamarix*, *Viburnum*

Stálezelené

Ilex altaclarensis, *pernyi*, *aquifolium*, *opaca*, *Buxus sempervivens*, *Cotonaester salicifolius*, *Phyllostachys*, *Pyracantha coccinea*, *Viburnum rhytidophyllum*, *pragense*, *Chamaecyparis pisifera* 'Filifera', *Juniperus squamata* 'Meyeri', *Taxus baccata* 'Fastigiata', *Thujopsis dolobrata*, *Pinus mugo*, *Pinus nigra* 'Nana', *Picea glauca* 'Conica'.

Nízký strom (6–10 m)

Acer carpinifolium, *pensylvanicum*, *rufenirve*, *tataricum*, *Amelanchier canadensis*, *laevis*, *lamarckii*, *Crateagus*, *Eleagnus angustifolia*, *Fraxinus ornus*, *Koelreutera*, *Malus*, *Prunus cerasifera*, *cerasus*, *mahaleb*, *sargentii*, *virginiana*, *yedoensis*, *Pyrus*

callerina, elaeagrifolia, salicifolia, Salix caprea, daphoides, matsudana, Syringa reticulata, Pinus aristata, parviflora, Thuja occidentalis 'Wareana', orientalis.

Středně vysoký strom (10–20 m)

S průměrem koruny nad 10 m:

Acer campestre, monspessulanum, negundo, Aesculus carnea, flava, Juglans ailantifolia, Catalpa bignonioides, ovata, Paulownia, Phellodendron, Pterocarya, Quercus imbricaria, macranthera, Sorbus torminalis, Sophora.

Průměr koruny 6–10 m:

Acer platanoides 'Clevelend', Betula jacquemontii, lenta, nigra, pubescens, Cercidiphyllum, Cladrastis, Liquidambar, Magnolia acuminata, Populus simonii, Prunus avium, serotina, Pyrus communis, Quercus pubescens, Robinia viscosa, Salix pentandra, Sorbopyrus auricularis, Sorbus aria, aucuparia, decora, domestica, intermedia, thuringiaca, Tilia cordata 'Erecta', platophyllos 'Fastigiata', Cedrus, Picea glauca, jezoensis, mariana, orientalis, Pinus cembra, leucodermis, rigida, schwerinii, wallichiana, Sequoiadendron, Taxus baccata, Tsufa diversifolia, heterophylla.

S průměrem 3–6 m:

Acer campestre 'Elseijk', platanoides 'Columnare' a 'Olmstedt', rubrum 'Amstrong', Betula pendula 'Tristis', Carpinus betulus 'Fastigiata', Gleditsia triacathos 'Elegantissima', Populus simonii 'Fastigiata', Prunus serotina 'Plumosa' a 'Squarrosa', Cupressocyparis, Juniperus scopulorum, Pinus banksiana, contorta, nigra 'Pyramidalis', peuce, heuldreichii, rotundata, unicata, Pseudolarix.

Průměr pod 2 m:

Calocedrus, Chamaesypris lawsoniana (mnoho kultivarů), Juniperus virginiana 'Fastigiata', Picea abies 'Inversa' a 'Rotenhaus', Thuja occidentalis 'Malonyana', 'Fastigiata', 'Spiralis' aj.

Vysoký strom (nad 20 m)

Čím užší má vysoký strom korunu, tím více připomíná sloupovitý či vřetenovitý tvar.

Nejvyššími a zároveň nejširšími jsou tyto stromy s průměrem koruny nad 20 m:

Fagus, Juglans nigra, Juglans cinerea, Platanus, Populus

S průměrem koruny nad 10 m:

Acer platanoides, pseudoplatanus, saccharinum, rubrum, saccharum, Aesculus hippocastanum, Ailanthus, Carpinus, Carya, Celtis, Fraxinus, Quercus, Robinia, Salix alba, Tilia, Ulmus, Abies concolor, grandis, homolepis, procera, Larix, Picea sitchensis, Pinus nigra, Pseudotsuga, Tsuga canadensis.

S průměrem 5–10 m:

Alnus glutinosa, Acer pseudoplatanus 'Erectum', Betula pendula, papyrifera, Populus alba 'Pyramidalis', Quercus robur 'Fastigiata', Ginkgo, Metasequoia, Picea engelmanni, Pseudotsuga menziesii, 'Fastigiata', Taxodium, Thuja plicata, Tsuga mertensiana.

Průměr pod 4 m:

Chamaecyparis nootkatensis, Picea omorika, Pinus sylvestris 'Fastigiata', Thuja plicata 'Fastigiata'.

5.1.4. Dřeviny dle délky života

Vzrostlých stromů je třeba si vážit, nejen kvůli jejich kráse, ale i kvůli jejich kladnému vlivu na životní prostředí. Díky tomu jsou také vzrostlé stromy chráněny normou ČNR (o ochraně přírody a krajiny) spolu s vyhláškou MŽP ČR (ochrana dřevin rostoucí mimo les). Z toho vyplývá, že chcete-li pokácet strom (s obvodem kmenu 80 cm, který je měřeným v 1,3 m nad zemí), musíte požádat příslušný orgán ochrany přírody o povolení. Ten po provedení terénního vyšetření vydá rozhodnutí. V případě, že by takovýto zásah výrazněji ohrozil místní ekologii, povolení nebude udáno. Dřeviny můžeme rozdělit do jednotlivých kategorií podle délky jejich života (**Kavka, 1995**):

Dřeviny dlouhověké (200 až 500 let)

Jehličnaté

- 1) *Abies alba, Ginkgo biloba, Larix decidua, Pinus cembra, Picea abies, Taxus baccata, Taxodium, Sequoiadendron giganteum.*

Listnaté

- 2) *Acer campestre, platanoides, pseudoplatanus, Castanea sativa, Fagus sylvatica, Fraxinus excelsior, Platanus acerifolia, Quercus, Tilia cordata, platyphylla, europaea, Ulmus carpinifolia, glabra, laevis.*

Dřeviny krátkověké (50 až 100 let)

Jehličnaté

- 3) *Abies balsamea, concolor, Calocedrus decurrens, Chamaecyparis lawsoniana, pisifera, Cryptomeria japonica, Thuja orientalis.*

Listnaté

- 4) *Acer ginnala, negundo, tataricum, Ailanthus, Betula papyrifera, Corylus avellana, Euonymus europaeus, Hammamelis virginiana, Koeleruterie, Malus, Morus, Populus, Rhamnus catharticus, Salix, Sorbus aria, aucuparia, Syringa vulgaris.*

5.1.5. Výmladnost a odnožování

Rozdělení dřevin dle výmladnosti kořenové, korunové a pařezové podle **Hurycha (2003)**:

Dřeviny vytvářející kořenové výmladky a odnože

Některé dřeviny mohou vytvářet různé výmladky a odnože, a to buď z korun, kořenů, pařezů nebo z poléhavých větví keřů. Odnožující druhy se nejlépe uplatní při osazování neplodných půd a svahů, nebo při rekultivaci. Nižší druhy jsou cennými půdopokryvnými dřevinami. Tyto dřeviny, které jsou větší než 1 m, však není vhodné sázet v blízkosti nějakých cenných dřevin a malých jehličnanů. Tyto jedinci jsou totiž velice průbojní a jsou schopni utlačit jiné druhy. Jsou však zcela nevhodné jako podnože pro tvarované živé ploty.

Opadavé

- *Aesculus parviflora, Amelanchier ovalis, Ailanthus, Alnus incana, Aralia, Betula nana, Cornus alba, sanguinea, serica, Eleagnus commutata, Forsythia suspensa, Hypericum calycinum, Kerria, Lycium, Prunus fruticosa, Rhus, Ribes aureum, Rosa nitida, glauca, rugosa, Rubus odoratus, Salix herbacea, Spirea bilardii, douglasii, menzesii, Symphoricarpos, Syringa vulgaris, Populus alba, balsamifera, canescens, tremola, Prunus virginiana, Robinia, Ulmus minor, procera.*

Stálezelené

- *Andromeda, Calluna, Bambusoideae, Cotonaester dammeri, salicifolius, Erica, Euonymus, Pachysandra, Vaccinium, Vinca minor.*

Dřeviny s pařezovou výmladností

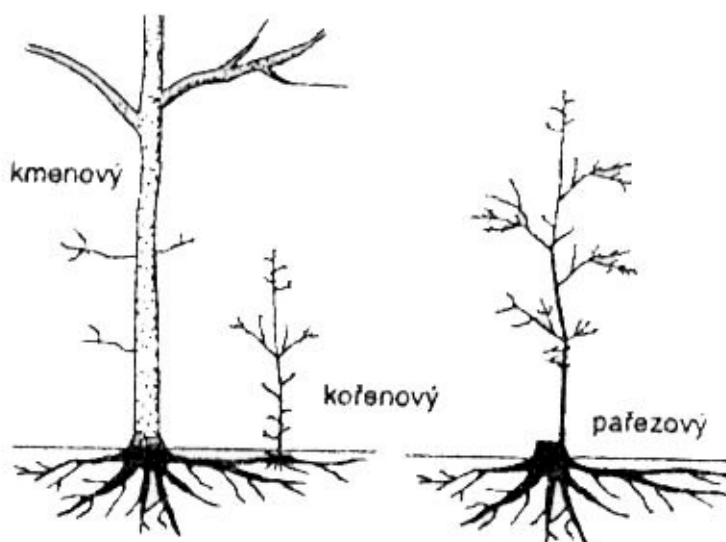
Většina listnatých stromů je schopna se po řezu (zmlazovacím, výchovným nebo jen po mechanickém poškození) rychle obnovit. Tato schopnost má velký význam výhradně u protierozních výsadeb například na březích řek a potoků nebo ve svazích. U jehličnanů má tuto schopnost pouze *Taxus*. Z listnatých pak:

- *Acer campestre, negundo, Ailanthus, Alnus, Carpinus Castanea, Fraxinus, Juglans, Platanus, Populus nigra, Quercus, Robinia, Salix, Tilia, Ulmus.*

Dřeviny s korunovou výmladností

Tuto schopnost mají nejvíce listnaté keře, které po sesazení (silném zkrácení větví) dobře obrůstají. Tato vlastnost je vhodná při zmlazovacím a pravidelném řezu. Stromy, které tak mají tuto vlastnost, můžeme při pravidelném řezu zkrátit o trochu více. U jehličnanů se korunová výmladnost nachází pouze u rodu *Taxus*, výjimečně také u *Juniperus* či *Chamaecyparis*. U listnatých stromů ji najedeme u těchto druhů:

- *Acer campestre*, *negundo*, *platanoides*, *pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastaneum*, *Alnus glutinosa*, *Crateagus*, *Fraxinus*, *Malus*, *Prunus*, *Platanus*, *Populus*, *Pyrus*, *Quercus*, *Salix*, *Sophora*, *Tilia*, *Ulmus laevis*.



Obr. 4 – Kmenový, kořenový a pařezový výmladek (dostupné z: https://ldf.mendelu.cz/uzpl/pestovani_v_heslech/vychova/vych_vymlad.html)

6. Textura

6.1. Barevné zbarvení

Barva

Při navrhování zahrady nebo parku je třeba barvu vnímat v souvislosti s tvarovým a prostorovým členěním, jelikož ji nelze brát pouze jako dodatek kompozice. Je spíše její vnitřní součástí a je zapotřebí uvědomovat si její prostorotvornou funkci a schopnost ovlivňování psychologických účinků.

Vliv zelené barvy

Zelená barva má účinek uklidňující. Je to však snad vysvětlitelné a to tím, že od nepaměti zelené prostředí člověka obklopovalo. Proto pro pochopení zelené barvy potřebuje člověk nejméně energie. I když se jedná o duševní výkon, je oproti ostatním činnostem nervové

soustavy nepatrný, takže jej člověk může pociťovat jako odpočinek. Zrak se tedy při pohledu na zelenou barvu adaptuje. Zelená barva byla vždy v převaze a ze všech barev používána nejvíce, tudíž jí náš mozek už zná „nazpaměť“.

Díky jejímu uklidňujícímu účinku je tak zelená barva používána jak v nemocnicích, tak v sanatoriích a jiných zdravotnických nebo sociálních zařízeních. Čím dál více se dokonce začínají pro zpříjemnění prostředí pěstovat rostliny na místech, kde se to dříve zdálo nemožné, jako např.: v jídelnách, v nemocnicích atd.

Psychologický vliv barvy scenérie

Barvy a scenérie tedy vyvolávají různé pocity a duševní pochody, a to podle založení člověka a jeho mentální dispozice. Lze říci, že tmavé barvy vyvolávají stavy melancholické, kdežto živé barvy naopak. Červená barva vzrušuje, zelená uklidňuje, některé žluté jsou až odporné, modrá vyvolává chladivý až studený pocit a oranžová teplo. Podobně působí i krajinná scenérie. Pro duševní rovnováhu je důležité, aby barvy přírodního prostředí nebyly zbytečně přehnané, a přírodní charakter tím nebyl zastírán.

Rozdělení dřevin dle zbarvení listů

Stříbrnolisté

Listnaté stromy s listy stříbrnými z obou stran

- *Elaeagnus angustifolia*, *Hippophae rhamnoides*, *Pyrus salicifolia* ‘Pendula’, *Sorbus aria* ‘Lutescens’, *Pyrus elaeagnifolia*, *Salix lantana*, *Salix repens*.

Listnaté stromy s listy stříbrnými jen ze spodní strany

- *Alnus incana*, *Acer saccharinum*, *Populus alba*, *Populus canescens*, *Sorbus intermedia*, *Tilia petiolaris*, *Tilia tomentosa*.

Jehličnany

- *Abies concolor*, *procera*, *Cedrus atlantiaca*, *Chamaecyparis pisifera*, a jiné kultivary, *Juniperus squamata*, a jiné kultivary, *Larix kaempferi* ‘Blue Rabbit’, *Picea* a kultivary, *Pinus sylvestris*, *parviflora*, *Pseudotsuga menzesii* var. *glauca*, *Tsuga mertensiana*.



Obr. 5 – *Eleagnus angustifolia* (dostupné z: <http://hsmmap.cz>)

Dřeviny s červenými až purpurovými listy (podle Brookes, 2000)

- *Acer palmatum* ‘Bloodgood’, ‘Atropurpureum’ a další kultivary, *Acer platanoides* ‘Royal Red’, *Berberis thunbergii* var. *atropurpurea*, *Cotinus coggygria* ‘Rubrifolius’, *Corylus maxima* ‘Purpurea’, *Prunus cerasifera* ‘Atropurpurea’ a ‘Nigra’, *Quercus robur* ‘Antropurpurea’, *Weigela florida* ‘Purpurea’.



Obr. 6 – *Malus purpurea* (dostupné z: <http://hsmmap.cz>)

Dřeviny se zlatými listy

Listnaté stromy

- *Acer shirasawanum* var. *aureum*, *Acer negundo* ‘Auratum’, a mnoho dalších kultivarů od tohoto rodu, *Calluna vulgaris* ‘Aurea’, *Corylus acellana* ‘Aurea’, *Fagus sylvatica* ‘Zlatia’, *Ligustrum ovalifolium* ‘Aureum’, *Physocarpus opulifolius* ‘Dart’s Gold’, *Sorbus aria* ‘Lutescens’.

Jehličnany

- *Chamaecyparis lawsoniana* 'Golden Wonder', a další kultivary, *Juniperus chinensis* 'Mordigan Aurea', a další kultivary, *Taxus baccata* 'Aurea', a další kultivary, *Thuja occidentalis* 'Fastigiata Aurea' a mnoho dalších kultivarů.



Obr. 7 - *Ligustrum ovalifolium* 'Aureum' (dostupné z: <http://hsmmap.cz>)

Dřeviny pestrolisté (podle Hurycha, 2003)

Listnaté

- *Acer negundo* 'Variegatum', a další kultivary, *Platanus acerifolia* 'Suttneri', *Aralia elata* 'Variegata', *Cornus mas* 'Variegata', *Kerria japonica* 'Picta', *Weigela florida* 'Variegata'.

Jehličnany

- *Chamaecyparis nootkatensis* 'Variegata', *Juniperus chinensis* 'Variegata', *Taxus baccata* 'Adpressa Variegata', *Thuja plicata* 'Zebrina'.



Obr. 8 – *Euonymus europaeus* (dostupné z: <http://hsmmap.cz>)

6.2. Tvary listů

List má v životě dřeviny velice důležitou úlohu. Probíhá v něm totiž nejvýznamnější chemická reakce – fotosyntéza, při které se z vody, oxidu uhličitého a energie (za přítomnosti chlorofylu – zeleného barviva obsaženého v listech) vyrábějí cukry a uvolňuje se do ovzduší kyslík. Tato reakce může u dřevin probíhat pouze pomocí listu, čímž se listy stávají nezastupitelnými. Mají k tomu proto uzpůsobenou anatomicou i morfologickou stavbu, ale také jejich vzájemné rozmístění po koruně. Cílem jejich uspořádání je zachytit co největší množství sluneční energie a zároveň ochránit dřevinu před nadbytečným odpařováním vody z jejich povrchu. Listy mají nejrůznější tvary. Některé dokonce ani nemusí spadat jen do jedné kategorie, může totiž být rozhraní dvou až tří kategorií. Listy kromě různých tvarů a uskupení mohou mít ještě různé povrchy. Mohou být lesklé, chlupaté či žláznaté.

Tvary jednotlivých listů nejsou náhodné. Mají určitou spojitost s místem výskytu, přesněji se stanovističními podmínkami. Dřeviny nacházející se na stinných stanovištích mívají listy spíše větší, ploché a tenké. Zatímco dřeviny na teplých slunných místech se vyznačují drobnými kožovitými listy. Pokožka takovýchto listů se ještě chrání, a to různými voskovými povlaky či malými chloupky na svém povrchu. Nejúčinnější regulátorem proti ztrátě vody jsou však průduchy – dvojice proti sobě umístěných svěracích buněk ledvinovitého tvaru. Ty jsou umístěny v pokožce na svrchní či spodní straně listu. Dovnitř jimi proudí vzduch a dešťová voda, ven se jimi odpařuje voda z rostlinných pletiv. Tyto průduchy mají schopnost se otevírat a zavírat, a tím regulovat odpařování vody ven z rostlin.

U některých rostlin, jako například u jehličnanů, dochází k velké redukci listové plochy kvůli přizpůsobení se na nedostatek vody. Jejich listy jehlicovitého tvaru s čtyřhranným průřezem mají průduchy umístěné pouze na spodní straně jehlice a jehlice jsou v koruně hustě uspořádané. Tím se vyrovnávají s krátkou vegetační dobou v horských polohách nebo v severnějších zeměpisných šířkách, kde je voda dlouho zmrzlá. Stálezelené jehličnany tak na jaře nemusí ztrácet čas rašením nových listů a mohou rovnou s nástupem vyšších teplot začít s fotosyntézou. Tvar jehlic a jejich uspořádání na větvích je ochranou před hromaděním velké vrstvy sněhu, jenž by stromy poškodila.

Tvary listů můžeme podle (Navrátilová a kol., 2009) rozdělit například takto:

Tvary jednoduchých listů celistvých

- 1) čárkovitý – *Salix elaeagnos*

- 2) kopinatý – *Viburnum buddleifolium*
- 3) vejčitý – *Fontanesia phyllireoides*
- 4) podlouhlý – *Cotoneaster bullatus*
- 5) obvejčitý – *Magnolia ×soulangeana*
- 6) okrouhlý – *Cotinus coggygria*
- 7) srdčitý – *Catalpa bignonioides*
- 8) vějířovitý – *Ginkgo biloba*
- 9) eliptický – *Viburnum farreri*

Tvary jednoduchých listů členěných

- 1) peřenolaločnatý – *Hamamelis virginiana*
- 2) peřenoklaný – *Quercus robur*
- 3) peřenodílný – *Malus sieboldii*
- 4) dlanitolaločnatý – *Rubus odoratus*
- 5) dlanitoklaný – *Ribes niveum*
- 6) dlanitodílný – *Acer palmatum*

Tvary složených listů

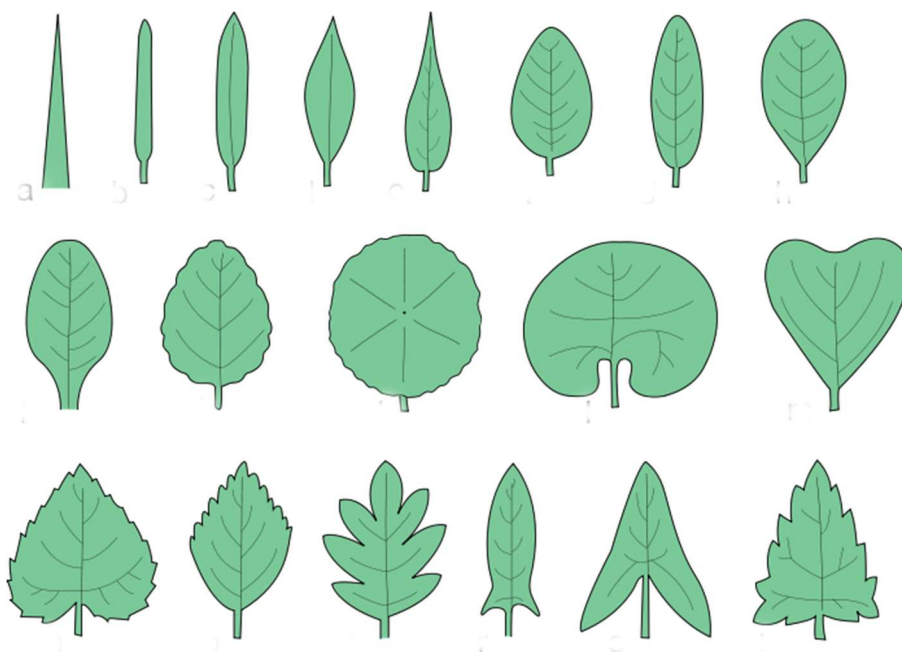
- 1) lichozpeřený – *Robinia pseudoacacia*
- 2) sudozpeřený – *Lathyrus niger*
- 3) dvakrát sudozpeřený – *Gymnocladus dioica*
- 4) trojčetný – *Laburnum anagyroides*
- 5) čtyřčetný – *Caragana frutex*
- 6) pětičetný – *Eleutherococcus divaricatus*

Tvar listové čepele, přisedání listů, tvar apexu a báze čepele

- 1) řapíkatý – *Tilia cordata*
- 2) přisedlý – *Diervilla rivularis*
- 3) klínovitá báze listu – *Viburnum prunifolium*
- 4) srdčitá báze listu – *Paulownia tomentosa*
- 5) uťatá báze listu – *Spiraea blumei*
- 6) zaokrouhlený apex s osinkou – *Exochorda racemosa*
- 7) špičatý apex – *Actinidia arguta*

Typy okrajů listové čepele

- 1) celokrajná čepel – *Cydonia oblonga*
- 2) zubatý okraj čepele – *Viburnum lantana*
- 3) vroubkovaný okraj čepele – *Cercidiphyllum japonicum*
- 4) chobotnatý okraj čepele – *Fagus sylvatica*
- 5) pilovitý okraj čepele – *Prunus tenella*
- 6) dvakrát pilovitý okraj čepele – *Sorbus alnifolia*



Obr. 9 – Příklady tvarů listů

(dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cepel_listov%C3%A1)

6.3. Listnaté

Listnaté stromy a keře. Těmto širokolistým, stálezeleným nebo opadavým kvetoucím rostlinám je společná tvorba dřeva. Žijí desítky, stovky a občas i tisíce let a jsou nepostradatelné pro všechny organismy, neboť produkují množství kyslíku potřebného k udržení života. Jejich biomasa pohání všechny systémy, které činí Zemi obyvatelnou, a zodpovídá za množství uhlíku, dusíku a koloběh vody. Lidé již zničili na světě polovinu lesů, ale stromy a keře tvoří stále přes 70 % rostlin na Zemi.

Většina listnatých stromů je opadavých. Jsou to stromy krytosemenné. Nejvíce stálezelených dřevin se nachází mezi keři. U nás nejznámější a zároveň nejzastoupenějšími druhy jsou: *Quercus*, *Fagus*, *Acer*, *Betula*, *Fraxinus*, *Carpinus*, *Populus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Juglans*, a ovocné stromy *Prunus*, *Malus*, *Pyrus* atd.

6.3.1. Drobnolisté

Takové stromy jsou zajímavé především svojí strukturou. Dodávají zahradě jemnost a vynikají svojí lehkostí. Ke dřevinám s nejmenšími listy bych přiřadila jedince z rodu *Tamarix*, jejich listy jsou však šupinovitého tvaru a připomíná spíše jehličnan. Jsou funkcí jemnosti a lehkosti ovšem splňuje. Přirozeně má také velice malé listy většina keřovitých zástupců z rodu *Cotonaester*. Mezi typicky české stromy s malými listy pak patří rod *Salix*. Tyto stromy mají listy typicky úzké a podlouhlé, působí tak také velice specifickým dojmem. Z dalších českých zástupců je pak možné zmínit jedince *Betula nana* (též bříza zakrslá), která ovšem roste převážně na horách. Má velice malé listy, avšak dorůstá se maximálně 1 metru. Mezi drobnolisté dřeviny lze dále zařadit mnoho vyšlechtěných kultivarů například od rodů *Acer*, *Ligustrum*, *Gleditsia*, *Robinia*, *Prunus*, *Malus* a mnoho dalších.

6.3.2. Velkolisté

Stromy s velkými listy jsou užitečné především v létě. Svými obrovskými listy dokáží udělat velmi stinné místo, nebo při velkém větru mohou vítr zastavit a vytvořit tak bezvětří. Sází se většinou, díky své výjimečné struktuře, jako solitéry. Mezi takovéto stromy samozřejmě patří palmy, banánovníky a jiné tropické stromy, ty se však našich podmínkách příliš nevyskytují, a tak není nutné je do příkladů uvádět. Mezi nejznámější stromy s velkými listy běžně pěstovanými u nás tak patří například:

- 1) *Catalpa bignoniodes*, *Catalpa ovata*, *Paulownia tomentosa*, *Quercus macranthera*, *Populus lasiocarpa*, *Acer pensylvanicum*, *Betula maximowicziana*, *Liliodendron tulipifera*.

6.4. Jehličnaté

Jehličnany žijí na Zemi miliony let. Některé jehličnaté stromy patří k nejstarším, nejvyšším a nejimpozantnějším živým organismům na naší planetě a v mnoha zemích jsou kvůli těmto výjimečným stromům zakládány národní parky. Jehličnany tvoří 30 % lesů na světě a přežívají i ve velmi nepříznivém prostředí, od vyprahlých pouští až po mrazivé svahy hor, na kterých stabilizují půdu. Jedinou nepříznivou podmínkou, kterou jehličnany nedokážou tolerovat, je kyselý déšť devastující velké plochy jehličnatých porostů.

Většina jehličnanů, až na pár výjimek, patří mezi stálezelené rostliny. U většiny druhů je hlavní výhon vzpřímený a silně dominantní, a spolu s bočními větvemi uspořádanými v patrovitých přeslenech tvoří charakteristicky kuželovitou korunu. Listy jehličnanů jsou

čárkovité, jehlicovité nebo šupinaté, většinou tuhé, kožovité a mají souběžnou žilnatinu. Od listnatých dřevin se odlišují především reprodukčními orgány (květy). Jehličnany jsou totiž nahosemenné, a tak jsou jejich vajíčka uložena v šišticích, po opylení jsou semena uložena v dřevnatých šiškách. Po pádu šišky tak může semeno snadno vypadnout a vytvořit tak nový strom. (Pejchal, 1983)

Mezi opadavé jehličnany patří například: *Ginkgo biloba*, *Larix*, *Metasekvoje*.

7. Použití dřevin dle vhodnosti

Při navrhování zahrady, parky či jakékoliv zeleně je třeba brát velký ohled na potřeby dřevin. K tomu potřebujeme znát veškeré jejich vlastnosti a potřeby. Před tím, než navrhujeme vysadit jakýkoliv strom, musíme vědět, jestli patří na slunce či do stínu, v jakém typu půdy se mu dobře daří, v jaké nadmořské výšce má takový strom přirozený výskyt, snáší-li zasolení či mraz a podobně. Dle všech těchto vlastností pak můžeme strom vysadit na daném místě. Podle těchto vlastností pak můžeme určit, které stromy jsou vhodné do stromořadí v ulici, které lze vysadit podél silnic nebo dokonce dálnic. Jaké stromy můžeme dát na dětská hřiště či školní pozemek. Dále které dřeviny jsou vhodné na tvarované živé ploty a stěny, které do nádob a které na střešní zahrady. Tímto se více zabývá **Hurych (2003)** a další.

8. Světlo a stín

Světelné poměry

Pro životní prostředí je nejdůležitější sluneční světlo a výjimečně se uplatňuje i světlo měsíční nebo umělé osvětlení.

Přímé osvětlení, ať už sluneční nebo umělé, vytváří stíny, kdežto světlo difuzní, hlavně za mlhy, ostré stíny rozptyluje. K docílení plastičnosti krajinných obrazů a scénérií jsou stíny a jejich střídání se světlem velmi potřebné, zároveň toto střídání má vysokou rekreační hodnotu.

Sám stín dokáže vyvolat představu chladu, psychologicky náš organismus ochladí, ačkoliv teplota ovzduší neklesne. Je to vyvoláno sdruženými představami – asociacemi. Opačné psychické procesy dokáže vyvolat světlo.

Vliv střídání světla a stínu

Účinek světla a stínu je obecný a nevztahuje se pouze na zeleň, je však u přírodního prostředí jedním z nejdůležitějších, neboť jinými komponenty (kromě budov) nemůžeme patřičný účinek vyvolat.

Světlo a stín

Prostorové řešení využívá schopnost světla a stínu modelovat prostor. Například v prohloubení kompozice v závislosti na délce vrženého stínu. Dále uplatnění světla a stínu v závislosti na dominantě kompozice, kdy můžeme některé plochy či prvky buď zvýraznit nebo potlačit. Poměr světla a stínu tedy ovlivňuje psychický účinek kompozice na člověka. **(Finger, 2006)**

Pozitivum této kompozice je také dáno tím, že je v závislosti na čase velice proměnlivá. Světlo ani stín nikdy nestojí. Prodlužování, zkracování či vytrácení stínu během dne může plasticitu kompozice velmi proměnit. Tato proměna však neovlivní jen kompozici, ale může pozměnit i barevnou strukturu. Tuto skutečnost bychom měli brát v potaz především u navrhování barevné kompozice, jejíž část je zastíněna a druhá část osvětlena. Mohou zde vzniknout nová zajímavá barevná působení.

Umístění umělého osvětlení

Při navrhování zahrad a parků je zapotřebí myslet na chvíli, kdy zajde slunce a zahrada či park se ocitne ve tmě. V takovém případě, chceme-li tedy navrhované prostory přes noc využívat, musíme na takovém místě zařídit umělé osvětlení. Trochu jako v divadle tímto prvkem můžeme velice zvýšit hodnotu estetického obsahu zahrady. Můžeme vytvořit harmonické vyvážení světla a stínu a zvýraznit některé prvky namísto jiných. Ať se jedná o skupiny vrostlých a význačných stromů či keřů, můžeme světlo dávkovat dle potřeby a tím na tyto prvky buď upozornit, nebo je naopak schovat v šeru. Díky moderní technice můžeme světelnými efekty manipulovat s milimetrovou přesností a tím docílit přesného výsledku. **(Wirth, Hagen, Wehland, 2016)**

Důležitým krokem při osvětlování zahrad a parků je však navrhnutí umístění svítidel. Jedním z pravidel je najít takové místo, aby světlo nemohlo oslnit obyvatele zahrady či návštěvníka parku a tím mu způsobit nepříjemné bolesti sítnice. Dalším pravidlem je vybrat světlo se správnou barvou záření, abychom si tím nenarušili barevnou kompozici zahrady. Dále pak najít místo, ze kterého osvětlované stromy budou vypadat dle našich představ. Z pravidla vzrostlé stromy vypadají nejlépe osvětlené zespoda, světlem otočeným vzhůru do nebe, ne však směřující proti divákovi.

Možností, jak světla rozmístit, je mnoho. Například použitím různých směrů a síly světla můžeme docílit zajímavých scénografických efektů, které mohou na objektech rozlišit jejich trojrozměrnost. **(Castaldi Illuminazione, 1996)**



Obr. 10 – Osvětlení stromu zespoda (dostupné z: <http://www.osvetlenazahrada.cz/>)

Stín

Stín není vždy pro rostliny takovým utrpením, jak se lidé myslí. Stín nikdy rostlinu nezahubí. Může však oslabit její květ, růst, vitalitu nebo zbarvení listů. Pro určitá období je dokonce stín zřejmou výhodou. Stromům a keřům, které kvetou brzy z jara nebo ještě v zimě (například kaméliím a broskvoním), mohou jarní mrazíky zničit květy, a to jen z důsledku, že se kvůli časnému oslunění probudí a začnou nakvétat. To se však nestane, jsou-li ve stínu. (Sweetinburgh, 2004)

Různé druhy stínu

Při vybírání vhodných rostli je třeba si uvědomit, že existuje více než jen jeden druh stínu. Někdy není pro rostliny rostoucími pod vzrostlými stromy nejvíce limitující nedostatek světla, nýbrž nedostatek vláhy. Mezi takto limitující stromy, které mají velmi hustou korunu a spotřebují velké množství vláhy, patří například: *Aesculus hippocastanum*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*, a některé jehličnany, například: *Cedrus* sp. apod. Na rozdíl od těchto stromů, existují stromy jako je *Sorbus aucuparia* a *Betula pendula*, které i když jsou vzrostlé stín pod nimi nikdy nebude tak temný a nespotřebují tolik vláhy.

Dalším druhem je stín od plotu či zdi, který obvykle zasahuje menší plochu než stín jmenovaných vzrostlých stromů, přesto však do takového stínu musíme sázet s obezřetností. Stinná strana živého plotu mívá z pravidla ještě k tomu suchou půdu, což bývá problém, který dále ještě násobí fakt, že než se plot zastříhne, bývá poměrně široký.

Stín domu je zpravidla ještě rozsáhlejší než stín plotu, a dokonce zde mohou vznikat zákoutí, kam slunce nedosvítí nikdy. Na takových místech je skoro nemožné pěstovat jakékoliv

rostliny. Dokonce zde nastávají i jiné problémy, jako třeba s dlažbou, ve které se neustále drží voda po dešti, a tak bývá kluzká a špatně udržitelná. V létě může porůst různými řasami a v zimě zase zmrznout a popraskat.

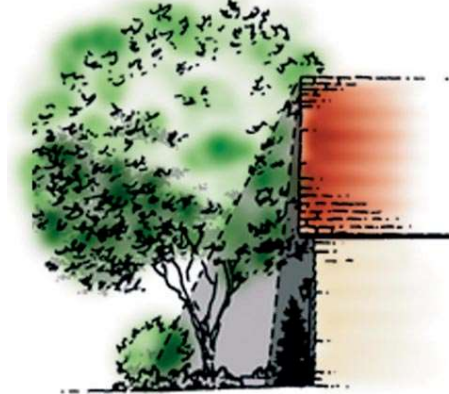
Stín však může být občas i užitečný. Například když v létě chrání trávník před spálením.

Dělení keřů a bylin podle druh stínu, do které ho hodí

- Acidofilní keře pod stromy (kyselé půdy)
 - *Camelia, Erica, Calluna, Rhododendron, Pieris...*
- Bylinné druhy na okraj zápoje koruny
 - *Bergenia, Convalaria, Epimedium, Helleborus, Geranium...*
- Kultivary pnoucích růží vhodné pro stinné zdi
 - 'Danse du Feu', 'Etoile de Hollande Climbing'...
- Rostliny pro zastíněná vlhká místa
 - *Aralia elata, Corylus maxima, Pachysandra terminalis...*
- Rostliny na okraje stinných míst
 - *ternata, Hebe pinguifolia, Rubus tricolor...*
- Rostliny vhodné ke zastíněným zdím
 - *Chaenomeles speciosa, Clematis, Hedera, Hydrangea...*
- Suchomilné rostliny pro stinná místa
 - *Buxus sempervivens, Lonicera nitida, Vinca minor...*



Obr. 12 - Stín stromu
(dostupné z: <https://www.dumabyt.cz>)



Obr. 11 - Stín domu
(dostupné z: <https://www.dumabyt.cz>)



Obr. 13 - Suchý stín pod borovicemi
(dostupné z: <https://www.dumabyt.cz>)

9. Proměna struktury a textury v závislosti na čase

9.1. Proměnlivost

Proměnlivost podrobně zkoumá věda rostlinná fenologie. Podle **Rožnovského a Havlíčka (1998)** je rostlinná fenologie definována jako věda, zabývající se studiem časového průběhu periodicky se opakujících životních projevů rostlin. Podle reakce přírody na skutečný průběh počasí se pak rok může rozdělovat na 5 fenologických období: předjaří, jaro, léto, podzim a zima (neboli období vegetačního klidu).

Vegetačním obdobím rozumíme část roku, kdy je rostlina v útlumu, tedy není výrazně aktivní při vytváření nových vodivých pletiv. Dochází k přerušení asimilace, stažení zásobních živin a opadu listů (pouze u opadavých dřevin). V tuto část roku tak opadavé dřeviny ztratí svou listovou texturu, a odkrývá se struktura jejich větvení.

9.2. Olistění

Stálezelené dřeviny

U stálezelených rostlin není proměnlivost během roku tolik zřejmá jako u opadavých. To však neznamená, že se nemění vůbec. Takové dřeviny prochází změnou například v době květu a poté i plodu. Rod *Berberis*, *Pyracantha*, *Cotonaester* a *Ilex* mají plody velice výrazné a jsou pro ně velmi charakteristické. Svým květem jsou pak výrazné například rody *Viburnum*, *Rhododendron*, avšak i *Berberis*.

Duby

Ve vegetačním klidu je velmi zajímavým stromem dub (*Quercus*). Tento strom nepatří mezi dřeviny stálezelené, avšak své listí si ponechává celou zimu. Na podzim jeho listí uschne, na stromě ale přesto zůstane celou zimu. Na jaře ho pak shodí a vyrostou nové. Tento jev je při navrhování zahrad velmi zajímavý. Mezi všemi holými stromy tvoří dub krásný kontrast, obzvláště pak napadne-li sníh.



Obr. 14 - *Quercus petraea* v zimě

(dostupné z: <http://www.havlis.cz/tip.php?archiv=2011>)



Obr. 15 - Dubový háj Gavurky v létě (dostupné z: reprofoto/worldmapz)



Obr. 16- Dubový háj Gavurky na podzim (dostupné z: reprofoto/worldmapz)

Nejméně zřejmou proměnou pak prochází jehličnany. Jehlice mají po celý rok stejnou barvu a jejich květy ani plody nejsou nijak výrazné. Výjimkou jsou ovšem jehličnany rodu *Larix*, *Metasequoia*, *Taxodium*, *Pseudolarix* a *Ginkgo*, kterým v zimě jehlice opadají.

Opadavé dřeviny

Mezi opadavé dřeviny patří většina listnatých stromů na našem území. Na podzim, když opadají veškeré listy, je většina stromů holá. Na to je třeba při navrhování myslet a použít do své zahrady nějakou dřevinu, která oživí zahradu i v zimě. Jednou možností jsou samozřejmě dřeviny stálezelené, je však mnoho jiných možností. Existuje několik dřevin, které jsou naopak mnohem zajímavější v době vegetačního klidu neboli dřeviny se zimním efektem. (Collins, 1998) To mohou být buďto dřeviny se zajímavou borkou, nebo takové, co si nechávají plody po celou zimu na stromech, nebo ty, se zajímavým typem větvení. Příklady stromů, co si nechávají plody přes celou zimu jsou: *Platanus*, opadavé druhy *Berberis*, *Symphoricarpos*, *Mispulus*, některé okrasné druhy *Malus*, *Cydonia oblonga*, *Hippophae rhamnoides*, *Sorbus* a jiné. Mezi stromy s velmi světlou odlupující se borkou můžeme zařadit například tyto: *Betula pendula*, *Betula papyrifera*, *Betula jackemontii* a *Platanus*. K dřevinám zelenokorým patří: *Acer davidii*, *Acer pensylvanica*, *Sophora japonica*, *Acer negundo*, *Acer palmatum*, *Salix matsudana* ‘Tortuosa’, *Cornus sanguinea* var. *viridissima* a *Kerria japonica*. Ke žlutokorým můžeme přiřadit: *Salix alba* ‘Tristis’, *Salix sepulcralis* či *Cornus stolonifera* var. *Flavirames*. Nejzajímavějším zimním efektem jsou však červenokoré stromy, které v zimě zahradu rozzáří. Jsou to například: *Acer japonicum*, *Salix erythroflexuosa*, *Cornus alba* a mnoho jejích kultivarů: ‘Sibirica’, ‘Elegantissima’, ‘Argenteomarginata’ a ‘Speathii’. Zajímavým zimním efektem mohou být i dřeviny, které kvetou i v zimě. *Viburnum x bodnantense*, *Hamamelis*, *Cornus mas*, *Salix* a *Lonicera x purpusii*.

9.3. Barva

Na začátku podzimu, ještě před opadem, listy změní svou barvu. To je způsobeno tím, že se v listech přestane tvořit chlorofyl, a tak se stanou viditelná jiná barviva, nejvíce však karotenoidy. Listy tak na podzim mohou mít velkou škálu barev. Nejčastější zbarvení je však od žluté až po červenou. Zde je pár příkladů, jak do jakých barev se stromy barví. (Hurych, 2003)

Do červené

- *Acer ginnala, japonicum, nikoense, palmatum, rubrum, saccharum, Amelanchier, Beberis, Cornus florida, alba, sanguinea, Cotinus coggygria* ‘Rubrifolius’, *Cotonaester, Euonymus, Fraxinus angustifolia var. danubialis, Malus purpurea, Parthenocissus, Prunus sargentii, Quercus alba, coccine, rubra, Rhus, Ribes aureum, Rosa nitida, Spiraea, Viburnum carlesii* a *Vitis anurensis*.

Do oranžové

- *Acer circinatum, pseudoplatanus, Ailanthus, Aralia, Carya, Celtis, Cotinus, Crateagus laevigata, crus – galli, monogyna, Fagus, Forsythia, Hammamelis, Kerria, Koelreuteria, Liriodendron, Mespilus, Morus, Prunus avium, serrulata, Pyrus communis, Ribes alpinum, Spirea argutea, Sorbus, Vaccinium, Vitis riparia*.

Do žluté

- Žlutě se zbarvuje většina ostatních dřevin. Je to totiž nejjednodušší přechod ze zelené barvy. Listy některých dřevin se však zbarvují do žluto-hněda. Mezi ty můžeme zařadit: *Castanea, Fagu, Juglans nigra, Magnolia* a *Quercus*.



Obr. 17 - *Tilia cordata* ve čtyřech ročních obdobích (autor: Věra Libichová)



Obr. 18 - Listnatý strom v průběhu 365 dnů (autor: Jacek Tylicki, 1979)
(Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Opadavé_dřeviny)

9.4. Habitus

Změna habitu probíhá u stromů i keřů celý život. Dřeviny rostou do šířky i do výšky. Jako malé stromky se většinou větví už u země a mají tenký kmínek, zatímco když vyrostou, větví se mnohem výš a jejich kmen je silný a zdatný. Nejvíce je to zřetelné u jehličnatých stromů. Habitus však můžeme zásadně ovlivnit, a to hned několika způsoby. Buď naroubováním stromu již v mládí, nebo řezem. Řez může být výchovný či zmlazovací, kterým jen udržujeme relativně přirozený habitus, nebo si habitus můžeme vytvarovat jaký chceme. Tvarované živé ploty stříhané do kvádrů nebo koulí či tvarované jiné dřeviny. Takové prvky se však používají spíše v historických či okrasných zahradách.

9.5. Onemocnění

Dalším prvkem, co může velice ovlivnit strukturu a texturu dřevin jsou různá onemocnění napadající stromy. Takových nemocí je mnoho. Některé ovlivňují pouze texturu a to tím, že napadají listy a mění jejich barvu. Některé listy uschnou, či jsou na nich různé výrůstky a skvrny, což viditelně pozmění texturu. To se děje i u jehličnatých stromů, kde se však povětšinou jehlice zbarví do rezava, čímž naruší barevnou texturu. Jiné nemoci zas napadají kůru, na které mohou vznikat otvory nebo nádory různých tvarů a barev.

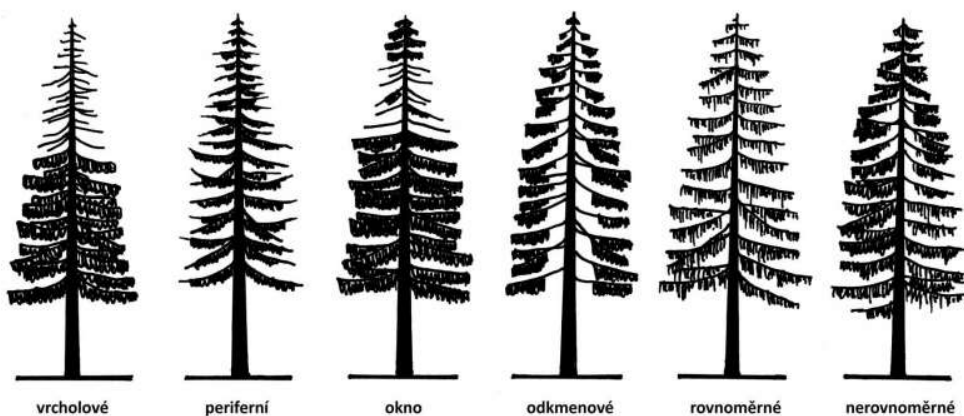
Nejvíce však strom poškodí špatné umístění a špatné životní podmínky. Když nemá dřevina dostatek místa, světla, vody a potřebných dřevin, nemůže mít dřevina správnou vitalitu. Některé části tak z nedostatku jedné ze složky začnou odumírat a přirozený habitus se tak změní. Jedním z příkladů je defoliace, avšak existuje mnoho dalších poškození a onemocnění.

Defoliace

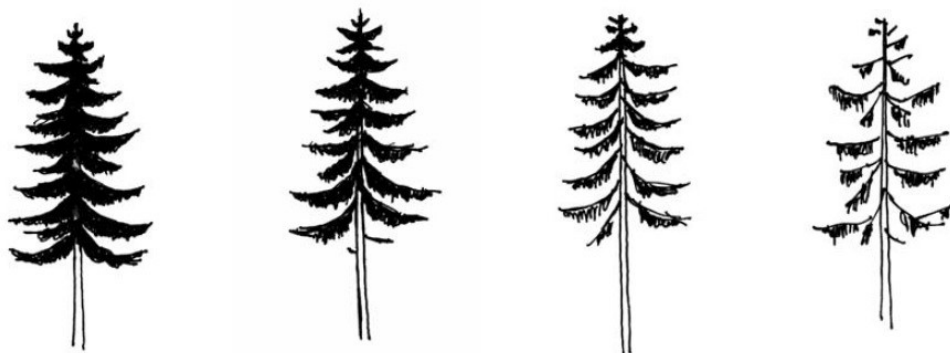
Též můžeme nazývat řídnutí koruny. Dochází k němu díky ztrátě určitého množství asimilačních orgánů v závislosti na některých složkách přírodního prostředí.

Rozlišujeme 6 kategorií poškození:

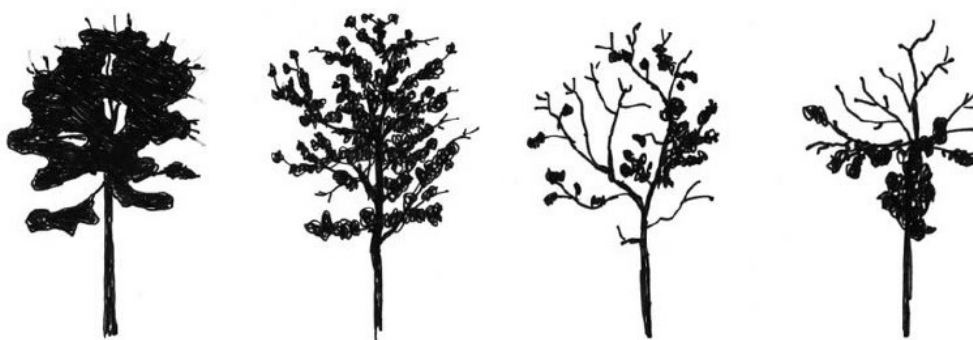
- 1) vrcholové – suchá horní část koruny (nezahrnuje vrcholové zlomy)
- 2) periferní – jehlice chybějí na koncích větví, bez jehlic jsou všechny primární výhony a veškeré zelené jehlice vyrůstají již na výhonech sekundárních
- 3) okno – jehlice chybí na větvích těsně pod horní částí koruny
- 4) odkmenové – chybí jehlice na výhonech ve střední části koruny (jehlice na polovině větve blíže ke kmeni)
- 5) rovnoměrné – stejnoměrná defoliace v produktivní části koruny
- 6) mozaikové – nestejnoměrná defoliace v rámci produktivní části koruny



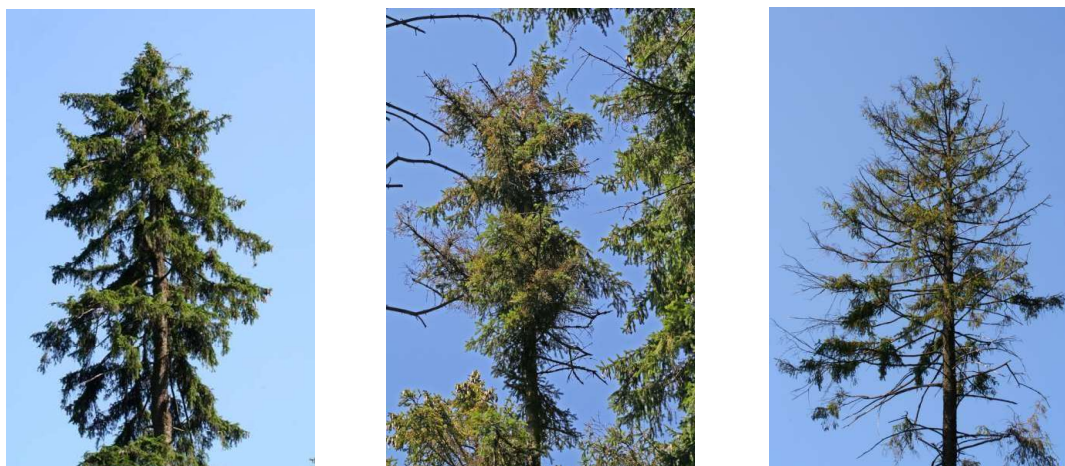
Obr. 19 - Poškození jehličnatých stromů – *Picea abies* (autor: Bartáková, Inventarizace lesů)



Obr. 20 - Defoliace *Picea abies* (zleva 0 %, 30 %, 60 % a 90 %) (autor: Bartáková, Inventarizace lesů)



Obr. 21 - Poškození vitality *Quercus* (zleva slabé, střední, silně a velmi silné) (autor: Bartáková, Inventarizace lesů)



Obr. 22 - Defoliace (zleva 20 %, 55 % a 90 %)

Dostupné z: <http://www.vulhm.cz/fotogalerie&gid=39#prettyPhoto>

10. Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo přijít na to, které vlastnosti a jevy mohou pozměňovat strukturu a texturu dřevin. Vlastností dřevin je mnoho, a proto bylo nutné je roztřídit do kategorií, podle toho, co ovlivňují a jak se projevují.

Struktura a textura jsou jevy zcela elementární a jejich působení je v zahradní a krajinné tvorbě nenahraditelné, proto je zapotřebí, abychom se zajímaly o vlastnosti a jevy, které je ovlivňují. Je nutné, abychom se naučili těchto vlastností řádně využívat a tvořit tak díky nim zahrady a parky, které kombinací struktur a textur vytvářejí příjemné prostředí. V oboru zahradní a krajinné tvorby je velice důležité při navrhování myslet do budoucna. Práce sadovníka totiž své největší krásy dosahuje několik let až desetiletí po založení zahrady, až když stromy vyrostou a rostliny se přirozeně rozšíří a pokryjí tak větší plochy. Na toto je však nutné myslet už od začátku a znát proto veškeré vlastnosti každé vybrané rostliny a vědět, kde se rostlině daří a jakým způsobem se bude dále rozšiřovat a vyvíjet.

Tato práce je rozdělena do několika částí, primárně na vlastnosti ovlivňující strukturu dřevin a na vlastnosti ovlivňující jejich texturu. Dále jsou v práci zmíněny další jevy, které strukturu i texturu ovlivňují. Je to především světlo, stín, čas a roční období. Dřeviny se přirozeně proměňují jak v rámci jednoho roku, tak po celý život. Jejich proměnlivost je velice důležitá, jelikož díky ní se zahrada neustále mění a vyvíjí, je tak zajímavá po celý svůj život a dokáže vždy zaujmout. Díky dřevinám se zimním efektem, dokáže být dobře navržená zahrada zajímavá dokonce i přes zimu. Existuje však mnoho dalších faktorů, které mohou strukturu i texturu ovlivnit. Je to především kombinace rostlinných materiálů s ostatními materiály použitými v zahradě. I přes překrásnou harmonickou kombinaci struktur a textur dřevin, může být harmonie zahrady narušena například nevhlednou strukturou sousedního domu. Je tedy velice důležité sjednotit struktury a textury nejen dřevin, ale všech použitých materiálů v navrhované zahradě. Použitím vodního prvku v zahradě můžeme dokonce krásu struktury či textury umocnit pomocí odrazu na vodní hladině. Nebo kombinací ostrých rovných linií domu či zahradní stavby a jemných textur dřeviny můžeme vytvořit zajímavý kontrast, který ovšem působí příjemně na psychiku člověka. Takových kombinací je možné vytvořit nespočet, ne všechny však fungují i několik let po založení zahrady. Pokud ovšem všechny vlastnosti dřevin známe a řídíme se jimi, je pravděpodobnost, že zahrada vydrží krásná co nejdéle, mnohem větší.

Díky této práci jsem si uvědomila, kolik aspektů ovlivňuje růst stromu a jeho další vývoj, proto se při navrhování nyní budu mnohem více soustředit na dřeviny a jejich vlastnosti a potřeby.

11. Zdroje

- BALOUN, J. *Rostliny způsobující otravy a alergie*. Ilustroval Luděk JAHODÁŘ. Praha: Avicenum, 1989.
- BORCHARDT, W. *Pflanzenverwendung im Garten – und Landschaftsbau*. 2. Aufl. Stuttgart: Ulmer. 1999.
- BROOKES, J. *Všechno o zahradě: návody, jak se stát architektem své zahrady*. Praha: Fortuna Print, 1993.
- BROOKES, J. *Největší kniha o zahradě: [praktické rady pro tvorbu, projektování a údržbu zahrad]*. České vyd. 2., dopl. Praha: Cesty, 2000. ISBN 80-7181-459-8.
- CASTALDI ILLUMINAZIONE Ing. *Osvětlování zahrad*. Praha: BEN – technická literatura, 1996. ISBN 80-901984-5-7.
- COLLINS, P. *Kouzlo malých zahrad: architektura, základní prvky, výsadba*. Praha: Svojtka & Co., 1998. ISBN 80-7237-073-1.
- FINGER, J. *Zakládáme zahradu*. Praha: Grada, 2006. Profí & hobby. ISBN 80-247-1070-6.
- HIEKE, K. *Praktická dendrologie*. Ilustroval Miroslav PINC. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1978. Rostlinná výroba.
- HIEKE, K. *Lexikon okrasných dřevin*. Praha: Helma, 1994.
- HURYCH, V. *Okrasné dřeviny pro zahrady a parky*. 2. upr. a rozš. vyd. Praha: Květ, 2003. ISBN 80-85362-46-5.
- KAVKA, B. *Sadovnická dendrologie*. Brno: EDEN, 1995.
- KINCL, L. *Biologie rostlin a hub*. V Olomouci: Univerzita Palackého, 2008. Atraktivní biologie. ISBN 978-80-244-1960-2.

KIERMEIER, P. *Pflanzliche Texturen*. Gartenpraxis, 1997.

MACHOVEC, J. *Sadovnická dendrologie*. Státní pedagogické nakladatelství Praha. Brno, 1982.

NAVRÁTILOVÁ, RNDr. B. *Listy dřevin [online]*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci Křížkovského 8, 771 47 Olomouc, 2009 [cit. 2018-03-05]. ISBN 978-80-244-2440-8.

Dostupné z:

https://www.researchgate.net/publication/47085324_Poznavame_listy_drevin_morfologie_a_anatomie_listu_drevin_Botanicke_zahrady_Prirodovedecke_fakulty_Univerzity_Palackeho_v_Olomouci

NEWBURY, T. *20 originálních zahrad. Vyd. 2. V Praze: Knižní klub, 2006. ISBN 80-242-1629-9.*

PEJCHAL, M. *Sadovnická dendrologie: návody do cvičení – jehličnany*. Ilustroval Miroslav PINC. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983.

PRESTON, R. *The wild trees: a story of passion and daring*. Random House trade pbk. ed. New York: Random House, 2008. ISBN 9780812975598.

ROBINSON, N. *The planting Design Handbook*. Aldershot: Ashgate Publishing Ltd. 2001.

ROŽNOVSKÝ, J., HAVLÍČEK, V. *Bioklimatologie, Brno, 1998, ISBN 80-7157-291-8*

SUSSMAN, R., OBRIST H. U. a ZIMMER C. *The oldest living things in the world*. London: University of Chicago Press, 2014.

SWEETINBURGH, R. *Úpravy zahrádek: projekty, stavby, výsadba*. Praha: Slovart, 2004. ISBN 80-7209-568-4.

ŠIMEČKOVÁ, J a MIČOLA P. *Zahrady a jejich příběhy*. Brno: Svaz zakládání a údržby zeleně, 2017. ISBN 978-80-270-2917-4.

ŠTURSA, J. *Dřeviny: opadavé i stálezelené v ilustracích Věry Ničové*. Ilustroval Věra

NIČOVÁ. Praha: Aventinum, 2016. Artia (Aventinum). ISBN 978-80-7442-082-5.

TUPÝ, Z. *Výtvarná výchova: výtvarné a estetické aspekty zahradně architektonické a krajinářské tvorby*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986.

WAGNER, B. *Teorie vývoje a tvorby krajiny*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1982.

WALTER, V. *Pěstování okrasných stromů a keřů*. Ilustroval Pavel DVORSKÝ. Praha: SZN, 1984. Rostlinná výroba (Státní zemědělské nakladatelství).

WIRTH, P., HAGEN P. a WEHLAND M. *Zahradní projekty: návrhy, plány, rozpočty*. Přeložil Tomáš KAPIC. Praha: Knižní klub, 2016. ISBN 978-80-242-5242-1.

12. Přílohy

Obr. 1 – Příklady větvení podzemních částí – kořenový systém

(dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/The-major-root-systems-of-trees-taproot-system-left-heart-root-system-middle_fig10_321778343)

Obr. 2 – Monopodiální a sympodiální větvení u stromů

(dostupné z: <http://ekogym.blog.cz/1405/rostlinne-organy-ii-stonek>)

Obr. 3 – Příklady tvarů korun stromů (Vlastní tvorba)

Obr. 4 – Kmenový, kořenový a pařezový výmladek

(dostupné z: https://ldf.mendelu.cz/uzpl/pestovani_v_heslech/vychova/vych_vymlad.html)

Obr. 5 – *Eleagnus angustifolia*

(dostupné z: <http://hsmmap.cz>)

Obr. 6 – *Malus purpurea*

(dostupné z: <http://hsmmap.cz>)

Obr. 7 - *Ligustrum ovalifolium* ‘Aureum‘

(dostupné z: <http://hsmmap.cz>)

Obr. 8 – *Euonymus europaeus*

(dostupné z: <http://hsmmap.cz>)

Obr. 9 – Příklady tvarů listů

(dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cepel_listov%C3%A1)

Obr. 10 – Osvětlení stromu zespoda

(dostupné z: <http://www.osvetlenazahrada.cz/>)

Obr. 11 - Stín domu

(dostupné z: <https://www.dumabyt.cz>)

Obr. 12 - Stín stromu

(dostupné z: <https://www.dumabyt.cz>)

Obr. 13 - Suchý stín pod borovicemi

(dostupné z: <https://www.dumabyt.cz>)

Obr. 14 - *Quercus petraea* v zimě

(dostupné z: <http://www.havlis.cz/tip.php?archiv=2011>)

Obr. 15 - Dubový háj Gavurky v létě

(dostupné z: reprofoto/worldmapz)

Obr. 16 - Dubový háj Gavurky na podzim

(dostupné z: reprofoto/worldmapz)

Obr. 17 - *Tilia cordata* ve čtyřech ročních obdobích

(autor: Věra Libichová)

Obr. 18 - Listnatý strom v průběhu 365 dnů

(autor: Jacek Tylicki, 1979) (Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Opadavé_dřeviny)

Obr. 19 - Poškození jehličnatých stromů – *Picea abies*

(autor: Bartáková, *Inventarizace lesů*)

Obr. 20 - Defoliace *Picea abies* (zleva 0 %, 30 %, 60 % a 90 %)

(autor: Bartáková, *Inventarizace lesů*)

Obr. 21 - Poškození vitality *Quercus* (zleva slabé, střední, silně a velmi silné)

(autor: Bartáková, *Inventarizace lesů*)

Obr. 22 - Defoliace (zleva 20 %, 55 % a 90 %)

Dostupné z: <http://www.vulhm.cz/fotogalerie&gid=39#prettyPhoto>