

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
Zahradnická fakulta v Lednici

**VYUŽITÍ KRÁTKÝCH INTERVALŮ PERIODICKÉHO ZMLAZOVÁNÍ
DŘEVIN V ZAHRADNÍ A KRAJINÁŘSKÉ ARCHITEKTUŘE**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:
prof. Ing. Miloš Pejchal, CSc.

Vypracoval:
Bc. Aleš Adel

Lednice 2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Bc. Aleš Adel**

Studijní program: Zahradní a krajinářská architektura

Obor: Management zahradních a krajinářských úprav

Název tématu: **Využití krátkých intervalů periodického zmlazování dřevin v zahradní a krajinářské architektuře**

Rozsah práce: Cca 50 stran, bude upřesněn při konzultacích.

Zásady pro vypracování:

1. Cíle práce: (1) Kritická rešerše, zaměřená na nejdůležitější oblasti tématu, především (a) podstatu biologickou a technologickou; (b) historii použití těchto pěstebních postupů a jejich současné možnosti a omezení při platnění v zahradní a krajinářské architektuře (zeleň v sídlech i krajině, funkce kompoziční, ekologická, produkční...). (2) Návrh technologií zakládání a údržby vybraných typů vegetačních prvků s dřevinami zmlazovanými v krátkodobých / několikaletých intervalech. (3) Vypracování zásad použití tohoto typu vegetačních prvků.
2. Upřesnit zadání při konzultacích s vedoucím práce – únor 2016.
3. Zpracovat přehled relevantních pramenů a konzultovat ho s vedoucím práce – duben 2016.
4. Zpracovat rešerši: první část – červen 2016, druhá část prosinec 2016.
5. Vytipovat objekty/lokality, na kterých je možné dokumentovat tradiční i soudobé využití těchto pěstebních postupů – červen 2016. Uskutečnit terénní šetření – prosinec 2016.
6. Návrh technologií zakládání a údržby a vypracování zásad použití tohoto typu vegetačních prvků – březen 2017.
7. Postup práce konzultovat s vedoucím nejméně dvakrát za semestr. Kompletní práci předložit k závěrečnému odsouhlasení nejpozději tři týdny před termínem jejího odevzdání.

Seznam odborné literatury:

1. Viz 3. bod zásad pro vypracování.

Datum zadání diplomové práce: prosinec 2015

Termín odevzdání diplomové práce: květen 2017

L. S.

Bc. Aleš Adel
Autor práce



prof. Ing. Miloš Pejchal, CSc.
Vedoucí práce

doc. Ing. Pavel Šimek, Ph.D.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.
Děkan ZF MENDELU

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: *Využití krátkých intervalů periodického zmlazování dřevin v zahradní a krajinářské architektuře* vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici dne:

.....
podpis

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl poděkovat prof. Ing. Miloši Pejchalovi, CSc. za cenné náměty a odborné vedení diplomové práce. Poděkování patří i mé rodině, přítelkyni a nejbližším, kteří mne v průběhu studia podporovali.

Obsah

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A OBRAZOVÝCH TABULÍ.....	7
1 ÚVOD	8
2 CÍL PRÁCE	10
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	11
3.1 Biologické předpoklady periodického zmlazování dřevin.....	11
3.1.1 Vybrané aspekty růstu a vývoje dřevin	11
3.1.2 Architektura (struktura) dřevin.....	14
3.1.3 Doba a místo tvorby květů	16
3.1.4 Výmladnost dřevin	17
3.1.5 Obranné a ochranné mechanismy	24
3.2 Technologická podstata periodického zmlazování dřevin	28
3.2.1 Pravidelný řez dřevin u země, coppicing	28
3.2.2 Řez na hlavu, pollarding.....	35
3.3 Historické souvislosti periodického zmlazování dřevin	45
3.3.1 Periodické zmlazování dřevin v krajině pro hospodářské účely	45
3.3.2 Periodicky zmlazované dřeviny jako kompoziční prvek	47
3.4 Význam a současné možnosti uplatnění periodického zmlazování dřevin z pohledu ZaKA.....	49
3.4.1 Vnesení dynamiky do kompozice	50
3.4.2 Omezení velikosti.....	51
3.4.3 Změna architektury a tvaru dřeviny	51
3.4.4 Atraktivita mladých výhonů.....	53
3.4.5 Periodické zmlazování dřevin v kontextu krajiny.....	58
3.4.6 Ekologické souvislosti, podpora biodiverzity	61
3.4.7 Coppicing ve veřejné zeleni jako zdroj inspirace – Alaunpark, Drážďany....	63
4 MATERIÁL A METODY	64
4.1 Lokalizace modelových návrhů	64
4.2 Popis stanovištních podmínek.....	65
4.3 Stanovení funkce, kompozičního záměru a technologie založení	67
4.4 Výběr sortimentu rostlin	67
4.5 Vypracování osazovacího plánu	68

4.6	Vypracování technologie založení, návrh technologií následné péče a stanovení nákladů těchto technologií	68
4.6.1	Pracovní operace	69
4.6.2	Specifikace a množství použitých materiálů	70
4.6.3	Seznam a specifikace navržených rostlin	70
4.7	Porovnání nákladů udržovací péče navržených variant s jinými relevantními vegetačními prvky	71
5	VÝSLEDKY	72
5.1	Modelový návrh 1: Záhon A	72
5.2	Modelový návrh 2: Záhon B	78
5.3	Modelový návrh 3: Záhon C	82
5.4	Bilance a porovnání nákladů	87
5.4.1	Bilance nákladů na založení navržených záhonů	87
5.4.2	Bilance nákladů na rozvojovou péči navržených záhonů	88
5.4.3	Srovnání nákladů udržovací péče navržených záhonů a porovnání s jinými relevantními vegetačními prvky	88
5.4.4	Model vývoje nákladů navržených záhonů po dobu 10 let	89
5.5	Zásady použití vegetačních prvků s dřevinami zmlazovanými v krátkých intervalech	90
5.5.1	Pravidelný řez dřevin u země, coppicing	90
5.5.2	Řez na hlavu, pollarding	92
6	DISKUSE	95
6.1	Zhodnocení dostupnosti a kvality literárních pramenů	95
6.2	Praktická část	98
7	ZÁVĚR	102
8	SOUHRN, KLÍČOVÁ SLOVA	104
9	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A PRAMENŮ	105
9.1	Tištěné prameny	105
9.2	Elektronické a internetové zdroje	110
10	PŘÍLOHY	113

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A OBRAZOVÝCH TABULÍ

Obrázky¹

Obr. 1 Vymezení řešených záhonů, M 1:1000	65
Obr. 2 Současný stav stanoviště (březen 2017)	66
Obr. 3 Schéma použité tabulky pro jednotlivé technologie.....	71
Obr. 4 Schéma segmentů pro pravidelné zmlazování.....	81
Obr. 5 Schéma doporučeného postupu výsadby záhonu C.....	85
Obr. 6 Souhrn nákladů v Kč přepočtený na 1 m ² záhonu od založení po 10. rok existence.....	89

Tabulky

Tab. 1 Definování pěstební cíle zmlazovacího řezu u vybraných autorů	29
Tab. 2 Definování pěstební cíle řezu na hlavu u vybraných autorů	35
Tab. 3 Přehled taxonů používaných pro řez na hlavu dle jednotlivých autorů.....	44
Tab. 4 Přehled navrženého sortimentu dřevin pro záhon A	74
Tab. 5 Přehled navrženého sortimentu trvalek, trav a cibulnatých rostlin pro záhon A. 74	
Tab. 6 Přehled navrženého sortimentu dřevin pro záhon B.....	78
Tab. 7 Přehled navrženého sortimentu cibulnatých rostlin pro záhon B.....	79
Tab. 8 Přehled navrženého sortimentu rostlin pro záhon C.....	83
Tab. 9 Bilance nákladů na založení u navržených variant.....	87
Tab. 10 Bilance nákladů rozvojové péče u navržených variant	88
Tab. 11 Srovnání nákladů udržovací péče o navržené varianty a vybrané podobné VP	88

Obrazové tabule

Obrazová tabule 1: Vnesení dynamiky do kompozice

Obrazová tabule 2: Změna architektury, tvaru a velikosti - řez u země, coppicing

Obrazová tabule 3: Změna architektury, tvaru a velikosti - řez na hlavu, pollarding

Obrazová tabule 4: Nápadně zbarvené mladé výhony

Obrazová tabule 5: Nápadné olistění (velikost, tvar, barva)

Obrazová tabule 6: Coppicing ve veřejné zeleni – Alaunpark, Drážďany

¹ Pokud není uvedeno jinak, je autorem použitého obrazového materiálu autor práce

1 ÚVOD

Nízký les, pařeziny, výmladkové hospodaření, coppicing, osečné hospodaření, řez na hlavu, pollarding, plantáže rychle rostoucích dřevin, short rotation coppice. Všechny tyto termíny mají jednoho společného jmenovatele – periodické zmlazování dřevin, využívající pařezovou, kmenovou a korunovou výmladnost stromů, respektive výmladnost z báze větví a kořenového krčku keřů.

Až do 20. století byly pravidelně seřezávané dřeviny, ať už přímo u země či výše nad zemí (angl. coppicing a pollarding), velmi významné pro produkci palivového dříví, letniny pro krmení dobytka, tříslové kůry (tzv. loupnictví), dřevěného uhlí i pro získání speciálních sortimentů, například zakřivených kmenů na výstavbu lodí či sortimentu tenkého užitkového dříví pro košíkářství. V dnešní době již nemají tyto tradiční způsoby pěstování dřevin příliš velký hospodářský význam, ale diskuze o jejich přínosech, zejména s ohledem na biologickou rozmanitost, je velice aktuální, protože poskytují velmi specifické podmínky pro život mnohých ohrožených druhů rostlin a živočichů.

V průběhu historie toto řemeslo pronikalo i do zahradního umění a periodicky zmlazované dřeviny začaly být využívány nejen pro materiál, ale i pro určitý vizuální půvab, který mohou poskytovat. Po celé Evropě je možné vidět periodicky zmlazované stromy upravované tzv. řezem na hlavu (angl. pollarding). Typicky jsou tímto způsobem řezu upravovány platany, lípy či jírovce. Cílem tohoto řezu v zahradní a krajinářské architektuře (ZaKA) obvykle bývá omezení velikosti stromů, začlenění vegetačního prvku do formální kompozice či zdůraznění určitých skulpturálních kvalit. O estetickém účinku je však v mnohých případech bohužel možné pochybovat, a to zejména proto, že tento typ řezu bývá těmi, co jej v praxi uplatňují, nesprávně interpretován a používán v ne zcela opodstatněných případech, navíc za použití nesprávných technologických postupů. Místo působivých tvarů tak jsou poté k vidění spíše zohavené kostry stromů s metlovitě uspořádanou sekundární korunou.

Význam pro ZaKA má i pravidelné zmlazování dřevin u země (tzv. coppicing). V 90. letech minulého století experimentoval Nigel Dunnnett (Univerzita Sheffield) s využitím této metody v ZaKA. Jednalo se zejména o velmi dynamické vegetační prvky inspirované přírodou a tradičními způsoby hospodaření s použitím pravidelně seřezávaných dřevin v kombinaci s trvalkami a s poměrně extenzivním přístupem

k údržbě. Navíc je známo, že pravidelně hluboko seřezávané dřeviny využívala z kompozičních důvodů ve svých smíšených záhonech již Gertrude Jekyll (1843–1932). V reakci na uvedené vznikl v roce 2012 projekt s periodicky zmlazovanými dřevinami v městském parku Alaunpark (Drážďany), který zejména v německy mluvících zemích nastartoval zájem o tento způsob pěstování a jeho využití v rámci oboru ZaKA. Zájem o tuto realizaci dokazují mnohé články publikované v oborových časopisech (*Dega Galabau, Gartenpraxis, Garten + Landschaft, Stadt+Grün*).

Jak napovídá název práce, hlavním tématem je periodické zmlazování dřevin v krátkých intervalech. Pojem krátký interval může být ve vztahu ke zmlazování velmi variabilní – vždy záleží na konkrétním taxonu a účelu. Interval zmlazování (tzv. doba obmýetí) se při tradičním výmladkovém hospodaření v nízkých lesích či tzv. pařezinách běžně pohybuje v rozmezí 2–5 (vrby) až 40 (dub, habr, buk), popř. 60 let (olše). V případě řezu výše nad zemí (angl. pollarding) se stromy řezaly zpravidla každých 2–6 let za účelem získání letniny, či v 8–15letých, případně i delších cyklech pro produkci dřeva. S podstatně kratšími intervaly je pracováno v oboru ZaKA – při pěstování tzv. hlavových tvarů dřevin (řez na hlavu, pollarding) je interval zpravidla každoroční, a co se využití pravidelného řezu u země (coppicing) naznačeného výše týče, probíhá zmlazování každoročně či ve značně krátkých cyklech, v řádu pouze několika málo let. Velmi krátký cyklus zmlazování (přibližně v rozmezí 3–6 let) se používá také u plantáží rychle rostoucích dřevin (angl. short rotation coppice).

A právě takto krátké intervaly pravidelného zmlazování dřevin jsou hlavním tématem předkládané práce. Diplomová práce provede čtenáře veškerými aspekty pravidelného zmlazování dřevin naznačenými v úvodních odstavcích, a to ať už po stránce biologické, tak i technologické. Čtenář v práci najde mimo jiné také informace o historických souvislostech, možnostech využití těchto způsobů pěstování dřevin a jejich přínosů pro obor ZaKA.

2 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce je v první řadě kritická rešerše zaměřená na nejdůležitější oblasti tématu, především na podstatu biologickou a technologickou, na historii použití těchto pěstebních postupů a jejich současné možnosti a omezení při uplatnění v zahradní a krajinářské architektuře (zeleň v sídlech i krajině, funkce kompoziční, ekologická, produkční apod.). V druhé, praktické části, je poté cílem navrhnout technologie zakládání a údržby vybraných typů vegetačních prvků s dřevinami zmlazovanými v krátkých intervalech. Posledním stanoveným cílem je vypracování zásad použití vegetačních prvků s dřevinami zmlazovanými v krátkých intervalech, a to na základě zobecnění poznatků získaných při zpracování diplomové práce.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Biologické předpoklady periodického zmlazování dřevin

Periodicky zmlazované dřeviny se z biologického a fyziologického pohledu ve své podstatě v zásadě neliší od těch, které jsou ponechány přirozenému vývoji. Zmlazování, stejně tak jako i další způsoby řezu, však způsobuje dřevinám poranění, které v obecné rovině stimuluje některé přirozené procesy, jako je například výmladnost či tvorba kalusu a ránového dřeva. Pro další orientaci v problematice řešené práce je nezbytné nastínit alespoň vybrané biologické základy řezu dřevin, které mají největší význam při jejich zmlazování. Za relevantní lze v tomto směru považovat zejména vlastní *růst a vývoj dřevin, růstové korelace, architekturu (strukturu), dobu a místo tvorby květů, výmladnost* a určitě také *obranné a ochranné mechanismy*.

3.1.1 Vybrané aspekty růstu a vývoje dřevin

3.1.1.1 Růst dřevin

Růst je jedním z nejcharakterističtějších projevů živých organismů. Růstem rozumíme nevratné přibývání hmoty či velikosti spojené s činností živé protoplazmy (PROCHÁZKA, 1998; PALLARDY, 2008). Vlastní růst dřevin zahrnuje určitá specifika, kterými se odlišují od živočichů.

MARTINKOVÁ (2003) popisuje zásadní odlišnost rostlin od živočichů v tom, že rostou přikládáním jednotlivých, strukturálně a funkčně obdobných modulů na moduly starší (články stonků, letokruhy apod.), a tím, že mají růst lokalizovaný do určitých zón. Obdobně i THOMAS (2000) považuje za zásadní rozdíl, že zatímco většina živočichů funguje jako celá jednotka (jedno srdce, jeden pár očí, jedny játra zastupující celé zvíře), rostliny jsou modulární, tvořené podobnými částmi spojenými dohromady, přičemž každá jedná z velké části nezávisle a je nahraditelná (náhrada větve, nebo i celého kmene). V souvislosti s touto skutečností je ale důležité uvést, že na rozdíl od živočichů nejsou dřeviny schopné ve svých pletivech obnovovat odumřelé buňky. Mohou pouze vytvořit nové buňky na jiném místě (MARTINKOVÁ, 2003; PEJCHAL, 2008).

Další významný rozdíl je možné spatřit ve stavbě těla dřevin a živočichů. Buněčné stěny dřeva jsou u dřevin silné a pevné a dávají tím každé části těla dřeviny vlastní pevnost (samonosnost). Díky tomu mohou některé druhy dřevin dosahovat

velikostí, které jsou pro jiné živé organismy nedosažitelné. V důsledku toho se však nemohou pohybovat z jednoho místa na druhé a musejí se neustále vyrovnávat se změnami ve svém okolí (SHIGO, 1989a; CAPON, 1994; PEJCHAL, 2008).

Z výše uvedeného vyplývají dva základní předpoklady existence dřevin, kterými jsou neustálé přirůstání a vytváření nových vrstev dřeva, lýka, asimilačního aparátu a dále schopnost reagovat na nejrůznější vnější podněty, jako jsou např. mechanická poškození, choroby a škůdci či měnící se stanovištní podmínky (PEJCHAL, 1995, 2008).

3.1.1.2 Růstové korelace

Pro naplnění výše stanovených předpokladů existence je nezbytné, aby mezi jednotlivými částmi dřevin fungovaly vzájemné vztahy, které se nazývají korelace. Růstové korelace definuje GREGOROVÁ (2000) jako vzájemné růstové vztahy mezi kořeny a prýty, mezi listy a pupeny, které jsou v průběhu celého ontogenetického vývoje dřeviny zprostředkovány regulačními vlivy. Ty jsou do značné míry určovány rostlinnými hormony (fytohormony).

Růstové korelace jsou základním projevem celistvosti dřeviny. V případě, že dojde k narušení této celistvosti, dřevina ji obnovuje regenerací (např. výmladností, blíže viz *kap. 3.1.4*). Je tedy potřeba brát na vědomí, že jakýkoliv zásah do dřeviny, jehož důsledkem je zranění či odstranění určité části, s sebou nese řadu změn, např. energetickou ztrátu, nutnost náhrady, změnu těžiště a nutnost vytvoření nové rovnováhy, vyrovnání alometrických vztahů v rámci celého organismu, nebezpečí, nebo dokonce průnik infekce aj. (MARTINKOVÁ, 2003).

Pro praxi je důležité uvědomění si všech korelacemi podmíněných reakcí dřevin, které může řez vyvolat. Vhodným řezem můžeme například u ovocných dřevin stimulovat zvýšení plodnosti, u okrasných využíváme znalosti korelací např. při jejich tvarování, kdy řezem můžeme iniciovat vývoj prýtů v okolí rány, který urychlí její zacelení. Nerespektování růstových korelací, např. radikální odstranění terminálu u vzrostlých a vitálních stromů, může vyvolat silnou reakci, následkem které je zahuštěná a deformovaná koruna (GREGOROVÁ, 2000).

3.1.1.3 Vývoj dřevin během jejich života

Individuální život je provázen změnami v chování dřeviny podle toho, jak se mění objem a proporcionalita mezi jejími jednotlivými funkčně diferencovanými částmi,

a také podle toho, jak se mění proporcionalita mezi částmi různého věku. Zároveň se mění také schopnost organismu eliminovat negativní vlivy různých typů poškození (včetně poranění) a schopnost obnovit po nepříznivém období vitalitu (MARTINKOVÁ, 2003). Individuální život dřevin je možné rozdělit do několika fází. MARTINKOVÁ (2003) popisuje 11 fází: *embryonální, semene, klíčení, juvenilní, virginální, časné dospělosti, střední dospělosti, pozdní dospělosti, senescence, senility a fázi terminální*, kdy strom zhyne a je uzavřena jeho ontogeneze (podobně též KOLAŘÍK, 2010). Popis jednotlivých fází by zdaleka překračoval rámec této práce. Mnohem praktičtější rozdělení uvádí PEJCHAL (2008), který popisuje tři základní období: *fáze mladosti, fáze dospělosti a fáze stárnutí*. Tato období do značné míry korespondují s výše uvedenými fázemi dle Martinkové.

Fáze mladosti (juvenilní) se vymezuje od klíčení po (obvykle) počátek generativního rozmnožování. Většina vyprodukované energie je investovaná do růstu, který je velmi rychlý (PFISTERER, 1999; READ, 2000). Nejdříve dochází k růstu do výšky, pak do šířky, naposledy k tloušťce os. Velká růstová energie může překrývat do určité míry negativní faktory stanoviště. Jedinci v této fázi jsou tolerantnější k zastínění a rostlinným jedům, např. imisím, citlivější jsou naopak na mráz, protože je snadněji poškozují přízemní mrazy a vzhledem k jejich pozdějšímu ukončení vegetace, ve srovnání s dospělými rostlinami, mají horší vyžrávání pletiv. Jsou rovněž snadněji poškozováni suchem. Pro toto období je charakteristická nejvyšší regenerační schopnost během života (PEJCHAL, 2008).

Fáze dospělosti (zralosti) je obdobím generativní reprodukce. Postupně klesá rychlost růstu, zpočátku málo zřetelně, ale na konci této fáze je růst již nevýrazný. Tato fáze se vyznačuje také postupným snižováním schopnosti reakce na podněty a ataky z vnějšího prostředí a schopnosti regenerace (PEJCHAL, 2008).

Fáze stárnutí (senescence) je v přirozených, či jim blízkých podmínkách dle PEJCHALA (2008) obvykle nejdelší období v životě jedince, přičemž hranice mezi dospělostí a stářím je málo zřetelná. Pod pojmem *stárnutí* se shrnují všechny přirozené, kvalitativní změny organismu nebo jeho orgánů v průběhu času. Základním, ne však jediným kritériem pro zařazení jedince do fáze stárnutí je jeho vitalita, především její fyziologický aspekt.

Ve fázi stárnutí se pozvolna zastavují růst, fruktifikace a mnohé další procesy. Jako první je ukončen výškový růst, pak růst koruny do šířky, sekundární tloušťnutí os je, i když stále slabší, zachováno až do smrti (viz předpoklady existence výše). Koruna se postupně prosvětluje a mění se její architektura (tvoří se již pouze brachyblasty). S úbytkem vitality, stále menší regenerační schopností a sníženou schopností reagovat na vnější podněty je spojeno častější napadání chorobami a škůdci. Nápadným důsledkem toho je, mimo jiné, stále větší rozsah hnilob a dutin ve dřevě, především na bázi kmene. V pokročilejším stadiu chátrání začíná koruna od obvodu usychat a mrtvé části větví se postupně odlamují, čímž se doposud souvislá primární koruna rozpadá na izolované dílčí části a kostrovatí. Tento proces je u mnoha stromů, především listnatých, doprovázen vznikem tzv. sekundární koruny, která se formuje na bázi kosterních větví a na kmenu z výmladků. Přiblížení koruny ke kořenům a její relativně mladistvý charakter umožňují prodloužit existenci jedince (PEJCHAL, 2008). V důsledku tohoto jevu se periodicky seřezávané dřeviny, zejména tedy stromy, u kterých je koruna pravidelným řezem udržovaná v určité výšce a v relativně mladistvém charakteru, mohou dožít delšího věku, než jejich neseřezávané protějšky (READ, 2000; 2006).

3.1.2 Architektura (struktura) dřevin

Z pohledu zahradní a krajinářské tvorby patří architektura dřevin k nejvýznamnějším vlastnostem. HALLÉ *et al.* (1978) popisuje architekturu jako viditelný morfologický výraz genetického programu stromu v jakémkoli čase. Dle PEJCHALA (2003) je architektura dána především diferenciací, větvením, postavením a orientací stonku. K jejím hlavním znakům tedy náleží přítomnost kmene, průběh kmene a jeho podíl na stavbě koruny, charakter větvení koruny a tvorba odnoží a kořenových výmladků (podobně též KOLAŘÍK, 2003).

Struktura, respektive architektura se mění s věkem dřevin a ovlivňují ji abiotické i biotické faktory stanoviště, způsob množení a způsob pěstování sazenic dřevin a co je důležité, také způsob pěstování na trvalém stanovišti (PEJCHAL, 2008). Její znalost je nutná pro správné provedení pěstebních zásahů, ať už na jednotlivých dřevinách nebo jejich porostech (PFISTERER, 1999; KOLAŘÍK, 2003; PEJCHAL, 2003). Pro potřeby práce je dále důležité popsat zvlášť architekturu stromů a keřů.

3.1.2.1 *Architektura stromu*

U stromů má primární výhon, vyrůstající ze semene, trvale vzpřímený růst. Rychlost růstu, respektive délka ročních přírůstků, se v prvních letech každoročně zvětšuje. Větvení je akrotonní, zpočátku potlačené, výrazné až po dostatečném druhotném ztloustnutí báze primárního výhonu. Postranní výhony prvních ročníků často brzy odumírají a tak vzniká nevětvená část kmene. Postranní výhony pozdějších ročníků vytrvávají a tvoří základ koruny (PEJCHAL, 2003).

3.1.2.2 *Architektura keře*

(zpracováno dle PEJCHALA, 2003; 2008)

Na rozdíl od stromů zůstává primární výhon slabý a často již na konci 2. roku zastaví dlouhivý růst, případně začne od konce odumírat. Obvykle už ve 2. roce se z pupenů v paždí děložních listů a spodních normálních listů tvoří bujné osy, tzv. obnovovací výhony, rychle přerůstající výhon primární. Z bázi prvních obnovovacích výhonů vznikají v dalším roce výhony nové, které svou délkou a tloušťkou obvykle předčí mateřské osy. U některých taxonů část obnovovacích výhonů roste vodorovně jako tzv. odnože. Základní podmínkou vzniku keře je způsob větvení, při kterém je podporován naznačený růst výhonů z bazálních pupenů. Na samém počátku existence jedince to je *bazitonie*, později pak má zásadní význam tzv. *celková bazitonie*. Další základní podmínkou je relativně malá výška, odvozená z rychle se zkracující délky ročních přírůstků a/nebo obloukovitého růstu výhonů většiny keřů.

Aktivita bazální obnovovací zóny keřů je u jednotlivých druhů velmi rozdílná. Výrazná, tzn. s tvorbou velkého množství obnovovacích výhonů po celý život, je např. u rodů *Rosa*², *Spiraea*, *Rubus*, *Kerria* aj., zvláště aktivní bývá bazální obnovovací zóna u taxonů vytvářejících polykormony. Délka existence větví z takto vznikajících obnovovacích výhonů je relativně krátká (u opadavých druhů rodu *Rubus* pouze dva roky), obnovují se proto i mnohokrát během života jedince. Keře tohoto typu jsou proto náročnější na udržovací řez, na druhé straně však dobře regenerují po silném zmlazení.

Nevýrazná aktivita bazální obnovovací zóny, při které se tvoří málo obnovovacích výhonů, a to ještě především v počátečních fázích vývoje jedince, je typická např. pro *Hamamelis*, *Rhododendron* a keřovité druhy *Magnolia*. Během života jedince se tak

² Vědecké jmenosloví je upraveno dle publikací HOFFMANA (2016a; 2016b), národní jména dle KOBLÍŽKA (2006). V případě nejasností byla dále vědecká jména upravena dle THE PLANT LIST (2013).

vytváří jedna, nebo jen několik málo generací větví. Keře těchto vlastností jsou nenáročné na udržovací řez, po silném zmlazení však obtížněji regenerují. Podle charakteru růstu a větvení bazálních obnovovacích výhonů můžeme velkou část keřů rozdělit do dvou skupin:

Bazální obnovovací výhony se ohýbají a větví mezotonně

Jedná se o daleko nejrozšířenější skupinu keřů, např. *Berberis*, *Philadelphus*, *Forsythia*, *Deutzia* a *Lonicera*. Obnovovací výhony jsou zpočátku vzpřímené, brzy se však obloukovitě ohýbají a postranní výhony vyrůstají především z jejich horní strany (epitonie), nejsilnější pak v jejich střední části (mezotonie). Nejvyvinutější postranní výhony opakují obraz větvení výhonů mateřských a tak často vzniká etážovitá stavba těchto keřů, např. u *Spiraea ×arguta*. Bazální obnovovací zóna těchto keřů je obvykle výrazně aktivní. Výše nad zemí se na dožívajících větvích ze spících pupenů mnohdy vytváří výmladky, které též mohou být využity při udržovacím řezu, pokud na rostlině není dostatek obnovovacích výhonů z báze keře.

Bazální obnovovací výhony se neohýbají a větví akrotonně

Poněkud menší část keřů, do které zahrnujeme např. *Corylus avellana*, *Ribes uva-crispa*, *Euonymus europaeus*, *Rhododendron*, ale i některé drobnější kulovité keře, jako je třeba *Potentilla fruticosa*, *Daphne striata* aj. Bazální obnovovací výhony a z nich vzniklé větve si zachovávají více méně vzpřímené postavení a jsou obdobného charakteru jako postranní větve stromů. Aktivita bazální obnovovací zóny je obvykle malá, u některých taxonů prakticky zanedbatelná; např., *Acer* (keřovité druhy), *Exochorda*, *Laburnum*, *Photinia* a mnohé dřeviny čeledi *Hamamelidaceae* - vilínovité. Prakticky chybí tvorba výmladků ve vyšších partiích větví. Nejen u řezu zmlazovacího, ale i udržovacího se proto musí větve odstraňovat co nejnižší u země.

3.1.3 Doba a místo tvorby květů

Doba a místo tvorby květů má, zejména u keřů, významný vliv na způsob a dobu provedení řezu (HURYCH, 1984; KOCH, 1987; PEJCHAL, 2008). Keře můžeme z tohoto pohledu rozdělit do dvou základních skupin (PEJCHAL, 2008):

- A. Květní orgány jsou v pupenech založeny již na konci vegetace (květy a plody se objevují až v následující vegetaci).

- B. Květní pupeny vznikají na letorostech a bezprostředně po svém zformování vykvétají (květní pupeny, květy a plody vznikají v jedné vegetační periodě; výjimkou, kdy plody zrají až v následujícím roce, je např. *Hedera helix*).

V souvislosti s tématem práce má význam především druhá skupina (B), protože jak uvádí PEJCHAL (2008), pravidelný každoroční řez (těsně nad zemí) nemá u těchto keřů obvykle negativní účinek na bohatost kvetení, mnohdy naopak. Ztráta biomasy však musí být kompenzována zvýšenou péčí (podobně též HURYCH, 1984). Tato skupina se obvykle ještě dále rozděluje (KOCH, 1987; HIEKE, 1994; PEJCHAL, 2008):³

1. Květy nebo květenství se tvoří po ukončení růstu na konci hlavních nebo předčasných postranních výhonů (*Buddleja davidii*, *Calluna vulgaris*, *Cotinus*, *Hydrangea arborescens*, *H. paniculata*, *Physocarpus* aj.).
2. Květy a květenství se vyvíjí v paždí listů rostoucích letorostů (*Colutea*, *Hibiscus*, *Symphoricarpos*, *Vinca*, *Vitis* aj.).
3. Květy a květenství polokeřů. Objevují se na konci dlouhých výhonů, které se každoročně obnovují z báze rostliny, popřípadě na konci postranních výhonů, vyrůstajících z loňských přezimujících výhonů (*Indigofera*, *Perovskia* apod.).

3.1.4 Výmladnost dřevin

PEJCHAL (2008) definuje výmladnost jako schopnost dřevin vytvářet za určitých podmínek ze *spících* a *náhradních pupenů* nové výhony, označované jako výmladky, popřípadě i jako vlky nebo výstřelky. Dále uvádí, že vznik výmladků je vždy reakcí na porušení celistvosti rostliny, resp. narušení hormonálního systému, který ji řídí, a zároveň je také projevem procesu obnovy této celistvosti (viz *kap. 3.1.1.2*).

*Spící (proventivní) pupeny*⁴ vznikají z nevyrašených zimních („normálních“) pupenů, žijí až několik desítek let a každoročně rostou jen natolik, aby se udržely na povrchu stonku, přičemž dochází i k jejich větvení, čímž vznikají shluky spících pupenů. Jedná se o pupeny pravidelné, tedy vznikající činností růstového vrcholu na předem určeném (předvídatelném) místě, kterým je vrchol stonku a úžlabí listů.

Dle PEJCHALA (2008) mohou prorašit ve výhony z několika důvodů: (1) řez nebo mechanické poškození nadzemní části, (2) její redukce v porostním zápoji, popřípadě

³ Bližší přehled jednotlivých druhů viz tamtéž.

⁴ Též dormantní pupeny či spící očka (KOLAŘÍK, 2003), nebo latentní pupeny (GREGOROVÁ, 2000).

i (3) změna polohy (naklonění kmenu, ohnutí větve), (4) ztráta listové plochy (holožír), (5) snížení vitality v důsledku stárnutí nebo onemocnění a (6) náhlá změna stanovištních podmínek (např. uvolnění z porostního zápoje). Výmladky vzniklé z těchto pupenů mají mladistvý, resp. relativně mladistvý charakter, odpovídající stáří stromu, ve kterém vznikl spící pupen.

Náhradní (adventivní) pupeny na rozdíl od spících pupenů vznikají nahodile a jejich lokalizace je proto nepředvídatelná. Vznikají druhotně činností kambia, popřípadě činností dělivého pletiva, jež vzniklo dediferenciací parenchymatických buněk druhotné kůry. Formují se a ve výhony vyraší nejčastěji v důsledku mechanického poškození nadzemní i podzemní části dřeviny, přičemž u některých taxonů vznikají i bez předchozího poranění na jednoletých až tříletých horizontálních kořenech v místě odumřelých postranních kořenů. Charakter výhonů z těchto pupenů je zcela mladistvý i při vzniku v horních částech starých stromů (PEJCHAL, 2008).

V souvislosti s periodickým zmlazováním dřevin chápeme výmladnost jako naprosto zásadní vlastnost dřevin, která je základním předpokladem regenerace jejich ztracených partií (PEJCHAL, 1995)⁵. Tentýž (2008) ji zařazuje mezi pěstitelské vlastnosti, tedy mezi vlastnosti, které se uplatňují při výsadbě nebo výsevu dřevin na stanoviště a při jejich následném pěstování, a v zásadě ji rozděluje na výmladnost stromů a výmladnost a odnožování keřů. U stromů se nejčastěji vymezuje podle místa vzniku výmladků *výmladnost kořenová, pařezová, kmenová a korunová*, u keřů má pak pro zahradní a krajinářskou tvorbu význam především *odnožování a kořenová výmladnost a výmladnost z báze větví a kořenového krčku po hlubokém seříznutí nadzemní části*.

3.1.4.1 Kořenová výmladnost stromů

Kořenové výmladky vznikají pouze z adventivních pupenů, které se formují na horizontálních, mělce pod povrchem se nacházejících kořenech. Rozmístěny bývají poměrně rovnoměrně po celém kořenovém systému mateřské rostliny, kterým jsou vzájemně propojeny, a který dlouho využívají k příjmu vody a živin. Díky tomu rostou v prvních letech své existence podstatně rychleji než semenáče a vyžadují i méně péče. V dalším období se pak vyvíjí v jedince s habitusem a většinou i rozměry obdobnými

⁵ Autor popisuje tuto vlastnost vzhledem k zaměření jeho příspěvku ve vztahu ke stromům, lze ji však vztáhnout k dřevinám obecně (viz dále)

rostlinám semenného původu (PEJCHAL, 2008). Jak uvádí DEL TREDICI (2001), kořeny, které spojují jednotlivé výmladky, mohou zůstat funkční a umožňovat tak sdílení vody a živin mezi jednotlivými ramety (moduly) po mnoho let.

Z pohledu ZaKA může být využito kořenové výmladnosti jako žádoucí vlastnosti při regeneraci výrazně poškozených jedinců a jejich porostů, jako náhrada sazenic při obnově porostů, především na extrémních a těžko přístupných stanovištích. Jako nežádoucí vlastnost pak může způsobit komplikace pěstebních zásahů v porostech, ztěžování obnovy prostřednictvím sazenic, nežádoucí šíření dřevin do okolí, obtížnější odstraňování dočasně použitých dřevin z porostu, zvýšené nároky na péči o štěpovance (odstraňování podrůstající podnože) (PEJCHAL, 2008).

Alespoň orientační údaje o kořenové výmladnosti u jednotlivých stromů uvádí PEJCHAL (2014):

- bohatá obvykle i u vitálních a nepoškozených jedinců: *Gymnocladus dioica*, *Populus alba*, *P. ×canescens*, *P. tremula*, *Pterocarya fraxinifolia*, *Robinia pseudoacacia*,
- v menším množství, případně až bohatá i u vitálních a nepoškozených jedinců: *Ailanthus altissima*, *Populus balsamifera*, *P. trichocarpa*, *Prunus cerasus*, *Ulmus minor*,
- obvykle v menším množství jen po poškození kořenů či zmýcení stromu: *Acer campestre*, *A. cappadocicum*, *Celtis occidentalis*, *Gleditsia triacanthos*, *Populus nigra* (někdy i bez poranění), *Prunus avium*, *P. padus*, *P. serotina*, *Sorbus aucuparia*, *Tilia tomentosa* (někdy i bez poranění), vzácně i u *Castanea sativa*, *Populus canadensis*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *Ulmus laevis*.

3.1.4.2 Pařezová výmladnost stromů

Pařezové výmladky mají u většiny druhů původ ve spících pupenech, které jsou koncentrovány obvykle u půdního povrchu, méně často se tvoří z náhradních pupenů. Prvořadým předpokladem obnovy jedince z pařezu je dostatečný počet výmladků a jejich rovnoměrné rozmístění alespoň po větší části obvodu pařezu. Jen tak nedojde k významnému odumírání mateřské kořenové soustavy a následnému oslabování, popřípadě až odumírání výmladků (PEJCHAL, 2008).

Počet pařezových výmladků se obvykle zpočátku rychle snižuje a mezi 5–10 lety jich většina (75–90 %) odumře, přičemž zůstanou pouze ty nejvitalnější a nejpevněji napojené (DEL TREDICI, 2001). Pařezové výmladky se vyznačují svým rychlým růstem, v prvních letech své existence rostou mnohonásobně rychleji než semenáčky, protože jsou zásobeny množstvím živin z pařezů⁶. Růstový náskok, resp. rozdíl v rychlosti růstu výmladků, se vyrovná teprve, když dojde k vyčerpání zásobních látek z pařezu (SVOBODA, 1952). Vzniklé několikakmenné exempláře, se od semenáčů liší poněkud menšími rozměry, větší náchylností k hnilobám a nižším dožíváním věkem (PEJCHAL, 2008). Ve vztahu k náchylnosti k hnilobám uvádí DEL TREDICI (2001), že obecně platí, že výmladky z nižší části pařezu (blíže u země) mají pevnější napojení, jsou méně náchylné k hnilobám a mají větší pravděpodobnost založení nového, adventivního kořenového systému. Takové výmladky mají poté potenciál vyrůst v autonomního jedince a žít déle než ty, které jsou pouze připojené k mateřskému kmeni.

Z praktického pohledu se jako žádoucí vlastnost může pařezová výmladnost uplatnit v obdobných případech jako výmladnost kořenová. Oproti ní jsou však pařezové výmladky na ploše prostoru uspořádány méně rovnoměrně (hloučkovitě), v důsledku čehož je pravděpodobná větší potřeba doplňovat volná místa sazenicemi. Zohlednit je potřeba také to, že při mýcení starších porostů jsou od sebe mateřské rostliny již natolik vzdálené, že jejich následné výmladkové pokolení vytvoří, a to i při svém rychlejším počátečním růstu, zapojený porost později než při použití sazenic. Co se negativních důsledků pařezové výmladnosti týče, jsou opět obdobné jako u výmladnosti kořenové, s výjimkou nežádoucího šíření do okolí (PEJCHAL, 2008).

Prakticky významné množství pařezových výmladků tvoří (orientační údaje, zpracováno dle PEJCHAL, 2014):

- do věku 80 až 100 (130–150) let: *Castanea sativa*, *Tilia*, *Ulmus laevis*, *Taxus baccata*, vzácně i *Quercus cerris*, *Q. petraea*, *Q. robur*,
- do věku 80 – 100 let: *Platanus ×hispanica*,
- do věku 50 až 60 (80 – 100) let: *Acer campestre*, *A. negundo*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia* ssp. *danubialis*, *F. excelsior*, *F. pennsylvanica*, *Liriodendron tulipifera*, *Platanus ×hispanica*, *Populus balsamifera*,

⁶ Pařez je v tomto smyslu chápán i včetně celého kořenového systému původního jedince.

- P. ×canadensis, P. nigra, P. trichocarpa, Quercus rubra, Robinia pseudoacacia, Salix alba, S. ×fragilis, S. ×rubens, Ulmus glabra, U. laevis, U. minor,*
- do věku 50 až 60 let: *Acer platanoides, Juglans nigra, J. regia, Styphnolobium japonicum (Sophora japonica),*
 - do věku 30 (50 až 60) let: *Aesculus hippocastanum, Betula pendula, Fagus sylvatica, Prunus padus, P. serotina, Populus alba, P. ×canescens, Ginkgo biloba,*
 - do věku 30 let: *Alnus incana, Prunus avium, P. cerasus, Populus tremula, Sorbus aucuparia, S. torminalis.*

3.1.4.3 Kmenová a korunová výmladnost stromů

Z možných příčin, které vyvolávají tvorbu výmladků (viz výše), je u kmenové a korunové výmladnosti, vzhledem k zaměření této práce, významná především redukce koruny, popřípadě i části kmenu řezem nebo jiným mechanickým poškozením (vítr, sníh, námraza, blesk aj.).

Na vzniku kmenových a korunových výmladků se v tomto případě podílejí jak pupeny spící, tak i pupeny náhradní, které se formují v hojivém pletivu v místě poškození. Výmladky jsou postaveny tak, že přinejmenším u vzpřímených kmenů a větví jsou jejich přibližným pokračováním. Bez cílené redukce jejich počtu jich však jako pokračování zůstává obvykle několik, více nebo méně rovnocenných. To má za následek podstatnou a také trvalou změnu architektury stromu (PEJCHAL, 2008). Ze statického hlediska jsou místa těchto větvení slabým článkem konstrukce stromu, obzvláště pokud zesílí, dochází často k jejich vylamování (SHIGO, 1989a; GREGOROVÁ, 2000; LONSDALE, 2000; KOLAŘÍK, 2003, 2010; PEJCHAL, 2008; aj.). Jak uvádí PEJCHAL (2008) jediným reálným opatřením proti rozlamování koruny, vzniklé např. po hlubokém seříznutí silných kosterních větví, může zůstat její periodicky opakované seřezávání, zabraňující tomu, aby metlovitě uspořádané osy z hlav dosáhly příliš velké délky a hmotnosti (blíže viz *kap. 3.2.2.2*).

O úspěšnosti, respektive smysluplnosti žádoucí regenerace rozhodují především následující čtyři faktory (PEJCHAL, 2008):

- Vitalita, přičemž důležité jsou obě její složky (fyziologická a biomechanická).
- Stáří exempláře a potenciální délka jeho života. Mladší regenerují lépe než staré, regenerace je dlouhodobý proces.

- Schopnost odporovat pronikání patogenů a vzduchu do poraněného dřeva.
- Schopnost taxonu regenerovat (silně redukovanou) korunu.

SIEWNIAK *et* KUSCHE (2002) rozdělují vybrané druhy podle jejich schopnosti regenerovat korunu do následujících tří skupin:

- koruna se za předpokladu odpovídající péče může znovu přiblížit druhově charakteristické stavbě: *Populus*, *Salix* a sloupovité formy,
- druhově typická koruna už nemůže být dosažena, ale následnou péčí je omezená funkčnost a existence umožněna: *Acer*^{*}, *Alnus*, *Carpinus*, *Castanea*, *Fraxinus*, *Larix*, *Picea*, *Platanus*^{*}, *Quercus*, *Taxus*, *Tilia*^{*}, *Ulmus*,
- novou korunu již není možné vytvořit, stromy zůstanou zachovány, pokud vůbec, jen jako torzo: *Betula*, *Juglans*, *Robinia*, *Sorbus* a mnohé jehličnany.

Další podrobnosti o reakci dřevin na hluboké sesazení najde zájemce v publikaci ROLOFFA (2013). Jak již bylo naznačeno, coby žádoucí vlastnost se může kmenová a korunová výmladnost uplatnit při regeneraci mechanicky i jinak (např. mrazem) silně poškozených jedinců, při zmlazování jednotlivých stromů i volně rostoucích nebo tvarovaných živých plotů a stěn, a také při periodickém seřezávání korun v omezených prostorech. Jako nežádoucí vlastnost se může projevovat obrůstáním kmenů ve stromořadích, na zpevněných plochách apod. (PEJCHAL, 2008).

3.1.4.4 Odnožování a kořenová výmladnost keřů

Oba jevy není v praxi podle PEJCHALA (2008) většinou nezbytné navzájem rozlišovat. Mimo jiné i proto, jak uvádí, že se u některých taxonů vyskytují současně (např. *Lycium barbarum*, *Prunus virginiana*, *Berberis vulgaris* aj.). Jako příznivé vlastnosti je dle výše uvedeného autora hodnotíme při regeneraci poškozených keřů, při zmlazovacím řezu, u pokryvných dřevin, u porostů s půdoochrannou funkcí, především na svazích. Za nepříznivé vlastnosti je považujeme pro nežádoucí šíření keřů do okolí, pro obtížné odstraňování příslušných taxonů ze stanoviště, pro ztíženou výsadbu jiných dřevin na stanoviště, kde se keře těchto vlastností vyskytují u podnoží.

Dle intenzity odnožování a kořenové výmladnosti lze keře rozdělit do následujících dvou skupin (zpracováno dle PEJCHALA, 2008):

^{*} Lze zařadit i do předchozí skupiny

- Taxony s intenzivní tvorbou odnoží nebo kořenových výmladků, vytvářející celé kolonie jedinců (polykormony): *Aesculus parviflora*, *Amelanchier spicata*, *Aralia elata*, *Cornus sanguinea*, *Corylus heterophylla*, *Elaeagnus commutata*, *Halimodendron halodendron*, *Hypericum calycinum*, *Kalmia angustifolia*, *Kerria japonica*, *Lycium barbarum*, *Mahonia repens*, *Pachysandra terminalis*, *Phyllostachys viridiglaucescens*, *Pleioblastus humilis*, *Prunus fruticosa*, *P. incana*, *P. spinosa*, *P. tenella*, *P. virginiana*, *Rhus typhina*, *R. glabra*, *R. radicans* (*R. toxicodendron*), *Ribes aureum*, *Robinia hispida*, *Rosa gallica*, *R. majalis*, *R. nitida*, *R. pendulina*, *R. spinosissima* (*R. pimpinellifolia*), *Rubus*, *Salix fluviatilis*, *S. irrorata*, *Sorbaria sorbifolia*, *Spiraea alba*, *S. ×billardii*, *S. douglasii*, *S. douglasii* var. *menziesii*, *S. salicifolia*, *Symphoricarpos albus*, *Syringa vulgaris*, *Vinca minor*.

Na přechodu k další skupině jsou: *Elaeagnus angustifolia*, *Hippophae rhamnoides*.

- Taxony s omezeným odnožováním nebo kořenovou výmladností, nevytvářející obvykle rozsáhlejší polykormony, bez většího nebezpečí nežádoucího šíření do okolí: *Berberis vulgaris*, *Caragana frutex*, *Chaenomeles japonica*, *Ch. speciosa*, *Ch. ×superba*, *Cornus alba*, *C. sericea*, *Corylus americana*, *C. avellana*, *C. maxima*, *Cotinus coggygria*, *Cydonia oblonga*, *Euonymus europaeus*, *E. verrucosus*, *Fargesia murielae*, *F. nitida*, *Frangula alnus*, *Hamamelis vernalis*, *Ligustrum vulgare*, *Rosa canina*, *R. rugosa*, *R. villosa*, *Schisandra chinensis*, *Spiraea chamaedryfolia*, *S. media*, *Syringa ×chinensis*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *Vaccinium vitis-idaea*.

3.1.4.5 Výmladnost z báze větví a kořenového krčku po hlubokém seříznutí nadzemní části keřů

Biologická podstata je obdobná jako u pařezové výmladnosti stromů a ve větší nebo menší míře ji mají prakticky všechny keře. Její velikost koresponduje, alespoň přibližně, s charakterem větvení příslušného druhu (viz kap. 3.1.2.2):

- výrazná je u taxonů, jejichž bazitonní výstřelky se větví mezotonně (větší část keřů, např. *Forsythia*)
- méně vyvinutá je u keřů s bazitonními výstřelky větvicími se akrotonně (např. *Rhododendron*, *Magnolia*, celá čeleď *Hamamelidaceae*).

Jako příznivá vlastnost může být využita především při regeneraci silně poškozených jedinců a při zmlazovacím řezu. Obtíže poté může způsobovat při odstraňování keřů ze stanoviště a dále může způsobovat komplikování některých pěstitelských zásahů (např. prořezávání porostů) (PEJCHAL, 2008).

3.1.5 Obranné a ochranné mechanismy

Obranné a ochranné mechanismy, které se u dřevin během jejich fylogeneze vyvinuly, jsou nutným předpokladem jejich dlouhověkosti (GREGOROVÁ, 2000; PEJCHAL, 2008).

3.1.5.1 Obrana

Obrana je dynamický proces reagující na poranění a infekce, které ohrožují přežití jedince. Po poranění a infekci reagují stále ještě živé buňky v okolí rány formováním široké škály látek, které brání dalšímu šíření patogena. Nově vznikající látky mohou mít neblahý vliv na vlastní buňku, stejně jako na patogena (SHIGO, 1989a). K nejdůležitějším obranným mechanismům dřevin, reagujících na poranění nebo infekci dřeva patří dle PEJCHALA (2008) především: *tvorba kalusu a ránového dřeva, zalití rány pryskyřicí a kompartmentalizace*.

Tvorba kalusu a ránového dřeva

Kalus je pletivo tvořené nanejvýše slabě lignifikovanými (zdřevnatělými) buňkami, schopných dalšího dělení. Kalus vzniká činností kambia, někdy též parenchymatických buněk kůry, na okraji rány. Po určité době se kalusové buňky postupně diferencují na specializované a výrazně signifikované buňky s vodivou, mechanickou nebo zásobní funkcí, čímž vzniká tzv. ránové dřevo (PEJCHAL, 2008). Účelem kalusu a ránového dřeva je především uzavření rány umožňující v konečné fázi nahrazení všech obvodových aktivních pletiv, která byla poraněním poškozena. Tato nově vzniklá pletiva mohou znovu zajistit fyziologické a mechanické funkce, které byly poraněním narušeny. Z počátku hraje kalus a ránové dřevo také významnou roli při ochraně poraněného kambia (GREGOROVÁ, 2000; PEJCHAL, 2008).

O úspěšnosti uzavření rány rozhodují především (PEJCHAL, 2008):

- Druh dřeviny. Tvorba kalusu je typická pro listnáče, u jehličnanů ho tvoří v omezeném rozsahu mladší exempláře některých druhů. Důvodem je dle SIEWNIAKA *et* KUSCHEHO (2002) primitivnější stavba lýka jehličnanů neumožňující,

na rozdíl od listnáčů, vést asimiláty v radiálním nebo tangenciálním směru a z toho vyplývající horší zásobování okraje rány asimiláty.

- Doba poranění. Odumírání kambia na okraji rány je nejmenší při poranění v březnu a dubnu a nejsilnější zavalování rány při poranění v období od dubna do června (DUJESIEFKEN, 1994 in PEJCHAL, 2008).
- Fyziologická složka vitality.
- Velikost rány. Úspěšnost zavalení se snižuje s narůstající velikostí rány. Uzavření velké rány může zcela znemožnit i vznik otevřené dutiny, protože tím ztratí ránové dřevo nezbytnou oporu pro její přemostění.
- Tvar rány. Za optimální je obvykle považován elipčitý tvar (SIEWNIAK *et* KUSCHE, 2002). Jeho zajištění však mnohdy možné pouze za současného zvětšení rány, její uzavření rány se však přitom významněji neurychlí, pokud vůbec neoddláí.
- Okraj rány. Lepší zavalování nastává na hladkých než roztřepených okrajích.
- Chemické ošetření rány. Důležité zejména s ohledem na zmenšení rozsahu odumírání kambia, které má zásadní vliv na vznik kalusu a ránového dřeva.

Zalítí rány pryskyřicí

Účelem zalítí rány pryskyřicí je obdobně jako u kalusu a ránového dřeva zabránění pronikání vzduchu a patogenů do poraněného dřeva (PEJCHAL, 2008). Tento mechanismus je charakteristický pro mnohé jehličnany. Na vzniku pryskyřic se kromě pryskyřičných kanálků podílejí i tzv. traumatické pryskyřičné kanálky, formované v rámci reakce na poranění. Ty se mohou vytvořit i u druhů, které běžné pryskyřičné kanálky ve svém dřevě nemají (např. cedry, jedlovce, jedle) (PALLARDY, 2008).

Kompartmentalizace

Kompartmentalizace je přirozeným obranným mechanismem, při kterém se vytvářejí chemické a fyzikální bariéry kladoucí odpor proti šíření patogenních organismů (SHIGO, 1989a). Zjednodušený model tohoto složitého procesu interakce obranného mechanismu dřeviny s pronikajícím patogenem vypracoval SHIGO (1977) a použil pro něj zkratku CODIT (Compartmentalization Of Decay In Trees). Jeho model sestává ze dvou částí – reakční zóna a bariérová zóna.

Reakční zóna je zónou, která odděluje ve dřevě existujícím v době vzniku poranění nebo infekce defektní část od zdravé. V modelu je reprezentována třemi stěnami. Stěna 1 zahrnuje opatření, která mají zabránit šíření patogenů ve směru

podélné osy stonku, kmene či větve, stěna 2 dovnitř a stěna 3 poté ve směru do stran (tangenciálním). Stěna 1 je přitom nejslabší a stěna 3 nejsilnější částí reakční zóny. Bariérová zóna je vytvářena kambiem po vzniku poranění či průniku infekce. Odděluje tedy dřevo existující v době poranění od dřeva vytvořeného až po poranění. V uvedeném modelu je označována jako stěna 4 a je vůbec nejúčinnější. Šíření infekce odolává podstatně déle než zóna reakční a u vitálních stromů bývá jen zřídka prolomena.

Úkolem reakční zóny je zadržet průnik patogena na co nejmenším ohraničeném prostoru či alespoň zpomalit jeho další postup. Pokud se to nepodaří, dochází k prolomení těchto hranic a časem může vzniknout dutina. Nepodaří-li se patogenu prorazit bariérovou zónu, vzniká centrální dutina, která nemusí po dlouhou dobu ohrožovat statické poměry a průběh nejdůležitějších životních procesů (SHIGO, 1977; SHIGO, 1989a).

Kromě znalosti vlastního modelu je pro praxi důležité znát také faktory ovlivňující kompartmentalizaci. Ty vymezuje např. PEJCHAL (2008):

- Druh dřeviny. DUJESIEFKEN (1991) člení jím zkoumané taxony do dvou skupin:
 - dobrá kompartmentalizace: *Acer*, *Carpinus*, *Fagus*, *Quercus* a *Tilia*.
 - slabá kompartmentalizace: *Aesculus*, *Betula*, *Fraxinus*, *Malus*, *Populus*, *Prunus* a *Salix*.
- Stáří jedince a jeho fyziologická složka vitality.
- Stáří dřeva (letokruhu). Starší letokruhy v běli hůře kompartmentalizují než mladší.
- Velikost rány. Čím větší rána, tím obtížněji dřevina izoluje infekci ve svém dřevě.
- Doba poškození. Nejpříznivějším obdobím pro poranění je z tohoto pohledu počátek vegetace (SHIGO, 1989a; SIEWNIAK *et* KUSCHE, 2002). DUJESIEFKEN (1994) vyvodil ze svých pokusů závěr, že nejefektivnější reakce je mezi květnem a srpnem.
- Druh patogena. Agresivita dřevokazných hub je rozdílná, blíže viz např. SIEWNIAK *et* KUSCHE (2002).
- Úprava povrchu rány. Měl by být pokud možno hladký a bez hlubších rýh, aby rychle osychal a neusnadňoval tak usídlení mikroorganismů.
- Chemické ošetření rány. V současnosti nejasná odpověď na otázku, zdali vůbec, případně jakým způsobem toto ošetření provádět. Určité poznatky shrnuje např. PEJCHAL (2008).

3.1.5.2 *Ochrana*

V péči o dřeviny chápeme ochranu jako stálý stav, který má za úlohu zabránit nebo zmírnit poškození a z něho vyplývající negativní důsledky. Tento stav je vytvářen jako ochrana před možným poraněním nebo infekcí, čímž se liší od obrany, která vzniká jako následná reakce na poranění (PEJCHAL, 2008). Ochranné struktury můžeme rozdělit na *ochranné zóny* a *ochranné dřevo*.

Cílem práce není představit vyčerpávající popis této problematiky, proto je následující přehled pouhým výčtem ochranných struktur. Pro další studium nastíněné problematiky lze doporučit publikace SHIGA (1989a) či PEJCHALA (2008).

Ochranné zóny

Podle SHIGA (1989a) můžeme vymežit následující ochranné zóny: *ochranná zóna větve*, *ochranná dřevňová zóna*, *oddělovací zóna výhonu*, *ochranné zóny v kůře nadzemní části*, *ochranné zóny v kůře kořenů*, *oddělovací zóna listu*.

Ochranné dřevo

Ochranné dřevo má díky určitým změnám zvýšenou odolnost proti patogenním organismům. SHIGO (1989a) popisuje tři typy ochranného dřeva: *jádrové dřevo*, *nepravé jádro* a *patologické vlhké jádro*.

3.2 Technologická podstata periodického zmlazování dřevin

Jak bylo naznačeno v úvodu, v principu můžeme vymežit dva přístupy k tomuto způsobu pěstování dřevin, které ač jsou si v mnohém podobné, se vzájemně liší především výškou vedení pravidelného zmlazovacího řezu nad zemí:

- **Pravidelný řez u země, angl. coppicing⁷**, který využívá zejména pařezové výmladnosti stromů a výmladnosti z báze keře.
- **Pravidelný řez výše nad zemí**, s ponecháním alespoň krátkého kmene, **tzv. řez na hlavu či babku, angl. pollarding**, při kterém se koruna dřevin historicky redukuje až nad úrovní, po kterou dosáhnou pasoucí se zvířata, přičemž je využíváno výmladnosti kmenové a korunové.

Následující kapitola má vedle přiblížení technologické podstaty za cíl také objasnění terminologie výše uvedených způsobů pěstování dřevin v rámci ZaKA. O historických souvislostech a způsobech uplatnění tohoto řezu je pojednáno v samostatných kapitolách.

3.2.1 Pravidelný řez dřevin u země, coppicing

Ve své podstatě se jedná o způsob pěstování dřevin, při kterém je pravidelně odstraňována nadzemní část dřeviny řezem blízko u země, čímž je stimulován růst nových výhonů, tzv. výmladků, z báze jedince (GREER *et* DOLE, 2008). Tento způsob řezu či pěstování byl dříve hojně využíván pro hospodářské účely a má velice bohatou tradici (viz dále v *kap. 3.3.1.1*). Jak bylo nastíněno, při této pěstitelské metodě se využívá zejména pařezové výmladnosti a výmladnosti z báze keře (viz *kap. 3.1.4*).

3.2.1.1 Terminologie a definice pěstebního cíle

V anglofonní literatuře uváděný termín *coppicing* není v české odborné terminologii běžně používán. Výraz má původ v anglickém *coppice* – mlází, pařezina, který se používá především v souvislosti s výmladkovým hospodařením v lesnictví (HOBSON, 2011; KADAVÝ *et al.*, 2011; aj.). KOBLÍŽEK *et* SVOBODOVÁ (2010) překládají tento výraz jako pravidelný řez dřevin u země. V zahradnické praxi a v souvislosti se ZaKA se tento termín užívá při pravidelném zmlazování stromů a keřů, jehož účelem je zejména záměrné pozměnění jejich kompozičních vlastností (viz např. DUNNETT, 2002;

⁷ Anglická terminologie mj. viz např. GREER *et* DOLE (2008), HOBSON (2011), ALLABY (2015).

GREER *et* DOLE, 2008; GILMAN, 2012⁸; REIF, 2014a, 2014b; THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY, 2017a). Nejčastěji bývá cílem dosažení atraktivních mladých výhonů (zbarvení, nápadné listy – velikost, barva), omezení velikosti či vnesení určité dynamiky do kompozice. Na základě výše uvedeného je pro potřeby této práce možné obsah pojmu *coppicing* vymezit jako „*pravidelný řez (zmlazování) dřevin blízko u země s cílem záměrného pozměnění jejich kompozičních vlastností.*“

Z českých autorů zmiňuje řez u země ve výše uvedeném smyslu např. KOLAŘÍK (2003), který ho řadí do skupiny řezů udržovacích a popisuje ho jako vůbec nejradikálnější udržovací řez. Dále dodává, že se tento řez používá ve dvou odlišných případech – nejčastěji u teplomilných introdukovaných dřevin, které obvykle velmi hluboko zmrzají (*Buddleja davidii*) a u polokeřů, které mají vytrvalou zdřevnatělou část pouze u země (*Perovskia*). Druhým, výjimečným případem jsou dle něj některé bujně rostoucí keře, u kterých nám mimořádně záleží na nápadně barevných letorostech, nebo velkých, nápadných listech – např. některé vrby (*Salix*), svídy (*Cornus*), ostružiník (*Rubus cockburnianus*) či stříhanolistý bez (*Sambucus nigra* ‘Laciniata’).

Pro nedostatek informací o vlastní metodě *coppicing* v ZaKA lze pro další popis technologické podstaty využít údaje o zmlazovacím řezu (Tab. 1), a to i s vědomím, že zmlazování, které je předmětem tohoto typu řezu, nemusí být a často ani není obsahově zcela totožné s cíly způsobu pěstování dřevin, které v sobě zahrnuje pojem *coppicing*.

Tab. 1 Definování pěstebního cíle zmlazovacího řezu u vybraných autorů

Autor	Název řezu	Definice (pěstební cíl)
HURYCH <i>et al.</i> (1972)	Zmlazení	Zmlazení je radikální řez do starého dřeva, kterým se sleduje obnova koruny. U keřů je velmi důležitým a vhodným, biologicky zdůvodnitelným pěstitelským zásahem. Může se jím zlepšit celkový vzhled keřů přestárlých, nepěkných, odspodu holých nebo proschlých.
KOLAŘÍK (2003)	Zmlazovací řez	Radikální řez všech větví těsně nad zemí (mohou se ponechat max. 5–10cm čípky) prováděný v zimě nebo předjaří. Využívá se při tom regenerační schopnosti typických keřů.
STANDARD A02 003:2014	Zmlazování (řez sesazovací)	Cílem řezu je obnova funkčnosti keře úplným odstraněním nadzemní části staršího jedince.

⁸ GILMAN (2012) používá v této souvislosti termín *stooling* (*stool* = vyhnat šlahouny, obrazit či pařez s výmladky, obrážející pařez). GREER *et* DOLE (2008) uvádějí, že *coppicing* bývá někdy označován jako *stooling*, který ale vykládají spíše jako charakter růstu, jako určitou tendenci vytvářet nové výhony z báze keře (viz kap. 3.1.2.2 a 3.1.4.5) a dodává, že keře, které mají takovýto charakter růstu, reagují na *coppicing*, čili pravidelný řez u země velmi dobře.

Autor	Název řezu	Definice (pěstební cíl)
ŠIMEK (2012)	Zmlazení keřů	Obnova nadzemní části keře využitím jeho regenerační schopnosti. Důvodem provedení je nevyhovující pěšební stav, provoz.
VELEBIL <i>et al.</i> (2016)	Řez zmlazovací (zmlazování)	Zpravidla jednorázová obnova (odstranění nadzemní části) jedince s omezenou nebo nevyhovující funkcí vedoucí k jeho celkové regeneraci.

Jak z přehledu vyplývá, zmlazení je radikální řez, jehož cílem je obnova funkčnosti nadzemní části jedince, přičemž se využívá jeho regenerační schopnosti. Zpravidla se jedná o obnovu jednorázovou, po které je třeba aplikovat postupy řezu výchovného (srov. s obsahem *coppicing* výše⁹). U keřů je takovéto zmlazení velmi důležitým a vhodným, biologicky zdůvodnitelným pěšitelským zásahem (HURYCH *et al.*, 1972). Zmlazení jako standardní pěšební opatření však není smysluplným pěšitelským zásahem u všech keřů, obhajitelné a zdůvodnitelné je především u typických keřů s aktivní bazální obnovovací zónou, u kterých dochází spontánně k tvorbě nových výmladků. Těm ovšem brání v rozvoji přestárlá prosychající koruna starých větví, jejíž radikální odstranění tak uvolní prostor pro přirozeně nastartovaný proces obnovy (HURYCH *et al.*, 1972; KOLAŘÍK, 2003). U keřů s méně výraznou aktivitou bazální obnovovací zóny může být zmlazení uplatněno např. po silném poškození nadzemní části (PEJCHAL, 2008).

3.2.1.2 Technologické aspekty založení a údržby

Technologické aspekty založení dřevinných vegetačních prvků s využitím krátkých intervalů jejich periodického zmlazování u země (*coppicing*) nejsou v dostupné literatuře ve vztahu k ZaKA, na rozdíl od podobné technologie řezu na hlavu (resp. *pollarding*, viz dále v *kap. 3.2.2*), blíže popsány. To je pravděpodobně dáno tím, že při zmlazování dřevin u země nemáme tak vysoké nároky na zapěstování požadované architektury koruny, která bude v budoucnu tvořit trvalý rámec pro pravidelné seřezávání (jako tomu je v případě hlavových tvarů), příp. i značně menším rozšířením této metody v praxi.

Při založení těchto vegetačních prvků je nutné brát především v potaz, že vysazené rostliny by měly být před zahájením periodického zmlazování ponechány

⁹ Je zřejmé, že cíle obou řezů nejsou jednoznačně totožné, avšak např. THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY (2017a) zahrnuje pod pojem *coppicing* právě i zmlazování za účelem obnovy funkčnosti nadzemní části jedince.

minimálně jednu vegetační sezónu bez zásahu (GREER *et* DOLE, 2008). To je důležité, aby rostlina vytvořila kvalitní kořenový systém, díky kterému je poté schopna regenerovat svoji nadzemní část. Počínaje dalším rokem je možné přistoupit k odstranění všech výhonů téměř, nebo úplně u země. V literatuře zabývající se aspekty pěstování nízkého lesa se uvádí, že při obnově se zpravidla používá 2 až 3letých sazenic, které se seříznou po druhém roce nebo se vysazují již sazenice zkrácené. Vznikne tak několik centimetrů vysoký „pahýl“ o průměru do 2,5 cm (KONŠEL, 1931; KADAVÝ, 2011).

Výška vedení a technika řezu

Dle THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY (2017a) je řez při metodě coppicing veden ve výšce přibližně 5–7,5 cm nad zemí, nebo k místu řezu předchozímu. KOLAŘÍK (2003) se při popisu řezu u země, tak jak byl charakterizován výše, zmiňuje, že jsou uřezány všechny větve těsně nad zemí jen na dvě až tři očka a slabé výhony odstraněny úplně. Ve vztahu k vlastnímu zmlazovacímu řezu uvádí standard SPPK A02 003:2014:

- U skupiny keřů s *výraznou aktivitou bazální obnovovací zóny* se řez provádí úplným seříznutím výhonů těsně u země technikou řezu „naslepo“ bez ponechání čípků.
- U keřů s *méně výraznou a slabou aktivitou bazální obnovovací zóny a s mezotonním větvením* lze ponechávat maximálně 50–100 mm dlouhé živé čípky.¹⁰
- Zmlazování keřů (*včetně dřevitých lián*) kvetoucích na koncích letorostů se provádí zpravidla každoročně sesazením výhonů technikou řezu na čípek. Počet ponechaných pupenů odpovídá počtu vloni bohatě kvetoucích výhonů s 50% rezervou, síle výhonu a vitalitě keře (zpravidla 3–5 (8) pupenů).¹¹
- U *polokeřů (včetně dřevitých lián)* se řez provádí každoročním úplným sesazením. Může být prováděno také cyklicky po 2–3 (5) letech v závislosti na pěstebních vlastnostech taxonu.

Výška vedení a technika zmlazovacího řezu je tedy odvislá od konkrétního taxonu, zejména je nutné přihlédnout k aktivitě bazální obnovovací zóny, typu větvení,

¹⁰ U této skupiny keřů se výše nad zemí na dožívajících větvích ze spících pupenů mnohdy vytváří výmladky, které mohou být využity při udržovacím řezu, pokud na rostlině není dostatek obnovovacích výhonů z báze keře (PEJCHAL, 2008).

¹¹ Vzhledem k ponechávání čípků s pravidelnými (zimními) pupeny se nejedná o primární využití výmladnosti, jak je typické při metodě coppicing. Však i přesto bývá pod tento pojem dnes některými autory zahrnován i hluboký řez keřů kvetoucích na letorostech (např. *Buddleja davidii*) (FORREST, 2006; ONDRA, 2011; GILMAN, 2012).

příp. době a místu tvorby květů. Jak je ze zaměření standardu zřejmé, výše uvedené platí pro keře. Obdobné zmlazování v krátkých intervalech u stromovitých druhů není v zahradnické praxi zcela běžné.

Určité poznatky o výšce vedení řezu (resp. hloubce zmlazení) z praxe v tomto ohledu uvádí REIF (2014a, 2014b, 2016a). Zatímco hustě a kvalitně zavětvené dřeviny jako jsou např. vrby (*Salix*) a tavoly (*Physocarpus opulifolius*) mohou být dle něj řezány přibližně 10 cm nad zemí, u katalp (*Catalpa bignonioides*, *C. ×erubescens*), liliovníku (*Liriodendron tulipifera*) a stejně tak u šácholanu (*Magnolia obovata*) či bezu (*Sambucus nigra* a *S. racemosa*) se zdá být vhodnější výška 40–50 cm¹². Z uvedeného však není zcela jasné, z jakého důvodu je tato výška doporučována. V literatuře se obvykle uvádí, že nejvíce spících pupenů se nachází na samotné bázi kmenu, tj. přibližně v úrovni půdního povrchu (PEJCHAL, 2008). Vysoká koncentrace těchto pupenů se však nachází i u samé báze výmladků (GILMAN, 2012).

Co se dále vlastní techniky řezu týče, je třeba dbát jistých obecných zásad řezu, jako je používání ostrého náčiní a provádění hladkého řezu bez zatření kůry. Optimální je také vedení řezu pod úhlem z důvodu rychlejšího odtoku dešťové vody a tím předcházení vzniku hnilob (GREER *et* DOLE, 2008; KADAVÝ, 2011).

Termín řezu

Význam pro regeneraci má kromě výšky vedení také termín řezu. V zásadě je důležité, aby byla silná redukce živé hmoty nadzemní části, která způsobuje ztrátu energie (zásobních látek, asimilačního aparátu), provedena v době vegetačního klidu, kdy jsou energetické zásoby uloženy především v kořenech, kmenu a kosterních větvích (SIEWNIAK *et* KUSCHE, 2002; PEJCHAL, 2008). Zároveň je třeba řez časovat do období, kdy již nehrozí nebezpečí silných mrazů (HURYCH, 1984; WALTER, 1984). Z tohoto pohledu se tedy jeví jako nejlepší termín provádění zmlazovacího řezu předjaří. U některých keřů kvetoucích v předjaří nebo před olistěním je možné jej provést až po jejich odkvětu (např. u rodu *Forsythia*) (VELEBIL *et al.*, 2016; SPPK A02 003:2014).

¹² I přesto, že autor v článku popisuje využití metody coppicing, nelze, s ohledem na vymezení tohoto pojmu výše, úplně jednoznačně pravidelný řez až ve výšce 40–50 cm za coppicing označit. Pěstební cíl, či kompoziční záměr, o kterém autor pojednává, však definici tohoto pojmu plně odpovídá, stejně tak jako výmladnost, které je využíváno.

Interval opakování řezu

Neméně důležitým aspektem je interval, periodicita opakování řezu. Tu ovlivňuje kromě druhové příslušnosti také cíl, kterého chceme pravidelným řezem dosáhnout (*obnova funkce nadzemní části* či *záměrné ovlivnění kompozičních vlastností*).

Při běžném zmlazování s cílem obnovení funkce nadzemní části (*Tab. 1*) se může podle KOLAŘÍKA (2003) u velkých keřů, které nevytvářejí příliš hustý porost (např. svídy, zlatice apod.), jednat o periodu 10, 15 i více let, u drobných hustých keřů (především nízkých tavolníků) je možné opakovaně zmlazovat v krátkých periodách, třeba jen 5 let. Ještě kratší perioda bývá uplatňována u teplomilných introdukovaných dřevin, které obvykle hluboko zmrzají a u polokeřů, které mají vytrvalou zdřevnatělou část pouze u země. U této skupiny dřevin dochází k hlubokému řezu zpravidla každoročně (HURYCH *et al.*, 1972; KOLAŘÍK, 2003). Standard SPPK A02 003:2014 uvádí, že u polokeřů (včetně dřevitých lián) může být zmlazování prováděno také cyklicky po 2–3 (5) letech, a to v závislosti na pěstebních vlastnostech taxonu. Zpravidla každoroční zmlazování se provádí také u keřů kvetoucích v létě na koncích letorostů (HURYCH *et al.*, 1972; SPPK A02 003:2014).

Při zmlazování s cílem záměrného ovlivnění kompozičních vlastností (*coppicing*) hraje kromě druhových specifik významnou roli právě ona kompoziční vlastnost, pro kterou se zmlazování provádí. Protože stanovený kompoziční cíl může být velice variabilní (jednotlivé možnosti uplatnění budou popsány v *kap. 3.4*), je složité interval řezu jakýmkoliv způsobem generalizovat. Na základě některých realizací či pokusů o uplatnění metody *coppicing* v ZaKA je však možné říci, že řez zpravidla bývá prováděn ve velmi krátkých intervalech, a to buď každoročně (REIF, 2014a) či v cyklech řádově do 5 let (DUNNETT, 2002; DUNNETT *et* HITCHMOUGH, 2004).

Stanovištní faktory

V neposlední řadě je třeba zohlednit i stanovištní faktory. Pro zdárný vývoj výmladků je klíčový dostatek světla. Mimo to je pravidelná každoroční obnova všech větví značně náročná a odčerpává z půdy velké množství živin, které musíme dodávat bohatým hnojením a mulčováním kompostem, vhodné je také nakypření půdy v těsné blízkosti keře či mezi keři v plošných výsadbách, případně je nutná také dodatečná závlhka (KOLAŘÍK, 2003; PEJCHAL, 2008; VARKULEVICIUS, 2010; SPPK A02 003:2014).

3.2.1.3 Přehled používaných taxonů

Pravidelný řez u země je možné provádět pouze na dřevinách, které jsou schopné tento radikální zásah snášet. V obecné rovině může být uplatňován u:¹³

- stromů s dobrou pařezovou výmladností (kap. 3.1.4.2),
- keřů s výraznou aktivitou bazální obnovovací zóny (viz kap. 3.1.4.5).

Za významný zdroj informací o možném sortimentu dřevin vhodných pro tento způsob pěstování můžeme považovat výsadbu zaměřenou na uplatnění metody coppicing ve veřejné zeleni v městském parku Alaunpark v německých Drážďanech (REIF, 2014a). Taxony označené symbolem » « hodnotí BIRGELEN (2015)¹⁴ jako taxony s dobrým růstem:

**Ailanthus altissima* ‘Purple Dragon’, *Albizia julibrissin*, *A. julibrissin* ‘Summer Chocolate’, **Catalpa bignonioides*, **C. bignonioides* ‘Aurea’, **C. ×erubescens* ‘Purpurea’, **Cotinus coggygria* ‘Ancot’, **C. coggygria* ‘Royal Purple’, **C. coggygria* ‘Young Lady’, **Cornus sanguinea* ‘Midwinter Fire’, *Hypericum* ‘Hidcote’, **Hydrangea paniculata* ‘DVPPinky’, **Liriodendron tulipifera*, **Magnolia obovata* (syn. *M. hypoleuca*), **Physocarpus opulifolius* ‘Dart's Gold’, **P. opulifolius* ‘Diabolo’, **Rosa glauca*, **Salix alba* ‘Chermesina’, *Sambucus nigra* ‘Aurea’, *S. nigra* ‘Eva’, **S. racemosa* ‘Sutherland Gold’, **Rhus typhina* ‘Bailtiger’ a *Styphnolobium japonicum* ‘Flaviramea’.

THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY (2017a) řadí mezi dřeviny vhodné pro coppicing následující:

Acer pensylvanicum ‘Erythrocladum’, *Ailanthus altissima*, *Carpinus*, *Catalpa*, *Cercis*, rod *Cornus* zahrnující *C. sanguinea* ‘Midwinter Fire’, *C. sericea* ‘Flaviramea’ a *C. alba* ‘Elegantissima’, *Corylus*, *Cotinus*, *Eucalyptus gunnii*, *Fagus sylvatica*, *Paulownia*, *Rubus cockburnianus*, rod *Salix* zahrnující *S. alba* ‘Chermesina’, *S. viminalis* a *S. daphnoides*, *Sambucus*, *Taxus*, *Tilia*, *Toona sinensis* ‘Flamingo’.

A konečně DUNNETT (2002) zmiňuje následující výčet taxonů, které byly v praxi zkoumány pro jejich využití při metodě coppicing:

¹³ Dle některých autorů (viz výše) může být záměrně uplatněn i u keřů kvetoucích na letorostech (kap. 3.1.3) či u polokeřů a teplomilných introdukovaných dřevin, které obvykle hluboko zmrzají.

¹⁴ 50 % a výše, metodika hodnocení není v daném dokumentu upřesněna

Acer cappadocicum, *A. platanoides*, *A. saccharinum*, *Aesculus hippocastanum*, *Amelanchier canadensis*, *Aronia arbutifolia*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Fraxinus excelsior* ‘Jaspidea’, *F. excelsior*, *Populus alba*, *Pterocarya fraxinifolia*, *Quercus rubra*, *Rhus glabra*, *R. typhina*, *Rosa* (botanické druhy, wildrosen), *Rubus odoratus*, druhy rodu *Salix* a *Sorbaria*, *Tilia platyphyllos* ‘Rubra’ a *Viburnum opulus*.

3.2.2 Řez na hlavu, pollarding

V principu se jedná o způsob pěstování dřevin obdobný předchozí metodě coppicing, rozdílem je však ponechání krátkého kmene, resp. i několika kosterních větví, na kterých je následně prováděn pravidelný řez výmladků. Z uvedené podstaty je zřejmé, že se tato metoda týká dřevin schopných vytvořit alespoň krátký kmen, tedy především stromovitých druhů.

3.2.2.1 Terminologie a definice pěstební cíle

V anglicky mluvících zemích se pro pravidelný řez výše nad zemí s ponecháním alespoň krátkého kmene, využívající kmenovou, či korunovou výmladnost, běžně používá termín *pollarding*¹⁵. CHYLÍK *et al.* (2007) uvádí jako český ekvivalent tohoto termínu *řez na hlavu* či *řez na babku*. Řez na hlavu patří dle standardu péče o přírodu a krajinu A02 002:2015 – *Řez stromů* do technologické skupiny řezu tvarovacích. Definováním podstaty tohoto řezu, se zabývá řada domácích autorů (viz přehled níže).

Tab. 2 Definování pěstební cíle řezu na hlavu u vybraných autorů

Autor	Název řezu	Definice (pěstební cíl)
SMÝKAL (1996)	Zpětný řez na hlavu	Je zpětný speciální řez, který se provádí na speciálně zapěstovaných korunách, kde kosterní větve, ale podle potřeby i větve nižšího řádu jsou zkráceny po dosažení požadovaného tvaru. Konce větví by měly rovnoměrně pokrývat pomyslný plášť koruny v hustotě typické pro taxon. V dalších letech se pracuje nejlépe s jednoletými (maximálně tříletými) výhony. Jejich opakovaným odstraňováním ve větvním kroužku se na koncích větví vytvoří „hlava“. Na každé hlavě při řezu uprostřed ponechaný jeden asi tříčkový čípek pomáhá vytvořit první jarní obrost stromu a asimiláty z něho pomáhají hojit rány. Hodí se pro stromy, které tvoří velké množství adventivních pupenů na větvích (<i>Tilia</i> , <i>Platanus</i>).

¹⁵ Z anglického *pollard* – výraz pocházející ze střední angličtiny (Middle English) – *poll* (vrchol hlavy, temeno) + *-ard*. (WIKTIONARY CONTRIBUTORS, 2016). Původ pravděpodobně ze slovesa *to poll* (konec 14st.) – ostříhat vlasy, užití slova se později rozšířilo i na podobné opatření na větvích stromů a rozích/parozích u zvířat (HARPER, 2016).

Autor	Název řezu	Definice (pěstební cíl)
GREGOROVÁ (2000)	Pravidelný zmlazovací řez	Každoroční zmlazování korun (někdy v intervalu 2 až 3 roky) u uměle tvarovaných stromů.
ŠIMEK (2001)	Řez hlavový	Opakované zajištění nepřirozeného pěstebního tvaru koruny řezem. Opakovaným řezem výhonů se vytvoří v koruně místa s velkým množstvím spících pupenů, tzv. hlavy.
KOLARÍK (2003)	Hlavový řez	Mladým stromům zapěstovaným na tento typ řezu je zkrácena koruna těsně nad kosterním větvením. Tím dojde k odstranění primární struktury větvení a dále se pracuje pouze se sekundárními výhony, čili proventálními výhony. Tyto výhony se odstraňují každoročně ke konci vegetačního klidu (v předjaří). Není-li to technicky možné, pak alespoň jednou za dva roky! Časem dojde díky tomuto zkracování výhonů k vytvoření ztloustlé „hlavy“ na konci původních kosterních větví. Výhony se zkracují na větevní límeček, či několik málo milimetrů nad něj, a na celé hlavě se ponechává jeden tažen, čili trojočkový čípek s normálními pupeny, jenž vyraší nejdříve a zrychlí tak obnovu koruny (ostatní výhony vyraší na hlavě ze spících a adventivních pupenů). Tento čípek je však nutno příští rok odstranit a ponechat jiný.
CHYLÍK <i>et al.</i> (2007)	Pollarding (řez na hlavu)	Speciální technologie řezu stromů (především velkokorunných druhů), zahajovaný na mladých stromech, který postupně vede ke vzniku závalů a hlav (babeek) na koncích opakovaně řezaných, regenerujících větví.
STANDARD A02 002:2015	Řez na hlavu	Jedná se o pravidelně opakovaný řez obvykle jednoletých až tříletých výhonů. Výhony jsou sesazovány na zapěstované zduřeniny – „hlavy“ – obvykle v intervalu jednoho až tří let, v opodstatněných případech i delším. Řez se provádí technikou odstraňováním výmladků nebo technikou řezu na patku. Provádí se v bezlistém stavu, nejlépe těsně před rašením listů a pouze na stromech s dobrou korunovou a kmenovou výmladností.
VELEBIL <i>et al.</i> (2016)	Řez hlavový	V rámci výchovného řezu jsou dle požadovaného tvaru v cílové výšce jedince opakovaným řezem ve stejné či obdobné výškové úrovni nejprve zapěstovány jednotlivé hlavy (konce os). Následně jsou všechny na hlavách vyvíjející se výhony zkracovány v pravidelných 1–3letých cyklech. Výhony se odstraňují jednorázově co nejnižší místu nasazení na zapěstované hlavy nebo také technikou řezu na patku a kombinací uvedených postupů. U některých dřevin je účelné na zapěstované hlavě vždy ponechávat (1–2 roky) rovněž několik jednoletých či dvouletých čípků (tažňů), které jsou v cyklickém režimu opakovaně nahrazovány novou generací. Velikost řezných ran by na bazální části odstraňovaných výhonů neměla přesahovat průměr 20–40 mm. Doporučené období realizace je předjaří.

Z výše uvedeného přehledu vyplývá určitá shoda domácích autorů nad hlavními principy řezu na hlavu, které můžeme zkráceně popsat v následujících bodech:¹⁶

- Zajištění nepřirozeného tvaru
- Pravidelné opakování řezu sekundárních výhonů
- Zbytnění v místě řezu a vytvoření tzv. hlavy

Je nutné si také povšimnout, že použitá terminologie není u jednotlivých autorů zcela jednotná. V práci bude dále v kontextu tohoto způsobu řezu upřednostněno použití názvu *řez na hlavu* (SMÝKAL, 1996; CHYLÍK *et al.*, 2007; ŽĎÁRSKÝ, 2008; ŠTOJDL, 2010; STANDARD A02 002:2015).

3.2.2.2 Technologie založení hlavových tvarů dřevin

Na úvod je potřeba zdůraznit, že pokud má být řez na hlavu využit jako kompoziční záměr, je nezbytné a odborně a technologicky jedině správné, aby byl jedinec vysazený pro tento účel zapěstován již v mládí v rámci výchovného řezu.

V souvislosti s řezem na hlavu však musíme zmínit také v praxi stále poměrně časté zmlazování, resp. sesazování primárních korun již vzrostlých stromů, které pramení z nevhodně zvolených taxonů především v blízkosti domů, elektrických vedení, v úzkých ulicích apod. V některých případech se může jednat i o stromy se sekundární korunou, která se založila po předchozím, dlouhodobě přerušeném tvarovacím řezu. Tyto stromy bývají zpravidla po radikálním zmlazení v následujících letech udržovány právě technologií řezu na hlavu.

V dikci výše uvedeného můžeme v závislosti na věku jedince vymezit dva technologicky značně odlišné způsoby založení hlavového tvaru:

- Založení hlavového tvaru u mladých stromů
- Založení či obnovení hlavového tvaru u starých stromů

¹⁶ V zahraniční literatuře bývá v definicích metody pollarding také přímo uváděn účel tohoto řezu, kterým je kontrola, resp. omezení velikosti a případně vetknutí formálního vzhledu (NATIONAL ARBORIST ASSOCIATION, 1995; GILMAN, 2012). Nepřímo je to možné však odvodit i z přehledu v *Tab. 2. Z výkladu termínu pollarding v Anglicko-českém zahradnickém slovníku* (DOSTÁLKOVÁ, 1992) – „*Soustavné ořezávání korun stromů, aby se docílilo dekorativního kmene obrostlého listím.*“ je zase patrný důraz na docílení určité dekorativnosti.

Založení hlavového tvaru u mladých stromů

Jak bylo naznačeno, pro tento typ řezu je nutné dřeviny připravit v mládí, a to optimálně již ve školce, nebo ihned po výsadbě na trvalé stanoviště. Nutnost zapěstování stromů již v mládí uvádí většina autorů zabývajících se problematikou řezu na hlavu, kteří jsou v této kapitole citováni. SHIGO (1989b) v souvislosti se založením zmiňuje, že malý a mladý strom vhodný pro založení hlavového tvaru by měl být 2 až 4 metry vysoký s obvodem kmene 4 až 8 cm ve výšce 1 m nad zemí.

Před započítáním vlastního řezu na hlavu je důležité definovat cílový tvar stromu. Podle GILMANA (2012) by měl být kmen a požadovaná architektura koruny zapěstována v průběhu dvou až desetiletého období před zahájením řezu na hlavu. Po založení základního tvaru se v místě cílového založení tzv. hlav přistoupí k zakrácení mladých výhonů kosterních větví. Zmíněný autor dále uvádí, že výběr těchto míst musí být pečlivý, protože později již jejich pozice nepůjde změnit. Při výběru cílového místa založení hlavy bychom se také měli ujistit, že výmladky budou mít odpovídající oslunění, protože v případě zastínění hlavy začne tato část rostliny chřadnout. Na dodržení dostatečné vzdálenosti mezi jednotlivými hlavami při zakládání upozorňuje i ŠTOJDL (2010) a jako minimální vzdálenost uvádí 30 cm.

Při prvním nebo druhém řezu může být důležité ponechat asi 2,5cm čípek, abychom zajistili, že zde budou přítomny pupeny, ze kterých další rok vyraší výhony. Nicméně mnoho stromů vytváří při bázi výmladku shluk pupenů, takže by jich měl být dostatek (GILMAN, 2012). Cílem technologie založení je kromě vytvoření požadované struktury také vytvoření tzv. hlav. Ty mohou v cílovém místě založení vzniknout pouze pravidelným řezem, v jehož místě vznikají rány, kde dochází k nucené obnově růstu vytvořením nových proventivních výhonů, tvorbě kalusu a postupné diferenciaci ránového dřeva. Tento proces se vizuálně projevuje zbytněním a výsledkem pravidelného opakování řezu tímto způsobem je v průběhu několika let od založení vznik vizuálně rozpoznatelné „hlavy“ (ŠTOJDL, 2010).

Založení či obnovení hlavového tvaru u starých stromů

Jak již bylo uvedeno, v současnosti bývají řezem na hlavu upravovány koruny vzrostlých mohutných stromů, které byly dříve nešťastně vysazeny do prostor, kde svými parametry dnes již nevyhovují bezpečnosti provozu, a které byly z tohoto důvodu sesazeny či zmlazeny. Jak však uvádí ŽDÁRSKÝ (2008), tato praxe je nepřijatelná a je

nutné ji vnímat jako technologickou chybu. Dále zdůrazňuje, že sesazovací řez je značně destruktivní typ řezu, který není možné provádět na zdravých a stabilních stromech a který lze použít pouze v opodstatněných případech, např. v případě akutního nebezpečí statického selhání stromu a to tehdy, nelze-li jej z různých důvodů rovnou odstranit. Stejně tak i ŠTOJDL (2010) zmiňuje, že u primárních korun vzrostlých stromů v žádném případě neuvažujeme o řezu na hlavu. Stane-li se tak, jedná se vždy o vážné a nevratné poškození stromu, což je v rozporu se zákonem č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny. Obdobně se k této problematice vyjadřuje i ŠIMEK *et al.* (2003) který dodává, že se k sesazení koruny můžeme uchýlit pouze ve výjimečných případech, kde není jiné řešení a domnívá se, že opodstatněnost tohoto opatření je pouze tehdy, kdy zvažujeme, zda strom odstraníme nebo ponecháme.

Podobně i GREGOROVÁ (2000), která používá označení *Řez redukující rozměry*, zmiňuje v definici pěstební cíle, že se řez používá, jestliže není jiný způsob jak stromy zachránit a (nebo) eliminovat jejich nebezpečí, které představují pro své okolí v původním stavu. Názor na tento destruktivní typ řezu zdá se být tedy jednotný, někteří autoři se navíc shodují, že raději než přistupovat ke zmlazovacímu řezu, je lepší stromy odstranit a nahradit je takovými, které se budou do daného prostoru lépe hodit (HURYCH *et al.*, 1972; SHIGO, 1989a).

I přes veškeré výše uvedené výhrady k tomuto pěstebnímu zásahu je potřeba, vzhledem k jeho poměrně častému výskytu v praxi, věnovat jeho problematice pozornost. Podle ŠIMKA *et al.* (2003) bývá řez na hlavu u starých stromů součástí souboru pěstebních opatření, který zpravidla tvoří:

- řez zmlazovací s pěstebním cílem zrušení aktuální struktury koruny, popřípadě jejího odstranění;
- řez na hlavu s pěstebním cílem opakovaného zajištění nepřirozeného pěstební tvaru koruny řezem.¹⁷

¹⁷I přes to, že v místě takto vzniklých hlav dochází k významnému poškození (dutiny, rozpad), se ŠIMEK *et al.* (2002) domnívá, že i v těchto případech můžeme mluvit o řezu na hlavu, protože principy tohoto řezu jsou v následujícím období téměř totožné jako u stromů připravovaných postupně.

Po zmlazení může být v závislosti na prostorových možnostech, kompozičním záměru a pěstebním a zdravotním stavu stromů zapěstováno několik typů korun (ŠIMEK *et al.*, 2003):

- Koruna s primárními hlavami
- Koruna se sekundárními hlavami
- Koruna sekundární volně roslá¹⁸
- Koruna po zanedbaném řezu na hlavu

Koruna s primárními hlavami vzniká v případě vyhovujícího počtu a rozložení kosterních větví pro založení primárních hlav v místě zmlazené koruny.

- V prvním roce po provedeném zmlazovacím řezu se redukuje počet výhonů, přičemž jsou ponechány slabší výhony kolem řezné rány za účelem podpory hojení rány. Ostatní výhony v koruně jsou odstraněny.
- Ve druhém roce je možné strom ponechat bez zásahu, nebo odstranit všechny výhony.
- Ve třetím roce se vyjma jednoletých výhonů kolem řezné rány, popř. tažňů, odstraní všechny výhony na hlavě i v koruně.

Koruna se sekundárními hlavami je zapěstovaná, pokud má strom po zmlazení nevyhovující pěstební tvar pro založení primárních hlav a zároveň provozní okolnosti a prostorové parametry umožňují založení hlav sekundárních. Její založení je technologicky o něco náročnější, než je tomu u předchozího typu koruny.

- V roce následujícím po zmlazovacím řezu se vyselektují výhony vhodné pro zapěstování sekundárních hlav. Jednoleté výhony po okraji řezné rány se proberou s ponecháním slabších na podporu hojení rány.
- Druhý rok po řezu se dvouleté výhony vybrané pro založení hlav nechají zesílit a ostatní ponechané dvouleté výhony se odstraní. Slabé jednoleté výhony kolem řezné rány se opět ponechají na podporu hojení rány a ostatní letorosty se odstraní, případně se z nich mohou vybrat další výhony pro zapěstování hlav.
- Ve třetím roce se přistoupí k zakrácení ponechaných 3letých výhonů v místě cílového založení hlavy. V místě řezu se bude v dalších letech zapěstovávat hlava. Dvouleté výhony vybrané pro založení hlav nechají zesílit. Znovu se ponechají

¹⁸S ohledem na téma závěrečné práce není předmětem dalšího popisu.

slabé jednoleté výhony, ostatní letorosty a ponechaný dvouletý obrost kolem řezné rány se odstraní.

- Čtvrtý rok po zmlazovacím řezu se zakráčí 3leté výhony v místě cílového založení hlavy a provede se řez na již zapěstovaných hlavách. Jako v předchozím roce se ponechají slabé jednoleté výhony, ostatní letorosty a ponechaný dvouletý obrost kolem řezné rány se odstraní.
- V pátém roce postupujeme jako ve 4. roce.

Koruna po zanedbaném řezu na hlavu vzniká v případech, kdy byly na stromech správně zapěstovány primární hlavy, ale zanedbáním pravidelného řezu na hlavu došlo k zesílení výhonů na původních hlavách a k následnému poškození koruny (vylamování větví, dutiny apod.). Návrat k řezu na hlavu je dle ŠIMKA *et al.* (2003) možný, ale obtížný. Jako alternativní řešení navrhuje:

- Zmlazení na cca 15leté výhony na původních hlavách, silné probrání ponechaných čípků a odstranění ostatních výhonů.
- Pravidelným opakováním řezu v 3letých cyklech zapěstování nového tvaru koruny.

Jak je patrné, založení hlavového tvaru u vzrostlých stromů je velmi náročným procesem. Náročnost období mezi provedeným zmlazovacím řezem a následným řezem na hlavu je dle ŠIMKA *et al.* (2003) dána různou reakcí jednotlivých taxonů na zmlazovací řez, aktuálním stavem zmlazované dřeviny a především primární strukturou koruny. Na náročnost výchovného řezu po zmlazení upozorňuje také PEJCHAL (1995). Mimo to je i z vlastních popisů technologií zřejmé, že jejich správné provedení vyžaduje maximálně odborný přístup a dostatek času. To s sebou nepochybně nese potřebu vynaložení nemalých finančních prostředků, což může být, vzhledem k nejistotě dobrého výsledku tohoto pěstebního zásahu a značné pravděpodobnosti podstatného zkrácení existence stromu vlivem zhoršené vitality a rozvoje hnilob, velmi nevhodné. Správci zeleně si také musí uvědomit, jak uvádí např. KOLAŘÍK (1994), že vlivem vysoké intenzity opakování tohoto řezu dojde v následujících letech k podstatnému zvýšení nákladnosti běžné údržby.

3.2.2.3 Technologie údržby hlavových tvarů dřevin

Správně udržované hlavové tvary stromů vyžadují, tak jako i jiné tvarované vegetační prvky, neustálou péči. Je třeba si uvědomit, že pokud byl strom jednou zapěstovaný pro tvarování řezem na hlavu, nelze jej již bez jeho vážného poškození

jinak zapěstovat a ošetřovat odlišným typem řezu (HARTMAN *et al.*, 2000; KOLAŘÍK, 2003). Tato zásada se týká obecně všech tvarovaných stromů. V případě, že již není možné tvarování realizovat, je nutností nenechat strom přerůst v jedince s mohutnou sekundární korunou tvořenou výmladky. Sekundární výhony, které vznikly ze spících nebo adventivních pupenů, nemají ze své podstaty dostatečné zakotvení ve dřevě kmene. Labilitu napojení také zvyšuje většinou infikovaný kmen (ŽĎÁRSKÝ, 2008).

Je možné říci, že na hlavních principech a zásadách řezu na hlavu se autoři citovaní v této kapitole shodují. Základních osm zásad při jeho realizaci, které jsou uvedeny níže, vymezil ŠTOJDL (2010). Tyto zásady korespondují s aktuálním názorem na problematiku řezu na hlavu. Pro upřesňující komentář viz pozn. pod čarou.

- Řez realizujeme vždy v období vegetačního klidu (do konce března).¹⁹
- Velikost řezných ran při udržovacím řezu na hlavu by neměla přesáhnout 3 cm.²⁰
- Výhony zakracovat na větvní kroužky, nebo několik milimetrů nad, kde je větší koncentrace pupenů.
- Při zakládání dodržet dostatečnou vzdálenost mezi hlavami (min. 30 cm).
- Řez nerealizovat, pokud venkovní teplota klesne pod -5 °C.
- Interval cyklického udržovacího řezu na hlavu 1–3 roky.²¹
- Před řezem musíme zhodnotit zdravotní stav a vitalitu stromu.

¹⁹ Zatímco se většina autorů přiklání k řezu v předjaří (např. SMÝKAL, 1996; KOLAŘÍK, 2003; ŽĎÁRSKÝ, 2008; ŠTOJDL, 2010), HOBSON (2011) se domnívá, že hlavové tvary korun přicházejí na své v zimním období, proto by měl být řez prováděn ihned po opadu listů, aby byly zdůrazněny jejich skulpturální kvality. Dodává však, že v případě vrb a některých lip tím odstraníme výhony se zajímavým zbarvením. Poněkud odlišný názor však zastává KOLAŘÍK (2003), podle kterého působí ořezané hlavy stromů přes zimu dosti depresivně a jejich estetický efekt je poměrně vděčný pouze v období vegetace.

²⁰ Větší rány jsou nepřipustné, jinak vystavujeme strom vysokému riziku vzniku infekce a rozpadu celé hlavy (KOLAŘÍK, 2003). Ve starší publikaci KOLAŘÍK (1994) uvádí, že je nepřipustné, aby velikost jednotlivé rány byla větší než 5 cm v průměru. Dnes se však většina autorů shoduje na maximální velikosti 3 cm. Dle VELEBILA *et al.* (2016) by velikost řezných ran na bazální části odstraňovaných výhonů neměla přesahovat průměr 20–40 mm.

²¹ Dle KOLAŘÍKA (2003) je nutné řez pravidelně každoročně opakovat, pokud to není technicky možné, pak alespoň jednou za dva roky. U pomalu rostoucích stromů je možné řez opakovat v intervalech 2 a více let (GILMAN, 2012). Podobně se vyjadřuje i GREGOROVÁ (2000), podle které lze někdy u starších stromů interval prodloužit na 2 až 3 roky. V případě jiného než každoročního intervalu však musíme pamatovat na zásadu č. 2 a nepřesahovat doporučenou velikost řezných ran. SHIGO (1989b) dodává, že pokud výhony ponecháme na hlavách 3 a více let a až poté je odstraníme, kořeny začnou trpět nedostatkem a odumírat. Některé stromy mohou toto opatření snášet, ale často dochází k rozvoji hnilob a kořenových chorob (SHIGO, 1989b).

- Používat vždy kvalitní nářadí (ostré zahradnické nůžky, kvalitní, nejlépe dvojbřité ruční vyvětovací pilky). Motorové pily používat jen k odstranění starých odumřelých hlav.

Kromě výše uvedených zásad doporučují někteří autoři ponechat na každé hlavě tažen, tedy trojočkový čípek, jež vyraší nejdříve (často až o 7–10 dní) a zrychlí tak obnovu koruny a hojení ran. Příští rok je však nutno jej odstranit a ponechat jiný (SMÝKAL, 1996; KOLAŘÍK, 2003; ŽDÁRSKÝ, 2008; VELEBIL *et al.*, 2016). Při odstraňování sekundárních výhonů je také nutné dbát na to, aby nedošlo k poranění vlastní hlavy, jinak může dojít k rozvoji hniloby a destabilizaci koruny (SHIGO, 1989b; GREGOROVÁ, 2000). Jak připomíná ŠTOJDL (2010), může se stát, že některá z hlav odumře. Pokud v takovém případě nedochází k celkové destrukci hlav a koruna vykazuje nadále příznaky dobré vitality, je možné odumřelou hlavu nahradit zapěstováním nového perspektivního výhonu.

Údržba zahrnuje také odstraňování všech výmladků vyrašených mimo zapěstované hlavy. Při tom se používá technika odstranění výmladku. Mimo to musíme při realizaci řezu na hlavu pamatovat i na výživu stromů, protože při něm dochází k pravidelnému odebírání biomasy. Toto konstatování potvrzuje například GREGOROVÁ (2000), která uvádí, že je pravidelný zmlazovací řez pro stromy velmi vysilující, takže je nutné zajistit jim nejen dostatečnou výživu, ale i zálivku a ostatní potřebnou péči (podobně též VARKULEVICIUS, 2010).

3.2.2.4 Přehled používaných taxonů

Důležitým předpokladem dlouhodobě udržitelného pěstování stromů tvarovaných řezem na hlavu je kromě včasného založení hlav a pravidelné péči také volba správného taxonu. Řez se provádí pouze na stromech s dobrou kmenovou a korunovou výmladností (viz *kap. 3.1.4.3*). Přehled používaných taxonů dle jednotlivých autorů přináší *Tab. 3* (viz dále).

Z přehledu je patrné, že nejběžněji používanými taxony, obzvláště v našich klimatických podmínkách, jsou lípy, zejména pak *Tilia cordata* a *Tilia platyphyllos*, platan (nejčastěji *Platanus ×hispanica*), vrby (*Salix*), případně i jírovce (*Aesculus*), hlohy (*Crataegus*) a jasany (*Fraxinus*). V o něco menší míře bývají uváděny také katalpy (nejčastěji *Catalpa bignoniodes*). Dle WALTERA (1984) je tento typ řezu přijatelný u kulovitých akátů (např. *Robinia pseudoacacia* ‘Umbraculifera’).

Naopak jako nevhodné pro tento způsob pěstování označuje ŠTOJDL (2010) převážně rody trpící jarním mízotokem a nevhodným typem větvení – bříza, habr, ořešák, javor apod. Obzvláště co se javorů (*Acer*) týče, upozorňuje KOLAŘÍK (2003) či ŽDÁRSKÝ (2008), že přestože jsou v praxi pro tento typ řezu často používány, nejsou pro něj vhodné, protože opakovaným řezem dochází k jejich rychlému stárnutí a rozpadu vytvořených hlav. Nevhodnost javorů pro řez na hlavu potvrzuje např. i SHIGO (1989a), který dále v tomto smyslu uvádí i rody *Betula*, *Quercus* a *Ulmus*.

Tab. 3 Přehled taxonů používaných pro řez na hlavu dle jednotlivých autorů

Taxon/Autor (zkratka) ²²	SH. 89a	KO. 03	LA. 06	ŽĎ. 08	ŠT. 10	VA. 10	GI. 12	Shoda
<i>Platanus</i>	x	x	x	x	x	x	x	7
<i>Tilia</i>	x	x	x	x	x	x	x	7
<i>Salix</i>	x		x	x		x	x	5
<i>Aesculus</i>		x		x	x		x	4
<i>Crataegus</i>		x		x	x		x	4
<i>Fraxinus</i>			x		x	x	x	4
<i>Alnus</i> ²³	x		x				x	3
<i>Catalpa bignonioides</i>			x			x		2
<i>Lagerstroemia indica</i> ²⁴						x	x	2
<i>Populus</i>			x	x				2
<i>Acer</i>							x	1
<i>Acer platanoides</i> ‘Globosum’			x					1
<i>Carpinus</i>							x	1
<i>Catalpa</i>	x							1
<i>Celtis occidentalis</i>				x				1
<i>Erythrina</i> ²⁵							x	1
<i>Gleditsia triacanthos</i>						x		1
<i>Ilex</i>						x		1
<i>Liriodendron</i>							x	1
<i>Morus</i>							x	1
<i>Morus alba</i>						x		1
<i>Paulownia tomentosa</i>						x		1
<i>Quercus</i>							x	1
<i>Robinia pseudoacacia</i> ‘Umbraculifera’			x					1
<i>Ulmus</i>							x	1
<i>Ulmus procera</i>						x		1

²² Jednotliví autoři postupně: SHIGO (1989a), KOLAŘÍK (2003), LAROS (2006), ŽDÁRSKÝ (2008), ŠTOJDL (2010), VARKULEVICIUS (2010), GILMAN (2012).

²³ SHIGO (1989a) a GILMAN (2012) uvádějí rod *Alnus* u metody pollarding spíše ve smyslu výše popsaného „coppicingu“. SHIGO (1989a) užívá termínu *basal pollarding*, nebo i *ground pollarding*.

^{23, 25} V našich podmínkách nedostatečně zimovzorné

3.3 Historické souvislosti periodického zmlazování dřevin

3.3.1 Periodické zmlazování dřevin v krajině pro hospodářské účely

Uplatnění periodického zmlazování dřevin pro hospodářské účely má velice dlouhou tradici. Jak bylo naznačeno v *kap. 3.2*, v průběhu historie (ve značně menší míře tak tomu je i v současnosti) se používaly dva typy tohoto způsobu pěstování dřevin – výmladkové hospodaření, neboli coppicing a osečné hospodaření, čili pollarding. Nejvýrazněji se tyto metody uplatňovaly v souvislosti s hospodařením v lesích, a daly tak vzniku dvěma základním typům tradičního lesnického hospodaření, kterými jsou výmladkový les a pastevní les (HÉDL *et al.*, 2011a). Velmi často se tímto způsobem upravovaly také vrby, které byly dříve hojně pěstovány podél vodních toků a tradičně se využívaly pro produkci košíkářského proutí.

3.3.1.1 Výmladkové hospodaření (nízký a střední les, pařeziny, angl. coppice)

Les výmladkový (resp. nízký) je jedním z hospodářských tvarů lesa, který vzniká a obnovuje se výmladkovou činností (téměř výlučně z pařezů). Střední les je poté výceetážový hospodářský tvar lesa, v němž je spodní etáž tvořena jedinci převážně vegetativního původu, tedy lesem výmladkovým, horní etáž pak různě starým stromovým inventářem semenného původu (KADAVÝ, 2011). Přírůst dřevní hmoty probíhá ve výmladkovém lese v mládí rychleji než v lese vysokokmenném, poměrně brzy (po 40–60 letech) však ochabuje, a proto doba obmýtní zpravidla nepřekračuje tento věk, často je ještě nižší (POLENO *et al.*, 2007). Dle TESAŘE *et al.* (1996) se doba obmýtní pohybuje v rozmezí 5 (vrbové prutníky) až 40 (dub, habr, buk), popř. 60 let (olše) a je určena především optimální výmladností, druhem, výší očekávané produkce a úrodností stanoviště.

Výmladkové hospodaření je velice jednoduchý a starý způsob obnovy lesa známý již ve 13. století (POLENO *et al.*, 2007). Pro produkci palivového dřeva byly pařeziny v historické době zdaleka nejvýznamnějším, a proto i nejrozšířenějším typem lesa. Pravidelně obhospodařované výmladkové lesy byly zavedeny už před několika tisíciletími (dendroarcheologické doklady) a nejpozději ve středověku už představovaly na mnoha lokalitách výkonný produkční systém (HÉDL *et al.*, 2011a). Mezi nejstarší doklady o výmladkových lesích na našem území patří soupis lesů na Mikulovsku a Lednicku, datovaný do roku 1384. Ze soupisu je patrné, že v té době lichtenštejnské výmladkové lesy měly stanovené obmýtní na 7 let. Krátká doba obmýtní kryla potřebu co

nejrychlejšího vypěstování palivové dříví (NOŽIČKA, 1957). Kromě toho byly ve středověku pařeziny využívány také k produkci tříslové kůry (tzv. loupnictví), dřevěného uhlí, sortimentu tenkého užitkového dříví, případně i pastvu dobytka (BUČEK, 2010).

V rámci širších souvislostí je důležité zmínit, že vlivem rozdílné výmladnosti jednotlivých druhů dřevin (viz *kap. 3.1.4.2*) došlo postupně ke změně dřevinné skladby pařezin. BUČEK (2010) uvádí, že ve výmladkových lesích pahorkatin a vrchovin 2. bukodubového a 3. dubobukového stupně došlo k významnému ústupu buku lesního ve prospěch dubu a habru. Vznikly tak současné dubohabřiny, řazené ve fytoecologické klasifikaci vegetace zejména do svazu *Carpinion* Issler 1931.

Významné zastoupení nízkého lesa na našem území přetrvávalo až do doby mezi 18. a 19. stol, kdy se zásadně změnila hospodářská postupy ve střední Evropě. Předchozí tradiční postupy byly postupně nahrazeny novými formami. Byl zaveden model tzv. normálního lesa děleného na věkové třídy, který umožňuje přesnou evidenci dřevní hmoty a plánování budoucího výtěžku (HÉDL *et al.*, 2011a). Objev fosilních paliv a rozvoj technologií zpracování dříví během průmyslové revoluce vedl ke změně struktury poptávky. Palivové dříví nebylo již tolik žádáno, pořez silných sortimentů již nebyl problémem. Pro stoupající poptávku po silnějším dříví byly nízké a střední lesy ve střední Evropě zhruba od poloviny 19. stol. převáděny na les vysoký (KADAVÝ, 2011). Ještě na počátku 20. stol. se na našem území nacházelo 95 000 ha výmladkových lesů, tj. 4,1 % z celkové výměry lesů, v současné době je to pouze přibližně 7 000 ha (0,26 %) (MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2001; 2009).

3.3.1.2 Osečné hospodaření (pastevní les, angl. pollarding)

Významnou roli ve způsobu pěstování lesů sehrála lesní pastva. Pastva ovcí, koz, skotu, prasat a koní v lese v okolí zemědělských sídlišť byla běžným způsobem využívání lesa od nejstarších dob až do 19. stol. (FANTA, 2007). Velký význam měly v tomto ohledu tzv. pastevní lesy. Podle HÉDLA *et al.* (2011a) není pastevní les jednoduše les, kde se pase, nýbrž kombinace pastviny a solitérních stromů nebo jejich skupin. Ořezávají jsou ve výšce okolo 1–3 m (forma vršková, „hlavový řez“), případně po celé délce kmene (forma oklestná). Stromy jsou často velmi staré, protože pastevní tlak neumožňuje běžné zmlazení, a to ani výmladkově, kvůli tomu se pařeziny a pastevní lesy jako typ hospodaření v zásadě vzájemně vylučují. Podobně se o tomto

typu hospodaření zmiňuje např. FANTA (2007), který uvádí, že v teplých nížinných polohách s mírnými zimami bez sněhu pobývala domácí zvířata v lese po celý rok. Stálá přítomnost dobytka na sídelní lokalitě a v jejím nejbližším okolí měla ovšem za následek, že i stromy vzniklé z výmladku byly neustálým okusem a ohryzem likvidovány. Jako ochrana proti okusu mladých výhonu se aplikovalo tzv. komolení – odříznutí kmene ve výšce asi 1,5 m nad zemí, kam už zvířata okusem nemohla dosáhnout, a mladé výhony mohly odrůstat.

Pastevní lesy jsou typické hlavně pro severní Evropu a středomořskou oblast, kde tyto formy hospodaření přetrvávají dodnes. Ve střední Evropě o jejich historickém zastoupení zatím nemáme přesnou představu, dnes se s nimi setkáme jen velmi vzácně jako se způsoby ochrannářského managementu (HÉDL *et al.*, 2011a). U nás je v současnosti pastva v lese podle zákona nedovoleným způsobem hospodaření.

Mimo pastevní lesy se stromy řezané na hlavu často vyskytovaly také v blízkosti lidských sídel (READ, 2006; FANTA, 2007). Jak je známo, periodické seřezávání stromů se provádělo ze dvou hlavních důvodů, pro získávání krmiva (tzv. letniny) a k produkci dřeva. Letnina je píce z tenkých olistěných větví osekávaných z listnatých stromů. Užívá se jako krmivo pro dobytek ve stavu čerstvém (v létě) nebo sušeném (v zimě). Je totiž výživnější než tráva (HÁKOVÁ *et al.*, 2004). Pro získání letniny se stromy řezaly v létě, zpravidla každých 2–6 let. Byla k tomu využívána široká škála druhů. Nejvýživnější jsou jilm a jasan, přičemž jasan byl zdaleka nejčastější druh používaný k tomuto účelu ve vyšších polohách. Pro produkci dřeva se stromy naopak řezaly v zimě a jejich řez probíhal v delších cyklech, obvykle v 8–15letých (v některých případech i delších) (READ, 2006). Jak tentýž autor dále uvádí, kromě produkce palivového dříví a letniny se tento způsob hospodaření dřívě používal i pro získání speciálních sortimentů, například zakřivených kmenů na výstavbu lodí.

3.3.2 Periodicky zmlazované dřeviny jako kompoziční prvek

V návaznosti na předchozí kapitulu je zřejmé, že periodické zmlazování dřevin bylo původně prováděno ryze z praktických, produkčních důvodů. Postupně však toto řemeslo pronikalo i do zahradního umění a periodicky zmlazované dřeviny začaly být využívány nejen pro materiál, který poskytovaly, ale i pro jejich určitý vizuální půvab (HOBSON, 2011). Domovem ryze okrasných hlavových tvarů stromů je dle téhož autora kontinentální Evropa a zejména pak Francie, kde se zdají být hlavové tvary téměř

součástí národní identity a kde je možné najít velmi inspirativní příklady. V domácí literatuře se běžně uvádí, že z důvodů okrasných se řezu na hlavu využívalo v zámeckých a církevních zahradách či v lázeňských uličních stromořadích (ŠIMEK *et al.*, 2003; ŠTOJDL, 2010). Dnes je u nás možné stromy řezané na hlavu v tomto historickém kontextu vidět mimo jiné v zámeckých zahradách v Kroměříži, Lysicích, Miloticích nebo např. v lázeňském městech – Karlových Varech (Smetanovy sady) či Františkových Lázních (Národní třída).

Historie záměrného použití dřevin zmlazovaných u země z jiných než produkčních důvodů se zdá být značně chudší. Je však známo, že pravidelně seřezávané dřeviny u země v některých svých záhonech používala Gertrude Jekyll (1843–1932). Tak například v tzv. Hlavním květinovém záhonu v zahradě Munstead Wood byl každoročně hluboce seřezáván ptačí zob obecný (*Ligustrum vulgare*) nebo i latnatec (*Ceanothus ×delilianus* ‘Gloire de Versailles’) a podobně byl pro získání atraktivnějšího olistění záměrně pravidelně řezán i stříhanolistý žlutozelený kultivar bezu červeného (*Sambucus racemosa* ‘Plumosa Aurea’) v tzv. Zlaté zahradě (blíže tvorbu G. Jekyll shrnuje např. BISGROVE, 1992 či ŽÍDKOVÁ, 2003). Dnes je možné příklad smíšeného záhonu s periodicky zmlazovanými dřevinami spatřit například v tzv. *Mixed Borders* v zahradách RHS Garden Wisley (Woking, Spojené království), kde jsou kromě kultivarů *Buddleja davidii* použity také *Catalpa bignonioides* ‘Aurea’, *Cornus alba* ‘Elegantissima’, *C. alba* ‘Aurea’, *Physocarpus opulifolius* ‘Dart's Gold’, *P. opulifolius* ‘Diabolo’ či *Paulownia tomentosa*.

3.4 Význam a současné možnosti uplatnění periodického zmlazování dřevin z pohledu ZaKA

S ohledem na předchozí kapitoly je možné konstatovat, že význam a současné možnosti uplatnění periodického zmlazování dřevin z pohledu ZaKA jsou značně široké. Jak bylo naznačeno v *kap. 3.2*, pravidelným zmlazovacím řezem lze do značné míry ovlivnit řadu kompozičních vlastností jako je např. architektura dřevin, jejich velikost, barva, tvar a velikost jejich listů či případně i kvetení. Právě záměrné ovlivnění kompozičních vlastností je jedním z hlavních důvodů uplatnění těchto způsobů pěstování dřevin v ZaKA. Přínosná může být také dynamika, které lze těmito způsoby pěstování dosáhnout. Je důležité poznamenat, že níže uvedené členění je nutné chápat pouze jako účelově vymezené, protože změna každé jednotlivé popsané dílčí kompoziční vlastnosti se při periodickém zmlazování často projevuje i v kombinaci se změnami dalšími (např. změna architektury, výrazně zbarvené mladé výhony a současné omezení velikosti u vrb řezaných na hlavu).

Ve vztahu k ZaKA nesmí být v této kapitole opomenuty ani širší souvislosti periodického zmlazování dřevin. Zachování starobyklých lesů jakožto kulturně-historické památky a obzvláště pak otázky ochrany přírody a biodiverzity jsou v současnosti velmi diskutovaná témata. Aktuálním tématem jsou nepochybně i plantáže rychle rostoucích dřevin, které tvoří v naší krajině poměrně nový prvek.

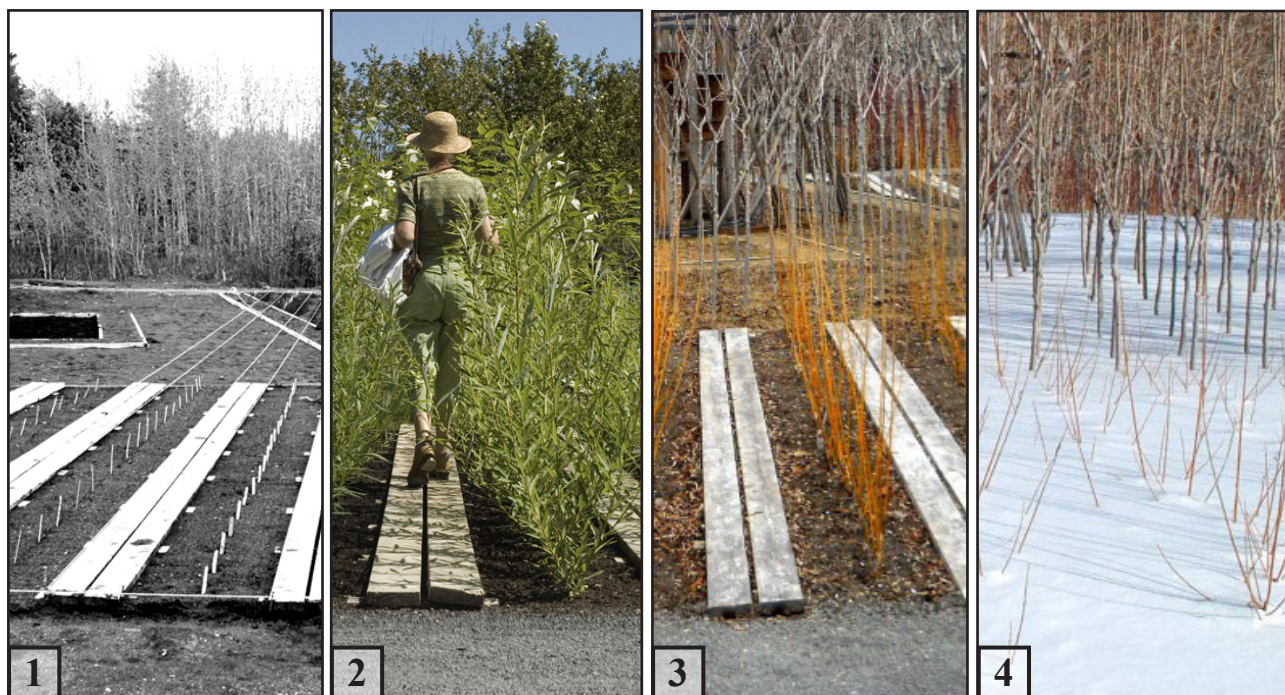
3.4.1 Vnesení dynamiky do kompozice

Periodické zmlazování dřevin může vnášet do kompozic výraznou dynamiku, a to jak v průběhu roku, tak i v delším časovém období. Modelovým příkladem dynamického systému jsou pařeziny. Při pravidelném seřezávání dřevin v pařezinách dochází v rámci každého pěstitelského cyklu k dynamickému rozvoji vegetace, která reaguje na měnící se stanovištní podmínky (HÉDL *et al.*, 2010; KADAVÝ, 2011). Tato vlastnost však má význam i mimo lesnictví. Využití pravidelného seřezávání dřevin navrhuje DUNNETT *et* HITCHMOUGH (2004) jako metodu kreativního managementu v péči o trvalková společenstva zakládána spolu s dřevinami. Cyklickým seřezáváním dřevin dochází k významným změnám stanovištních podmínek, zejména světelných, teplotních a vlhkostních. Proměňujícím se podmínkám se dynamicky přizpůsobuje vegetace v podrostu, která se mění v průběhu pěstitelského cyklu od kombinace krátkověkých, poměrně rychle se rozvíjejících a na světlo náročných druhů v relativně otevřeném stadiu po zmlazení dřevin až po stín více tolerující druhy v pozdější, více uzavřené až velmi stinné fázi (DUNNETT *et* HITCHMOUGH, 2004; KUŤKOVÁ, 2013).

Dynamicky reagují také dřeviny, které po zmlazení tvoří mnohem větší listy, často zbarvené do červených tónů, či atraktivně zbarvené mladé výhony. Tento způsob péče tak může s minimálním úsilím rozvíjet velmi dynamické systémy a zároveň přinést působivé kombinace dřevin a bylin. Blíže se uplatnění metody coppicing v tomto smyslu věnovali na univerzitě Scheffield, kde byly vyzkoušeny různé druhy dřevin a trvalek vhodné pro tento účel, zejména pro použití v lesních lemech (DUNNETT, 2002). Jako nejznámější příklad bývá uváděno společenstvo inspirované okraji cest a préríí z východu USA s výrazným podzimním aspektem, který tvoří kombinace rudbekií (*Rudbeckia fulgida* var. *deamii*) se škumpami (*Rhus glabra*, *R. typhina*).

Výraznou dynamiku a proměnlivost vnesl prostřednictvím každoročně zmlazovaných vrb (*Salix viminalis*) do kompozice zahrady *Bois de Biais* v Reford Gardens (Québec, Kanada) berlínský ateliér *atelier le balto landschaftsarchitekten* (ATELIER LE BALTO, 2014). Značnou dynamikou se vyznačují také již zmíněné záhony v Alaunpark (Drážďany, SRN), které popisuje REIF (2014a, 2014b, 2016a).

OBRAZOVÁ TABULE 1: VNESENÍ DYNAMIKY DO KOMPOZICE



Využití dynamiky a proměnlivosti v Bois de Biaix v Reford Gardens (Québec, Kanada)



Dynamika záhonů v Alaunpark (Drážďany, SRN), zleva: jaro, léto, podzim, zima



Výrazný podzimní aspekt *Rhus typhina* a *Rudbeckia fulgida* var. *deamii*

1, 2, 3, 4 - foto: atelier le balto Berlin, zdroj: <https://lebalto.de/2006/12/le-bois-de-biaix/> (upraveno)

5, 7, 8 - foto: Jonas Reif, zdroj: <http://alaunpark.blogspot.cz/> (upraveno)

9, 10 - foto: Nigel Dunnett, zdroj: <http://perennialperspectives.blogspot.cz/> (upraveno)

3.4.2 Omezení velikosti

Obě technologie periodického zmlazování dřevin, řez na hlavu i pravidelný řez u země, mohou v ZaKA sloužit k záměrnému omezení velikosti.

Řez na hlavu lze označit za jednu z technologicky přijatelných metod kontroly velikosti stromů. Může být použit pro udržení jinak vzrostlých stromů v žádoucí velikosti, pokud byly nevhodně umístěny do míst s omezeným kořenovým prostorem, jako jsou úzké pruhy půdy, parkovací ostrůvky či chodníky. Taktéž je tento řez užitečný v případě nutnosti kontroly velikosti opět nevhodně vysazených stromů v blízkosti staveb, pouličního osvětlení či elektrického vedení (GILMAN, 2012). Vždy se však nemusí jednat pouze o stromy nevhodně umístěné, v určitých případech bývá udržení velikosti a potažmo i určitého tvaru ryze záměrem kompozičním. To je typické např. pro některé historické, zejména formální zahrady (viz DOBLHAMMER *et* DREXEL, 2005), důvodem může být také umožnění výhledu, jako tomu je např. v případě platanů u ženevského jezera (BARTOSIEWICZ *et* SIEWNIAK, 1980).

Pravidelný řez u země lze jako způsob omezení velikosti použít např. pro udržení správného měřítka výsadby, tak jako v případech, kdy jsou některé vzrůstnější keře nebo stromy pro jejich nápadné vlastnosti záměrně kombinovány s méně vzrůstnými rostlinami z jiných pěstitelských skupin (viz *Obrazová tabule 3*), zejména trvalkami či cibulnatými a hlíznatými rostlinami (ONDRA, 2011; REIF, 2014a, 2014b, 2016a). Na principu záměrného omezování velikosti a rozvoje dřevin je postavena také metoda údržby trvalkových společenstev s dřevinami popsána v předchozí kapitole (DUNNETT, 2002; DUNNETT *et* HITCHMOUGH, 2004).

3.4.3 Změna architektury a tvaru dřeviny

Dřeviny si podle vlastního genetického programu udržují svoji přirozenou architekturu, která je v průběhu jejich života ovlivňována mnohými vlivy, mimo jiné i zásahy člověka. S architekturou (strukturou) také úzce souvisí tvar dřevin, přičemž obě tyto vlastnosti můžeme cíleným pěstováním do značné míry ovlivnit.

Změna architektury a potažmo i tvaru při periodickém řezu dřevin u země byla naznačena již v *kap. 3.1.4* v souvislosti s výmladností dřevin. Pravidelně zmlazované dřeviny u země mají obvykle výrazně vertikální strukturu a jsou poněkud metlovitě uspořádané. To je dáno charakterem růstu výmladků, které rostou vzpřímeně a často se (alespoň v prvních letech) i velmi málo větví (GREER *et* DOLE, 2008; REIF, 2012).

REIF (2012) uvádí, že čím blíže u země či předchozímu řezu je pravidelný řez prováděn, tím zůstávají dřeviny ve svém habitu většinou celkově užší. Výrazné vertikální struktury či případné vícekmenné exempláře mohou být v kompozicích velice působivé.

Při řezu na hlavu samozřejmě dochází také k produkci značného množství výmladků a vzniku metlovitě uspořádaných os vycházejících z místa zmlazení. Protože se ale při tomto způsobu pěstování pracuje i s ponecháním kmene a případně i několika kosterních větví, je možné docílit velmi rozličných struktur a tvarů koruny. Hlavové tvary stromů mají v praxi velké množství podob. Pokud pomineme jedince určené k produkci (dnes převážně hlavaté vrby v prutnících), tak podobu stromů řezaných na hlavu určuje kompoziční a provozní hledisko. Významnou roli hraje také období založení hlavového tvaru (*kap. 3.2.2.2*). Zatímco u mladých stromů, které jsou k tomuto účelu zapěstovány běžně již ve školce, mohou být výsledné tvary a struktury velmi působivé, a to i v zimním období, tak v případě založení tohoto tvaru na starých vzrostlých stromech po radikálním sesazení koruny až na kosterní větve mnohdy nedocílíme uspokojivého efektu a pohled na takto ošetřené stromy bývá velmi žalostný (srov. např. s WALTER, 1984; KOLAŘÍK, 2003; ŽĎÁRSKÝ, 2008; HOBSON 2011).

Podrobnější klasifikace hlavových tvarů je vzhledem k širokým možnostem jejich zapěstování poměrně složitá. Cílem práce není předvést vyčerpávající typologii hlavových tvarů stromů, ale spíše poukázat na různé způsoby ztvárnění tohoto řezu v ZaKA. Zájemcům o tuto problematiku lze doporučit publikaci DOBLHAMMER *et* DREXEL (2005), která se mimo jiné zabývá právě klasifikací hlavových tvarů. Jejich členění vychází z dokumentace forem korun dřevin ve formálních historických zahradách v Rakousku. Několik základních variant uvádí např. HOBSON (2011), který konstatováním, že při zakládání hlavových tvarů nejsou žádná pravidla a žádný jednotný styl, pouze je potřeba zohlednit praktickou a estetickou stránku, potvrzuje výše uvedená tvrzení. Hlavové tvary dle něj mohou být ploché (*flat*), ve tvaru poháru (*goblet-shaped*) či kombinací obojího, mohou mít široce rozložené větve nebo vůbec žádné. Postranních větví může být spousta, nebo jen několik málo, dokonce mohou být vytvořené pouze boule, hrboly (*knobbly bits*). Řez na hlavu bývá také s určitou modifikací používán jako součást péstebních opatření realizovaných při údržbě některých dalších tvarovaných vegetačních prvků, např. loubí, vysokých stěn apod. (DOBLHAMMER *et* DREXEL, 2005; HOBSON, 2011).

OBRAZOVÁ TABULE 2: ZMĚNA ARCHITEKTURY, TVARU A VELIKOSTI - ŘEZ U ZEMĚ, COPPING



1 - Přímé a málo větvené výhony *Cornus sericea* 'Flaviramea'; **2** - Velmi výrazná vertikální struktura a velikost listů u *Paulownia tomentosa* (foto: L. Vašítek); **3** - Kombinace různých pěstitelských skupin rostlin v záhonu - keřů, stromů a trvalek (*Persicaria amplexicaulis* 'Firetail', *Catalpa xerubescens* 'Purpurea', *Physocarpus opulifolius* 'Diabolo', v pozadí též *Rosa glauca*, *Cotinus coggygia* 'Royal Purple', *Magnolia obovata* aj.)

OBRAZOVÁ TABULE 3: ZMĚNA ARCHITEKTURY, TVARU A VELIKOSTI - ŘEZ NA HLAVU, POLLARDING



1



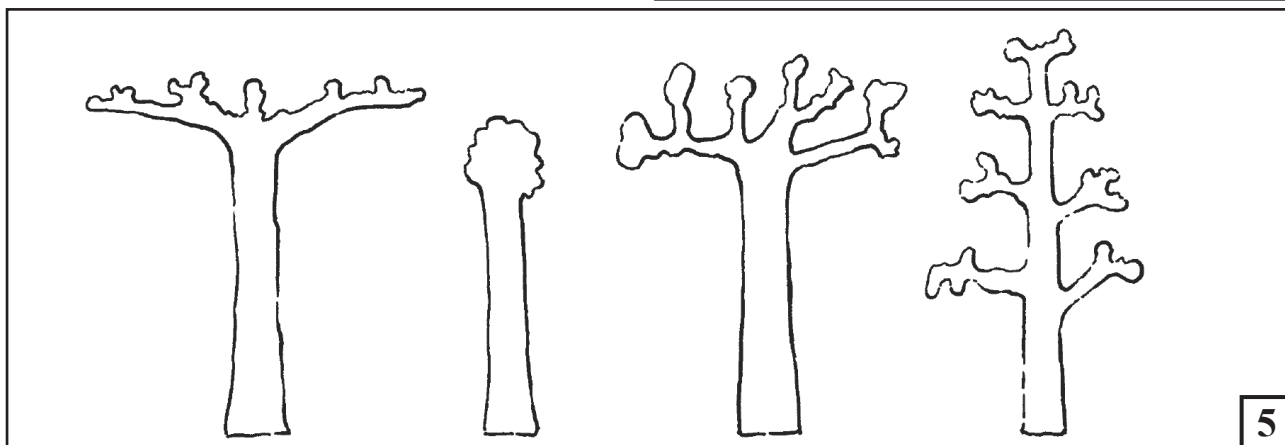
3



2



4



5

1 - *Platanus* × *hispanica* s četnými hlavami jako solitérní prvek v BZA; 2 - *Tilia cordata* v omezeném prostoru na nádvoří v Lysicích; 3 - *Salix daphnoides* ve stylizované výsadbě v BZA; 4 - Hlavové tvary stromů v omezeném prostoru uličního stromořadí; 5 - Různé varianty ztvárnění hlavových tvarů (HOBSON, 2011)

BZA = Botanická zahrada a arboretum Mendelovy univerzity v Brně

3.4.4 Atraktivita mladých výhonů

Některé dřeviny mají výrazně atraktivní mladé výhony. Atraktivita může být dána jejich intenzivní barvou, která vynikne zejména v zimním období, zajímavými trny či ostny, nebo tvarově, velikostně či barevně nápadným olistěním, v některých případech snad i atraktivnějším kvetením. Následující rozdělení je nutno opět chápat pouze jako účelové, protože uvedené vlastnosti se mohou u mnohých taxonů prolínat.

3.4.4.1 Zmlazování pro intenzivnější barvu mladých výhonů

Barva je z pohledu zahradní a krajinářské architektury jednou z nejvýznamnějších vnějších vzhledových vlastností rostlin. Dle MACHOVCE (1982) je barva v sadovnické a krajinářské tvorbě prakticky nejnápadnější vzhledovou vlastností. Barva vstupuje do kompozic prostřednictvím různých částí rostlin, a to prostřednictvím květů, listů, plodů či výrazně zbarvených letorostů nebo atraktivně zbarvené borky. V souvislosti s periodickým zmlazováním dřevin nás bude dále zajímat především zbarvení mladých větví, resp. jednoletých výhonů. Barevnosti listů mladých výhonů je věnována samostatná kapitola níže.

Zbarvení mladých výhonů objasňuje ve svém příspěvku REIF (2012). Uvádí, že podobně jako tomu je u listů při rašení, které se u mnohých dřevin barví do červených tónů, se i v kůře mladých výhonů, přesněji v subepidermis, formují v důsledku působení slunečního světla anthokyaniny. Toto načervenalé barvivo slouží jako ochrana ještě nevyzrálých pletiv mladých výhonů. U některých druhů je tvorba omezena pouze na stranu přivrácenou slunci (např. *Cornus sanguinea*) a růstové vrcholy, u jiných se pigmentace nachází na všech stranách a po celém výhonu. Naproti tomu význam žlutého zbarvení, které dodávají karotenoidy, se podle něj nedá úplně s jistotou vysvětlit. Dále uvádí, že u většiny rostlin dochází v důsledku sekundárního tloušťnutí ke ztrátě tohoto více či méně červeného nebo žlutého vybarvení.

Z jeho příspěvku lze pro praxi vyvodit dva důležité závěry. Pro zachování intenzivního vybarvení výhonů je potřeba dostatečné oslunění a pravidelný řez, jehož cílem je stimulace růstu nových mladých výhonů. Výrazně zbarvené mladé výhony jsou poté velmi působivé v zimním období. Jak uvádí MACHOVEC (1982), druhů, které mají schopnost takto vybarvovat je poměrně málo. V praxi jsou nejčastěji uplatňovány pro tento účel vyšlechtěné kultivary rodů *Salix* a *Cornus*. Můžeme se však setkat i s dalšími druhy, jako např. *Acer*, *Cytisus*, *Genista*, *Jasminum*, *Kerria* aj. Přehled druhů s výrazně

zbarvenými mladými výhony přináší následující výčet, který je zpracován podle MACHOVCE (1982) a REIFA (2012):²⁶

– **Bělavé až světle šedé odstíny:** *Rubus biflorus*, *R. cockburnianus*, *R. cockburnianus* ‘Wyego’, *R. lasiostylus*, *R. peltatus*, *R. thibetanus*, *R. thibetanus* ‘Silver Fern’, *Salix irrorata*.

– **Červené odstíny:** *Acer ×conspicuum* ‘Phoenix’, *A. ×conspicuum* ‘Red Flamingo’, *A. cappadocicum* ‘Rubrum’, *A. pensylvanicum* ‘Erythrocladum’, *Cornus alba*, *C. alba* ‘Sibirica’, *C. alba* ‘Spaethii’, *C. hemsleyi*, *C. sericea* ‘Baileyi’, *C. sericea* ‘Farrow’, *C. sericea* ‘Isanti’, *C. sericea* ‘Kelseyi’, *Rubus phoenicolasius* (výhony hustě červeně chlupaté), *Salix daphnoides*, *S. exigua* (*S. interior*), *S. sericea*, *Tilia dasystyla*, *T. ×europaea* ‘Pallida’, *T. heretophylla*.

– **Červenohnědé odstíny:** *Salix amygdaloides*, *S. caprea*, *S. purpurea*.

– **Hnědočernofialové odstíny:** *Acer negundo* ‘Violaceum’, *Cornus alba* ‘Kesselringii’, *Hydrangea macrophylla* ‘Nigra’, *Rubus coreanus* ‘Intermaho’, *Salix gracilistyla* ‘Melanostachys’.

– **Oranžovočervené odstíny:** *Cornus sanguinea* ‘Anny’s Winter Orange’ (syn. ‘Anny’, ‘Magic Flame’), *C. sanguinea* ‘Midwinter Fire’, *C. sanguinea* ‘Winter Beauty’, *C. sericea* ‘Cardinal’, *C. sericea* ‘Cato’, *Salix* ‘Erythroflexuosa’ (*S.* ‘Golden Curls’), *S. alba* ‘Chermesina’, *S. alba* ‘Yelverton’ (var. *vitellina* group), *Tilia cordata* ‘Winter Orange’, *T. platyphyllos* ‘Rubra’.

– **Zelené odstíny:** *Acer cappadocicum*, *A. negundo* (ojíněné), *Jasminum nudiflorum*, *Kerria japonica*, *Rosa multiflora*, *Styphnolobium japonicum*.

– **Žluté až žlutozelené odstíny:** *Acer negundo* ‘Winter Lightning’, *Cornus sericea* ‘Budds’Yellow’, *C. sericea* ‘Flaviramea’, *C. sericea* ‘White Gold’, *Fraxinus excelsior* ‘Aurea’, *F. excelsior* ‘Jaspidea’, *Salix alba* ‘Golden Ness’, *S. alba* ‘Hutchinson’s Yellow’, *S. babylonica*, *S. matsudana* (*S. babylonica* var. *pekinensis*), *S. nigra*, *S. ×rubens* ‘Basfordiana’, *S. ×sepulcralis* ‘Chrysocoma’ (*S. alba* ‘Tristis’), *Tilia platyphyllos* ‘Aurea’.

²⁶Výčet zahrnuje pouze druhy, které je možné, alespoň potenciálně, s ohledem na informace obsažené v předchozích kapitolách pravidelně zmlazovat (zejména kap. 3.1.4 – Výmladnost a kap. 3.2 – Technologická podstata periodického zmlazování dřevin)

– **Žlutohnědé odstíny:** *Salix alba*, *S. ×erdingeri*, *S. ×fragilis*

K představenému výčtu taxonů je nutné uvést, že u výše uvedených druhů rodu *Cornus* v současnosti existuje široké množství nových kultivarů, které se ve svých vzhledových vlastnostech mnohdy liší pouze v detailech. Není ale vyloučeno, že některé tyto kultivary mohou být ve svém vybarvení stálejší, či mohou lépe reagovat na pravidelné zmlazování (obzvláště vzrůstnější formy). Ucelený přehled v tomto směru však není dostupný.

3.4.4.2 Zmlazování pro atraktivní trny a ostny

Vedle výrazného zbarvení mladých výhonů jsou některé dřeviny atraktivní i svými trny či ostny. Aby mohly dřeviny touto vlastností zaujmout, musí být trny či ostny dle BOUILLONA (2001) zajímavé buď určitou barvu (*Rosa sericea* f. *pteracantha*), výraznou dimenzí (*Gleditsia triacanthos*²⁷), případně svým nahloučením (*Robinia hispida*, *Rubus phoenicolasius*). U některých druhů mohou být trny a ostny kombinovány s dalšími vlastnostmi výhonů, jako je tomu například u *Rubus cockburnianus* a *Rubus thibetanus* (včetně kultivaru ‘Silver Fern’), jejichž bíle zbarvené výhony jsou daleko výraznější, než samotné oostnění. Zmíněné rostliny mohou díky jejich charakteristickému utváření trnů či ostnů působit velice dekorativně, a to jak v detailu, tak i z větší dálky prostřednictvím své struktury, zejména v zimním období.

3.4.4.3 Zmlazování pro nápadné olistění (velikost, tvar, barva)

Olistění mnoha druhů dřevin je větší a mnohem bohatší v letech, které následují po zmlazení. To je dáno jejich juvenilním charakterem. Jak uvádí THOMAS (2000), listy některých stromů prochází při dospívání výraznými změnami co se tvarů a jejich uspořádání týče (např. rod *Juniperus*, *Eucalyptus*). U mnohých opadavých stromů nejsou juvenilní listy typově naprosto odlišné od těch dospělých, ale mívají jinou velikost a tvar. To dokazuje výše uvedený autor na příkladu liliovníku (*Liriodendron tulipifera*), u kterého mohou být listy v průběhu juvenilní fáze (viz kap. 3.1.1.3) 25–30 cm dlouhé, přičemž u dospělého stromu je jejich délka redukována na 10–15 cm. Souběžně se změnou velikosti se také mění tvar listů, od čtyřlaločných, po ty, které mají o jeden nebo dva páry laloků navíc (to však může souviset s formováním slunných a stinných listů). V souvislosti s tématem práce je důležité, že naznačený sled proměn je po zmlazení obnoven, někdy dokonce i s většími rozdíly ve velikosti. HOBSON (2011)

²⁷ Taxon není vhodný pro zmlazování

uvádí, že *Paulownia tomentosa* regeneruje po zmlazení tak energicky, že její nové listy mohou mít v průměru více než 60 cm a spolu s délkou letorostů, která může dosáhnout 3 a více metrů, poskytují velmi nápadný efekt (viz *Obrazová tabule 2* výše).

Kromě tvarových a velikostních změn může zmlazování přinést také bohatší vybarvení juvenilních listů. To je obzvláště zjevné u některých červenolistých dřevin, jako jsou například kultivary ruje (*Cotinus coggygria*). Jak uvádí HURYCH *et al.* (1972), červenolisté odrůdy jsou většinou výrazně zbarveny jen po vyrašení. Červená barviva se postupně překrývají chlorofylem, takže listy dostávají nazelenalý až nahnědlý tón. Jen některé si zachovávají původní barvu po celou vegetaci (např. slivoně, některé javory a dříšťály Thunbergovy). Mimoto listy vytrvávají na silných výhonech po zmlazení až o dva týdny déle, čímž je zajištěna o něco delší vegetační sezóna (REIF, 2014b). Ucelený přehled taxonů, které lze zmlazovat pro jejich atraktivní olistění, není v současnosti k dispozici. Alespoň dílčí přehled od vybraných autorů je uveden níže.

- Z taxonů, které byly použity ve výsadbě se zaměřením na metodu coppicing v parku Alaunpark (Drážďany, SRN) (REIF, 2014a), přináší atraktivní olistění zejména:

Ailanthus altissima ‘Purple Dragon’, *Albizia julibrissin*, *A. julibrissin* ‘Summer Chocolate’, *Catalpa bignonioides* ‘Aurea’, *C. bignonioides*, *C. ×erubescens* ‘Purpurea’, *Cotinus coggygria* ‘Ancot’, *C. coggygria* ‘Royal Purple’, *C. coggygria* ‘Young Lady’, *Cornus sanguinea* ‘Midwinter Fire’, *Hypericum* ‘Hidcote’, *Hydrangea paniculata* ‘DVPPinky’, *Liriodendron tulipifera*, *Magnolia obovata*, *Physocarpus opulifolius* ‘Dart's Gold’, *P. opulifolius* ‘Diabolo’, *Rosa glauca*, *Salix alba* ‘Chermesina’, *Sambucus nigra* ‘Aurea’, *S. nigra* ‘Eva’, *S. racemosa* ‘Sutherland Gold’, *Rhus typhina* ‘Bailtiger’, *Styphnolobium japonicum* ‘Flaviramea’.

- THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY (2017b) uvádí jako rody s atraktivním olistěním po zmlazení:

Catalpa, *Cercis*, *Cotinus*, *Eucalyptus*, *Paulownia*, *Sambucus*.

- ONDRA (2011) popisuje dobrou zkušenost se zmlazováním pro atraktivní olistění u následujících dřevin:

Catalpa bignonioides ‘Aurea’, *Cotinus coggygria* ‘Royal Purple’, *C. coggygria* ‘Velvet Cloak’, *Forsythia viridissima* ‘Kumson’, *Paulownia tomentosa*, *Salix integra* ‘Hakuro Nishiki’, *Sambucus nigra* ‘Aurea’ a *S. racemosa* ‘Sutherland Gold’.

– Podle GILMANA (2012)²⁸ mají atraktivní olistění po zmlazení:

Catalpa bignonioides ‘Nana’, *Corylus maxima* ‘Purpurea’, *Cotinus coggygria*, *Hydrangea macrophylla*²⁹, *Paulownia tomentosa*, *Prunus ×cistena*, *Salix*, *Sambucus canadensis*, *Weigela*.

3.4.4.4 Zmlazování pro atraktivní kvetení

Pravidelný každoroční hluboký řez na podporu kvetení se běžně provádí u některých keřů kvetoucích na makroblastech letorostů. Jak uvádí PEJCHAL (2008), pravidelný každoroční řez (těsně nad zemí) nemá obvykle u této skupiny keřů negativní účinek na bohatost kvetení, mnohdy naopak. Blíže je o keřích kvetoucích na letorostech pojednáno v *kap. 3.1.3*.

Působivého efektu lze v tomto směru dosáhnout například u hortenzií (*Hydrangea arborescens*), které mívají po řezu u země větší květenství. Problémem může být, že čím větší květenství se vyvine, tím je větší pravděpodobnost, že dlouhé a relativně tenké stonky nebudou schopné unést jejich váhu a keře tak budou mít tendenci se rozklesávat. Podobně reaguje i další hortenzie – *Hydrangea paniculata*, která je sice po hlubokém řezu také náchylná k rozklesávání, ale zdá se být poněkud robustnější než výše uvedený druh a tudíž je schopná lépe unést váhu mimořádně velkých květenství (ONDRA, 2011).

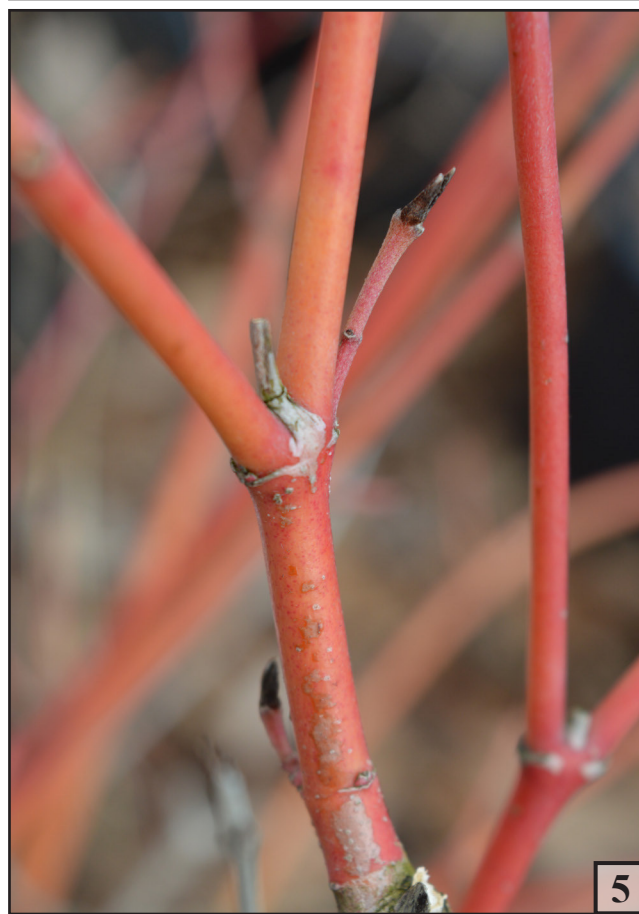
Další dřeviny, které lze pravidelně zmlazovat pro atraktivní květy uvádí dále GILMAN (2012)³⁰: *Abelia ×grandiflora*, *Buddleja davidii*, *Callicarpa*, *Caryopteris ×clandonensis*, *Crataegus*, *Hydrangea arborescens*, *H. paniculata*, *Jasminum*, *Kerria*, *Kolkwitzia amabilis*, *Perovskia atriplicifolia*, *Tamarix ramosissima*, *Vitex agnus-castus*.

²⁸ Vzhledem k zaměření této práce nejsou uváděny taxony, které se u nás z důvodů nedostatečné mrazuvzdornosti běžně nepěstují, případně pouze jako interiérové rostliny.

²⁹ Při zmlazování kvete velmi málo.

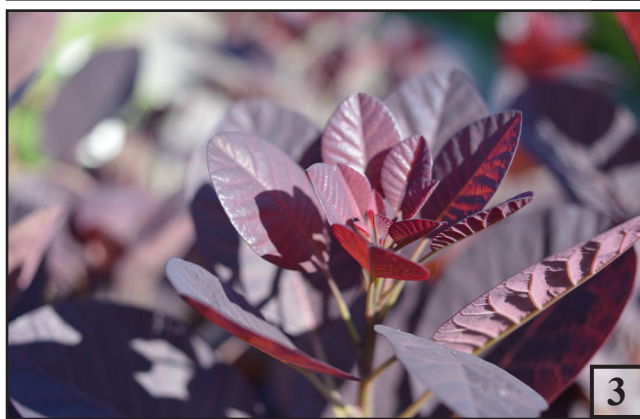
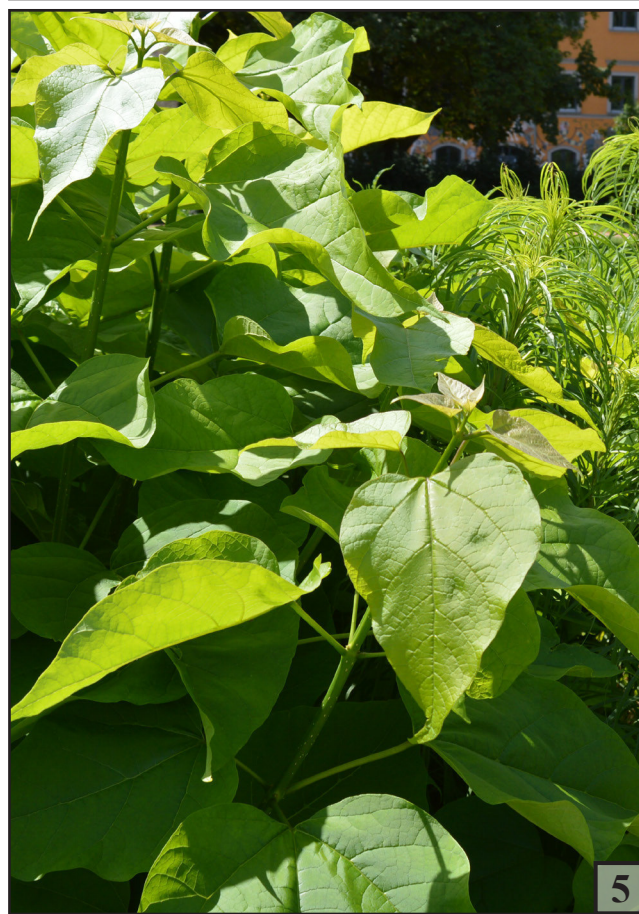
³⁰ Viz pozn. č. 28.

OBRAZOVÁ TABULE 4: NÁPADNĚ ZBARVENÉ MLADÉ VÝHONY



1 - *Cornus alba* 'Sibirica'; 2 - *Salix* 'Erythroflexuosa'; 3 - *Kerria japonica* 'Pleniflora';
4 - *Cornus sericea* 'Flaviramea'; 5- *Cornus sanguinea* 'Winter Beauty'

OBRAZOVÁ TABULE 5: NÁPADNÉ OLISTĚNÍ (VELIKOST, TVAR, BARVA)



1 - *Sambucus racemosa* 'Sutherland Gold'; 2 - *Catalpa xerubescens* 'Purpurea'; 3 - *Cotinus coggygria* 'Royal Purple'; 4 - *Ailanthus altissima* 'Purple Dragon'; 5 - *Catalpa bignonioides* 'Aurea'

3.4.5 Periodické zmlazování dřevin v kontextu krajiny

3.4.5.1 Starobylé lesy jako předmět ochrany kulturního dědictví

V podmínkách kulturní krajiny České republiky označujeme jako starobylé lesy dlouhodobě kontinuálně se vyvíjející lesy výmladkového původu se zachovanými typickými prvky starých pařezin (BUČEK, 2010). Dle téhož mezi tyto prvky patří zejména výmladkové pařezy s výmladky, pařezové hlavy s výmladky, hlavaté stromy, doupné stromy, dendrotelmy (dutiny pařezů či kmenů, alespoň periodicky naplňované vodou), výskyt pravých lesních druhů rostlin, světliny a ekotonová společenstva okrajů, hraniční stromy, hraniční příkopy a valy, či další historické prvky (např. hraniční kameny). Příkladem takového starobylého lesa je např. přírodní rezervace Bosonožský hájek (BUČEK, 2009).

Starobylé lesy s dlouhodobým kontinuálním vývojem jsou významným prvkem archetypu krajiny pravěkých zemědělců (GOJDA, 2000). Dle BUČKA (2010) je význam zbytků starobylých lesů, tvořených prastarými pařezinami v oblasti pravěké ekumeny a subekumeny (tedy v 1. až 3. vegetačním stupni) srovnatelný s významem zbytků přirozených lesů (pralesů) ve vyšších vegetačních stupních a dodnes zachované lokality těchto lesů jsou proto kromě jejich přírodovědného významu také významnou kulturně-historickou památkou v naší venkovské krajině. Podobně i HÉDL *et* SZABÓ (2010) upozorňují, že nejméně od středověku tvoří pařeziny zcela převažující systém hospodaření v lesích hustěji osídlených oblastí. Dle nich je důvod proč aktivně chránit pozůstatky pařezin tedy stejný jako u ochrany kulturních památek, jde totiž o část našeho kulturního dědictví.

V současnosti tedy není pochyb o tom, že se tyto historické tradiční formy pěstování dřevin staly významnou součástí naší kulturní krajiny. Kromě výmladkových a pastevníků lesů našlo pravidelné seřezávání dřevin plné uplatnění také v nejbližším okolí sídel. To bylo typické zejména ve vyšších polohách, kde bylo potřeba na zimu ustát hospodářská zvířata, která byla v tomto období běžně krmena v létě sklizenou letninou (FANTA, 2007). U nás je známým příkladem seřezávání jasanů na Valašsku. Zmlazovány byly také vrby, které se tradičně využívaly pro produkci košíkářského proutí a které byly dříve hojně pěstovány podél vodních toků. Z uvedeného je zřejmé, že periodicky zmlazované dřeviny mohou být v určitých oblastech také významnou součástí jejich krajinného rázu.

3.4.5.2 *Plantáže rychle rostoucích dřevin – nový prvek v krajině*

Plantáže rychle rostoucích dřevin, případně taktéž nazývané jako energetické plantáže či energetické lesy (angl. *short rotation coppice, energy plantation, energy forest*) zahrnují relativně nový systém hospodaření na zemědělské půdě využívající tzv. rychle rostoucí dřeviny (dále jen RRD), při kterém dochází ke sklizení dřevní hmoty (biomasy) ve velmi krátkém obmětí, zpravidla 3–7 let, přičemž sklizeň je možné opakovat několikrát po sobě bez nutnosti nové výsadby. V našich klimatických podmínkách jsou k tomuto účelu používané zatím hlavně vybrané klony topolů (*Populus*) a vrb (*Salix*). Produktem plantáží je biomasa využitelná hlavně jako palivo (vytápění, sdružená výroba elektřiny), ale i jako průmyslová surovina (výroba tekutých paliv, konstrukčních materiálů) (WEGER *et al.*, 2006). V západoevropských zemědělských oblastech jsou výmladkové plantáže považovány za jednu z perspektivních alternativ pro transformaci rostlinné výroby vlivem světových a evropských trendů (WEGER, 2011).

Produkce dřevní biomasy ve výmladkových plantážích je z biologického hlediska založena na schopnosti klonů topolů a vrb růst v prvních letech po výsadbě řízků velmi rychle (roční výškové přírůstky 1–2 m), a současně na jejich obdivuhodné výmladkové schopnosti po seříznutí nadzemní části (WEGER *et al.*, 2006).

Krajinné aspekty pěstování RRD

Jak bylo již výše předesláno, plantáže RRD jsou u nás relativně nové a některé aspekty jejich pěstování tudíž nemohly být zatím dostatečně prozkoumány. Dle WEGERA *et al.* (2006) se však v českém výzkumu i praxi ověřilo, že výmladkové plantáže RRD mohou působit pozitivně na okolní krajinu a životní prostředí, mají totiž i významné mimoprodukční funkce a jejich využití má polyfunkční charakter. S odkazem na probíhající výzkumy autoři dále shrnují možné pozitivní vlivy plantáží na půdu, mikroklima a biodiverzitu (zejména uniformní zemědělské krajiny). Zmiňují také ekologickou stabilitu vlastních plantáží za předpokladu zakládání smíšených porostů (klonové a druhové směsi) a jejich uplatnění při dekontaminaci půd a filtraci vod.

Těžiště využití produkčních porostů leží především ve výrobní zóně intenzivně obhospodařovaných a devastovaných území, kde mohou představovat významný stabilizační prvek. V konkrétním území mohou pak i víceleté produkční porosty biomasy přispívat k realizaci následujících cílů (JECH, 2000):

- Vytvoření optimální biodiverzity v krajině včetně biotopů kulturních a biotopů, které nejsou na konkrétní lokalitě původní, ale umožňují existenci druhů, jejichž existence je na původních lokalitách lidskou aktivitou znemožněna.
- Vytváření harmonického obrazu krajiny se zvýšením jejich estetických hodnot.
- Lokální zlepšení mikroklimatu a hygienické úrovně prostředí.
- Omezení vybraných lokálních negativních vlivů výrobní činnosti na krajinu a životní prostředí.
- Podpora kladných prvků tradičního utváření trvalé zeleně a identického rázu jednotlivých lokalit.
- Zlepšení obytnosti krajiny.
- Podpora emocionálních vazeb obyvatel ke konkrétnímu území, krajině a vegetaci.
- Obnovení rovnováhy přírodě blízkých a antropických prvků v území.
- Podpora rozvoje lokální ekonomiky jako faktoru sociální stabilizace krajiny.
- Rozvoj technologií slučitelných se zásadami ochrany a tvorby krajiny.

Na tomto místě je třeba znovu zdůraznit, že výše uvedené se týká zejména uniformní zemědělské krajiny a devastovaných území. Význam mají RRD např. na ekologicky nestabilních územích, kde může být využit jejich potenciál při revitalizaci krajiny (SYROVÁTKA *et* ŠÍR, 2000). Na jiných, ekologicky významnějších územích (např. druhově bohaté louky), může mít zakládání plantáží energetických rostlin negativní dopad na biologickou rozmanitost, stejně tak může narušit i krajinný ráz, harmonické měřítko a vztahy v krajině. Je důležité upozornit i na to, že žádané vlastnosti energetických rostlin (zvýšená produkce biomasy, schopnost tvorby zapojených porostů a odolnost vůči škůdcům či mrazu) tvoří zároveň faktory zvyšující jejich invazní potenciál (GÖRNER, 2013). Jak upozorňuje JECH (2000), s plantážemi RRD mohou být spojena také všechna běžná rizika spojená se zemědělskou výrobou (v závislosti na agrotechnice a způsobu využití) a přítomností většího počtu dřevin různého původu, což může způsobit nežádoucí expanzi introdukovaných druhů, erozi původního genofondu, fytopatologická rizika, nebo třeba i výskyt alergenů. O možnostech a hranicích použití geograficky nepůvodních druhů v ZaKA blíže viz PEJCHAL (1998).

3.4.6 Ekologické souvislosti, podpora biodiverzity

Výmladkové lesy se v ochraně přírody stávají v poslední době velice aktuálním tématem, zejména v oblasti zachování biodiverzity. Rostoucí počet studií a publikací na toto téma v posledních letech poukazuje na význam tradičního hospodaření v lesích (coppicing, pollarding) pro zachování biodiverzity. Hlavním důvodem je, že území obhospodařovaná těmito tradičními formami hospodaření často ukrývají bohatá společenství hmyzu a poskytují útočiště drobným živočichům.

HÉDL *et al.* (2011b) uvádí, že tradičně obhospodařované lesy byly obecně světlejší, než je současný moderní les vysokého typu. Podstatnější však je, že díky jemné mozaice různých typů stanovišť poskytovaly příhodné podmínky pro koexistenci světlomilných a stínomilných druhů organismů. Světlomilné druhy, které se dříve běžně vyskytovaly, dnes v lesích nacházejí útočiště jen na pasekách a většina z nich byla vytlačena mimo les, kde jsou však příhodná stanoviště vzhledem k intenzifikaci hospodaření rovněž vzácnější než dříve. Dále dodává, že druhy hmyzu a rostlin s vazbou na les a zároveň vyžadující dostatek světla jsou v Evropě na ústupu. Tento postupný ústup a vymírání některých druhů vázaných na světlé listnaté lesy ve svém díle blíže popisuje např. KONVIČKA *et al.* (2006).

Kromě mnohem větší světlosti je významným faktorem z hlediska biodiverzity také častá přítomnost starých stromů s dutinami, které jsou vzácnými a nenahraditelnými biotopy pro jiné organismy. Ty obývají jak prostory s dutinami, tak i hmotu rozloženého dřeva. Právě na odumřelé dřevo narušené houbovým rozkladem je vázána celá řada i kriticky ohrožených organismů, především hmyzu (např. čeledi krascovití, tesaříkovití, pestřenkovití) (ŽĎÁRSKÝ, 2008; blíže také viz KONVIČKA *et al.*, 2006). Mimo to je také známo, že mlaziny či tzv. hlavaté stromy mohou poskytovat úkryt pro malé savce či některé druhy ptáků. V NPR Křivé jezero byly dříve hlavaté vrby specifickým hnízdištěm husy velké při dlouhodobých přirozených povodňových stavech. Hnízdění hus na těchto stromech se však do současnosti nezachovalo (AOPK ČR, [2010]).

Protože pařeziny poskytují z ekologického hlediska rozmanité prostředí, na kterém po tisíce let záviselo mnoho organismů, z nichž jsou dnes četné na pokraji vyhynutí nejen v ČR, je podle HÉDLA *et SZABÓ* (2010) třeba vzít potřebu obnovy pařezin a dalších historických forem lesa vážně na vědomí. Budou vždy tvořit jen malou

rozlohu lesů stejně jako pralesy, ale budou o to významnější alternativou k hlavnímu proudu. Podobně se vyjadřuje i KONVIČKA (2009), který uvádí, že málo který fenomén v naší biologii ochrany přírody je z odborně biologického hlediska tak jednoznačný, jako urgentní potřeba restaurovat výmladkové hospodaření alespoň ve vybraných chráněných územích. Využití těchto tradičních způsobů pěstování dřevin se nemusí týkat jen chráněných území. Na význam začlenění rozdílných technologií údržby (mj. coppicing a pollarding) do systému péče o určité výsadby, zejména tedy v doteku s městy, s cílem zvýšení jejich ekologické hodnoty, podpoření biodiverzity a narušení jejich určité jednotvárnosti upozorňuje např. JORGENSEN in DUNNETT *et* HITCHMOUGH (2004), nebo i DUNNET (2002).

Podrobnější informace k ekologii výmladkových lesů a jejich managementu najde případný zájemce mj. v četných publikacích z Velké Británie, kde mají tyto lesy bohatou historii a kde se touto problematikou dlouhodobě zabývají (např. BUCKLEY, 1992; FULLER *et* WARREN; 1993, PETERKEN, 1993; READ, 1996).

3.4.7 Coppicing ve veřejné zeleni jako zdroj inspirace – Alaunpark, Drážďany

Soubor ukázkových, resp. pokusných či ověřovacích výsadeb v městském parku Alaunpark v německých Drážďanech, zaměřený na uplatnění metody coppicing ve veřejné zeleni, je jedním z inspiračních zdrojů navazující experimentální části práce. Jedna z částí parku byla pro možnost intenzivnějšího využití přebudována v roce 2011 podle návrhu kanceláře UKL – *Ulrich Krüger Landschaftsarchitekten*. Mimo jiné dal návrh na dvou plochách také prostor pro založení exponovaných záhonů pozorovatelných ze všech stran s šířkou v rozmezí 3,8–6 m o celkové rozloze přibližně 300 m². Ztvárnění a realizace těchto záhonů se ujali Dipl.-Ing. Jonas Reif a Dipl.-Ing. Theresa Edelmann.

V jejich návrhu se vedle pravidelně zmlazovaných dřevin, jejichž sortiment byl představen v *kap. 3.2.1.3*, uplatňují také trvalky, okrasné trávy a geofyty, přičemž v jednom záhonu převažují rostliny zbarvené do červených odstínů, ve druhém pak do odstínů žlutých (viz *Tabule 6* dále). Hlavním nositelem barevnosti záhonů je vybarvení listů použitých dřevin. Výsadba byla realizována na jaře 2012 do 30cm vrstvy navezeného kůrového kompostu. Na podzim téhož roku byl záhon doplněn také o geofyty. Vzhledem ke kvalitní přípravě stanoviště a následnému bujnému nárůstu použitých rostlin v průběhu první vegetační sezóny bylo přistoupeno k prvnímu zmlazení dřevin již na počátku vegetační sezóny následujícího roku. Další zmlazování bylo až na výjimky prováděno každoročně.

Bližší o této realizaci, která v zahraničí vzbudila zájem o využití metody coppicing jako inovativního přístupu k použití rostlin, pojednává v několika článcích publikovaných v oborových časopisech a na svém blogu REIF (2013; 2014a; 2014b; 2016a, 2016b).

OBRAZOVÁ TABULE 6: COPPING VE VEŘEJNÉ ZELENÍ – ALAUNPARK, DRÁŽĎANY



1 - Záhon s dřevinami zbarvenými do červených tónů; 2 - Záhon s dřevinami zbarvenými do žlutých tónů; 3 - Velmi vitální *Salix alba* 'Chermesina' potlačující okolní rostliny

4 MATERIÁL A METODY

V souladu se zadáním je cílem této části práce stanovit technologie zakládání a údržby vybraných typů vegetačních prvků s dřevinami zmlazovanými v krátkých intervalech. Vzhledem k tomu, že možnosti uplatnění periodického zmlazování dřevin jsou v ZaKA značně široké (viz *kap. 3.4*), bylo s vedoucím práce v rámci upřesnění zadání při konzultacích dohodnuto, že pro účel zpracování experimentální části práce budou vybrány vegetační prvky zaměřené na uplatnění pravidelného zmlazování dřevin u země (coppicing).

Protože tento typ vegetačních prvků není v praxi běžně rozšířen, je základním východiskem pro stanovení technologií v první řadě vypracování vlastního návrhu těchto typů vegetačních prvků. S vedoucím práce bylo dále dohodnuto, že celá situace bude pojatá jako modelový návrh, protože s ohledem na standardní délku magisterského studia by nebylo možné vypracovaný návrh zrealizovat a především patřičným způsobem vyhodnotit.

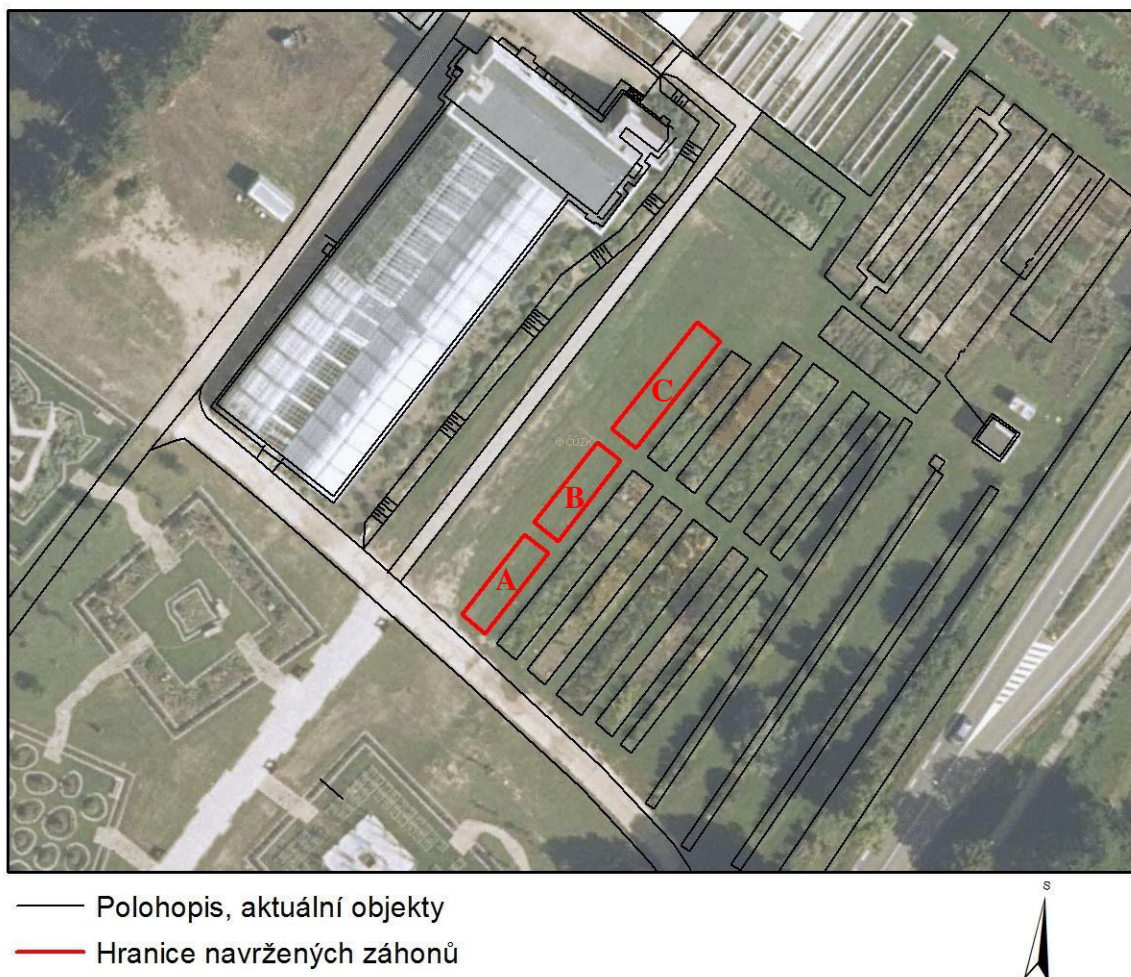
Při zpracování byl uplatněn následující metodický postup:

- Lokalizace modelových návrhů
- Popis stanovištních podmínek
- Stanovení funkce, kompozičního záměru a technologie založení
- Výběr sortimentu rostlin
- Vypracování osazovacího plánu
- Vypracování technologie založení a stanovení nákladů na založení
- Návrh technologie a stanovení nákladů následné péče
- Porovnání nákladů udržovací péče navržených variant s jinými relevantními vegetačními prvky

4.1 Lokalizace modelových návrhů

Pro modelový návrh vegetačních prvků se zastoupením dřevin zmlazovaných v krátkodobých intervalech byly po konzultacích s vedoucím práce zvoleny modelové objekty v areálu Zahradnické fakulty v Lednici (*Obr. 1*). Jedná se o nově navržené záhony navazující na současné experimentální plochy ve funkčním celku sbírky ZF - O - *Experimentální zahrada – záhony* (členění převzato z *Taxon Web – Celky sbírek v areálu ZF*).

Polohopis vychází z katastrální mapy a ze situace areálu ZF³¹, která byla studentům poskytnuta v rámci výuky předmětu *Použití rostlin II* v ZS 2016/2017. Polohopis nových objektů, které se v této situaci nenachází a které jsou důležité pro vytyčení navržených záhonů, byl zaměřen v terénu pásmem.



Obr. 1 Vymezení řešených záhonů, M 1:1000

4.2 Popis stanovištních podmínek

Modelové objekty se nacházejí v Jihomoravském kraji, v intravilánu obce Lednice, v areálu Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně.

Přírodní poměry

Nadmořská výška činí přibližně 175 m n. m. Dle QUITTA (1971) se zájmové území nachází v klimatické oblasti T4 – teplá, která je charakterizována velmi dlouhým, velmi teplým a velmi suchým létem, přechodné období je velmi krátké, s teplým jarem

³¹ Dokumentový server, soubor *Lednice_mezi_A_a_C.dwg*, dostupné z: https://is.mendelu.cz/auth/dok_server/slozka.pl?download=182488;id=95242;z=1

a podzimem. Zima je krátká, mírně teplá a suchá až velmi suchá s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. Jedná se na území ČR o nejteplejší a zároveň i velmi suchou oblast. Průměrná roční teplota v letech 1961–2008 činila v Lednici 9,5 °C a průměrná teplota za vegetaci (duben až září) 16,1 °C. Absolutní minimum za roky 1961–2006 dosáhlo -27,6 °C. Průměrné roční srážky v letech 1961–2007 byly 491,0 mm a za vegetaci 316,8 mm. Průměrná roční suma slunečního svitu ve stejném období představovala 1775 hodin a za vegetaci 1293 hodin (ROŽNOVSKÝ *et* LITSCHMANN – *Klimatické poměry Lednice na Moravě*).

Geologické podloží tvoří kvartérní sedimenty – hlíny, spraše, písky a štěrky. Z hlediska pedologických charakteristik se v území vyskytují černozemě (ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA, 2014). Vzhledem k zaměření experimentální zahrady lze očekávat, že vlastnosti půdního horizontu jsou ovlivněny předchozí kultivací.

Současný stav

Aktuálně slouží přilehlé okolí řešeného záhonu jako experimentální a ukázkové výsadby rostlin, přičemž v místě navržených záhonů se nachází travní porost. Záhony jsou situovány na plném slunci a v dosahu závlahové vody.



Obr. 2 Současný stav stanoviště (březen 2017)

4.3 Stanovení funkce, kompozičního záměru a technologie založení

Modelové záhony jsou vzhledem k lokalizaci v obecné rovině navrhovány primárně pro funkci naučnou, jako ukázka daného způsobu použití rostlin. Kompoziční řešení navržených záhonů vychází z celkového řešení prostoru experimentální zahrady, ve které se nachází (tvar, umístění v prostoru). Navržené záhony jako takové přejímají tvarosloví ostatních výsadeb a tvoří obdélníky o rozměrech A) 13,5×4 m, B) 13,5×4 m, C) 18×4 m, které jsou ve svém podélném směru orientovány na jihovýchod. Jednotlivé varianty jsou ztvárněny tak, aby se od sebe lišily přístupem k využití periodicky zmlazovaných dřevin v záhonu, kombinací takto pěstovaných dřevin s jinými pěstitelskými skupinami rostlin (taxonomickou skladbou), technologií založení a také požadavky na následnou údržbu. U všech záhonů se předpokládá založení výsadbou (záhon C je navíc pro zvýšení atraktivity v prvním roce doplněn o výsev letniček).

4.4 Výběr sortimentu rostlin

Použitý sortiment rostlin obecně vychází z kompozičního záměru každé jednotlivé varianty, stanovištních podmínek a předpokládané intenzity péče. Kromě toho jsou rostliny vybírány i s přihlédnutím k jejich dostupnosti na našem trhu.³²

Výběr dřevin se opírá zejména o skutečnosti popsané v literární části práce. Vychází jednak z biologických a technologických předpokladů periodického zmlazování uvedených v kapitolách 3.1 a 3.2, jednak také z těch částí rešerše, ve kterých byl popsán význam pro obor ZaKA (kap. 3.4). Uváděné výšky, které mohou jednotlivé taxony při stanovených intervalech zmlazování dosáhnout, vychází ze zkušeností autora s tímto způsobem pěstování a jsou uváděny pouze orientačně, s přesností na 0,5 m. Výběr trvalek, okrasných trav a cibulnatých a hlíznatých rostlin je podmíněn požadovanými funkcemi, které se liší u každé varianty. Pro správné plnění požadovaných funkcí byly zohledňovány všechny vlastnosti těchto rostlin významné pro zahradní a krajinářskou tvorbu (soubor vlastností kompozičních, pěstitelských, ekologických, ostatních). Podrobnosti o vlastnostech trvalek významných pro obor

³² Sortiment dřevin vychází zejména z nabídky firem: *AGRO Brno - Tuřany, a.s.*, *Aleš Adel, okrasná školka Přemyslovice*, *ARBOEKO s.r.o.*, *Horák a synové Okrasné školky s.r.o.*, *Horákovy školky – Ing. Dušan Horák, Školky Litomyšl s.r.o.* a případně z nabídky dalších tuzemských okrasných školek zveřejněné na portálu *Zelené info* (©GSOFT, SVAZ ŠKOLKAŘŮ ČESKÉ REPUBLIKY).

Při výběru sortimentu trvalek, okrasných trav a cibulnatých a hlíznatých rostlin byl zohledněn sortiment následujících producentů, případně dovozců: *Botanické zahradnictví Holzbecher, Ing. Branislav Mrva – okrasné trávy a trvalky*, *Jelitto Staudensamen GmbH*, *Jošt Import s.r.o.*, *Trvalková školka Florianus, Školky Haupt, Školky Litomyšl s.r.o.*, *Trvalky Semanín s.r.o.*

ZaKA byly čerpány převážně z publikací MACHOVCE A JAKÁBOVÉ (2006) a KUŤKOVÉ (2012). Krátký popis vlastností jednotlivých rostlin této skupiny uvedený v kapitole 5 – *Výsledky* vychází z katalogů domácích producentů, případně dovozců (viz *pozn. pod čarou č. 32*).

Primární autoritou použitého jmenosloví dřevin, trvalek a okrasných trav jsou publikace HOFFMANA (2016a, 2016b), jména ostatních rostlin jsou sjednocena dle *RHS Horticultural Database* (THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY, 2016).

4.5 Vypracování osazovacího plánu

Jednotlivé osazovací plány jsou zpracovány v prostředí programu *AutoCAD 2017* (studentská licence). Při jejich zpracování bylo u záhonů A a B pracováno s rozmístěním rostlin na úrovni bodu a menších ploch. Záhon C má oproti předchozím variantám zcela specifický způsob zakládání a vypracování konkrétního osazovacího plánu pro něj není běžné – vlastní realizace probíhá pouze na základě stanovených principů, které jsou upřesněny při popisu technologie založení.

Pro snazší rozmístění rostlin v terénu je osazovací plán podložen vytyčovací mřížkou o hraně 1 m. Zvolené měřítko vypracovaných osazovacích plánů je 1:50. Součástí osazovacích plánů je souhrnná tabulka s použitým sortimentem rostlin, ve které je vedle vědeckého jména rostliny uváděn celkový počet kusů daného taxonu, případně výsadbový spon a zkratka, která vychází z vědeckého jména rostliny a slouží jako klíč k propojení osazovacího plánu a tabulek technologií (viz dále). U cibulnatých rostlin je pro přehlednost namísto zkratky použitý zástupný symbol a zkratky dřevin jsou pro lepší orientaci ve výkresu odlišeny kurzívou. Případné číslo uvedené ve výkrese před zkratkou taxonu znamená počet kusů rostlin daného taxonu určených k vysazení do příslušné vymezené plochy.

4.6 Vypracování technologie založení, návrh technologií následné péče a stanovení nákladů těchto technologií

Stanovení technologie založení vychází z aktuálního stavu stanoviště a příslušného osazovacího plánu (či stanovených principů), který znázorňuje požadovaný cílový stav plochy po realizaci výsadby. Dokončovací péče o výsadbu je zahrnuta do technologie založení. Následná péče po výsadbě je rozdělena do dvou období: *rozvojová péče a udržovací péče*.

Součástí každé technologie je také stanovení jejích nákladů, a to formou položkového rozpočtu. Ceny jednotlivých pracovních operací jsou stanoveny dle *Katalogu popisů a směrných cen stavebních prací: Plochy a úprava území: 823-1; Rekultivace: 823-2* (ÚRS PRAHA, 2016). Ceny materiálů jsou určeny dle aktuálního průzkumu trhu (dostupné ceníky jednotlivých dodavatelů³³ apod.). Veškeré ceny jsou uváděny bez DPH. Výše přírážky na pořizovací náklady a dopravu je v rozpočtu stanovena na 30 % u rostlin, 70 % u pomocného materiálu na vylepšení půdy a mulčování (kompost, kůra, štěrk) a 10 % u dalšího pomocného materiálu (obrubník, hnojivo, herbicid). Ztratné je u všech materiálů stanoveno shodně na 3 %.

U veškerých navržených technologií je pro jejich vzájemné srovnání a případné porovnání s jinými vegetačními prvky výsledná celková cena přepočtena na plochu 1 m². U technologií zakládání jsou ve výsledcích dále vypočteny zvlášť náklady na přípravu stanoviště a vegetační vrstvy a poté na vlastní výsadbu rostlin. Obdobně jsou porovnány také náklady na pracovní operace a použitý materiál.

Technologie vč. položkového rozpočtu jsou uváděny v samostatných tabulkách a člení se na dvě základní dílčí části – *pracovní operace a specifikace a množství použitých materiálů*, přičemž případný rostlinný materiál je uváděn samostatně v *seznamu a specifikaci navržených rostlin*. Struktura použitých tabulek je popsána níže, jejich schéma je vyobrazeno na *Obr. 3.*, který je zařazený na konci této kapitoly.

4.6.1 Pracovní operace

1) Položka: Kód dle katalogu ÚRS. Pokud na položku navazuje dodání materiálu, je na tento materiál odkázáno pod příslušnou položkou, ke které se vztahuje. Některé specifické položky nezahrnuté v katalogu, jsou standardně uváděny jako tzv. R-položky.

2) Popis položky: Popis pracovní operace (p. o.) či přidruženého materiálu. Popis p. o. převážně z katalogu ÚRS (mimo R-položky), u materiálu odkaz na specifikaci.

3) Poznámka: Upřesňující poznámka k položce (pracovní operaci či materiálu).

4) Měrná jednotka (m. j.): Evidenční měrná jednotka, ke které se vztahuje dále uvedená jednotková cena.

5) Počet m. j.: Celkový počet měrných jednotek pro danou položku.

³³ Ceny rostlin jsou stanoveny dle nabídek firem uvedených v kap. 4.4. Další ceny poté následovně: vodné – *Vodovody a kanalizace Břeclav, a.s.*; štěrk – *CEMEX Sand, k.s. - Štěrkovna Zaječí*; kompost – *STKO, spol. s r.o.*, mulčovací kůra – *ABEX Substráty a.s.*; hnojiva a totální herbicid – *Agromanualshop.cz*, zahradní obrubník z recyklovaného plastu – *TRANSFORM a.s.*

6) Cena m. j.: Cena za měrnou jednotku uváděná v Kč (jednotková cena). V případě R-položek cena stanovena odborným odhadem dle předpokládané náročnosti.

7) Počet opakování: Počet opakování jednotlivých pracovních operací za jeden rok. V případě technologií zakládání není počet opakování pro přehlednost uváděn. Pokud je některá položka v rámci technologie zakládání prováděna vícekrát, je na to upozorněno v poznámce.

8) Cena celkem: Celková cena příslušné položky daná součinem počtu měrných jednotek, jednotkové ceny a počtu opakování. U materiálu je uváděna pouze souhrnná cena vč. přírážky na pořizovací náklady a ztratného (specifikace a jednotkové ceny jsou uvedeny v samostatném přehledu).

4.6.2 Specifikace a množství použitých materiálů

Přehled a specifikace použitých materiálů (vyjma materiálu rostlinného) je uveden v samostatné tabulce, pro kterou byla použita následující struktura:

1) Materiál: Materiál dle odkazu v popisu příslušné položky (viz výše).

2) Specifikace: Specifikace vlastností použitého materiálu, případně je uveden doporučený typ materiálu.

3) Poznámka: Upřesňující poznámka k použitému materiálu

4) Měrná jednotka (m. j.): Evidenční měrná jednotka, ke které se vztahuje dále uvedená jednotková cena.

5) Počet m. j.: Celkový počet měrných jednotek použitého materiálu.

6) Cena m. j.: Cena za měrnou jednotku uváděná v Kč (jednotková cena).

7) Cena celkem: Celková cena použitého materiálu daná součinem počtu měrných jednotek a jednotkové ceny.

4.6.3 Seznam a specifikace navržených rostlin

Seznam a specifikace rostlinného materiálu je uveden v samostatné tabulce s následující strukturou:

1) Zkratka/značka: Zkratka, příp. značka taxonu použitá v osazovacím plánu.

2) Latinský název: Vědecké jméno rostliny podle publikací uvedených výše.

3) Specifikace: Specifikace výpěstku (velikost, kontejner aj.).

4) Počet ks: Celkový počet kusů daného taxonu.

5) Cena za kus: Cena za jeden kus použitého výpěstku (jednotková cena).

6) Cena celkem: Celková cena použitého materiálu. Dána součinem počtu kusů a jednotkové ceny.

Název technologie
Dílní část technologie
Obsah jednotlivých sloupců viz výše

UDRŽOVACÍ PÉČE							
PRACOVNÍ OPERACE							
Číslo operace	Popis položky	Poznámka	m.j.	počet m.j.	cena m.j.	Počet opakování	cena celkem
184 80-6171	Zmlazení keřů netrnitých o průměru koruny do 1,5 m		kus	38	47,30	0,8	1 437,92 Kč
185 80-4511	Odplevelení výsadeb v rovině, záhonů květin	vč. nakypření	m ²	41,5	42,60	2	3 535,80 Kč
185 80-4514	Odplevelení výsadeb v rovině, souvislých keřových skupin	vč. nakypření	m ²	12,5	58,00	1	725,00 Kč
185 80-4211	Vypletí záhonu květin v rovině	bez nakypření	m ²	41,5	24,70	2	2 050,10 Kč
185 80-4214	Vypletí dřevin ve skupinách v rovině	bez nakypření	m ²	12,5	30,50	1	381,25 Kč
185 80-4252	Odstranění odkvetlých a odumřelých částí rostlin ze záhonů trvalek		m ²	41,5	13,70	3	1 705,65 Kč
185 80-3511	Odstranění přerostlého dřvu u cest nebo záhonů		m	35	3,97	3	416,85 Kč
185 80-4312	Zalítí rostlin vodou plochy záhonů jednotlivě přes 20 m ²	30 l/m ²	m ³	1,62	97,60	5	790,56 Kč
185 80-2113	Hnojení půdy nebo trávníku v rovině umělým hnojivem na široko	20 g/m ²	t	0,0011	4840,00	2	10,45 Kč
materiál	Hnojivo NPK		kg	1,08	19,00	2	41,04 Kč
185 80-2112	Hnojení půdy nebo trávníku v rovině kompostem*	30 kg/m ² (50 l)	t	1,62	362,00	0,2	117,29 Kč
materiál	kompost		m ³	2,7	500,00	0,2	270,00 Kč
18581-1111	Šhrabání listů ručně nebo strojně ze souvislé plochy do 1000 m ² bez pokryvných rostlin v rovině, ve vrstvě do 50 mm	z okolní plochy	m ²	27	5,11	2	275,94 Kč
Pracovní operace celkem:							11 446,81 Kč
Materiál celkem:							311,04 Kč
UDRŽOVACÍ PÉČE CELKEM							11 757,85 Kč
Cena celkem za m ²							217,74 Kč

Celková cena za pracovní operace
Celková cena za použitý materiál
Celková cena technologie za rok (příp. založení)
Celková cena technologie přepočtená na 1 m² záhonu

Obr. 3 Schéma použité tabulky pro jednotlivé technologie

4.7 Porovnání nákladů udržovací péče navržených variant s jinými relevantními vegetačními prvky

Navrhované vegetační prvky se ve své podstatě velice podobají jiným, v praxi mnohem více rozšířeným vegetačním prvkům (viz ŠIMEK, 1998, 2002, 2013). Za relevantní lze považovat zejména tradiční trvalkový záhon (rabato), případně i zapojenou skupinu listnatých keřů. Porovnání nákladnosti vychází z vyčíslení nákladů na technologii udržovací péče o 1 m² plochy daného vegetačního prvku. Modelová technologie udržovací péče o záhon trvalek a zapojenou skupinu keřů listnatou je pro orientační porovnání sestavena dle ŠIMKA (2002). Vyčíslení nákladů na jednotlivé pracovní operace a materiál viz výše (kap. 4.6).

5 VÝSLEDKY

Jednotlivé výkresy a položkové rozpočty vztahující se k modelovým návrhům jsou pro jejich rozdílný formát a rozsah zařazeny do příloh (*Přílohy 1–4*), přičemž v následujícím textu je vždy na příslušnou přílohu odkázáno.

5.1 Modelový návrh 1: Záhon A

5.1.1 Kompoziční záměr

Záhon A je inspirovaný výsadbou zaměřenou na metodu coppicing v městském parku Alaunpark, (Drážďany, SRN), o kterém bylo krátce pojednáno v *kap. 3.4.7*. V návrhu se uplatňují následující principy:

- Smíšený, každoročně neobnovovaný a intenzivně ošetřovaný záhon trvalek s významným zastoupením periodicky zmlazovaných dřevin, doplněný o cibulnaté rostliny a okrasné trávy.
- Víceúrovňové řešení pro pohled z obou stran se soustředěním nejvyšších prvků (dřevin) okolo podélné osy záhonu a nejnižších prvků po jeho obvodu.
- Dynamika, proměnlivost a pokud možno celoroční účinek daný výše uvedenou kombinací rostlin.
- Důraz na celkový vzhled rostlin, na kontrasty tvarů, barev, textur a struktur.
- Nositelem barevnosti je zejména olistění dřevin.

5.1.2 Sortiment rostlin

Varianta A pracuje s vysokým podílem zastoupených trvalek (77 % výměry, 90 % kusů), obdobně jako tomu je u výsadby v Alaunpark v Drážďanech, a co se barevnosti týče, jsou v návrhu uplatněny převážně odstíny červené a zelené. Pro tento záhon je navrženo celkem 28 taxonů, z toho dřeviny jsou zastoupeny 10 taxony a sortiment trvalek vč. okrasných trav a cibulnatých rostlin zahrnuje 18 taxonů. Přehled jednotlivých skupin rostlin vč. kritérií výběru konkrétních taxonů je uveden níže.

Dřeviny

Dřeviny tvoří v navrhované výsadbě základní kostru celého záhonu. Pro jejich správnou funkčnost v tomto záhonu bylo zohledněno několik základních faktorů:

- Dobrá reakce na pravidelný zmlazovací řez
- Vysoká dekorativnost podpořená zmlazením

- Časné rašení (nemusí být podmínkou u všech použitých dřevin)
- Relativně rychlý růst

Přehled navrženého sortimentu dřevin zahrnující jejich stručnou charakteristiku je uveden dále v *Tab. 4*.

Trvalky a okrasné trávy

Vedle dřevin tvoří trvalky a okrasné trávy další důležitou část navrhovaného záhonu. Ze širokého spektra trvalek je výběr omezen na skupinu trvalek záhonových a zejména divoce rostoucích se záhonovým charakterem (KUŤKOVÁ, 1999; KUŤKOVÁ *et* ŠIMEK, 2000). Výběr konkrétních taxonů je podmíněn požadovanými funkcemi, které lze vymezit následovně:

- Zajištění zápoje v přízemní vrstvě
- Vytvoření lemu záhonu
- Vyplnění a propojení prostoru mezi dřevinami
- Kvetení (pouze malá část z vybraných dřevin schopná kvést po zmlazení)

Cibulnaté rostliny

Návrh počítá také s výsadbou cibulnatých rostlin, jejichž hlavní cíl je rychle vyplnit mezery a přinést barevnost a kvetení v době mezi řezem dřevin a jejich rašením. Slouží tedy ke zkrácení či překlenutí doby, po kterou by mohl být záhon potenciálně neatraktivní. Aby byly výše uvedené požadavky naplněny, byly vybrány takové taxony, které mají:

- rychlý nástup do vegetace
- odpovídající schopnost vyplnit prostor
- schopnost se samovolně šířit (zplaňovat)

Přehled navrženého sortimentu trvalek, okrasných trav a cibulnatých rostlin je uveden dále v *Tab. 5*.

5.1.3 Návrh technologie založení

Vymezení řešeného záhonu je specifikováno ve *Vytyčovacím výkresu (Výkres č. 01, Příloha 2)*. Osazovací plán *Záhonu A* je uveden ve *Výkresu č. 02 (Příloha 3)*.

Z praktických důvodů je navržena podzimní realizace záhonu. Práce budou zahájeny přibližně v 1. polovině září, aby bylo možné po přípravě stanoviště přistoupit k vlastní výsadbě rostlin ke konci října. Toto období umožňuje současnou výsadbu všech použitých pěstitelských skupin (dřeviny, trvalky, okrasné trávy, cibuloviny). Technologie založení záhonu se skládá z následujících tří na sebe navazujících kroků:

1. Vytyčení tras sítí technického vedení

Před započítím prací je nutné ověřit trasování veškerých sítí technického vedení, aby v průběhu prací nemohlo dojít k jejich poškození či ohrožení zdraví pracovníků.

2. Příprava stanoviště a vegetační vrstvy

Po vytyčení vlastního záhonu v terénu bude na současnou travnatou plochu aplikovaný totální herbicid. V závislosti na průběhu počasí bude po 2–3 týdnech od aplikace odstraněna stařina. Po vyrašení pozůstalých plevelů proběhne druhé chemické odplevelení. 2–3 týdny od druhé aplikace bude přistoupeno k obdělání půdy oráním a urovnáním smykováním (zbytkové plochy budou obdělány rytím a nakopáním). Na zoranou a urovnanou plochu bude rozprostřen zahradnický kompost o mocnosti vrstvy cca 5 cm a provede se hnojení plným minerálním hnojivem v dávce 20 g/m². Následně bude kompost i s hnojivem zapraven kultivátorováním, záhon se osadí plastovým zahradním obrubníkem a nakonec bude povrch urovnán hrabáním.

3. Výsadba rostlin

Před výsadbou bude natažena vytyčovací síť o rastru 1×1 m (za pomoci provázků, alternativně možné vytyčení pískováním). Nejdříve budou pro lepší orientaci rozmístěny dřeviny a následně trvalky vč. cibulovin. Velikost jamek pro výsadbu bude odpovídat min. 1,5 násobku průměru kořenového balu, rostliny budou vysazeny do stejné výšky s okolním terénem s postupným zasypáním, hutněním a zalitím (cca 5–20 l/kus). Cibule budou vysazeny do hloubky přibližně 10–15 cm. K dřevinám bude při výsadbě dodáno zásobní, dlouhodobě působící tabletové hnojivo v dávce 20 g/kus (např. Silvamix). Na závěr bude záhon zamulčovaný drcenou borkou o tloušťce maximálně 5 cm (v nakypřeném stavu) a pozvolně plošně zavlažený v dávce 30 l/m².

Položkový rozpočet technologie založení je uveden v *Příloze 1: Tabulky 1–3*. Celkové předpokládané náklady na realizaci záhonu A jsou stanoveny na 41 016,86 Kč. Náklady na založení 1 m² činí 759,57 Kč,

- z toho 24,93 % (189,39 Kč) představují pracovní a materiálové náklady spojené s přípravou stanoviště a vegetační vrstvy,³⁴
- náklady na vlastní výsadbu včetně materiálu tvoří 75,07 % celkové ceny, tedy 570,18 Kč/m².

Náklady na pracovní operace činí z celkové jednotkové ceny na m² 36,03 % (273,68 Kč), použitý materiál vč. jeho pořízení pak 63,97 % (485,89 Kč). Náklady na rostlinný materiál pak tvoří 39,69 % (298,98 Kč).

5.1.4 Návrh technologií péče

Rozvojová péče

Rozvojová péče je plánována po dobu dvou let od výsadby. V prvním roce zahrnuje následující pracovní operace:

- Zálivka (dle průběhu počasí, cca 6×30 l/m², nutné pozvolné zavlažení)
- Vypletí záhonu bez okopávky 3×
- Ošetření vysazených dřevin – ostrhávání poškozených částí, současně s pletím
- Odstranění odkvetlých a odumřelých částí trvalek 2× (nevzhledné části rostlin po odkvětu; u cibulovin nutné nejprve nechat zežloutnout a zaschnout listy; seřezání většiny trvalek před příchodem zimy, vyjma okrasných trav)
- Vyhrabání listů z okolní plochy záhonu
- Případné doplnění odumřelých rostlin ve vhodném termínu

Položkový rozpočet k technologii rozvojové péče v prvním roce je uveden v *Příloze 1: Tabulka 4*. Předpokládané náklady na rozvojovou péči v prvním roce činí 7 327,36 Kč, po přepočtení 135,70 Kč na 1 m². Materiálové náklady přitom tvoří 5,04 % (6,84 Kč) z jednotkové ceny na m².

Vzhledem ke kvalitně připravené vegetační vrstvě a možnostem pravidelné zálivky se předpokládá první zmlazovací řez dřevin již v předjaří po ukončení první vegetační sezony. Technologie rozvojové péče v druhém roce tedy zahrnuje:

³⁴ Včetně příslušné části položky 998 23-1411: *Ruční přesun hmot pro sadovnické a krajinářské úpravy*

- Zmlazení dřevin (v předjaří, ideálně v době těsně před nástupem jarních cibulovin do vegetace, celkem 38 kusů)
- Zálivka (dle průběhu počasí, cca 5×30 l /m², nutné pozvolné zavlažení)
- Vypletí záhonu bez okopávky 3×
- Hnojení minerálním hnojivem (březen/duben, plné hnojivo – 30 g/m²)
- Odstranění odkvetlých a odumřelých částí trvalek 3× (viz výše)
- Vyhrabání listí z okolní plochy záhonu 2×

Ve druhém roce předpokládaná cena technologie rozvojové péče činí 9 399,57 Kč, po přepočtení 174,07 Kč na 1 m² (viz *Příloha 1: Tabulka 5*). Materiálové náklady přitom tvoří 3,65 % (6,35 Kč) z jednotkové ceny na m².

Udržovací péče

Navržená udržovací péče spočívá v následujících úkonech:

- Zmlazení dřevin (v předjaří, ideálně v době těsně před nástupem jarních cibulovin). Taxony jako jsou *Cornus alba* ‘Minbat’ a *C. sanguinea* ‘Winter Beauty’ je doporučeno zmlazovat pouze jednou za 2 roky
- Odplevelení s nakypřením; u dřevin 1×, u trvalek 3× (zejména nutné u typických záhonových trvalek – *Helenium*, *Hemerocallis*, *Phlox*; opatrné provádění tak, aby nebyly poškozeny cibule cibulnatých rostlin)
- Vypletí záhonu bez okopávky 1× (vzhledem k zápoji již menší intenzita)
- Přihnojení minerálním hnojivem 2× (dvě dávky plného hnojiva – 2×20 g/m²: 1. březen/duben, 2. červen/červenec)
- Hnojení kompostem (průběžné doplňování, dávka 30kg/m²/5 let)
- Zálivka (dle průběhu počasí, cca 5×30 l /m², nutné pozvolné zavlažení)
- Odstranění odkvetlých a odumřelých částí trvalek 3× (viz výše)
- Vyhrabání listí, zejména z okolní plochy 2×

Celková cena navržené technologie udržovací péče o záhon A, včetně použitých materiálů, byla vyčíslena na 12 905,97 Kč za rok. Náklady na roční údržbu 1 m² činí po přepočtení 239,00 Kč, z toho materiálové náklady představují 4,72 % (11,29 Kč). Položkový rozpočet technologie udržovací péče je uveden v *Příloze 1: Tabulka 6*.

5.2 Modelový návrh 2: Záhon B

5.2.1 Kompoziční záměr

Kompozice *Záhonu B* je inspirovaná plantážemi rychle rostoucích dřevin. V návrhu se uplatňují následující principy:

- Záhon je v duchu plantáží rytmicky členěn do jednotlivých řádků
- V řádcích střídání vzrůstnějších a méně vzrůstných rostlin
- Značná proměnlivost daná pravidelným zmlazováním segmentů
- Využití výrazných vertikálních struktur a barevnosti výhonů v zimním období
- Kontrasty v olistění použitých druhů
- Zatraktivnění záhonu v předjaří cibulnatými rostlinami

5.2.2 Sortiment rostlin

V záhonu B jsou dominantním prvkem dřeviny, trvalky ani okrasné trávy nebyly navrženy. Celkem je navrženo 11 taxonů, z toho dřeviny jsou zastoupeny 9 taxony (celkem 136 kusů, v průměru 2,5 ks/m²) a sortiment cibulnatých rostlin zahrnuje 2 taxony (celkem 360 kusů v 18 hnízdech). Přehled jednotlivých rostlin je uveden níže. Výběr obou skupin rostlin vychází ze stejných principů jako u záhonu A (*kap. 5.1.2*).

Dřeviny

Tab. 6 Přehled navrženého sortimentu dřevin pro záhon B

Taxon (rod, druh, kultivar)	Zkratka	Kusů	Výška (m)	Stručný popis působení
<i>Catalpa bignonioides</i> 'Aurea'	CbA	6	2–2,5	nápadně velké žlutozelené listy
<i>Cornus alba</i> 'Elegantissima'	CaE	12	0,5–1	červené výhony, bíle panašované listy
<i>Cornus sericea</i> 'Flaviramea'	CsF	12	1–1,5	žlutě zbarvené výhony
<i>Forsythia</i> 'Goldrausch'	FiG	12	0,5–1	bohaté žluté kvetení před olistěním
<i>Forsythia</i> × <i>intermedia</i> 'Lynwood'	FiL	12	0,5–1	bohaté žluté kvetení před olistěním
<i>Paulownia tomentosa</i>	PwT	6	2–2,5 (3)	výrazná vertikální struktura, velké listy
<i>Physocarpus opulifolius</i> 'Mindia'	PoM	18	0,5–1	oranžovočervené listy
<i>Salix purpurea</i>	SpP	16	1–1,5	jemná textura, červenohnědé výhony
<i>Spiraea japonica</i> 'Anthony Waterer'	SjA	42	0,5	růžový květ (léto)
Celkem kusů		136		

Cibulnaté rostliny

Tab. 7 Přehled navrženého sortimentu cibulnatých rostlin pro záhon B

Taxon (rod, druh, kultivar)	Výška (cm)	Doba kvetení	Barva květu	Ks do hnízda	Ks celkem
<i>Narcissus</i> 'February Gold'	40	II-III	žlutá	20	200
<i>Narcissus</i> 'Golden Harvest'	40	III-IV (V)	žlutá	20	160
Celkem kusů					360

5.2.3 Návrh technologie založení

Vymezení řešeného záhonu je specifikováno ve *Vytyčovací výkresu (Výkres č. 01, Příloha 2)*. Osazovací plán *Záhonu B* je uveden ve *Výkresu č. 03 (Příloha 4)*.

Z praktických důvodů je jako u předchozí varianty navržena podzimní realizace záhonu. Práce budou zahájeny přibližně v 1. polovině září, aby bylo možné po přípravě stanoviště přistoupit k vlastní výsadbě rostlin ke konci října. Toto období umožňuje současnou výsadbu navržených dřevin i cibulovin. Technologie se skládá z následujících tří na sebe navazujících kroků:

1. Vytyčení tras sítí technického vedení (viz *Záhon A*)

2. Příprava stanoviště a vegetační vrstvy

Po vytyčení vlastního záhonu v terénu bude na současnou travnatou plochu aplikovaný totální herbicid. V závislosti na průběhu počasí bude po 2–3 týdnech od aplikace odstraněna stařina. Po vyrašení pozůstalých plevelů proběhne druhé chemické odplevelení. 2–3 týdny od druhé aplikace bude přistoupeno k obdělání půdy oráním, poté k urovnání smykováním (zbytkové plochy budou obdělány rytím a nakopáním). Zoraná a urovnaná plocha bude nahnojena plným minerálním hnojivem v dávce 20 g/m² a následně obdělána kultivátorováním. Poté se záhon osadí plastovým zahradním obrubníkem a nakonec bude povrch urovnán hrabáním.

3. Výsadba rostlin

Před výsadbou budou vytyčeny jednotlivé plochy (resp. řádky) pro osázení (za pomoci provázků, alternativně možné vytyčení pískováním). Taxony *Catalpa bignonioides* 'Aurea' (CbA) a *Salix purpurea* (SpP) budou vysazeny do řádku v ose vymezené plochy, ostatní dřeviny do trojsponu dle specifikace uvedené na osazovacím plánu, vždy okolo podélné osy vymezené plochy. Velikost jamek pro výsadbu bude odpovídat min. 1,5 násobku průměru kořenového balu, rostliny budou vysazeny do stejné výšky s okolním terénem s postupným zasypáním, hutněním a následným zalitím

(cca 5–20 l/kus). Cibule budou vysazeny do hloubky přibližně 10–15 cm. K dřevinám bude při výsadbě dodáno zásobní, dlouhodobě působící tabletové hnojivo v dávce 20 g/kus (např. Silvamix). Na závěr bude záhon zamulčovaný drcenou kůrou o tloušťce vrstvy 5 cm (v nakypřeném stavu) a plošně zavlažený v dávce 30 l/m².

Položkový rozpočet technologie založení je uveden v *Příloze 1: Tabulky 7–9*. Celkové předpokládané náklady na realizaci záhonu B jsou vyčísleny na 30 493,29 Kč. Náklady na založení 1 m² činí 564,69 Kč,

- z toho 17,09 % (96,53 Kč) představují pracovní a materiálové náklady spojené s přípravou stanoviště a vegetační vrstvy,
- náklady na vlastní výsadbu včetně materiálu tvoří 82,91 % celkové ceny, tedy 468,16 Kč/m².

Náklady na pracovní operace činí z celkové jednotkové ceny na m² 44,19 % (249,55 Kč), použitý materiál vč. jeho pořízení pak 55,81 % (315,14 Kč). Rostlinný materiál představuje 27,68 % (156,32 Kč/m²).

5.2.4 Návrh technologií péče

Rozvojová péče

Rozvojová péče je plánována po dobu dvou let od výsadby. V prvním roce zahrnuje následující pracovní operace:

- Zálivka (dle průběhu počasí, cca 5×30 l /m², nutné pozvolné zavlažení)
- Ošetření vysazených dřevin – ostrhávání poškozených částí, současné vypletí
- Vypletí záhonu bez okopávky 2×
- Vyhrabání listí z okolní plochy záhonu 1×

Položkový rozpočet technologie rozvojové péče v 1. roce je uveden v *Příloze 1: Tabulka 10*. Předpokládaná cena rozvojové péče v prvním roce činí 6 715,66 Kč, po přepočtení 124,36 Kč na 1 m², z toho materiálové náklady představují 4,58 % (5,7 Kč).

Technologie rozvojové péče v druhém roce zahrnuje:

- Zmlazení dřevin – *Paulownia tomentosa* (PwT) a *Salix purpurea* (SpP), celkem 22 ks, skupina „každoročně“, viz *Obr. 4* níže
- Hnojení minerálním hnojivem – 50 g/m², na jaře (duben)
- Vypletí záhonu bez okopávky 2×

- Zálivka (dle průběhu počasí, cca 5×30 l/m², nutné pozvolné zavlažení)
- Vyhrabání listí z okolní plochy záhonu 2×

Ve druhém roce cena technologie rozvojové péče činí 6 219,55 Kč, po přepočtení 115,18 Kč na 1 m² (viz *Příloha 1: Tabulka 11*). Materiálové náklady přitom tvoří 5,88 % (6,78 Kč) z jednotkové ceny na m².

Udržovací péče

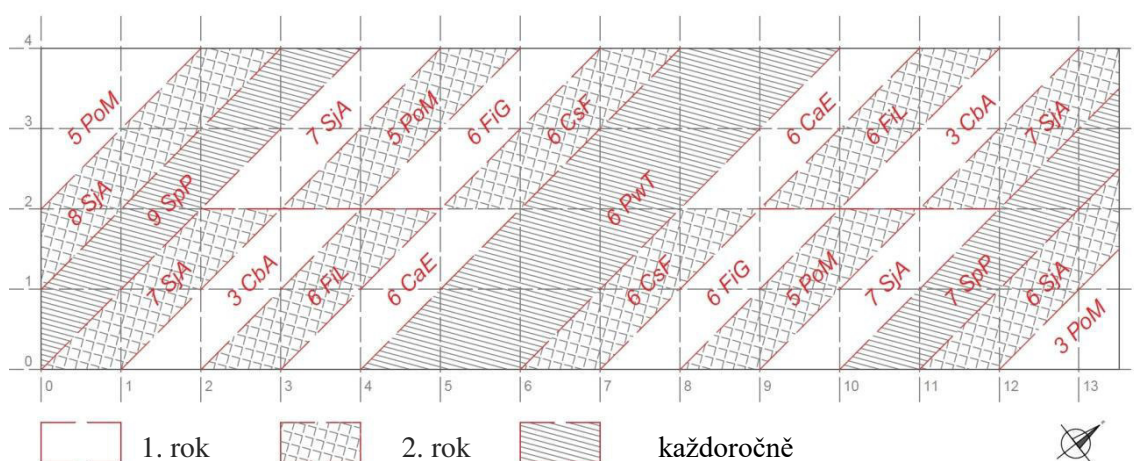
Navržená udržovací péče spočívá v následujících úkonech:

- Zmlazení dřevin dle schématu na *Obr. 4* níže (v předjaří, ideálně v době těsně před nástupem cibulovin, zlatice – *FiG a FiL* nejlépe až po odkvětu, pokud možno však před rašením listů)
- Hnojení minerálním hnojivem – 50 g/m², na jaře (duben)
- Vypletí záhonu bez okopávky 1×
- Zálivka (dle průběhu počasí, cca 3×30 l/m², nutné pozvolné zavlažení)
- Vyhrabání listí z okolní plochy záhonu 2×

V průměru jednou za 4 roky budou provedeny následující operace:

- Okopání keřů (opatrné provádění tak, aby nebyly poškozeny cibule vysazených cibulnatých rostlin)
- Doplnění mulče (vrstva 3 cm)

Celková cena navržené technologie udržovací péče o *Záhon B*, včetně použitých materiálů, je vyčíslena na 8 073,90 Kč za rok. Náklady na roční údržbu 1 m² činí po přepočtení 149,52 Kč, z toho materiálové náklady představují 10,65 % (15,92 Kč). Položkový rozpočet technologie udržovací péče je uveden v *Příloze 1: Tabulka 12*.



Obr. 4 Schéma segmentů pro pravidelné zmlazování

5.3 Modelový návrh 3: Záhon C

V záhonu C je navržena výsadba rostlin s extenzivním stupněm údržby. Cílem je navržení esteticky atraktivní směsi rostlin zahrnující i periodicky zmlazované dřeviny, která bude vhodná pro vysychavé a teplé stanoviště na plném slunci. Způsob řešení vychází převážně ze zkušeností s tímto typem výsadeb, které uvádí BAROŠ (2011) a BAROŠ *et* MARTINEK (2011).

Hlavní inspirací tohoto návrhu jsou směsi se značným zastoupením severoamerických préríjních trvalek, které jsou modifikované pro konkrétní kompoziční záměr a pro začlenění pravidelně zmlazovaných dřevin. Kromě těch, které uvádí BAROŠ *et* MARTINEK (2011) je návrh inspirován také směsmi „*Indianersommer – Weinheimer Präriemischung*“ a „*Indian Sunset – Wädenswiler Mischung*“ (KÜHN, 2010a; 2010b).

5.3.1 Kompoziční záměr

Směs rostlin vychází z výše uvedených, prériemi inspirovaných směsí, a je komponovaná s ohledem na následující principy:

- Dynamika v krátkodobém horizontu – během vegetačního období
- Dynamika v dlouhodobém horizontu – v průběhu vývoje vegetačního prvku
- Atraktivita v průběhu celé vegetační sezóny s maximálním účinkem v období vrcholného léta a výrazným podzimním aspektem (mj. *Rhus* a *Rudbeckia*)
- Působení struktur v zimním období
- Barevnost založena na žlutých a červených tónech s akcenty

5.3.2 Sortiment rostlin

Sortiment vychází z obecných principů navrhování tohoto typu vegetačních prvků a je členěn na rostliny kosterní, skupinové, výplňové (pokryvné) a vtroušené, celkově v průměrném počtu 8 ks/m² (celkem 576 kusů rostlin). Směs je navíc pro zvýšení atraktivnosti brzy na jaře obohacena o cibulnaté a hlíznaté rostliny v počtu 24 ks/m² (celkem 1740 kusů) a pro zatraktivnění v první vegetační sezóně doplněna o letničky z přímého výsevu. Celkem je pro tento záhon ve směsi navrženo 31 taxonů, z toho dřeviny jsou zastoupeny 3 taxony a sortiment trvalek vč. okrasných trav a polokeřů čítá 22 taxonů. Sortiment cibulnatých a hlíznatých rostlin poté zahrnuje 5 taxonů a letničky jsou zastoupeny jedním taxonem. Složení navržené směsi vč. přehledu doby kvetení je uvedeno níže v *Tab. 8*.

Tab. 8 Přehled navrženého sortimentu rostlin pro záhon C

Taxon (rod, druh, kultivar)	%	ks/100m ²	ks/72m ²	Výška (cm)	Doba kvetení													
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Kosterní	12																	
- Dřeviny																		
<i>Rhus glabra</i> 'Laciniata'	1	6	4	100-150														červeně vybarvený list
<i>Rhus typhina</i> 'Sinrus'	1	8	6	100-150														červeně vybarvený list
<i>Rhus typhina</i> 'Bailtiger'	1	6	4	100-150														červeně vybarvený list
- Trvalky a trávy																		
<i>Panicum virgatum</i> 'Shenandoah'	3	25	18	90														
<i>Perovskia atriplicifolia</i> 'Blue Spire'	1	10	7	90-110														
<i>Rudbeckia fulgida</i> 'Goldsturm'	4	30	22	60-70														
<i>Schizachyrium scoparium</i> 'The Blues'	1	10	7	60-100														
Skupinové	45																	
<i>Achillea</i> 'Coronation Gold'	4	30	22	80														
<i>Buphthalmum salicifolium</i> 'Alpengold'	3	20	14	40-50														
<i>Coreopsis verticillata</i> 'Grandiflora'	5	40	29	60-70														
<i>Echinacea</i> 'Cheyenne Spirit'	5	40	29	70-100														
<i>Echinacea purpurea</i> 'Alba'	4	30	22	80-90														
<i>Euphorbia polychroma</i>	4	30	22	40-50														
<i>Liatris spicata</i> 'Floristan White'	5	40	29	80														
<i>Pennisetum alopecuroides</i> 'Hameln'	3	25	18	60-70														
<i>Penstemon barbatus</i> 'Coccineus'	4	30	22	60-100														
<i>Potentilla atrosanguinea</i> 'Gibson's Scarlet'	4	30	22	50-60														
<i>Sedum</i> 'Herbstfreude'	4	35	25	50-70														
Pokryvné	40																	
<i>Artemisia ludoviciana</i> 'Valerie Finnis'	3	25	18	60														
<i>Geranium</i> × <i>cantabrigiense</i> 'Biokovo'	9	70	50	15-20														
<i>Geum triflorum</i>	9	70	50	15-20														
<i>Origanum vulgare</i> 'Compactum'	8	60	43	10-20														
<i>Oenothera missouriensis</i>	12	90	65	15-20														
Vtroušené	5																	
<i>Centranthus ruber</i> 'Coccineus'	2,5	20	14	60														
<i>Knautilia macedonica</i> 'Red Knight'	2,5	20	14	70-80														
CELKEM	100	780	562															
Cibulnaté a hliznaté																		
<i>Allium sphaerocephalon</i>		400	300	60														
<i>Crocus chrysanthus</i> 'E.P. Bowles'		500	360	15														
<i>Narcissus</i> 'Jeffire'		500	360	20														
<i>Tulipa praestans</i>		500	360	25-30														
<i>Tulipa</i> 'Parade'		500	360	50-60														
CELKEM		2400	1740															
Výsev																		
<i>Eschscholzia californica</i>		8 g	6 g															

5.3.3 Návrh technologie založení

Vymezení řešeného záhonu je specifikováno ve *Vytyčovací výkresu (Výkres č. 01, Příloha 2)*. Osazovací plán pro tento záhon není vypracován.

Z praktických důvodů je v modelovém projektu stejně jako u předchozích navržena podzimní realizace záhonu. Toto období umožňuje současnou výsadbu všech použitých pěstitelských skupin (dřeviny, trvalky, cibuloviny). Technologie se skládá z následujících tří na sebe navazujících kroků:

1. Vytyčení tras sítí technického vedení (viz *Záhon A*)

2. Příprava stanoviště a vegetační vrstvy

Po vytyčení záhonu následuje aplikace totálního herbicidu, tak jako u předchozích variant. Po prvním odplevelení bude odstraněna stařina a po opětovném vyklíčení plevelů se na vytyčenou plochu znovu aplikuje totální herbicid. Důsledné odplevelení je základním předpokladem funkčnosti navrženého záhonu. Následně je navrženo zpracování půdy kultivátorováním a ruční dorytí okrajových částí. V rámci přípravy stanoviště bude vymezený záhon osazen plastovým obrubníkem a povrch záhonu následně srovnán uhrabáním. Technologie přípravy vegetační vrstvy nezahrnuje použití žádných zlepšujících materiálů ani dodatečné hnojení.

3. Výsadba rostlin

Vlastní výsadba rostlin bude provedena bez konkrétního osazovacího plánu, pouze s dodržением rámcových principů. V technologii je před započítáním rozmístování rostlin pro lepší orientaci navrženo vytyčení rastru 1×1 m (za pomoci provázků, alternativně možné vytyčení pískováním). Výsadba se bude řídit následujícími principy (doporučené schéma výsadby je znázorněno na *Obr. 5* níže):

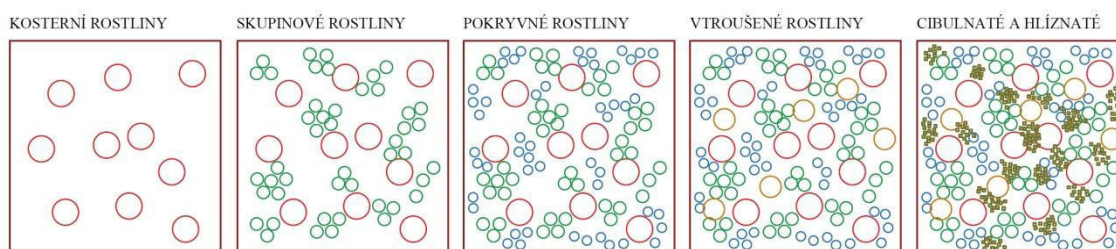
- **Kosterní rostliny:** rozmístění jednotlivě, rytmicky po celém záhonu, neumísťovat příliš blízko okraji, rozestupy cca 60 cm.
- **Skupinové rostliny:** po celé ploše ve skupinách po 3–7 (10) kusech, rozestupy přibližně 40 cm od okolních rostlin.
- **Pokryvné rostliny:** rozmístění po celé ploše, rozestupy přibližně 25 cm, výsadba uvnitř záhonu i po okrajích.
- **Vtroušené rostliny:** jednotlivě po celém záhonu, primárně doplnění mezer, ne příliš blízko okraji.
- **Cibulnaté a hlíznaté:** hnízdovitě po 10–30 kusech.

Trvalky budou vysazeny tak, aby kořenový bal vyčníval přibližně 2 cm (ne více) nad terén, a to z důvodu použití poměrně vysoké vrstvy mulče. Cibule budou vysazeny tak, aby byly přikryty stejnou vrstvou zeminy, jako je jejich velikost. Po výsadbě se osázená plocha zamulčuje šedým ostrohranným šterkem frakce 8/16 ve vrstvě 7 cm a poté důkladně pozvolna zalije (dávka 30 l/m²). V rámci dokončovací péče bude na přelomu dubna a května následující sezóny vyseto osivo *Eschscholzia californica* (na široko, celkem 6 g na celou plochu) s následným opatrným zapravením do šterkového mulče a zalitím (pouze mělké zapravení uhrabáním, nepoškodit rašící rostliny).

Položkový rozpočet technologie založení je uveden v *Příloze 1: Tabulky 13–15*. Celkové předpokládané náklady na realizaci *Záhonu C* jsou vyčísleny na 68 290,34 Kč. Náklady na založení 1 m² činí 948,48 Kč,

- z toho 10,93 % (103,67 Kč) představují pracovní a materiálové náklady spojené s přípravou stanoviště a vegetační vrstvy,
- náklady na založení výsadby včetně materiálu tvoří 89,07 % celkové ceny, tedy 844,81 Kč/m².

Náklady na pracovní operace činí z celkové jednotkové ceny na m² 55,83 % (529,52 Kč), použitý materiál pak 44,17 % (418,95 Kč). Rostlinný materiál představuje 31,61 % (299,84 Kč/m²).



Obr. 5 Schéma doporučeného postupu výsadby záhonu C (segment přibližně 4×4 m)

5.3.4 Návrh technologií péče

Rozvojová péče

Rozvojová péče je plánována po dobu jednoho roku od výsadby a zahrnuje především průběžné pletí záhonu a zálivku. Pletí záhonu je v prvním roce doporučeno opakovat 5× (častější kontrola a menší zásahy). Velmi důležité je opatrné ruční odstraňování plevelů, aby nedošlo k narušení souvislé vrstvy mulče a tím otevření povrchu půdy, klíčení diaspor nežádoucích rostlin a narušení vývoje společenstva jako

celku. Po zapojení se předpokládá snížení počtu zásahů v podobě odplevelování na 2–3 za rok. Zálivku je v rámci rozvojové péče doporučeno provádět v prvním roce zejména v období letních přísušků, celkem technologie předpokládá dvě zálivky v dávce 30 l/m². Technologie dále zahrnuje jarní řez odumřelých částí trvalek a okrasných trav, přičemž v prvním roce (jaro po založení) bude tento řez proveden vzhledem k malému zápoji ručně, bez použití mechanizace. Dřeviny budou ponechány v tomto roce bez řezu. S dosadbou případných uhynulých rostlin se vzhledem k charakteru výsadby nepočítá.

Položkový rozpočet technologie rozvojové péče je uveden v *Příloze 1: Tabulka 16*. Předpokládané náklady na rozvojovou péči *Záhonu C* jsou vyčísleny na 8 241,19 Kč, po přepočtení 114,46 Kč na 1 m². Materiálové náklady představují 1,99 % (2,28 Kč/m²).

Udržovací péče

Pravidelná každoroční udržovací péče počítá s výrazným ušetřením nákladů a je minimalizována na následující pracovní operace:

- Pokosení a úklid pokosené hmoty v předjaří, před nástupem cibulnatých a hlíznatých rostlin (na výšku cca 5–10 cm, motorovou kosou/křovinořezem; část dřevin žádoucí ponechat bez kosení)
- Ruční dočištění pokosených rostlin (zejména okrasné trávy, polokeře)
- Vypletí bez okopávky (viz výše) 2× (vzhledem k zápoji již menší intenzita)

Údržba záhonu příležitostně zahrnuje i následující kroky, které nejsou nezbytně nutné, ale v určitých případech mohou podpořit estetický účinek či prodloužit funkčnost, resp. životnost celého záhonu:

- Zálivka (pouze v případě dlouhotrvajícího přísušku, cca 1× za rok – 30 l/m²)
- Odstranění vysemeňujících (*Pennisetum*) či nevzhledných částí rostlin (15 %)
- Přihnojení umělým hnojivem (pouze při zjevném nedostatku v růstu, cca 1× za 4 roky v dávce 20g/m²)
- Doplnění mulče, ve vrstvě přibližně 3 cm (1× za 4 roky)

Celková cena navržené technologie udržovací péče o *Záhon C*, včetně použitých materiálů, je vyčíslena na 6 574,46 Kč za rok po přepočtení 91,31 Kč/m². Materiálové náklady přitom představují 6,76 % (6,17 Kč/m²). Položkový rozpočet technologie udržovací péče je uveden v *Příloze 1: Tabulka 17*.

5.4 Bilance a porovnání nákladů

5.4.1 Bilance nákladů na založení navržených záhonů

Tab. 9 Bilance nákladů na založení u navržených variant

Položka/Záhon	Záhon A		Záhon B		Záhon C	
	Kč/m ²	%	Kč/m ²	%	Kč/m ²	%
Příprava stanoviště a vegetační vrstvy	189,39	24,93	96,53	17,09	103,67	10,93
Výsadba rostlin	570,18	75,07	468,16	82,91	844,81	89,07
Pracovní operace	273,68	36,03	249,55	44,19	529,52	55,83
Materiálové náklady celkem	485,89	63,97	315,14	55,81	418,95	44,17
Rostlinný materiál celkem	298,98	39,36	156,32	27,68	299,84	31,61
Ostatní pomocný materiál celkem	186,91	24,61	158,82	28,21	119,11	12,56
Technologie založení celkem	759,57	100,00	564,69	100,00	948,48	100,00

Komentář a interpretace:

- Založení intenzivně ošetřovaného záhonu s vysokým podílem trvalek záhonových a divoce rostoucích se záhonovým charakterem (A) je vyčísleno na 759,57 Kč/m².
- Založení záhonu s dominantním zastoupením dřevin (B) vychází na 564,69 Kč/m².
- Nejnákladnější variantou na založení je *Záhon C* s extenzivním přístupem k údržbě,
 - celkové náklady na založení činí 948,48 Kč/m²,
 - ze všech variant vůbec nejvyšší náklady na pracovní operace (až o 100 %),
 - vyšší náklady jsou dány větším množstvím vysazených rostlin na 1 m² a také mulčováním záhonu 7cm vrstvou šterku,
 - přes vyšší počáteční investici se předpokládá výrazné ušetření nákladů při následné údržbě.
- Náklady na přípravu stanoviště a vegetační vrstvy jsou nejvyšší u *Záhonu A*, kde se předpokládá vylepšení půdy kompostem. Tato varianta má také nejvyšší náklady na použitý materiál (485,89 Kč/m², 64,04 % z celkové ceny).
- Výrazně nejnižší náklady na rostlinný materiál jsou u *Záhonu B*,
 - přibližně poloviční než u záhonů A a C,
 - u záhonů A a C jsou náklady na rostlinný materiál téměř totožné.

5.4.2 Bilance nákladů na rozvojovou péči navržených záhonů

Tab. 10 Bilance nákladů rozvojové péče u navržených variant

Položka/Záhon	Záhon A			Záhon B			Záhon C	
	Kč/m ²		%	Kč/m ²		%	Celkem Kč/m ²	%
	Celkem	ø rok		Celkem	ø rok			
Pracovní operace	296,57	148,29	95,74	227,06	113,53	94,79	112,18	98,01
Materiál	13,19	6,59	4,26	12,48	6,24	5,21	2,28	1,99
Rozvojová péče celkem	309,76	154,88	100,00	239,54	119,77	100,00	114,46	100,00

Komentář a interpretace:

- U Záhonu A a B je rozvojová péče stanovena na 2 roky, u Záhonu C pouze na 1 rok.
- Nejnáročnější variantou na rozvojovou péči je Záhon A (i po přepočtení na 1 rok).
- Nejlevněji vychází rozvojová péče u Záhonu C.
- Náklady na použitý materiál u Záhonů A a B jsou srovnatelné, u Záhonu C jsou výrazně nižší (zejména nižší četnost zálivky).

5.4.3 Srovnání nákladů udržovací péče navržených záhonů a porovnání s jinými relevantními vegetačními prvky

Tab. 11 Srovnání nákladů udržovací péče o navržené varianty a vybrané podobné VP

Vegetační prvek		Cena celkem (m ² /rok)	Pracovní operace	Materiál
Záhon A		239,00 Kč	227,71 Kč	11,29 Kč
			95,28 %	4,72 %
Záhon B		149,52 Kč	133,59 Kč	15,92 Kč
			89,35 %	10,65 %
Záhon C		91,31 Kč	85,14 Kč	6,17 Kč
			93,24 %	6,76 %
Záhon trvalek	I. IT	373,64 Kč	346,94 Kč	26,70 Kč
			92,85 %	7,15 %
	II. IT	233,43 Kč	219,83 Kč	13,60 Kč
			94,14 %	5,83 %
	III. IT	134,32 Kč	123,76 Kč	10,56 Kč
			92,14 %	7,86 %
Zapojená sk. listnatých keřů	I. IT	27,55 Kč	27,25 Kč	0,30 Kč
			98,91 %	1,09 %
	II. IT	19,55 Kč	19,25 Kč	0,30 Kč
			98,46 %	1,54 %
	III. IT	11,55 Kč	11,25 Kč	0,30 Kč
			97,39 %	2,61 %

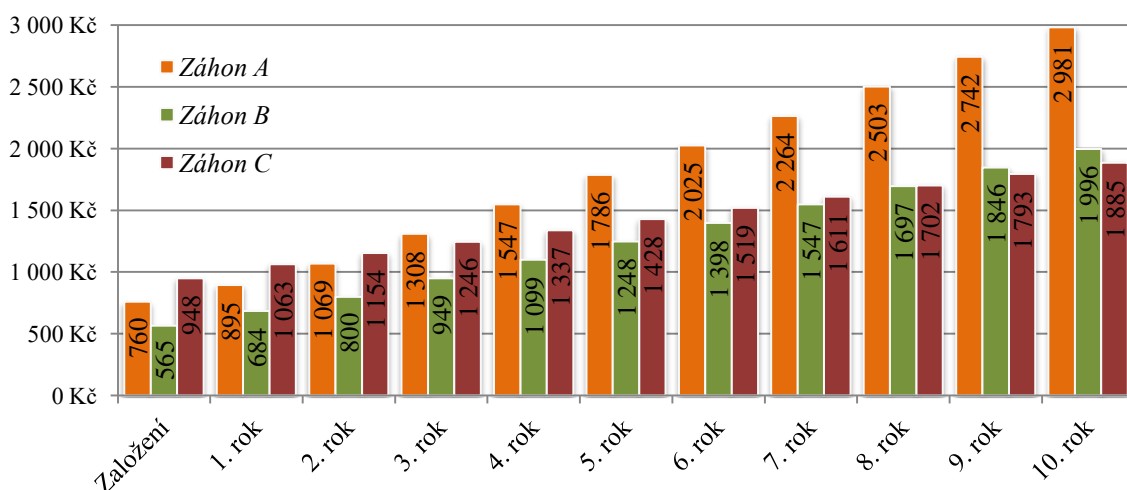
Poznámka: IT = intenzitní třída údržby

Technologie údržby srovnávaných VP viz Příloha 1: Tabulka 18 a 19.

Komentář a interpretace:

- Z navržených variant vykazuje nejvyšší nároky na údržbu *Záhon A*.
- Náklady na udržovací péči *Záhonu A* jsou srovnatelné s náklady na péči o záhon trvalek v intenzivní třídě údržby II.
- Výrazně nejnižší náklady na údržbu byly vyčísleny dle předpokladu u *Záhonu C*.
 - Ve srovnání s péčí o záhon trvalek v první IT jsou náklady přibližně 4× nižší,
 - oproti stejnému typu záhonu ve třetí IT jsou pak přibližně 1,5× nižší.
- Náklady na péči o *Záhon B*, ve kterém dominují dřeviny (převážně keře, či stromy zapěstované do keřového tvaru) jsou výrazně vyšší než náklady na péči o běžnou zapojenou skupinu listnatých keřů.
 - 5,4× vyšší než péče o zapojenou skupinu keřů v první IT (větší spon, vyšší četnost zmlazování, hnojení, nutnost zálivky),
 - přibližně o 10 % vyšší než péče o záhon trvalek ve třetí IT.

5.4.4 Model vývoje nákladů navržených záhonů po dobu 10 let



Obr. 6 Souhrn nákladů v Kč přepočtený na 1 m² záhonu od založení po 10. rok existence³⁵

Komentář a interpretace:

- Přes nejvyšší počáteční investici na založení *Záhonu C* se již v průběhu 3. roku vlivem nižších nároků na udržovací péči vyrovnají dosavadní vynaložené náklady intenzivněji ošetřovanému *Záhonu A*. V 6. roce činí rozdíl již více než 500 Kč/m².
- V průběhu 9. roku se vyrovnají vynaložené náklady i *Záhonu B*.
- V 10. roce činí rozdíl ve vložených nákladech mezi A a C téměř 1100 Kč/m².

³⁵ Výše naznačen pouze předpokládaný model vývoje nákladů, reálná životnost či existence v přijatelném stavu u daných VP není ověřena (životnost odhadem: A 7–10 let, B 15–20 let, C 10–15 let). Sestaveno dle modelových technologií, pouze jako hrubý odhad pro ilustraci rozdílné nákladnosti v čase.

5.5 Zásady použití vegetačních prvků s dřevinami zmlazovanými v krátkých intervalech

Na základě poznatků získaných při pracování této diplomové práce je možné stanovit několik obecných zásad použití vegetačních prvků zmlazovaných v krátkých intervalech. Zásady jsou stanoveny pro oba přístupy k tomuto způsobu pěstování dřevin – *pravidelný řez dřevin u země*, resp. *coppicing* a *řez na hlavu*, resp. *pollarding*, tak jak byly vymezeny v *kap. 3.2*.

5.5.1 Pravidelný řez dřevin u země, coppicing

1. Definování cíle řezu

Základním předpokladem je předem jasně definovaný cíl, od kterého se dále odvíjí výběr sortimentu a interval zmlazování. Tento způsob pěstování lze v ZaKA využít zejména pro:

- Vnesení dynamiky do kompozice
- Začlenění výrazných vertikálních struktur či vícekmenných jedinců
- Získání atraktivních mladých výhonů
 - Intenzivní vybarvení či nápadné trny a ostny zejména pro zimní aspekt
 - Nápadné olistění (velikost, tvar, barva)
 - Výraznější kvetení
- Netradiční kombinace a aspekty (stromy či velké keře + trvalky aj.)
- Podpoření biodiverzity
- Poukázání na tradiční způsoby hospodaření, stylizaci okolní krajiny

2. Výběr vhodných dřevin

Dřeviny by měly v první řadě dobře reagovat na pravidelný zmlazovací řez. V obecné rovině se jedná o stromy s dobrou pařezovou výmladností či keře s výraznou aktivitou bazální obnovovací zóny. S úspěchem lze pravidelně zmlazovat i dřeviny s dobrou kořenovou výmladností či intenzivní tvorbou odnoží. Jejich použití však musí být uvážené, protože velká část těchto dřevin se může nežádoucím způsobem samovolně šířit. Dále je žádoucí při výběru zohlednit:

- Rychlost růstu a nárůst objemu biomasy
- Dobu rašení
- Dobu kvetení
- Atraktivitu získanou zmlazením (*viz bod č. 1*)

3. První zmlazení nejdříve 1–2 roky po výsadbě, poté interval přizpůsobit záměru a taxonu

První řez u země je žádoucí provést až po zjevném ujetí rostliny, kterým se rozumí intenzivní růst v průběhu předchozí vegetační sezóny. Zohlednit růst dřeviny v průběhu předchozí vegetační sezóny je žádoucí i před každým dalším řezem.

4. Řez výhonů těsně nad zemí či co nejlíže místu předchozího řezu

Při řezu se odstraňují veškeré nadzemní výhony v bazální části jedince, přičemž je nutné zohlednit zejména druhová specifika (aktivita bazální obnovovací zóny, typ větvení) a místo předchozího řezu. V obecné rovině by měl být řez veden těsně nad zemí, přibližně ve výšce 5–7,5 (10) cm, či co nejlíže místu předchozího řezu (při bázi výmladků). Všechny slabé a křížící se výhony se odstraňují úplně.

5. Vlastní řez provádět vždy v době vegetačního klidu, nejlépe v předjaří

V době vegetačního klidu jsou energetické zásoby uloženy především v kořenech, kmenu a kosterních větvích. Redukcí živé hmoty nadzemní části v tomto období se tedy snižují řezem způsobené energetické ztráty. Řez je třeba také časovat do období, kdy již nehrozí nebezpečí silných mrazů. Nejvhodnějším termínem je předjaří, optimálně do konce března. Při kombinaci s cibulovinami vhodné časovat do období krátce před jejich rašením. U keřů kvetoucích před olistěním (např. *Forsythia*) je žádoucí řez provést až po jejich hlavním období květu, pokud možno však před rašením listů.

6. Zajistit optimální podmínky pro růst

Pravidelné odjímaní biomasy musí být kompenzováno zvýšenou péčí. U běžných záhonových výsadeb zahrnuje péče především pravidelné hnojení (minerální hnojivo, kompost), zálivku, okopávku a případné doplňování mulče. Vždy však záleží na celkovém charakteru vegetačního prvku, ve kterém se periodicky zmlazované dřeviny nacházejí – uvedené nemusí platit pro tzv. přírodě podobné vegetační prvky.

7. Kombinování s jinými pěstitelskými skupinami rostlin

Tuto zásadu značně ovlivňuje stanovený cíl a oblast použití daného vegetačního prvku. V praxi se však ukázalo, že je velmi výhodná kombinace s cibulnatými či hlíznatými rostlinami, které nastupují brzo do vegetace a jsou schopné vyplnit prostory vzniklé po zmlazení dřevin a prodloužit estetické působení celého vegetačního prvku. Obdobně mohou být využity i brzy rašící trvalky. Pouze malá část dřevin je schopná kvést po zmlazení, proto je výhodná také kombinace s kvetoucími trvalkami.

5.5.2 Řez na hlavu, pollarding

1. Definování cíle řezu

Základním předpokladem využití řezu na hlavu je předem jasně definovaný cíl (kompoziční, provozní). Řez stromu na hlavu je nutné chápat jako závazek na celou dobu existence vegetačního prvku.

Provádění řezu na hlavu je poměrně rutinní, avšak pracná a nákladná záležitost. Dle *Katalogu popisů a směrných cen stavebních prací: Plochy a úprava území: 823-1* (ÚRS PRAHA, 2016) se cena za provedení tvarovacího řezu na hlavu u jednoho stromu s opakovaným intervalem do dvou let pohybuje v rozmezí od 379 Kč při výšce nasazení hlavy do 2 metrů až po 1 730 Kč při výšce nasazení hlavy přes 6 m. S příplatkem za řez přesahující počet tří hlav se poté jedná o rozmezí 454,6–2 075 Kč. S ohledem na uvedené je potřebné dopředu zvážit možnosti péče – časové, personální, finanční. V případě omezených zdrojů na údržbu, se kterými se mnoho správců zeleně potýká, může být řez na hlavu velmi nevhodný.

2. Výběr vhodných dřevin

Řez na hlavu je možné provádět pouze na stromech s dobrou kmenovou a korunovou výmladností. V našich klimatických podmínkách lze pro tento typ řezu s dobrými výsledky použít zejména lípy (nejčastěji *Tilia cordata* a *Tilia platyphyllos*), platan (*Platanus ×hispanica*), vrby (rod *Salix*) a případně i jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*).

3. Zapěstování hlavového tvaru v mládí v rámci výchovného řezu

Při realizaci řezu na hlavu je nezbytné a odborně a technologicky jediné správné, aby byl jedinec vysazený pro tento účel zapěstován již v mládí v rámci výchovného řezu. Při tom je třeba klást důraz zejména na *potřebnou výšku nasazení koruny*, *požadovanou architekturu koruny* a *dostatečnou vzdálenost jednotlivých hlav*.

K realizaci řezu na hlavu není možné bez vážného poškození přistoupit u vzrostlého stromu, který nebyl tímto způsobem upravován dříve. Stejně tak není možné bez vážného poškození jedince a ohrožení provozní bezpečnosti ponechat strom řezaný na hlavu přirozenému vývoji.

4. Vlastní řez na hlavu provádět vždy v době vegetačního klidu, nejlépe v předjaří

V době vegetačního klidu jsou energetické zásoby stromu uloženy především v kořenech, kmenu a kosterních větvích. Redukcí živé hmoty nadzemní části v tomto období se tedy snižují řezem způsobené energetické ztráty. Zároveň je třeba řez časovat do období, kdy již nehrozí nebezpečí silných mrazů. Z tohoto pohledu se tedy jeví jako nejvhodnější termín předjaří, optimálně do konce března.

5. Interval opakování řezu na hlavu 1–2 (3) roky

Výmladky by měly být odstraňovány každý rok, pokud to nebude možné, pak alespoň jednou za 2 roky (nutné zvážit možnosti péče, viz *bod 1*). Pokud jsou výmladky ponechány delší dobu, snadno se vylamují a představují riziko nejen pro okolí, ale i pro vlastního jedince. Delší interval může být uplatněn v případě slabšího růstu, vždy by ale měl být volen tak, aby byla dodržena následující zásada (*bod 6*). Výjimku mohou tvořit záměrně ponechané čípky (tažně, viz dále).

6. Velikost řezných ran by neměla přesáhnout 3 cm

Tato zásada ve své podstatě koresponduje s předchozím bodem. Pokud jsou výmladky odstraňovány každoročně, obvykle nehrozí vznik větších ran, které se obtížněji zacelují a jejichž vznik vede k rozvoji hnilob, dutin, rozpadu hlavy a celkové destabilizaci koruny, potažmo celého jedince. Zásady je nutné se držet zejména v případech, kdy nejsou výmladky odstraňovány každoročně.

7. Vedení řezu při bázi výmladku

Odstraňování výmladků by mělo být prováděno až k vlastní hlavě, a to technikou řezu na patku či technikou odstraňování výmladků. U vitálních stromů s řádně zapěstovanými hlavami a správně provedeným odstraněním výmladků se vzniklé rány na hlavách zacelují velmi ochotně. Na hlavách se neponechávají žádné přebytečné čípky, které znesnadňují, příp. až znemožňují zacelení rány. Výjimku mohou tvořit cíleně ponechané tažně (trojočkové čípky), které na počátku vegetační sezóny vyraší nejdříve a zrychlí tak hojení ran. Následující rok je nutné tyto ponechané čípky odstranit a ponechat jiné. Obvykle se na každé hlavě ponechává jeden tažeň. Při odstraňování výmladků nesmí v žádném případě dojít k poškození vlastní hlavy.

8. Zajistit optimální podmínky pro růst

Každoroční ztráta biomasy musí být kompenzována dodatečným hnojením, přičemž je vždy nutné přihlídnout k celkové úživnosti stanoviště a vitalitě jedince. Žádoucí je také dostatek vláhy, a to především v době intenzivního růstu výhonů z vlastních hlav. Zajištění vhodných podmínek pro růst jsou obecně základním předpokladem prosperity a vitality rostliny na trvalém stanovišti, od které se poté odvíjí i její schopnost reagovat na různé stresové faktory, v tomto případě zejména na pravidelný řez.

9. Informovanost, vytvoření správného povědomí

Tato zásada je zejména nutná při realizaci řezu na hlavu ve veřejné zeleni. Je potřeba jednoznačně odlišovat technologicky správně prováděný řez na hlavu a sesazování korun vzrostlých stromů až na kosterní větve, či tzv. dekapitaci. Zatímco při řádně prováděném řezu na hlavu nebývá jedinec výrazně poškozen a může se při zachování estetické působivosti dožít i velmi vysokého věku, dekapitace způsobuje nevratné poškození a ve většině případů výrazně zkracuje životnost jedince. Pohled na takto znehodnocené stromy je mnohdy navíc velice žalostný.

6 DISKUSE

6.1 Zhodnocení dostupnosti a kvality literárních pramenů

Biologické předpoklady periodického zmlazování dřevin

Relevantními aspekty biologie dřevin se zabývá celá řada publikací. Z domácích autorů přináší ucelený a kvalitní přehled o obecné dendrologii PEJCHAL (2008). Velkým přínosem této publikace je zhodnocení významu jednotlivých popisovaných skutečností pro obor ZaKA. Souvislosti mezi řezem a biologickými vlastnostmi přináší také GREGOROVÁ (2000), ne vždy však jednotlivé uváděné informace korespondují s aktuálním názorem na danou problematiku a poznatky ze zahraničí. Ve vztahu k této kapitole nelze opomenout ani publikace KOLAŘÍKA (1994, 2003, 2010). V cizojazyčné literatuře nalezneme spoustu kvalitních zdrojů pojednávajících o biologii dřevin z různých pohledů, zejména tedy s jejím významem pro řez – SHIGO (1977, 1989a, 1989b), PFISTERER (1999), THOMAS (2000), SIEWNIAK *et* KUSCHE (2002), GILMAN (2012) či ROLOFF (2013). Nutné podotknout, že nejdůležitější poznatky uváděné v této literatuře shrnuje právě publikace PEJCHALA (2008), která tak byla vůbec nejvýznamnějším zdrojem.

Technologická podstata periodického zmlazování, terminologie

V práci jsou vzájemně odlišovány dva přístupy k periodickému zmlazování dřevin – *coppicing* využívající zejména pařezovou výmladnost stromů a výmladnost z báze keře a *pollarding*, který využívá výmladnosti kmenové a korunové. Oba anglické termíny *coppicing* a *pollarding* jsou v zahraniční literatuře poměrně běžně používány. V české literatuře pro ně neexistuje jednoslovný ekvivalent, který by plně vystihoval jejich podstatu. *Coppicing* bývá překládán jako *pravidelný řez dřevin u země* a *pollarding* jako *řez na hlavu* či *babku*. Významnou pomůckou při orientaci v anglické terminologii byly publikace CHYLÍKA *et al.* (2007) a KOBLÍŽKA *et* SVOBODOVÉ (2010).

Co se řezu na hlavu týče, je jeho problematika v domácí i zahraniční literatuře velmi dobře popsána. Mezi jednotlivými domácími autory zabývajícími se touto problematikou panuje shoda téměř u všech aspektů. Nejednotná je pouze používaná terminologie – řez na hlavu, zpětný řez na hlavu, řez hlavový, pravidelný zmlazovací řez, někdy též řez na babku, přičemž bylo v práci upřednostněno použití termínu řez na hlavu (viz CHYLÍK *et al.*, 2007; ŽDÁRSKÝ, 2008; ŠTOJDL, 2010; STANDARD

A02 002:2015, nebo podobně i SMÝKAL, 1996). Kromě uvedených se problematice tohoto řezu věnují z domácích autorů také GREGOROVÁ (2000), KOLAŘÍK (2003) či VELEBIL *et al.* (2016). Obdobně se nad hlavními principy shodují i zahraniční autoři. Spoustu cenných poznatků stran technologické podstaty včetně názorných ilustrací přináší GILMAN (2012), z mnohých pak dále i SHIGO (1989a; 1989b), HARTMAN *et al.* (2000) či HOBSON (2011). Všichni uvedení autoři pro tento typ řezu používají jednotně termín *pollarding*. Je možné říci, že významově se oba pojmy – anglický *pollarding* a český řez na hlavu shodují. Paralelu dokazuje také etymologie používaného anglického termínu, která byla ve stručnosti naznačena.

Ač jsou hlavní principy a smysl tohoto řezu mezi odborníky velmi dobře známé a zakotvené i v oborových standardech, největším jeho problémem je, že bývá v praxi bohužel často prováděn ne zcela správně – na nevhodných dřevinách, v neadekvátním prostoru, ve špatném termínu, v příliš dlouhých intervalech či nesprávnou technikou řezu. Je až s podivem, jaká všechna opatření bývají v praxi označována jako řez na hlavu. Stále je poměrně často vidět, že je jeho princip špatně pochopen, různě nesprávně interpretován a poté jsou jím upravovány koruny vzrostlých stromů s cílem redukce jejich velikosti. Takovýto postup však nelze v žádném případě označovat jako řez na hlavu! Spíše se jedná o řez sesazovací a až následná údržba může řez na hlavu připomínat, či snad za něho i být při respektování všech jeho zásad označena. Nutno poznamenat, že výše naznačené počínání vrhá poměrně špatný stín na tento způsob pěstování. Nezbyvá nic jiného, než na tento nešvar neustále upozorňovat. Předložená diplomová práce budiž jedním z dalších příspěvků k nápravě tohoto stavu.

Ve značně menší míře jsou v literatuře popsány technologické aspekty metody coppicing, resp. pravidelného řezu u země. *Coppicing* je pojem, který bývá v zahraniční literatuře ve vztahu k zahradnické praxi či vlastní ZaKA používán při pravidelném zmlazování dřevin s cílem záměrného ovlivnění jejich kompozičních vlastností (zejména zbarvení výhonů, intenzita vybarvení či velikost listů). Určité informace o technologických aspektech ze zahraničních pramenů naznačuje např. GREER *et DOLE* (2008), GILMAN (2012), REIF (2014a, 2014b, 2016a), nebo i THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY (2017a, 2017b). V domácí literatuře není tomuto způsobu pěstování dřevin z pohledu ZaKA věnován příliš velký prostor. Pravidelný řez u země, jak bývá metoda coppicing překládaná, popisuje ve výše uvedeném smyslu (tedy záměrné ovlivnění kompozičních vlastností) např. KOLAŘÍK (2003). Další publikace

zabývající se problematikou řezu dřevin obecně (HURYCH *et al.*, 1972; KOLAŘÍK, 2003; STANDARD A02 003:2014; ŠIMEK, 2012 či VELEBIL *et al.*, 2016), popisují zmlazování spíše ve smyslu obnovy funkce nadzemí části jedince, přičemž se jedná zpravidla o obnovu jednorázovou, po které je třeba aplikovat postupy řezu výchovného – to pro pravidelně prováděný řez při metodě coppicing neplatí. Poznatky k tomuto řezu však mohou být při správné interpretaci využity i při realizaci zmlazování v krátkých cyklech ve smyslu záměrného ovlivnění kompozičních vlastností dřevin.

Ke zmlazovacímu řezu bývá mimoto řazen i pravidelný hluboký řez keřů kvetoucích na letorostech a řez polokeřů (HURYCH *et al.*, 1972; SPPK A02 003:2014; VELEBIL *et al.*, 2016). Při tomto zpravidla každoročním řezu se však vytváří či mohou vytvářet ve významné míře kvetoucí výhony i ze zimních pupenů, nejenom z pupenů spících. Primárně tedy nejde úplně jen o využití výmladnosti jako takové, se kterou pracuje výše popsaná metoda coppicing, nicméně v praxi toto není přímo nutné rozlišovat a proto práce zahrnuje i některé vybrané aspekty této problematiky. Nutno dodat, že i někteří zahraniční autoři (např. FORREST, 2006; ONDRA, 2011; GILMAN, 2012) zahrnují pod pojem *coppicing* právě i tento typ řezu.

Historické souvislosti, význam z pohledu ZaKA, současné možnosti uplatnění

Historické souvislosti periodického zmlazování dřevin jsou obsáhle a dostatečně zpracovány v dílech zabývajících se zejména tradičními způsoby hospodaření (KADAVÝ, 2011; HÉDL *et al.*, 2011a; ze zahraničních např. READ, 2006). V případě historie záměrného uplatnění těchto postupů v ZaKA jsou však zdroje (české i zahraniční) poměrně omezené, případně jen velmi obecné.

Co se významu z pohledu ZaKA týče, je nutné říci, že se rozsah a kvalita dostupné literatury k jednotlivým částem této kapitoly velmi liší. Autorovi práce v současnosti není známá žádná publikace, která by se uceleně věnovala všem aspektům periodického zmlazování dřevin a jejich významu pro ZaKA. Obzvláště domácí literatura se této problematice věnuje značně omezeně. Převážná většina informací o současných možnostech uplatnění byla čerpána ze zahraničních pramenů, především z příspěvků v oborových časopisech a internetových zdrojů – DUNNETT (2002), ONDRA (2011), ATELIER LE BALTO (2014), REIF (2012, 2014a, 2014b, 2016a; 2016b), nebo i THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY (2017a, 2017b). Význam z pohledu ZaKA naznačuje

ze zahraničních autorů i HOBSON (2011), GILMAN (2012) a poněkud v širších souvislostech také DUNNETT *et* HITCHMOUGH (2004).

Na základě toho bylo vedle publikací zabývajících se sadovnickou tvorbou obecně nutné zohlednit také širší souvislosti, které byly čerpány z mnohých pramenů věnujících se hospodaření v nízkých lesích, zhodnocující ekologický a kulturně-historický význam těchto tradičních způsobů pěstování dřevin či věnující se problematice pěstování rychle rostoucích dřevin ve výmladkových plantážích. Detailní popis četných širších souvislostí by zdaleka přesahoval cíle práce, a proto bylo v rešerši na související problematiku pouze upozorněno a případně odkázáno na doporučenou literaturu. Z dostupných zdrojů jednoznačně vyplývá, že význam a současné možnosti uplatnění periodického zmlazování dřevin v ZaKA a příp. v příbuzných oborech je značně obsáhlý, což potvrzuje mimo jiné také poměrně rozsáhlý seznam citovaných pramenů.

6.2 Praktická část

Praktická část práce se zaměřila na uplatnění pravidelného řezu u země (coppicing), který v současnosti představuje poměrně nový, netradiční a v praxi prozatím nepřiliš rozšířený koncept v použití rostlin. Naplnění cílů práce, tedy stanovení technologií založení a údržby vybraných vegetačních prvků s dřevinami zmlazovanými v krátkých intervalech, by se neobešlo bez vypracování modelových návrhů, ke kterým byly jednotlivé technologie sestaveny. Návrhy byly po konzultacích s vedoucím práce situovány po boku experimentálních výsadeb v areálu Zahradnické fakulty. Celkem praktická část pracuje se třemi vegetačními prvky s různou kompozicí, sortimentem a také poněkud odlišnými požadavky na založení a následnou péči.

Každý modelový návrh přináší poněkud jiný koncept v použití tohoto způsobu pěstování dřevin. V *Záhonu A* tvoří periodicky zmlazované dřeviny kostru záhonu, která je doplněna vysokým podílem trvalek (77 % výměry, 90 % kusů), v *Záhonu B* jsou dřeviny dominantním prvkem a ve třetím návrhu, *Záhonu C*, doplňují dřeviny výsadbu trvalek s vyšším stupněm autoregulace a extenzivní údržbou. Je zřejmé, že u každého z návrhů by mohlo být uplatněno hned několik variantních řešení. Tak např. u *Záhonu B* zůstane po seříznutí dřevin v určitých segmentech vždy prázdný pruh s borkou, pro jehož částečné vyplnění před narašením dřevin byly použity narcisy. Jako variantní řešení se nabízí použití vhodných nízkých pokryvných trvalek se stálezeleným nebo alespoň polostálezeleným listem, které dobře snesou přistínění, např. *Geranium*

×*cantabrigiense* ‘Biokovo’ a zároveň nepotlačují výrazněji cibuloviny. V uvedeném kakostu by se daly uplatnit i drobné cibuloviny typu *Puschkinia scilloides*, drobné sasanky (*Anemone ranunculoides*) apod. Jistě by šlo uvažovat i o dalších pokryvech, které snesou sešlap při řezu dřevin, např. břečťany (*Hedera*), či skalníky (*Cotoneaster*).

Jednotlivých konceptů může být v praxi uplatněno daleko více – od monokulturních výsadeb po druhově velmi pestré směsi či od vegetačních prvků náročných na údržbu, po ty spíše s extenzivním přístupem k údržbě. Jak bylo naznačeno v literárním přehledu, využití tohoto způsobu pěstování může nepochybně také opustit pomyslné hranice záhonů, se kterými bylo v praktické části pracováno, a jeho potenciál může být uplatněn i v daleko širších souvislostech. Dále je potřeba se na tomto místě vyjádřit také k následujícímu:

Technologie založení, následné údržby a stanovení nákladů

Technologie založení výsadeb se odvíjejí od aktuálního stavu zvoleného stanoviště a je zřejmé, že do značné míry je ovlivňuje typ vegetačního prvku, ve kterém se periodicky zmlazované dřeviny u země uplatňují (intenzivně/extenzivně ošetřovaný trvalkový záhon, skupina keřů). Z tohoto důvodu také v práci nebyly porovnávány náklady na založení navržených variant s jinými relevantními vegetačními prvky (VP), se kterými jsou porovnány náklady na péči udržovací. Navržené technologie rozvojové a udržovací péče jsou stanoveny jako modelové, resp. doporučené. Z jednotlivých kroků může být diskutabilní stanovená intenzita a četnost zálivky, kterou je nutné chápat pouze jako odhad představující předpokládanou průměrnou potřebu, který je nutné vždy přizpůsobit aktuálnímu průběhu počasí. V rámci údržby také není počítáno s odstraněním přerostlého drnu – všechny záhony jsou vymezeny obrubníkem a bezprostředně navazující travnaté plochy jsou kvůli zajištění schůdnosti často koseny.

Při stanovování nákladů jednotlivých technologií se v práci vycházelo zejména z katalogu ÚRS. Tento katalog obsahuje většinu pracovních operací, které byly navrženy, kromě některých specifických, jako je vytyčení záhonu v terénu či vytyčení vnitřního členění záhonu. Specifickou pracovní operací je také kosení a úklid pokosené hmoty při údržbě trvalkových výsadeb s extenzivní údržbou (*Záhon C*). Tato pracovní operace byla naceněna dle položky 111 11-1311 – *Odstranění ruderálního porostu*, jejíž cena je určená pro odstranění souvislého bylinného porostu mj. i z ploch upravovaných nejvýše 1× za vegetační období, jako tomu je u tohoto typu výsadeb. Dále nelze zcela

jednoznačně vymezit plochu pro shrabání listí z okolní plochy záhonů. Tato plocha byla stanovena pouze odhadem, vynásobením obvodu záhonu (v metrech) koeficientem – u *Záhonu A* $\times 1,5$ (dřeviny soustředěné uvnitř záhonu), u *Záhonu B* pak $\times 2$.

Nákladnost a porovnání s jinými vegetačními prvky

Porovnání nákladů udržovací péče navržených variant s jinými relevantními vegetačními prvky nebylo primárním cílem práce, ale v celém kontextu se nepochybně nabízí. V rámci tohoto metodického kroku byly technologie udržovací péče srovnávaných vegetačních prvků sestaveny dle ŠIMKA (2002) a upraveny podle relevantních parametrů modelových záhonů. Jednotlivé údaje, které sloužily jako podklad pro stanovení aktuální cenové úrovně, jsou uvedeny v příslušné tabulce v přílohách. Protože se jedná pouze o modelové technologie, které nezohledňují některá specifika, je nutné uvedené závěry považovat pouze za orientační.

S přihlédnutím k výše uvedeným omezením v interpretaci je však možné konstatovat, že náklady na údržbu *Záhonu A* přibližně odpovídají nákladům na péči o trvalkový záhon ve druhé intenzitní třídě údržby. To do značné míry napovídá i případnou možnost uplatnění tohoto typu VP v rámci veřejné zeleně jako alternativy k běžnému trvalkovému záhonu. Z porovnání jednotkové ceny přepočtené na 1 m² vyplývá, že zakomponování pravidelně zmlazovaných dřevin do trvalkového záhonu (10 % kusů, přibližně 23 % výměry) nepřináší při obdobné intenzitě péče znatelnou změnu v nákladnosti běžné údržby.

Náklady na údržbu *Záhonu B*, jehož kompozice je postavená na dřevinách a jejich pravidelném zmlazování ve vymezených segmentech, jsou vzhledem k častějšímu intervalu zmlazování a stejně tak nutností zvýšené péče (zálivka, hnojení, mulčování) výrazně vyšší než náklady na údržbu běžné skupiny keřů. Naopak oproti předchozímu jsou tyto náklady přibližně o 37 % nižší. Míru atraktivity takového VP a tedy i jeho potenciální vhodnost jako alternativy k běžným výsadbám by bylo nutné ověřit v praxi (viz dále). V případě *Záhonu C* (trvalková výsadba s extenzivním přístupem k údržbě) nemá zakomponování dřevin na nákladnost údržby vzhledem k použití mechanizace na pokosení žádný vliv. Přes nejvyšší počáteční investici jsou náklady na následnou údržbu ze všech navržených záhonů výrazně nejnižší. To nejlépe dokazuje orientační porovnání souhrnu nákladů od založení po 10. rok existence navržených VP (*Obr. 6*). Přestože se jedná pouze o srovnání, které pracuje s modelovými technologiemi, může

napovídat mnohé o celkové nákladnosti daného VP po dobu jeho existence. V zahraničí je stanovování nákladů na celý životní cyklus vegetačního prvku, resp. 1 rok jeho existence (tzv. *GreenCycle*[®], *Lebenszykluskosten*), jedním ze současných trendů ve vyjadřování nákladů, který se začíná zkoušet v praxi. Po porovnání s disponibilními prostředky (např. rozpočty měst či obcí) tak může takováto znalost významně přispět k volbě toho správného VP, pro který bude možné zajistit adekvátní údržbu.

Shrnutí a náměty pro pokračování řešení dané problematiky:

Jednotlivé modelové objekty jsou vzhledem k jejich umístění navrhovány primárně pro didaktickou funkci, jako ukázka tohoto v praxi zatím nepříliš často rozšířeného způsobu použití rostlin, který v sobě skrývá značný potenciál. Pokud by byly jednotlivé záhony pro tuto funkci realizované, bylo by nutné je také osadit informačními cedulemi, které by návštěvníkovi představily koncept řešení a použitý sortiment. Návrh těchto doprovodných prvků však nebyl cílem práce. Kromě didaktické funkce by mohly jednotlivé modelové záhony sloužit také jako objekty pro výzkum uplatnění tohoto způsobu použití rostlin v ZaKA. Totiž i přes to, že již existují určité zkušenosti s jeho využitím, zůstává otevřena řada otázek, na které nelze bez ověření v praxi a hlavně bez příčinného pozorování a pravidelného vyhodnocování v delším časovém horizontu stále jednoznačně odpovědět. Jedná se zejména o:

- Reakce dřevin na pravidelné zmlazování v delším horizontu (5, 10, 15, 20 let).
 - Nárůst objemu biomasy, dosahované výšky, vitalita aj.
- Interval zmlazování pro konkrétní taxony.
- Jaké další možné taxony, kombinace a míra jejich atraktivity.
- Konkurence pravidelně zmlazovaných dřevin s jinými pěstitelskými skupinami (zejména tedy trvalkami).
- Náročnost na údržbu, potřebná intenzita péče (čas, kvalifikace personálu).
- Možnost využití mechanizace, extenzifikace údržby (jako u *Záhonu C*).
- Oblast uplatnění (soukromá/veřejná zeleň, zeleň v krajině, výstavnictví).
- Vnímání těchto postupů veřejností (při uplatnění ve veřejné zeleni).
- Přidaná hodnota oproti tradičním vegetačním prvkům či standardním způsobům údržby.

7 ZÁVĚR

Práce se věnovala poměrně obsáhlému tématu periodického zmlazování dřevin v krátkých intervalech, které jako způsob pěstování dřevin ve své podstatě využívá jejich výmladnosti. Po nastínění biologických aspektů této problematiky, se práce zaměřila na podstatu technologickou. V principu je možné vymezit dva přístupy k periodickému zmlazování dřevin, které ač jsou si v mnohém podobné, se vzájemně liší především výškou vedení pravidelného zmlazovacího řezu nad zemí. Jedná se o *pravidelný řez u země*, angl. *coppicing*, který využívá zejména pařezové výmladnosti stromů a výmladnosti z báze keře a pravidelný řez výše nad zemí, s ponecháním alespoň krátkého kmene, tzv. *řez na hlavu* či *babku*, angl. *pollarding*, při kterém se koruna dřevin historicky redukuje až nad úroveň, po kterou dosáhnou pasoucí se zvířata, přičemž je využíváno výmladnosti kmenové a korunové. Vedle shrnutí technologické podstaty přináší tato kapitola také přehled sortimentu dřevin, který je vhodný, pro dané způsoby pěstování.

Práce dále shrnuje historické souvislosti, představuje význam a poukazuje na současné možnosti uplatnění periodického zmlazování dřevin v ZaKA. Na základě studia literatury je možné říci, že jedním z hlavních důvodů využití těchto způsobů pěstování v ZaKA je především záměrné ovlivnění kompozičních vlastností (architektura, tvar, velikost, barva aj.). Jednotlivé možnosti uplatnění jsou v práci postupně představeny a vybrané aspekty pro ilustraci také dokumentovány na obrazových tabulích. Ve vztahu k oboru mají bez sebemenších pochyb svůj význam také naznačené širší souvislosti periodického zmlazování dřevin – zachování starobyklých lesů jakožto kulturně-historické památky, otázky ochrany přírody a biodiverzity i krajinné aspekty plantáží rychle rostoucích dřevin. Všechna tato témata jsou velice aktuální a zasluhují zvýšenou pozornost.

Praktická část práce využívá poznatky získané studiem literatury a přináší modelový návrh tří vegetačních prvků zaměřených na využití pravidelného řezu dřevin u země (*coppicing*), jehož uplatnění v ZaKA se v současnosti začíná za hranicemi naší republiky zkoušet. K modelovým návrhům jsou vypracovány technologie založení a následné údržby, přičemž ke každé dílčí technologii je sestaven také položkový rozpočet, který přibližuje náklady na založení, rozvojovou a udržovací péči. Představené přístupy ke ztvárnění vegetačních prvků s dřevinami zmlazovanými

v pravidelných krátkých intervalech naznačují široký rámec využití této pěstitelské metody v ZaKA – od intenzivně ošetřovaných vegetačních prvků, po ty spíše s extenzivním přístupem k údržbě. Největší přínos tohoto způsobu pěstování dřevin lze spatřit ve vnesení dynamiky, výrazných vertikálních struktur, atraktivně zbarvených výhonů pro zimní aspekt a dále pak ve vnesení určitých netradičních působivých detailů a kombinací, případně také v podpoření druhové pestrosti. Okolo využití pravidelného řezu u země, resp. metody coppicing v ZaKA, je však stále otevřena celá řada otázek (viz *kap. 6 – Diskuse*), na které nelze v současnosti jednoznačně odpovědět. Upozornění na potenciál tohoto způsobu pěstování dřevin, který bezpochyby otevírá prostor pro další tvůrčí činnost, by mohlo sloužit jako impulz pro zvýšení zájmu o tuto značně širokou problematiku. V práci představené modelové návrhy, technologie, zásady a sortiment rostlin by mohli případní zájemci využít jako zdroj inspirace pro další projektování, navrhování či snad i výzkum v intencích otevřených otázek, jež byly naznačeny v diskusi.

Závěrem je třeba shrnout, že periodické zmlazování dřevin v krátkých intervalech má v ZaKA nepochybně pestrou škálu využití a může oboru sloužit jako velmi kreativní nástroj. Aby však bylo možné považovat tento způsob pěstování dřevin v zahradní a krajinářské architektuře za opodstatněný, je vždy nezbytně nutné mít při jeho uplatnění jasně definovaný cíl, mít dostatek znalostí o vlastnostech rostlin, důkladně se seznámit se stanovištěm, znát velmi dobře veškeré technologické postupy zakládání a údržby a bravurně ovládat jednotlivé techniky řezu!

8 SOUHRN, KLÍČOVÁ SLOVA

Diplomová práce se zabývá využitím krátkých intervalů periodického zmlazování dřevin v zahradní a krajinářské architektuře (pravidelný řez dřevin u země, coppicing a pravidelný řez výše nad zemí, pollarding, resp. řez na hlavu). V práci jsou postupně shrnuty nejdůležitější oblasti tématu, především biologická a technologická podstata, historické aspekty použití těchto pěstebních postupů a jejich význam a současné možnosti uplatnění v zahradní a krajinářské architektuře (zeleň v sídlech i krajině, funkce kompoziční, ekologická, produkční apod.). V praktické části jsou poté navrženy technologie založení a údržby pro tři vybrané vegetační prvky zaměřené na využití pravidelného řezu dřevin u země (coppicing). Ke každé dílčí technologii je sestaven také položkový rozpočet, který představuje náklady na založení, rozvojem a udržovací péči o tyto prvky. V závěru jsou poté zpracovány zásady použití vegetačních prvků s dřevinami zmlazovanými v krátkých intervalech.

Klíčová slova: pravidelný řez dřevin u země, řez na hlavu, periodické zmlazování

SUMMARY, KEY WORDS

Diploma thesis deals with the use of short intervals of periodical regenerative pruning of woody plants in garden and landscape architecture (regular cutting down to near ground level, coppicing and periodical pruning higher above ground level, pollarding). Thesis summarize the most important fields of this topic, mainly the biological and technological aspects, historical aspects of these cultivation techniques, their value and current possibilities of application in garden and landscape architecture (in public green spaces and landscape, the compositional, ecological, production function etc.). In second (practical) part of thesis, there are proposed technologies of foundation and maintenance for three selected borders which are focused on the use of coppicing. For every technology is also compiled an itemized budget, which brings the cost of the establishment, development and maintenance care. In the end some basic principles of using coppicing and pollarding are processed.

Key words: coppicing, pollarding, periodical regenerative pruning

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A PRAMENŮ

9.1 Tištěné prameny

ALLABY, M. 2015. *The Dictionary of Science for Gardeners: 6000 Scientific Terms Explored and Explained*. Portland, Oregon: Timber Press, 2015. ISBN 978-1-60469-483-3.

ATELIER LE BALTO. 2014. Die Gehölze als Akteure des Gartens. *Garten + Landschaft*. 12/2014. 23–27.

BAROŠ, A. et MARTINEK, J. 2011. *Trvalkové výsadby s vyšším stupněm autoregulace a extenzivní údržbou: plánování, zakládání, údržba, doporučené směsi*. certifikovaná metodika. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 2011. ISBN 978-80-85116-88-5.

BAROŠ, A. 2011. Údržba trvalkových výsadeb se zvýšenou autoregulací a s extenzivní údržbou. *Zahradnictví*. 5/2011, 46–49.

BARTOSIEWICZ, A. et SIEWNIAK, M. 1980. *Ošetřování okrasných dřevin*. [překl.] B. Gregorová. Praha: SZN, 1980.

BISGROVE, R. 1992. *The gardens of Gertrude Jekyll*. London: Frances Lincoln, 1992. ISBN 0-7112-0746-1.

BOUILLON, J. 2001. Winteraspekt sommergrüner Gehölze. *Gartenpraxis*. 1/2001, 11–17.

BUCKLEY, G. P., [editor]. 1992. *Ecology and Management of Coppice Woodlands*. London: Springer Science & Business Media, 1992. ISBN: 978-94-010-5042-5.

CAPON, B. 1994. *Plant Survival: adapting to a hostile world*. Portland, Oregon: Timber Press, 1994. ISBN 0-88192-283-8.

CROSBIE, C. 2007. *Easy Pruning*. London: Dorling Kindersley Limited, 2007. ISBN 978-1-4053-1685-9.

DEL TREDICI, P. 2001. Sprouting in Temperate Trees: A Morphological and Ecological Review. *The Botanical Review*. Vol. 62. 2001, 121–140.

DOBLHAMMER, R et DREXEL, A. 2005. *Gehölze und Wege in formalen historischen Gartenanlagen Österreichs: eine Dokumentation zur Erschliessung noch bestehender gartenkünstlerischer Strukturen in Österreichs formalen Gärten*. Frankfurt am Main: Peter Lang, 2005. ISBN 978-3-631-51287-6.

DOSTÁLKOVÁ, J. 1992. *Anglicko - český zahradnický slovník*. Průhonice: Výzkumný ústav okrasného zahradnictví Pruhonice, 1992. ISBN: 80-85116-05-7.

DUJESIEFKEN, D. 1991. Der Kronenschnitt in der Baumpflege. *Neue Landschaft*. 36/1991, č. 1, 27–31.

DUNNETT, N. et HITCHMOUGH, J. 2004. *The dynamic landscape: design, ecology, and management of naturalistic urban planning*. London: Spon Press, 2004. ISBN 0-415-25620-8.

- DUNNETT, N. 2002.** Die Gunst des radikalen Rückschnitts. *Garten + Landschaft*. 5/2002. 21–23.
- FANTA, J. 2007.** Lesy a lesnictví ve střední Evropě II. Z dávné historie využívání lesu. *Živa*. 2/2007. 65–68.
- FORREST, M. 2006.** *Landscape Trees and Shrubs: Selection, Use and Management*. Cambridge: CABI, 2006. ISBN: 978 1 84593 054 7.
- FULLER, R. J. et WARREN, M. S. 1993.** *Coppice woodlands: their management for wildlife*. 2nd ed. Petersborough: Joint Nature Conservation Committee, 1993. ISBN 1-873701-32-2.
- GILMAN, E. F. 2012.** *An illustrated guide to pruning*. 3rd. ed. Clifton Park, NY: Delmar, 2012. ISBN 978-1-111-30730-1.
- GOJDA, M. 2000.** *Archeologie krajiny: vývoj archetypů kulturní krajiny*. Praha: Academia, 2000. ISBN 80-200-0780-6.
- GÖRNER, T. 2013.** Energetické rostliny z pohledu ochrany přírody. *Ochrana přírody*. 2013, č. 5, 10–12.
- GREER, L. et DOLE, J. M. 2008.** *Woody cut stems for growers and florists: how to produce and use branches for flowers, fruit and foliage*. Portland, Oregon: Timber Press, 2008. ISBN 978-0-88192-892-1.
- GREGOROVÁ, B. 2000.** *Řez dřevin ve městě a krajině*. Praha: AOPK ČR, 2000. ISBN 80-86064-49-2.
- HÁKOVÁ, A., KLAUDISOVÁ, A. a SÁDLO, J. [editoři]. 2004.** Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000. *PLANETA XII - druhá část*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 3/2004. ISSN 1213-3393.
- HALLÉ, F, OLDEMANN, R. A. A. et TOMLINSON, P. B. 1978.** *Tropical Trees and Forests. An Architectural Analysis*. Berlin: Springer-Verlag, 1978. ISBN 3-540-08494-0.
- HARTMAN, J., PIRONE, THOMAS P. et SALL, M. A. 2000.** *Pirone's Tree Maintenance*. 7th Ed. New York: Oxford University Press, 2000. p. 560. ISBN: 978-0195119916.
- HÉDL, R a SZABÓ, P. 2010.** Hluboké hvozdy, nebo pokřivené křoví? Nástin historie lesů nížinných oblastí. *Vesmír*. 89, 4/2010, 232–236.
- HÉDL, R., et al. 2011a.** Tradiční lesní hospodaření ve střední Evropě, I. Formy a podoby. *Živa*. 2/2011, 61–63.
- , **2011b.** Tradiční lesní hospodaření ve střední Evropě, II. Lesy jako ekosystém. *Živa*. 3/2011, 108–110.
- HIEKE, K. 1994.** *Lexikon okrasných dřevin*. Praha : Helma, 1994.
- HOBSON, J. 2011.** *The art of creative pruning: inventive ideas for training and shaping trees and shrubs*. Portland: Timber Press, 2011. ISBN 978-1-60469-114-6.
- HOFFMAN, M. H. A. 2016b.** *List of names of Perennials: international standard 2016 - 2020*. 7th fully revised edition. Reolofarendsveen: Naktuinbouw, 2016. ISBN 978-90-815169-2-1.

—. **2016a.** *List of names of woody plants: international standard ENA 2016-2020.* 9th fully revised edition. Reolofarendsveen: Naktuinbouw, 2016. ISBN 978-90-815169-3-8.

HURYCH, V. 1984. *Sadovnictví I.* Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1984.

HURYCH, V., PELC, V. et GLAUS, A. 1972. *Sadovnictví.* Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1972.

CHYLÍK, P., et al. 2007. *Arboristický výkladový slovník: anglicko-český a česko-anglický.* Praha: Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, 2007. ISBN 978-80-86950-01-3.

JECH, D. 2000. *Krajinné aspekty produkčních porostů biomasy. Biomasa zdroj obnovitelné energie v krajině: Sborník mezinárodní konference.* Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 2000. ISBN 80-85116-23-5. 33–34.

KADAVÝ, J. 2011. *Nízký a střední les jako plnohodnotná alternativa hospodaření malých a středních vlastníků lesa: obecná východiska.* Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2011. ISBN 978-80-87154-96-0.

KOBLÍZEK, J. et SVOBODOVÁ, M. Z. 2010. *Dendrologický slovník anglicko-český a česko-anglický: Dendrological dictionary English-Czech and Czech-English.* Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2010. ISBN 978-80-87154-40-3..

KOBLÍZEK, J. 2006. *Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků.* Tišnov: Sursum, 2006. ISBN 80-7323-117-4.

KOCH, H. 1987. *Gehölzschnitt: das Schneiden der Ziergehölze in Garten und Park.* 7. Aufl. Stuttgart: Ulmer, 1987. ISBN 3800163470.

KOLAŘÍK, J. 2003. *Péče o dřeviny rostoucí mimo les.* 1. díl. Vlašim: ČSOP Vlašim, 2003. ISBN 80-86327-36-1.

—. **2010.** *Péče o dřeviny rostoucí mimo les.* 2. díl. 3., dopl. Vydání. Vlašim: ČSOP Vlašim, 2010. ISBN 978-80-86327-85-3.

—. **1994.** *Strom ve městě II., Zásady výsadby, řezu a konzervačních ošetření stromů.* Brno: Eden, 1994.

KONŠEL, J. 1931. *Stručný nástin tvorby a pěstění lesů v biologickém ponětí.* [Investice do rozvoje vzdělávání, reg.č.: CZ1.07/2.2.00/15.0084]. Písek: Česká matice lesnická, 1931.

KONVIČKA, M. 2009. *Jak chránit motýly a brouky zároveň? Smířlivé zamýšlení po třinácti letech.* [editor] J. Dreslerová a M. Svátek. *Nízké a střední lesy v krajině: sborník ze semináře.* 3.–4. duben 2009, 22–23.

KONVIČKA, M., ČÍZEK, J. et BENEŠ, J. 2006. *Ohrožený hmyz nížinných lesů: ochrana a management.* Olomouc: Sagittaria, 2006. ISBN 80-239-8801-8.

KUŤKOVÁ, T. et ŠIMEK, P. 2000. *Kritické zhodnocení nabídky trvalek na našem trhu.* Umění spolupráce. Luhačovice: Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, 2000. 55–57.

KUŤKOVÁ, T. 2012. *Květiny v zahradní a krajinářské architektuře: soubor prací a výsledků individuální tvůrčí činnosti.* Habilitační práce. Brno: Mendelova univerzita, Zahradnická fakulta v Lednici, 2012.

— **2013.** *Soudobé trendy v použití květin v zahradní a krajinářské architektuře: Contemporary trends in flower use in landscape architecture.* Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2013. ISBN 978-80-7375-708-3.

— **1999.** Trvalky v zahradě u rodinného domu. *Zahrada a město.* Luhačovice: Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, 1999. 40–42.

LAROS, R. 2006. *Řez dřevin.* Čestlice: Rebo, 2006. ISBN 80-7234-561-3.

LONSDALE, D. 2000. *A Hazards from Trees: General Guide.* Edinburgh: Forestry Commission, 2000. Practice Guide. ISBN 0-85538-514-6.

MACHOVEC, J. et JAKÁBOVÁ, A. 2006. *Sadovnické kvetinarstvo.* Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2006. ISBN 80-8069-740-X.

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

MARTINKOVÁ, M. 2003. Fyziologické reakce stromů na poranění. *Strom pro život – život pro strom IV. - Řez dřevin z pohledu nového tisícilet.* Mělník: Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, 2003.

NATIONAL ARBORIST ASSOCIATION. 1995. *Tree, Shrub and Other Woody Plant Maintenance - Standard Practices.* American National Standard for Tree Care Operations *ANSI A300-1995.* New York: American National Standards Institute, 1995.

NOŽIČKA, J. 1957. *Z minulosti jihomoravských luhů.* Práce výzkumných ústavů lesnických, sv. 10. Praha: Výzkumný ústav lesního hospodářství Zbraslav-Strnady, 1957. 169–199.

PALLARDY, S. G. 2008. *Physiology of woody plants.* 3rd ed. Amsterdam: Elsevier, 2008. ISBN: 978-0-12-088765-1.

PEJCHAL, M. 2008. *Arboristika I.: Obecná dendrologie.* Mělník: Vyšší odborná škola zahradnická a střední zahradnická škola, 2008.

— **2003.** Architektura dřevin - cíl i východisko jejich řezu. *Strom pro život – život pro strom IV. - Řez dřevin z pohledu nového tisícilet.* Mělník: Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, 2003, 21–25.

— **1995.** Biologické základy řezu stromů. *Strom a jeho životní podmínky ve městě.* Klatovy. 1995. 57–79.

— **1998.** Domáci versus přespolní? Možnosti a hranice použití geograficky nepůvodních druhů dřevin v zahradní a krajinářské tvorbě. *Krajina v doteku s městem.* Luhačovice: Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, 1998. 21–23.

PETERKEN, G. F. 1993. *Woodland conservation and management.* 2nd ed. London: Chapman & Hall, 1993. ISBN 0-412-55730-4.

PFISTERER, J. A. 1999. *Gehölzschnitt nach den Gesetzen der Natur.* Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag, 1999. ISBN 3-8001-6646-1.

POLENO, Z., VACEK, S. et al. 2007. *Pěstování lesů II. Teoretická východiska pěstování lesů.* Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2007. ISBN: 978-80-87154-09-0.

PROCHÁZKA, S. 1998. *Fyziologie rostlin.* Praha: Academia, 1998. ISBN 80-200-0586-2.

QUITT, E. 1971. *Klimatické oblasti Československa.* Praha: Academia, 1971.

READ, H. 1996. *Pollard and Veteran Tree Management II: Incorporating the Proceedings of the Meeting Hosted by the Corporation of London at Epping Forest in 1993.* Epping Forest: Corporation of London, 1996. ISBN 0 85203 070 3.

—, **2000.** *Veteran Trees: A guide to good management.* [S. l.]: English Nature, 2000. ISBN: 978-1857164749.

REIF, J. 2016a. Coppicing - wenn Pflege gestaltet. *Dega Galabau.* 2/2016. 52–54.

—, **2014a.** Coppicing im Alaunpark. *Gartenpraxis.* 10/2014. 36–42.

—, **2014b.** Coppicing im öffentlichen Grün. *Garten + Landschaft.* 12/2014. 28–31.

—, **2012.** Vorsorgen für warme Winter. *Gartenpraxis.* 11/2012. 24–31.

REIF, J., VON BIRGELEN, A et EDELMANN, T. 2013. Die Rabatte ist tot, es lebe ... *Stadt+Grün.* 1/2013. 59-61.

ROLOFF, A. 2013. *Baumpflege: baumbiologische Grundlagen und Anwendung.* 2., vollst. überarb. Aufl. Stuttgart (Hohenheim): Ulmer, 2013. ISBN 978-3-8001-7895-7.

SHIGO, A. L. 1989a. *A new tree biology and dictionary: facts, photos, and philosophies on trees and their problems and proper care.* 2nd ed. Durham, N.H.: Shigo and Trees, 1989. ISBN 0-943563-04-6.

—, **1989b.** *Tree pruning: a worldwide photo guide.* Durham, N.H.: Shigo and Trees, 1989. ISBN 0-943563-08-9.

—, **1977.** *Compartmentalization Of Decay In Trees.* Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1977.

SIEWNIAK, M. et KUSCHE, D. 2002. *Baumpflege heute.* 4. Aufl. Berlin: Patzer Verlag, 2002. ISBN 3-87617-105-9.

SMÝKAL, F. 1996. *Technika řezu. Rekonstrukce městské zeleně s ohledem na změny jejího funkčního poslání.* Klatovy, 1996. 89–96. ISBN 80-85116-08-1.

SVOBODA, P. 1952. *Život lesa.* Praha: Brázda, 1952.

SYROVÁTKA, O. et ŠÍR, M. 2000. Význam rychle rostoucích dřevin z hlediska revitalizace krajiny. *Biomasa zdroj obnovitelné energie v krajině: Sborník mezinárodní konference.* Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 2000. 35–39. ISBN 80-85116-23-5.

ŠIMEK, P. 2002. *Vegetační prvky, udržovací péče a systém zeleně sídla.* Habilitační práce. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Zahradnická fakulta Lednice, 2002.

—. 1998. Vymezení pojmu "vegetační prvek" a jeho praktické uplatnění. *Konference k 20. výročí trvání samostatného studijního oboru pro zahradní a krajinářskou tvorbu*. Lednice: MZLU Brno, Zahradnická fakulta Lednice na Moravě, 1998. 87–96.

ŠIMEK, P., KOHLOVÁ, J. et PYCIAK, M. 2003. Stromy mají také hlavy. *Strom pro život – život pro strom IV. - Řez dřevin z pohledu nového tisíciletí*. Mělník: Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, 2003. 42–48.

ŠTOJDL, V. 2010. Hlavový tvar korun stromů jako záměr. *Zahrada - park - krajina*. 2/2010.

TESAŘ, V. et al. 1996. *Pěstování lesa v heslech*. Studijní příručka. Brno: Ústav pěstování lesa LDF - MZLU v Brně, 1996.

THOMAS, P. 2000. *Trees: Their Natural History*. Cambridge: Cambridge University Press., 2000. ISBN 0-521-45963-X.

ÚRS PRAHA. 2016. *Plochy a úprava území: 823-1; Rekultivace: 823-2*. Katalog popisů a směrných cen stavebních prací. Praha: ÚRS PRAHA, a.s., 2016. ISBN 978-80-7369-649-8.

VARKULEVICIUS, J. 2010. *Pruning for flowers and fruit*. Collingwood: CSIRO Publishing, 2010. ISBN: 9780643095762.

VELEBIL, J., et al. 2016. *Péče o dřeviny a jejich zachování v památkách zahradního umění*. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 2016. Certifikovaná metodika. ISBN 978-80-87674-12-3.

WALTER, V. 1984. *Pěstování okrasných stromů a keřů*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1984.

WEGER, J., et al. 2006. Plantations of Short Rotation Coppice. *Život. Prostr.* Vol. 40, No. 3, 2006, 137–142.

ŽDÁRSKÝ, M. 2008. *Arboristika: pro další vzdělávání v arboristice. III*. Mělník: Vyšší odborná škola zahradnická a střední zahradnická škol, 2008.

ŽÍDKOVÁ, K. 2003. *Význam díla Gertrude Jekyll pro zahradní a krajinářskou tvorbu*. Diplomová práce. Lednice: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003.

9.2 Elektronické a internetové zdroje

AOPK ČR. [2010]. Plán péče o Národní přírodní rezervaci Křivé jezero na období 2011–2018. *Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, správa CHKO Pálava*. [Online] [2010]. [Citace: 14. 12. 2016.] <http://www.ochranaprirody.cz/res/archive/273/033951.pdf?seek=1457419165>.

BIRGELEN, A VON. 2015. Coppicing-Pflanzung - Eine Neue Facetten in der Pflanzenverwendung. 19. *Pillnitzer GaLaBau-Tag*. [Online] 6. 3 2015. [Citace: 13. 3. 2017.] <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/Coppicing-Pflanzungen-2015.pdf>.

BUČEK, A. 2009. Bosonožský hájek jako příklad starobylého lesa. [editor] J. Dreslerová a M. Svátek. *Sborník příspěvků ze semináře Nízké a střední lesy v krajině*. Brno: MZLU, 2009. CD, str. 24.

—. 2010. Význam starobylých výmladkových lesů v kulturní krajině České republiky. Sb. příspěv. *Fórum o krajině a workshop management kulturní krajiny*. [CD]. Brno: ZF MENDELU v Brně, 2010.

ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA. 2014. Mapové aplikace. [Online] 2014. [Citace: 2. 3. 2017.] <http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/mapove-aplikace>.

GSOFT; SVAZ ŠKOLKAŘŮ ČESKÉ REPUBLIKY. *Zelené info*. [Online] [Citace: 15. 3. 2017.] <http://www.zelene.info/>.

HARPER, D. 2016. Poll. *Online Etymology Dictionary*. [Online] 2016. [Citace: 26. 11. 2016.] <http://www.etymonline.com/index.php?term=poll>.

KÜHN, K., [editor]. 2010a. *Indianersommer – Weinheimer Präriemischung*. 2. Auflage, Bund deutscher Staudengärtner: Arbeitskreis Pflanzenverwendung, [Online] 2010. [Citace: 12. 4. 2017.] http://www.bund-deutscher-staudengaertner.de/cms/staudenverwendung/mischpflanzungen/download/Indianersommer_Artenliste.pdf.

KÜHN, K., [editor]. 2010b. *Indian Sunset – Wädenswiler Mischung*. 2. Auflage, Bund deutscher Staudengärtner, Arbeitskreis Pflanzenverwendung, [Online] 2010. [Citace: 12. 4. 2017.] http://www.bund-deutscherstaudengaertner.de/cms/staudenverwendung/mischpflanzungen/download/Indian_Sunset_Artenliste.pdf.

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ, ZAHRADNICKÁ FAKULTA. 2013. *Taxon Web: Nonverbální a jiné inovativní formy podpory ve výuce na Zahradnické fakultě v Lednici*, reg. č.: CZ.1.07/2.2.00/15.0084. [Online] Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta, 2013. [Citace: 7. 3 2017.] <http://www.taxonweb.cz>.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. 2001. *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství ČR 2000*. Praha, 2001. [Citace: 13. 12. 2016.] http://www.uhul.cz/images/ke_stazeni/zelenazprava/ZZ_2000.zip. ISBN 80-7084-196-6.

—. 2009. *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství ČR 2009*. Praha, 2009. [Citace: 13. 12. 2016.] http://eagri.cz/public/web/file/60217/Zprava_o_stavu_lesa_09.pdf. ISBN 978-80-7084-861-6.

ONDRA, N. J. 2011. Hayefield: A Pennsylvania Plant Geek's Garden. *Cut-Back Shrubs*. [Online] 27. 3 2011. [Citace: 22. 1. 2017.] <https://hayefield.com/2011/03/27/cut-back-shrubs/>.

PEJCHAL, M. 2014. *Vlastnosti pěstitelské*. Lednice: MENDELU, Ústav biotechniky zeleně v Lednici, 2014. [Studijní materiál pro předmět “dendrologie”].

READ, H. 2006. A brief review of pollards and pollarding in Europe. *1er colloque européen sur les trognés, Vendôme, 26, 27 et 28 octobre 2006*, [Online] 2006. [Citace: 13. 12. 2016.] http://www.maisonbotanique.com/dyn/12acte_2_read.pdf.

REIF, J. 2016b. Coppicing-Pflanzung 2012-2016 - eine Bestandsaufnahme. *Coppicing-Versuch im Alaunpark*. [Online] 18. 2 2016. [Citace: 26. 11. 2016.] <http://alaunpark.blogspot.cz/2016/02/coppicing-demonstrationspflanzung-2012.html>.

ROŽNOVSKÝ, J. et LITSCHMANN, T. Klimatické poměry Lednice na Moravě. [Online] [Citace: 5. 4. 2017.] <http://www.amet.cz/klima/>.

SPPK A02 002:2015. *Standardy péče o přírodu a krajinu: Řez stromů*. [Online] I. revize 2015. [Citace: 22. 1. 2017.] <http://standardy.nature.cz/schvalene-zneni-standardu/>.

SPPK A02 003:2014. *Standardy péče o přírodu a krajinu: Výsadba a řez keřů a lián.* [Online] 2014. [Citace: 22. 1. 2017.] <http://standardy.nature.cz/schvalene-zneni-standardu/>.

ŠIMEK, P. 2012. *Pěstební opatření u dřevinných vegetačních prvků.* Koncept osnovy přednášek. Lednice: Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta, 2012.

— **2013.** *Vegetační prvky.* Koncept osnovy přednášek. Lednice: Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta, 2013.

THE PLANT LIST. 2013. [Online] [Citace: 14. 4. 2017.] <http://www.theplantlist.org/>.

THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY. 2017a. Coppicing. *Royal Horticultural Society.* [Online] 2017. [Citace: 5. 2 2017.] <https://www.rhs.org.uk/advice/profile?pid=121>.

— **2017b.** Pruning for colourful stems or large foliage. *Royal Horticultural Society.* [Online] 2017. [Citace: 5. 2 2017.] <https://www.rhs.org.uk/advice/Profile?pid=161>.

— **2016.** RHS Horticultural Database. [Online] 2016. [Citace: 27. 3. 2017.] <http://apps.rhs.org.uk/horticulturaldatabase/>.

WEGER, J. 2011. Výmladkové plantáže topolů a vrb. *Biom.cz.* [Online] 5. 1 2011. [Citace: 20. 2. 2017.] <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/vymladkove-plantaze-topolu-a-vrb>. ISSN: 1801-2655.

WIKTIONARY CONTRIBUTORS. 2016. pollard. [Online] Wiktionary, The Free Dictionary, 23. červenec 2016. [Citace: 26. 11. 2016.] <https://en.wiktionary.org/w/index.php?title=pollard&oldid=39247237>.

10 PŘÍLOHY

PŘÍLOHA 1: POLOŽKOVÉ ROZPOČTY (vázaná příloha)

– Modelový návrh 1: Záhon A

Tabulka 1 Záhon A: Technologie založení – pracovní operace

Tabulka 2 Záhon A: Technologie založení – specifikace a množství použitých materiálů

Tabulka 3 Záhon A: Technologie založení – seznam a specifikace navržených rostlin

Tabulka 4 Záhon A: Rozvojová péče v 1. vegetační sezóně

Tabulka 5 Záhon A: Rozvojová péče ve 2. vegetační sezóně

Tabulka 6 Záhon A: Udržovací péče

– Modelový návrh 2: Záhon B

Tabulka 7 Záhon B: Technologie založení – pracovní operace

Tabulka 8 Záhon B: Technologie založení – specifikace a množství použitého materiálu

Tabulka 9 Záhon B: Technologie založení – seznam a specifikace navržených rostlin

Tabulka 10 Záhon B: Rozvojová péče v 1. vegetační sezóně

Tabulka 11 Záhon B: Rozvojová péče ve 2. vegetační sezóně

Tabulka 12 Záhon B: Udržovací péče

– Modelový návrh 3: Záhon C

Tabulka 13 Záhon C: Technologie založení – pracovní operace

Tabulka 14 Záhon C: Technologie založení – specifikace a mn. použitého materiálu

Tabulka 15 Záhon C: Technologie založení – seznam a specifikace navržených rostlin

Tabulka 16 Záhon C: Rozvojová péče

Tabulka 17 Záhon C: Udržovací péče

– Technologie udržovací péče srovnávaných vegetačních prvků

Tabulka 18 Udržovací péče – Záhon trvalek

Tabulka 19 Udržovací péče – Zapojená skupina keřů

PŘÍLOHA 2: VYTYČOVACÍ VÝKRES (VÝKRES 01)

PŘÍLOHA 3: ZÁHON A: OSAZOVACÍ PLÁN (VÝKRES 02)

PŘÍLOHA 4: ZÁHON B: OSAZOVACÍ PLÁN (VÝKRES 03)