

Lesy České republiky, s. p., Hradec Králové

VÝZKUMNÉ PROJEKTY
GRANTOVÉ SLUŽBY LČR



Projekt

ZALOŽENÍ VÝZKUMNÉ PLOCHY
S INTRODUKOVANÝMI DŘEVINAMI
V OBLASTI LS VÍTKOV – DRUHŮ POTENCIÁLNĚ
VYUŽITELNÝCH PRO OBLAST CHŘADNUTÍ SMRKU
ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

Řešitel

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.



Výzkumný ústav
lesního hospodářství
a myslivosti, v. v. i.

Odpovědný řešitel:

Ing. Pavel Kotrla, Ph.D.

Spoluřešitelé:

**Josef Cafourek, Jan Leugner, Petr Novotný,
Martin Fulín**

Zbraslav – Strnady 2022

Obsah:

1. Úvod.....	2
2. Základní údaje o projektu	3
3. Trvalá zkusná plocha (TZP) na LS Vítkov - Odry	4
3.1. Údaje o vlastní TZP	4
3.2. Volba dřevin (a proveniencí)	10
3.3. Výsadbový plán a realizace výsadeb	11
4. Podrobnosti o pěstování sadebního materiálu jednotlivých proveniencí a druhů introdukovaných dřevin	20
5. Hodnocení stavu výsadeb.....	46
6. Závěr a doporučení	61
7. Použitá literatura	62

1. Úvod

Lesní ekosystémy mírného pásma Evropy a tedy i ČR, představují jeden z nejdůležitějších prvků ekologické stability s nejnižším podílem energetických vstupů a negativních výstupů, při jejich využívání člověkem, jako obnovitelného přírodního zdroje. Lesnatost ČR, která představuje třetinu rozlohy našeho státu, činí z lesů vedle jejich poslání produkčního též a především nezastupitelný faktor životního prostředí. Na druhé straně jsou tyto systémy i u nás významně ovlivněny antropickou činností. V posledních desetiletích se ukazuje, že jsou i vysoce zranitelné či obtížně přizpůsobitelné vlivům globálních klimatických změn. Tyto změny klimatu narušují ekofyziologické funkce u většiny lesních dřevin natolik, že se zvyšuje rozsah jejich chřadnutí a stoupá i predispozice vůči možným biotickým a abiotickým činitelům. V zájmové oblasti severní Moravy se pak tento nepříznivý stav projevuje především u smrku ztepilého, zastoupeného v nižších lesních vegetačních stupních. Dominantní příčinou je zde vliv sucha v kombinaci se zvyšující se průměrnou roční teplotou.

Jednou z variant na zmírnění škod vyplývajících z intenzivního hynutí a chřadnutí smrkových porostů je jejich částečná náhrada za dřeviny introdukované, především ty, které pocházejí z oblastí s obdobnými klimatickými podmínkami v místech přirozeného rozšíření. Přitom vlastní introdukce není v lesnictví ničím novým. Pokusy o její uplatnění se za poslední dvě století vyskytly již opakovaně. I jejich účely a odůvodnění byly rozmanité, ať již převažovaly důvody estetické, technické, produkční, ochranné apod. V lesnictví se zvláště s přibývajícím znalostmi zaměřuje pozornost na využití těchto dřevin ve zhoršených stanovištních podmínkách, dále k doplnění či nahrazení příbuzných druhů dřevin, u kterých jsou problémy se zajištěním dostatečného množství reprodukčního materiálu a v neposlední řadě i pro zachování či zvýšení produkce. Velká většina introdukovaných dřevin se nekříží s domácími dřevinami a z tohoto pohledu při jejich použití hrozí menší nebezpečí než od obecně praktikovaného používání nepůvodních populací domácích druhů.

Nově založená trvalá zkusná plocha se zvoleným sortimentem introdukovaných dřevin vytvoří předpoklady pro budoucí vyhodnocení použitelnosti jednotlivých druhů (proveniencí) těchto dřevin. Způsob založení experimentálních ploch splňuje standardní požadavky na zakládání provenienčních pokusů, tj. budoucí možnost hodnocení růstu výsadeb standardními statistickými metodami.

Založená trvalá zkusná plocha tak do budoucna doplní informace o využitelnosti jednotlivých druhů (proveniencí) zvolených introdukovaných dřevin.

2. Základní údaje o projektu

Projekt byl řešen v období od roku 2018 (zahájení v červenci) až roku 2021. Základním cílem projektu bylo na základě dohodnutého preferovaného sortimentu dřevin (počtu a druhů dřevin a proveniencí) a předpokladu dostupnosti reprodukčního materiálu těchto dřevin, založit trvalé zkusné plochy (dále TZP) s introdukovanými dřevinami s předpokládaným potenciálem využití o oblasti hynutí smrku na severní Moravě. Tento projekt doplňuje již řešený projekt GS LČR „Založení výzkumných ploch s introdukovanými dřevinami potenciálně odolnými vůči suchu v oblasti pahorkatin severní Moravy postižené chřadnutím smrku“.

Realizace projektu byla již v zadání specifikována na vytipovanou lokalitu LS Vítkov – Odry. Na vytipované lokalitě byly koncem léta 2019 vytyčeny hranice pro stavbu oplocenek – bylo dohodnuto projekt realizovat na 2 dílčích plochách, které se nacházejí nedaleko od sebe. Následně po výstavbě oplocenek bylo provedeno vytyčení ploch jednotlivých čtverců pro výsadbu introdukovaných dřevin i výsadbu domácích druhů.

První výsadby byly zahájeny na podzim 2019, výsadby byly postupně realizovány až do podzimu 2021, jak je podrobněji popsáno dále. V rámci realizovaných výsadeb bylo také v konkrétních případech provedeno vylepšení ztrát nebo náhrada za jinou dřevinu (v konkrétním čtverci), jak bylo odsouhlaseno v rámci dílčích hodnocení projektu.

V rámci řešení projektu byla ze strany řešitele zajišťováno napěstování sadebního materiálu dohodnutých dřevin, jeho výsadba dle nastavených parametrů, hodnocení výsadeb na závěr projektu. Ze strany zadavatele pak součinnost v oblasti přípravy TZP, výstavby oplocenky, zajištění následné péče o provedené výsadby.

3. Trvalá zkusná plocha (TZP) na LS Vítkov - Odry

3.1. Údaje o vlastní TZP

Vlastní vytipování TZP pro založení výsadeb bylo provedeno na základě následujících obecných zásad:

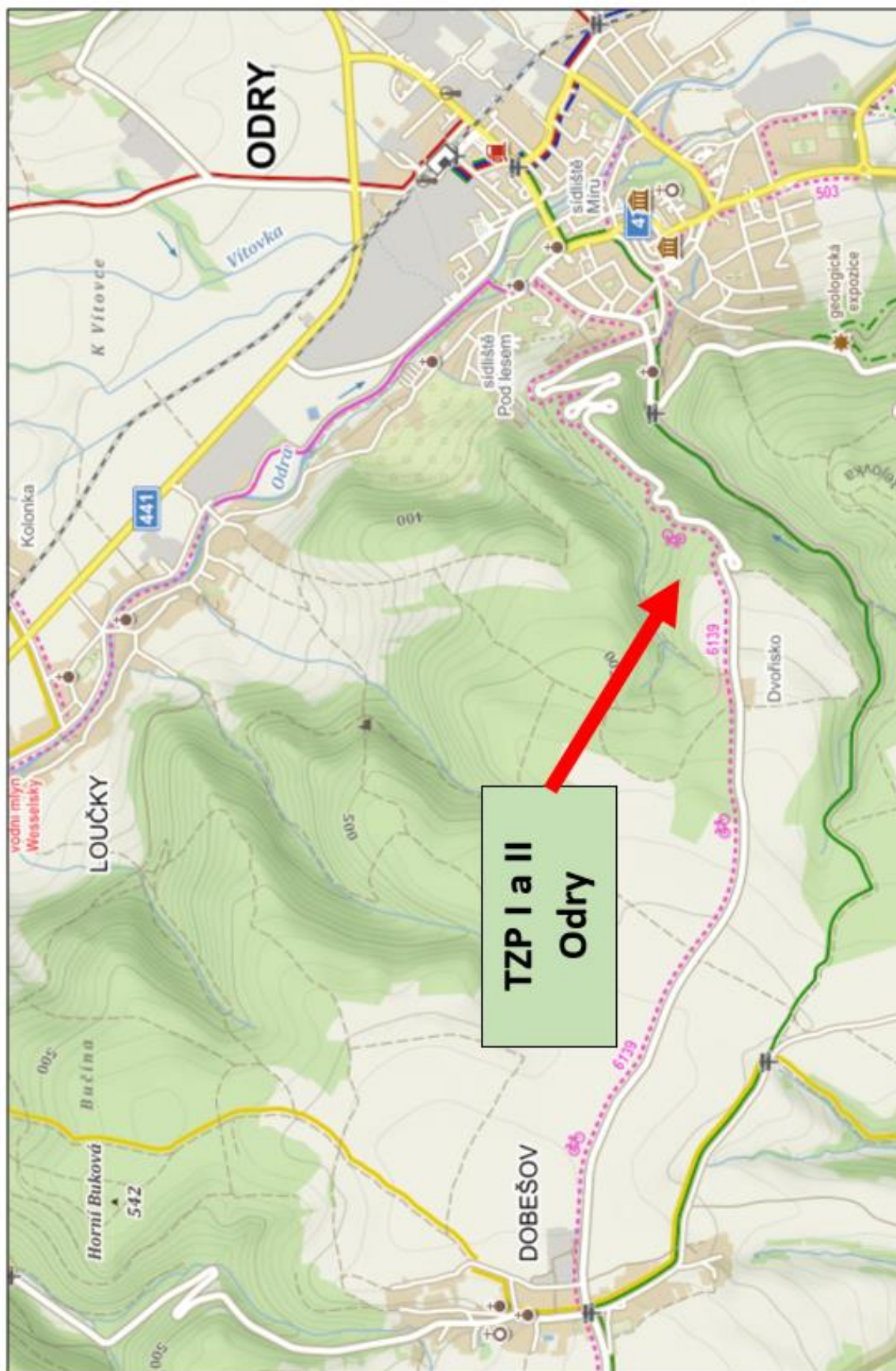
- Plochu vybrat klimaticky v rámci 4. – 5. lesního vegetačního stupně.
- Velikost plochy bude vycházet z počtu testovaných dřevin a proveniencí. Pro plánování se bude vycházet ze základní velikosti dílčí plošky, která byla s ohledem na budoucí hodnocení experimentu stanovena na 4 ary (velikosti čtvercové parcely 20*20 m).
- Z hlediska podmínek stanoviště je žádoucí využít plochy s homogenními stanovištními podmínky bez výrazné extremity prostředí (mrazová lokality, extrémní stanovištní podmínky).
- Z hlediska terénních podmínek je žádoucí zvolit plochy s mírným sklonem svahu či na rovině, protože na prudších svazích je obvykle patrný výrazný gradient stanovištních podmínek.

Vybraná TZP I a II na LS Vítkov – Odry se nachází na okraji náhorní plošiny nad údolím řeky Odry, nad serpentínami silnice spojující město Odry a obec Dobešov:

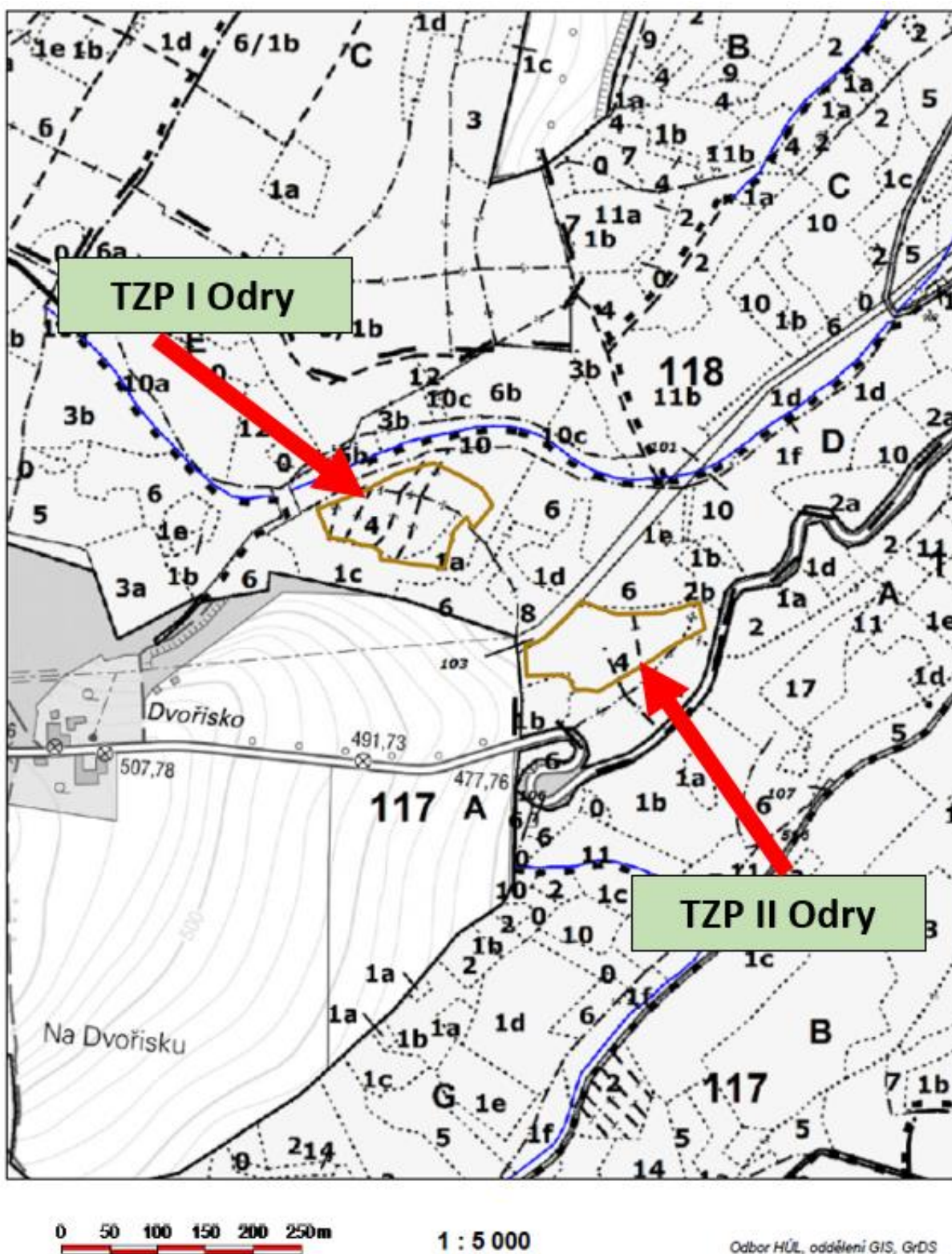
- Organizačně se jedná o Lesní správu Vítkov, LHC Vítkov (kód LHC 720804),
- Jedná se o revír Odry, porostní skupinu 118 D 04 (viz obr. 1 a 2),
- TZP se nachází se v přírodní lesní oblasti 29 (Nízký Jeseník), v nadmořské výšce 475 m n m., ve 4. lesním vegetačním stupni, na lesním typu 4B2 (bohatá bučina chudší - TZP I) a 4S1 (svěží bučina modální - TZP II),
- Jedná se o cílový hospodářský soubor 45 (živná stanoviště středních poloh).
- Ze strany LS Vítkov byla na každé TZP vykopána půdní sonda, na základě jejich vyhodnocení byl stanoven půdní typ – kambizem luvická (bývalé „Z“ – silnější kulturní horizont Ah, půda příznivě vlhká, skeletnatá - kulmská droba) – viz obr. 6.

V době výběru ploch se jednalo o holiny, z velké části upravené půdní frézou (viz obr. 4). TZP mají souhrnnou výměru 2,32 ha (z toho TZP I 1,20 ha, TZP II 1,12 ha). TZP je rozhodnutím Krajského úřadu Moravskoslezského kraje, č.j. MSK 111614/2018 ze dne 31.7.2018, zařazena do kategorie lesů zvláštního určení sloužící lesnickému výzkumu a lesnické výuce ve smyslu ustanovení § 8, odst. 2, písm. d) lesního zákona.

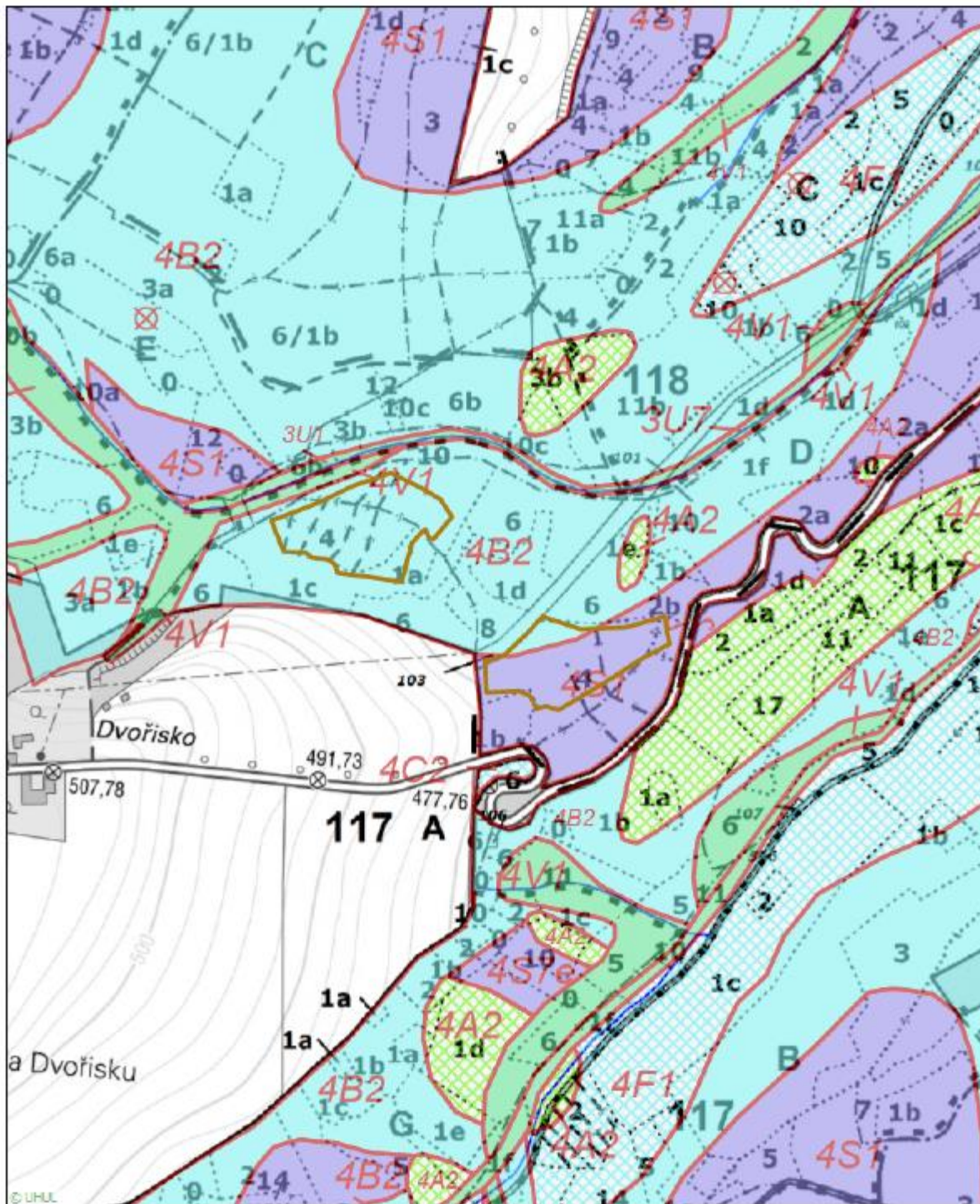
Obr. 1: TZP na LS Vítkov – geografická lokalizace.



Obr. 2: TZP I a II na LS Vítkov - Odry – lokalizace ploch v obrysové porostní mapě
(Zdroj: LČR, s.p., LS Vítkov).



Obr. 3: TZP I a II na LS Vítkov - Odry – typologická mapa (Zdroj: LČR, s.p., LS Vítkov).



Obr. 4: Pohled na trvalou zkusnou plochu na LS Vítkov - Odry (květen 2018).



Obr.5: Označení TZP -jedná se o turisticky exponovanou lokalitu (říjen 2020)



Obr.6: Výzkumná plocha na LS Vítkov – ukázka půdních sond (zdroj: LČR, s.p., LS Vítkov).

sonda na TZP I



sonda na TZP II



3.2. Volba dřevin (a proveniencí)

Seznam druhů a proveniencí dřevin pro založení TZP byl specifikován ze strany řešitele do návrhu řešení projektu. Definitivní stanovení seznamu dřevin a proveniencí bylo potvrzeno v rámci úvodní oponentury.

Konečnou verzí bylo pro účely projektu odsouhlaseno celkem 27 druhů a proveniencí introdukovaných druhů dřevin.

Seznam druhů dřevin vybraných pro účely projektu je uveden v tab. 1, podrobný seznam druhů a proveniencí je pak uveden v tab. 2.

Tab. 1: Seznam druhů dřevin vybraných pro realizaci projektu.

český název	vědecký název	
introdukce - jehličnaté dřeviny		
borovice černá	<i>Pinus nigra J.F. Arnold</i>	2 provenience
borovice rumelská	<i>Pinus peuce Griseb.</i>	
borovice těžká	<i>Pinus ponderosa Douglas ex C. Lawson</i>	2 provenience
cypřišek lawsonův	<i>Chamaecyparis lawsoniana (A. Murray) Parl.</i>	
douglaska sívá	<i>Pseudotsuga menziesii var. glauca (Beissn.) Franco</i>	2 provenience
douglaska tisolistá	<i>Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco</i>	
jedle makedonská	<i>Abies borisii regis Mattf.</i>	
jedle ojněná	<i>Abies concolor (Gordon) Lindl. Ex Hilderbr.</i>	
jedle ojněná Lowova	<i>Abies concolor var. Lowiana (Gordon) Hoopes</i>	
jedle řecká	<i>Abies cephalonica Loudon</i>	
jedlovec západoamerický	<i>Tsuga heterophylla (Raf.) Sarg.</i>	
pazera v sblhavý	<i>Calocedrus decurrens (Torr.) Florin</i>	
sekvojovec obrovský	<i>Sequoiadendron giganteum (Lindl.) Buchholz</i>	
smrk Engelmannův	<i>Picea engelmanni Parry ex Engelm.</i>	
zerav obrovský	<i>Thuja plicata Donn ex D. Don</i>	
introdukce - listnaté dřeviny		
dřezovec trojtrnný	<i>Gleditsia triacanthos L.</i>	
dub balkánský	<i>Quercus frainetto Ten.</i>	
dub červený	<i>Quercus rubra L.</i>	
dub slovenský	<i>Quercus cerris L.</i>	
jeřáb oskeruše	<i>Sorbus domestica L.</i>	
kaštanovník setý	<i>Castanea sativa Mill.</i>	
líška turecká	<i>Corylus colurna L.</i>	
ořechovec srdčitý	<i>Carya cordiformis (Wangenh.) K. Koch</i>	
platan javorolistý	<i>Platanus x hispanica Mill. Ex Münchh.</i>	
domácí dřeviny - kontrolní výsadby		
buk lesní	<i>Fagus sylvatica L.</i>	
smrk ztepilý	<i>Picea abies (L.) Karst.</i>	

3.3. Výsadbový plán a realizace výsadeb

Před začátkem výsadeb byly dřeviny rozděleny do skupin, které byly vytvořeny dle předpokládaných růstových vlastností jednotlivých dřevin. Tyto skupiny jsou na výzkumných plochách umístěny do bloků, aby bylo částečně eliminováno vzájemné ovlivňování dřevin s rozdílnou dynamikou růstu v prvních letech po výsadbě. Na základě informací o růstových vlastnostech testovaných dřevin byly také stanoveny počty vysazovaných jedinců (hustota výsadby a spon výsadeb).

Modelové rozdělení druhů do skupin (bloků):

1. skupina: douglaska tisolistá, douglaska sivá (2 provenience), zerav obrovský (2 500 ks/ha – spon 2*2 m, 100 ks na dílčí plošku)
2. skupina: jedle ojíňená (2 variety), jedle makedonská, jedle řecká (2 500 ks/ha – spon 2*2 m, 100 ks na dílčí plošku)
3. skupina: borovice těžká (2 provenience), borovice černá (2 provenience), (5 000 ks/ha – spon 2*1 m, 200 ks na dílčí plošku)
4. skupina: jedlovec západoamerický, cypřišek lawsonův, sekvojovec obrovský, pazerav sbíhavý (5 000 ks/ha – spon 2*1 m, 200 ks na dílčí plošku)
5. skupina: smrk ztepilý, smrk engelmannův, borovice rumelská, ořechovec srdčitý (2 500 ks/ha – spon 2*2 m, 100 ks na dílčí plošku)
6. skupina: dub červený, dub slovenský, dub balkánský, jeřáb oskeruše (5 000 ks/ha – spon 2*1 m)
7. skupina: líska turecká, platan javorolistý, dřevozec trojtrnný, kaštanovník setý (5 000 ks/ha – spon 2*1 m, 200 ks na dílčí plošku)

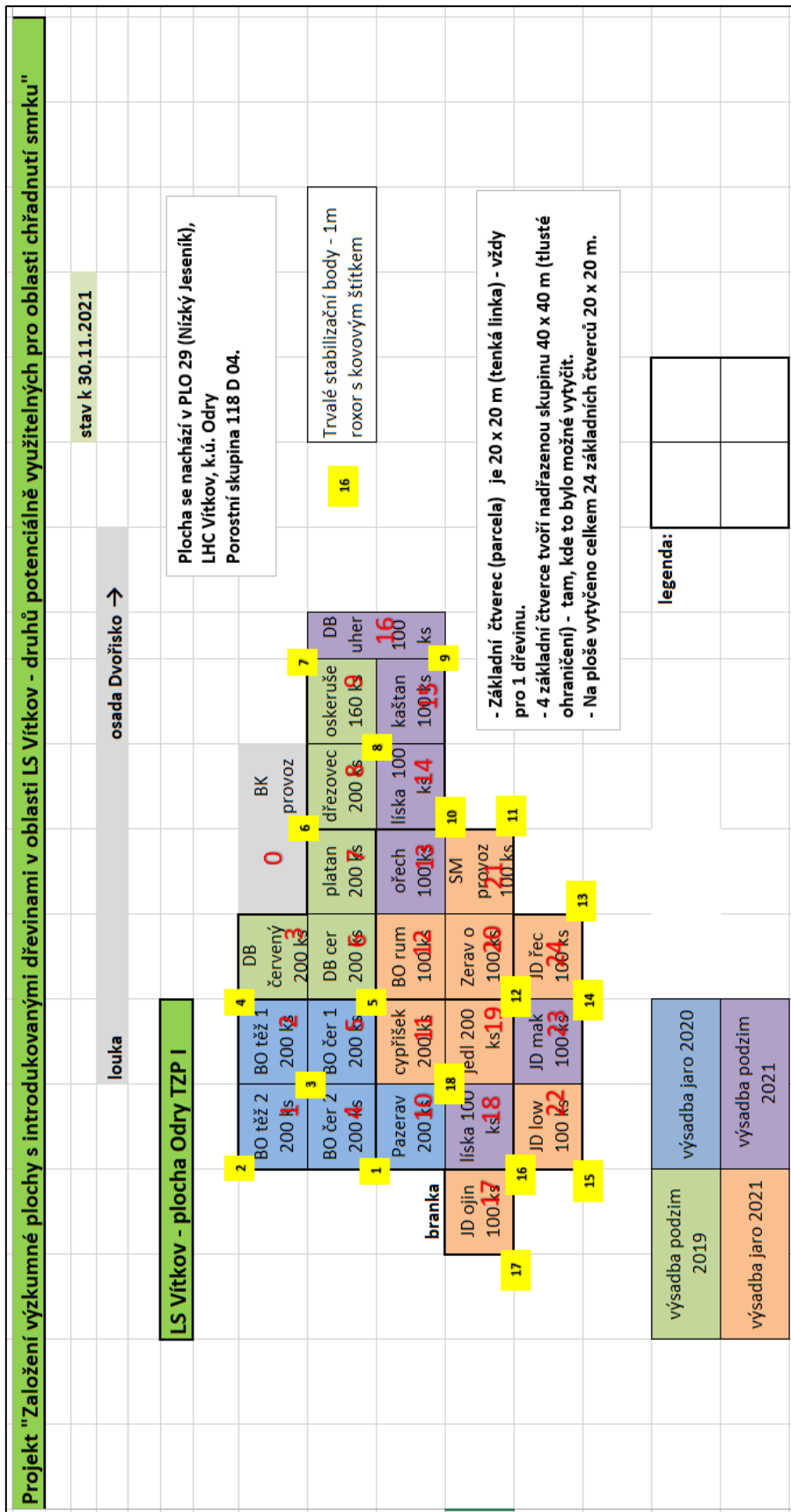
Vzhledem k výměře obou ploch určených k výsadbě nebylo řešeno rozčlenění formou rozdělovacích pásů, okrajové části (mimo vytyčené čtverce) byly ze strany lesní správy po vzájemné dohodě zalesněny bukem a modřínem.

Vlastní příprava plochy byla zahájena v létě 2019 vytyčením hranic pro výstavbu oplocenek s následným oplocením ploch. Následně (září) bylo provedeno vytyčení čtvercových parcel 20*20 m. Celkem bylo vytyčeno 43 čtverců (na TZP I 24 čtverců, na TZP II 19 čtverců). Vlastní výsadbový plán byl zpracován podle výše nastaveného principu. První výsadby byly realizovány na podzim 2019.

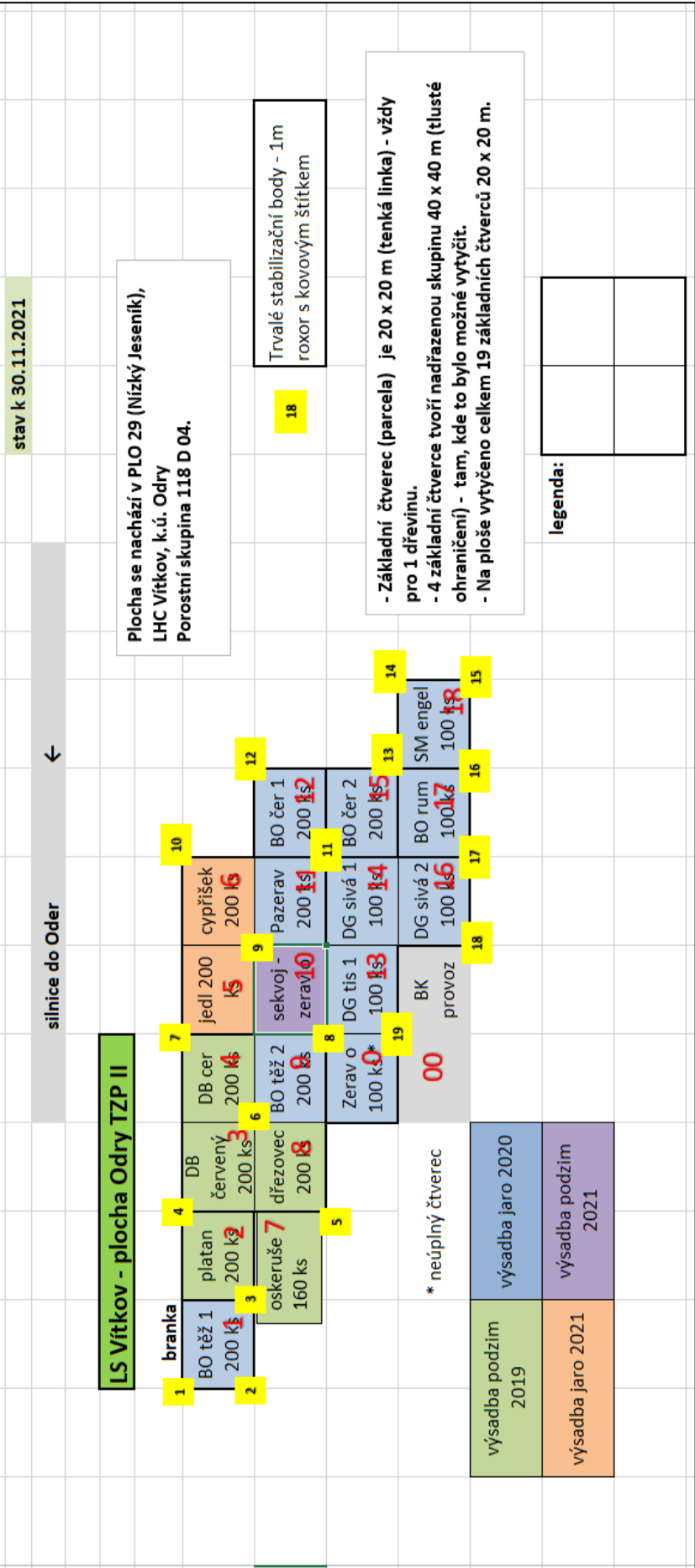
Realizovaný plán výsadeb s doplňujícími informacemi o jednotlivých druzích a proveniencích dřevin je uveden na obr. 7 a v tab. 2.

Plochy jednotlivých čtverců (parcely 20*20 m) jsou očíslovány, dále byla provedena fixace hranic (nadřazené čtverce 40x40 m) – v rozích těchto čtverců byly instalovány kovové tyče (roxory) s kovovými štítky s čísly (zaznačeno v plánu výsadeb) – příklad viz obr. 12.

Obr. 7: Aktuální plánec výsadeb na TZP I a II Vítkov - Odry – stav listopad 2021.



Projekt "Založení výzkumné plochy s introdukovanými dřevinami v oblasti LS Vítkov - druhů potenciálně využitelných pro oblasti chřadnutí smrku"



Tab. 2: Doplnující údaje k aktuálnímu plánu výsadby na TZP Vítkov – Odry

český název	vědecký název	zkratka dřeviny - popis v plánu	země původu	provenience	TZP I		TZP II		počet opakování celkem
					počet opak	číslo čtverců v plánu	počet opak	číslo čtverců v plánu	
barovice černá	<i>Pinus nigra</i>	BO čer 1	Kosovo	Billace	1x	5	1x	12	2x
		BO čer 2	Slovinsko	Divča	1x	4	1x	15	2x
barovice rumelská	<i>Pinus peuce</i>	BO rum	Severní Makedonie	Berevo	1x	12	1x	17	2x
barovice těžká	<i>Pinus ponderosa</i>	BO těž 1	Kanada	53057 Pritchard	1x	2	1x	1	2x
		BO těž 2	Kanada	53064 Woodwark Creek	1x	1	1x	9	2x
cypřišek lawsonův	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	cypřišek	USA	California	1x	11	1x	6	2x
douglaska sivá	<i>Pseudotsuga menziesii</i> var. <i>glauca</i>	DG sivá 1	Kanada	Orchard Lake			1x	14	1x
		DG sivá 2	Kanada	Timber Lake			1x	16	1x
douglaska tisolistá	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	DG tis 1	Kanada	Tsowwin River			1x	13	1x
jedle makedonská	<i>Abies borisii regis</i>	JD mak	Severní Makedonie	Kumanovo	1x	23			1x
jedle ojiněná	<i>Abies concolor</i>	JD ojin	USA	Colorado	1x	17			1x
jedle ojiněná Lowova	<i>Abies concolor</i> var. <i>lowiana</i>	JD low	USA	California	1x	22			1x
jedle řecká	<i>Abies cephalonica</i>	JD řecká	Slovinsko	Želeniky	1x	24			1x
jedlovec západoamerický	<i>Tsuga heterophylla</i>	jedl	Kanada	Upper River	1x	19	1x	5	2x
pazera v sblhavý	<i>Calocedrus decurrens</i>	Pazera v	USA	Oregon	1x	10	1x	11	2x
sekojovec obrovský	<i>Sequoiadendron giganteum</i>	sekoj	USA	California			cca 20 ks	10	
smrk Engelmannův	<i>Picea engelmanni</i>	SM engel	Kanada	Coquihalla Pass			1x	18	1x
zerav obrovský	<i>Thuja plicata</i>	Zerav o	Kanada	Blowdown Creek	1x	20	1x	10 a 0*	2x
dřezovec trojtrnný	<i>Gleditsia triacanthos</i>	dřezovec	Maďarsko	Kál	1x	8	1x	8	2x
dub balkánský	<i>Quercus frainetto</i>	DB uher	Srbsko	Lipovica	1x	16			1x
dub červený	<i>Quercus rubra</i>	DB červený	Slovinsko	Kidračevo - Ptuj	1x	3	1x	3	2x
dub slovenský	<i>Quercus cerris</i>	DB cer	Maďarsko	Komlő	1x	6	1x	4	2x
jeřáb oskeruše	<i>Sorbus domestica</i>	oskeruše	Maďarsko		1x	9	1x	7	2x
kaštanovník setý	<i>Castanea sativa</i>	kaštan	Francie	Bassin Parizien TH	1x	15			1x
líška turecká	<i>Corylus colurna</i>	líška	Itálie	San Lazzaro di Savena	2x	14, 18			2x
ořechovec srdčitý	<i>Carya cordiformis</i>	ořech	ČR	Arboretum Truba	1x	13			1x
platan javorolistý	<i>Platanus x hispanica</i>	platan	Maďarsko	Kál	1x	7	1x	2	2x
smrk ztepilý	<i>Picea abies</i>	SM provoz			1x	21			1x

* zerav o vysazený na TZP II je ve čtvercích 10 a 0 v obou případech vysazen jako neúplné čtverce

Doplňující komentář k realizaci výsadby na TZP I a II Vítkov - Odry

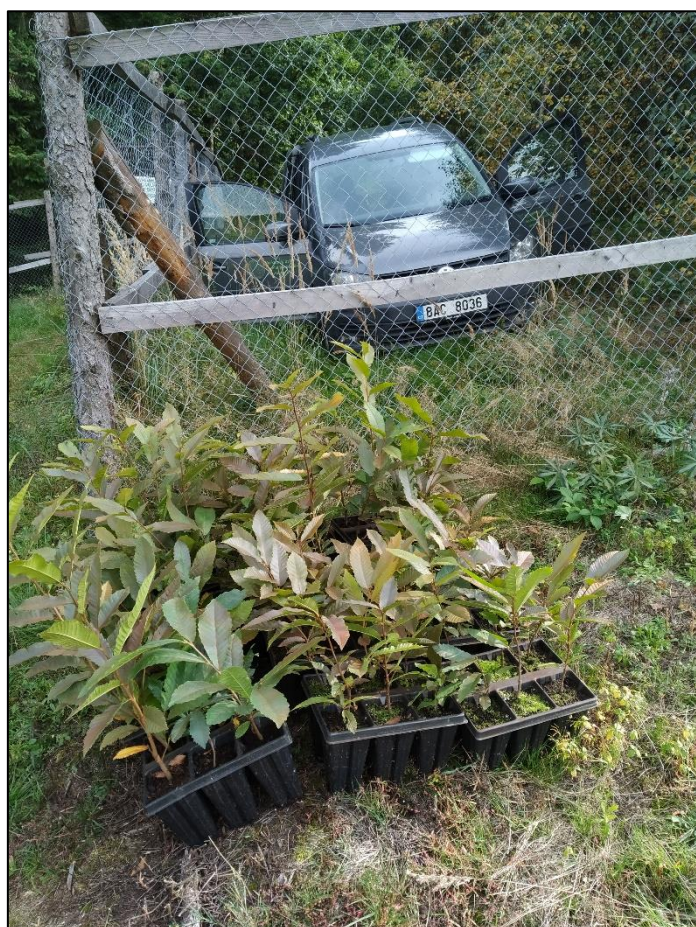
- První dílčí výsadba proběhla v říjnu 2019 (1920 ks sazenic),
- ze strany LS byla zajištěna dosadba okrajových částí (BK, MD),
- další část výsadby proběhla v březnu 2020 (2600 ks sazenic). Následně pokračoval výrazný jarní přísušek, který trval až do druhé poloviny května; následně od konce května po celý zbytek vegetační sezóna následovaly nadprůměrné úhrny srážek, které měly za následek silné zabuřnění plochy a zvýšenou náročnost ožínání,
- podzimní výsadba 2020 nebyla realizována jednak z důvodu malé velikosti disponibilních listnatých sazenic, jednak na základě dohody o rizikovosti podzimních výsadeb jehličnanů,
- v dubnu 2021 byla provedena výsadba 1500 ks sazenic, včetně částečného vylepšení ztrát,
- září až listopad 2021 – podzimní výsadba + vylepšení ztrát u vybraných dřevin, u části dřevin byly provedeny záměny (vysazeno 690 ks sazenic), dub balkánský byl vysazen v pozdním listopadovém termínu (dodávka sazenic ze Srbska).
- celkem bylo na TZP I a II vysazeno 6710 ks introdukovaných druhů dřevin (je to včetně vylepšení ztrát a záměn).
- Krátce po realizaci podzimní výsadby 2019 byly na vysazených sazenicích jeřábu oskeruše na TZP II zaznamenány škody od hrabošů (viz obr. 9), což bylo následně ze strany LS řešeno biologickou ochranou; zničené sazenice byly v následujícím roce doplněny,
- po jarních výsadbách 2020 (březen) následovalo dlouhé období přísušku, z obavy o kondici vysazených sazenic byla prováděna koncem dubna udržovací zálivka; následně od konce května po celý zbytek vegetační sezóny následovaly nadprůměrné úhrny srážek, které měly za následek silné zabuřnění plochy (viz obr. 10),
- v rámci jarní výsadby 2021 bylo provedeno vylepšení stávajících výsadeb smrku Engelmanova, borovice rumelské a sekvojovce,
- vzhledem k deštivému průběhu léta 2021 se celé vegetační období vyznačovalo intenzivním růstem buřeně (již druhým rokem za sebou).
- Jarní výsadby sekvojovce obrovského (2021) nepřežily vegetační období, bylo proto dohodnuto plochy nahradit jinou dřevinou:
 - na TZP I lískou tureckou – čtverec 18,
 - na TZP II zeravem obrovským; zde se jednalo o čtverec 10, kde přežilo 20 ks sekvojovce (tyto rostliny byly ponechány), zbytek čtverce byl dosazen zeravem obrovským jako doplněk k vedlejšímu čtverci 0 s toutéž dřevinou.
- V oblasti stabilizace značení ploch byly jednotlivé čtverce – parcely (20x20m) očíslovány. Dále byla provedena fixace hranic (nadřazené čtverce 40x40 m) – v rozích těchto čtverců byly instalovány kovové tyče (roxory) s kovovými štítky s čísly (pro lepší orientaci na ploše – ukázka viz obr. 12) - vše je zaznačeno v pláncích výsadeb.

Obr.8: Návoz sazenic pro výsadbu

(říjen 2019)



(září 2021)



Obr. 9: Zničená sazenice jeřábu oskeruše (*Sorbus domestica*) - hraboš



Obr. 10: Příklad stavu plochy po výsadbě

TZP II – čtverec 2 – platan javorolistý (*Platanus x hispanica*) - červenec 2020



Tatáž TZP II – čtverec 2 – platan javorolistý (Platanus x hispanica) - léto 2021



Obr. 11: Stav výsadeb červen 2021 (zdroj LČR, s.p., LS Vítkov)



Obr. 12: Ukázka způsobu trvalé stabilizace ploch



4. Podrobnosti o pěstování sadebního materiálu jednotlivých proveniencí a druhů introdukovaných dřevin

V dalším textu jsou uvedeny u jednotlivých druhů a proveniencí introdukovaných dřevin, použitých pro výsadby v projektu, uvedeny:

- Údaje o původu (dostupné informace),
- informace o předosevní přípravě osiva,
- informace o doporučeném způsobu pěstování sadebního materiálu a způsobu pěstování v rámci projektu,
- dostupnost osiva,
- případně další doplňující informace.

Pro přehlednost jsou u českými názvy dřevin uvedeny zkratky (druhů a proveniencí) používané v projektu. Parametry vysazeného sadebního materiálu jsou uvedeny v kapitole 5 v tab. 3 a 4.

borovice černá

zkratka druhu nebo proveniencie používaná v rámci projektu: **BO čer 1**

Latinský název: *Pinus nigra* J.F.Arnold

Země původu: Kosovo

Lokalita: Bllace

Číslo certifikátu/proveniencie: 02/2018

Zeměpisná délka: 42° 25' 23" N

Zeměpisná šířka: 20° 51' 45" E

Nadmořská výška: 609 m. n. m.

Množství použitého osiva: 1,- kg

Dostupnost osiva: běžně dostupné (2 – 5 let střídající se semenné roky)

Klíčivost: 85 %

Všeobecný popis: Úroda semen je každoroční, avšak semenné roky se dostávají v rozmezí 2–5 let. Výtěžnost semen ze 100 kg šišek je přibližně 2–3 kg, kdy hmotnost 1000 semen se pohybuje okolo 20–30 g, tzn., že z 1 kg osiva lze získat ca 40 000–70 000 semen. Metody luštění a odkřídlování jsou podobné jako u borovice lesní. Čistota semen bývá zhruba 90 %. Klíčivost je rozdělena do tří jakostních tříd (I. třída nad 80 %, II. třída 71–80 %, III. třída 50–70 %), nicméně průměrně dosahuje okolo 75 % a trvá až 3 roky. Při 5 °C lze osivo uchovávat až 5 let. Před jarním výsevem je vhodné semena 30–45 dní vernalizovat, nemusí však nezbytně projít fází chladu.

Předosevní příprava: Osivo namočíme na 48 hodin do vody. Poté vodu slijeme a vlhké osivo uchováme v chladničce při teplotě 3 - 5°C po dobu 21 – 30 dní. Pravidelně denně kontrolujeme, zda nedochází k rozvoji plísní, popř. použijeme vhodný fungicid.

Pěstování sadebního materiálu borovice černé: V dubnu jsou semena vysévána na připravené záhony do hloubky 0,5–1 cm. Pěstují se 1 – 2leté semenáčky, které jsou přímo distribuovány na výsadbu nebo jsou školkovány. Sazenice nevyžadují zastínění ani velkou ochranu před časnými a pozdními mrazy. Vysazování jednorokních semenáčků je vhodné z důvodu menšího poškození (deformace) kořenového systému. Spíše se však využívají podřezané nebo přeškolované 2leté a víceleté sazenice, u kterých je třeba zamezit stresu z přesazení. Při výsadbě je nutno mladé kořínky dobře chránit před vysycháním, na což je druh zvláště citlivý, příp. užít obalovaných sazenic. Pokud sazenice během přesazování neztratí velké množství vody, ujímavost se blíží 100 %. Semenáček borovice černé mívá oproti borovici lesní tlustší kořenový krček, roste však pomaleji (v 10 letech výška 1,5 m). Postupem času se obě borovice výškově srovnávají. Hustota výsadby je v různých zemích různá, většinou 1500–2000 ks/ha, ve Spojeném království minimálně 2500 ks/ha.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Nastratifikované osivo bylo povrchově osušeno tak, aby se nelepilo. Byly připraveny výsevové přepravky (OZ 40x60x10 cm) naplněné speciálním výsevovým substrátem pro jehličnaté dřeviny. Výsev byl proveden plnosíjí. Ve fázi prvního ukončení růstu byly semenáčky přepikýrovány do cílových pěstebních obalů (Marbet V20).

Pěstební vzorec: f0,5 + v0,5

borovice černá

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **BO čer 2**

Latinský název: *Pinus nigra* J.F.Arnold

Země původu: Slovinsko

Lokalita: Divača

Číslo certifikátu/provenience: 026/2016

Zeměpisná délka: 45° 40' 53" N

Zeměpisná šířka: 13° 58' 4" E

Nadmořská výška: 435 m. n. m.

Množství použitého osiva: 1,- kg

Dostupnost osiva: běžně dostupné (2 – 5 let střídající se semenné roky)

Klíčivost: 87 %

Pěstební vzorec: f0,5 + v0,5

Všeobecný popis, předosevní příprava a pěstování sadebního materiálu je obdobné, jak je popsáno výše.

borovice rumelská

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **BO rum**

Latinský název: *Pinus peuce* Griseb.

Země původu: Severní Makedonie

Lokalita: Berevo

Číslo certifikátu/provenience: 03/2018

Zeměpisná délka: 41° 42' 28.21" N

Zeměpisná šířka: 22° 51' 23" E

Nadmořská výška: 986 m. n. m.

Množství použitého osiva: 1,- kg

Dostupnost osiva: dostupné v semenných letech (interval 3 – 4 roky)

Klíčivost: 69 %

Všeobecný popis: Prášení začíná v květnu, přičemž šišky dozrávají až následujícího roku v září až říjnu. Z 15 kg šišek se získá okolo kilogramu osiva, tj. ca 27 000 semen. Před výsevem je nutné u odkřídlených semen provést stratifikaci.

Předosevní příprava: Semena borovice rumelské mají hlubší dormanci než většina druhů borovic. Toto období klidu lze odbourat obdobím studené stratifikace v lednici. Semena nejprve namočíme na 24 hodin do vody. Potom zcela slijeme veškerou vodu a vložíme semínka do mrazicího sáčku se zipem. Umístíme je do lednice, je důležité, aby během této doby semena nevyschla nebo nebyla podmáčená, jinak bude předběžná úprava neúčinná.

Alternativně mohou být semena smíchána dohromady po namáčení směsí 50/50 vlhkého kompostu a ostrého písku, aby se udržovala vlhkost kolem semen pro předosevní stratifikaci.

Tato předosevní příprava musí trvat 180 dní (až 30 týdnů), než se překoná klíční klid a semena budou připravena k výsevu. Obecně platí, že semena nebudou klíčit, pokud nebudou takto ošetřena, prostým zasetím neošetřených semen do kompostu při pokojové teplotě nedojde k narušení klíčního klidu a klíčivost bude nulová. Kontrolujeme, zda nedochází k rozvoji plísní, popř. použije vhodný fungicid.

Pěstování sadebního materiálu borovice rumelské: Optimální sadební materiál je získán jako sazenice f0,5 + 1 nebo f0,5 + v1,5. Pro umělou obnovu lze uvažovat se stejným počtem sazenic jako u borovice lesní, příp. s nižším (do 6500 ks/ha).

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Nastratifikované osivo bylo povrchově osušeno tak, aby se nelepilo. Byly připraveny výsevové přepravky (OZ 40x60x10 cm) naplněné speciálním výsevovým substrátem pro jehličnaté dřeviny. Byl proveden výsev plnosíjí. Ve fázi prvního ukončení růstu byly semenáčky přepikýrovány do cílových pěstebních obalů (Marbet V20).

Pěstební vzorec: f0,5 + v1,5

Poznámka: v mládí pomalu rostoucí dřevina, je žádoucí vysazovat starší, vyspělejší sazenice.

borovice těžká

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **BO těž 1**

Latinský název: *Pinus ponderosa* Douglas ex C.Lawson

Země původu: Kanada

Lokalita: Pritchard, Britská Kolumbie

Semenářská zóna: TOA – Thompson Okanagan Arid

Číslo certifikátu/provenience: 53057

Zeměpisná délka: 50° 39' 53" N

Zeměpisná šířka: 119° 54' 36" W

Nadmořská výška: 560 m. n. m.

Nadmořská výška: 435 m. n. m.

Množství použitého osiva: 1,- kg

Dostupnost osiva: běžně dostupné (2 – 5 let semenné roky)

Klíčivost: 67 %

Všeobecný popis: Doba prášení začíná v květnu, u zastíněných stromů v červnu. Šišky dorůstají plné velikosti v červenci až srpnu dalšího roku a dozrávají o měsíc později. Dobrá produkce šišek nastává již v 7. roce života a pokračuje až do věku ca 350 let. Semenné roky se dostavují v intervalu 2–5 let s kulminací plodnosti každých 8 let. V semenném roce může vyprodukovat 820 tisíc semen na hektar. Hmotnost 1000 semen se pohybuje okolo 35–36 g. Stratifikaci a výsev lze provádět jako u borovice lesní.

Pěstování sadebního materiálu borovice těžké: Optimální výsadbyschopná sazenice se získá až ve dvou letech. Obecně lze pěstovat 2letou podřezávanou sazenice nebo sazenice obalované.

Předosevní příprava: Osivo namočíme na 24 hodin do vody. Poté vodu slijeme a vlhké osivo uchováme v chladničce při teplotě 3 - 5°C po dobu 60 dní. Pravidelně denně kontrolujeme zda nedochází k rozvoji plísní, popř. použije vhodný fungicid.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Nastratifikované osivo bylo povrchově osušeno tak, aby se nelepilo. Byly připraveny výsevové přepravky (OZ 40x60x10 cm) naplněné speciálním výsevovým substrátem pro jehličnaté dřeviny. Byl proveden výsev plnosíjí. Ve fázi prvního ukončení růstu byly semenáčky přepikýrovány do cílových pěstebních obalů (Marbet V20).

Pěstební vzorec: f0,5 + v1,5

borovice těžká

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **BO těž 2**

Latinský název: *Pinus ponderosa* Douglas ex C.Lawson

Země původu: Kanada

Lokalita: Woodward Creek, Britská Kolumbie

Semenářská zóna: SA – Shuswap Adams

Číslo certifikátu/provenience: 53064

Zeměpisná délka: 50° 15' 59" N

Zeměpisná šířka: 118° 44' 00" W

Nadmořská výška: 805 m. n. m.

Množství použitého osiva: 1,- kg

Dostupnost osiva: běžně dostupné (2 – 5 let semenné roky)

Klíčivost: 63 %

Pěstební vzorec: f0,5 + v1,5

Všeobecný popis, předosevní příprava a pěstování sadebního materiálu je obdobné, jak je popsáno výše.

cypřišek Lawsonův

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **cypřišek**

Latinský název: *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murray) Parl.

Země původu: USA

Lokalita: Kalifornie

Semenářská zóna: Klamath Mountains

Zeměpisná délka: 41° 19' 1.2" N

Zeměpisná šířka: 122° 28' 58.8" W

Nadmořská výška: 1050 m. n. m.

Množství použitého osiva: 1,- kg

Dostupnost osiva: minimálně dostupné (3 - 5 let semenné roky)

Klíčivost: 44 %

Všeobecný popis: Prášení začíná pozdě na jaře a pokračuje i v létě. Šišky dozrávají v září a říjnu, přičemž jejich postupné rozevírání a vypadávání semen probíhá až do dubna

následujícího roku. Silné semenné roky se objevují každých 4–5 let. Vzhledem k jejich různé velikosti a tvaru se počet semen pohybuje od 130 tisíc do 1,3 mil. ks/kg. Klíčivost není v našich podmínkách příliš dobrá, v průměru jen kolem 30 %.

Pěstování sadebního materiálu cypřišku Lawsonova: Výsev se provádí na jaře. Ideální hustota semenáčků na záhonech činí 322–530 ks · m⁻². Sazenice se pěstují obalované i prostokořenné (pěstební vzorec 1+1 nebo 2+0). Dvouleté prostokořenné sazenice jsou vysazovány v hustším rozestupu 2,4 m, oproti obalovaným, které se sázejí v odstupu 6–8 m.

Předosevní příprava: Semena namočíme na 24 hodin do vody. Po scezení vody vložíme semena v sáčku do lednice a 60 dnů stratifikujeme při 1 až 4° C. Pravidelně denně kontrolujeme, zda nedochází k rozvoji plísní, popř. použije vhodný fungicid.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Nastratifikované osivo bylo povrchově osušeno tak, aby se nelepilo. Byly připraveny výsevové přepravky (OZ 40x60x10 cm) naplněné speciálním výsevovým substrátem pro jehličnaté dřeviny. Byl proveden výsev plnosíjí. Po prvním roce bylo provedeno přeškolování semenáčků na záhon, dopěstovány jako prostokořenné sazenice.

Pěstební vzorec: f 0,5+1

Poznámka: Lze doporučit pouze jarní výsadby (nikoliv podzimní).

douglaska sivá

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **DG sivá 1**

Latinský název: *Pseudotsuga menziesii var. glauca* (Beissn.) Franco

Země původu: Kanada

Lokalita: Orchard Lake

Semenářská zóna: TOD – Thompson Okanagan Dry

Číslo certifikátu/provenience: CDN-BC-0492A-15

Zeměpisná délka: 51° 1' 00" N

Zeměpisná šířka: 120° 10' 00" W

Nadmořská výška: 1050 m n.m.

Množství použitého osiva: 1,0 kg

Dostupnost osiva: dostupné (2 – 11 let semenné roky)

Klíčivost: 93 %

Pěstební vzorec: f0,5 + v1,5

Všeobecný popis, předosevní příprava a pěstování sadebního materiálu je obdobné, jak je popsáno u douglasky tisolisté.

douglaska sivá

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **DG sivá 2**

Latinský název: *Pseudotsuga menziesii var. glauca* (Beissn.) Franco

Země původu: Kanada

Lokalita: Timber Lake

Semenářská zóna: TOD – Thompson Okanagan Dry

Číslo certifikátu/provenience: CDN-BC-0496A-16

Zeměpisná délka: 50° 34' 00" N

Zeměpisná šířka: 120° 27' 00" W

Nadmořská výška: 1025 m. n. m.

Množství použitého osiva: 1,0 kg

Dostupnost osiva: dostupné (3 – 10 let semenné roky)

Klíčivost: 95 %

Pěstební vzorec: f0,5 + v1,5

Všeobecný popis, předosevní příprava a pěstování sadebního materiálu je obdobné, jak je popsáno u douglasky tisolisté.

douglaska tisolistá

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **DG tis 1**

Latinský název: *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco

Země původu: Kanada

Lokalita: Tsowwin River

Semenářská zóna: M - Maritime

Číslo certifikátu/provenience: 9984

Zeměpisná délka: 49° 47' 00" N

Zeměpisná šířka: 125° 38' 00" W

Nadmořská výška: 525 m. n. m.

Množství použitého osiva: 1,0 kg

Dostupnost osiva: dostupné (2 – 11 let semenné roky)

Klíčivost: 87 %

Všeobecný popis: Prášení začíná v květnu, přičemž v našich podmínkách dochází k dozrání šišek podle lokality, expozice a průběhu počasí v červenci až září. Při dobré úrodě je možné sklídit 25–50 kg šišek. K eliminaci částečně či zcela prázdných šišek se jejich sběr provádí předčasně. Čistota semen dosahuje podle normy 85 %, absolutní hmotnost 1000 semen činí 10,3 g. Průměrná klíčivost se v ČR pohybuje okolo 60 %. K poklesu kvality osiva nedochází ani po 3letém skladování. Předosevní příprava spočívá ve studené stratifikaci pro překonání klíčivého klidu.

Většina oddílů osiva z domácích i zahraničních zdrojů vykazuje v našich podmínkách dormanci. Přirozeně přezimující semena z podzimních sítí vzcházejí na jaře bez nutnosti předosevní přípravy. Výhodou síše na podzim je i vyšší vyspělost semenáčků po 1. roce pěstování, přičemž jejich počet je srovnatelný s výsledky jarních sítí po pečlivě provedené stratifikaci. Nevýhodou podzimní síše je nutnost prevence proti škodám biotickými činiteli (hlodavci, ptáci) a vystavení delšímu působení přírodních vlivů, které nemusí být vždy příznivé. Možné dřívější vzejití na jaře může být rovněž příčinou větších škod pozdními mrazy. Předjarní výsev (únor až začátek března), při kterém rovněž odpadá nutnost předosevní přípravy, se však nedoporučuje, protože ho často neumožní mráz a sníh a hrozbou je i časný nástup jara, kdy díky vysokým teplotám nemusí být dormance překonána.

V případě provádění stratifikace je hlavním předpokladem úspěchu dostatečná délka jejího trvání. Po máčení semen před studenou stratifikací se doporučuje osušení jejich povrchu. Potřebná doba trvání stratifikace závisí na teplotě, které budou semena vystavena po výsevu. Doporučuje se prodloužení z 21 na 49 dnů, které sice významně nezvýší celkovou vzcházejivost, ale zkrátí dobu vzcházení, čímž se dosáhne i větší výškové homogenity a většího vzrůstu semenáčků. V ČR byla dlouhodobým problémem nízká výtěžnost osiva (počet 1letých semenáčků vypěstovaných z 1 kg semen na konci vegetační doby). Zatímco v Anglii či Německu se z 1 kg osiva vypěstuje 38 tis. (resp. 32 tis.) semenáčků, v ČR se hodnoty pohybovaly mezi 8–19 tis. Po úpravě délky studené stratifikace vzrůstá výtěžnost osiva na ca 30 %. Z 1 kg osiva douglasky se tak vypěstuje až 29 tis. semenáčků. Stratifikované osivo má v porovnání s osivem bez předosevní přípravy i vyšší klíčivost.

Pěstování sadebního materiálu douglasky tisolisté: Výsev do připravených záhonů se provádí na jaře. Semenáčky vyžadují zpočátku stínění a dostatek vlhkosti, proto se umisťují do fóliovníků. Pěstební vzorec pro optimální sazenici je 1+2. Při manipulaci se sadebním materiálem je nutné snížit riziko oschnutí kořenového systému, na což je douglaska dosti citlivá.

Předosevní příprava: Semena douglasky lze poměrně snadno klíčit. Dormance semene je krátká a snadno se zlomí. Toho je dosaženo krátkým obdobím stratifikace chladu v chladničce. Semena nejprve namočíme na 24 hodin do vody. Po slití veškeré vody se vloží semínka do mrazicího sáčku se zipem. Umístíme semena do lednice, je důležité, aby během této doby semena nevyschla nebo nebyla podmáčená, jinak bude předosevní příprava neúčinná. Po 4 až 6 týdnech za těchto podmínek jsou semena připravena k setí. Pravidelně denně kontrolujeme, zda nedochází k rozvoji plísní, popř. použije vhodný fungicid. Dle provenienčních pokusů, které byly provedeny na jednotlivých vzorcích douglasky se doba stratifikace osvědčila po dobu 49 dní.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Nastratifikované osivo bylo povrchově osušeno tak, aby se nelepilo. Byly připraveny výsevové přepravky (OZ 40x60x10 cm) naplněné speciálním výsevovým substrátem pro jehličnaté dřeviny. Byl proveden výsev plnosíjí. Ve fázi prvního ukončení růstu byly semenáčky přepikýrovány do cílových pěstebních obalů (Marbet V20).

Pěstební vzorec: f0,5 + v1,5

jedle makedonská

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **JD mak**

Latinský název: *Abies borisii regis* Mattf.

Země původu: Severní Makedonie

Lokalita: Kumanovo

Číslo certifikátu/provenience: 07/2018

Zeměpisná délka: 41° 8' 0" N

Zeměpisná šířka: 21° 43' 0" E

Nadmořská výška: 344 m. n. m.

Množství použitého osiva: 1,- kg

Dostupnost osiva: obtížně dostupné (9 - 10 let semenné roky)

Klíčivost: 65 %

Všeobecný popis: O jedli makedonské je k dispozici minimum prací a ještě méně o jejím pěstování. Lze však předpokládat, že pěstební postupy budou obdobné jako u jiných dřevin stejného charakteru, z našich zejména jedle bělokoré.

Dobu prášení jedle makedonské lze předpokládat od dubna do června, přičemž šišky dozrávají v druhé polovině září. V dalších měsících se pomalu rozpadají, až zůstanou jen pouhá větvena. Klíčivost semen by mohla dosahovat podobných hodnot jako u jedle bělokoré. Výsev se provádí do připravených stíněných záhonů s dostatkem vlhké zeminy.

Pěstování sadebního materiálu jedle ojíněné: Semenáčky se po roce školkují (optimální pěstební vzorec 1+2), používají se prostokořenné nebo obalované sazenice. Také spon výsadby se shoduje s domácí jedlí (2 m × 1 m).

Předosevní příprava: Semena druhů jedlí poměrně snadno klíčí. Dormance semene je krátká a snadno se překoná. Toho je dosaženo krátkým obdobím stratifikace chladu v chladničce. Postupujeme tak, že semena nejprve namočíme na 24 hodin do vody. Potom scedíme veškerou vodu a vložíme semínka do mrazicího sáčku se zipem. Umístíme semena do lednice, je důležité, aby během této doby semena nevyschla nebo nebyla podmáčená, jinak bude předosevní příprava neúčinná. Po 6 až 8 týdnech za těchto podmínek jsou semena připravena k setí. Obecně

platí, že semena nebudou klíčit, pokud nebudou takto ošetřena. Pravidelně denně kontrolujeme, zda nedochází k rozvoji plísní, popř. použije vhodný fungicid.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Nastratifikované osivo bylo povrchově osušeno tak, aby se nelepilo. Byly připraveny výsevové přepravky (OZ 40x60x10 cm) naplněné speciálním výsevovým substrátem pro jehličnaté dřeviny. Byl proveden výsev plnosíjí. Ve fázi prvního ukončení růstu byly semenáčky přepikýrovány do cílových pěstebních obalů (Marbet V20).

Pěstební vzorec: f0,5 + v2

jedle ojíněná

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **JD ojín**

Latinský název: *Abies concolor* var. *Concolor* (Gordon) Lindl. ex Hildebr.

Země původu: USA

Lokalita: Colorado

Semenářská zóna: San Isabel NF

Číslo certifikátu/provenience: 502

Zeměpisná délka: 39° 11' 41.83" N

Zeměpisná šířka: 106° 50' 13.21" W

Nadmořská výška: 2438 m. n. m.

Množství použitého osiva: 1,- kg

Dostupnost osiva: běžně dostupné (3 – 9 let semenné roky)

Klíčivost: 61 %

Všeobecný popis: Období prášení se liší podle provenience, kdy v teplejších oblastech (Kalifornie) k němu dochází v květnu a červnu, zatímco ve Skalistých horách od května do července. Šišky dozrávají v září, přičemž v říjnu se již rozpadají. Hmotnost 1000 semen dosahuje 26–53 g. Klíčivost je velmi malá – pouhých 37 %. Silné semenné roky nastávají každých 3–9 let při produkci osiva > 1,5 mil. Ks/ha. Na podzim se výsev provádí do záhonů s písčitohlinitým substrátem, které by měly být po dobu minimálně 6 měsíců dostatečně stíněny a v zimním období zasypány mulčem jako ochrana před mrazem.

Pěstování sadebního materiálu jedle ojíněné: Obvyklý způsob pěstování prostokořenného sadebního materiálu jsou školované sazenice 1 + 2 nebo 2 + 1. Při pěstování obalovaných sazenice je postup rychlejší do dvou let.

Předosevní příprava: Semena jedlí poměrně snadno klíčí. Dormance semene je krátká a snadno se překoná. Toho je dosaženo kratším obdobím stratifikace v chladu v chladničce. Postupujeme tak, že semena nejprve namočíme na 24 hodin do vody. Potom scedíme veškerou vodu a vložíme semena do mrazicího sáčku se zipem. Umístíme semena do lednice, je důležité,

aby během této doby semena nevyschla nebo nebyla podmáčená, jinak bude předosevní příprava neúčinná. Po 6 až 8 týdnech za těchto podmínek jsou semena připravena k setí. Obecně platí, že semena nebudou klíčit, pokud nebudou takto ošetřena. Pravidelně denně kontrolujeme, zda nedochází k rozvoji plísní, popř. použije vhodný fungicid.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Nastratifikované osivo bylo povrchově osušeno tak, aby se nelepilo. Byly připraveny výsevové přepravky (OZ 40x60x10 cm) naplněné speciálním výsevovým substrátem pro jehličnaté dřeviny. Byl proveden výsev plnosíjí. Ve fázi prvního ukončení růstu byly semenáčky přepikýrovány do cílových pěstebních obalů (Marbet V20).

Pěstební vzorec: f0,5 + v1,5

jedle ojíněná Lowova

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **JD low**

Latinský název: *Abies concolor* var. *lowiana* (Gordon) Hoopes

Země původu: USA

Lokalita: Kalifornie

Semenářská zóna: Mt. Shasta

Číslo certifikátu/provenience: 502

Zeměpisná délka: 40° 34' 36" N

Zeměpisná šířka: 122° 22' 13" W

Nadmořská výška: 3380 m. n. m.

Množství použitého osiva: 1,- kg

Dostupnost osiva: běžně dostupné (3 – 9 let semenné roky)

Klíčivost: 58 %

Pěstební vzorec: f0,5 + v1,5

Všeobecný popis, předosevní příprava a pěstování sadebního materiálu je obdobné, jak je popsáno výše.

jedle řecká

zkratka druhu nebo proveniencie používaná v rámci projektu: **JD řecká**

Latinský název: *Abies cephalonica* Loudon

Země původu: Slovinsko

Lokalita: Železniky

Číslo certifikátu/proveniencie: 04/2018

Zeměpisná délka: 46° 13' 30.65" N

Zeměpisná šířka: 14° 10' 9.85" E

Nadmořská výška: 454 m. n. m.

Množství použitého osiva: 1,- kg

Dostupnost osiva: obtížně dostupné (9 - 10 let semenné roky)

Klíčivost: 65 %

Všeobecný popis: Předpokládaná doba prášení je od dubna do června a k dozrání šišek dochází v druhé polovině září, přičemž v říjnu se již pomalu rozpadají. Klíčivost semen by mohla dosahovat podobných hodnot jako u jedle bělokoré. Výsev se provádí do připravených stíněných záhonů s dostatečně vlhkým písčitohlinitým substrátem.

Pěstování sadebního materiálu jedle řecké: Semenáčky jsou po roce školkovány a dopěstovávány do tříletých sazenic. (1 + 2, 2 + 1, f0,5 + v2, j1 + v2)

Předosevní příprava: Semena druhů jedlí poměrně snadno klíčí. Dormance semene je krátká a snadno se překoná. Toho je dosaženo krátkým obdobím stratifikace chladu v chladničce. Postupujeme tak, že semena nejprve namočíme na 24 hodin do vody. Potom scedíme veškerou vodu a vložíme semínka do mrazicího sáčku se zipem. Umístíme semena do lednice, je důležité, aby během této doby semena nevyschla nebo nebyla podmáčená, jinak bude předosevní příprava neúčinná. Po 6 až 8 týdnech za těchto podmínek jsou semena připravena k setí. Obecně platí, že semena nebudou klíčit, pokud nebudou takto ošetřena. Pravidelně denně kontrolujeme, zda nedochází k rozvoji plísní, popř. použije vhodný fungicid.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Nastratifikované osivo bylo povrchově osušeno tak, aby se nelepilo. Byly připraveny výsevové přepravky (OZ 40x60x10 cm) naplněné speciálním výsevovým substrátem pro jehličnaté dřeviny. Byl proveden výsev plnosíjí. Ve fázi prvního ukončení růstu byly semenáčky přepikýrovány do cílových pěstebních obalů (Marbet V20).

Pěstební vzorec: f0,5 + v2

jedlovec západomoamerický

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **jedl**

Latinský název: *Tsuga heterophylla* (Raf.) Sarg.

Země původu: Kanada

Lokalita: Upper River

Semenářská zóna: SA – Shuswap Adams

Číslo certifikátu/provenience: 30517

Zeměpisná délka: 50° 24' 00" N

Zeměpisná šířka: 118° 24' 00" W

Nadmožká výška: 750 m. n. m.

Množství použitého osiva: 0,25 kg

Dostupnost osiva: minimálně dostupné (5 - 8 let semenné roky)

Klíčivost: 56 %

Všeobecný popis: Kvetení začíná v dubnu a trvá až do konce června. Šišky dozrávají na konci září a k jejich otvírání a vysemenění dochází v říjnu. Na větvičce zůstávají 2 i více roků po dozrání. Silné semenné roky se dostavují každých 5–8 let. Jeden kg obsahuje 417 tis. až 1,12 mil. semen.

Pěstování sadebního materiálu jedlovce západomoamerického: Pěstování 2 – 3letých školovaných nebo obalovaných sazenic (1 + 2, 2 + 1, f1 + 1, f0,5 + 1,5).

Předosevní příprava: Semena nemají dlouhou dormanci. Semena namočíme na 24 hodin do vody. Po scezení vody vložíme semena v sáčku do lednice a po 3-4 týdny stratifikujeme při 1 až 4 ° C. Pravidelně denně kontrolujeme, zda nedochází k rozvoji plísní, popř. použije vhodný fungicid.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Nastratifikované osivo bylo povrchově osušeno tak, aby se nelepilo. Byly připraveny výsevové přepravky (OZ 40x60x10 cm) naplněné speciálním výsevovým substrátem pro jehličnaté dřeviny. Byl proveden výsev plnosíjí. Ve fázi prvního ukončení růstu byly semenáčky přepikýrovány do cílových pěstebních obalů (Marbet V20).

Pěstební vzorec: f0,5 + v1,5

Poznámka: v mládí pomalu rostoucí dřevina, je žádoucí vysazovat starší, vyspělejší sazenice. Lze doporučit pouze jarní výsadby (nikoliv podzimní).

pazerav sbíhavý

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **pazerav**

Latinský název: *Calocedrus decurrens* (Torr.) Florin

Země původu: USA

Lokalita: Oregon, Mungers Butte

Semenářská zóna: 502

Zeměpisná délka: 42° 15' 11" N

Zeměpisná šířka: 123° 22' 45" W

Nadmořská výška: 1585 m. n. m.

Množství použitého osiva: 1,0 kg

Dostupnost osiva: dostupné (3 – 6 let - semenné roky)

Klíčivost: 35 %

Všeobecný popis: Prášení probíhá v jarním období, semena dozrávají v pozdním létě. Šišky tvoří od ca 30 let, bohaté semenné roky se dostávají v intervalu 3–6 let, ale určitý podíl semen vytváří tato dřevina takřka každoročně. Produkce osiva je v průměru okolo 33 tis. ks/kg. V přepočtu na hektar jich bylo dokonce zaznamenáno až 961 500. Osivo se stratifikuje po dobu 30 až 60 dní, přičemž v průměru dosahuje 20–40% klíčivosti (výjimečně i 98%). Růst semenáčků je pomalý a jejich kořenový systém je v prvním roce ještě málo vyvinutý.

Pěstování sadebního materiálu pazeravu sbíhavého: Optimální sadební materiál je výsadbyschopný až po třech letech pěstování. Školkuje se jedno až dvouletý semenáček – 1 + 2, 2 + 1.

Předosevní příprava: Skarifikace: Namočíme semeno do vody, necháme ve vodě stát 12 hodin. Stratifikace: studená stratifikace po dobu 60 dnů při 1 až 4 °C. Pravidelně denně kontrolujeme, zda nedochází k rozvoji plísní, popř. použije vhodný fungicid.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Nastratifikované osivo bylo povrchově osušeno tak, aby se nelepilo. Byly připraveny výsevové přepravky (OZ 40x60x10 cm) naplněné speciálním výsevovým substrátem pro jehličnaté dřeviny. Byl proveden výsev plnosíjí. Ve fázi prvního ukončení růstu byly semenáčky přepikýrovány do cílových pěstebních obalů (Marbet V20).

Pěstební vzorec: f0,5 + v1,5

Poznámka: Na TZP byly provedeny výsadby v jarním i podzimním období. Ukázalo se, že podzimní výsadba (i přes klimaticky příznivý průběh podzimního období) je pro tuto dřevinu naprosto nevhodná, lze doporučit pouze jarní výsadby.

sekvojovec obrovský

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **sekvoj**

Latinský název: *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) Buchholz

Země původu: USA

Lokalita: California

Semenářská zóna: Tulare

Zeměpisná délka: 36° 13' 48" N

Zeměpisná šířka: 118° 48' 0" W

Nadmořská výška: 958 m. n. m.

Množství použitého osiva: 0,5 kg

Dostupnost osiva: dostupné

Klíčivost: 32 %

Všeobecný popis: K opylení dochází od poloviny dubna do poloviny května. Šišky dosahují plné velikosti v srpnu, ale jejich dozrávání trvá až do druhé vegetační sezóny. Fruktifikace začíná již v 10 letech, ale kulminuje až ve 150 a více letech. Šišky mohou na větvích vytrvat 20 i více let, aniž by semena ztratila životaschopnost. Na jednom stromě může být ca 1500 šišek. Semena mají malou klíčivost a pro svůj další vývoj potřebují hodně světla a minerální půdu. V našich podmínkách byl proveden pokus s klíčivostí semen, kdy nestratifikovaná semena měla klíčivost 1,8 %, zatímco stratifikovaná vystavená krátkodobé teplotě ca 100 °C dvojnásobnou. Teplota imitovala přirozený požár, a prokázala tak větší úspěšnost klíčení.

Pěstování sadebního materiálu sekvojovce obrovského: U semenáček dochází na záhonech v průběhu prvního roku ke třetinové úmrtnosti. V dalších letech se již procento úmrtnosti rapidně snižuje, přesto se z velkého množství osiva nepodaří vypěstovat mnoho sazenic. Sazenice jsou výsadbyschopné (mají dobře vyvinutý kořenový systém) až ve třech letech.

Předosevní příprava: Nejdříve musíme semeno propláchnout pod tekoucí vodou tak, až ze síta na kterém semeno proplachujeme, protéká čirá voda. Poté vložíme semena v sáčku do lednice a 60 dnů stratifikujeme při 1 až 4 °C. Pravidelně denně kontrolujeme, zda nedochází k rozvoji plísní, popř. použije vhodný fungicid.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Nastratifikované osivo bylo povrchově osušeno tak, aby se nelepilo. Byly připraveny výsevové přepravky (OZ 40x60x10 cm) naplněné speciálním výsevovým substrátem pro jehličnaté dřeviny. Byl proveden výsev plnosíjí. Ve fázi prvního ukončení růstu byly semenáčky přepikýrovány do cílových pěstebních obalů (Marbet V20).

Pěstební vzorec: f0,5 + v2,5

Poznámka: Na TZP byly provedeny jarní výsadby, ve všech případech došlo ke ztrátám cca 95%. S ohledem na tuto skutečnost bylo dohodnuto uvedenou dřevinou z projektu vypustit a na uhydulé plochy provést náhradní výsadbu jiných dřevin.

smrk Engelmannův

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **SM engel**

Latinský název: *Picea engelmannii* Parry ex. Engelm.

Země původu: Kanada

Lokalita: Coquihalla Pass

Semenářská zóna: SM – Submaritime

Číslo certifikátu/provenience: 42469

Zeměpisná délka: 49° 39' 00" N

Zeměpisná šířka: 121° 00' 00" W

Nadmořská výška: 1100 m. n. m.

Množství použitého osiva: 0,5 kg

Dostupnost osiva: minimálně dostupné (2 - 6 let semenné roky)

Klíčivost: 72 %

Všeobecný popis: Prášení začíná v nižších polohách v květnu a končí v červnu, zatímco ve vyšších polohách trvá od poloviny června do poloviny července. Šišky dozrávají v průběhu srpna a září, kdy se otevře pouze 1/3 šišek a zbytek semen vypadá v průběhu zimy, příp. některá zůstávají uzavřená až do další vegetační sezóny. Produkce semen je středně velká, přičemž největší hojnost (semenné roky) nastává ve 2–6 letých intervalech. Na 1 kg osiva připadá 297 tis. semen. Klíčivost je velmi dobrá a činí v průměru 69 %. Semenačky vyžadují stínění a dostatek vláhy, jinak během pěti let dochází k jejich vysoké mortalitě.

Pěstování sadebního materiálu smrku Engelmannova: Sazenice jsou výsadbyschopné po dvou letech, ale většinou bývají pěstovány jako tříleté (1+2), a to v obou variantách (obalované i prostokořenné).

Předosevní příprava: Semena namočíme na 24 hodin do vody. Po scezení vody vložíme semena v sáčku do lednice a 21 stratifikujeme při 1 ° až 4 ° C. Pravidelně denně kontrolujeme, zda nedochází k rozvoji plísní, popř. použije vhodný fungicid.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Nastratifikované osivo bylo povrchově osušeno tak, aby se nelepilo. Byly připraveny výsevové přepravky (OZ 40x60x10 cm) naplněné speciálním výsevovým substrátem pro jehličnaté dřeviny. Byl proveden výsev plnosíjí. Ve fázi prvního ukončení růstu byly semenačky přepikýrovány do cílových pěstebních obalů (Marbet V20).

Pěstební vzorec: f0,5 + v2,5

Poznámka: v mládí pomalu rostoucí dřevina, je žádoucí vysazovat starší, vyspělejší sazenice. Lze doporučit pouze jarní výsadby (nikoliv podzimní).

zerav obrovský

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **zerav o**

Latinský název: *Thuja plicata* Donn ex D. Don

Země původu: USA

Lokalita: Montana

Semenářská zóna: Lincol County

Zeměpisná délka: 48° 32' 24" N

Zeměpisná šířka: 115° 24' 36" W

Nadmořská výška: 1210 m. n. m.

Množství použitého osiva: 0,5 kg

Dostupnost osiva: minimálně dostupné (2 - 6 let semenné roky)

Klíčivost: 82 %

Všeobecný popis: Opylení v teplejších oblastech probíhá obvykle v březnu až dubnu, v chladnějších oblastech od května do konce června. Fruktifikace začíná již od 10 let. V šištících, kterých je na stromě velký počet, je pouze 3–6 semen. Semenný rok nastává pravidelně každoročně. Semena vypadávají v říjnu až listopadu. Průměrná roční produkce dosahuje od 247 tis. do 2,470 mil. semen/ha, přičemž 1 kg jich obsahuje od 448 tis. do 1,305 mil. Klíčivost je velmi dobrá i bez stratifikace. Obvykle se pohybuje od 40 do 85 %.

Pěstování sadebního materiálu zeravu obrovského: Výsev lze provádět na podzim, ale i v zimě či na jaře, v závislosti na podmínkách a kapacitě záhonů či skleníků. Obalované semenáčky mohou být vyprodukovány za 7 měsíců, prostokořenné sazenice jsou vyzvedávány po dvou letech.

Předosevní příprava: Semena namočíme na 24 hodin do vody. Po scezení vody vložíme semena v sáčku do lednice a 30 dnů stratifikujeme při 1 až 4 °C. Pravidelně denně kontrolujeme, zda nedochází k rozvoji plísní, popř. použijte vhodný fungicid.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Nastratifikované osivo bylo povrchově osušeno tak, aby se nelepilo. Byly připraveny výsevové přepravky (OZ 40x60x10 cm) naplněné speciálním výsevovým substrátem pro jehličnaté dřeviny. Byl proveden výsev plnosíjí. Ve fázi prvního ukončení růstu byly semenáčky prepikýrovány do cílových pěstebních obalů (Marbet V20).

Pěstební vzorec: f0,5 + v0,5

Poznámka: Lze doporučit pouze jarní výsadby (nikoliv podzimní).

dřezovec trojtrnný

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **dřezovec**

Latinský název: *Gleditsia triacanthos* L.

Země původu: Maďarsko

Lokalita: Kál

Zeměpisná délka: 47° 43' 49.84" N

Zeměpisná šířka: 20° 15' 46.22" E

Nadmořská výška: 162 m. n. m.

Množství použitého osiva: 10,0 kg

Dostupnost osiva: v semenných letech dostupné

Klíčivost: 65 %

Všeobecný popis: Kvete v květnu a červnu. Plody dozrávají v září až říjnu a v průběhu zimy opadávají. Plodnost se dostavuje již v 10 letech a kulminuje mezi 25–75 lety. Semenné roky se opakují každoročně nebo co druhý rok. Počet čistých semen v 1 kg je ca 6170. Osivo má velmi dobrou klíčivost, kterou ještě zvyšuje úspěšná skarifikace a stratifikace. V našich podmínkách byl proveden pokus s předosevními postupy pro zlepšení klíčivosti, při kterém se pro klíčení semen I. třídy jakosti z 8 zkušných metod ukázalo jako nejvhodnější namáčení v kyselině chlorovodíkové po dobu 30 minut, čímž byla klíčivost zvýšena až 2,5–3×. Výsev se provádí pozdě na jaře v hustotě 150–200 ks · m². Po roce pěstování mohou být prostokořenné semenáčky několik týdnů před výsadbou uchovávány při teplotě 0 °C. Dřezovec lze množit i vegetativně.

Pěstování sadebního materiálu dřezovce trojtrnného: Sadební materiál lze vyzvedávat po dvou letech pěstování.

Předosevní příprava: Skarifikace: Osivo zalijeme vroucí vodou, necháme 24 hodin stát ve vodě, postup opakujeme s osivem, které se neponořilo. Stratifikace: není požadována. Osivo povrchově osušime, aby se nelepilo.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Osivo bylo vyseto dle výše popsané přípravy do výsevových přepravek (OZ 40x60x10 cm) naplněných speciálním výsevovým substrátem pro listnaté dřeviny formou plnosíjí. Ve fázi prvního ukončení růstu byly semenáčky přepikýrovány do cílových pěstebních obalů (Marbet V20)

Pěstební vzorec: f0,5 + v0,5

Poznámka: Po výsadbě pomalu rostoucí sazenice, po výsadbě se v buření velmi obtížně hledají (na pohled nenápadná dřevina).

dub balkánský

zkratka druhu nebo proveniencie používaná v rámci projektu: **DB uher**

Latinský název: *Quercus frainetto* Ten.

Země původu: Srbsko

Lokalita: Lipovica

Zeměpisná délka: 44° 63' 10" N

Zeměpisná šířka: 20° 39' 20" E,

Nadmořská výška: 220 - 270 m. n. m.

Dostupnost osiva: velmi obtížně dostupné (3 – 4 roky - semenné roky)

Všeobecný popis: O dubu balkánském je v tomto ohledu k dispozici jen minimum informací, lze však předpokládat, že určité fyziologické procesy budou obdobné s našimi duby. Kvetení by tak mohlo nastávat od věku 40 let v květnu, dozrávání žaludů koncem září a jejich opadávání v říjnu. Semenné roky se udávají ve 3–4letých periodách. Klíčivost žaludů dosahuje 70 %, hmotnost 1000 semen ca 1580 g. Výsev je prováděn plnosíjí, po 1. roce jsou semenáčky podřezávány. Sadební materiál lze pěstovat jako obalovaný.

Pěstování sadebního materiálu dubu balkánského: Sazenice jsou výsadbyschopné po dvou až třech letech.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Opakovaně získané osivo (2x) bylo v obou případech natolik nekvalitní, že se z něj nepodařilo napěstovat potřebný sadební materiál. Pro potřeby projektu byl nakonec zajištěn sadební materiál ze Srbska na podzim 2021 (s ohledem na delší vegetační sezónu v jižní Evropě byl rostlinný materiál dodán v listopadu s následnou výsadbou začátkem prosince).

Pěstební vzorec: 1 – 1

dub červený

zkratka druhu nebo proveniencie používaná v rámci projektu: **DB červený**

Latinský název: *Quercus rubra* L.

Země původu: Slovinsko

Lokalita: Kidričevo – Ptuj

Číslo certifikátu/proveniencie: 05/2018

Zeměpisná délka: 46° 24' 13" N

Zeměpisná šířka: 15° 47' 28" E,

Nadmořská výška: 229 m. n. m.

Množství použitého osiva: 25,0 kg

Dostupnost osiva: dostupné (3 – 10 let semenné roky)

Klíčivost: 95 %

Všeobecný popis: Kvést začíná v květnu po rozvinutí listů, žaludy dozrávají od srpna do pozdního října 2. roku po opylení a následně postupně opadávají. Plodit začíná již ve 25 letech. Semenné roky přicházejí po 2–5 letech. Hmotnost 1000 semen činí 3220 g, tj. v 1 kg ca 310 čistých semen. Průměrná čistota je 95 %, podíl plných semen 96 %. Mají vysoký obsah vody (při sklizni asi 50 %) a jsou značně citlivá na proschnutí. Klíčivost (ca 70 %) drží asi půl roku, což závisí především na vlhkosti substrátu. Výsev je realizován plnosíjí nebo se pěstují kontejnerované sazenice. Pro úspěšné uchycení semenáček je důležitý podíl žaludů, jejichž klíček pronikne až do půdy (nebývá příliš vysoký). Uchycené semenáčky již dokáží tolerovat určitý stres suchem. Dub červený se dobře reprodukuje i výmladky z pařezů, čehož se často využívá v zahraničí. Výsevek na 1 bm činí 100–120 g, semenáčky v 1. roce dosáhnou výšky 15–30 cm. Na substrát má malé nároky, ale na dobrou výživnou půdu reaguje rychlým růstem.

Pěstování sadebního materiálu dubu červeného: Sazenice se vyzvedávají po dvou až třech letech pěstování.

Předosevní příprava: Osivo přeplavíme a tím odstraníme prázdná a mrtvá semena. Další předosevní příprava není potřeba.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Přeplavené osivo bylo povrchově osušeno tak, aby se nelepilo. Bylo ošetřeno povoleným fungicidem a vyseto přímo do naplněných kontejnerů (cílových pěstebních obalů Marbet V20) se speciálním výsevovým substrátem pro listnaté dřeviny. Po půl roce pěstování byl sadební materiál z fóliovníku přemístěn na volnou plochu.

Pěstební vzorec: fv1 + 0

dub slovenský

zkratka druhu nebo proveniencie používaná v rámci projektu: **DB cer**

Latinský název: *Quercus cerris* L.

Země původu: Maďarsko

Lokalita: Komló

Zeměpisná délka: 46° 11' 34.66" N

Zeměpisná šířka: 18° 15' 4.3" E

Nadmořská výška: 300 m. n. m.

Množství použitého osiva: 50,0 kg

Dostupnost osiva: v semenných letech dostupné (3 – 4 roky - semenné roky)

Klíčivost: 75 %

Všeobecný popis: Kvete a plodí dříve než duby letní a zimní. Žaludy dozrávají teprve na podzim 2. roku. Optimální úrody se dostávají ve věku 40–120 let. Velmi hojné semenné roky nastávají v intervalu 3–4 let, ale bohatě plodí každoročně. Sklizeň je nutno provádět včas (již od srpna), protože rostlinky z naklíčených výsevů se příliš brzy vytahují a trpí pozdním chladem. Klíčení je stejně jako u všech dubů podzemní. Často vyklíčí velké množství semenáčků a cer tak hojným až agresivním zmlazením omezuje růst ostatních dřevin, zvláště v teplomilných doubravách. Žaludy mají při 40% obsahu vody až 80% klíčivost. Počet čistých semen v 1 kg je ca 280, hmotnost 1000 semen dosahuje 3600 g. Velmi dobře se množí vegetativně, takže se často obnovuje pařezovými výmladky.

Pěstování sadebního materiálu dubu balkánského: Sadební materiál je nutno pěstovat 2–3 roky.

Předosevní příprava: Osivo přeplavíme a tím odstraníme prázdná a mrtvá semena. Další předosevní příprava není potřeba.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Přeplavené osivo bylo povrchově osušeno tak, aby se nelepilo. Bylo ošetřeno povoleným fungicidem a vyseto přímo do naplněných kontejnerů (cílových pěstebních obalů Marbet V20) se speciálním výsevovým substrátem pro listnaté dřeviny. Po půl roce pěstování byl sadební materiál z fóliovníku přemístěn na volnou plochu.

Pěstební vzorec: fv1 + 0

jeřáb oskeruše

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **oskeruše**

Latinský název: *Sorbus domestica* L.

Země původu: Maďarsko

Nadmořská výška: 150 m. n. m.

Množství použitého osiva: 0,300 kg

Dostupnost osiva: v semenných letech dostupné (2 – 3 roky)

Klíčivost: 78 %

Všeobecný popis: Kvetení probíhá v květnu až červnu, plody zrají a opadávají v září až říjnu a postupně opadávají. Jeden strom ročně vyprodukuje v průměru 40–100 kg jeřabin. Průměrná hmotnost plodu je 8–10 g. V malvici jsou obvykle 1–2 semena, ale může jich být až 6. Semenné roky u jedinců nad 100 let se objevují s periodou 2–3 roky. Strom začíná plodit už v 7–12 (–20) letech. Průměrná hmotnost 1000 semen se pohybuje okolo 35 g. Klíčivost je velmi rozdílná (7–93 %), přičemž závisí i na genotypu. Semena jsou šířena především zvířaty (zoochorie). Při umělém výsevu je třeba očistěná semena nejprve stratifikovat po dobu 10–19 týdnů. Začátkem března se vysévají. Sazenice se z fóliovníku vyzvedávají v první polovině května. Semenáčky se pěstují převážně v kontejnerech, kde po prvním vegetačním období dosahují okolo 25–30

cm výšky. Oskeruše se množí i vegetativně a v některých zemích tento způsob nad generativní reprodukci dokonce převažuje.

Pěstování sadebního materiálu jeřábu oskeruše: Sazenice bývají zejména obalované nebo se využívají poloodrostky. Vysazují se nejčastěji individuálně v krajině jako solitéry.

Předosevní příprava: Zaschlá a očištěná semena oskeruše promyjeme 0,25% roztokem Previcuru. Následně vložíme takto upravená semena na filtrační papír, který je rovněž napuštěn roztokem Previcuru do plastového hermeticky uzavíratelného boxu. Boxy umístíme do ledničky s teplotou 4 – 7 °C. Stratifikovaná semena musíme kontrolovat každý týden a průběžně odstraňujeme semena prázdná a mrtvá (napadená houbovými chorobami). Zároveň kontrolujeme a upravujeme vlhkost. Za klíčící semeno považujeme semeno, u kterého jsou narušeny semenné obaly a vyrůstá z něj klíček.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Dle výše připraveného osiva byl proveden výsev do výsevových přepravek (OZ 40x60x10 cm) naplněných speciálním výsevovým substrátem pro listnaté dřeviny (plnosíje). Ve fázi prvního ukončení růstu byly semenáčky přepikýrovány do obalů, po roce pěstování přesazeny do obalů větších.

Pěstební vzorec: f0,5 +v0,5+ v1

Poznámka: Sazenice jsou po výsadbě na plochu atraktivní pro myšovitě hlodavce i zajíce.

kaštanovník setý

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **kaštan**

Latinský název: *Castanea sativa* Mill.

Země původu: Francie

Lokalita: Bassin Parizien TH

Semenářská zóna: SDO 900 SI

Číslo certifikátu/provenience: 513 150

Zeměpisná délka: 48° 30' 00" N

Zeměpisná šířka: 2° 00' 00" E

Nadmořská výška: 350 m. n. m.

Množství použitého osiva: 50,0 kg

Dostupnost osiva: v semenných letech dostupné (2 – 3 roky - semenné roky)

Klíčivost: 55 %

Všeobecný popis: Kvetení probíhá v květnu až červnu, plody dozrávají v říjnu, a to již od věku 15 let. Semenné roky se opakují po 2–3 letech. Jeden strom může dát v příznivých podmínkách 50–100 kg kaštanů. V průměru je úroda plodů okolo 1 tuny na hektar. V 1 kg je obsaženo přibližně 150–300 semen. Klíčivost dosahuje okolo 60 %. Provedený pokus ze zdrojů místních kaštanů však ukázal klíčivost i jen 22 %. Poškozené klíčky nemají vliv na úspěšnost vzcházení.

Asi 1–16 % plodů obsahuje dvě semena, z nichž v některých případech vyrůstají nekvalitní srostlé semenáčky. Plody rychle ztrácejí vodu a po měsíci klíčivost klesá o 90 %. Osivo se stratifikuje a na jaře je prováděna síje.

Pěstování sadebního materiálu kaštanovníku setého: Semenáčky je dobré po prvním roce školkovat, pokud však dosahují výšky 25–30 cm, lze je již použít k sadbě. Sazenice po druhém roce dorůstají výšky 0,7–1,2 m. Dobře jde provádět i vegetativní množení, např. očkováním a roubováním.

Předosevní příprava: Před výsevem je nutné semena stratifikovat při 2–3 ° C, aby klíčení mohlo začít o 30–40 dní později. Zároveň kontrolujeme a upravujeme vlhkost. Za klíčící semeno považujeme semeno, u kterého jsou narušeny semenné obaly a vyrůstá z něj klíček.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Dle výše popsaného postupu připravené osivo bylo povrchově osušeno tak, aby se nelepilo. Bylo ošetřeno povoleným fungicidem a vyseto přímo do naplněných kontejnerů (cílových pěstebních obalů Marbet V20) se speciálním výsevovým substrátem pro listnaté dřeviny. Po půl roce pěstování byl sadební materiál z fóliovníku přemístěn na volnou plochu.

Pěstební vzorec: fv1 + 0

líška turecká

zkratka druhu nebo proveniencie používaná v rámci projektu: **líška**

Latinský název: *Corylus colurna* L.

Země původu: Itálie

Lokalita: San Lazzaro di Savena

Zeměpisná délka: 44° 28' 15" N

Zeměpisná šířka: 11° 24' 30" E

Nadmořská výška: 62 m. n. m.

Množství použitého osiva: 50,0 kg

Dostupnost osiva: v semenných letech dostupné (3 – 4 roky - semenné roky)

Klíčivost: 45 %

Všeobecný popis: Kvetení zahajuje již od 10 let koncem února a pokračuje v něm až do dubna. Plody dozrávají v září až říjnu. Fruktifikuje každoročně, ale hojné úrody se dostavují po ca 3–4 letech. Hmotnost 1000 semen se pohybuje kolem 1400–1700 g. Na podzim nebo na jaře se osivo namoří, stratifikuje a vysévá do připravených záhonů rýhovým výsevkem 50–70 g na běžný m. Klíčivost dosahuje kolem 50 %. Jednoroční semenáčky mají výšku ca 7–15 cm. Po

přeškolkování po prvním roce dorostou druhým rokem do přibližně 30–50 cm. Lísku lze množit vegetativně řízkováním, hřížením a s využitím pařezové výmladnosti.

Pěstování sadebního materiálu lísky turecké: Sadební materiál lze použít po dvou letech pěstování.

Předosevní příprava: Ořechy lísky turecké mají dormanci. Ořechy nejprve namočíme na 48 hodin do teplé vody. Poté ořechy smícháme s 50/50 směsí vlhké rašeliny/kompostu a ostrého písku - jen tak, aby se semena od sebe oddělila. Vložíme je do plastového sáčku (ideální jsou mrazicí sáčky) a volně zavázaný sáček umístíme na 2 týdny na teplé místo při pokojové teplotě (20 stupňů Celsia). Po této době semena umístíme do chladničky po dobu nejméně 6 týdnů, nejlépe mezi 12 až 16 týdnů, aby se prolomila poslední část klíčního klidu. Každý týden je kontrolujeme, zda nevykazují známky klíčení, a v případě napadení plísněmi použijeme povolený fungicid.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Přeplavené osivo bylo povrchově osušeno tak, aby se nelepilo. Bylo ošetřeno povoleným fungicidem a vyseto přímo do naplněných kontejnerů (cílových pěstebních obalů Marbet V20) se speciálním výsevovým substrátem pro listnaté dřeviny. Po půl roce pěstování byl sadební materiál z fóliovníku přemístěn na volnou plochu.

Pěstební vzorec: fv2 + 0

ořechovec srdčitý

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **ořech**

Latinský název: *Carya cordiformis* (Wangenh.) K. Koch.

Země původu: ČR

Lokalita: Arboretum Truba ČZU Praha

Semenářská zóna: PLO 10

Zeměpisná délka: 50° 00' 39.36" N

Zeměpisná šířka: 14° 51' 15.65" E

Nadmořská výška: 320 m. n. m.

Množství použitého osiva: 50,0 kg

Dostupnost osiva: v semenných letech dostupné (3 – 5 roky - semenné roky)

Klíčivost: 75 %

Všeobecný popis: Kvetení probíhá v dubnu až květnu. Plody (ořechy) dozrávají v říjnu. Fruktifikace nastává ve 30 letech, ale optimální úrody se dostavují teprve v rozmezí 50 až 125 let. Semenné roky probíhají v intervalu 3–5 let. Životnost semen je přibližně 70 až 85 %. Počet semen v 1 kg činí 275 až 410 ks. Stratifikace osiva se provádí na jaře, stejně jako výsev do velmi vlhkých záhonů. V Ohio Valley dosahovala 4letá sazenice výšky jen 34 cm, zatímco

1leté výmladky již průměrně 28 cm. V přirozeném areálu je proto vegetativní množení využíváno častěji.

Pěstování sadebního materiálu ořechovce srdčitého: Přesazování je pro silný křovitý kořen obtížné, lépe semenáček podříznout. Výsadbyschopný materiál se předpokládá až po 3 letech pěstování.

Předosevní příprava: Ořechy před stratifikací namočíme na 2 až 4 dny do vody o pokojové teplotě (vodu vyměňujeme jednou nebo dvakrát denně). Poté zahájíme stratifikaci při 4 až 5 °C v chladničce po dobu 90 až 120 dnů. Semena by neměla být zmrazena ani ve vlhkém médiu. Průběžně kontrolujeme, v případě napadení plísněmi použijeme povolený fungicid.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Přeplavené osivo bylo povrchově osušeno tak, aby se nelepilo. Bylo ošetřeno povoleným fungicidem a vyseto přímo do naplněných kontejnerů (cílových pěstebních obalů Marbet V20) se speciálním výsevovým substrátem pro listnaté dřeviny. Po půl roce pěstování byl sadební materiál z fóliovníku přemístěn na volnou plochu.

Pěstební vzorec: fv2 + 0

Poznámka: V mládí pomalu rostoucí sazenice, je vhodné vysazovat vyspělejší sazenice.

platan javorolistý

zkratka druhu nebo provenience používaná v rámci projektu: **platan**

Latinský název: *Platanus x hispanica* Mill. Ex Münchh.

Země původu: Maďarsko

Lokalita: Kál

Zeměpisná délka: 47° 43' 49.84" N

Zeměpisná šířka: 20° 15' 46.22" E

Nadmořská výška: 162 m. n. m.

Množství použitého osiva: 0,25 kg

Dostupnost osiva: v semenných letech dostupné

Klíčivost: 27 %

Všeobecný popis: Kvetení začíná podle přírodních podmínek (teplota, srážky) v březnu až dubnu a trvá do května až června. Strom začíná plodit již od 7–8 let, u vegetativně množných již po 3 letech. Plody dozrávají na podzim a během zimy do jara následujícího roku opadávají.

Kulovitá plodenství se sklízají nejdříve v listopadu (před příchodem silnějších mrazů) a uchovávají se při 4–6 °C. Sběr lze provádět kdykoli, začínají-li hnědnout, ale nejsnadněji po

opadu listů. Osivo se skladuje v chladu, v dobře větraných prostorách v otevřených porézních sáčcích nebo rozprostřené na regálech. Pro dlouhodobé uskladnění > 1 rok by mělo být vysušeno na 10–15% vlhkost a drženo v nádobách při –5 až 3 °C. K jaru se shluky semen rozdrtí a smíchají s jemným, vlhkým pískem. 4 g drtě obsahují ca 1000 nažek. Asi za 14 dnů lze stratifikované osivo vysévat na chráněný záhon do řádků nebo proužků a zasypat ca 1 cm písčité zeminy. Substrát se nesmí nechat proschnout. Klíčivost dosahuje pouze 20–30 %. Vzházení trvá 2–3 měsíce. Klíčící semenáčky jsou velmi choulostivé a teprve ve fázi prvního pravého listu se stávají odolnější. Nebezpečí představují první mrazíky (nutná ochrana rohožemi, příp. stínovkami). Před zámrazem se semenáče vyjmou, založí a zabezpečí proti mrazu. Rychle rostoucí semenáčky mohou být vyzvednuty už po jednom roce (1+0) či přeškolkované po dvou letech (1+1). Množení lze dobře provádět také vegetativně, včetně využití metod *in vitro*, neboť platan velmi dobře zakořeňuje.

Pěstování sadebního materiálu platanu javorolistého: Vzhledem k rychlému počátečnímu růstu je optimum pro vyzvedávání 2–3letých sazenic.

Předosevní příprava: Semena se namočíme na 24 hodin do vody, scedíme a smícháme s trochou suchého písku, aby se od sebe oddělila, aby se jejich výsev trochu usnadnil.

Způsob pěstování SaMa pro projekt: Osivo bylo vyseto dle výše popsané přípravy do výsevových přepravek (OZ 40x60x10 cm) naplněných speciálním výsevovým substrátem pro listnaté dřeviny formou plnosíjí. Ve fázi prvního ukončení růstu byly semenáčky přepikýrovány do cílových pěstebních obalů (Marbet V20).

Pěstební vzorec: f0,5 + v0,5

5. Vyhodnocení výsadeb

Růst výsadeb

Na plochách TZP I a TZP II byla provedena výsadba ve čtyřech termínech (podzim 2019, jaro 2020, jaro 2021 a podzim 2021). U všech výsadeb bylo provedeno vstupní měření tloušťky kořenového krčku a celkové výšky v případech kdy se jednalo o jarní výsadbu, byly vstupní parametry (celková výška, tloušťka kořenového krčku) označeny předchozím rokem. Parametry sadebního materiálu jsou vždy vykazovány na konci vegetační sezóny. Vstupní parametry sadebního materiálu byly měřeny po výsadbě a jsou tak částečně ovlivněny překrytím kořenového krčku (z tohoto důvodu mohly být, u velmi malého sadebního materiálu, změřeny extrémně nízké hodnoty celkové výšky). V následujících letech byly hodnoceny ztráty ve výsadbách a výškový přírůst. Z důvodu značné variability použitého sadebního materiálu, kdy bylo preferováno především založení výsadeb v uvedených termínech, jsou v tabulce s výsledky pro jednotlivé dřeviny a výsadbové čtverce použity hodnoty průměru, mediánu maximální a minimální naměřené hodnoty. Celkem bylo změřeno 27 dřevin, což znamená ca 2 900 jedinců. Ve čtvercích, kde bylo vysazeno 100 ks dřevin se po výsadbě měřili všichni jedinci. Ve čtvercích, kde bylo vysazeno 200 ks dřevin se po výsadbě měřilo 100 jedinců (každá druhá řada). Snižující se počet hodnocených jedinců byl způsoben jednak úhynem (ztrátami po výsadbě), a také vyřazením původně měřených jedinců, kteří byli poškozeni okusem, vyžínáním nebo dalšími vlivy.

U dvou čtverců, kde byly zaznamenány téměř stoprocentní ztráty (jednalo se o výsadby sekvojovce obrovského), byla provedena náhradní výsadba:

- TZP I – čtverec 18 – původně sekvojovec obrovský byl nahrazen lískou tureckou,
- TZP II – čtverec 10 – cca 20 přeživších jedinců sekvojovce obrovského bylo ponecháno, zbytek byl nahrazen zeravem obrovským jako doplněk k vedlejšímu čtverci 0 s toutéž dřevinou.

Obr. 13: Příklad odrůstání pazeravu sbíhavého (*Calocedrus decurrens*) na TZP I (zdroj LČR, s.p., LS Vítkov)



Tab. 3: Hodnoty základní měřených charakteristik pro jednotlivé dřeviny a čtverce na TZP I.
(čísla čtverců, použitý název dřeviny a barva termínu výsadeb koresponduje s plánkem výsadeb - viz obr. 7)

číslo plochy	dřevina	počet ks/plocha		celková výška 2019 (cm)	krček 2019 (cm)	celková výška 2020 (cm)	krček 2020 (cm)	ztráty 2020 (%)	celková výška 2021 (cm)	krček 2021/d 1,3 (cm)	ztráty 2021 (%)
0	BK provoz		Průměr	39,0	4,3	44,5			60,7		
			Medián	40	4	43			57		
			Maximum	55	5,6	71			116		
			Minimum	5	3,5	23			23		
			Počet hodnocených	76	31	73		5	70		7
			Nadprůměrný přírůst v prvních letech po výsadbě.								
1	BO těž 2	200	Průměr	9,5	3,2	20,8			35,2		
			Medián	10	2,9	21			35		
			Maximum	22	5,9	44			58		
			Minimum	1	2,1	8			12		
			Počet hodnocených	99	30	94		5	89		10
			Původně malý sadební materiál velmi intenzivně přirůstal.								
2	BO těž 1	200	Průměr	9,9	3,3	20,8			34,8		
			Medián	9	3,1	21			36		
			Maximum	21	5	37			62		
			Minimum	3	2	6			11		
			Počet hodnocených	104	30	100		4	90		13
			Původně malý sadební materiál velmi intenzivně přirůstal.								
3	DB červený	200	Průměr	40,4	6,5	48,8			65,3		
			Medián	41	6,6	51			67		
			Maximum	67	9,3	76			157		
			Minimum	18	3,9	20			15		
			Počet hodnocených	90	31	79		7	79		16
			Nadprůměrný přírůst v prvních letech po výsadbě.								
4	BO čer 2	200	Průměr	10,2	3,6	26,7			37,8		
			Medián	10	3,8	28			39		
			Maximum	21	5,3	44			66		
			Minimum	4	1,8	7			14		
			Počet hodnocených	106	31	97		5	98		6
			Původně malý sadební materiál velmi intenzivně přirůstal.								
5	BO čer 1	200	Průměr	8,5	3,4	27,2			37,6		
			Medián	8	3,5	27			39		
			Maximum	17	5,5	43			62		
			Minimum	4	1,8	10			12		
			Počet hodnocených	100	30	91		5	88		12
			Původně malý sadební materiál velmi intenzivně přirůstal.								

Číslo plochy	dřevina	počet ks/plocha		celková výška 2019 (cm)	krček 2019 (cm)	celková výška 2020 (cm)	krček 2020 (cm)	ztráty 2020 (%)	celková výška 2021 (cm)	krček 2021/d1,3 (cm)	ztráty 2021 (%)
6	DB cer	200	Průměr	23,2	6	25,5			36,3		
			Medián	22	6	25			33		
			Maximum	36	8	38			92		
			Minimum	12	3,8	12			13		
			Počet hodnocených	104	30	98		5	90		5
			Podprůměrný přírůst v prvních letech po výsadbě.								
7	platan	200	Průměr	47,0	5,3	47,9			58,9		
			Medián	45	4,9	47			59		
			Maximum	81	8	84			96		
			Minimum	16	2,9	18			20		
			Počet hodnocených	105	30	94		8	69		29
			Podprůměrný přírůst v prvních letech po výsadbě.								
8	dřezovec	200	Průměr	33,0	2,7	38,2			38,1		
			Medián	32	2,8	38			38		
			Maximum	61	3,8	62			62		
			Minimum	14	1,7	16			13		
			Počet hodnocených	101	32	100		0	94		1
			Byl zaznamenán minimální přírůst v prvních letech po výsadbě z důvodu poškození terminálních výhonů.								
9	oskeruše	160	Průměr	116,2		130,3			144,0	5,2	
			Medián	118		135			144	5,2	
			Maximum	152		161			200	8,9	
			Minimum	59		72			100	2,2	
			Počet hodnocených	104		95		8	94	74	11
			Nadprůměrný přírůst v prvních letech po výsadbě.								
10	pazerav	200	Průměr	21,8	3,6	28,7			60,4		
			Medián	20	3,2	28			57		
			Maximum	45	5,8	55			123		
			Minimum	5	2	7			20		
			Počet hodnocených	116	31	118		7	109		11
			Ve druhém roce po výsadbě došlo ke zrychlení výškového přírůstu.								
11	cypřišek	200	Průměr			30,9	6,3		40,0		
			Medián			30	5,5		39		
			Maximum			48	11,3		66		
			Minimum			17	3,3		26		
			Počet hodnocených			99	30		42		53
			Výrazné ztráty, zbytek jedinců přirůstal podprůměrně.								

číslo plochy	dřevina	počet ks/plocha		celková výška 2019 (cm)	krček 2019 (cm)	celková výška 2020 (cm)	krček 2020 (cm)	ztráty 2020 (%)	celková výška 2021 (cm)	krček 2021/d1,3 (cm)	ztráty 2021 (%)
12	BO rum	200	Průměr			8,8	3,6		12,7		
			Medián			8	3,6		12		
			Maximum			20	4,8		23		
			Minimum			3	2,6		7		
			Počet hodnocených			100	30		101		0
Byl zaznamenán minimální přírůst v prvním roce po výsadbě.											
13	ořech	100	Průměr						21,7	5,1	
			Medián						20	5,1	
			Maximum						45	7,53	
			Minimum						9	3,13	
			Počet hodnocených						100	30	
14	líška	100	Průměr						59,4	8,1	
			Medián						61	7,8	
			Maximum						88	11,2	
			Minimum						15	4,7	
			Počet hodnocených						98	30	
15	kaštan	100	Průměr						34,4	7,0	
			Medián						30	7,1	
			Maximum						82	11,1	
			Minimum						17	3	
			Počet hodnocených						98	29	
16	DB uher	100	Průměr						24,7	4,9	
			Medián						24	5	
			Maximum						46	9,1	
			Minimum						9	1,4	
			Počet hodnocených						100	31	
17	JD ojín	100	Průměr			15,5	4,2		17,6		
			Medián			15	4,0		18		
			Maximum			23	6,5		25		
			Minimum			5	2,9		10		
			Počet hodnocených			103	30		103		0
Byl zaznamenán minimální přírůst v prvním roce po výsadbě.											

číslo plochy	dřevina	počet ks/plocha		celková výška 2019 (cm)	krček 2019 (cm)	celková výška 2020 (cm)	krček 2020 (cm)	ztráty 2020 (%)	celková výška 2021 (cm)	krček 2021/d 1,3 (cm)	ztráty 2021 (%)
18	líška	100	Průměr						52,7	7,8	
			Medián						54	7,7	
			Maximum						77	11,4	
			Minimum						14	3,9	
			Počet hodnocených						86	30	
			Průměrný přírůst v prvním roce po výsadbě.								
19	jedl	200	Průměr			21,5	3,3		32,4		
			Medián			20	2,9		32		
			Maximum			49	6,2		60		
			Minimum			10	1,2		14		
			Počet hodnocených			102	31		78		19
			Průměrný přírůst v prvním roce po výsadbě.								
20	Zerav o	100	Průměr			33,4	3,6		41,9		
			Medián			32	3,5		42		
			Maximum			52	5,3		58		
			Minimum			19	2,1		25		
			Počet hodnocených			102	30		93		5
			Průměrný přírůst v prvním roce po výsadbě.								
21	SM provoz	100	Průměr			48,2	6,1		51,5		
			Medián			48	5,9		51		
			Maximum			69	15,0		71		
			Minimum			28	4,0		31		
			Počet hodnocených			100	30		97		3
			Byl zaznamenán minimální přírůst v prvním roce po výsadbě.								
22	JD low	100	Průměr			19,4	4,4		21,4		
			Medián			19	4,3		21		
			Maximum			32	6,3		34		
			Minimum			10	2,7		5		
			Počet hodnocených			98	31		95		3
			Byl zaznamenán minimální přírůst v prvním roce po výsadbě.								
23	JD mak	100	Průměr						17,2	3,2	
			Medián						17	3,2	
			Maximum						26	4,7	
			Minimum						8	2,1	
			Počet hodnocených						97	30	
			Průměrný přírůst v prvním roce po výsadbě.								

číslo plochy	dřevina	počet ks/plocha		celková výška 2019 (cm)	krček 2019 (cm)	celková výška 2020 (cm)	krček 2020 (cm)	ztráty 2020 (%)	celková výška 2021 (cm)	krček 2021/ d1,3 (cm)	ztráty 2021 (%)
24	JD řecká	100	Průměr			14,9	3,9		18,2		
			Medián			14	3,7		18		
			Maximum			32	5,5		34		
			Minimum			8	2,6		9		
			Počet hodnocených			107	33		104		0
			Byl zaznamenán minimální přírůst v prvním roce po výsadbě.								

Barva v tabulce představuje termíny výsadeb.

Podzim 2019	Jaro 2020	Jaro 2021	Podzim 2021
-------------	-----------	-----------	-------------

Tab. 4: Hodnoty základní měřených charakteristik pro jednotlivé dřeviny a čtverce na TZP II.

(čísla čtverců, použitý název dřeviny a barva termínu výsadeb koresponduje s plánkem výsadeb - viz obr. 7)

číslo plochy	dřevina	počet ks/plocha		celková výška 2019 (cm)	krček 2019 (cm)	celková výška 2020 (cm)	krček 2020 (cm)	ztráty 2020 (%)	celková výška 2021 (cm)	krček 2021/d1,3 (cm)	ztráty 2021 (%)
00	BK provoz		Průměr	35,3	4	42,7			65,1		
			Medián	35	3,9	43			65		
			Maximum	46	5	54			93		
			Minimum	22	2,9	27			33		
			Počet hodnocených	23	23	22		4	24		57
			Nadprůměrný přírůst v prvních letech po výsadbě.								
1	BO těž 1	200	Průměr	9,8	3,3	16,6			33,3		
			Medián	10	3,5	16			36		
			Maximum	22	4,9	29			56		
			Minimum	5	2,3	5			12		
			Počet hodnocených	102	30	89		9	73		29
			Původně malý sadební materiál velmi intenzivně přirůstal.								
2	platan	200	Průměr	49,2	6	60,0			112,8	4,9	
			Medián	48	5,7	61			110	4,4	
			Maximum	99	9,2	99			205	9,1	
			Minimum	20	3,8	15			45	1,3	
			Počet hodnocených	105	32	95		5	90	26	13
			Výrazně nadprůměrný přírůst v prvních letech po výsadbě.								
3	DB červený	200	Průměr	40,5	6,3	51,7			77,0	6,6	
			Medián	41	5,9	52			70	6,3	
			Maximum	74	9,1	95			208	9,5	
			Minimum	15	4,7	19			25	3,1	
			Počet hodnocených	132	30	115		8	109	9	15
			Nadprůměrný přírůst v prvních letech po výsadbě.								
4	DB cer	200	Průměr	22,9	6	28,5			40,7		
			Medián	22	6,2	28			37		
			Maximum	37	8,6	47			95		
			Minimum	10	3,9	13			18		
			Počet hodnocených	108	31	103		5	92		8
			Průměrný přírůst v prvních letech po výsadbě.								
5	jedl	200	Průměr			24,0	3,0		35,3		
			Medián			22	2,9		33		
			Maximum			58	5,3		73		
			Minimum			9	1,0		14		
			Počet hodnocených			93	31		84		13
			Průměrný přírůst v prvních letech po výsadbě.								

číslo plochy	dřevina	počet ks/plocha		celková výška 2019 (cm)	krček 2019 (cm)	celková výška 2020 (cm)	krček 2020 (cm)	ztráty 2020 (%)	celková výška 2021 (cm)	krček 2021/d1,3 (cm)	ztráty 2021 (%)
6	cypřišek	200	Průměr			35,5	6,6		47,1		
			Medián			34	6,2		46		
			Maximum			70	11,5		78		
			Minimum			17	2,7		23		
			Počet hodnocených			91	38		66		22
			Průměrný přírůst v prvních letech po výsadbě.								
7	oskeruše	160	Průměr	118,3		133,7			156,6	8,3	
			Medián	119		133			155	8,2	
			Maximum	155		186			285	17,8	
			Minimum	88		75			49	2,9	
			Počet hodnocených	96		83		13	94	70	13
			Nadprůměrný přírůst v prvních letech po výsadbě.								
8	dřezovec	200	Průměr	27,5	2,6	32,6			40,4		
			Medián	28	2,5	32			38		
			Maximum	44	3,5	65			81		
			Minimum	13	2,1	13			17		
			Počet hodnocených	98	31	98		4	84		15
			Průměrný přírůst v prvních letech po výsadbě.								
9	BO těž 2	200	Průměr	10,4	3,5	21,0			36,4		
			Medián	10	3,7	21			38		
			Maximum	16	4,7	32			57		
			Minimum	5	2,1	10			10		
			Počet hodnocených	92	30	88		10	73		17
			Původně malý sadební materiál velmi intenzivně přirůstal.								
10	sekvoj	100	Průměr	48,2		62,8			80,2		
			Medián	48		35			81		
			Maximum	74		79			105		
			Minimum	29		37			51		
			Počet hodnocených	21		21		63	19		71
			Nejvýraznější ztráty po výsadby, zbytek přirůstal intenzivně ve 2. roce.								
11	pazerav	200	Průměr	15,5	3,4	33,8			82,3		
			Medián	13	3	33			81		
			Maximum	37	5,5	66			137		
			Minimum	5	2,1	12			15		
			Počet hodnocených	98	30	87		12	64		20
			Nadprůměrný přírůst v prvních letech po výsadbě								

číslo plochy	dřevina	počet ks/plocha		celková výška 2019 (cm)	krček 2019 (cm)	celková výška 2020 (cm)	krček 2020 (cm)	ztráty 2020 (%)	celková výška 2021 (cm)	krček 2021/d1,3 (cm)	ztráty 2021 (%)
12	BO čer 1	200	Průměr	10,1	3,7	26,1			44,8		
			Medián	10	3,7	25			47		
			Maximum	18	5,3	47			76		
			Minimum	4	2,5	10			13		
			Počet hodnocených	100	30	100		0	91		6
			Původně malý sadební materiál velmi intenzivně přirůstal.								
13	DG tis 1	100	Průměr	25,5	4,5	38,2			61,0		
			Medián	25	4,6	38			62		
			Maximum	40	6,2	67			98		
			Minimum	11	2,5	15			16		
			Počet hodnocených	94	30	88		9	84		12
			Ve druhém roce po výsadbě došlo ke zrychlení výškového přírůstu.								
14	DG sivá 1	100	Průměr	17,5	3,9	25,8			40,0		
			Medián	17	3,9	25			40		
			Maximum	30	4,8	49			76		
			Minimum	10	2,5	11			14		
			Počet hodnocených	93	30	91		3	87		4
			Ve druhém roce po výsadbě došlo ke zrychlení výškového přírůstu.								
15	BO čer 2	200	Průměr	9,3	3,4	21,4			42,3		
			Medián	9	3	21			42		
			Maximum	19	5,5	43			73		
			Minimum	2	2,1	5			9		
			Počet hodnocených	104	30	101		1	88		10
			Původně malý sadební materiál velmi intenzivně přirůstal.								
16	DG sivá 2	100	Průměr	18,3	3,8	25,8			40,3		
			Medián	19	3,8	26			42		
			Maximum	26	5	39			66		
			Minimum	10	2,6	13			18		
			Počet hodnocených	99	30	95		5	86		8
			Ve druhém roce po výsadbě došlo ke zrychlení výškového přírůstu								
17	BO rum	100	Průměr	4,7		7,5	3,1		13,8		
			Medián	5		7	3,1		13		
			Maximum	11		15	4,5		22		
			Minimum	2		3	1,9		7		
			Počet hodnocených	80		110	34		105		1
			Byl zaznamenán minimální přírůst v prvních letech po výsadbě. V roce 2021 provedeno vylepšení a doplnění plochy na 200 ks/plocha.								

číslo plochy	dřevina	počet ks/plocha		celková výška 2019 (cm)	krček 2019 (cm)	celková výška 2020 (cm)	krček 2020 (cm)	ztráty 2020 (%)	celková výška 2021 (cm)	krček 2021/d1,3 (cm)	ztráty 2021 (%)
18	SM engel	100	Průměr	8,8		10,8	6,3		18,7		
			Medián	8		11	6,1		18		
			Maximum	23		23	11,2		34		
			Minimum	2		5	3,4		10		
			Počet hodnocených	11		72	30	65	67		4
			Na plochu bylo vysázeno v první fázi pouze 30 ks a krátce po výsadbě byly zaznamenány vysoké ztráty. Proto bylo v roce 2021 provedeno vylepšení plochy. Byl také zaznamenán minimální přírůst v prvním roce po výsadbě. Vylepšený (vyspělejší) sadební materiál přirůstal průměrně.								

Barva v tabulce představuje termíny výsadeb.

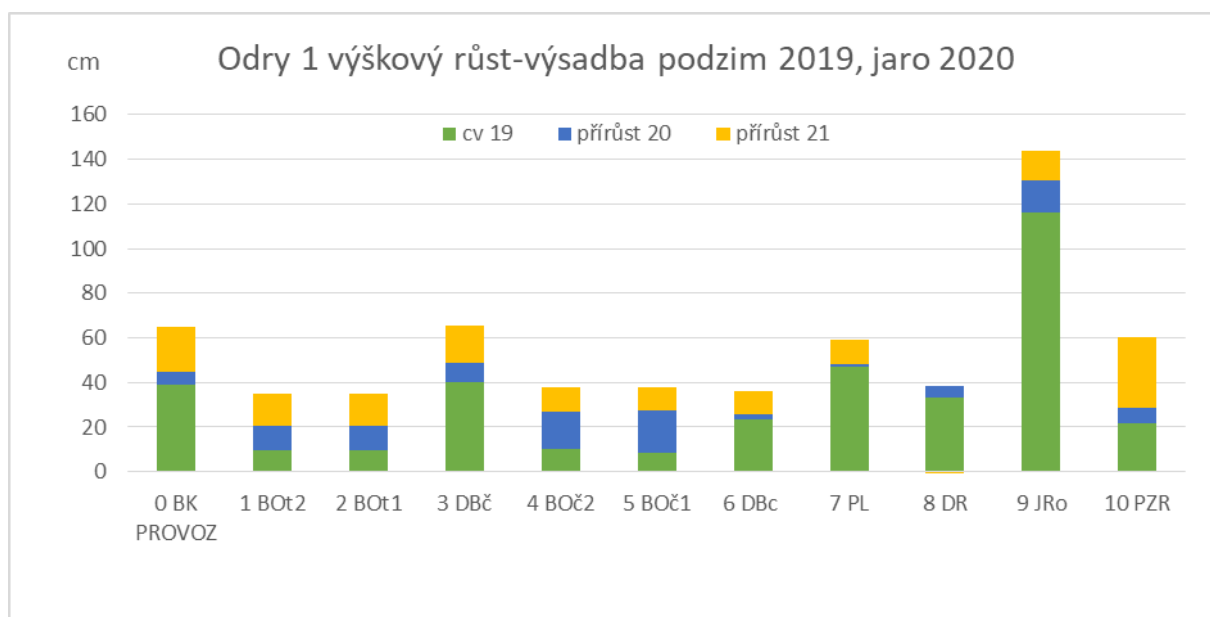
Podzim 2019	Jaro 2020	Jaro 2021
-------------	-----------	-----------

Výškový přírůst jednotlivých dřevin na TZP I (Odry 1) a TZP II (Odry 2) je rozdělen podle termínu výsadeb jednotlivých dřevin.

Výškový růst jednotlivých dřevin na TZP I (Odry 1) je zobrazen na obrázcích 15 až 17.

Obr. 15: Výškový růst dřevin vysazených na podzim 2019 (listnáče) a jaro 2020 (jehličnany) ve dvou vegetačních obdobích

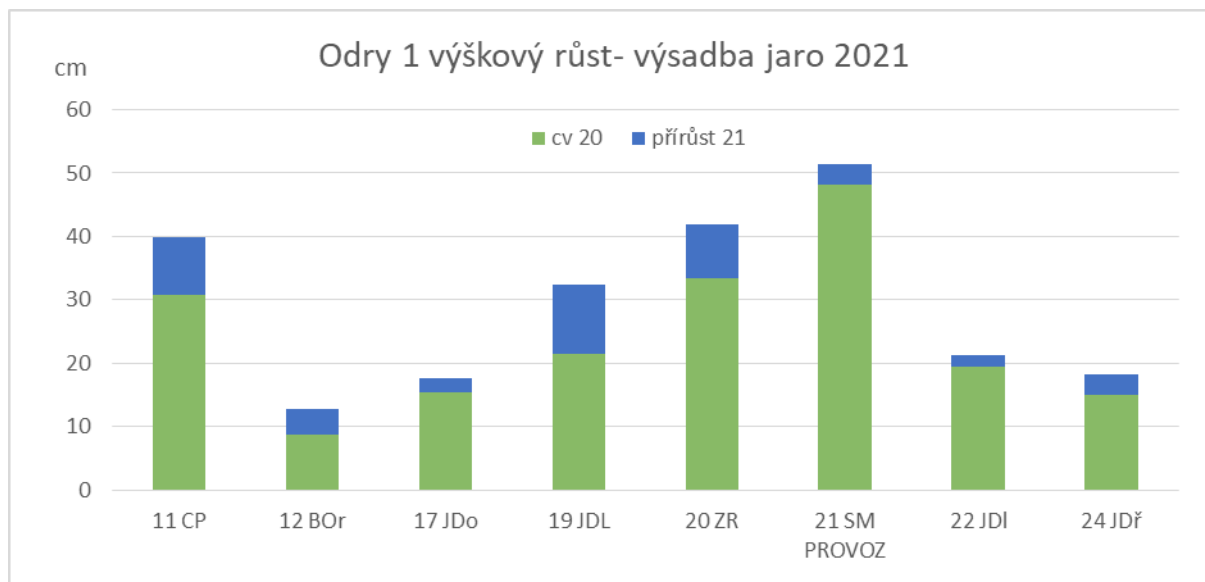
(vysvětlivky zkratk: cv- celková výška při výsadbě, přírůst 20- výškový přírůst v roce 2020, přírůst 21- výškový přírůst v roce 2021, DBč- dub červený, DBc- dub cer, PL- platan, DR- dřevozec, BOt1- borovice těžká 1, BOt2- borovice těžká 2, BOč1- borovice černá 1, Boč2- borovice černá 2, PZR- pazerav, JRo- jeřáb oskeruše).



Výškový růst na TZP I, z prvních výsadeb (podzim 2019 a jaro 2020), je ovlivněn silným tlakem buřene, ale po dvou vegetačních sezónách lze předpokládat, že tento vliv bude slábnout, protože u pěti dílčích čtverců (dub červený, platan, jeřáb oskeruše, pazerav a provozní výsadba buku) již dosahuje výšky 50 cm a u ostatních dřevin lze očekávat, že se dynamika přírůstu bude zvyšovat.

Obr. 16: Výškový růst dřevin vysazených na jaře 2021 v jedné vegetační sezóně

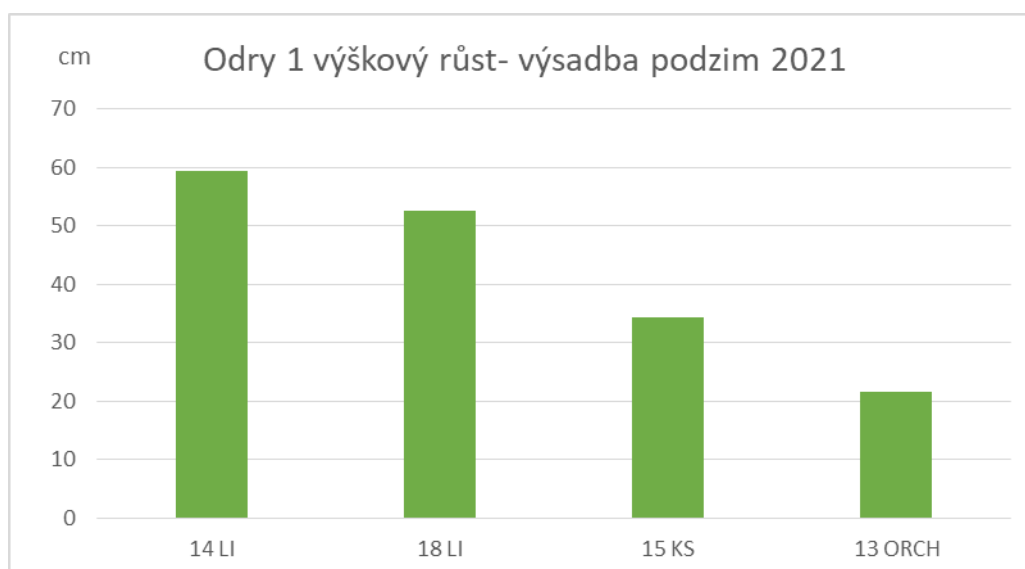
(vysvětlivky zkratk: cv- celková výška při výsadbě, přírůst 21- výškový přírůst v roce 2021, CP-cypřišek, BOr-borovice rumelská, JDo- jedle ojiněná, JDL- jedlovec, ZR- zerav, JDI- jedle ojiněná (lowiana), JDř- jedle řecká).



Výsadby z jara 2021 jsou ovlivněny šokem z přesazení a především jedle a borovice rumelská budou vystaveny silnému tlaku buřene také v dalších letech. Pro úspěšnou obnovu bude nadále nutná jejich pečlivá ochrana.

Obr. 17: Celková výška sadebního materiálu vysazeného na podzim 2021

(vysvětlivky zkratk LI- liska, KS- kaštanovník, ORCH- ořechovec).

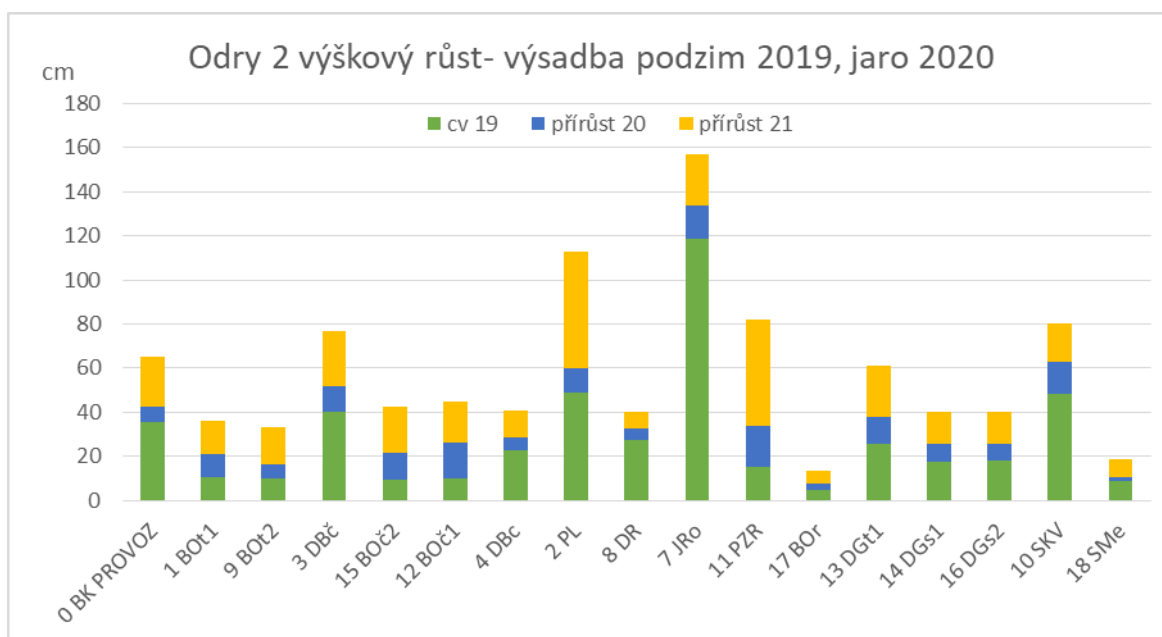


Na základě výšky sadebního materiálu vysazeného na podzim 2021 lze předpokládat relativně dobrou ujímavost a růst v následujícím vegetačním období.

Výškový růst jednotlivých dřevin na TZP II (Odry 2) je zobrazen na obrázcích 18 a 19.

Obr. 18: Výškový růst dřevin vysazených na podzim 2019 (listnáče) a jaro 2020 (jehličnany) ve dvou vegetačních obdobích

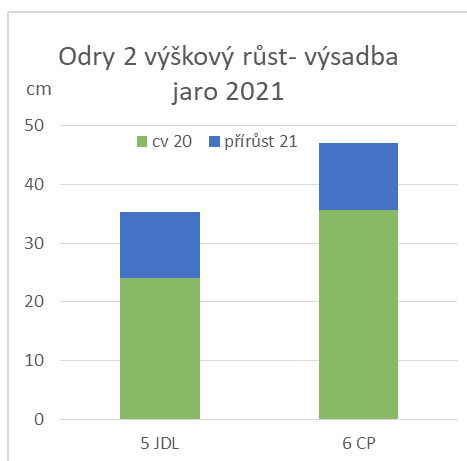
(vysvětlivky zkratk: cv- celková výška při výsadbě, přírůst 20- výškový přírůst v roce 2020, přírůst 21- výškový přírůst v roce 2021, DBč- dub červený, DBc- dub cer, PL- platan, DR- dřevozec, BOt1- borovice těžká 1, BOt2- borovice těžká 2, BOč1- borovice černá 1, Boč2- borovice černá 2, PZR- pazerav, DGt1- douglaska tisolistá 1, DGs1- douglaska sivá 1, DGs2- douglaska sivá 2, JRo- jeřáb oskeruše, BOr-borovice rumelská, SKV- sekvojec, SME- smrk Engelmannův).



Výškový růst na TZP II (Odry 2) je u většiny dřevin relativně dynamický. To je způsobeno pravděpodobně příznivým mikroklimatem této dílčí plochy. Pouze borovice rumelská a smrk Engelmannův přirůstají pomalu z důvodu menších počátečních morfologických parametrů a útlakem buřeně. Tyto plochy proto byly v roce 2021 vylepšovány.

Obr. 19: Výškový růst dřevin vysazených na jaře 2021 v jedné vegetační sezóně

(vysvětlivky zkratk: cv- celková výška při výsadbě, přírůst 21- celkový přírůst v roce 2021, CP-cypřišek, JDL- jedlovec).



Příznivější mikroklimatické podmínky na TZP II ovlivnily pozitivně také růst jedlovce a cypřišku vysazených na ploch na jaře 2021. Tyto výsadby již v prvním roce začaly výškově přirůstat.

Závěr hodnocení výsadeb

Co se týče problematiky ztrát po výsadbách jednotlivých dřevin, jedná se především o následující:

- Časová prodleva mezi výběrem a přípravou plochy / napěstováním sadebního materiálu a jeho výsadbou měla za následek zabuření těchto ploch; navíc vegetační období let 2020 a 2021 bylo srážkově relativně bohaté, což měla za následek intenzivní růst buřeně.
- Vysoké ztráty u sekvojovce obrovského byly zaznamenány na všech plochách. Tyto výsledky naznačují, že provozní využití sekvojovce nelze doporučit – jedná se především o problém odrůstání v juvenilním stadiu.
- Hlavní příčinou ztrát u ostatních dřevin byla především nízká vyspělost a nevyrovnanost sadebního materiálu v kombinaci s rozvojem buřeně na kalamitních plochách. Nedostatečné parametry vysazovaného sadebního materiálu byly příčinou zvýšených ztrát především u jedlovce západoamerického, borovice rumelské, smrku Engelmanova a částečně dřezovce trojtrnného. Především u zmíněných jehličnanů se jedná o pomaleji rostoucí druhy, kdy nebylo reálné v rámci časového nastavení projektu napěstovat vyspělejší sadební materiál.
- U cypřišku byly vyšší ztráty pravděpodobně způsobeny použitím prostokořenného sadebního materiálu.

- Zvýšené ztráty u jeřábu oskeruše byly způsobeny především poškozením kořenů myšovitými škůdci (na TZP II).

Na základě výsledků měření růstu v prvních dvou letech po výsadbě nelze ještě usuzovat o vhodnosti jednotlivých dřevin při obnově kalamitních holin v oblastech ohrožených suchem. Tyto první výsledky však již mohou sloužit jako podklad pro další selekci druhů pro další testování. Výsledky ukázaly jako problematické využití sekvojovce obrovského.

Ekologické podmínky na TZP I a TZP II na lokalitě Odry LS Vítkov ovšem nebyly výrazně nepříznivé na rozdíl od TZP Červený kopec, která byla založena v rámci druhého projektu GS LČR „Založení výzkumných ploch s introdukovanými dřevinami potenciálně odolnými vůči suchu v oblasti pahorkatin severní Moravy postižené chřadnutím smrku“.

6. Závěr a doporučení

Základním cílem projektu „Založení výzkumné plochy s introdukovanými dřevinami v oblasti LS Vítkov – druhů potenciálně využitelných pro oblast chřadnutí smrku“ bylo založení trvalé zkusné plochy s plánovaným sortimentem dřevin (27 druhů a proveniencí introdukovaných dřevin). Tento projekt doplňuje již řešený projekt GS LČR „Založení výzkumných ploch s introdukovanými dřevinami potenciálně odolnými vůči suchu v oblasti pahorkatin severní Moravy postižené chřadnutím smrku“. Založená TZP se nachází ve 4. lesním vegetačním stupni.

Založení TZP s introdukovanými dřevinami s potenciální odolností vůči suchu na 2 různých lokalitách (v rámci jedné lesní správy) tak dává předpoklady pro získání budoucích seriózních informací o chování těchto dřevin v pravděpodobně se měnících klimatických podmínkách.

Z pohledu využití projektu pro praxi je potřeba konstatovat, že založení ploch (se vstupním vyhodnocením založení a růstu výsadeb) je prvním krokem, který stál nemálo energie i finančních prostředků jak na straně řešitele, tak i na straně zadavatele. Doporučené postupy potenciálu využití dotčených introdukovaných dřevin nelze v této fázi z realizovaných výsadeb specifikovat. Teprve následující sledování a vyhodnocení růstu jednotlivých druhů a proveniencí dřevin nám je schopno dát požadované informace, nejdříve však cca ve stáří 10 let výsadeb (kdy lze růst hodnotit na úrovni časných testů).

S ohledem na skutečnost, že formálně (na základě smluvního vztahu) projekt v této fázi končí, navrhuje následující doporučení.

Doporučení pro LČR s.p. Lesní správu Vítkov (běžný provoz):

Ze strany lesní správy bude dále zajišťována péče o výsadby, tj. dohled a ochrana vůči abiotickým a biotickým činitelům, zejména proti škodám zvěří, klikorohu ev. jiným biotickým, činitelům, a dále ochrana proti buřeni tj. vyžínání do fáze zajištěnosti jednotlivých druhů a proveniencí, případné další činnosti související s péčí o založené výzkumné plochy. Je potřeba zdůraznit, že se nejedná o běžnou pěstební péči, ale péči nadstandardní. Při prováděných činnostech je důležité zachovat stabilizační prvky TZP.

Následné hodnocení růstu dřevin a proveniencí na založené TZP (pokračující výzkum):

Je žádoucí kontinuálně navázat na stávající hodnocení růstu výsadeb; podobně, jako u jiných ploch charakteru provenienčních pokusů se jedná o záležitost dlouhodobou. Na základě průběžného vyhodnocování růstu v dalších letech lze průběžně poskytovat údaje, informace a doporučení pro provozní praxi. S ohledem na skutečnost, že TZP byla založena s cílem sledování odolnosti dřevin vůči suchu (obecně klimatické změny), je žádoucí doplnit sledování o kontinuální záznam meteorologických hodnot přímo na konkrétní ploše, a to včetně výskytu klimatických extrémů. Dále je žádoucí sledovat potenciální výskyt škůdců a chorob na jednotlivých introdukovaných dřevinách.

Lze konstatovat, že založení této TZP je v souladu s Aplikačním dokumentem ke Koncepci státní lesnické politiky do roku 2035, konkrétně části A.1.3 (Podporovat pestrou druhovou skladbu zachovávající dřevoprodukční funkci).

7. Použitá literatura

(vztahující se k problematice semenářství a pěstování sadebního materiálu):

Bonner, F. T., Karrfalt, R. P., 2008, The Woody Plant Seed Manual, United States Department of Agriculture, Forest Service, Agriculture Handbook 727

Gordon, A. G., 1992, Seed Manual for Forest Trees, Forestry Commission Bulletin 83, The Technical Publication Officer, Forest Research Station, Surrey

Martiník, A. a kol., 2014, Předosevní příprava a doba výsevu douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco), Brno, Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, certifikovaná metodika (osvědčení 82593/2014-MZE-16222/M90)

Riikonen, J., Luoranen, J., 2019, Seedling Production and Field Performance of Seedlings, MDPI, Natural Resources Institute Finland,

Praciak, A., et al., 2013, The CABI encyclopedia of forest trees, CABI, Wallingford, Oxfordshire, UK, Boston, MA

Klinka, K., Qian, H., 2002, Plant of British Columbia, UBC Press

Watts, S.B., Tolland, L., 2005, Forestry handbook for British Columbia, UBC Press

Burns, Russell M., and Barbara H. Honkala, tech. coords. 1990. Silvics of North America: 1. Conifers; 2. Hardwoods. Agriculture Handbook 654. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Washington, DC. vol.2, 877 p.

Smith, W.K., Hinckley, T. M., 2013, Ecophysiology of Coniferous Forests, Academic Press

Hoffman, J., Chválová, K., Palatová E., 2005, Lesné semenárstvo na Slovensku, LESMEDIUM,

Úradníček, L., Maděra, P., et. al., 2001, Dřeviny České republiky, Matice Lesnická Písek

San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A., 2016, European Atlas of Forest Tree Species, European Commission