

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zahradní a krajinné architektury**



**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

***Pinus murrayana*, způsoby a možnosti jejího využití nejen  
v rekultivační praxi  
Bakalářská práce**

**Autor práce: Stárková Michaela**

**Krajinářská architektura**

**Vedoucí práce Ing. Miroslav Kunt, Ph.D.**



### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "*Pinus murrayana*, způsoby a možnosti jejího využití nejen v rekultivační praxi" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 21. 4. 2023

---



### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala svému vedoucímu práce Ing. Miroslavu Kuntovi, Ph.D. za jeho ochotu, trpělivost a poskytnuté informace a podklady, díky čemuž jsem byla schopna zdárně práci dokončit. Další poděkování patří mé rodině a přátelům za podporu během tohoto náročného období a v neposlední řadě patří velké díky mému příteli za jeho trpělivost při kontrolování literální části práce.

## *Pinus murrayana*, způsoby a možnosti jejího využití nejen v rekultivační praxi

### Souhrn

Borovice pokroucená Murrayova (*Pinus murrayana*) je jednou z pěti poddruhů borovice pokroucené (*Pinus contorta*) (Musil, Hamerník 2007). Pochází původně ze severozápadní Ameriky, konkrétně z oblastí států Oregon a Washington a z pásma Sierra Nevada až po severní Baja California Norte. Vzhledem k tomu, že je její výskyt nejrozšířenější právě na území Sierra Nevada, se jí přezdívá Sierra Lodgepole pine (Krugman, Stanley, Jenkinson, James 1974).

Má úzce kuželovitý habitus a ve své domovině může dorůst až do výšky 36 metrů. Na stanoviště je velice nenáročná, nevadí jí chudé, vlhké písčité půdy ani močálovité půdy, avšak nejlépe prosperuje na propustné, mírně živné a kyselé půdě s dostatkem slunečního světla. Díky tomu, že pochází z vysokohorských oblastí, je v našich podmínkách spolehlivě mrazuvzdorná, a navíc dokáže odolat silným povětrnostním podmínkám (vichřice). Její další výhodou je rezistence vůči klimatickému znečištění, čímž se z ní stává ideální dřevina do městských podmínek. Nejčastěji se využívá jako atraktivní pionýrská dřevina při osazování extrémních stanovišť, jako jsou například výsypky. Použít se ale dá i v krajinné architektuře do městských i soukromých výsadeb. Můžeme s její pomocí nahradit mohutnější borovici černou (*Pinus nigra*) a zároveň okouzlit jejím mírně pokrouceným vzhledem. Dobře působí v kombinaci s rododendrony, růžemi a azalkami, navíc se její kompaktnější kultivary mohou využít na vřesovištích nebo skalkách (Heike 2008). V neposlední řadě má i hospodářskou hodnotu, a to hlavně v oblastech stavebnictví a nábytkářství. Její dřevo má ideální vlastnosti pro interiérové zpracování a sice je rovné, lehké a lesklé s malým množstvím drobných suků a celistvou strukturou. Krom interiéru se dřevo využívá i na železniční pražce, sloupy a základ pro výrobu papíru (Wellner, Charles 1975).

Jak již bylo zmíněno výše, *Pinus murrayana* není naše původní dřevina, ale byla k nám počátkem 20. století introdukována spolu s ostatními poddruhy borovice pokroucené. Důvodem jejich introdukce bylo hromadné vymírání domácích borovic na onemocnění sypavkami, poškození škůdci, ale i na nedostatečnou odolnost vůči imisím. Mezi další introdukované druhy z tohoto období patří například borovice vejmutovka (*Pinus strobus*), borovice tuhá (*Pinus rigida*) a borovice Banksova (*Pinus banksiana*) pocházející ze Severní Ameriky a borovice černá (*Pinus nigra*) s borovicí rumelskou (*Pinus peuce*) z jižních částí Evropy (Kaňák, 2004).

Jako pionýrská dřevina se osvědčila hlavně ve své domovině, kde obývá extrémní stanoviště, která jsou často pod útokem přírodních pohrom (požáry, sopečné erupce a vichřice). Takovéto lokality jí vyhovují hlavně kvůli téměř nulové konkurenci ostatních druhů rostlin, které by jí mohli zastínit, a tím u ní vyvolat růstovou stagnaci. Má extrémně vysokou míru přežití a prosperity na skalnatých a strmých stráních a produkuje velké množství kvalitních semen s až 77% šancí na uchycení.

Na našem území se její výskyt špatně zjišťuje, neboť se během vysazování v minulosti neevidovali jednotlivé poddruhy, a tudíž nemáme k dispozici přesný přehled, kde konkrétně se borovice Murrayova nachází. Z tohoto důvodu jsou ve výsledcích výskytu zahrnuty 4 z 5 poddruhů borovice pokroucené a sice borovice pokroucená pravá (*Pinus contorta* subsp. *contorta*), borovice pokroucená Murrayova (*Pinus contorta* subsp. *murrayana*), borovice pokroucená širokolistá (*Pinus contorta* subsp. *latifolia*) a borovice pokroucená bolanderova (*Pinus contorta* subsp. *bolanderia*) s celkovým výskytem na 129,7 ha území České republiky (Vanc 2016).

**Klíčová slova:** *Pinus murrayana*, rekultivace, extrémní stanoviště, výsypky

## ***Pinus murrayana*, ways and possibilities of its use not only in reclamation practice**

### **Summary**

Murray's twisted pine (*Pinus murrayana*) is one of the five subspecies of lodgepole pine (*Pinus contorta*) (Musil, Hamerník 2007). It originally comes from northwestern America, specifically from the states of Oregon and Washington, and from the Sierra Nevada range up to northern Baja California Norte. Because it is most commonly found in the Sierra Nevada region, it is nicknamed the Sierra Lodgepole pine (Krugman, Stanley, Jenkinson, James 1974). It has a narrow, conical habit and can grow up to 36 meters tall in its native habitat. It is not demanding on its habitat, tolerating poor, moist sands or marshy soils, but it thrives best on permeable, slightly nutritious, and acidic soil with plenty of sunlight. Because it comes from high mountainous regions, it is reliably frost-resistant in our conditions and can withstand strong weather conditions (storms). Another advantage is its resistance to climatic pollution, making it an ideal wood for urban conditions. It is most commonly used as an attractive pioneer wood for planting extreme habitats such as embankments. However, it can also be used in landscape architecture for urban and private plantings. With its slightly twisted appearance, it can replace the larger black pine (*Pinus nigra*) and can be combined with rhododendrons, roses, and azaleas. In addition, its more compact cultivars can be used in heathlands or rock gardens (Heike 2008). Finally, it also has economic value, particularly in the construction and furniture industries. Its wood has ideal properties for interior processing, being straight, light, and shiny, with a small amount of small knots and a complete structure. In addition to interiors, wood is also used for railroad ties, poles, and as a basis for paper production (Wellner, Charles 1975).

As mentioned above, *Pinus murrayana* is not native to our region, but was introduced to us in the early 20th century along with other subspecies of lodgepole pine. The reason for their introduction was the mass extinction of native pines due to blister rust disease, pest damage, and insufficient resistance to pollution. Other introduced species from this period include white pine (*Pinus strobus*), pitch pine (*Pinus rigida*), and Jack pine (*Pinus banksiana*) from North America, and black pine (*Pinus nigra*) and Macedonian pine (*Pinus peuce*) from southern Europe (Kaňák 2004).

As a pioneer species, it has proven itself mainly in its homeland, where it inhabits extreme habitats that are often under attack from natural disasters (fires, volcanic eruptions, and hurricanes). Such locations are suitable for it mainly due to the almost zero competition from other plant species that could shade it and thus cause growth stagnation. It has an extremely high rate of survival and prosperity on rocky and steep slopes and produces a large amount of high-quality seeds with up to 77% chance of germination. Its occurrence in our territory is difficult to determine because individual subspecies were not recorded during planting in the past, and therefore we do not have an exact overview of where the specific Murray pine is located. For this reason, the results of occurrence include 4 out of 5 subspecies of twisted pine, namely the true twisted pine (*Pinus contorta* subsp. *contorta*), Murray twisted pine (*Pinus contorta* subsp. *murrayana*), wide-leaved twisted pine (*Pinus contorta* subsp. *latifolia*), and Bolander's twisted pine (*Pinus contorta* subsp. *bolanderia*), with a total occurrence on 129.7 hectares of the Czech Republic territory (Vanc 2016).

**Keywords:** *Pinus murrayana*, reclamation, extreme habitat, dumps habitats



**Obsah**

Obsah	
1	Úvod..... 8
2	Cíl práce.....10
3	Literární rešerše.....12
3.1	Rod <i>Pinus</i> obecně.....13
3.2	Botanická identifikace rodu <i>Pinus</i> .....14
3.3	Popis <i>Pinus contorta</i> Dougl. et Loud.....15
3.4	Popis <i>Pinus contorta</i> susp. <i>murrayana</i> .....16
3.5	Přírodní podmínky.....17
3.6	Introdukce borovic do České republiky.....17
3.7	Využití.....18
3.8	Dřeviny s pionýrskou strategií růstu.....18
3.9	<i>Pinus murrayana</i> jako pionýrská dřevina.....19
3.10	Vztah <i>Pinus murrayana</i> a divoké zvěře.....20
3.11	<i>Pinus murrayana</i> a poškození ohněm.....20
3.12	Houbová onemocnění borovic.....22
3.13	Výsypky.....26
3.14	Výskyt <i>Pinus murrayana</i> na území České republiky....28
4	Metodika.....30
4.1	Stanoviště.....30
4.2	Klima .....30
4.3	Doprovodné druhy.....30
5	Vlastní projekt.....32
5.1	Obecné informace.....33
5.2	Historie.....33
5.3	Širší okolí.....33
5.4	Územní plán.....34
5.5	Současný stav.....35
5.6	Dendrologická analýza.....36
5.7	Koncepty.....37

6.1	Finální návrh.....38
6.2	Moodboard.....39
6.3	A - Bylinkový záhon.....40
6.4	B - Výsadba pod břízami.....41
6.5	C – Výsadba jižní svah.....48
6.6	D – Výsadba východní svah....50
6.7	E – Výsadba <i>Murrayana</i> .....55
6.8	Perspektivy.....56
6.9	Řezopohled A-A' .....57
6.10	Řezopohled B-B' .....58
7.1	Technická zpráva.....59
7.2	Technický detail.....60
7.3	Rozpočet výsadby A.....62
7.4.	Rozpočet výsadby B.....63
7.5	Rozpočet výsadby C.....64
7.6	Rozpočet výsadby D1 .....65
7.7	Rozpočet výsadby D2.....66
7.8	Rozpočet výsadby E.....67
7.9	Finální kalkulace.....68
7.9	Ostatní rozpočty.....69
8	Diskuze.....70
9	Závěr.....71
10	Zdroje.....72
10.1	Tištěná literatura.....73
10.2	Webové zdroje.....75
10.3	Grafické zdroje.....76



# Úvod



## 1. Úvod

Borovice jsou okouzující dlouhověké dřeviny, kterých je nutno si vážit nejen pro jejich vzhled, ale hlavně pro jejich druhovou rozmanitost a neuvěřitelnou odolnost vůči nepříznivým podmínkám. Borovice rostou na většině území severní polokoule a některé druhy se dokonce podařilo adaptovat i na polokouli jižní. Jednotlivé druhy se dokáží přizpůsobit většině půdních i klimatických podmínek a prosperovat. Rostou na mořských pobřežích (*Pinus pinaster* – borovice přímořská), v nížinných smíšených lesech (*Pinus sylvestris* – borovice lesní) i na vysokohorských hřebenech (*Pinus densata* – borovice zhuštěná).

Na našem území se borovice využívají v široké škále odvětví od těžebního průmyslu přes lesnickou rekultivaci až po krajinou a zahradní architekturu. Z tohoto důvodu je důležité dobře poznat charakteristické vlastnosti nejen borovic obecně, ale hlavně v této práci zkoumané borovice Murrayovy a získané informace dále vhodně využít v projektové části.

*Pinus murrayana* (borovice pokroucená Murrayova) je dřevina do České republiky dovezená, a tudíž nepůvodní. Přirozenou lokalitou jejího výskytu je severozápad Severní Ameriky, kde roste na nejrůznějších stanovištích. Daří se jí i v extrémních podmínkách (chudé, suché půdy, nepříznivé klimatické podmínky etc.). Má charakter „pionýrské“ dřeviny a tudíž je vhodná k osazování poškozených či vykácených oblastí, kde by se jiné druhy mohly mít potíže uchytit. Je také odolná vůči znečištěnému ovzduší, díky čemuž se může využít v městské zástavbě.

*Pinus murrayana* je jedním z pěti poddruhů borovice pokroucené (*Pinus contorta*), avšak až do první poloviny dvacátého století byla považovaná za samostatný druh *Pinus murrayana* (Koblížek 2006).

Roste v rozsáhlém spektru klimatických podmínek a tyto vlivy mají za následek i variabilitu ve vzhledu jejího habitu. Obecně platí, že ve vysokohorských podmínkách je nižší a roste pomaleji, než v nížinách a údolích.



Obr. 1 borovice vejmutovka (*Pinus strobus*), <https://www.inaturalist.org/observations/135612358>



**Cíl práce**



## 2. Cíl práce

Cílem této práce je provedení detailní analýzy druhu *Pinus murrayana*, včetně její fotodokumentace a zmapování jejího výskytu na území České republiky, zejména na výsypkách a extrémních stanovištích. Další součástí této práce bude vyhotovení metodiky nejefektivnějšího pěstování druhu na zvoleném stanovišti.

V projektové části se budu věnovat osázení soukromého pozemku resortu Hotel Vista v Praze pro jeho zpřístupnění hostům.



# Literální rešerše

### 3. Literární rešerše

#### 3.1 Obecný popis rodu *Pinus*

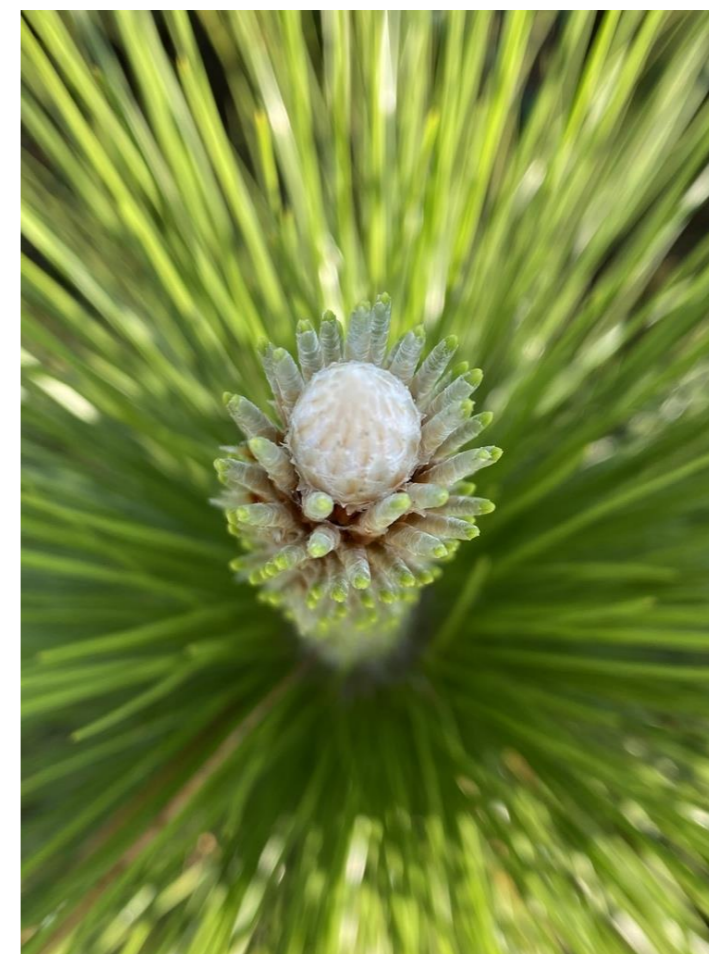
Borovice (*Pinus*) jsou v říši rostlin důležitým a předním zástupcem, i když mají jen něco málo přes sto druhů, což není ani zdaleka tolik, jako mají jiné významné rody. Jsou ukázkovým příkladem adaptace na nejrůznějších, někdy až extrémních stanovištích. V důsledku tohoto úspěchu se borovice nachází na většině suchozemských oblastí. Krom toho, že přirozeně rostou na severní polokouli, se je podařilo introdukovat i na jižní polokouli. Některým oblastem borovice dominují a vytváří zde rozsáhlé lesy, v jiných spoludominují s ostatními jehličnany či krytosemennými rostlinami. Rostou v oblastech severských lesů, mírného pásu, subtropů a hor tropů. Druhově nejbohatším stanovištěm je Severní a Střední Amerika, kde jsou borovice i nejrozšířenější. Z cca 110 druhů se v Evropě nachází pouze 12 až 13 druhů původních (Kelly, 1995).

Borovice jsou světlomilné, na stanoviště nenáročné stromy. Jejich nevýhodou je, že si nedokážou poradit s konkurencí. Když je okolní stromy přerostou a zastíní, přestane se jim dařit a hrozí uhynutí jedince. Díky jejich adaptaci na nejrůznější stanoviště jsou často využívány jako pionýrské dřeviny, a to zejména v Americe a Středomoří, kde se přizpůsobily častým lesním požárům. Borovice se řadí mezi dlouhověké stromy a nejstarší exempláře tohoto druhu jsou staré přes 4800 let (Price 1989).

Tento rod dělíme na podrody:

- *Pinus* – tvrdá borovice, která má 2-3 (výjimečně 5-8) jehlic ve svazku a vytrvalou pochvu, dva cévní svazky, rovnoměrně rozložené průduchy na všech stranách jehlice a „pupek“ (umbo) na hřbetní šupině šišky.
- *Strobus* – měkká borovice s 3 nebo 5 jehlicemi ve svazku a opadavou pochvou, jedním cévním svazkem, průduchem na vnitřní straně jehlice a „pupkem“ na konci semenné šupiny šišky (Richardson 1998).

Borovice jsou hospodářsky jedny z nejdůležitějších jehličnanů, a to díky kvalitnímu měkkému až středně tvrdému dřevu, které se využívá primárně ve stavebnictví a nábytkářství. Dále se využívá pryskyřice bohatá na aromatické terpenické látky, a to předně v kosmetice a lékárenství (revmatické masti). Používají se ale i v potravinářství, neboť jejich jehličí a kůra obsahují velké množství vitamínů, některé druhy navíc mají jedlá semena přezdívaná jako „piniové oříšky“ (Moussouris and Regato 1999). Dalším důležitým způsobem využití je zahradní a krajinná architektura, kde se borovice používají jako okrasné stromy a keře. Tím, že jsou stálezelené a dlouhověké, vytváří statický a stabilní prvek v kompozici zahrady či parku.



Obr. 2 borovice bahenní (*Pinus palustris*), <https://www.inaturalist.org/observations/41626804>

### 3.2 Botanická identifikace rodu *Pinus*

Borovice jsou stromy, popřípadě vícekmenné keře. V celé rostlině se nachází pryskyřice a mají úzce čárkovitý tuhý list – jehlici. Generativní orgány mají oddělené, stejně jako ostatní nahosemenné rostliny. Samčí rostlina vytváří „jehnědy“ s vysokou produkcí pylu a samičí dřevěné šištice. Nahosemenná rostlina je taková, která nemá semena uzavřená v plodolistu, a tudíž netvoří plod, jak tomu bývá u krytosemenných rostlin. Téměř polovina ze 110 existujících druhů z čeledi borovicovité (*Pinaceae*) patří do rodu *Pinus* neboli pravé borovice. Borovice se jasně odlišují od ostatních zástupců rodu z čeledi borovicovitých, jako jsou rody *Abies* (jedle pravé), *Picea* (smrky), *Larix* (modřín), *Cedrus* (pravé cedry), *Tsuga* (jedlovce) a jiné. U rodu *Pinus* sazenice při klíčení produkují řadu zárodečných listů nebo děložních listů, které se rozprostírají jako listy palmy a jejichž počet se pohybuje mezi 4 a 24 podle druhu. Primární jehlice vyrůstají nad kotyledony a poté se objevují jehlice sekundární. Ty se následně seskupují do svazků po 2 až 5, případně 8 jehlicích a jsou obklopeny pochvou z pupenových šupin, která je u některých druhů trvalá. Květy (strobili) jsou v celé čeledi borovicovitých odděleny. Samčí strobili jsou nahloučněné na začátku nových větví a samičí na přeslenech či koncích. Obě květenství se nachází na jednom stromě, z čehož je patrné, že borovice jsou jednodomé. Šišky se v mírném klimatu vyvíjí během druhého roku ze samičího květu. Semena jsou po dvou umístěna na semenné šupině šišky. Dřevěné šišky rodu *Pinus* jsou tvarem a velikostí velice odlišné (od pár centimetrů u *Pinus mugo* do délky 60 centimetrů u *Pinus lambertiana*) (Farjon 2008).



Obr. 3 borovice lesní (*Pinus sylvestris*), <https://www.inaturalist.org/observations/71318658>

### 3.3 Popis *Pinus contorta* Dougl. et Loud.

Borovice pokroucená se nachází převážně v oblastech Severní Ameriky (jmenovitě jižní Aljaška, Kalifornie, Rocky Mountains nebo Colorado). Je 10 až 25 metrů vysoká a tvoří k zemi větvenou, kulovitou až štíhle kuželovitou korunu. Větve v mládí nepravidelně vystoupají a až v pozdějších letech se rozloží a převisají ve spodních částech koruny.

Kmen borovice pokroucené je relativně rovný, její kůra, která je zpočátku světle hnědá a později přechází do tmavě šedých odstínů, je relativně slabá a šupinově se odlepující. U pobřežních exemplářů je kůra až 2 centimetry silná, temně červeno-hnědá a hluboce rozbrázděná. Můžeme se setkat i s častým výskytem vícekmenných jedinců.

Jehlice rostou ve svazku po dvou a mají tmavě zelenou až žlutavě–zelenou barvu. Jsou 3 až 5 centimetrů dlouhé, pokroucené a točí se kolem své osy. Na stromě drží 5 až 9 let. Šišky má vejčité, obvykle zahnuté, purpurově hnědé. Jsou 3 až 6 centimetrů dlouhé, s úzkými šupinami. Po dozrání se buď otevírají, uvolní semena a opadávají, nebo se otevřou jen částečně a zůstanou na stromě po dobu několika let. Kořenový systém se rozprostírá nejen do šířky, ale i do hloubky, díky čemuž dokážou odolávat nepříznivým klimatickým podmínkám (silný vítr, zátěž od těžkého sněhu) (Musil, Hamerník 2007).



*Pinus contorta* se rozděluje do 5 významných variet (poddruhů), kdy první z nich je *Pinus contorta* subsp. *contorta* neboli borovice pokroucená pravá (Musil, Hamerník 2007). Druhou je *Pinus contorta* subsp. *bolanderi*, která je charakteristická svým nízkým vzrůstem (do 11 metrů), širokou korunou a černo-hnědou borkou. Jehlice jsou dlouhé maximálně 5 centimetrů a má výrazně asymetrické a krátké šišky. Třetí je *Pinus contorta* subsp. *latifolia* stromovitěho tvaru s úzkou korunou, která může dorůstat až 30 metrů, jehlice dosahují délky až 8 centimetrů a jsou světle zelené. Šišky jsou zkroucené a dlouho zůstávají uzavřené. Čtvrtou je *Pinus contorta* subsp. *murrayana* dorůstající se až 36 metrů, s úzce kuželovitou korunou. Má tenkou borku a až 8 centimetrů dlouhé, sytě zelené jehlice. Šišky mají velikost přibližně 6 centimetrů a otevírají se brzo po dozrání (Heike 2008). Pátým je *Pinus contorta* subsp. *yukonensis*, která není některými odborníky brána jako samostatný poddruh, ale jako součást *Pinus contorta* subsp. *latifolia*. Je to statná borovice, úzce kuželovitěho habitu s dlouhými spodními větvemi. Kůru má poměrně hladkou až lehce šupinatou, zbarvenou do šeda (do 70 let věku stromu). U starších exemplářů je kůra silně rozbrázděná (Strong 2010).

Bylo zjištěno, že *Pinus contorta* dobře roste na chudých stanovištích, zatímco je potřeba vyhýbat se plodným a vlhkým stanovištím vzhledem k problémům se stabilitou a patogeny (Mattson, Bergsten, Mörling 2007). Díky svým náletům dokáže velmi hustě zarůst rozlehlé oblasti a tím vytlačit slabší druhy (desítky až stovky tisíc kusů na hektar) (Musil, Leugnerová, Hamerník 2002).

Obr. 4 borovice pokroucená pravá (*Pinus contorta*), <https://www.inaturalist.org/observations/131280572>

### 3.4 Popis *Pinus contorta* subsp. *murrayana*

*Pinus murrayana* (borovice pokroucená Murrayova, v Americe přezdívaná jako Sierra Lodgepole pine) je nejvíce rozšířená právě v Severní Americe. Zde se nachází v jižní části pohoří Cascade, jižně od řeky Columbia protékající mezi státy Oregon a Washington, dále přes pásmo Sierra Nevada až po severní Baja California Norte (Brusinský, Velebil 2011).

Tato borovice se vyznačuje vysokým, rovným kmenem, úzkými větvemi a mělkými kořeny. Je velice odolná vůči silnému větru a sněhu, navíc je mrazuvzdorná až do -45 °C, což jí pomáhá přežít a prosperovat v extrémně vysokých nadmořských výškách a v podalpínských podmínkách (<https://plantlust.com/plants/22702/pinus-contorta-var-murrayana/>).

Ve svých přirozených podmínkách dorůstá výšky 28 až 36 metrů. Kmen je rovný a ve většině své délky se zužuje jen velmi mírně. Koruna je převážně kuželovitá, kůra je šupinatá, není zřetelně rozbrázděná a má oranžovo až purpurově hnědou barvu. Větve se postupně rozevírají a směrem ke špičce mírně stoupají. Jehlice jsou 5 až 8 centimetrů dlouhé a 2 až 4 milimetry široké, žluto-zelené, otáčející se kolem své osy. Semenné šištice dozrávají přibližně za 14 až 18 měsíců, následně vysypávají semena a odpadávají. Šišťice jsou 3 až 6 centimetrů dlouhé, téměř symetrické, žluto-hnědé barvy a často rostou v párech. Šupiny jsou tenké a pružné. Spodní apofýzy (vnější koncová část šupiny) jsou většinou mělce klenuté. Umbo je obvykle výrazně ohraničená a kvalitativně odlišená středová či koncová plocha na apofýze. (Burns, Honkala 1990).

Tato borovice vytváří plodící šištice již ve velmi mladém věku (mezi 4 až 8 rokem), kdy od této chvíle nasazuje nové šištice každý 1 až 3 roky. Tyto produkují velké množství semen, která poté osidlují okolní oblasti často narušené požárem. Semena se rozptylují pomocí větru a mají vysokou úroveň klíčivosti a přežití. Mladé rostliny zvládají až střední zastínění a rychle rostou, čímž vytváří husté porosty, které vytlačují ostatní druhy rostlin (Cope 1993).

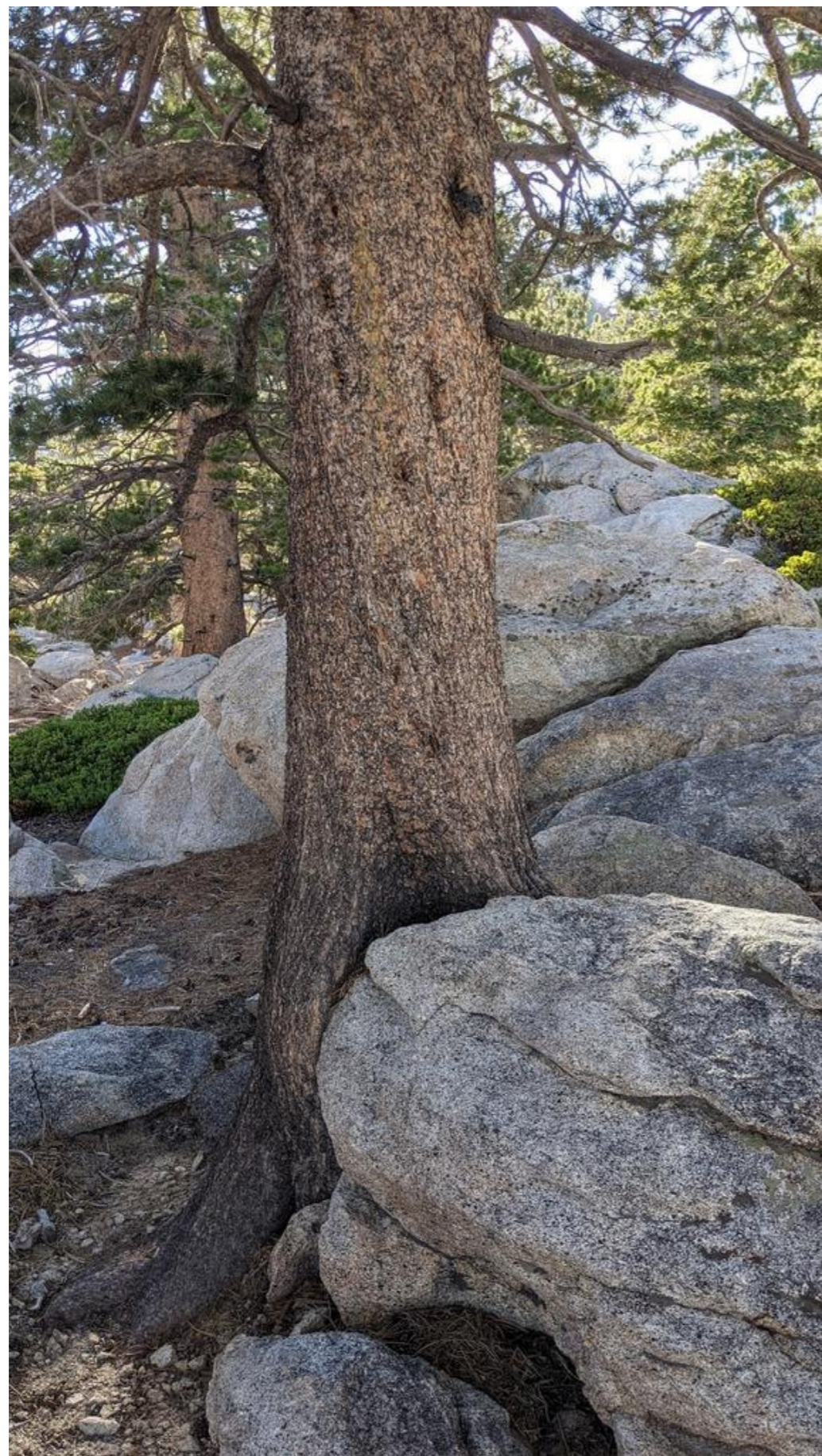


Obr. 5 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*), <https://www.inaturalist.org/observations/135745009>



Obr. 6 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*) detail, <https://www.inaturalist.org/observations/119680566>





Obr. 7 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*) kmen,  
<https://www.inaturalist.org/observations/89865072>

### 3.5 Přírodní podmínky

*Pinus murrayana* roste v oblastech s chladnými, vlhkými zimami a suchými, teplými léty (Stuart, John, Agee, James, Gara, Robert 1989). V jižních oblastech země svého původu roste v xerofytních podmínkách (velmi suchá stanoviště s minimálním úhrnem srážek), kde se roční srážky pohybují v rozmezí mezi 750 až 1500 milimetry, avšak většinou nejsou ve formě deště, ale sněhu. Prosperovat se jí daří na širokém spektru půdních typů od podmačených organických půd až po silně odvodněné ledovcové výlevy (Thorne, Robert 1977). Problém nemá ani v půdách s tvrdým podložím, kde základní materiály mohou zahrnovat pemzu, žulu a popel, neboť se přirozeně vyskytuje i v oblastech s vulkanickou aktivitou (Despain 2001). Nejčastěji roste v půdách s pH mezi 5,1 až 5,3 a je nesnášenlivá k půdám přibližujícím se k pH 8. Vyskytuje se v nadmořské výšce 1515 až 3508 metrů v Kalifornii a 910 až 2130 metrů v Oregonu. Je velice světlomilná a v našich podmínkách spolehlivě mrazuvzdorná. Snáší i poměrně krátkou vegetační dobu a je odolná proti silným větrům až vichřicím. Hodí se pro použití ve městech, neboť dobře odolává klimatickému znečištění (Wheeler, Nicholas, Critchfield, William 1985).

### 3.6 Introdukce borovic do České republiky

S introdukcí borovic se na našem území začalo již před více než 200 lety, kdy původně se využívaly do zámeckých zahrad a parků jako okrasná dřevina. Později se začaly používat i v lesnictví pro zvýšení hospodářské produkce dřeva. Poptávka po introdukci borovic se zvýšila na počátku 20. století, kdy hromadně uhynulo mnoho našich domácích druhů. Původní borovice lesní (*Pinus sylvestris*) byla nahrazována druhy odolnými vůči onemocněním sypavkami. Mezi tyto nové druhy patřily například *Pinus strobus*, *Pinus rigida* a *Pinus banksiana* pocházející ze Severní Ameriky a *Pinus nigra* a *Pinus peuce* původní v Evropě. České lesy trpěly nejen pod vlivem škůdců, ale i imisí, a z toho důvodu zde byla hojně vysazovaná *Pinus contorta* (Kaňák 2004).

Perspektivně nejvhodnější dřeviny pro introdukci se vyznačují „pionýrskou“ povahou a jsou odolné vůči imisím (Musil, Hamerník 2007). Během rekultivačních prací se velice osvědčila *Pinus contorta* (borovice pokroucená), dále imisím dobře odolávající *Pinus peuce* (borovice rumelská) a již zdomácnělá *Pinus nigra* (borovice černá) (Kaňák 2004).

### 3.7 Využití

*Pinus murrayana* je hospodářsky velice významná. Její dřevo se hojně využívá ve stavebnictví a nábytkářství, protože je rovné, lehké, lesklé a má jednotnou texturu s drobnými suký. Používá se jako lehký rámový materiál, na obložení interiéru i exteriéru, sloupy a železniční pražce, ale i jako základ pro papír a má potenciál pro konstrukční dřevotřískové desky. Díky jednotné velikosti vzrostlých stromů je těžba dřeva velice efektivní, avšak lesnické stroje mohou mít potíže dostat se k hůře přístupným skalním svahům, na kterých v určitých oblastech tato borovice roste, což výrazně zvyšuje náklady na těžbu. Nejčastěji se ale využívá jako pionýrská dřevina, jelikož dokáže relativně rychle a s vysokou mírou přežití zarůst poškozené části krajiny (například ty postižené požáry, vichřicemi etc.) a extrémní stanoviště (skály, úbočí sopek, výsypky, holiny, etc.) (Bartolome, James 1983).



Obr. 8 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*) šiška,  
<https://www.inaturalist.org/observations/145118972>

### 3.8 Dřeviny s pionýrskou strategií růstu

Zkráceně „pionýrské“ dřeviny mají značnou osídlovací schopnost, a to v široké škále stanovišť a klimatických podmínek, včetně těch extrémních, jako jsou poškozené, chudé, suché a zamokřené půdy. Vyznačují se rychlým růstem v mladších stádiích vývoje a vysokou odolností vůči nepříznivým podmínkám. Tyto rostliny se rychle zapojují a vytvářejí porostní kryt s ekologickým působením, díky čemuž efektivněji a za kratší časový úsek zmírňují negativní vlivy rozsáhlých holin (holá, nezalesněná plocha). Svým působením upravují místní přírodní podmínky pro následný růst cílových dřevin, které díky tomu mají více času a vhodnější prostor pro svůj růst a vytvoření stabilního porostu. Mají i vysokou produkci semen, která se dokáží šířit na velké vzdálenosti. Některé jsou ale méně konkurence schopné, mají nižší růstovou vytrvalost a většinou se nedožívají vysokého věku, na rozdíl od stabilnějších druhů. Z toho důvodu se velké množství pionýrských dřevin vylučuje z finálních stádií lesa a snižuje se jejich dlouhodobý výskyt na extrémních stanovištích.

Poznatky o různých druzích poukazují na odlišné mechanismy přirozené obnovy, kdy tyto závisí na zvolených stanovištních podmínkách, morfologii semen, ale i na jejich šíření, uchycení a následném růstu. Klimatické podmínky ovlivňují tvorbu semen, která díky tomu může kolísat a tvořit se v některých případech pouze každé 2 až 3 roky (olše, jeřáby a břízy). Například obecný potenciál rozšíření semen břízy větrem je maximálně 100 metrů od dřeviny. Do této oblasti se dostane dostatečné množství semen, ze kterých vznikne porost požadovaných parametrů. Semenáče břízy jsou schopné vzejít i ze semen v půdní bance (životaschopná semena uchovaná v půdě). Největší komplikací pro úspěch výsadby pionýrských dřevin jsou škody způsobené divokou zvěří, která je často vyhledává jako zdroj potravy. (<https://www.vulhm.cz/vyuziti-pionyrskych-druhu-drevin-pri-obnove-lesu/>).



Obr. 9 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*) mladý jedinec, <https://www.inaturalist.org/observations/94394265>



Obr. 10 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*) spadané šišky, <https://www.inaturalist.org/observations/8083377>

### 3.9 *Pinus murrayana* jako pionýrská dřevina

*Pinus murrayana* je vhodná pro vytvoření podmínek například pro tyto druhy – *Pseudotsuga menziesii*, *Abies lasiocarpa* a *Picea engelmannii*. Má vysoký potenciál pro dlouhodobé udržení své populace, a to i v dočasné nepřítomnosti přírodních pohrom (požár, sopečná erupce, vichřice etc.). V určitých oblastech u ní může docházet k edafickému klimaxu, kdy vliv půdního substrátu převažuje nad vlivem klimatu. Pokud příliš hustě zaroste obývaný prostor, začne u ní docházet k růstové stagnaci (zpomalení nebo úplné zastavení růstu jedince nebo celé skupiny). Významnou výhodou je vysoká míra přežití a prosperity na strmých plochách a skalních svazích, tento pozitivní aspekt je ale oslaben její náchylností k neočekávaným pádům (Atzet 1990).

Je velice spolehlivá nejen v množství vytvářených semen, ale i jejich kvalitě. Studie prokázaly, že životaschopnost semen se nachází mezi 75 a 77 procenty v jižní části státu Oregon a okolo 72 procent v Sieře ve státě Nevada. Semena se šíří pomocí větru a dopadají téměř 60 metrů od původní rostliny. V chlazených skladech vydrží semena životaschopná až 17 let (Critchfield, William 1980). Největší míra vzklíčení je v obnažených minerálních půdách, v nichž se nenachází konkurenční vegetace (Tackle, David 1961). Podle studie v centrální Sieře tato borovice hojně osidluje i oblasti s popadanými stromy (Parker, Albert, 1986). V některých oblastech (Cascade region) mohou veverka způsobit výrazné ztráty semen, ty ale stejně nejsou ohrožující konkurencí pro vysokou produkci a klíčivost semen. Jeleni a losi sice okusují mladé semenáče, ale nespasou a nepošlapají jich takové množství, jako chovný dobytek, který místní obyvatelé nechávají pást poblíž těchto porostů (Lotan, James, Perry, David 1983).

### 3.10 Vztah *Pinus murrayana* a divoké zvěře

V oblastech svého přirozeného výskytu využívá rozsáhlé lesy borovice pokroucené Murrayovi 31 druhů savců a téměř 50 druhů ptactva, a to převážně pro potravu nebo úkryt. I poškozené, popřípadě již odumřelé stromy najdou díky vzniklým dutinám své využití jako stanoviště pro hnízdění. Popadané větve nabízí útočiště pro drobné až středně velké nelétavé živočichy. Poškozené stromy ovšem vytváří i hrozbu pro rychle se pohybující tvory jako jsou los nebo jelen. (Heinrichs, Jay 1983). Jednotlivé části této dřeviny slouží jako potrava pro některé živočichy, jmenovitě jehličí pro tetřívka kanadského, semena ze spadných šišek pro veverky, myši a čipmanky a mladé kusy na okus pro vysokou zvěř (Wellner, Charles 1975).

### 3.11 *Pinus murrayana* a poškození ohněm

Tato borovice se řadí mezi ranné popožární kolonizátory, a to i navzdory tomu, že je velice citlivá na poškození ohněm (Kilgore, Bruce 1976). Ve většině případů jí požár úplně zahubí, neboť má mělké kořeny a slabou borku. Nezničí ale veškeré jedince a ti, co přežijí, začnou pomocí svých semen osídlovat nově vzniklé holiny. Oheň je zaviněn převážně úderem blesku do lesního porostu nebo sopečnou erupcí. Zpustošená půda po požáru je ideálním prostorem pro semena, která zde nemají konkurenci, a mohou bez problémů a s dostatkem slunečního světla vyklíčit a růst. Tím ale vzniká souměrný a stejně starý porost, kterému chybí diverzita. Tento problém řeší kalamity menšího rozsahu jako například sesuvy půdy, laviny a vichřice. Ty vytváří prostor pro nové semenáče a díky tomu se porost stává více dynamickým, s různým stářím stromů, který je pro tento druh typický (Parker, Albert 1986).



Obr. 11 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*) ohořelý jedinec, <https://www.inaturalist.org/observations/71179354>



Obr. 12 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*) mrtvý jedinec, <https://www.inaturalist.org/observations/133518790>



Obr. 13 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*) dospělí jedinec,  
<https://www.inaturalist.org/observations/55100019>



Obr. 14 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*) semenáče,  
<https://www.inaturalist.org/observations/31020677>

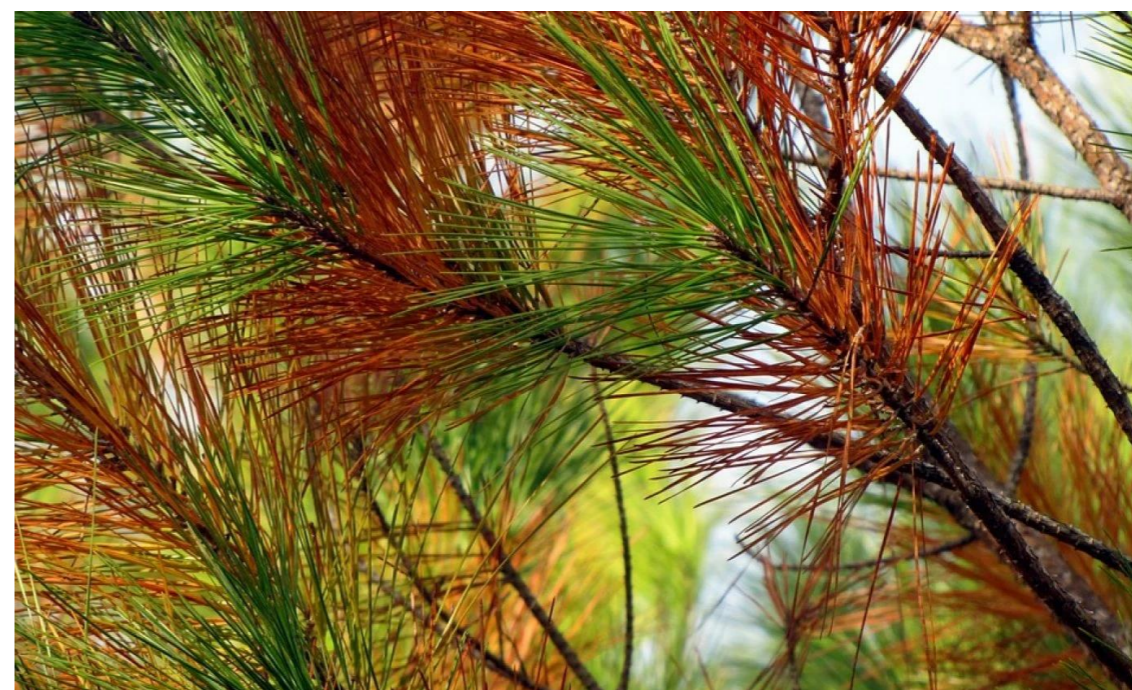
### 3. 12 Houbová onemocnění borovic

Sypavky se vyskytují na nejnižších větvích. Vytváří se na nejstarších jehlicích, které jsou neblíže ke kmeni, kdy napadené jehlice brzy odumírají a opadávají. Toto místo si houba vybírá hlavně kvůli většímu výskytu jehlic a vyšší vzdušné vlhkosti. Sypavky se vyskytují jak u domácích borovic jako jsou borovice lesní (*Pinus sylvestris*), borovice kleč (*Pinus mugo*), tak i u druhů introdukovaných, jako borovice černá (*Pinus nigra*), borovice těžká (*Pinus ponderosa*), borovice Jeffrey (*Pinus jeffreyi*) a dalších. Mezi dnes běžné sypavky (karanténní) patří například červená sypavka borovice *Dothistroma septosporum* (syn. *Mycosphaerella pini*) a méně zastoupená hnědá sypavka borovice *Lecanosticta acicola* (syn. *Mycosphaerella dearnessii*). Obě tyto sypavky jsou nejvíce aktivní v předjaří a na jaře. Jsou si i velice podobné a jejich rozlišení závisí pouze na drobných rozdílech. Konidie (nepohyblivá spora houby vzniklá nepohlavním způsobem) jsou velikostí a tvarem téměř totožné. Mají vřetenovitě podlouhlý tvar, zakulacený okraj a velikost  $18-60 \times 2-3,5 \mu\text{m}$  s 1 až 4 přehrádkami. Zatímco konidie anamorfy (nepohlavně se rozmnožující houba) sypavky červené jsou průhledné a hladké, tak konidie anamorfy sypavky hnědé mají povrch drsný a olivovo–hnědě zbarvený.

Sypavky se obecně nachází na celém světě, kupříkladu sypavka červená byla nalezena u téměř 90 druhů jehličnatých dřevin rozprostírajících se od oblastí tropů až po mírný pás severní polokoule. Některé exempláře se dokonce nacházely na jižní polokouli. V druhé polovině 20. století se zvýšil výskyt sypavky borové *Lophodermium pinastri*. Její hlavní symptom (žloutnutí nejstarších jehlic) se projevuje ke konci léta a na začátku podzimu. Jehlice poté během zimy odumřou a mrtvé jehlice se zbarví do hnědo rezavého odstínu a začnou na nich vznikat načervenalé plodnice člunovitého tvaru (hysterotecia) s černými liniemi.

Další anamorfoou postihující borovice je *Leptostroma pinastri*. Objevuje se na jehlicích současně s plodnicemi. Nejlépe se jí dá všimnout na mladých rostlinách spolu s *Leptostroma seditiosum*. Oba tyto druhy se nejčastěji vyskytují ve školkách. V minulosti se s jejich výskytem a tolerancí zabývala norma Ochrana lesa proti sypavce borové (ON 48 2732: 1973), ve které se povolovalo použít napadené sazenice během jarní výsadby. Nyní jsou oba druhy běžně přítomné v přírodě a školkaři se proti nim brání intenzivními fungicidními postřiky.

Podobnými druhy jsou dále *Cyclaneusma minus* a *Cyclaneusma niveum*, kterým se opět daří v lokalitách s vysokou vzdušnou vlhkostí. Tyto anamorfy na jehlicích tvoří mramorovaný vzor hnědo-žluté barvy. Kvůli tomu se jim přezdívá mramorová sypavka borovice. Plodnice je u obou druhů bílá a otevírá se při zvýšení vlhkosti (například po dešti). Dokud jsou plodnice uzavřené, tak jsou bezbarvé, a dokáží splynout s odstínem jehlice, což je činí nenápadnými a těžko identifikovatelnými.



Obr. 15 Jedinec napadený sypavkou,  
<https://www.nasezahrada.com/sypavka-houbova-choroba-borovice-s-lecbou-zacnete-ihned/>



Obr. 16 Jedinec napadený *Sphaeropsis sapinea*,  
[https://www.wikiwand.com/cs/Ch%C5%99adnut%C3%AD\\_a\\_prosych%C3%A1n%C3%AD\\_borovic](https://www.wikiwand.com/cs/Ch%C5%99adnut%C3%AD_a_prosych%C3%A1n%C3%AD_borovic)

Patogen koncových výhonů v České republice napadá pouze borovice a projevuje se na nových pupenech a letorostech. Plodnice se objevují i na jehlicích a kůře letorostů, a to až poté, co mycelium (vzájemně propletená vlákna houby) proroste tyto části rostliny do takové míry, že odumřou. To zabraňuje tvorbě a růstu pupenů a letorostů a rostlina je tím pádem omezena v růstu, chřadne a nakonec umírá. Hlavním zástupcem této choroby je *Sphaeropsis sapinea*, charakteristická napadáním již oslabených kusů (oportunní patogen). Tento patogen u nás poprvé způsobil nezměrné škody poté, co se v roce 2003 objevil u borovic v důsledku stresu z nedostatku srážek přes podzimní a zimní období. Stav dřevin se následně ještě více zhoršil během suchého a velice teplého jara. Pěstitelé nedokázali šíření zabránit a během tohoto roku i několika následujících let odumíraly stále další dřeviny. Krom školet zaútočil patogen i na stromy v soukromých zahradách a na městskou zeleň. Neničil ovšem jen mladé stromy, ale hlavně ty vzrostlé, což mělo výrazně horší dopady. Základním příznakem je odumření koncového pupenu, jeho překrytí pryskyřicí a zakrnění a zasychání jehlic. Jehlice po zaschnutí neopadají, ale místo toho drží na letorostu a postupně zasychají a odumírají společně. Anamorfa vytváří černé kuželovité pyknidy (dutá plodnice), které vystupují přibližně 3 mm nad pokožku odumřelých jehlic, letorostů a šišek. Po opadu pyknid jsou na postižených místech jasně viditelné podlouhlé jizvy. Konidie se v průběhu vývoje zbarvují z průsvitné, přes hnědou až po červenou.

Další nebezpečnou skupinou jsou rzi (Pucciniales), které se řadí mezi stopkovýtrusné houby (Basidiomycota). Dřeviny jsou nejčastěji napadány heteroecickými (dvoubytými) druhy, které k přežití potřebují dva hostitele. Hlavním zástupcem této skupiny je rez borového jehličí, jehož původ způsobuje puchýřnatka podbělová (*Coleosporium tussilaginis*). Projevuje se během dubna až května, kdy na zelených jehlicích vznikají zřetelná ložiska spor, takzvaná aecia (pohárkovitá plodnice rzi, v níž se tvoří aeciospory, prášilka) obalená bílou blánou – peridií. Uvnitř ložisek se nacházejí nažloutlé aeciospory, jejichž cílem je přenášení infekce na mezihostitele. Mezi mezihostitele řadíme nejčastěji byliny, mezi které může patřit například podběl lékařský (*Tussilago farfara*), starček obecný (*Senecio vulgaris*) nebo zvonek rozkladitý (*Campanula patula*). Z vnitřní části pokožky listů vyrůstají stádia letních výtrusů – uredia. Ložiska mají nahá se žluto-oranžovými uredosporami. Ty jsou na další mezihostitele stejného druhu přenášeny větrem. Rzi prezimovávají ve formě ložisek zimních výtrusů – telii s teliosporami. Tento druh rzi se vyskytuje převážně na nově založených výsadbách a ve školkách. Z tohoto důvodu je doporučeno likvidovat ve školkách plevel a kontrolovat okolní vegetaci. V ostatních převážně volných výsadbách se výskyt této choroby většinou nesleduje, neboť starší dřeviny časem infekci odrostou. Napadené jehlice sice nesou stopy po odpadlých aeciích, ale předčasně neschnou a neopadávají, jako je tomu u jiných výše zmíněných chorob. Typickými hostiteli jsou borovice lesní (*Pinus sylvestris*), borovice černá (*Pinus nigra*) a borovice kleč (*Pinus mugo*).

Tyto organismy sice nejsou vítaným nálezem na dřevinách, ale jejich výskyt je zároveň důležitým indikátorem změn v ekosystému. Sypavky například způsobují výrazný opad nejstarších jehlic a následně se podílejí na rozkladu spadaneho jehličí, díky čemuž se rychleji vrací organická hmota do půdy. Pokud se sypavky začnou vyskytovat ve větším množství, znamená to, že se musí zasáhnout a přistoupit k výchovným opatřením (prořezávání, probírání, prostřihávání, nebo vyvívání). Sypavky také pomáhají redukovat přehuštěné nálety (nárosty). Pokud se jedná o přirozenou obnovu lesa za pomoci semenáčků (ze samovýsevu), sypavky napadají některé mladé rostliny a tím zabraňují růstu příliš velkého množství semenáčků na daném území. Napadají převážně slabší jedince, díky čemuž mají ti silnější větší možnost prosperovat a s věkem infekci odrůstat. Chybně zvolený typ monokulturní výsadby můžeme poznat pomocí patogenů koncových výhonů. Tyto porosty nejsou v dnešní době z hlediska dlouhodobé udržitelnosti dostatečně stabilní a odumírají ještě před tím, než dosáhnou věku pro mýcení.

Krom patogenů porostům škodí i stresové situace způsobené větrnými a hmyzími kalamitami nebo častými přísušky. Těm sice nemůžeme zabránit, ale hledají se postupy a zásoby, jak je alespoň omezit. Díky výskytu rzi můžeme poznat změnu ve kvalitě ovzduší, neboť jsou druhem s citlivostí na oxidy síry. Jejich výskyt a vysoké druhové zastoupení indikují pozitivní změny v návaznosti na odsíření uhelných elektráren (Palovčíková 2017).





Obr. 17 *Coleosporium tussilaginis* na borovici lesní - detail  
<https://bladmineerders.nl/parasites/fungi/dikarya/basidiomycota/pucciniomycotina/pucciniomycetes/pucciniales/melampsorineae/coleosporiaceae-2/coleosporium/coleosporium-tussilaginis-sensu-lato/>



Obr. 18 *Coleosporium tussilaginis* na borovici,  
<https://rumex.mendelu.cz/atlasposkozenidrevin/index.php/rez-boroveho-jehlici/>

### 3. 13 Výsypky

Výsypky jsou na území České republiky produktem těžby převážně hnědého uhlí a jen málokdo z veřejnosti by je považoval za ekologicky významné oblasti. Většina běžných lidí si spíše myslí, že se jedná o zpustošenou krajinu bez života, vegetace a jakékoliv estetické hodnoty. Jiní doufají, že se pomocí rekultivace podaří oblast alespoň částečně vzhledem přiblížit ke krajině původní. Ovšem už jen pár jedinců ví, že například některé mostecké výsypky, obzvláště ty nerektivované, jsou jedním z posledních refugií (malé izolované útočiště pro ohrožené či mizející druhy) celého spektra druhů, a to jak rostlinných, tak i živočišných (Řehounek, Řehounková, Prach 2010; Vojar 2007).

Během těžby nerostných surovin vzniká potřeba uskladnění odtěženého materiálu (nadložní zemina alias skrývka). Vzhledem k tomu, že skrývka může mít mocnost až několik desítek metrů, je po finanční i logistické stránce žádoucí materiál skladovat poblíž dolu.



Obr. 19 Hnědouhelná výsypka před úpravou terénu,  
<https://www.casopis.ochranaprirody.cz/pece-o-prirodu-a-krajinu/hnedouhelne-vysypky/>

Antropogenní útvary, tudíž výsypka, vznikají navršením vytěženého materiálu na povrch původní krajiny a využívají se převážně k rekultivačním účelům. Po ukončení těžební činnosti a vysypání poslední navážky je povrch výsypky heterogenní, nerovnoměrný a kompletně bez vegetační vrstvy. Svrchní vrstva se díky faktorům bez působení živých organismů (takzvané abiotickým faktorům) rozpadá a vytváří prostředí vhodné k zadržování vody a osídlování okolních vegetací. Postupem let se půda výsypky utužuje, a tím tlačí zásoby podzemní vody na povrch. Díky tomu a srážkové vodě, která se nedostala přes ztuženou vrstvu do půdy, vznikají u pat výsypek a v jejich úžlabích zamokřená stanoviště. Tato stanoviště se časem mohou změnit v několika metrová jezírka. Nejenže tak výsypka získává mozaikový vzhled, ale vznikají zde také nové a mnohdy lepší podmínky pro uchycení dalších vegetací. Následně dochází k propojování těchto mokřad a jezírek s okolními toky, a tudíž k tvorbě hydrologického cyklu. Takto vzniklá oblast je téměř k nerozeznání podobná krajině vzniklé přirozenými procesy (Cejpek, Frouz 2013).



Obr. 20 Hnědouhelná výsypka během úprav terénu,  
<https://www.casopis.ochranaprirody.cz/pece-o-prirodu-a-krajinu/hnedouhelne-vysypky/>

Z vegetace se na výsypkách jako první uchytí byliny, jejichž semena na místo zavál vítr nebo přinesla zvěř. Nejdříve se zde objeví například podběl lékařský (*Tussilago farfara*) a třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*). Ty díky svým kořenům mechanicky přetvoří půdu a odumřelými částmi (kořeny, listy etc.) dodají do půdy živiny. Poté, co se vytvoří patro z bylin, následují nálety pionýrských dřevin. Nejpravděpodobněji se zde přirozeně objeví bříza bělokorá (*Betula pendula*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*). Jak se zvětšuje prostor osídlený vegetačními prvky s intenzivnější činností kořenových systémů, vzniká více rostlinného odpadu a tím se dále rozvíjí půdní mikroflóra a fauna. Během těchto procesů se výsypka postupně mění z pusté krajiny přes traviny až po lesní společenství. Tato území jsou navíc častým útočištěm pro kriticky ohrožené rostliny i živočichy. Poslední fází vývoje sukcese výsypky je v ideálním případě les, což by mohlo některé ohrožené druhy vytěsnit, ale v tomto případě záleží na konkrétních podmínkách a péči výsypce věnované (Cejpek, Frouz 2013).

V běžné praxi se stává spíše než ponechání výsypky přirozené sukcesy to, že se zavádí postup rekultivace. V průběhu rekultivačních prací, hlavně pokud se jedná o lesnickou rekultivaci, je rozmanitý reliéf výsypky srovnán, odvodněn a pokud je to potřeba pro plánované rostliny, tak i zavezen vrstvou ornice. Poté následuje několikaleté čekání na usednutí půdy a výsadba předem vybraných druhů dřevin, převážně pionýrských, kterým podmínky na výsypce nijak zvlášť nevadí a dokáží zde prosperovat. Tím vzniká uměle vytvořené prostředí s výrazně menší biodiverzitou oproti místům, kde byl vývoj sukcese přirozený (bez dalších zásahů člověka).

Výskyt ohrožených druhů je na zrekultivovaných výsypkách jen ojedinělý, zatímco výskyt druhů expanzních a alochtonních je až příliš častý a ve velkém množství (Hodačová, Prach 2003). Lesnický rekultivované výsypky se časem přemění v jednotný a hustě zarostlý les. Oproti tomu spontánní nerekulitované výsypky jsou i po uplynutí mnoha let geomorfologicky a vegetačně vysoce rozmanité a tím i z ochranného hlediska hodnotnější (Tichánek 2010). Příkladem může být Kopistská výsypka, u níž byla sice většina území lesnický zrekultivovaná, ale byly zde ponechány některé terénní deprese (prohlubně), které se staly útočištěm pro chráněné obojživelníky (Hodačová 2002).

Z těchto důvodů je nejvhodnějším řešením sukcese řízená. Během tohoto řízeného procesu by se pomocí technických úprav udržoval různorodý vzhled výsypky, například pomocí odstraňování expanzivních druhů rostlin nebo částečným blokováním sukcese (záměrné ničení menších oblastí). Tato opatření by v ideálním případě měla podporovat rozvoj stanovišť ohrožených druhů. Vhodné je třeba i zarovnávat svahů tůní a jezírek. Tím vzniknou rozsáhlejší zamokřené prostory vhodné pro obojživelníky a hmyz. Mezi další opatření by mohlo spadat vkládání různých druhů zemin (šterkové, vápenité i písčité) během vytváření výsypky. Díky tomu by se zde mohly usadit rostliny a živočichové, kterým původní jílovité půdy nesvědčí. Stejně tak propojování vodních toků a nádrží by přilákalo nové druhy jako například ohrožené druhy vážek, které se vyskytují podél říček a drenážních kanálů (Frouz 2010).

### 3. 14 Výskyt *Pinus murrayana* na území České republiky

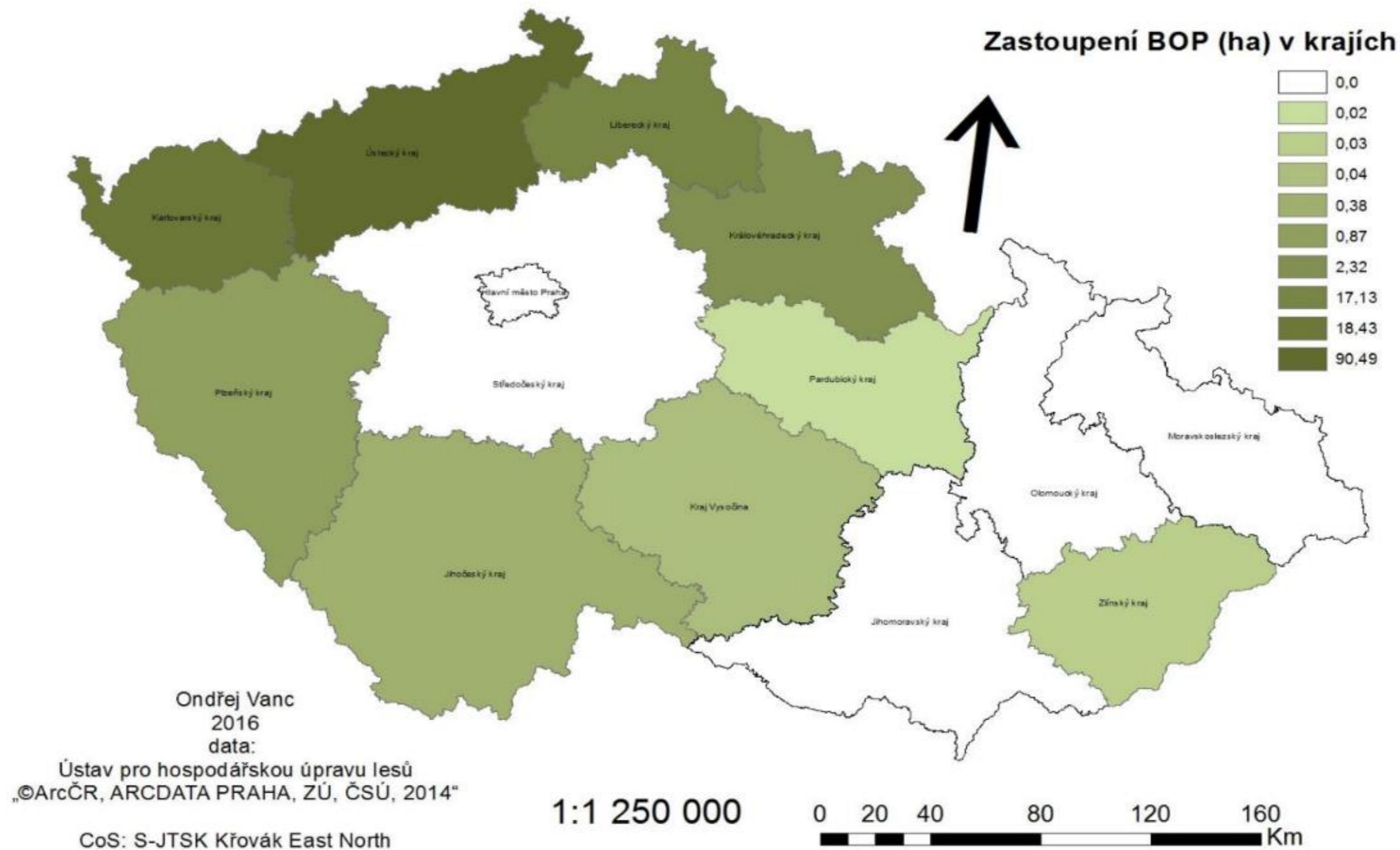
První výsadba druhu *Pinus murrayana* proběhla v rámci rekultivačních procesů na výsypce Antonín na Sokolovsku, konkrétně na semenném sadu o rozloze 4 ha. Jednalo se o kanadská semena poddruhů *pinus contorta* subsp. *murrayana* a *pinus contorta* subsp. *latifolia*, kdy oba tyto poddruhy byly označovány pouze jako borovice Murrayova. Po tom, co tyto stromy dospěli a začali vytvářet plodné šištice, tak se začali sbírat semena, aby mohla vzniknout 1. domácí generace. Tato nová generace byla hojně využívána pro rekultivační účely převážně po hnědo-uhelných těžbách v Podkrušnohorské pánvi, v horním Poohří, nebo při rekultivaci vytěžených rašelinišť na Třeboňsku. Největším odběratelem byla v té době Velká loketská výsypka s rozlohou přibližně 70 ha (Novotný, Fulín, Čáp, Dostál 2018).

Bohužel se nedá přesně určit, kde konkrétně je *Pinus murrayana* na našem území vysazená, z důvodů výše zmíněných. K dispozici máme pouze mapy zastoupení borovice pokroucené bez rozdělení na jednotlivé poddruhy s celkovou rozlohou porostů o výměře 129,71 ha na celém území České republiky (Vanc 2016).



Obr. 21 Výsypka Antonín  
<https://www.sokolov-vychod.cz/arboretum-antonin/>

Mapa 1 Zastoupení borovice pokroucené (*Pinus contorta*) na území České republiky v jednotlivých krajích dle plochy zalesnění (ha)



Obr. 22 Mapa výskytu borovice pokroucené na území České republiky  
VANC, O., 2016. Taxonomické zhodnocení *Pinus contorta* subsp. *Latifolia* (Engelm.) na výsypkových stanovištích a možnosti jejího využití. Česká zemědělská univerzita v Praze. Diplomová práce.

/



# Metodika

## 4 Metodika

V této kapitole se zaměřuji na vhodný způsob pěstování druhu *Pinus murrayana* pro její neoptimálnější růst a prosperitu na vybraných stanovištích. Zaměřuji se zde nejen na popis vhodného stanoviště a klimatických podmínek, ale i na výběr vhodných doprovodných dřevin.

### 4.1 Stanoviště

Na stanoviště je vskutku velice nenáročná, dokáže prosperovat na mírných stanovištích jako jsou pánve, kotliny a svahy, avšak častěji se vyskytuje na extrémnějších místech, mezi které patří horské hřebeny, skalnaté svahy a kamenité terény. Vyhovuje jí severní a východní expozice s dostatkem slunečního světla (není tolerantní k zastínění). Podle stanoviště se může i částečně měnit její vzhled. Ve vysokohorských zamokřených loukách sice vytváří čisté porosty, ale její habitus je zdeformovaný a místo vysokých stromů vytváří nízké keře. Nevadí jí ani zamokření a díky tomu jí můžeme nalézt i jakou součást rašeliništních, mokřadních nebo dokonce pobřežních skupin. Na závlahu není náročná a snese i letní vysychání půdy. Vhodným podkladem jsou břidlice, žula a hrubá láva. Vápencová podloží příliš nemusí, ale i zde se může ve zvláštních případech objevit. Roste i na většině půdních druhů (od prachových až po jílovité). *Pinus murrayana* vysazujeme z jara za pomoci jamkové výsadby. Vysazují se dvou až tříletí prostokořenní jedinci z ověřených školek do větších spon (4 × 4 m) (Novotný, Fulín, Dimitrovský 2018).

### 4.2 Klima

Vzhledem k výskytu v nehostinných horských podmínkách je plně mrazuvzdorná a dokáže odolat zimnímu chladu, jarním mrazům a silným větrům. Díky adaptaci na vulkanicky aktivních stanovištích se stala imunní vůči klimatickým imisím (Novotný, Fulín, Dimitrovský 2018).

### 4.3 Doprovodné druhy

I když se *Pinus murrayana* řadí mezi světlomilné druhy, které mají tendenci vytlačovat okolní druhy dřevin, najdou se situace, kdy vytváří směsi s jinými dřevinami a společně prosperují. V oblasti severního pacifického pobřeží roste spolu s *Pseudotsuga menziesii*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Thuja plicata* a *Tsuga heterophylla*. Dále na sever se k těmto druhům přidávají i *Picea glauca* nebo *Betula papyrifera*. V horských oblastech se snáší s *Picea engelmannii*, *Abies lasiocarpa*, *Pinus jeffreyi*, *Pinus aristata* a *Pinus flexilis*. V sušších oblastech se vyskytuje v kombinaci s *Abies magnifica* a *Pinus monticola*. Čím více se přibližuje k jižním oblastem, tím více se stává součástí smíšených jehličnatých lesů, kde ale není dominantní, protože se zde nevyskytují tak často požáry a půda je zde bohatší než v severnějších oblastech.

V Česku se k *Pinus murrayana* vysazují nejen *Carpinus betulus* a *Tilia cordata*, ale na rozdíl od jiných borovic se k ní mohou vysazovat i olše a javory (Novotný, Fulín, Dimitrovský 2018).



# **Vlastní projekt**



## 5.1 Obecné informace

Košíře jsou městská čtvrť a katastrální území v Praze. Nacházejí se v údolí Motolského potoka na jeho pravém břehu. Na severu a na východě sousedí se Smíchovem, na západě s Motolem, na jihu s Jinonicemi a Radlicemi; jsou součástí městské části Praha 5.

## 5.2 Historie

Košíře byly až do druhé poloviny 19. století vesnicí obklopenou vinicemi. V 16. a 17. století vlastnili Košíře Myslíkové z Hyršova, odkud někteří z nich rozšiřovali svůj predikát. Do dnešní podoby se začaly rozvíjet současně s rozvojem průmyslu na Smíchově (v Košířích bydleli dělníci smíchovských továren). Roku 1895 byly Košíře povýšeny na město. V roce 1922 se Košíře staly součástí Velké Prahy.

## 5.3 Širší okolí

Košířská zástavba se rozkládá hlavně v údolí dnes zatrubněného Motolského potoka a na severním svahu hory Vidoule. V údolí tvoří zástavbu zejména činžovní domy, na svahu pak stojí hlavně vily. Protože byla košířská zástavba v zásadě dokončena před druhou světovou válkou, nebyla čtvrť zasažena masivní panelovou výstavbou pozdějších let (vyjma několika panelových domů v okolí zastávky MHD Kavalírka). V Košířích se staví dosud - novostavby jsou na úbočí Vidoule (mezi zastávkami MHD Průchova a Karenova), v roce 2013 pak byla dokončena novostavba bytového komplexu na místě bývalé Meopty Košíře u zastávky MHD Kavalírka.

Západní část Košíř pak tvoří zejména přírodní park Košíře-Motol s bývalou viniční usedlostí Cibulka, podle které bývá lesopark místními někdy též označován.



Obr. 23 Mapa s vyznačením lokality parcely  
[/https://mapy.cz/zakladni?q=ko%C5%A1%C3%AD%C5%99e&source=ward&id=13688&ds=2&x=14.3676469&y=50.0664028&z=14](https://mapy.cz/zakladni?q=ko%C5%A1%C3%AD%C5%99e&source=ward&id=13688&ds=2&x=14.3676469&y=50.0664028&z=14)

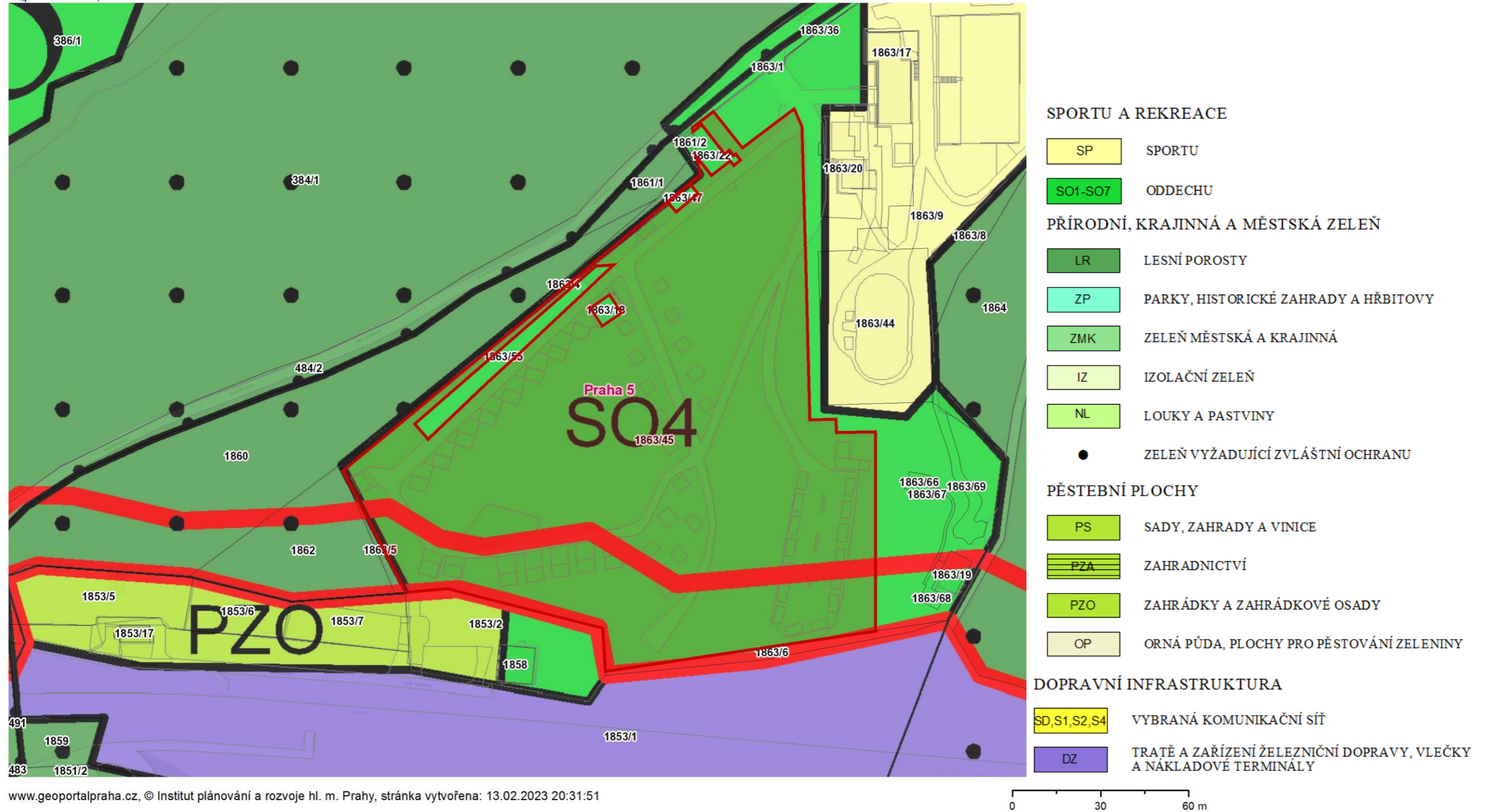


Obr. 24 Mapa s vyznačením parcely  
[/https://mapy.cz/zakladni?q=ko%C5%A1%C3%AD%C5%99e&source=ward&id=13688&ds=2&x=14.3676469&y=50.0664028&z=14](https://mapy.cz/zakladni?q=ko%C5%A1%C3%AD%C5%99e&source=ward&id=13688&ds=2&x=14.3676469&y=50.0664028&z=14)

## 5.4 Územní plán

Výměra: 19 341 m<sup>2</sup>

geportal  
praha Mapa On-Line



Obr. 25 Územní plán, /<https://www.geportalpraha.cz/>

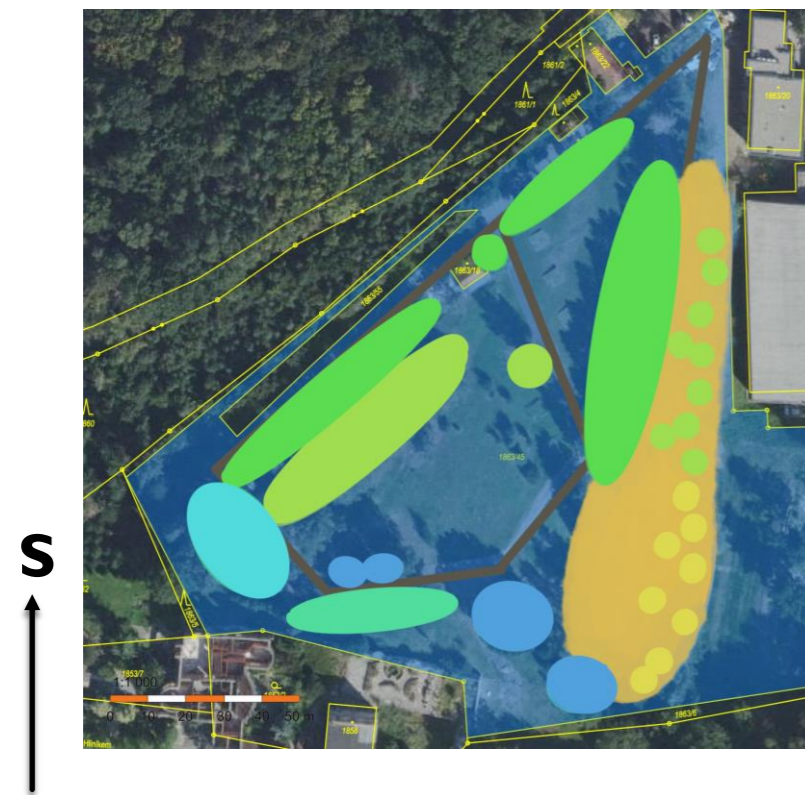
## 5.5 Současný stav



Obr. 26 – 29 současný stav, autorka práce

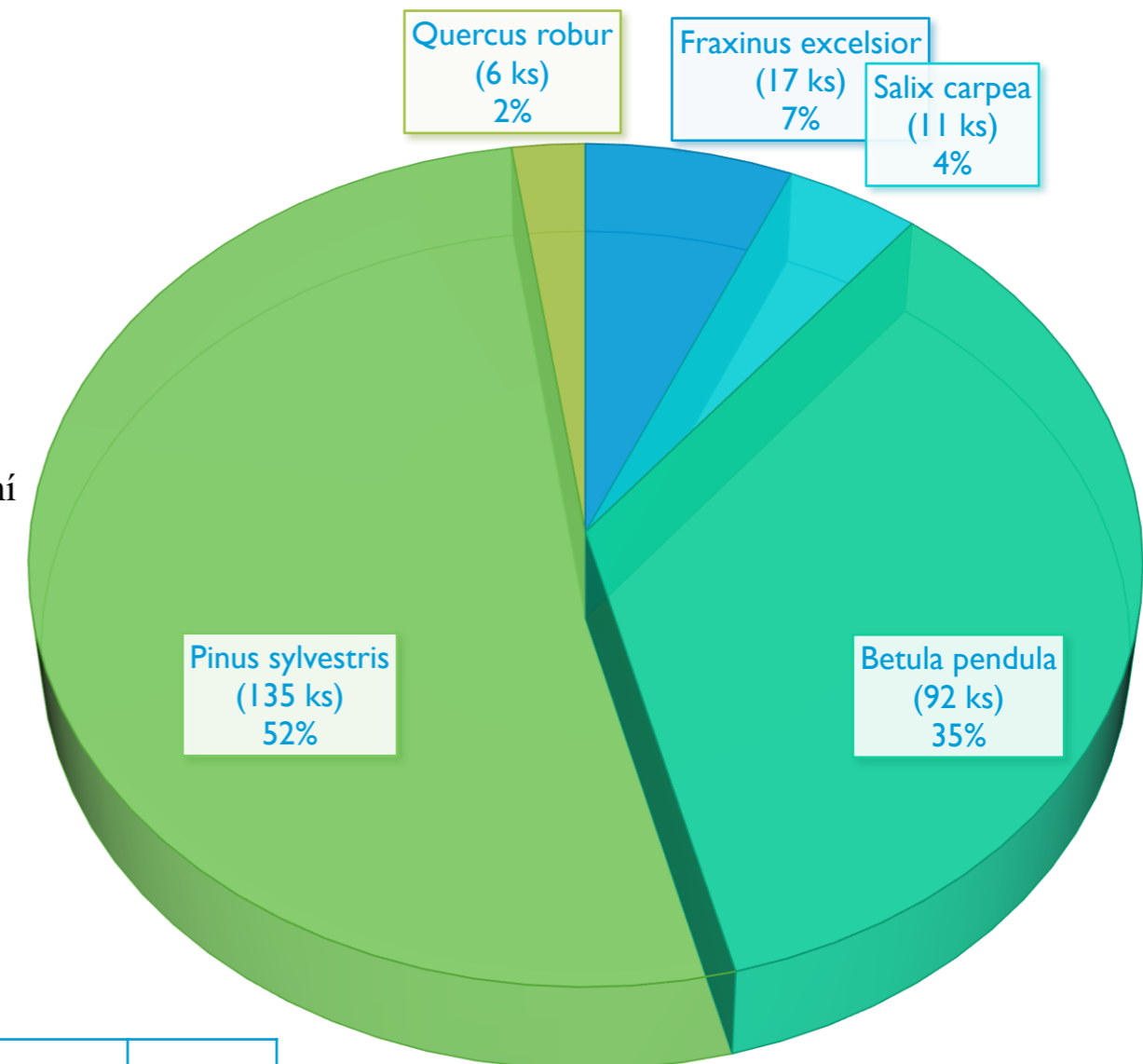
## 5.6 Dendrologická analýza

### ZASTOUPENÍ DŘEVIN NA POZEMKU



#### Legenda skupin

- *Fraxinus excelsior*
- *Salix carpea*
- *Betula pendula*
- *Pinus sylvestris* - velké
- *Pinus sylvestris* - střední
- *Pinus sylvestris* - malé
- *Quercus robur*

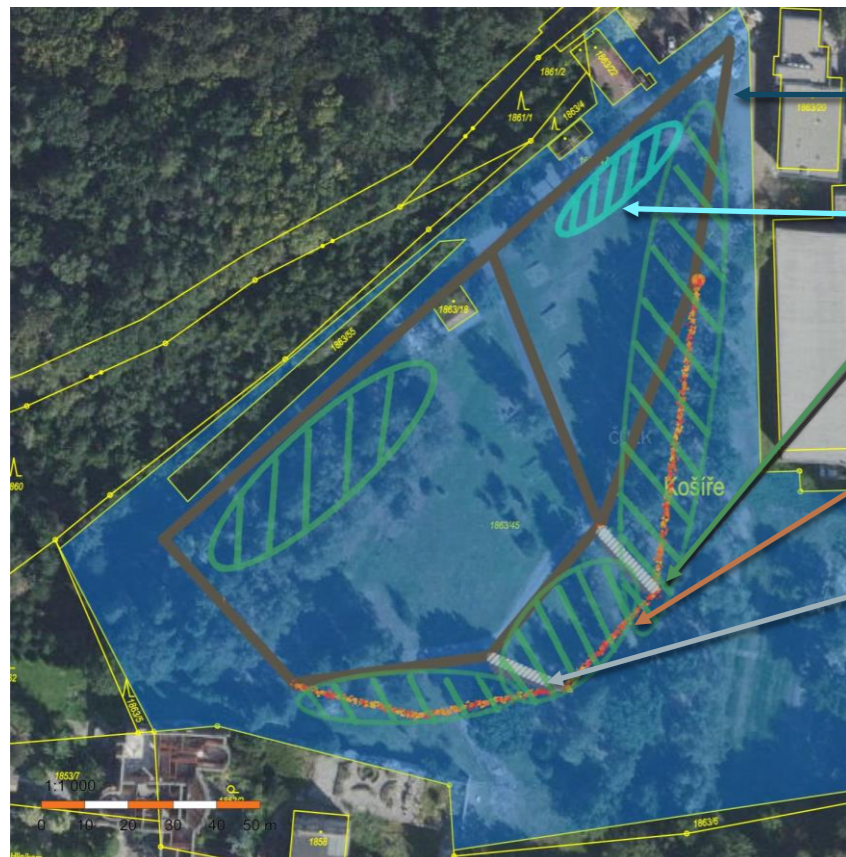


Název skupiny dřevin	Kód skupiny	Přůměrný obvod kmene (cm)	Průměrná šířka koruny (m)	Průměrná výška dřeviny (m)	Průměrný věk	Průměrná sad. hodnota	Poznámky
<i>Fraxinus excelsior</i>	fraexc	82	5	21	13,7	3	
<i>Salix carpea</i>	salcar	49	3	5	8,2	3	
<i>Betula pendula</i>	betpen	75	5	18	12,5	3	
<i>Pinus sylvestris</i> - velké	pinsylV	85	5	20	14,2	3	
<i>Pinus sylvestris</i> - střední	pinsylS	35	2	6	5,8	3	
<i>Pinus sylvestris</i> - malé	pinsylM	18	2	3	3,0	3	
<i>Quercus robur</i>	querob	84	12	10	17	3	

Obr. 30 Zakreslení dendrologického průzkumu, autorka práce

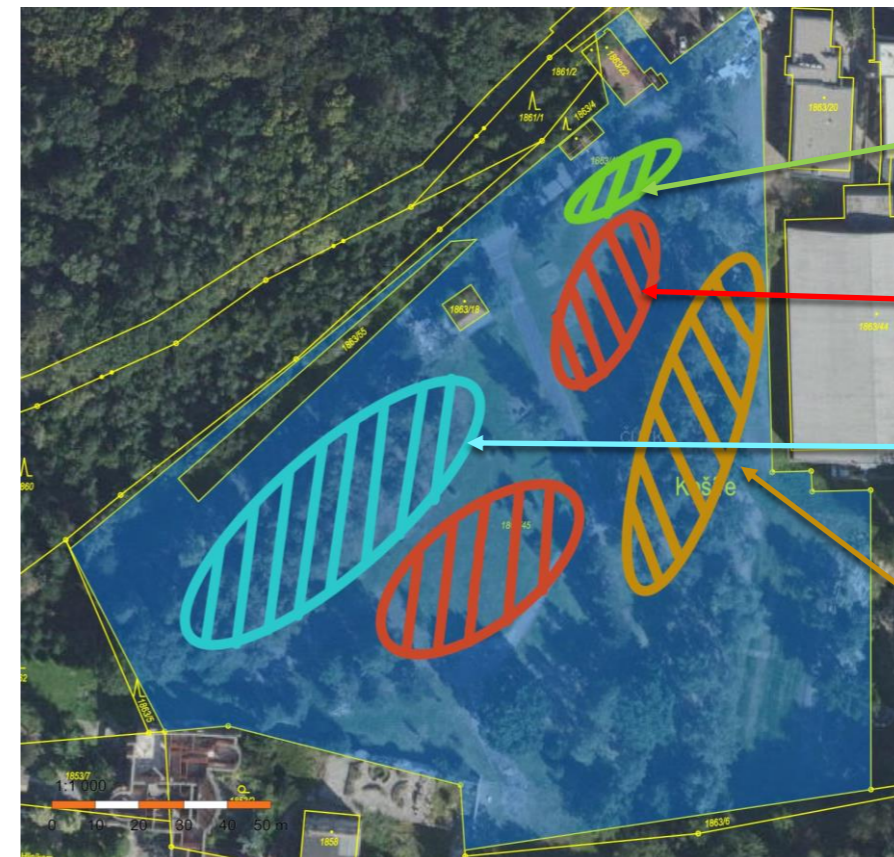
## 5.7 Koncepty

### Koncept 1



- Původní cesta
- Bylinkový záhon
- Lesní porost
- Nová cesta
- Schody

### Koncept 2



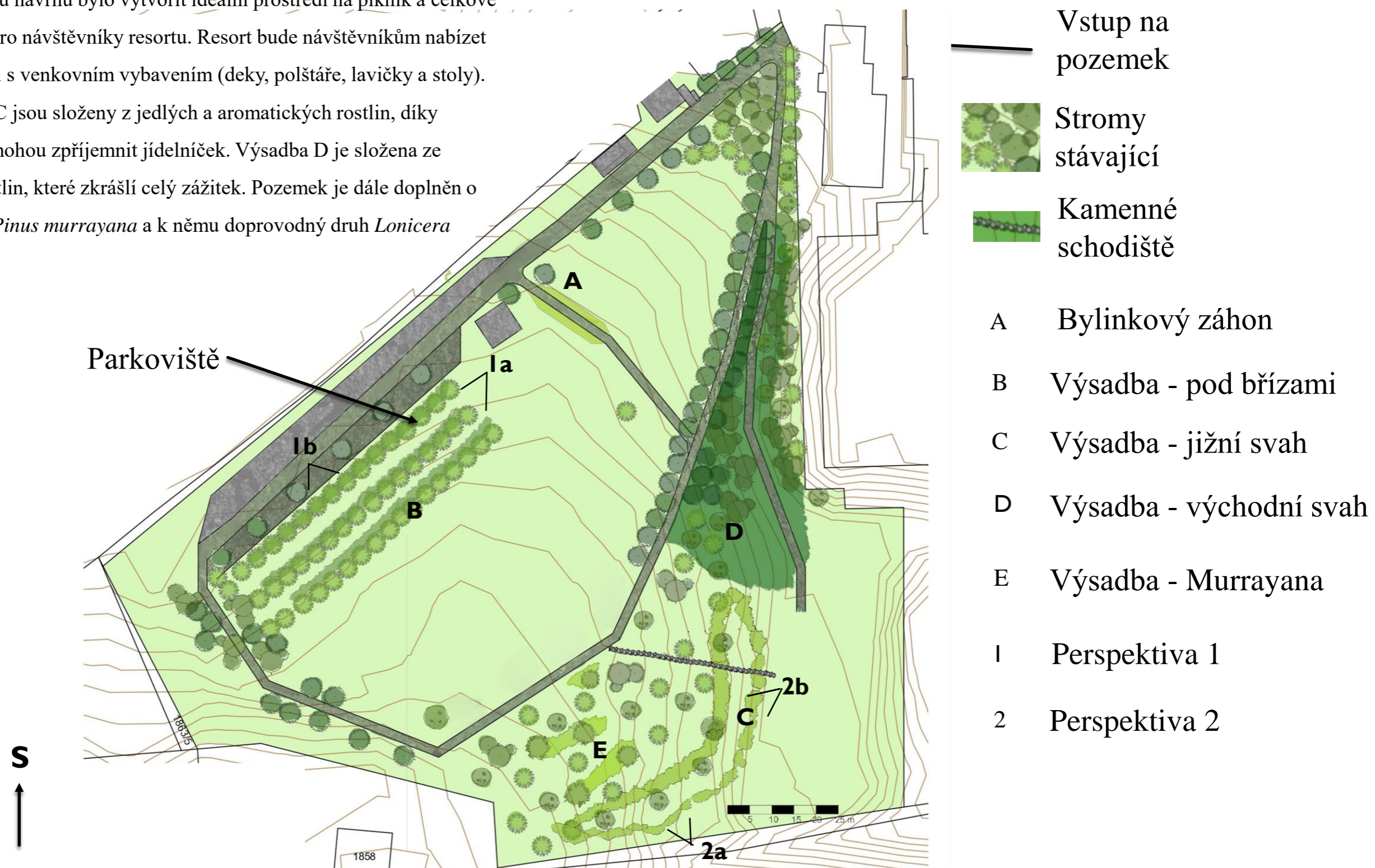
- Bylinkový záhon
- Užitkové plochy
- Parkoviště
- Lesní porost

## 6.1 Finální návrh

Řešené území se nachází v městské části Prahy 5 – Košíře. Jedná se o soukromý pozemek VISTA RESORTU, který se dříve využíval jako chatová osada. Nyní je pozemek bez využití.

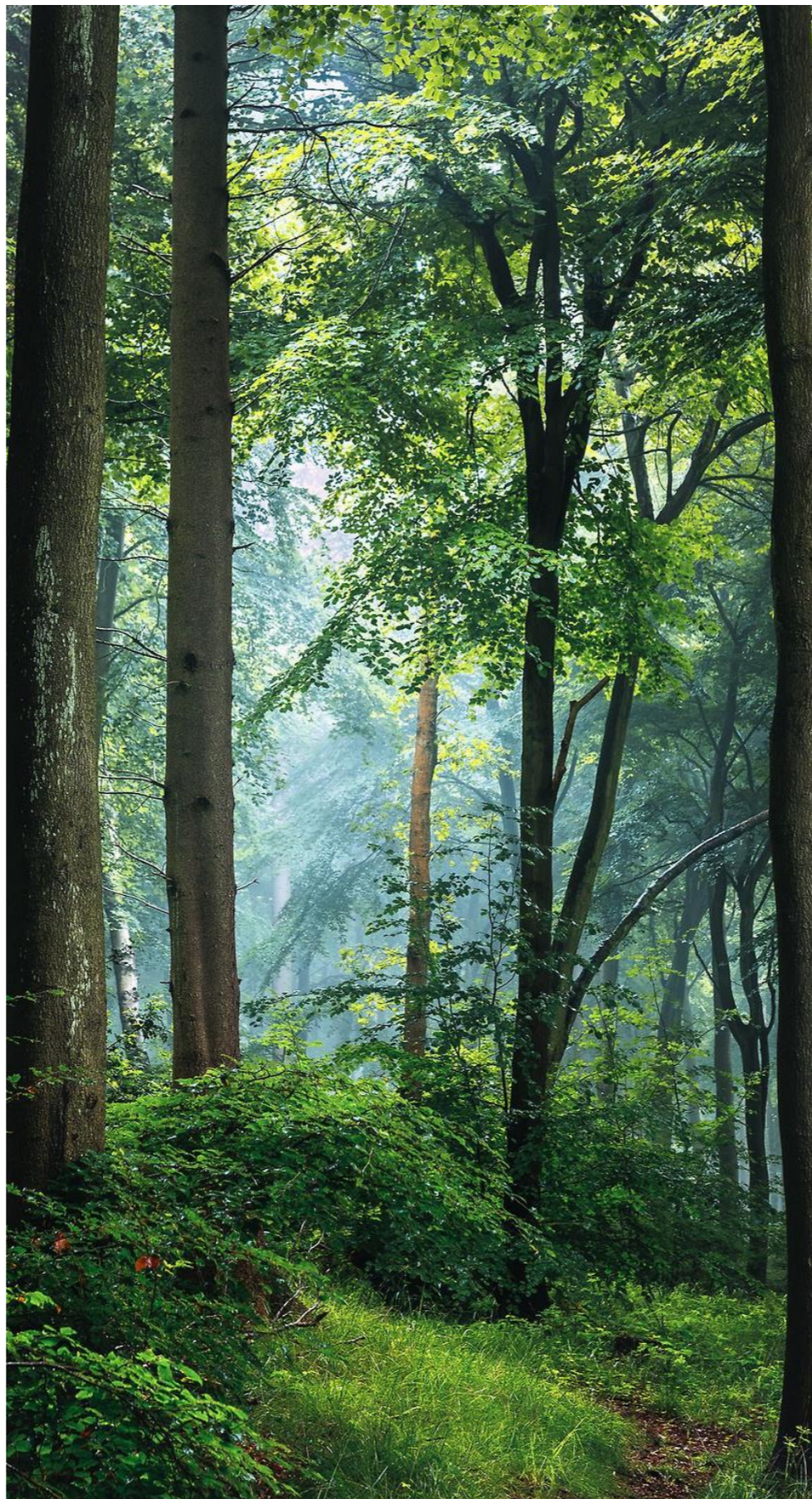
Hlavní myšlenkou návrhu bylo vytvořit ideální prostředí na piknik a celkově pobyt v přírodě pro návštěvníky resortu. Resort bude návštěvníkům nabízet piknikové menu i s venkovním vybavením (deky, polštáře, lavičky a stoly).

Výsadby A, B a C jsou složeny z jedlých a aromatických rostlin, díky kterým si hosté mohou zpříjemnit jídelníček. Výsadba D je složena ze stínomilných rostlin, které zkrášlí celý zážitek. Pozemek je dále doplněn o zkoumaný druh *Pinus murrayana* a k němu doprovodný druh *Lonicera kamtschatica*.

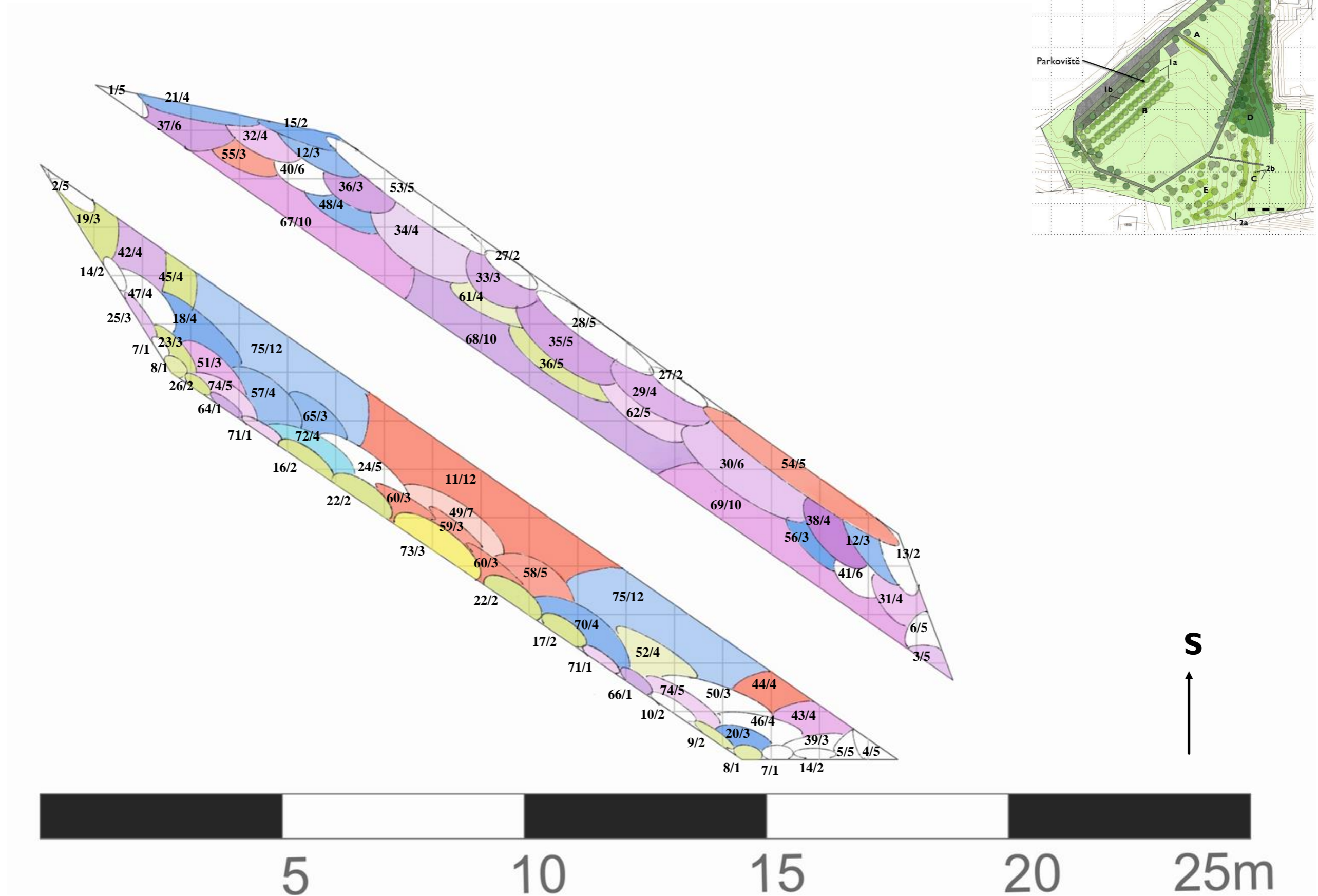


Obr. 33 Finální návrh, autorka práce

## 6.2 Moodboard



## 6.3 A - Bylinkový záhon



Obr. 39 Osazovací plán A, autorka práce    Obr. 40 Schéma půdorysu, autorka práce







1 *Allium fistulosum* 'Bajkal'



2 *Allium fistulosum* 'Strada'



3 *Allium schoenoprasum* 'Bohemia'



4 *Allium schoenoprasum* 'Rising Star'



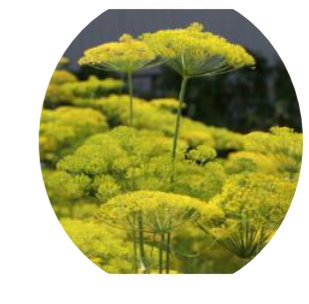
5 *Allium tuberosum*



6 *Allium tuberosum* 'Neko'



7 *Althaea officinalis*



8 *Anethum graveolens* 'Ella'



9 *Artemisia alba* 'Cola'



10 *Artemisia dracunculus*



11 *Centella asiatica*



12 *Cichorium intybus*



13 *Coriandrum sativum* 'Caribe'



14 *Diplotaxis tenuifolia* 'Grazia'



15 *Dracocephalum moldavica*



16 *Foeniculum vulgare* 'Smokey'



17 *Foeniculum vulgare v.azoricum* 'Solaris F1'



18 *Gentiana officinalis*



19 *Hypericum perforatum*



20 *Hyssopus officinalis*



21 *Lavandula latifolia*



22 *Levisticum officinale*



23 *Linaria vulgaris*



24 *Majorana hortensis* 'Venezia'



25 *Malva mauritiana*



26 *Melilotus officinalis*



27 *Melissa officinalis*



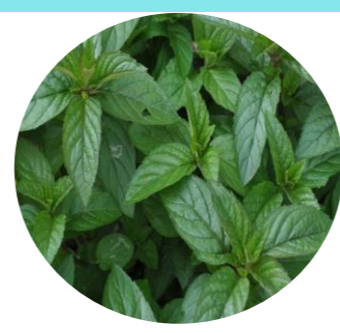
28 *Melissa officinalis* 'Relax'



29 *Mentha gentilis* 'Lemon'



30 *Mentha piperita* 'Basil Mint'



31 *Mentha piperita* 'English Peppermint'



32 *Mentha piperita* 'Mandarin Mint'



33 *Mentha piperita* 'Orange Mint'



34 *Mentha rotundifolia* 'Ananasmintze'



35 *Mentha spicata* 'Abura'



36 *Mentha spicata* 'Berries and Cream'



37 *Mentha spicata* 'Flamenco'



38 *Mentha spicata* 'Maroccan'



39 *Meum athamanticum*



40 *Ocimum basilicum* 'Lime'



41 *Ocimum basilicum* 'Purple'  
'Diabolo'



42 *Origanum majorana*



43 *Origanum vulgare* 'Aromata'



44 *Origanum vulgare*



45 *Petroselinum crispum* 'Mooskrause'



46 *Pimpinella anisum* 'Jaron'



47 *Pimpinella saxifraga*



48 *Prunella vulgaris*



49 *Plantago coronopus*  
'Red Stripe'



50 *Rosmarinus officinalis* 'Fine Leaved'



51 *Rosmarinus officinalis* 'Perigold'



52 *Rumex sanguinea*



53 *Salvia aethiopsis*



54 *Salvia greggii* 'Hot Lips'



55 *Salvia greggii* 'Peach'



56 *Salvia officinalis*



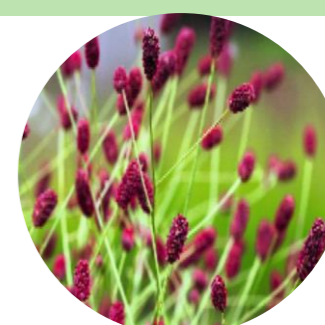
57 *Salvia officinalis* 'Green Sage'  
*officinalis*



58 *Salvia rutilans* 'Pino'



59 *Sanguisorba minor*



60 *Sanguisorba*



61 *Santolina chamaecyparissus*



62 *Satureja hortensis*



63 *Satureja montana*



64 *Scrophularia nodosa*



65 *Scutellaria baicalensis*



66 *Symphytum officinale*



67 *Thymus citriodorus* 'Variegata'



68 *Thymus pulegioides*



69 *Thymus vulgaris* 'Compactus'



70 *Trigonella caerulea*



71 *Valeriana officinalis*



72 *Valerianella locusta*



73 *Verbascum densiflorum*

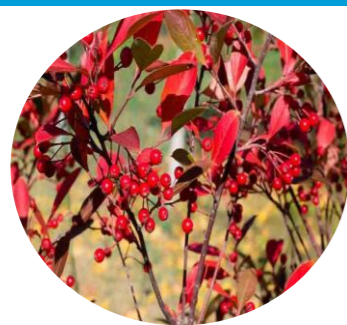


74 *Verbena officinalis*



75 *Veronica officinalis*





76 *Aronia arbutifolia* 'Brilliant'  
Alder'



77 *Aronia x prunifolia* 'Nero'



78 *Ribes album* 'Primus'



79 *Ribes nigrum* 'Ben'



80 *Ribes nigrum* 'Josta'



81 *Ribes nigrum* 'Triton'



82 *Ribes niveum* 'Bílý z Jütborgu'



83 *Ribes rubrum* 'Rovada'



84 *Ribes rubrum* 'Rubigo'  
Early'



85 *Ribes uva crisa* 'Captivator'



86 *Ribes uva crisa* 'Rodnik'



87 *Rubus fruticosus* 'Coolaris'



88 *Rubus fruticosus* 'Coolaris Patio Black'



89 *Rubus idaeus* 'Autumn Bliss'



90 *Rubus idaeus* 'Aroma Queen'



91 *Rubus idaeus* 'Jantar'



92 *Rubus idaeus* 'Poranna Rosa'







93 *Fragaria ananassa* 'Anabel'



94 *Fragaria ananassa* 'Diamante'



95 *Fragaria ananassa* 'Summer Breeze Cherry' F1



96 *Fragaria vesca* 'Rujana'



97 *Fragaria vesca* 'Wildform'



98 *Fragaria vesca* 'Rügen'



99 *Fragaria ananassa* 'Aromas'



100 *Fragaria ananassa* 'Mara de Bois'



101 *Vaccinium vitis-idaea minus*



102 *Vaccinium vitis-idaea* 'Koralle'

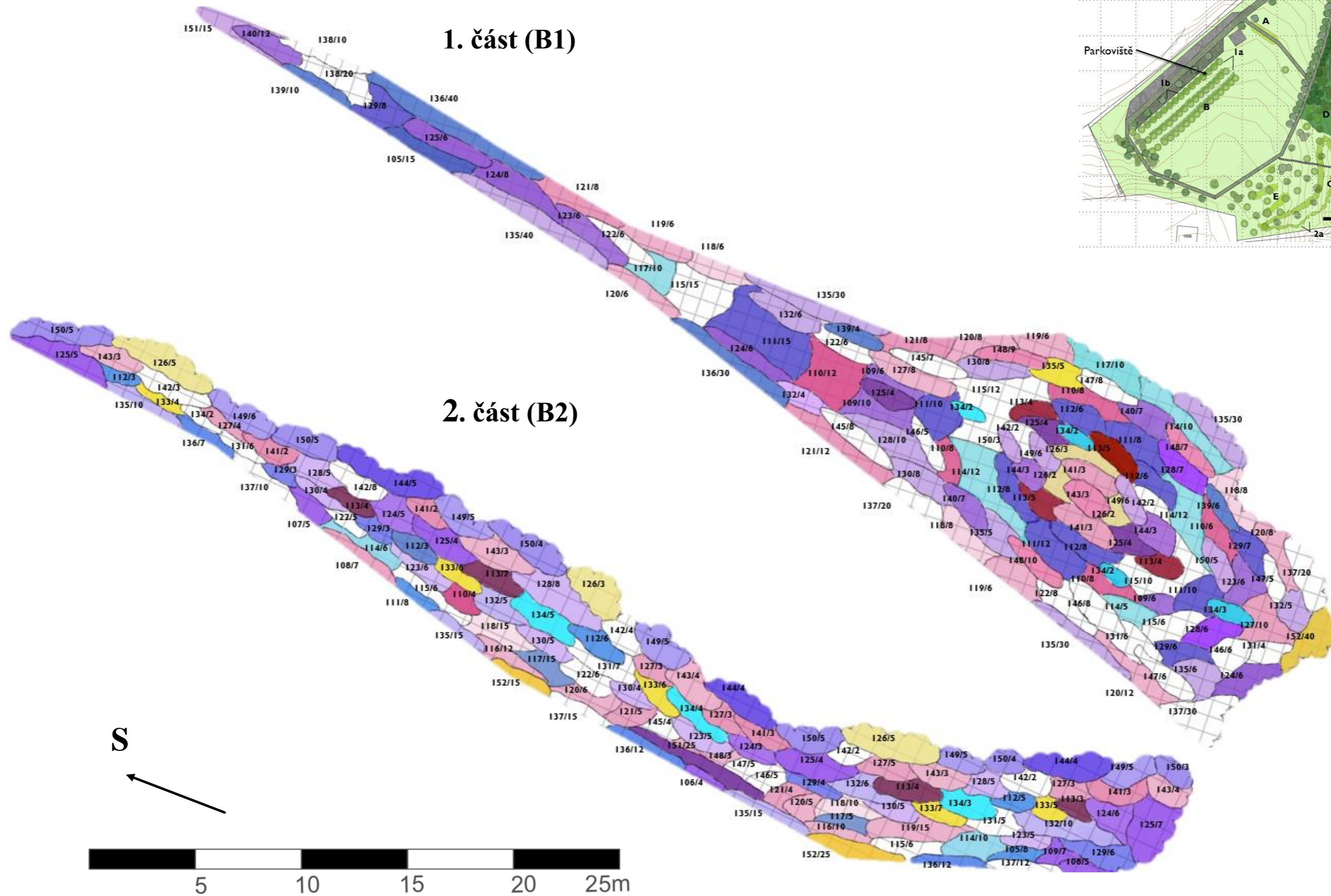


103 *Vaccinium vitis-idaea* 'Miss Cherry'



104 *Vaccinium vitis-idaea* 'Red Pearl'

## 6.6 D – Výsadba východní svah



Obr. 162 Osazovací plán D, autorka práce

Obr. 163 Schéma půdorysu, autorka práce

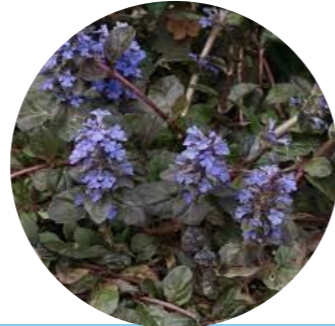
## 5.6 D - Výsadba východní svah

Číslo	Východní svah	Název česky	Velikost (m)	Stanoviště	Počet kusů	Doba kvetení											
						I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
105	<i>Ajuga mix</i>	Zběhovec	0,2	polostín / stín	23												
106	<i>Ajuga reptans</i> 'Atropurpurea'	Zběhovec plazivý	0,2	polostín / stín	9												
107	<i>Ajuga reptans</i> 'Burgundy Glow'	Zběhovec plazivý	0,2	polostín / stín	5												
108	<i>Ajuga reptans</i> 'Rosea'	Zběhovec plazivý	0,2	polostín / stín	7												
109	<i>Ajuga reptans</i> 'Tottenham'	Zběhovec plazivý	0,2	polostín / stín	29												
110	<i>Aquilegia caerulea</i> 'Red Hobbit'	Orlíček	0,3	polostín / stín	46												
111	<i>Aquilegia vulgaris</i> 'Blue'	Orlíček obecný	0,4	polostín / stín	63												
112	<i>Aquilegia vulgaris</i> 'Winky Red-White'	Orlíček obecný	0,5	polostín / stín	45												
113	<i>Aster macrophyllus</i> 'Albus'	Hvězdnice velkolistá	0,5	polostín / stín	36												
114	<i>Brunnera macrophylla</i> 'Diane's Gold'	Pomněnkovec velkolistý	0,3	polostín / stín	59												
115	<i>Brunnera macrophylla</i> 'Mr. Morse'	Pomněnkovec velkolistý	0,4	polostín / stín	55												
116	<i>Corydalis</i> 'Beth Evans'	Dymnivka	0,2	polostín / stín	22												
117	<i>Corydalis flexuosa</i> 'Purple Leaf'	Dymnivka	0,3	polostín / stín	40												
118	<i>Dicentra eximia</i> 'Amore Rose'	Srdcovka drobnokvětá	0,2	polostín / stín	49												
119	<i>Dicentra eximia</i> 'Stuart Boothman'	Srdcovka drobnokvětá	0,3	polostín / stín	33												
120	<i>Geranium macrorrhizum</i> 'Jördis'	Kakost oddenkatý	0,3	polostín / stín	45												
121	<i>Geranium macrorrhizum</i> 'Olympos'	Kakost oddenkatý	0,3	polostín / stín	37												
122	<i>Helleborus niger</i>	Čemeříce černá	0,3	polostín / stín	31												
123	<i>Helleborus orientalis</i> 'Double Ellen Picotee'	Čemeříce východní	0,4	polostín / stín	28												
124	<i>Hosta</i> 'Ann Kulpa'	Bohyška	0,4	polostín / stín	34												
125	<i>Hosta sieboldiana</i> 'Elegans'	Bohyška	0,6	polostín / stín	38												
126	<i>Kirengeshoma koreana</i>	Kirengeshoma	1,2	polostín / stín	20												
127	<i>Lamium maculatum</i> 'Purple Dragon'	Hluchavka skvrnitá	0,6	polostín / stín	36												
128	<i>Lamium orvala</i>	Hluchavka šalvějová	0,6	polostín / stín	41												
129	<i>Liriope muscari</i> 'Big Blue'	Liriope	0,4	polostín / stín	37												
130	<i>Liriope muscari</i> 'Ingwersen'	Liriope	0,3	polostín / stín	35												
131	<i>Liriope muscari</i> 'Monroe White'	Liriope	0,4	polostín / stín	28												
132	<i>Liriope muscari</i> 'Royal Purple'	Liriope	0,4	polostín / stín	36												
133	<i>Meconopsis cambrica</i>	Mákovník velšský	0,4	polostín / stín	78												
134	<i>Meconopsis sheldonii</i> 'Lingholm'	Mákovník	1	polostín / stín	23												
135	<i>Omphalodes cappadocica</i> 'Lilac Mist'	Pupkovec kapadský	0,2	polostín / stín	181												
136	<i>Omphalodes verna</i>	Pupkovec jarní	0,2	polostín / stín	101												
137	<i>Omphalodes verna</i> 'Alba'	Pupkovec jarní	0,2	polostín / stín	107												
138	<i>Pachysandra terminalis</i>	Tlustonitník klasnatý	0,3	polostín / stín	30												
139	<i>Pulmonaria</i> 'Blue Ensign'	Plicník	0,3	polostín / stín	20												
140	<i>Pulmonaria</i> 'Samurai'	Plicník	0,3	polostín / stín	26												
141	<i>Rodgersia pinnata</i>	Rodgersie zpeřená	1	polostín / stín	16												
142	<i>Smilacina racemosa</i>	Smilacina hroznovitá	1	polostín / stín	18												
143	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	Žluťucha orlíčkolistá	1	polostín / stín	20												
144	<i>Thalictrum rochebrunianum</i>	Žluťucha	1,2	polostín / stín	19												
145	<i>Tiarella cordifolia</i> 'Moorgruen'	Mitrovnička	0,3	polostín / stín	19												
146	<i>Tiarella cordifolia</i> 'Tiger Stripe'	Mitrovnička	0,3	polostín / stín	24												
147	<i>Tiarella</i> 'Jeepers Creepers'	Mitrovnička	0,3	polostín / stín	24												
148	<i>Tiarella</i> 'Sugar and Spice'	Mitrovnička	0,3	polostín / stín	29												
149	<i>Tricyrtis</i> 'Empress'	Liliovka, hadí lilie	0,6	polostín / stín	38												
150	<i>Tricyrtis formosana</i>	Liliovka, hadí lilie	0,8	polostín / stín	34												
151	<i>Viola coreana</i> 'Mars'	Violka korejská	0,2	polostín / stín	40												
152	<i>Waldsteinia ternata</i>	Mochnička trojčetná	0,1	polostín / stín	80												

Obr. 164 Osazovací plán D, tabulka, autorka práce



105 *Ajuga mix*



106 *Ajuga reptans* 'Atropurpurea'



107 *Ajuga reptans* 'Burgundy Glow'



108 *Ajuga reptans* 'Rosea'



109 *Ajuga reptans* 'Tottenham'



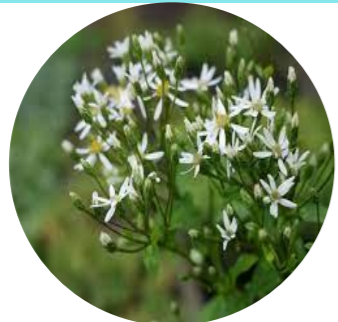
110 *Aquilegia caerulea* 'Red Hobbit'



111 *Aquilegia vulgaris* 'Blue'



112 *Aquilegia vulgaris* 'Winky Red-White'



113 *Aster macrophyllus* 'Albus'



114 *Brunnera macrophylla* 'Diane's Gold'



115 *Brunnera macrophylla* 'Mr. Morse'



116 *Corydalis* 'Beth Evans'



117 *Corydalis flexuosa* 'Purple Leaf'



118 *Dicentra eximia* 'Amore Rose'



119 *Dicentra eximia* 'Stuart Boothman'



120 *Geranium macrorrhizum* 'Jördis'



121 *Geranium macrorrhizum* 'Olympos'



122 *Helleborus niger*



123 *Helleborus orientalis* 'Double Ellen Picotee'



124 *Hosta* 'Ann Kulpa'



125 *Hosta sieboldiana* 'Elegans'



126 *Kirengeshoma koreana*



127 *Lamium maculatum* 'Purple Dragon'



128 *Lamium orvala*



129 *Liriope muscari* 'Big Blue'



130 *Liriope muscari* 'Ingwersen'



131 *Liriope muscari* 'Monroe White'



132 *Liriope muscari* 'Royal Purple'



133 *Meconopsis cambrica*



134 *Meconopsis sheldonii* 'Lingholm'



135 *Omphalodes cappadocica* 'Lilac Mist'



136 *Omphalodes verna*



137 *Omphalodes verna* 'Alba'



138 *Pachysandra terminalis*



139 *Pulmonaria* 'Blue Ensign'



140 *Pulmonaria* 'Samurai'



141 *Rodgersia pinnata*



142 *Smilacina racemosa*



143 *Thalictrum aquilegifolium*



144 *Thalictrum rochebrunianum*



145 *Tiarella cordifolia* 'Moorgruen'



146 *Tiarella cordifolia* 'Tiger Stripe'



147 *Tiarella* 'Jeepers Creepers'



148 *Tiarella* 'Sugar and Spice'



149 *Tricyrtis* 'Empress'



150 *Tricyrtis formosana*



151 *Viola coreana* 'Mars'

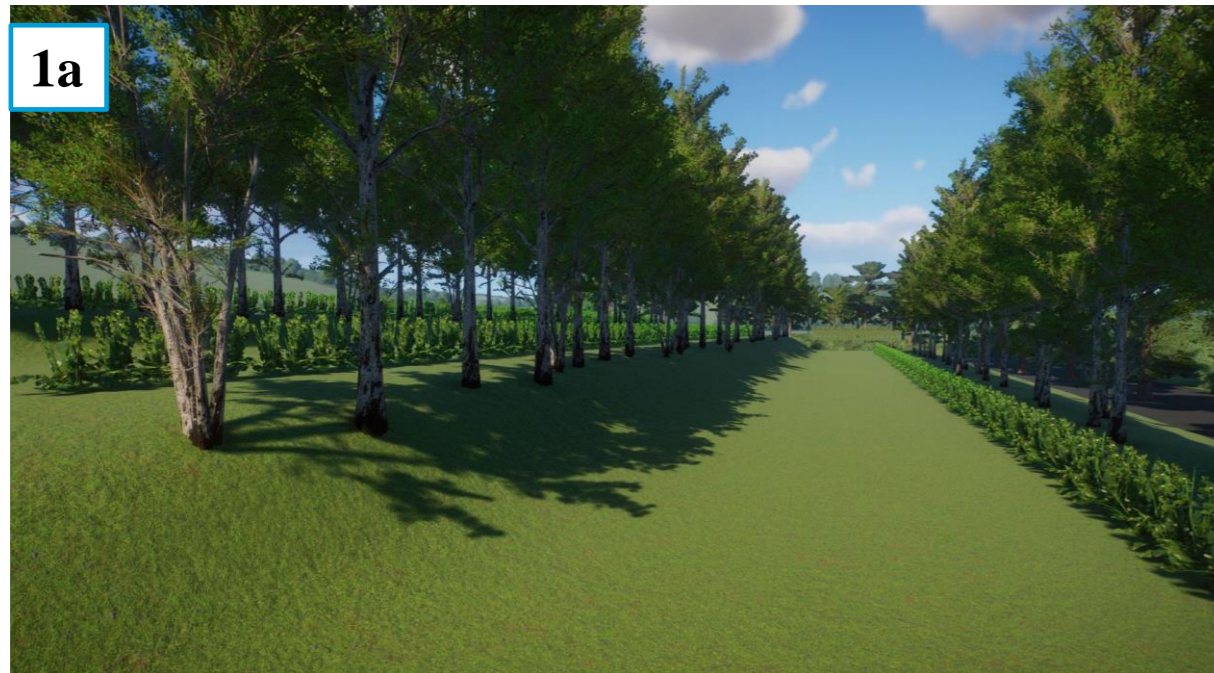


152 *Waldsteinia ternata*



## 6.8 Perspektivy

### Perspektivy 1



Obr. 218 - 221 Vizualizace, autorka práce

### Perspektivy 2



Obr. 222 Schéma půdorysu, autorka práce





## 6.9 Řezopohled A-A'



Obr. 223 Řezopohled A-A, autorka práce

Obr. 224 Schéma půdorysu, autorka práce

## 6.10 Řezopohled B-B'

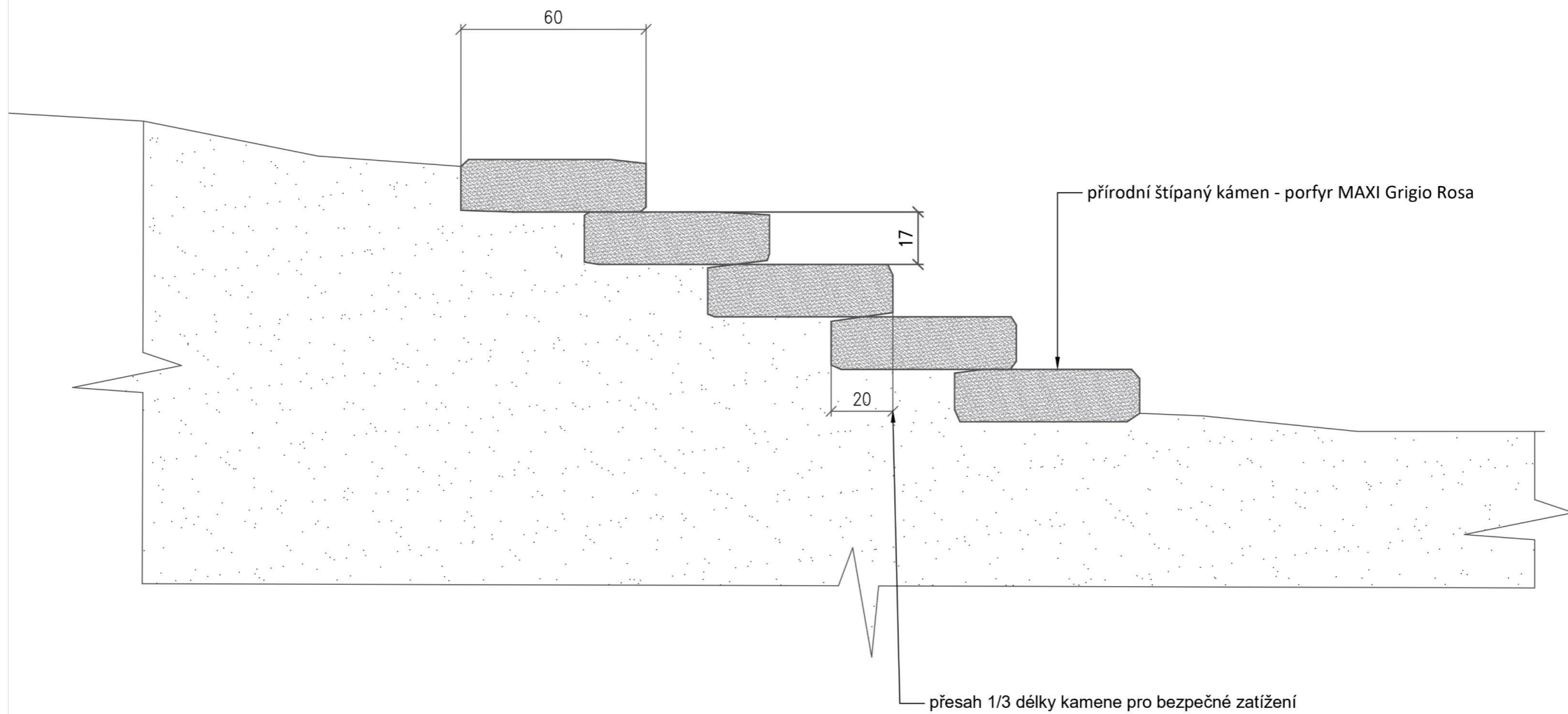


Obr. 225 Řezopohled B-B, autorka práce

Obr. 226 Schéma půdorysu, autorka práce

## 7.1 Technický detail

Rozměry jsou uvedeny v cm.



Obr. 227 Technický, autorka práce

## 7.2 Rozpočet výsadby A

Založení bylinkového záhonu na ploše parkového trávníku							
Č. pol.	Číslo cen. Položky	Popis položky dle URS 801 a 231 cenová úroveň 2020	Poznámka	MJ	Množství	Cena v Kč Cena za MJ	Cena celkem
Založení záhonu							
1	111 30 - 1111	Sejmutí drnu, tloušťka do 100 mm v jakékoliv ploše		m <sup>2</sup>	34	49,70 Kč	1 689,80 Kč
2	vlastní kalkulace	Odvoz nad 50 m a uložení odpadu na skládku	3,4 m <sup>3</sup>	t	5,44	25,70 Kč	139,81 Kč
3	183 40 - 2121	Rozrušení půdy na hloubku přes 50 do 150 mm souvislé plochy do 500 m <sup>2</sup> v rovině nebo na svahu do 1:5		m <sup>2</sup>	34	15,90 Kč	540,60 Kč
4	181 11 - 4713	Odstranění kamene z pozemku sebráním kamene, hmotnosti jednotlivě, přes 60 kg do 500 kg (250kg)	z plochy více než 1 m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	2,72	379,00 Kč	1 030,88 Kč
5	181 11 - 4713	Odvoz a uložení odpadu na skládku	kámen = 1,5 t/m <sup>3</sup>	t	4,08	35,00 Kč	142,80 Kč
6	181 11 - 1111	Plošná úprava terénu v zemině tř. 1 až 4 s urovnáním povrchu bez doplnění ornice souvislé plochy do 500m <sup>2</sup> , při nerovnostech terénu přes 50 do 100 mm, v rovině nebo na		m <sup>2</sup>	34	21,40 Kč	727,60 Kč
7	184 80 - 2111	Chemické odplevelení půdy před založením kultury, trávníků nebo zpevněných ploch, o výměře jednotlivě přes 20m <sup>2</sup> , v rovině nebo na svahu do 1:5, s postřikem na		m <sup>2</sup>	34	1,74 Kč	59,16 Kč
8	vlastní kalkulace	Roundup	spotřeba 0,002l/m <sup>2</sup>	l	0,068	210,00 Kč	14,28 Kč
9	ztratné	Ztratné 3%					0,43 Kč
10	183 40 - 3114	Obdělení půdy kultivátorem v rovině nebo na svahu do 1:5	gardena EBC	m <sup>2</sup>	34	0,84 Kč	28,56 Kč
11	vlastní kalkulace	Doplnění zeminy (substrátu) pro trvalkové výsadby (o mocnosti 5 cm), substrát pro trvalky profi	1m <sup>3</sup> za 1370 Kč, 1m <sup>3</sup> =0,5t	m <sup>3</sup>	2,72	1 370,00 Kč	3 726,40 Kč
12	185 80 - 2124	Hnojení půdy nebo trávníků umělým hnojivem s rozdělením k jednotlivým rostlinám		t	0,034	44 900,00 Kč	1 526,60 Kč
13	vlastní kalkulace	Hnojivo WEIKI	1 kg/ m <sup>2</sup> , 2,75 kg = 128 Kč	ks	34	46,54 Kč	1 582,36 Kč
14	ztratné	Ztratné 3%					47,47 Kč
15	119 00 - 5131	Vytyčení výsadeb zapojených nebo v záhonu plochy přes 100 m <sup>2</sup> s rozmístěním rostlin ve sponu	vytyčení pozemku	m <sup>2</sup>	34	8,88 Kč	301,92 Kč
16	183 11 - 1111	Hloubení jamek pro vysazování rostlin v zemině třídy I - IV. bez výměny půdy v rovině nebo na svahu do 1:5, objemu do 0,002 m <sup>3</sup>		ks	346	6,19 Kč	2 141,74 Kč
17	183 21 - 1312	Výsadba květin do připravené půdy se zalitím		ks	346	10,90 Kč	3 771,40 Kč
18	vlastní kalkulace	<i>Allium fistulosum</i> 'Bajkal'	obal K9	ks	5	69,00 Kč	345,00 Kč
19	vlastní kalkulace	<i>Allium fistulosum</i> 'Strada'	obal K9	ks	5	79,00 Kč	395,00 Kč
20	vlastní kalkulace	<i>Allium schoenoprasum</i> 'Bohemia'	obal K9	ks	5	69,00 Kč	345,00 Kč
21	vlastní kalkulace	<i>Allium schoenoprasum</i> 'Rising Star'	obal K9	ks	5	79,00 Kč	395,00 Kč
22	vlastní kalkulace	<i>Allium tuberosum</i>	obal K9	ks	5	79,00 Kč	395,00 Kč
23	vlastní kalkulace	<i>Allium tuberosum</i> 'Neko'	obal K9	ks	5	69,00 Kč	345,00 Kč
24	vlastní kalkulace	<i>Althaea officinalis</i>	obal K9	ks	2	89,00 Kč	178,00 Kč
25	vlastní kalkulace	<i>Anethum graveolens</i> 'Ella'	obal K9	ks	4	79,00 Kč	316,00 Kč
26	vlastní kalkulace	<i>Artemisia alba</i> 'Cola'	obal K9	ks	2	79,00 Kč	158,00 Kč
27	vlastní kalkulace	<i>Artemisia dracunculus</i>	obal K9	ks	2	79,00 Kč	158,00 Kč
28	vlastní kalkulace	<i>Centella asiatica</i>	obal K9	ks	12	99,00 Kč	1 188,00 Kč
29	vlastní kalkulace	<i>Cichorium intybus</i>	obal K9	ks	6	79,00 Kč	474,00 Kč
30	vlastní kalkulace	<i>Coriandrum sativum</i> 'Caribe'	obal K9	ks	2	79,00 Kč	158,00 Kč
31	vlastní kalkulace	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> 'Grazia'	obal K9	ks	4	79,00 Kč	316,00 Kč
32	vlastní kalkulace	<i>Dracocephalum moldavica</i>	obal K9	ks	2	79,00 Kč	158,00 Kč
33	vlastní kalkulace	<i>Foeniculum vulgare</i> 'Smokey'	obal K9	ks	2	79,00 Kč	158,00 Kč
34	vlastní kalkulace	<i>Foeniculum vulgare v. azoricum</i> 'Solaris F1'	obal K9	ks	2	79,00 Kč	158,00 Kč
35	vlastní kalkulace	<i>Gentiana officinalis</i>	obal K9	ks	4	79,00 Kč	316,00 Kč
36	vlastní kalkulace	<i>Hypericum perforatum</i>	obal K9	ks	3	79,00 Kč	237,00 Kč
37	vlastní kalkulace	<i>Hyssopus officinalis</i>	obal K9	ks	3	89,00 Kč	267,00 Kč
38	vlastní kalkulace	<i>Lavandula latifolia</i>	obal K9	ks	4	79,00 Kč	316,00 Kč
39	vlastní kalkulace	<i>Levisticum officinale</i>	obal K9	ks	4	69,00 Kč	276,00 Kč
40	vlastní kalkulace	<i>Linaria vulgaris</i>	obal K9	ks	3	79,00 Kč	237,00 Kč
41	vlastní kalkulace	<i>Majorana hortensis</i> 'Venezia'	obal K9	ks	5	79,00 Kč	395,00 Kč
42	vlastní kalkulace	<i>Malva mauritiana</i>	obal K9	ks	3	89,00 Kč	267,00 Kč
43	vlastní kalkulace	<i>Melilotus officinalis</i>	obal K9	ks	2	79,00 Kč	158,00 Kč
44	vlastní kalkulace	<i>Melissa officinalis</i>	obal K9	ks	4	79,00 Kč	316,00 Kč
45	vlastní kalkulace	<i>Melissa officinalis</i> 'Relax'	obal K9	ks	5	79,00 Kč	395,00 Kč
46	vlastní kalkulace	<i>Mentha gentilis</i> 'Lemon'	obal K9	ks	4	79,00 Kč	316,00 Kč
47	vlastní kalkulace	<i>Mentha piperita</i> 'Basil Mint'	obal K9	ks	6	79,00 Kč	474,00 Kč
48	vlastní kalkulace	<i>Mentha piperita</i> 'English Peppermint'	obal K9	ks	4	79,00 Kč	316,00 Kč
49	vlastní kalkulace	<i>Mentha piperita</i> 'Mandarin Mint'	obal K9	ks	4	69,00 Kč	276,00 Kč
50	vlastní kalkulace	<i>Mentha piperita</i> 'Orange Mint'	obal K9	ks	3	79,00 Kč	237,00 Kč

## 7.2 Rozpočet výsadby A

51	vlastní kalkulace	<i>Mentha rotundifolia</i> 'Ananasmintze'	obal K9	ks	4	79,00 Kč	316,00 Kč
52	vlastní kalkulace	<i>Mentha spicata</i> 'Abura'	obal K9	ks	5	79,00 Kč	395,00 Kč
53	vlastní kalkulace	<i>Mentha spicata</i> 'Berries and Cream'	obal K9	ks	3	79,00 Kč	237,00 Kč
54	vlastní kalkulace	<i>Mentha spicata</i> 'Flamenco'	obal K9	ks	6	79,00 Kč	474,00 Kč
55	vlastní kalkulace	<i>Mentha spicata</i> 'Maroccan'	obal K9	ks	4	69,00 Kč	276,00 Kč
56	vlastní kalkulace	<i>Meum athamanticum</i>	obal K9	ks	3	79,00 Kč	237,00 Kč
57	vlastní kalkulace	<i>Ocimum basilicum</i> 'Lime'	obal K9	ks	6	79,00 Kč	474,00 Kč
58	vlastní kalkulace	<i>Ocimum basilicum</i> 'Purple'	obal K9	ks	6	79,00 Kč	474,00 Kč
59	vlastní kalkulace	<i>Origanum majorana</i>	obal K9	ks	4	79,00 Kč	316,00 Kč
60	vlastní kalkulace	<i>Origanum vulgare</i> 'Aromata'	obal K9	ks	4	69,00 Kč	276,00 Kč
61	vlastní kalkulace	<i>Origanum vulgare</i> 'Diabolo'	obal K9	ks	4	79,00 Kč	316,00 Kč
62	vlastní kalkulace	<i>Petroselinum crispum</i> 'Mooskrause'	obal K9	ks	4	79,00 Kč	316,00 Kč
63	vlastní kalkulace	<i>Pimpinella anisum</i> 'Jaron'	obal K9	ks	4	79,00 Kč	316,00 Kč
64	vlastní kalkulace	<i>Pimpinella saxifraga</i>	obal K9	ks	4	79,00 Kč	316,00 Kč
65	vlastní kalkulace	<i>Prunella vulgaris</i>	obal K9	ks	4	79,00 Kč	316,00 Kč
66	vlastní kalkulace	<i>Plantago coronopus</i>	obal K9	ks	7	79,00 Kč	553,00 Kč
67	vlastní kalkulace	<i>Rosmarinus officinalis</i> 'Fine Leaved'	obal K9	ks	3	79,00 Kč	237,00 Kč
68	vlastní kalkulace	<i>Rosmarinus officinalis</i> 'Perigold'	obal K9	ks	3	89,00 Kč	267,00 Kč
69	vlastní kalkulace	<i>Rumex sanguinea</i> 'Red Stripe'	obal K9	ks	4	79,00 Kč	316,00 Kč
70	vlastní kalkulace	<i>Salvia aethiopsis</i>	obal K9	ks	5	79,00 Kč	395,00 Kč
71	vlastní kalkulace	<i>Salvia greggii</i> 'Hot Lips'	obal K9	ks	5	79,00 Kč	395,00 Kč
72	vlastní kalkulace	<i>Salvia greggii</i> 'Peach'	obal K9	ks	3	79,00 Kč	237,00 Kč
73	vlastní kalkulace	<i>Salvia officinalis</i>	obal K9	ks	3	79,00 Kč	237,00 Kč
74	vlastní kalkulace	<i>Salvia officinalis</i> 'Green Sage'	obal K9	ks	4	79,00 Kč	316,00 Kč
75	vlastní kalkulace	<i>Salvia rutilans</i> 'Pino'	obal K9	ks	5	69,00 Kč	345,00 Kč
76	vlastní kalkulace	<i>Sanguisorba minor</i>	obal K9	ks	3	79,00 Kč	237,00 Kč
77	vlastní kalkulace	<i>Sanguisorba officinalis</i>	obal K9	ks	6	79,00 Kč	474,00 Kč
78	vlastní kalkulace	<i>Santolina chamaecyparissus</i>	obal K9	ks	4	89,00 Kč	356,00 Kč
79	vlastní kalkulace	<i>Satureja hortensis</i>	obal K9	ks	5	79,00 Kč	395,00 Kč
80	vlastní kalkulace	<i>Satureja montana</i>	obal K9	ks	5	79,00 Kč	395,00 Kč
81	vlastní kalkulace	<i>Scrophularia nodosa</i>	obal K9	ks	4	69,00 Kč	276,00 Kč
82	vlastní kalkulace	<i>Scutellaria baicalensis</i>	obal K9	ks	3	79,00 Kč	237,00 Kč
83	vlastní kalkulace	<i>Symphytum officinale</i>	obal K9	ks	1	69,00 Kč	69,00 Kč
84	vlastní kalkulace	<i>Thymus citriodorus</i> 'Variegata'	obal K9	ks	10	79,00 Kč	790,00 Kč
85	vlastní kalkulace	<i>Thymus pulegioides</i>	obal K9	ks	10	79,00 Kč	790,00 Kč
86	vlastní kalkulace	<i>Thymus vulgaris</i> 'Compactus'	obal K9	ks	10	79,00 Kč	790,00 Kč
87	vlastní kalkulace	<i>Trigonella caerulea</i>	obal K9	ks	4	69,00 Kč	276,00 Kč
88	vlastní kalkulace	<i>Valeriana officinalis</i>	obal K9	ks	2	79,00 Kč	158,00 Kč
89	vlastní kalkulace	<i>Valerianella locusta</i>	obal K9	ks	4	79,00 Kč	316,00 Kč
90	vlastní kalkulace	<i>Verbascum densiflorum</i>	obal K9	ks	3	89,00 Kč	267,00 Kč
91	vlastní kalkulace	<i>Verbena officinalis</i>	obal K9	ks	10	79,00 Kč	790,00 Kč
92	vlastní kalkulace	<i>Veronica officinalis</i>	obal K9	ks	24	79,00 Kč	1 896,00 Kč
93	ztratné	Ztratné 3%					819,12 Kč
94	184 91 - 1421	Mulčování vysazených rostlin mulčovací kůrou, tloušťky do 100 mm, v rovině nebo na svahu do 1:5		m <sup>2</sup>	34	30	1 020,00 Kč
95	vlastní kalkulace	Mulčovací kůra	(vrstva 5 cm, 1m <sup>3</sup> =200 kg)	m <sup>3</sup>	4,62	930	4 296,60 Kč
96	ztratné	Ztratné 3%					128,90 Kč
97	vlastní kalkulace	Doprava mulčovací kůry		km	15	40	600,00 Kč
98	998 23 - 1311	Přesun hmot pro agrotechnické práce - dopravní vzdálenost do 1000 m	substrát (5,44t) a kůra	t	5,78	1500	8 670,00 Kč
99	vlastní kalkulace	Zalítí záhonu s využitím vodního zdroje objednatele (5-10l/m <sup>2</sup> )		hod.	0,25	300	75,00 Kč
<b>Celkem</b>							<b>60 385,43 Kč</b>

Obr. 229 Rozpočet A část 2, autorka práce

## 7.3 Rozpočet výsadby B

Založení ovocného sadu na ploše parkového trávníku							
Č. pol.	Číslo cen. Položky	Popis položky dle URS 801 a 231 cenová úroveň 2020	Poznámka	MJ	Množství	Cena v Kč Cena za MJ	Cena celkem
Založení záhonu							
1	111 30 - 1111	Sejmutí drnu, tloušťka do 100 mm v jakékoliv ploše		m <sup>2</sup>	120	49,70 Kč	5 964,00 Kč
2	vlastní kalkulace	Odvoz nad 50 m a uložení odpadu na skládku	12 m <sup>3</sup>	t	19,2	25,70 Kč	493,44 Kč
3	183 40 - 2121	Rozrušení půdy na hloubku přes 50 do 150 mm souvislé plochy do 500 m <sup>2</sup> v rovině nebo na svahu do 1:5		m <sup>2</sup>	120	15,90 Kč	1 908,00 Kč
4	181 11 - 4713	Odstranění kamene z pozemku sebráním kamene, hmotnosti jednotlivě, přes 60 kg do 500 kg (250kg)	z plochy více než 1 m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	9,6	379,00 Kč	3 638,40 Kč
5	181 11 - 4713	Odvoz a uložení odpadu na skládku	kámen = 1,5 t/m <sup>3</sup>	t	14,4	35,00 Kč	504,00 Kč
6	181 11 - 1111	Plošná úprava terénu v zemině tř. 1 až 4 s urovnáním povrchu bez doplnění ornice souvislé plochy do 500m <sup>2</sup> , při nerovnostech terénu přes 50 do 100 mm, v rovině nebo na		m <sup>2</sup>	120	21,40 Kč	2 568,00 Kč
7	184 80 - 2111	Chemické odplevelení půdy před založením kultury, trávníků nebo zpevněných ploch, o výměře jednotlivě přes 20m <sup>2</sup> , v rovině nebo na svahu do 1:5, s postřikem na		m <sup>2</sup>	120	1,74 Kč	208,80 Kč
8	vlastní kalkulace	Roundup	spotřeba 0,002l/m <sup>2</sup>	l	0,24	210,00 Kč	50,40 Kč
9	ztratiné	Ztratiné 3%					1,51 Kč
10	183 40 - 3114	Obdělání půdy kultivátorem v rovině nebo na svahu do 1:5	gardena EBC	m <sup>2</sup>	120	0,84 Kč	100,80 Kč
11	vlastní kalkulace	Doplnění zeminy (substrátu) pro trvalkové výsadby (o mocnosti 5 cm), substrát pro trvalky profi	1m <sup>3</sup> za 1370 Kč, 1m <sup>3</sup> =0,5t	m <sup>3</sup>	9,6	1 370,00 Kč	13 152,00 Kč
12	185 80 - 2124	Hnojení půdy nebo trávníků umělým hnojivem s rozdělením k jednotlivým rostlinám		t	0,12	44 900,00 Kč	5 388,00 Kč
13	vlastní kalkulace	Hnojivo WEIKI	1 kg/ m <sup>2</sup> , 2,75 kg = 128 Kč	ks	120	46,54 Kč	5 584,80 Kč
14	ztratiné	Ztratiné 3%					167,54 Kč
15	119 00 - 5131	Vytyčení výsadeb zapojených nebo v záhonu plochy přes 100 m <sup>2</sup> s rozmístěním rostlin ve sponu	vytyčení pozemku	m <sup>2</sup>	120	8,88 Kč	1 065,60 Kč
16	183 11 - 1111	Hloubení jamek pro vysazování rostlin v zemině třídy I - IV. bez výměny půdy v rovině nebo na svahu do 1:5, objemu do 0,002 m <sup>3</sup>		ks	197	6,19 Kč	1 219,43 Kč
17	183 21 - 1312	Výsadba květin do připravené půdy se zalitím		ks	197	10,90 Kč	2 147,30 Kč
18	vlastní kalkulace	<i>Aronia arbutifolia</i> 'Brilliant'	P9	ks	4	99,00 Kč	396,00 Kč
19	vlastní kalkulace	<i>Aronia x prunifolia</i> 'Nero'	P9	ks	4	99,00 Kč	396,00 Kč
20	vlastní kalkulace	<i>Ribes album</i> 'Primus'	C6	ks	12	99,00 Kč	1 188,00 Kč
21	vlastní kalkulace	<i>Ribes nigrum</i> 'Ben Alder'	C6	ks	12	299,00 Kč	3 588,00 Kč
22	vlastní kalkulace	<i>Ribes nigrum</i> 'Josta'	C6	ks	15	69,00 Kč	1 035,00 Kč
23	vlastní kalkulace	<i>Ribes nigrum</i> 'Triton'	C6	ks	12	149,00 Kč	1 788,00 Kč
24	vlastní kalkulace	<i>Ribes niveum</i> 'Bílý z Jütborgu'	C6	ks	12	119,00 Kč	1 428,00 Kč
25	vlastní kalkulace	<i>Ribes rubrum</i> 'Rovada'	C6	ks	12	149,00 Kč	1 788,00 Kč
26	vlastní kalkulace	<i>Ribes rubrum</i> 'Rubigo'	C6	ks	12	99,00 Kč	1 188,00 Kč
27	vlastní kalkulace	<i>Ribes uva crispa</i> 'Captivator'	C6	ks	15	69,00 Kč	1 035,00 Kč
28	vlastní kalkulace	<i>Ribes uva crispa</i> 'Rodnik'	C6	ks	15	79,00 Kč	1 185,00 Kč
29	vlastní kalkulace	<i>Rubus fruticosus</i> 'Coolaris Early'	C6	ks	12	299,00 Kč	3 588,00 Kč
30	vlastní kalkulace	<i>Rubus fruticosus</i> 'Coolaris Patio Black'	C6	ks	12	299,00 Kč	3 588,00 Kč
31	vlastní kalkulace	<i>Rubus idaeus</i> 'Autumn Bliss'	C6	ks	12	59,00 Kč	708,00 Kč
32	vlastní kalkulace	<i>Rubus idaeus</i> 'Aroma Queen'	C6	ks	12	299,00 Kč	3 588,00 Kč
33	vlastní kalkulace	<i>Rubus idaeus</i> 'Jantar'	C6	ks	12	299,00 Kč	3 588,00 Kč
34	vlastní kalkulace	<i>Rubus idaeus</i> 'Poranna Rosa'	C6	ks	12	299,00 Kč	3 588,00 Kč
35	ztratiné	Ztratiné 3%					1 009,90 Kč
36	184 91-1421	Mulčování vysazených keřů mulčovací kůrou o tl. do 10 cm v rovině nebo na svahu do 1:5		m <sup>2</sup>	120	27,2	3 264,00 Kč
37	vlastní kalkulace	Mulčovací kůra	(vrstva 5 cm, 1m <sup>3</sup> =200 kg)	m <sup>3</sup>	6,125	930	5 696,25 Kč
38	ztratiné	Ztratiné 3%					170,89 Kč
39	vlastní kalkulace	Doprava mulčovací kůry		km	15	40	600,00 Kč
40	998 23 - 1311	Přesun hmot pro agrotechnické práce - dopravní vzdálenost do 1000 m	substrát (19,2t) a kůra (1,2t)	t	20,4	1500	30 600,00 Kč
41	vlastní kalkulace	Zaliti záhonu s využitím vodního zdroje objednatele (5-10 l/m <sup>2</sup> )		hod.	0,25	300	75,00 Kč
<b>Celkem</b>							<b>119 241,06 Kč</b>

Obr. 230 Rozpočet B, autorka práce

## 7.4 Rozpočet výsadby C

Založení ovocného záhonu na ploše parkového trávníku							
Č. pol.	Číslo cen. Položky	Popis položky dle URS 801 a 231 cenová úroveň 2020	Poznámka	MJ	Ceny v Kč		
					Množství	Cena za MJ	Cena celkem
Založení záhonu							
1	111 30 - 1111	Sejmutí drnu, tloušťka do 100 mm v jakékoliv ploše		m <sup>2</sup>	405	49,70 Kč	20 128,50 Kč
2	vlastní kalkulace	Odvoz nad 50 m a uložení odpadu na skládku	40,5 m <sup>3</sup>	t	64,8	25,70 Kč	1 665,36 Kč
3	183 40 - 2121	Rozrušení půdy na hloubku přes 50 do 150 mm souvislé plochy do 500 m <sup>2</sup> v rovině nebo na svahu do 1:5		m <sup>2</sup>	405	15,90 Kč	6 439,50 Kč
4	181 11 - 4713	Odstranění kamene z pozemku sebráním kamene, hmotnosti jednotlivě, přes 60 kg do 500 kg (250kg)	z plochy více než 1 m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	32,4	379,00 Kč	12 279,60 Kč
5	181 11 - 4713	Odvoz a uložení odpadu na skládku	kámen = 1,5 t/m <sup>3</sup>	t	48,6	35,00 Kč	1 701,00 Kč
6	181 11 - 1111	Plošná úprava terénu v zemině tř. 1 až 4 s urovnáním povrchu bez doplnění ornice souvislé plochy do 500m <sup>2</sup> , při nerovnostech terénu přes 50 do 100 mm, v rovině nebo na		m <sup>2</sup>	405	21,40 Kč	8 667,00 Kč
7	184 80 - 2111	Chemické odplevelení půdy před založením kultury, trávníků nebo zpevněných ploch, o výměře jednotlivě přes 20m <sup>2</sup> , v rovině nebo na svahu do 1:5, s postřikem na		m <sup>2</sup>	405	1,74 Kč	704,70 Kč
8	vlastní kalkulace	Roundup	spotřeba 0,002l/m <sup>2</sup>	l	0,81	210,00 Kč	170,10 Kč
9	ztratné	Ztratné 3%					5,10 Kč
10	183 40 - 3114	Obdělání půdy kultivatorem v rovině nebo na svahu do 1:5	gardena EBC	m <sup>2</sup>	405	0,84 Kč	340,20 Kč
11	vlastní kalkulace	Doplnění zeminy (substrátu) pro trvalkové výsadby (o mocnosti 5 cm), substrát pro trvalky profi	1m <sup>3</sup> za 1370 Kč, 1m <sup>3</sup> =0,5t	m <sup>3</sup>	32,4	1 370,00 Kč	44 388,00 Kč
12	185 80 - 2124	Hnojení půdy nebo trávníků umělým hnojivem s rozdělením k jednotlivým rostlinám		t	0,405	44 900,00 Kč	18 184,50 Kč
13	vlastní kalkulace	Hnojivo WEIKI	1 kg/ m <sup>2</sup> , 2,75 kg = 128 Kč	ks	405	46,54 Kč	18 848,70 Kč
14	ztratné	Ztratné 3%					565,46 Kč
15	119 00 - 5131	Vytyčení výsadeb zapojených nebo v záhonu plochy přes 100 m <sup>2</sup> s rozmístěním rostlin ve sponu	vytyčení pozemku	m <sup>2</sup>	405	8,88 Kč	3 596,40 Kč
16	183 11 - 1111	Hloubení jamek pro vysazování rostlin v zemině třídy I - IV. bez výměny půdy v rovině nebo na svahu do 1:5, objemu do 0,002 m <sup>3</sup>		ks	1215	6,19 Kč	7 520,85 Kč
17	183 21 - 1312	Výsadba květin do připravené půdy se zalitím		ks	1215	10,90 Kč	13 243,50 Kč
18	vlastní kalkulace	<i>Fragaria ananassa</i> 'Anabel'	K6	ks	87	49,00 Kč	4 263,00 Kč
19	vlastní kalkulace	<i>Fragaria ananassa</i> 'Diamante'	K6	ks	75	49,00 Kč	3 675,00 Kč
20	vlastní kalkulace	<i>Fragaria ananassa</i> 'Summer Breeze Cherry' F1	K6	ks	60	79,00 Kč	4 740,00 Kč
21	vlastní kalkulace	<i>Fragaria vesca</i> 'Rujana'	K6	ks	54	69,00 Kč	3 726,00 Kč
22	vlastní kalkulace	<i>Fragaria vesca</i> 'Wildform'	K6	ks	63	79,00 Kč	4 977,00 Kč
23	vlastní kalkulace	<i>Fragaria vesca</i> 'Rügen'	K6	ks	72	79,00 Kč	5 688,00 Kč
24	vlastní kalkulace	<i>Fragaria ananassa</i> 'Aromas'	K6	ks	69	49,00 Kč	3 381,00 Kč
25	vlastní kalkulace	<i>Fragaria ananassa</i> 'Mara de Bois'	K6	ks	93	49,00 Kč	4 557,00 Kč
26	vlastní kalkulace	<i>Vaccinium vitis-idaea minus</i>	P17	ks	138	299,00 Kč	41 262,00 Kč
27	vlastní kalkulace	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> 'Koralle'	P17	ks	216	299,00 Kč	64 584,00 Kč
28	vlastní kalkulace	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> 'Miss Cherry'	P17	ks	138	299,00 Kč	41 262,00 Kč
29	vlastní kalkulace	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> 'Red Pearl'	P17	ks	150	299,00 Kč	44 850,00 Kč
30	ztratné	Ztratné 3%					7 431,88 Kč
31	184 91 - 1421	Mulčování vysazených rostlin mulčovací kůrou, tloušťky do 100 mm, v rovině nebo na svahu do 1:5		m <sup>2</sup>	405	30	12 150,00 Kč
32	vlastní kalkulace	Mulčovací kůra	(vrstva 5 cm, 1m <sup>3</sup> =200 kg)	m <sup>3</sup>	24,5	930	22 785,00 Kč
33	ztratné	Ztratné 3%					683,55 Kč
34	vlastní kalkulace	Doprava mulčovací kůry		km	15	40	600,00 Kč
35	998 23 - 1311	Přesun hmot pro agrotechnické práce - dopravní vzdálenost do 1000 m	substrát (64,8t) a kůra	t	68,85	1500	103 275,00 Kč
36	vlastní kalkulace	Zaliti záhonu s využitím vodního zdroje objednatele (5-10 l/m <sup>2</sup> )		hod.	0,5	300	150,00 Kč
<b>Celkem</b>							<b>532 488,90 Kč</b>

Obr. 231 Rozpočet C, autorka práce

## 7.5 Rozpočet výsadby D1

Založení trvalkového záhonu na ploše parkového trávníku							
Č. pol.	Číslo cen. Položky	Popis položky dle URS 801 a 231 cenová úroveň 2020	Poznámka	MJ	Ceny v Kč		
					Množství	Cena za MJ	
Cena celkem							
Založení záhonu							
1	121 11 - 2003	Sejmutí ornice ručně, při souvislé ploše, tl. Vrstvy		m <sup>2</sup>	490	171,00 Kč	83 790,00 Kč
2	vlastní kalkulace	Odvoz nad 50 m a uložení odpadu na skládku	49 m <sup>3</sup>	t	78,4	25,70 Kč	2 014,88 Kč
3	183 40 - 2121	Rozrušení půdy na hloubku přes 50 do 150 mm souvislé plochy do 500 m <sup>2</sup> v rovině nebo na svahu do 1:5		m <sup>2</sup>	490	15,90 Kč	7 791,00 Kč
4	181 11 - 4713	Odstranění kamene z pozemku sebráním kamene, hmotnosti jednotlivě, přes 60 kg do 500 kg (250kg)	z plochy více než 1 m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	39,2	379,00 Kč	14 856,80 Kč
5	181 11 - 4713	Odvoz a uložení odpadu na skládku	kámen = 1,5 t/m <sup>3</sup>	t	58,8	35,00 Kč	2 058,00 Kč
6	181 11 - 1111	Plošná úprava terénu v zemině tř. 1 až 4 s urovnáním povrchu bez doplnění ornice souvislé plochy do 500m <sup>2</sup> , při nerovnostech terénu přes 50 do 100 mm, v rovině nebo na		m <sup>2</sup>	490	21,40 Kč	10 486,00 Kč
7	184 80 - 2111	Chemické odplevelení půdy před založením kultury, trávníků nebo zpevněných ploch, o výměře jednotlivě přes 20m2, v rovině nebo na svahu do 1:5, s postřikem na		m <sup>2</sup>	490	1,74 Kč	852,60 Kč
8	vlastní kalkulace	Roundup	spotřeba 0,002l/m <sup>2</sup>	l	0,98	210,00 Kč	205,80 Kč
9	ztratné	Ztratné 3%					6,20 Kč
10	183 40 - 3114	Obdělání půdy kultivátorem v rovině nebo na svahu do 1:5	gardena EBC	m <sup>2</sup>	490	0,84 Kč	411,60 Kč
11	vlastní kalkulace	Doplnění zeminy (substrátu) pro trvalkové výsadby (o mocnosti 5 cm), substrát pro trvalky profi	1m <sup>3</sup> za 1370 Kč, 1m <sup>3</sup> =0,5t	m <sup>3</sup>	39,2	1 370,00 Kč	53 704,00 Kč
12	185 80 - 2124	Hnojení půdy nebo trávníků umělým hnojivem s rozdělením k jednotlivým rostlinám		t	0,49	44 900,00 Kč	22 001,00 Kč
13	vlastní kalkulace	Hnojivo WEIKI	1 kg/ m <sup>2</sup> , 2,75 kg = 128 Kč	ks	490	46,54 Kč	22 804,60 Kč
14	ztratné	Ztratné 3%					684,10 Kč
15	119 00 - 5131	Vytyčení výsadeb zapojených nebo v záhonu plochy přes 100 m <sup>2</sup> s rozmístěním rostlin ve sponu	vytyčení pozemku	m <sup>2</sup>	490	8,88 Kč	4 351,20 Kč
16	183 11 - 1111	Hloubení jámek pro vysazování rostlin v zemině třídy I - IV. bez výměny půdy v rovině nebo na svahu do 1:5, objemu do 0,002 m3		ks	1155	6,19 Kč	7 149,45 Kč
17	183 21 - 1312	Výsadba květin do připravené půdy se zalitím		ks	1155	10,90 Kč	12 589,50 Kč
18	vlastní kalkulace	<i>Ajuga mix</i>	obal K9	ks	15	79,00 Kč	1 185,00 Kč
19	vlastní kalkulace	<i>Ajuga reptans</i> 'Tottenham'	obal K9	ks	22	79,00 Kč	1 738,00 Kč
20	vlastní kalkulace	<i>Aquilegia caerulea</i> 'Red Hobbit'	obal K9	ks	42	69,00 Kč	2 898,00 Kč
21	vlastní kalkulace	<i>Aquilegia vulgaris</i> 'Blue'	obal K9	ks	55	89,00 Kč	4 895,00 Kč
22	vlastní kalkulace	<i>Aquilegia vulgaris</i> 'Winky Red-White'	obal K9	ks	28	69,00 Kč	1 932,00 Kč
23	vlastní kalkulace	<i>Aster macrophyllus</i> 'Albus'	obal K9	ks	18	79,00 Kč	1 422,00 Kč
24	vlastní kalkulace	<i>Brunnera macrophylla</i> 'Diane's Gold'	obal K9	ks	39	89,00 Kč	3 471,00 Kč
25	vlastní kalkulace	<i>Brunnera macrophylla</i> 'Mr. Morse'	obal K9	ks	43	89,00 Kč	3 827,00 Kč
26	vlastní kalkulace	<i>Corydalis flexuosa</i> 'Purple Leaf'	obal K9	ks	20	99,00 Kč	1 980,00 Kč
27	vlastní kalkulace	<i>Dicentra eximia</i> 'Amore Rose'	obal K9	ks	24	89,00 Kč	2 136,00 Kč
28	vlastní kalkulace	<i>Dicentra eximia</i> 'Stuart Boothman'	obal K9	ks	18	89,00 Kč	1 602,00 Kč
29	vlastní kalkulace	<i>Geranium macrorrhizum</i> 'Jördis'	obal K9	ks	34	89,00 Kč	3 026,00 Kč
30	vlastní kalkulace	<i>Geranium macrorrhizum</i> 'Olympos'	obal K9	ks	28	89,00 Kč	2 492,00 Kč
31	vlastní kalkulace	<i>Helleborus niger</i>	obal K9	ks	20	199,00 Kč	3 980,00 Kč
32	vlastní kalkulace	<i>Helleborus orientalis</i> 'Double Ellen Picotee'	obal K9	ks	12	99,00 Kč	1 188,00 Kč
33	vlastní kalkulace	<i>Hosta</i> 'Ann Kulpa'	obal K9	ks	20	279,00 Kč	5 580,00 Kč
34	vlastní kalkulace	<i>Hosta sieboldiana</i> 'Elegans'	obal K9	ks	18	129,00 Kč	2 322,00 Kč
35	vlastní kalkulace	<i>Kirengeshoma koreana</i>	obal K9	ks	7	279,00 Kč	1 953,00 Kč
36	vlastní kalkulace	<i>Lamium maculatum</i> 'Purple Dragon'	obal K9	ks	18	89,00 Kč	1 602,00 Kč
37	vlastní kalkulace	<i>Lamium orvala</i>	obal K9	ks	23	79,00 Kč	1 817,00 Kč
38	vlastní kalkulace	<i>Liriope muscari</i> 'Big Blue'	obal K9	ks	21	199,00 Kč	4 179,00 Kč
39	vlastní kalkulace	<i>Liriope muscari</i> 'Ingwersen'	obal K9	ks	16	259,00 Kč	4 144,00 Kč
40	vlastní kalkulace	<i>Liriope muscari</i> 'Monroe White'	obal K9	ks	10	79,00 Kč	790,00 Kč
41	vlastní kalkulace	<i>Liriope muscari</i> 'Royal Purple'	obal K9	ks	15	219,00 Kč	3 285,00 Kč
42	vlastní kalkulace	<i>Meconopsis cambrica</i>	obal K9	ks	50	89,00 Kč	4 450,00 Kč
43	vlastní kalkulace	<i>Meconopsis sheldonii</i> 'Lingholm'	obal K9	ks	9	89,00 Kč	801,00 Kč
44	vlastní kalkulace	<i>Omphalodes cappadocica</i> 'Lilac Mist'	obal K9	ks	141	79,00 Kč	11 139,00 Kč
45	vlastní kalkulace	<i>Omphalodes verna</i>	obal K9	ks	70	149,00 Kč	10 430,00 Kč
46	vlastní kalkulace	<i>Omphalodes verna</i> 'Alba'	obal K9	ks	70	79,00 Kč	5 530,00 Kč
47	vlastní kalkulace	<i>Pachysandra terminalis</i>	obal K9	ks	30	79,00 Kč	2 370,00 Kč
48	vlastní kalkulace	<i>Pulmonaria</i> 'Blue Ensign'	obal K9	ks	20	219,00 Kč	4 380,00 Kč
49	vlastní kalkulace	<i>Pulmonaria</i> 'Samurai'	obal K9	ks	26	179,00 Kč	4 654,00 Kč
50	vlastní kalkulace	<i>Rodgersia pinnata</i>	obal K9	ks	6	99,00 Kč	594,00 Kč
51	vlastní kalkulace	<i>Smilacina racemosa</i>	obal K9	ks	4	349,00 Kč	1 396,00 Kč
52	vlastní kalkulace	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	obal K9	ks	3	69,00 Kč	207,00 Kč
53	vlastní kalkulace	<i>Thalictrum rochebrunianum</i>	obal K9	ks	6	99,00 Kč	594,00 Kč
54	vlastní kalkulace	<i>Tiarella cordifolia</i> 'Moorgruen'	obal K9	ks	15	89,00 Kč	1 335,00 Kč
55	vlastní kalkulace	<i>Tiarella cordifolia</i> 'Tiger Stripe'	obal K9	ks	19	229,00 Kč	4 351,00 Kč
56	vlastní kalkulace	<i>Tiarella</i> 'Jeepers Creepers'	obal K9	ks	19	249,00 Kč	4 731,00 Kč
57	vlastní kalkulace	<i>Tiarella</i> 'Sugar and Spice'	obal K9	ks	26	249,00 Kč	6 474,00 Kč
58	vlastní kalkulace	<i>Tricyrtis</i> 'Empress'	obal K9	ks	12	89,00 Kč	1 068,00 Kč
59	vlastní kalkulace	<i>Tricyrtis formosana</i>	obal K9	ks	8	89,00 Kč	712,00 Kč
60	vlastní kalkulace	<i>Viola coreana</i> 'Mars'	obal K9	ks	15	109,00 Kč	1 635,00 Kč
61	vlastní kalkulace	<i>Waldsteinia ternata</i>	obal K9	ks	40	69,00 Kč	2 760,00 Kč
62	ztratné	Ztratné 3%					3 991,60 Kč
63	184 91 - 1421	Mulčování vysazených rostlin mulčovací kůrou, tloušťky do 100 mm, v rovině nebo na svahu do 1:5		m <sup>2</sup>	490	30	14 700,00 Kč
64	vlastní kalkulace	Mulčovací kůra	(vrstva 5 cm, 1m <sup>3</sup> =200 kg)	m <sup>3</sup>	24,5	930	22 785,00 Kč
65	ztratné	Ztratné 3%					683,50 Kč
66	vlastní kalkulace	Doprava mulčovací kůry		km	15	40	600,00 Kč
67	998 23 - 1311	Přesun hmot pro agrotechnické práce - dopravní vzdálenost do 1000 m	substrát (78,4 t) a kůra (4,9t)	t	83,3	1500	124 950,00 Kč
68	vlastní kalkulace	Zalitií záhonu s využitím vodního zdroje objednatele (5-10l/m2)		hod.	0,5	300	150,00 Kč
<b>Celkem</b>							<b>546 671,83 Kč</b>

Obr. 232 Rozpočet D1,  
autorka práce



## 7.6 Rozpočet výsadby D2

Založení trvalkového záhonu na ploše parkového trávníku							
Č. pol.	Číslo cen. Položky	Popis položky dle URS 801 a 231 cenová úroveň 2020	Poznámka	MJ	Množství	Cena v Kč Cena za MJ	Cena celkem
Založení záhonu							
1	111 30 - 1111	Sejmutí drnu, tloušťka do 100 mm v jakékoliv ploše		m <sup>2</sup>	270	49,70 Kč	13 419,00 Kč
2	vlastní kalkulace	Odvoz nad 50 m a uložení odpadu na skládku	27 m <sup>3</sup>	t	43,2	25,70 Kč	1 110,24 Kč
3	183 40 - 2121	Rozrušení půdy na hloubku přes 50 do 150 mm souvislé plochy do 500 m <sup>2</sup> v rovině nebo na svahu do 1:5		m <sup>2</sup>	270	15,90 Kč	4 293,00 Kč
4	181 11 - 4713	Odstranění kamene z pozemku sebráním kamene, hmotnosti jednotlivě, přes 60 kg do 500 kg (250kg)	z plochy více než 1 m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	21,6	379,00 Kč	8 186,40 Kč
5	181 11 - 4713	Odvoz a uložení odpadu na skládku	kámen = 1,5 t/m <sup>3</sup>	t	32,4	35,00 Kč	1 134,00 Kč
6	181 11 - 1111	Plošná úprava terénu v zemině tř. 1 až 4 s urovnáním povrchu bez doplnění ornice souvislé plochy do 500m <sup>2</sup> , při nerovnostech terénu přes 50 do 100 mm, v rovině nebo na svahu do 1:5, s postřikem na		m <sup>2</sup>	270	21,40 Kč	5 778,00 Kč
7	184 80 - 2111	Chemické odplevelení půdy před založením kultury, trávníků nebo zpevněných ploch, o výměře jednotlivě přes 20m <sup>2</sup> , v rovině nebo na svahu do 1:5, s postřikem na		m <sup>2</sup>	270	1,74 Kč	469,80 Kč
8	vlastní kalkulace	Roundup	spotřeba 0,002l/m <sup>2</sup>	l	0,54	210,00 Kč	113,40 Kč
9	ztratné	Ztratné 3%					3,40 Kč
10	183 40 - 3114	Obdělání půdy kultivátorem v rovině nebo na svahu do 1:5	gardena EBC	m <sup>2</sup>	270	0,84 Kč	226,80 Kč
11	vlastní kalkulace	Doplnění zeminy (substrátu) pro trvalkové výsadby (o mocnosti 5 cm), substrát pro trvalky profi	1m <sup>3</sup> za 1370 Kč, 1m <sup>3</sup> =0,5t	m <sup>3</sup>	21,6	1 370,00 Kč	29 592,00 Kč
12	185 80 - 2124	Hnojení půdy nebo trávníků umělým hnojivem s rozdělením k jednotlivým rostlinám		t	0,27	44 900,00 Kč	12 123,00 Kč
13	vlastní kalkulace	Hnojivo WEIKI	1 kg/ m <sup>2</sup> , 2,75 kg = 128 Kč	ks	270	46,54 Kč	12 565,80 Kč
14	ztratné	Ztratné 3%					376,97 Kč
15	119 00 - 5131	Vytyčení výsadeb zapojených nebo v záhonu plochy přes 100 m <sup>2</sup> s rozmístěním rostlin ve sponu	vytyčení pozemku	m <sup>2</sup>	270	8,88 Kč	2 397,60 Kč
16	183 11 - 1111	Hloubení jamek pro vysazování rostlin v zemině třídy I - IV. bez výměny půdy v rovině nebo na svahu do 1:5, objemu do 0,002 m <sup>3</sup>		ks	739	6,19 Kč	4 574,41 Kč
17	183 21 - 1312	Výsadba květin do připravené půdy se zalitím		ks	739	10,90 Kč	8 055,10 Kč
18	vlastní kalkulace	<i>Ajuga mix</i>	obal K9	ks	8	79,00 Kč	632,00 Kč
19	vlastní kalkulace	<i>Ajuga reptans</i> 'Atropurpurea'	obal K9	ks	9	79,00 Kč	711,00 Kč
20	vlastní kalkulace	<i>Ajuga reptans</i> 'Burgundy Glow'	obal K9	ks	5	79,00 Kč	395,00 Kč
21	vlastní kalkulace	<i>Ajuga reptans</i> 'Rosea'	obal K9	ks	7	79,00 Kč	553,00 Kč
22	vlastní kalkulace	<i>Ajuga reptans</i> 'Tottenham'	obal K9	ks	7	79,00 Kč	553,00 Kč
23	vlastní kalkulace	<i>Aquilegia caerulea</i> 'Red Hobbit'	obal K9	ks	4	69,00 Kč	276,00 Kč
24	vlastní kalkulace	<i>Aquilegia vulgaris</i> 'Blue'	obal K9	ks	8	89,00 Kč	712,00 Kč
25	vlastní kalkulace	<i>Aquilegia vulgaris</i> 'Winky Red-White'	obal K9	ks	17	69,00 Kč	1 173,00 Kč
26	vlastní kalkulace	<i>Aster macrophyllus</i> 'Albus'	obal K9	ks	18	79,00 Kč	1 422,00 Kč
27	vlastní kalkulace	<i>Brunnera macrophylla</i> 'Diane's Gold'	obal K9	ks	20	89,00 Kč	1 780,00 Kč
28	vlastní kalkulace	<i>Brunnera macrophylla</i> 'Mr. Morse'	obal K9	ks	12	89,00 Kč	1 068,00 Kč
29	vlastní kalkulace	<i>Corydalis</i> 'Beth Evans'	obal K9	ks	22	99,00 Kč	2 178,00 Kč
30	vlastní kalkulace	<i>Corydalis flexuosa</i> 'Purple Leaf'	obal K9	ks	20	99,00 Kč	1 980,00 Kč
31	vlastní kalkulace	<i>Dicentra eximia</i> 'Amore Rose'	obal K9	ks	25	89,00 Kč	2 225,00 Kč
32	vlastní kalkulace	<i>Dicentra eximia</i> 'Stuart Boothman'	obal K9	ks	15	89,00 Kč	1 335,00 Kč
33	vlastní kalkulace	<i>Geranium macrorrhizum</i> 'Jördis'	obal K9	ks	11	89,00 Kč	979,00 Kč
34	vlastní kalkulace	<i>Geranium macrorrhizum</i> 'Olympos'	obal K9	ks	9	89,00 Kč	801,00 Kč
35	vlastní kalkulace	<i>Helleborus niger</i>	obal K9	ks	11	199,00 Kč	2 189,00 Kč
36	vlastní kalkulace	<i>Helleborus orientalis</i> 'Double Ellen Picotee'	obal K9	ks	16	99,00 Kč	1 584,00 Kč
37	vlastní kalkulace	<i>Hosta</i> 'Ann Kulpa'	obal K9	ks	14	279,00 Kč	3 906,00 Kč
38	vlastní kalkulace	<i>Hosta sieboldiana</i> 'Elegans'	obal K9	ks	20	129,00 Kč	2 580,00 Kč
39	vlastní kalkulace	<i>Kirengeshoma koreana</i>	obal K9	ks	13	279,00 Kč	3 627,00 Kč
40	vlastní kalkulace	<i>Lamium maculatum</i> 'Purple Dragon'	obal K9	ks	18	89,00 Kč	1 602,00 Kč
41	vlastní kalkulace	<i>Lamium orvala</i>	obal K9	ks	18	79,00 Kč	1 422,00 Kč
42	vlastní kalkulace	<i>Liriope muscari</i> 'Big Blue'	obal K9	ks	16	199,00 Kč	3 184,00 Kč
43	vlastní kalkulace	<i>Liriope muscari</i> 'Ingwersen'	obal K9	ks	19	259,00 Kč	4 921,00 Kč
44	vlastní kalkulace	<i>Liriope muscari</i> 'Monroe White'	obal K9	ks	18	79,00 Kč	1 422,00 Kč
45	vlastní kalkulace	<i>Liriope muscari</i> 'Royal Purple'	obal K9	ks	21	219,00 Kč	4 599,00 Kč
46	vlastní kalkulace	<i>Meconopsis cambrica</i>	obal K9	ks	28	89,00 Kč	2 492,00 Kč
47	vlastní kalkulace	<i>Meconopsis sheldoni</i> 'Lingholm'	obal K9	ks	14	89,00 Kč	1 246,00 Kč
48	vlastní kalkulace	<i>Omphalodes cappadocica</i> 'Lilac Mist'	obal K9	ks	40	79,00 Kč	3 160,00 Kč
49	vlastní kalkulace	<i>Omphalodes verna</i>	obal K9	ks	31	149,00 Kč	4 619,00 Kč
50	vlastní kalkulace	<i>Omphalodes verna</i> 'Alba'	obal K9	ks	37	79,00 Kč	2 923,00 Kč
51	vlastní kalkulace	<i>Rodgersia pinnata</i>	obal K9	ks	10	99,00 Kč	990,00 Kč
52	vlastní kalkulace	<i>Smilacina racemosa</i>	obal K9	ks	14	349,00 Kč	4 886,00 Kč
53	vlastní kalkulace	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	obal K9	ks	17	69,00 Kč	1 173,00 Kč
54	vlastní kalkulace	<i>Thalictrum rochebrunianum</i>	obal K9	ks	13	99,00 Kč	1 287,00 Kč
55	vlastní kalkulace	<i>Tiarella cordifolia</i> 'Moorgruen'	obal K9	ks	4	89,00 Kč	356,00 Kč
56	vlastní kalkulace	<i>Tiarella cordifolia</i> 'Tiger Stripe'	obal K9	ks	5	229,00 Kč	1 145,00 Kč
57	vlastní kalkulace	<i>Tiarella</i> 'Jeepers Creepers'	obal K9	ks	5	249,00 Kč	1 245,00 Kč
58	vlastní kalkulace	<i>Tiarella</i> 'Sugar and Spice'	obal K9	ks	3	249,00 Kč	747,00 Kč
59	vlastní kalkulace	<i>Tricyrtis</i> 'Empress'	obal K9	ks	26	89,00 Kč	2 314,00 Kč
60	vlastní kalkulace	<i>Tricyrtis formosana</i>	obal K9	ks	26	89,00 Kč	2 314,00 Kč
61	vlastní kalkulace	<i>Viola coreana</i> 'Mars'	obal K9	ks	25	109,00 Kč	2 725,00 Kč
62	vlastní kalkulace	<i>Waldsteinia ternata</i>	obal K9	ks	40	69,00 Kč	2 760,00 Kč
63	ztratné	Ztratné 3%					2 585,73 Kč
64	184 91 - 1421	Mulčování vysazených rostlin mulčovací kůrou, tloušťky do 100 mm, v rovině nebo na svahu do 1:5		m <sup>2</sup>	270	30	8 100,00 Kč
65	vlastní kalkulace	Mulčovací kůra	(vrstva 5 cm, 1m <sup>3</sup> =200 kg)	m <sup>3</sup>	12,25	930	11 392,50 Kč
66	ztratné	Ztratné 3%					341,78 Kč
67	vlastní kalkulace	Doprava mulčovací kůry		km	15	40	600,00 Kč
68	998 23 - 1311	Přesun hmot pro agrotechnické práce - dopravní vzdálenost do 1000 m	substrát (43,2t) a kůra (2,7t)	t	45,9	1500	68 850,00 Kč
69	vlastní kalkulace	Zalití záhonu s využitím vodního zdroje objednatel (5-10 l/m <sup>2</sup> )		hod.	0,25	300	75,00 Kč
<b>Celkem</b>							<b>282 554,93 Kč</b>

Obr. 233, Rozpočet D2, autorka práce

## 7.7 Rozpočet výsadby E

Výsadba <i>Pinus murrayana</i>							
Č. pol.	Číslo cen. Položky	Popis položky dle URS 801 a 231 cenová úroveň 2020	Poznámka	MJ	Množství	Cena v Kč Cena za MJ	Cena celkem
Založení záhonu							
1	122 35 - 1101	Odkopávky a prokopávky nezapažené v hornině třídy těžitelnosti II skupiny 4 objem do 20 m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>	30	480,00 Kč	14 400,00 Kč
2	174 11 - 1102	Zásyp v uzavřených prostorech sypaninou se zhutněním ručně (spodní vrstva 0,6 m)		m <sup>3</sup>	17	603,00 Kč	10 251,00 Kč
3	171 20 - 3111	Uložení a hrubé rozhrnutí výkopku bez zhutnění v rovině a ve svahu do 1:5 (vegetační vrstva 0,4 m)		m <sup>3</sup>	11,6	375,00 Kč	4 350,00 Kč
4	184 10 - 2116	Výsadba dřeviny s balem D přes 0,6 do 0,8 m do jamky se zalitím v rovině a svahu do 1:5		ks	5	1 220,00 Kč	6 100,00 Kč
5	vlastní kalkulace	<i>Pinus murrayana</i>		ks	5	2 999,00 Kč	14 995,00 Kč
6	184 21 - 5212	Podzemní ukotvení kmene dřevin do volné zeminy tř. 1 až 4 obvodu kmene do 250 mm		ks	5	586,00 Kč	2 930,00 Kč
7	184 21 - 5133	Ukotvení kmene dřevin třemi kůly D do 0,1 m dl přes 2 do 3 m		ks	5	307,00 Kč	1 535,00 Kč
8	vlastní kalkulace	Dřevěný kůl 6/200 cm impregnovaný		ks	15	146,00 Kč	2 190,00 Kč
9	184 91 - 1421	Mulčování rostlin kůrou tl do 0,1 m v rovině a svahu do 1:5		m <sup>2</sup>	0,83	41,80 Kč	34,69 Kč
10	vlastní kalkulace	Mulčovací kůra	(vrstva 5 cm, 1m <sup>3</sup> =200 kg)	m <sup>3</sup>	4,4	930,00 Kč	4 092,00 Kč
11	185 80 - 2114	Hnojení půdy umělým hnojivem k jednotlivým rostlinám v rovině a svahu do 1:5		t	0,03	44 900,00 Kč	1 347,00 Kč
12	vlastní kalkulace	Hnojivo WEIKI	1 kg/ m <sup>2</sup> , 2,75 kg = 128 Kč	ks	30	46,54 Kč	1 396,20 Kč
13	ztratné	Ztratné 3%					41,89 Kč
14	184 50 - 6112	Řez stromů netržitých průklestem D koruny přes 2 do 4 m		ks	5	173,00 Kč	865,00 Kč
15	185 80 - 4311	Zalítí rostlin vodou plocha do 20 m <sup>2</sup> (3x100l)		m <sup>3</sup>	1,4	460,00 Kč	644,00 Kč
16	998 23 - 1311	Přesun hmot pro agrotechnické práce - dopravní vzdálenost do 1000 m	kůra (0,03t)	t	0,03	1 500,00 Kč	45,00 Kč
17	vlastní kalkulace	Zalítí záhonu s využitím vodního zdroje objednatele (5-10l/m <sup>2</sup> )		hod.	0,25	300,00 Kč	75,00 Kč
<b>Celkem</b>							<b>65 291,78 Kč</b>

Obr. 234 Rozpočet E část 1 , autorka práce

## 7.8 Rozpočet výsadby E

Výsadba <i>Lonicera kamtschatica</i> 'Sinij Utes'							
Č. pol.	Číslo cen. Položky	Popis položky dle URS 801 a 231 cenová úroveň 2020	Poznámka	MJ	Ceny v Kč		
					Množství	Cena za MJ	Cena celkem
Založení záhonu							
1	111 30 - 1111	Sejmutí drnu, tloušťka do 100 mm v jakékoliv ploše		m <sup>2</sup>	80	49,70 Kč	3 976,00 Kč
2	vlastní kalkulace	Odvoz nad 50 m a uložení odpadu na skládku	12 m <sup>3</sup>	t	12,8	25,70 Kč	328,96 Kč
3	183 40 - 2121	Rozrušení půdy na hloubku přes 50 do 150 mm souvislé plochy do 500 m <sup>2</sup> v rovině nebo na svahu do 1:5		m <sup>2</sup>	80	15,90 Kč	1 272,00 Kč
4	181 11 - 4713	Odstranění kamene z pozemku sebráním kamene, hmotnosti jednotlivě, přes 60 kg do 500 kg (250kg)	z plochy více než 1 m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	6,4	379,00 Kč	2 425,60 Kč
5	181 11 - 4713	Odvoz a uložení odpadu na skládku	kámen = 1,5 t/m <sup>3</sup>	t	9,6	35,00 Kč	336,00 Kč
6	181 11 - 1111	Plošná úprava terénu v zemině tř. 1 až 4 s urovnáním povrchu bez doplnění ornice souvislé plochy do 500m <sup>2</sup> , při nerovnostech terénu přes 50 do 100 mm, v rovině nebo na svahu do 1:5		m <sup>2</sup>	80	21,40 Kč	1 712,00 Kč
7	184 80 - 2111	Chemické odplevelení půdy před založením kultury, trávníků nebo zpevněných ploch, o výměře jednotlivě přes 20m <sup>2</sup> , v rovině nebo na svahu do 1:5, s postřikem na široko		m <sup>2</sup>	80	1,74 Kč	139,20 Kč
8	vlastní kalkulace	Roundup	spotřeba 0,002l/m <sup>2</sup>	l	0,16	210,00 Kč	33,60 Kč
9	ztratné	Ztratné 3%					1,01 Kč
10	183 40 - 3114	Obdělání půdy kultivátorem v rovině nebo na svahu do 1:5	gardena EBC	m <sup>2</sup>	80	0,84 Kč	67,20 Kč
11	vlastní kalkulace	Doplnění zeminy (substrátu) pro trvalkové výsadby (o mocnosti 5 cm), substrát pro trvalky profi	1m <sup>3</sup> za 1370 Kč, 1m <sup>3</sup> =0,5t	m <sup>3</sup>	6,4	1 370,00 Kč	8 768,00 Kč
12	185 80 - 2124	Hnojení půdy nebo trávníků umělým hnojivem s rozdělením k jednotlivým rostlinám		t	0,08	44 900,00 Kč	3 592,00 Kč
13	vlastní kalkulace	Hnojivo WEIKI	1 kg/ m <sup>2</sup> , 2,75 kg = 128 Kč	ks	80	46,54 Kč	3 723,20 Kč
14	ztratné	Ztratné 3%					111,70 Kč
15	119 00 - 5131	Vytyčení výsadeb zapojených nebo v záhonu plochy přes 100 m <sup>2</sup> s rozmístěním rostlin ve sponu	vytyčení pozemku	m <sup>2</sup>	80	8,88 Kč	710,40 Kč
16	183 11 - 1111	Hloubení jamek pro vysazování rostlin v zemině třídy I - IV. bez výměny půdy v rovině nebo na svahu do 1:5, objemu do 0,002 m <sup>3</sup>		ks	197	6,19 Kč	1 219,43 Kč
17	183 21 - 1312	Výsadba květin do připravené půdy se zalitím		ks	197	10,90 Kč	2 147,30 Kč
18	vlastní kalkulace	<i>Lonicera kamtschatica</i> 'Sinij Utes'	P9	ks	25	119,00 Kč	2 975,00 Kč
19	ztratné	Ztratné 3%					1 009,90 Kč
20	184 91-1421	Mulčování vysazených keřů mulčovací kůrou o tl. do 10 cm v rovině nebo na svahu do 1:5		m <sup>2</sup>	120	27,2	3 264,00 Kč
21	vlastní kalkulace	Mulčovací kůra	(vrstva 5 cm, 1m <sup>3</sup> =200 kg)	m <sup>3</sup>	6,125	930	5 696,25 Kč
22	ztratné	Ztratné 3%					170,89 Kč
23	vlastní kalkulace	Doprava mulčovací kůry		km	15	40	600,00 Kč
24	998 23 - 1311	Přesun hmot pro agrotechnické práce - dopravní vzdálenost do 1000 m	substrát (19,2t) a kůra (1,2t)	t	20,4	1500	30 600,00 Kč
25	vlastní kalkulace	Zalítí záhonu s využitím vodního zdroje objednatele (5-10l/m <sup>2</sup> )		hod.	0,25	300	75,00 Kč
<b>Celkem</b>							<b>74 954,63 Kč</b>

Obr. 235 Rozpočet E část 2, autorka práce



# **Finální kalkulace**

## 7.9 Ostatní rozpočty

Založení kamenného schodiště							
Č. pol.	Číslo cen. Položky	Popis položky dle URS 801 a 231 cenová úroveň 2020	Poznámka	MJ	Ceny v Kč		Cena celkem
					Množství	Cena za MJ	
Založení záhonu							
1	111 30 - 1111	Sejmutí drnu, tloušťka do 100 mm v jakékoliv ploše		m <sup>2</sup>	30	49,70 Kč	1 491,00 Kč
2	936 00 - 100	Montáž prvků městské a zahradní architektury o hmotnosti do 0,1t		ks	30	281,00 Kč	8 430,00 Kč
2	vlastní kalkulace	Přírodní štípaný kámen porfyr MAXI Grigio Rosa		ks	30	428,50 Kč	12 855,00 Kč
<b>Celkem</b>							<b>22 776,00 Kč</b>

Údržba výsadeb							
Č. pol.	Číslo cen. Položky	Popis položky dle URS 801 a 231 cenová úroveň 2020	Poznámka	MJ	Ceny v Kč		Cena celkem
					Množství	Cena za MJ	
1	185 80 - 4421	Ochrana rostlin před mrazem - odkrytí květinových záhonů	jaro	m <sup>2</sup>	1419	12,80 Kč	18 163,20 Kč
2	185 80 - 4426	Ochrana rostlin před mrazem - odkrytí keřů do výšky 750 mm	jaro	ks	222	20,20 Kč	4 484,40 Kč
3	185 80 - 4111	Ošetření vysazených květin	jaro, léto, podzim	m <sup>2</sup>	1419	30,80 Kč	43 705,20 Kč
4	185 80 - 2124	Hnojení půdy nebo trávníků umělým hnojivem s rozdělením k jednotlivým rostlinám	jaro, léto, podzim	t	1,419	44 900,00 Kč	63 713,10 Kč
5	vlastní kalkulace	Hnojivo WEIKI (1 kg/ m <sup>2</sup> , 2,75 kg = 128 Kč)	jaro, léto, podzim	ks	1419	46,54 Kč	66 040,26 Kč
6	vlastní kalkulace	Zaliti záhonu s využitím vodního zdroje objednatele (5-10l/m <sup>2</sup> )	jaro, léto, podzim	hod.	2,5	300	750,00 Kč
7	185 80 - 4552	Odstranění odkvetlých a odumřelých částí rostlin ze záhonu - trvalky	jaro, léto, podzim	m <sup>2</sup>	1419	13,7	19 440,30 Kč
8	185 80 - 4411	Ochrana rostlin před mrazem - přikrytí květinových záhonů	podzim	m <sup>2</sup>	1419	12,10 Kč	17 169,90 Kč
9	185 80 - 4416	Ochrana rostlin před mrazem - přikrytí keřů do výšky 750 mm	podzim	ks	222	8,09 Kč	1 795,98 Kč
10	183 21 - 1423	Dosadba květin se zalitím, hrnkovaných (10% z celkového množství rostlin = 3652 z toho 10% = 365,2)	podzim, jaro	ks	365	47,60 Kč	17 374,00 Kč
11	184 80 - 6182	Zmlazení keřů trnitých, o průměru koruny přes 1,5m do 3m		ks	189	156,00 Kč	29 484,00 Kč
12	184 80 - 6172	Zmlazení keřů netrnitých, o průměru koruny přes 1,5m do 3m		ks	33	141,00 Kč	4 653,00 Kč
<b>Celkem</b>							<b>286 773,34 Kč</b>

Finální cena projektu					
1	Založení trvalkového záhonu na ploše parkového trávníku		m <sup>2</sup>	490	487 234,83 Kč
2	Založení trvalkového záhonu na ploše parkového trávníku		m <sup>2</sup>	270	282 554,93 Kč
3	Založení bylinkového záhonu na ploše parkového trávníku		m <sup>2</sup>	34	60 385,43 Kč
4	Založení ovocného záhonu na ploše parkového trávníku		m <sup>2</sup>	405	532 488,90 Kč
5	Založení ovocného sadu na ploše parkového trávníku		m <sup>2</sup>	120	119 241,06 Kč
6	Výsadba <i>Pinus murrayana</i>		m <sup>2</sup>	10	65 291,78 Kč
7	Výsadba <i>Lonicera kamtschatica</i> 'Sinij Utes'		m <sup>2</sup>	80	74 954,63 Kč
8	Údržba záhonů		m <sup>2</sup>	1319	266 457,09 Kč
9	Založení kamenného schodiště		m <sup>2</sup>	30	22 776,00 Kč
<b>Celkem</b>					<b>1 911 384,66 Kč</b>



# Diskuze a závěr

## 8 Diskuze

Je *Pinus murrayana* vhodná dřevina pro využití na extrémních stanovištích? Já věřím, že ano. Nejenže to je dřevina neuvěřitelně vytrvalá, s extrémně vysokou mírou přežití svých semenáčků, ale navíc je i atraktivní pro svůj u nás nezvyklý vzhled. Díky nenáročnosti na půdní podmínky a klima poroste prakticky kdekoliv, kde jí zasadíme. Jedinou podmínkou prosperity jejího růstu je dostatek světla a prostoru. Dá se využít nejen na výsypky a jiná extrémní stanoviště, kde by vesměs nic jiného nerostlo, ale i do městské zástavby, protože jí nevádí znečištěné ovzduší a suché, horké klima.

Z těchto důvodů si myslím, že by měla být více využívána, a to hlavně ve městech, kde jsou podmínky pro zeleň sami o sobě dost extrémní a jen málo druhů dřevin je dokáže snášet dlouhodobě. V porovnání s nimi má *Pinus murrayana* značnou výhodu ve své odolnosti, a to jak proti silnému větru, těžkému sněhu a dokonce i mrazu, tak i proti zamokření a dokonce i letnímu vysychání půdy.

Je to okouzující dřevina, která z každé situace dokáže vytěžit vše co jde a prosperovat, proto bychom na ní neměli zapomínat, ale spíše se snažit co nejvíce využít její potenciál.

## 9 Závěr

Prvním cílem této práce bylo provedení detailní analýzy druhu *Pinus murrayana*, čemuž věnuji celou literární rešerši. Popis jsem pojala od úplných začátků (popis rodu *Pinus*), přes jednotlivé části popisu druhu až po její výskyt na území České republiky. Krom popisu druhu se zde zaměřuji i na popis pojmů pionýrská dřevina a výsypky a relativně detailně rozebírám i houbové choroby napadající borovice.

Dalším cílem bylo vytvoření metodiky pěstování tohoto druhu, kde jsem se snažila popsat klimatické a stanovištní podmínky vhodné pro jeho růst a dřeviny k němu doprovodné. Zde se zaměřuji na vyzdvihnutí skoro až neuvěřitelné odolnosti druhu vůči stanovištním podmínkám.

V poslední části práce (projektové) se zabývám osazovacím návrhem vybraného pozemku, kde jsem se snažila uplatnit získané vědomosti a vhodně umístit 5 exemplářů *Pinus murrayana*. Celý návrh byl koncipován jako park, který by byl vhodný pro trávení volného času v přírodě, respektive pro pikniky a další aktivity s tím spojené. Ve výsadbách jsou použity desítky jedlých rostlin, které jsou hostům k dispozici.

Tato práce má čtenáře obohatit o nové znalosti a postupy nejen v rekultivační tematice, ale v tématu borovic obecně.



# Zdroje




## 10 Literatura

### 10. 1 Tištěná literatura

1. ATZET, THOMAS; McCRIMMON, LISA A. 1990. Preliminary plant associations of the southern Oregon Cascade Mountain Province. Grants Pass, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Siskiyou National Forest.
2. BARTOLOME, JAMES W. 1983. Overstory-understory relationships: lodgepole pine forest.
3. BURNS R. M., HONKALA B. H., 1990. Silvics of North America, Vol. 1, Conifers. Washington DC: U.S.D.A. Forest Service Agriculture Handbook, 654 p., ISSN: 0065-4612
4. BUSINSKÝ, R. VELEBIL, J. 2011. Borovice v České republice: výsledky dlouhodobého hodnocení rodu Pinus L. v kultuře v České republice Pines in the Czech Republic: results from the long-term evaluation of the genus Pinus L. cultivated in the Czech Republic. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 2011. ISBN 978-80-85116-90-8.
5. CEJPEK J., FROUZ J. 2013. Výsypka a její příroda. Naše příroda, ročník 2013, číslo 3
6. Cope, Amy B. 1993. Pinus contorta var. murrayana. In: Fire Effects Information System
7. CRITCHFIELD, WILLIAM B. 1980. Genetics of lodgepole pine. Res. Pap. WO-37. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service.
8. DESPAIN DG, 2001. Dispersal ecology of lodgepole pine (Pinus contorta Dougl.) in its native environment as related to Swedish forestry.
9. FARJON, A., 2008. A Natural History of Conifers. Timber Press, ISBN - 10 9780881928693
10. FROUZ J. (2010): Půda-živý systém. Interakce půdní fauny a mikroflóry a jejich význam pro přeměny organické hmoty v půdě. Vesmír 89, 490, 2010/7.
11. HEINRICHS, JAY. 1983. The lodgepole killer. Journal of Forestry.
12. HIEKE, K. Encyklopedie jehličnatých stromů a keřů. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1901-3.
13. HODAČOVÁ & PRACH (2003): Spoil heaps from brown coal mining: technical reclamation vs. spontaneous re-vegetation. Restor. Ecol 11:385–391.
14. HODAČOVÁ (2002): Technická rekultivace vs. spontánní sukcese na Mosteckých výsypkách. Diplomová práce.
15. KÁŇÁK, J. 2004. Možnosti a úskalí introdukce některých druhů rodu Pinus. [Introduction results of some species of genus Pinus.] In: Hlavní úkoly pěstování lesů na počátku 21. století. Sborník ze semináře. Křtiny, 14. až 16. září 2004. Sest. J. Martinek. Brno, MZLU v Brně
16. KELLY, J. 1995. The Hillier Gardener's guide to trees and shrubs. Readers Digest London. ISBN 08-957-7973-0
17. KILGORE, BRUCE M. 1976. Fire management in the National Parks: an overview. Proceedings, Montana Tall Timbers fire ecology conference and Intermountain Fire Research Council fire & land management symposium 1974 October 8-10; Missoula, MT. No. 14. Tallahassee, FL: Tall Timbers Research Station
18. KOBLÍŽEK, J., 2006. Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků. 2nd ed. Tišnov: Sursum, 551 p. ISBN 80-7323-117-4.

18. KRUGMAN, STANLEY.; JENKINSON, JAMES 1974. Pinaceae-pine family. In: Schopmeyer, C. S., technical coordinator. Seeds of woody plants in the United States. Agric. Handb. 450. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service: 598-637.
19. LOTAN, JAMES E.; PERRY, DAVID A. 1983. Ecology and regeneration of lodgepole pine. Agric. Handb. 606. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service.
20. MATTSON, S., BERGSTEN, U., MÖRLING, T., 2007. Pinus contorta growth in boreal Sweden as affected by combined lupin treatment and soil scarification. SILVA FENNICA, vol. 41, no. 4, p. 649–659. ISSN 0037-5330.
21. MUSIL, I. LEUGNEROVÁ, G. HAMERNÍK, J. 2002. Lesnická dendrologie. 1, Jehličnaté dřeviny. Praha: Česká zemědělská univerzita, ISBN 80-213-0992-.
22. MUSIL, I., HAMERNÍK, J. 2007. Jehličnaté dřeviny: Lesnická dendrologie 1. 1st ed. Praha: Academia, 352 p. ISBN 978-80-200-1567-9.
23. NOVOTNÝ P., FULÍN M., DIMITROVSKÝ K. 2018. POTENCIÁL VYUŽITÍ BOROVICE POKROUCENÉ (PINUS CONTORTA) V PODMÍNKÁCH ČESKÉ REPUBLIKY. ISBN 978-80-7417-170-3
24. PALOVČÍKOVÁ, D., 2017. Houbové choroby asimilačních orgánů jehličnanů v ČR. Živa 5/2017
25. PARKER, ALBERT J. 1982. Comparative structural/functional features in conifer forests of Yosemite and Glacier National Parks, USA. American Midland Naturalist.
27. ARKER, ALBERT J. 1986. Persistence of lodgepole pine forests in the central Sierra Nevada. Ecology.
28. PRICE, R. A., A. Liston and S. H. Strauss. 1998. Phylogeny and systematics of Pinus. P.49-68 in Richardson, D.M. (ed.), Ecology and Biogeography of Pinus. Cambridge University Press. ISBN 0-521-55176-5
29. RICHARDSON, D.M. (ed.). 1998. Ecology and Biogeography of Pinus. Cambridge University Press. ISBN 0-521-55176-5.
30. ŘEHOUNEK J., ŘEHOUNKOVÁ K. & PRACH K., 2010. Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi. Calla, České Budějovice.
31. STRONG, W. L., 2010. Pinus contorta var. yukonensis var. nov. (Pinaceae) from south-central Yukon, Canada: Nordic Journal of Botany
32. STUART, JOHN D.; AGEE, JAMES K.; GARA, ROBERT I. 1989. Lodgepole pine regeneration in an old, self-perpetuating forest in south central Oregon. Canadian Journal of Forest Research.
33. TACKLE D., 1961. Silvics of lodgepole pine. Misc. Publ. 19. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station.
34. THORNE, ROBERT F. 1977. Montane and subalpine forests of the Transverse and Peninsular ranges. In: Barbour, Michael G.; Major, Jack, eds. Terrestrial vegetation of California.
35. TICHÁNEK F.(2010): Srovnání odonatocenóz na různým způsobem rekultivovaných výsypkách mostecká. In: DOLNÝ A. & HARABIŠ F. (eds.) 2010. Sborník referátů XIII. celostátního semináře odonatologů v Podyjí. ZO ČSOP Vlašim.

- 
36. VANC, O., 2016. Taxonomické zhodnocení *Pinus contorta* subsp. *Latifolia* (Engelm.) na výsypkových stanovištích a možnosti jejího využití. Česká zemědělská univerzita v Praze. Diplomová práce.
  37. VOJAR J. 2007. Ochrana obojživelníků: ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana. Doplněk k metodice č. 1 Českého svazu ochránců přírody. ZO ČSOP Hasina Louny.
  38. WELLNER, CHARLES A. 1975. The importance of lodgepole pine in the United States. In: Baumgartner, David M., ed. Management of lodgepole pine ecosystems: Symposium proceedings; 1973 October 9-11; Pullman, WA. Vol. 1. Pullman, WA: Washington State University, Cooperative Extension
  39. WHEELER, NICOLAS C.; CRITCHFIELD, WILLIAM B. 1985. The distribution and botanical characteristics of lodgepole pine: biogeographical and management implications.

## 10.2 Webové zdroje

40. <https://www.fao.org/3/x5593e/x5593e03.htm/> Citováno 18. 4. 2023
41. <https://plantlust.com/plants/22702/pinus-contorta-var-murrayana/> citováno 10. 4. 2023
42. <https://www.vulhm.cz/vyuziti-pionyrskych-druhu-drevin-pri-obnove-lesu/> citováno 15. 4. 2023

## 10.3 Grafické zdroje

Obr. 1 Borovice bahenní, <https://www.inaturalist.org/observations/41626804>

Obr. 2 borovice bahenní (*Pinus palustris*), <https://www.inaturalist.org/observations/41626804>

Obr. 3 borovice lesní (*Pinus sylvestris*), <https://www.inaturalist.org/observations/71318658>

Obr. 4 borovice pokroucená pravá (*Pinus contorta*), <https://www.inaturalist.org/observations/131280572>

Obr. 5 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*), <https://www.inaturalist.org/observations/135745009>

Obr. 6 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*) detail, <https://www.inaturalist.org/observations/119680566>

Obr. 7 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*) kmen, <https://www.inaturalist.org/observations/89865072>

Obr. 8 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*) šiška, <https://www.inaturalist.org/observations/145118972>

Obr. 9 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*) mladý jedinec, <https://www.inaturalist.org/observations/94394265>

Obr. 10 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*) spadané šišky, <https://www.inaturalist.org/observations/8083377>

Obr. 11 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*) ohořelý jedinec, <https://www.inaturalist.org/observations/71179354>

Obr. 12 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*) mrtvý jedinec, <https://www.inaturalist.org/observations/133518790>

Obr. 13 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*) dospělí jedinec, <https://www.inaturalist.org/observations/55100019>

Obr. 14 borovice Murrayova (*Pinus murrayana*) semenáče, <https://www.inaturalist.org/observations/31020677>

Obr. 15 Jedinec napadený sypavkou, <https://www.nasezahrada.com/sypavka-houbova-choroba-borovice-s-lecbou-zacnete-ihned/>

Obr. 16 Jedinec napadený *Sphaeropsis sapinea*, [https://www.wikiwand.com/cs/Ch%C5%99adnut%C3%AD\\_a\\_prosych%C3%A1n%C3%AD\\_borovic](https://www.wikiwand.com/cs/Ch%C5%99adnut%C3%AD_a_prosych%C3%A1n%C3%AD_borovic)

Obr. 17 *Coleosporium tussilaginis* na borovici lesní – detail

<https://bladmineerders.nl/parasites/fungi/dikarya/basidiomycota/pucciniomycotina/pucciniomycetes/pucciniales/melampsorineae/coleosporiaceae-2/coleosporium/coleosporium-tussilaginis-sensu-lato/>

Obr. 18 *Coleosporium tussilaginis* na borovici, <https://rumex.mendelu.cz/atlasposkozenidrevin/index.php/rez-boroveho-jehlici/>

Obr. 19 Hnědouhelná výsypka před úpravou terénu, <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/pece-o-prirodu-a-krajinu/hnedouhelne-vysypky/>

Obr. 20 Hnědouhelná výsypka během úprav terénu, <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/pece-o-prirodu-a-krajinu/hnedouhelne-vysypky/>

Obr. 21 Výsypka Antonín <https://www.sokolov-vychod.cz/arboretum-antonin>

Obr. 22 Mapa výskytu borovice pokroucené na území České republiky VANC, O., 2016. Taxonomické zhodnocení *Pinus contorta* subsp. *Latifolia* (Engelm.) na výsypkových stanovištích a možnosti jejího využití. Česká zemědělská univerzita v Praze. Diplomová práce.

Obr. 23 Mapa s vyznačením lokality parcely /<https://mapy.cz/zakladni?q=ko%C5%A1%C3%AD%C5%99e&source=ward&id=13688&ds=2&x=14.3676469&y=50.0664028&z=14>

Obr. 24 Mapa s vyznačením parcely /<https://mapy.cz/zakladni?q=ko%C5%A1%C3%AD%C5%99e&source=ward&id=13688&ds=2&x=14.3676469&y=50.0664028&z=14>

Obr. 25 Územní plán, /<https://www.geoportalpraha.cz/>

Obr. 26 – 29 současný stav, autorka práce

Obr. 30 Zakreslení dendrologického průzkumu, autorka práce

Obr. 31 - 32 Koncepty návrhu, autorka práce

Obr. 33 Finální návrh, autorka práce

Obr. 34 - 38 Moodies, <https://cz.pinterest.com/>

Obr. 39 Osazovací plán A, autorka práce

Obr. 40 Schéma půdorysu, autorka práce

Obr. 41 Osazovací plán A, tabulka, autorka práce

Obr. 42- 61 Sortiment rostlin pro výsadbu A, <https://www.google.cz/imghp?hl=cs&tab=ri&ogbl>

Obr. 62- 91 Sortiment rostlin pro výsadbu A, <https://www.google.cz/imghp?hl=cs&tab=ri&ogbl>

Obr. 92- 110 Sortiment rostlin pro výsadbu A, <https://www.google.cz/imghp?hl=cs&tab=ri&ogbl>

Obr. 111- 125 Sortiment rostlin pro výsadbu A, <https://www.google.cz/imghp?hl=cs&tab=ri&ogbl>

Obr. 126 Osazovací plán B, autorka práce

Obr. 127 Osazovací plán B, tabulka, autorka práce

Obr. 128 Schéma půdorysu, autorka práce

Obr. 129- 145 Sortiment rostlin pro výsadbu B, <https://www.google.cz/imghp?hl=cs&tab=ri&ogbl>

Obr. 146 Osazovací plán C, autorka práce

Obr. 147 Osazovací plán C, tabulka, autorka práce

Obr. 148 Schéma půdorysu, autorka práce

Obr. 149- 161 Sortiment rostlin pro výsadbu C, <https://www.google.cz/imghp?hl=cs&tab=ri&ogbl>

Obr. 162 Osazovací plán D, autorka práce

Obr. 163 Schéma půdorysu, autorka práce

Obr. 164 Osazovací plán D, tabulka, autorka práce

Obr. 165- 184 Sortiment rostlin pro výsadbu D, <https://www.google.cz/imghp?hl=cs&tab=ri&ogbl>

Obr. 185- 204 Sortiment rostlin pro výsadbu D, <https://www.google.cz/imghp?hl=cs&tab=ri&ogbl>

Obr. 205- 212 Sortiment rostlin pro výsadbu D, <https://www.google.cz/imghp?hl=cs&tab=ri&ogbl>

Obr. 213 Osazovací plán E, autorka práce

Obr. 214 Osazovací plán E, tabulka, autorka práce

Obr. 215 Schéma půdorysu, autorka práce

Obr. 216- 217 Sortiment rostlin pro výsadbu E, <https://www.google.cz/imghp?hl=cs&tab=ri&ogbl>

Obr. 218 - 221 Vizualizace, autorka práce

Obr. 222 Schéma půdorysu, autorka práce

Obr. 223 Řezopohled A-A, autorka práce

Obr. 224 Schéma půdorysu, autorka práce

Obr. 225 Schéma půdorysu, autorka práce

Obr. 226 Schéma půdorysu, autorka práce

Obr. 227 Technický, autorka práce

Obr. 228 Rozpočet A část 1, autorka práce

Obr. 229 Rozpočet A část 2, autorka práce

Obr. 230 Rozpočet B, autorka práce

Obr. 231 Rozpočet C, autorka práce

Obr. 232 Rozpočet D1, autorka práce

Obr. 233, Rozpočet D2, autorka práce

Obr. 234 Rozpočet E část 1, autorka práce

Obr. 235 Rozpočet E část 2, autorka práce

Obr. 236 Rozpočet schodiště, autorka práce

Obr. 237 Rozpočet údržby, autorka práce

Obr. 238 Finální cena, autorka práce