

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta životního prostředí



Revize čeledi *Ulmaceae* L. v Arboretu FLD v Kostelci
nad Černými lesy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor: Kateřina LauEROVÁ
Vedoucí práce: Ing. Václav Bažant, Ph.D.

Praha 2018

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kateřina Lauerová

Aplikovaná ekologie

Název práce

Revize čeledi Ulmaceae v Arboretu FLD v Kostelci nad Černými lesy

Název anglicky

Taxonomic revision of the Ulmaceae family in FFWS Arboretum in Kostelec nad Černými lesy

Cíle práce

Čeď jilmovitých (Ulmaceae) je v Arboretu FLD zastoupena třemi rody – jilm (Ulmus), břestovec (Celtis) a zelkova (Zelkova). Rod jilm je pěstován v 6 druzích, břestovec v 4 druzích a zelkova v 1 druhu. Cílem práce je revize sbírky jilmovitých, potvrzení jejich taxonomického zařazení, zhodnocení jejich růstu a návrh na kompletizaci sbírky zvolené čeledi.

Metodika

Rešerše čeledi jilmovitých (Ulmaceae)

Revize všech taxonů čeledi jilmovitých v jednotlivých odděleních arboreta, kontrola jejich taxonomického zařazení

Změření taxačních veličin a hodnocení zdravotního stavu a vitality jednotlivých dřevin

Vyhodnocení růstu jednotlivých taxonů – biologické hodnocení

Návrh doplnění sbírky

Doporučený rozsah práce

40 stran, mapové přílohy

Klíčová slova

jilmovité, Ulmaceae, jilm, Ulmus, břestovec, Celtis, zelkova, Arboretum

Doporučené zdroje informací

- HORÁČEK P., 2007: Encyklopedie listnatých stromů a keřů. COMPUTER PREES, Brno, 747 s.
KOBLIŽEK J., 2006: Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků. Sursum, Tišnov, 551 s.
KRÜSSMANN G., 1960: Manual of cultivated broad-leaved trees and shrubs I. – III. (English translation). Timber Press, Beaverton, Oregon.
MUSIL I., MÖLLEROVÁ J., 2005: Listnaté dřeviny (Lesnická dendrologie 2.). Česká zemědělská univerzita v Praze, FLE, 216 s.
PILÁT A., 1953: Listnaté stromy a keře našich zahrad a parků. SZN Praha, 1100 s.
REHDER A., 1940: Manual of cultivated trees and shrubs. The Blackburn Press, New Jersey, 996 s.
ROČEK I., MUSIL I., CHALUPA V., 1998: Arboretum Lesnické fakulty České zemědělské univerzity v Praze Kostelec nad Černými lesy. Praha, Fakulta lesnická a dřevařská, Česká zemědělská univerzita v Praze, 79 s.

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Václav Bažant, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie lesa

Elektronicky schváleno dne 6. 12. 2016

prof. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 23. 2. 2017

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 26. 03. 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma: Revize čeledi *Ulmaceae* L. v arboretu FLD v Kostelci nad Černými lesy jsem vypracovala samostatně pod vedením pana Ing. Václava Bažanta, Ph.D., za použití pramenů, které jsou uvedeny ve zdrojích literatury.

V Praze dne: 23.04.2018

.....

Podpis autora

Poděkování

Ráda bych poděkovala mému vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Václavu Bažantovi, Ph.D. za jeho čas, který mi věnoval a za jeho cenné rady a připomínky. Dále bych poděkovala mému příteli za výpomoc se shromažďováním dat a rodině, že mě podporovala po celou dobu mého studia.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá revizí čeledi *Ulmaceae* L. v arboretu Kostelec nad Černými lesy, která je zde zastoupena třemi rody: *Celtis* L., *Ulmus* L. a *Zelkova* Spach.

První část práce obsahuje rešerši, ve které dojde k seznámení s arboretum Kostelec nad Černými lesy, a to s jeho historií, přírodními a klimatickými poměry, sortimentem dřevin atd. Následuje charakteristika čeledi a jejích rodů vyskytujících se v arboretu, která popisuje jejich morfologické znaky, nároky např. na půdu nebo na vlhkost, množení, ošetřování a různá onemocnění.

Ve druhé části se nacházejí výsledky revize. V první řadě byly změřeny dendrometrické hodnoty, jako je výška a průměr dřevin, dále vitalita, zdravotní stav a sadovnické a sbírkové hodnocení. Poté proběhlo zpracování výsledků, které bylo pro lepší přehlednost zapsáno do tabulek, kontrola taxonomického zařazení, úprava vědeckých jmen a byly k nim připsány návrhy na pěstební opatření.

Poslední část obsahuje návrh na doplnění sbírky, diskusi, závěr a mapové přílohy.

Klíčová slova: jilmovité, *Ulmaceae*, jilm, *Ulmus*, břestovec, *Celtis*, *Zelkova*, Arboretum

Abstract

This thesis deal with Taxonomic revision of the *Ulmaceae* family in FFWS Arboretum in Kostelec nad Černými lesy, which is represented by three genus: *Celtis* L., *Ulmus* L. a *Zelkova* Spach.

The first part contains recherche which will be familiar with Arboretum in Kostelec nad Černými lesy, its history, natural and climatic conditions, range trees, etc. The following characteristics of the family and its genera occurring in the arboretum describing their morphological characteristic, demands on soil of moisture, proliferation and various diseases.

In the second part are results of revision. Primilary there was measured mensurational values such as a the Height and diameter of trees, forther vitality, health, gardedindg ratings and collection ratings. Then took place result processing which was written for the sake of clarity into tables, control of taxonomic classification and edit scientific names and have them credited proposals for silvicultural measures.

The last contains a proposal to supplement the collection, discussion, conclusion and map supplement.

Key words: elm family, *Ulmaceae*, elm, *Ulmus*, hackberry, *Celtis*, *Zelkova*, Arboretum

Obsah

1. Úvod.....	8
2. Cíl práce.....	8
3. Arboretum Kostelec nad Černými lesy.....	9
3.1 Historie	9
3.2 Přírodní poměry arboreta.....	10
3.3 Sortiment dřevin v arboretu.....	10
3.4 Rozdělení arboreta.....	11
4. Čeleď <i>Ulmaceae</i> L. (jilmovité).....	12
4.1 Charakteristika čeledi <i>Ulmaceae</i> L.....	12
5. Charakteristika rodu <i>Ulmus</i> L. a jeho druhů zastoupených v arboretu.....	13
5.1 Rod <i>Ulmus</i> L. (jilm)	13
5.1.1 Charakteristika podle morfologie.....	13
5.1.2 Ekologické nároky	16
5.1.3 Množení.....	16
5.1.4 Ošetřování	17
5.1.5 Použití	17
5.1.6 Škodliví činitelé a onemocnění	18
5.2 Jednotlivé druhy rodu <i>Ulmus</i> L. zastoupených v arboretu	21
6. Charakteristika rodu <i>Celtis</i> L. a jeho druhů zastoupených v arboretu.....	30
6.1 Rod <i>Celtis</i> L. (břestovec).....	30
6.1.1 Charakteristika podle morfologie.....	30
6.1.2 Nároky.....	32
6.1.3 Množení.....	32
6.1.4 Ošetřování	32
6.1.5 Použití	32
6.1.6 Škodliví činitelé a onemocnění	33
6.2 Jednotlivé druhy rodu <i>Celtis</i> L. zastoupené v arboretu	33
7. Charakteristika rodu <i>Zelkova</i> Spach a jeho druhů zastoupených v arboretu	37
7.1 Rod <i>Zelkova</i> Spach.....	37
7.1.1 Charakteristika podle morfologie.....	37
7.1.2 Nároky.....	38
7.1.3 Množení.....	38

7.1.4	Ošetřování	38
7.1.5	Použití	38
7.1.6	Škodliví činitelé a onemocnění	38
7.2	Jednotlivé druhy rodu <i>Zelkova</i> zastoupené v arboretu	38
8.	Metodika práce	40
8.1	Kontrola taxonomického zařazení a úprava vědeckých jmen	40
8.2	Měření dendrometrických údajů.....	40
8.3	Zhodnocení vitality a zdravotního stavu	42
8.4	Určení sadovnické a sbírkové hodnoty.....	43
8.5	Shrnutí	46
9.	Výsledky revize jednotlivých oddělení.....	47
10.	Výsledky jednotlivých hodnocení.....	56
11.	Návrh na doplnění sbírky	58
12.	Diskuse.....	58
13.	Závěr	59
14.	Přehled literatury a použitých zdrojů	61
15.	Přílohy.....	65

1. Úvod

Arboretum v Kostelci nad Černými lesy má nejen význam sbírkový, ale i naučný, vědecký a didaktický. V minulosti se zde zpracovávalo již mnoho bakalářských a diplomových prací.

Revize sbírek se provádí periodicky každých pět let, při níž se kontroluje taxonomické zařazení dřevin, měření taxačních veličin (průměr a výška), evidují se úhyny a klasifikují se dřeviny podle jejich významnosti pro sbírku (sbírkové a sadovnické hodnocení).

Zvolená čeleď *Ulmaceae* L. byla revidována naposledy v roce 2013, proto již bylo vhodné revizi provést opakovaně.

2. Cíl práce

Cílem práce je dendrologická revize sbírky a podrobná rešerše čeledi *Ulmaceae* L. (jilmovité).

Rešeršní část obsahuje popis arboreta v Kostelci nad Černými lesy a dále podrobné seznámení s čeledí *Ulmaceae* L., jednotlivými rody a druhy vyskytující se v arboretu.

Čeleď *Ulmaceae* L. je v arboretu zastoupena třemi rody. Rod *Ulmus* L. (jilm) – 6 druhů, *Celtis* L. (břestovec) - 4 druhy a *Zelkova* Spach. (zelkova) - 1 druh. Je nutné potvrdit taxonomické zařazení dřevin. Dále se zjišťují dendrometrické veličiny (výška stromu a průměr kmene) a zhodnocení zdravotního stavu, vitality a biologického hodnocení.

Podle výsledků celkového hodnocení budou následovat návrhy na pěstební opatření pro zlepšení stavu jedinců a návrh na doplnění sbírky. Tato práce by měla být pomocí ke zvýšení hodnoty sbírky.

3. Arboretum Kostelec nad Černými lesy

3.1 Historie

Arboretum Kostelec nad Černými lesy bylo zřízeno v roce 1954 pro potřeby Lesnické fakulty České zemědělské univerzity v Praze panem prof. Dr. Ing. Pravdomilem Svobodou, DrSc. (Roček a kol., 1998). Sběrka byla zaměřena pro lesnictví významné taxony mírného a boreálního pásu severní polokoule. V průběhu let byl sortiment obohacován také okrasnými dřevinami a keři (Bažant, Prknová, 2014).

Původní velikost plochy pastviny byla o rozloze 4 ha a později bylo arboretum rozšířeno na celkových 7,5 ha. Až v roce 1989 došlo k dalšímu zvětšení na dnešních 12,38 ha (Roček a kol., 1998). Dlouholetý záměr o rozšíření arboreta o údolní nivu a vybudováním vodní plochy byl realizován v roce 2014. Tím se zvýšila možnost pěstování vlhkomilných dřevin (Bažant, Prknová, 2014).

Arboretum je budováno jako forma přírodního parku (Bažant a Prknová, 2014). Je tam upřednostňováno především ekologické a estetické hledisko, dle možností také hledisko symetrické příbuznosti druhů (Roček a kol., 1998). Od roku 2005 se arboretum stalo členem Unie botanických zahrad ČR (Kott, Bažant, 2011).

Sběrka dřevin v arboretu umožňuje důkladné seznámení s dřevinami jak domácího, tak především cizokrajného původu. Při terénních cvičeních se zde studenti učí prakticky poznávat morfologické znaky stromů a keřů, například jejich listy, květy, plody, kůru, borku atd. (Roček a kol., 1998).

Dřeviny v arboretu slouží i pro vědeckovýzkumnou práci jako fenologická pozorování, přirozené zmlazování a plodnost, poškozování mrazy a dalšími škodlivými činiteli (Roček a kol., 1998)

Význam tedy lze shrnout do několika bodů:

- Didaktický – arboretum se využívá k výuce dendrologie, lze si zde nasbírat herbářové položky nebo zde zpracovávat bakalářské a diplomové práce
- Vědecký – sledování a hodnocení růstu nepůvodních druhů dřevin, sběr semen, množitelské pokusy aj., slouží také jako významný genofond dřevin
- Sběrkový – šíří svého sortimentu tvoří významnou kolekci dřevin
- Naučný – zpřístupnění a poučení široké veřejnosti o dendrologii (Kott, Bažant, 2011)

3.2 Přírodní poměry arboreta

Arboretum se nachází asi 3 km severně od Kostelce nad Černými lesy nedaleko od dvora Hošť v nadmořské výšce 300 až 345 m n. m., na k jihu exponovaném svahu (Roček a kol., 1998).

Geologický půdní podklad tvoří permský pískovec (Roček a kol., 1998). V horní části je překryt silnou vrstvou křídového pískovce. Směrem do údolí je pískovec překryt různě mocnou vrstvou hlinité spraše (Bažant, Prknová, 2014).

Větší část je řazena do souboru lesních typů kyselá buková doubrava biková v horní části a menší dolní část do souboru svěží buková doubrava šřavelová (Bažant, Prknová, 2014).

Území spadá pod mírnou, teplou a klimatickou oblast. Konkrétně je na hranici okrsků B2 (mírně teplý, mírně suchý, převážně s teplou zimou) a B3 (mírně teplý, mírně suchý, s převážně mírnou zimou), (Bažant, Prknová, 2014).

Většina plochy arboreta je díky jižní expozici a půdního profilu dosti suchá a rostliny trpí přísušky (Roček a kol., 1998).

Klimatické poměry vystihují nejlépe průměrné údaje z let 1960–1995, které byly naměřeny na meteorologické stanici Kostelec – Truba (368 m n. m.):

Průměrná roční teplota	8,14 °C
Průměrná teplota ledna	-1,92 °C
Průměrná teplota července	17,82 °C
Maximální dosažená teplota	40,80 °C (12. 7. 1991)
Minimální dosažená teplota	-28,50 °C (8. 1. 1985)
Průměrné roční srážky	662,60 mm
Nejvlhčí rok	890,00 mm (1977)
Nejsušší rok	426,80 mm (1990)

(Roček a kol., 1998)

3.3 Sortiment dřevin v arboretu

Druhy v arboretu pocházejí prakticky ze všech světadílů, na kterých se s nějakými dřevinami můžeme setkat. Za dobu jeho existence bylo nashromážděno spousta nejen botanických druhů ale i kultivarů.

Více než polovina taxonů pochází z Asie. I když zařadíme kavkazské a maloasijské druhy do samostatné skupiny, stále zůstává Asie na prvním místě s 50 % pěstovaných druhů v arboretu. Dále za Asií následuje Severní Amerika (26%), Evropa (18%). Malá Asie, Kavkaz a severní (severozápadní) Afrika (5%) odkud pocházejí tři druhy v arboretu pěstovaných jedlí (*Abies*), tři druhy dubů (*Quercus*), dva druhy cedrů (*Cedrus*), pět druhů svíd (*Cornus sensus lato*), pět druhů zimolezů (*Lonicera*) a řada dalších.

Druhé nejmenší zastoupení má oblast Austrálie a Oceánie (1%). U nás snázejí venkovní pěstování pouze taxony z Novozélandské podoblasti, která však už spadá pod rostlinnou oblast Arktickou. Jsou to druhy z rodů *Gaultheria* (libavka) a *Hebe*. Úplně nejmenší zastoupení má jihoamerický kontinent (0,4%). Mezi druhy, které v arboretu jsou pěstovány, patří například příslušníci rodů *Escalonia* nebo *Pernettya*, a také rod podobný našemu buku *Nothofagus*.

Většina cizích taxonů byla do arboretní sbírky získána mezinárodní výměnou semen, plodů, eventuálně řízků a roubů. Významnější arboreta a botanické zahrady na celém světě vydávají seznamy, jimiž jsou ostatním nabízeny k výměně bezplatně vzorky semen, či jiných množitelských materiálů.

Zbytek taxonů bývá zajištěn nákupem nebo z vlastních materiálů (Roček a kol., 1998).

3.4 Rozdělení arboreta

Arboretum je celé rozděleno na tzv. oddělení, která jsou značena velkým písmenem a číslicí (např. A1), jejichž hranice jsou většinou vymezeny cestami. Proto má každá nově vysazená dřevina přiděleno číslo v rámci oddělení a je označena štítkem s evidenčním číslem. Pokud dojde k tomu, že na jednom místě bude růst skupina dřevin stejného druhu a původu se číslování provádí formou zlomku, v jehož jmenovateli je pořadové číslo stromu.



obr. č. 1 – Orientální plán arboreta Kostelec nad Černými lesy

Vytvářejí se i tzv. evidenční tabulky, které obsahují veškeré dostupné informace o dřevině, jako jsou: evidenční číslo, vědecký název, číslo původu, místo původu, způsob získání sazenice, rok vzniku, rok výsadby, počet kusů a přirozený areál (Bažant, Prknová, 2014).

Nové polohopisné zaměření dřevin, včetně upřesnění hranic oddělení arboreta bylo provedeno v letech 2002-2003 (Bažant, Prknová, 2014). Data byla po zaměření exportována do programu ArcView 3.2, kde byla zpracována a připojením existující databáze doplněna. Toto byl základ pro vytvoření nového evidenčního a informačního systému, který umožňoval orientaci v rozsáhlém sortimentu. Proběhlo též přeznačení dřevin novými evidenčními štítky (Kott, Bažant, 2011).

4. Čeleď *Ulmaceae* L. (jilmovité)

Čeleď *Ulmaceae* L. patří do řádu *Urticales* – kopřivotvaré (nyní *Rosales* – růžotvaré) jsou opadavé stromy, řidčeji keře (Pilát, 1953), které postrádají mléčnice (Hejný, Slavík eds., 1988).

Podle Piláta (1953) bylo známo asi 15 rodů s více než 150 druhy rozšířených po obou polokoulích kromě polárních oblastí. K roku 2005 se podle Musila a Mölerové (2005) vyskytovalo 16 rodů se 160 druhy, převážně v tropech a mírném pásmu severní polokoule (Hejný, Slavík eds., 1988).

Poslední studie ukázaly, že čeleď *Ulmaceae* L. obsahuje přibližně 7 rodů s 45 druhy (Christenhusz, Byng, 2016).

4.1 Charakteristika čeledi *Ulmaceae* L.

Listy: Střídavé, dvouřadě uspořádané a velmi často asymetrické (Musil, Mölerová, 2005). Na okraji jsou pilovité a mají zpeřenou žilnatinu. Palisty opadávají (Pilát, 1953).

Pupeny: Střechovitě kryté šupinami (Pilát, 1953).

Květy: Oboupohlavné či jednopohlavné, jednodomé, drobné. Mají 4-8 okvětních lístků, které jsou volné nebo z části srostlé. Tyčinky jsou ve stejném množství jako okvěti a v pupenech jsou přímé (Hejný, Slavík eds., 1988). Semeník je svrchní, jednopouzdrý s jedním vajíčkem (Pilát, 1953).

Plod: Křídlatá nažka, oříšek nebo peckovice (Musil, Mölerová, 2005)

5. Charakteristika rodu *Ulmus* L. a jeho druhů zastoupených v arboretu

5.1 Rod *Ulmus* L. (jilm)

Jsou to opadavé stromy nebo řidčeji poloopadavé keře (Koblížek, 2006). Znamých je asi 30 druhů, které rostou v celém severním mírném pásu (Hieke, 1978). V České republice jsou však domácí pouze tři druhy, a to *Ulmus minor* Mill. (jilm habrolistý), *Ulmus glabra* Huds. (jilm horský) a *Ulmus laevis* Pall. (jilm vaz). V hospodářských lesích je jilm pouze vtroušený (Sborník referátů, 2011). Jsou také velmi cenné v sadovnictví, protože jsou nenároční a mají velkou estetickou hodnotu (Hurych, Mikuláš, 1973).

5.1.1 Charakteristika podle morfologie

Habitus: Jsou to rychle rostoucí dřeviny (Rehder, 1940). Jilmové dřevo roste dvakrát rychleji než dubové (Sborník referátů, 2011). Stromy dosahují výšky 30 (až 40) metrů a jejich koruna je oválná, vejčitá, opakvejčitá, nebo kulovitá, středně hustá (Nekolová, 2004).

Jilmy se podle Hiekeho (1978) rozdělují na tyto habituální typy:

„*glabra*“ - nepravidelně, mohutně a široce rozložitý malebný strom, kterému ve spodní části koruny částečně převisají větve

„*praviflora*“ - strom s kulovejčitou, poměrně pravidelnou, dosti hustě stavěnou korunou

„*superba*“ - strom s dosti pravidelnou, široce kuželovitou korunou

„*americana*“ - strom s korunou širokou, fontánovitě nebo vázovitě rozloženou, kterému obloukovitě krátce převisají větve

„*pendula*“ - větší nebo menší strom s hustě kaskádovitě až deštníkovitě převislou korunou k zemi; základní větve jsou obloukovitě dlouze převisající

„*viminalis*“ - strom s korunou protáhle kulovitou a větvemi vzdušně stavěnými, krátce obloukovitě polopřevislými

„*wredei*“ - stromovitý typ s podsaditějším, krátkým kmenem a korunou široce sloupovitou s přísně vystoupavými větvemi; má nepravidelný obrys

„*exoniensis*“ - strom s podsaditým krátkým kmenem, jehož koruna je strnule vějířovitě uspořádaná; větve jsou řídké, šikmo až kolmo vystoupavé

„*crispa*“ - od typu „*exoniensis*“ se liší především neuspořádanými, často zdeformovanými, pokroucenými, velmi řídko stavěnými větvemi

„*koopmannii*“ - stromek s hustě vejčitou, pravidelně stavěnou korunou a štíhlým kmenem

„*umbraculifera*“ - na rozdíl od „*koopmannii*“ má kulovitěji stavěnou korunou a někdy níže rozvětveným kmenem

„*propendens*“ - široce polokulovitý, k zemi zavěšený keř, větévky vzdušně stavěné, obloukovitě převislé

„*suberosa*“ - nepravidelně protáhle vzpřímený keř s nestejně řídkým obrysem

„*nana*“ - velmi pravidelně a hustě stavěný, kompaktně kulovitý keřík

Textura: Většinou hrubší, nestejně řídká, někdy bývá až průhledná. U velkolistých druhů a kultivarů je nejhrubší a u drobnolistých nejjemnější, kde je také většinou nejhustší, může být až jedolité („*nana*“, „*umbraculifera*“, „*koopmannii*“). Neprodyšná může být však i u velkolistějších převislých typů (hlavně „*pendula*“), (Hieke, 1978).

Listy: Opadavé, řapík krátký, čepel obvykle asymetrická. Jsou dvojité pilovité (Rehder, 1940), eliptické a zašpičaté (Sborník referátů, 2011). Barva listů je různá podle jednotlivých druhů a kultivarů. Podle Hiekeho (1978) mohou listy být:

zelené – *Ulmus alata*, *U. americana*, *U. japonica*, *U. macrocarpa*, *U. rubra*, *U. thomasi*, *U. wilsoniana*

temně zelené – *Ulmus carpinifolia* + kultivary kromě 'Variegata' a 'Wredei', *U. glabra* + většina kultivarů, *U. x hollandica* + kultivary, *U. laciniata*, *U. laevis* (lesklé), *U. parvifolia* (lesklé), *U. procera* + většina kultivarů, *U. pumila* + kultivary

hnědočervené – *Ulmus glabra* 'Antropurpurea' (později listy zelenají), *U. glabra* 'Purpurea' (později temně zelené)

červené - *U. procera* 'Purpurascens' *U. procera* 'Purpurea' (listy později zelenají)

žlutozelené – *Ulmus glabra* 'Lutescens' (později bronzově žluté)

bělavě pestré – *Ulmus carpinifolia* 'Variegata' (jemně tečkované), *U. procera* 'Argenteo-variegata', *U. procera* 'Marginata' (bělavě čárkované okraje čepele), (Hieke 1978).

Na podzim se všechny jilmy zbarvují výrazně do žluta (Hieke, 1978).

Pupeny: Kuželovité až vejcovitě kuželovité, zaokrouhleně špičaté nebo špičaté, šikmo odstáté. Jsou umístěny šikmo nad listovou jizvou. Květní pupeny jsou kulovité, velice nápadné a pupenové šupiny jsou dvouřadě rozložené a je jich větší počet (Nekolová, 2004).

Listové jizvy: Mají tři listové stopy a jsou široké a polokruhovitě (Nekolová, 2004).

Květ a květenství: Květy malé, oboupohlavné (Koblížek, 2006). Kalich má 4-9 zvonkovitých laloků se stejným počtem tyčinek (Hieke, 1978). Mají zelenavou barvu a na vrcholu jsou načervenalé až nafialovělé. Okvětní lístky jsou do poloviny až do tří čtvrtin srostlé, na okraji brvitě (Nekolová, 2004) a z jejich bazální části vyrůstají tyčinky (Hejný, Slavík eds., 1988). Květy mají zploštělý semeník, rozestálou dvoulaloknou bliznu (Koblížek, 2006), ale čnělka chybí. Květenství je dlouze

stopkaté, vyrůstá na loňských větvích (Hejný, Slavík eds., 1988). Objevují na jaře ještě před listy nebo až na podzim, jsou umístěny v paždí listů ve svazcích nebo v hroznech (Rehder, 1940) a jsou vrcholičnatá (Nekolová, 2004). Poprvé kvetou ve věku 30-40 let (Hieke, 1978).

II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Většina druhů, kultivarů a variet uvedených u habituálních typů							
		<i>U. thomasi</i>					
						<i>U. parvifolia</i>	

tab. č. 1- Doba kvetení rodu *Ulmus* L. (Hieke, 1978)

Plod: Jednosemenná nažka (Koblížek, 2006), dokonale křídlatá, s víceméně vykrojeným blanitým lemem. Ve střední části se vyskytuje blanité semenné pouzdro (Nekolová, 2004). Křídla z počátku zelená a během dozrávání hnědnou (Hieke, 1978). Uzáváá pár týdnů po odkvětu (Rehder, 1940). Opadává koncem května až začátkem června (Nekolová, 2004).

Kmen a větve: U solitérů často nepravidelný, však v zápoji rovný zejména u *Ulmus procera* Salisb. nebo u *Ulmus glabra* Huds. Často se objevují uzlovité výrůstky a svalovité ztlustliny. Hlavní větve jsou tlusté, spleťité, rozvětvené a nepravidelně rozložené. Koruny bývají na okraji nejhustší. Na větvích se mohou vyskytovat tzv. korkové lišty a další výrůstky na větvích. Nejnapadnější jsou u: *U. alata*, *U. minor* 'Koopmannii' (ne vždy), *U. minor* 'Propendens', *U. carpinifolia* var. *suberosa*, *U. japonica* (někdy), *U. macrocarpa* (zpravidla dvě korkové lišty), *U. thomasi*, *U. wilsoniana* (Hieke, 1978).

Kůra: Šedohnědá nebo tmavohnědá, matná, z počátku hladká. Brzy pukající v šedou až šedohnědou šupinatou (Hieke, 1978) až hluboce rozpraskanou borku (Nekolová, 2004).

Kořenový systém: Hlavní kořen je dlouhý, silný, křulovitý. Kořenový systém je dobře rozvětvený (Nekolová, 2004). Vedlejší kořeny jsou slabší, u kmene někdy lištovitě zhoustlé, ale dlouhé a na koncích bohatě rozvětvené (Hieke, 1978). Stromy jsou v půdě velice dobře zakotvené (Nekolová, 2004). Nejintenzivnější tvorby kořenových výmladků je u *U. x hollandica* Mill. 'Major' a *U. procera* Salisb. + kultivary (obrosty a výrůstky i na silnějších hlavních kmenech). Výmladky nevytváří především *U. glabra* Husd. (Hieke, 1978). Z našich druhů má kořenové výmladky pouze *U. minor* Mill.

Dřevo: Těžké, tvrdé (Nekolová, 2004), ale houževnaté (obtížně se štípe). Barevný tón dřeva bývá různý např.: *U. minor* Mill. má jádro načervenalé až čokoládově

hnědé, *U. glabra* Huds. světle hnědé až jasně červené, *U. laevis* Pall. světle šedo hnědé. Přiměřeně až dobře se opracovává, ale občas má sklon k trhlinám. Běl bývá nažloutlá až světle šedohnědá, příčným řezem vznikají kruhovitě póry s výraznými vlnkami v letním dřevě a radiálním řezem vzniká proužkovaná textura se světlehnědými zrcátky. Na přechodu jádra a běle se objevují barevné proužky. Tato zóna se odlišuje od běle, a i od jádra vedoucí vodu, a proto se jilm označuje jako dřevina se zralým jádrem (Sborník referátů, 2011).

5.1.2 Ekologické nároky

Jilmům vyhovuje slunce, ale snesou i polostín (Nekolová, 2004). V hlubším stínu roste bez problému *U. minor* Mill. (Hieke, 1978). Půda může být lehká i těžší, nejsou příliš nároční. Ideální je dostatečně hluboká, čerstvě vlhká se substrátem promíchaným štěrkem (Nekolová, 2004). Přiměřeně vlhkou a kyprou půdu si žádá *U. glabra* Huds. a *U. laevis* Pall., největší sucho snáší *U. minor* Mill. var. *suberosa*. Na příliš vlhkých stanovištích trpívají jilmy grafiózou (Hieke, 1978). Jsou poměrně otužilé, ale při extrémních mrazech trpí trhlinami a odutím kůry (Černý, 1924). Snášejí růst v průmyslových oblastech (Nekolová, 2004) se zakouřeným ovzduším. Netrpí okusem zvěří (Hieke, 1978).

5.1.3 Množení

Většinou se jilmy dají množit generativně (Walter, 1978). Při sběru je důležitý správný termín sběru, a ten je tehdy, když je osivo už zralé a je těsně před samovolným opadem (Sborník referátů, 2011), který je koncem května až začátkem června (Walter, 1978). Osivo lze ze stromů trhat, nebo sklepávat na plachu. Čerstvé osivo může obsahovat až 80 % vody, proto je nutné, aby se hned po sklizni rozložilo na tenké vrstvy v chladném, větraném a suchém místě, jinak dojde k zapaření. Vzhledem k tomu, že je osivo po sběru dostatečně vlhké, má tendenci spontánně klíčit (Sborník referátů, 2011), proto je nejlepší semena co nejdříve po sklizni, v červenci nebo v říjnu, vysít. Lze provést výsev až na jaře příštího roku. Po dobu přezimování jsou uskladňovány v hermeticky uzavřených nádobách v klimatizovaném skladu při teplotě 0-5 °C při vlhkosti osiva 10 % (Sborník referátů, 2011), několik týdnů před výsevem se stratifikují (Hieke, 1978). Klíčivost bývá jen kolem 30-40 % a vrcholí už 2-3 měsíce po uzrání semene (Walter, 1978).

Nažky vyséváme na volné záhony do lehké, úrodné, humózní, mírně kyselé až neutrální půdy do řádků nebo proužků a zasypeme je 0,5 cm tlustou vrstvou zeminy. Semenačky stíníme a udržujeme vláhu (Walter, 1978).

Jilmy patří z hlediska pěstování k dřevinám pěstebně náročnějším. Je nutné provádět ruční výsev, protože vzhledem k tomu že má osivo nepravidelný tvar a je lehké, tak není možné použít secí stroje (Sborník referátů, 2011).

Při velkém množství kultivarů a vyselektovaných typů hlavních druhů se neobejdeme bez štěpování (Walter, 1978), které se používá, když nemáme semeno (například cizokrajné dřeviny), (Hurych, 1986). Jako podnože pro druhy se slabším dřevem se používá *U. minor* Mill. a pro druhy velkolisté se používá *U. glabra* Huds. (Walter, 1978). Očkování, je nejjednodušší a nejlacinější způsob štěpení (Hurych, 1986), dělá se blízko u země a probíhá v srpnu. Očka se berou ze střední části roubů (Walter, 1978). Roubování se provádí často na kozí nožku na jaře. U *U. x holandica* Mill. je možné použít hřížení (Hieke, 1978).

Keřovité a malolisté druhy a jejich kultivary lze také množit z řízků v červnu (Walter, 1978).

5.1.4 Ošetřování

Jilmy na ošetřování nejsou moc náročné dřeviny. Vysazují se z jara nebo na podzim v bezlistém stavu. V alejích stromy v prvních letech vyvazujeme ke kůlům, jako smuteční tvary. Dále se v předjaří, případně ještě jednou pak v létě stříhají tvarované stěny. Starší stromy i dobře snášejí přesazování, ale musejí mít větší kořenový bal.

Z chorob je nejvíce nebezpečná tzv. grafióza jilmů, kterou způsobuje houba *Ceratocytis ulmi* ucpávající vodivé svazky. Žádný účinný ochranný prostředek zatím neexistuje. Napadené stromy se musejí včas odstranit, aby se zamezilo šíření nemoci. Nejchoulostivější je *U. americana* L. Asijské druhy jako *U. parvifolia* Jacq. a *U. pumila* L. jsou rezistentní. Nejvíce nebezpeční škůdci jsou brouci *Scolytus scolytus* a *Scolytus multistriatus*. Brouci napadají hlavně poškozené nebo oslabené jedince, kteří poté následně usychají. Jsou to roznašeči grafiózy. V době náletu brouků, což je v květnu až srpnu se stromy stříkají insekticidy a při silnějším napadení se strom likviduje (Hieke, 1978).

5.1.5 Použití

Jilmy harmonují se všemi listnáči (Nekolová, 2004). Patří k malebným parkovým stromům, hlavně typy „*glabra*“, „*parviflora*“ a „*viminalis*“. Menší zástupci typu „*pendula*“ se hodí jako solitéry i do zahrad, na rozcestí, poblíž odpočívadel apod., vyšší stromy se hodí na břehy vodních ploch, na návrších apod. Mezi významné solitéry i mezi řešené partie patří „*wredei*“, „*koopmannii*“ a „*umbraculifera*“. Poslední dva typy jsou ideální pro uliční stromořadí. Keřovité typy „*propendens*“ a „*suberosa*“ se nejčastěji vysazují v menších stejnorodých skupinách. Typ „*nana*“ se hodí na pravidelně řešené partie, terasy nebo do architektonických skalek. *U. laevis* Pall. se nevíce osvědčuje v krajinářských úpravách kolem vodních toků, pro osazování málo plodných, zvláště mělkých a silně písčitých půd a svahů se hodí zejména *U. minor* Mill., *U. glabra* Huds. a další (Hieke, 1978). Ze sadovnického a krajinářského hlediska jsou středně významné (Nekolová, 2004). Vzhledem k napadení grafiózou se větší výsadby nedoporučují (Hieke, 1978). Proto

se při výběru přihlíží k odolnosti vůči nemoci, takže se vysazují především odolné kultivary jako např. *U. holandica* 'Groneeveld' a 'Dampieri Aurea' (Sborník referátů, 2011).

Jilmové dřevo, zejména *U. minor* Mill. a *U. glabra* Huds. patří k nejkrásnějším. Jeho použití je například k výrobě dýh, nábytku, parket, nástrojů jako dekorace. V obchodě s dýhami je ceněný jilmový fládr (Sborník referátů, 2011).

Léčivé účinky

Ve spodní vrstvě kůry (borce) jsou obsaženy látky, které mají neuvěřitelně příznivý vliv na poškozenou pokožku. Tento hojivý, protizánětlivý a uklidňující účinek znali již staří Keltové, kteří používali usušenou jilmovou borku jako základ do léčivých placek. Výluh z bylin čerstvých nebo usušených se smíchal s práškem vytvořeným z usušené borky na kaši, z té se vytvořila placka, která se následovně přikládala na postižené místo a obvázála se čistým plátnem (Sborník referátů, 2011).

Indiánské kmeny v Americe používají části jilmu amerického pro různé léčebné účely, jako léčba rýmy a kašle, bolesti očí, průjmu, zlomených kostí, kapavky nebo plicního krvácení (Anonym4, nedatováno).

5.1.6 Škodliví činitelé a onemocnění

V současnosti představuje rod *Ulmus* L. jeden z nejohroženějších taxonů listnatých dřevin. K úbytku této dřeviny ze středoevropské krajiny, nejvýrazněji z lesních porostů, přispívá více faktorů a vlivů. Na domácí druhy jilmů je vázán relativně vysoký počet organismů, především bezobratlí živočichové a houby. V evropských podmínkách jilmu hostí 80-100 druhů fytofágního hmyzu, mezi nejpočetnější skupinu patří *Lepidoptera* (motýli). Dalšími jsou především *Coleoptera* (brouci) a *Hemiptera* (blanokřídílí). Z hub jsou to nejčastěji původci různých listových skvrnitostí a zástupci tzv. endofytní mykoflóry, především ze skupiny *Ophiostomatales* (Sborník referátů, 2011).

Mechanické poškození

Mechanické poškození může vzniknout z mnoha biotických a abiotických zdrojů již od semenáčků. Mezi nejvýznamnější patří ty, při kterých dojde k obnažení dřeva, například k popraskání kůry při silných mrazech. Rány na stromech zhoršují nejen estetický vzhled, ale narušují i jejich fyziologické funkce. Rány přilákají mnoho druhů brouků, kteří mohou následně i strom zahubit.

Abiotické faktory, které mohou způsobit poškození stromů, jsou např. silné mrazy, vítr, kroupy, blesky nebo oheň. Mezi biotické patří například hmyz nebo houby (Stipes, Campana eds., 1981).

Hmyzí škůdci

Z již uvedené skupiny bezobratlých živočichů se největší počet druhů zaměřuje různým způsobem na poškozování pletiv této dřeviny. Převážně jde o foliofágy, fytofagy (tyto dvě skupiny jsou sice nejpočetnější, ale z hlediska významu jde o zanedbatelné skupiny) a kambio – xylofágy. Zpravidla nejsou postihovány silnými defoliacemi, jako je například holožír, ale pokud k nim zcela náhodně dojde, ztracenou listovou plochu snadno zregenerují.

Závažnější vliv na zdravotní stav jilmů má několik skupin podkorního hmyzu. Na první místo se řadí zástupci kůrovcovitých rodu *Scolytus* (bělokaz). Nejvýznamnější jsou čtyři druhy, a to *Scolytus multistriatus* (bělokaz pruhovaný), *Scolytus scolytus* (bělokaz jilmový), *Scolytus pygmaeus* (bělokaz malý), *Scolytus laevis* (bělokaz chlumní). Všechny tyto druhy jsou úzce vázány na různé druhy jilmů. Kromě bělokaza chlumního se vyskytují zejména v nížinách a pahorkatinách, v lužních a parkových lesích, stromořadích apod. Bělokaz chlumní se vyskytuje především na *Ulmus glabra* (jilm horský) a patří k nejméně častým druhům. Zato bělokaz pruhovaný a bělokaz jilmový patří k nejvážnějším původcům přenosu tracheomykózního onemocnění jilmů. Nově vylíhlí brouci nalétávají do koruny stromů a zavrtávají se do kůry letorostů a infikují tak stromy přenosem spor hub, které přenášejí na povrchu těla.

Bělokaz pruhovaný a bělokaz malý jsou časté druhy, které se vyskytují na větvích a tenkých kmíncích mladších jilmů. Bělokaz jilmový se postupně stává relativně řídkým, až v některých oblastech vysloveně vzácným druhem. Pro svůj vývoj potřebuje silnou kůru dospělých stromů, kterých v naší přírodě stále ubývá. Z důvodu ubývání hostitelské dřeviny se „jilmoví“ kůrovci dostali do Červeného seznamu ohrožených druhů České republiky.

Další méně či více škodliví brouci na jilmu jsou např. zástupci tesaříků a krasců. Jde však pouze o druhotné činitele, kteří nalétávají na oslabené, polámané nebo pokácené stromy (Sborník referátů, 2011).

Tracheomykózní onemocnění (=Grafióza)

Nejvýznamnější chorobou je tracheomykóza (=grafióza) jilmů, zvané také jako „holandská nemoc jilmů“ (Sborník referátů, 2011). Na našem území se grafióza objevila již koncem 20. let, ale první zprávy o jejím výskytu byly publikovány až teprve začátkem 30. let (Jančařík, 1999). V průběhu 20. let minulého století se choroba velmi rychle rozšířila po celé Evropě. Odumírání jilmů bylo v letech 1920-1940 způsobeno druhem *Ophiostoma ulmi* s nepohlavním stadiem *Pesotum* – dříve *Graphium* (Sborník referátů, 2011). O 40 let později vypukla druhá epidemie grafiózy, která zlikvidovala jilmy tak, že na mnoha místech úplně vymizeli (Sborník referátů, 2011). Jedinec umírá během 1-3 let (Musil, Mölerová, 2005). V současnosti tvoří jilmy jen nepatrný podíl v zastoupení lesů ČR a to 0,02 % (Sborník referátů, 2011). Nové a vážné nebezpečí vyvolal kmen, který je původce grafiózy zavlečený na kulatině z Kanady do Evropy a prvně byl zjištěn v Holandsku roku 1972. Tento

kmen začal později být vylišován jako samostatný druh *Ophiostoma novo-ulmi* (Jančařík, 1999).

Podkorní hmyz je hlavním šířitelem grafiózy, především bělokazi, ale i spousta dalších hmyzích vektorů, kteří přenášejí spory a konidie houby na povrchu svého těla nebo uvnitř zažívacího traktu. S přenášením diaspor podkorním hmyzem byla prokázána nejen u řady bělokazů, ale i u lýkohubů, nosatců, tesaříků a dalších. Nejdůležitější přenašeči choroby jsou bělokaz jilmový (*Scolytus scolytus* Fabr.), bělokaz pruhovaný (*Scolytus multistriatus* Marsh.) a bělokaz chlumní (*Scolytus laevis* Chapuis). Dále pak lýkohub jilmový (*Pteleobius vittatus* Fabr.) a lýkohub tečkovaný (*Pteleobius kraatzi* Eichhoff). Šíření, hustota populace druhu a bionomie hraje největší roli při rozšíření. Největší význam mají druhy, které mají dvě generace do roka, jako bělokaz jilmový, bělokaz pruhovaný a bělokaz malý, žijící na jilmu habrolistém nebo na jilmu vaz. Na jilmu horském je nejvýznamnější bělokaz chlumní, který má jen jedno pokolení do roka a je jako jediný na této dřevině (Jančařík, 1999). Choroby se také mohou šířit od stromu ke stromu prostřednictvím kořenů, a to jejich srůsty pod zemí. Ochrana proti tomuto šíření jsou chemické bariéry nebo sázet stromy v takové vzdálenosti od sebe, aby ke srůstům nedocházelo (Stipes, Campana eds., 1981).

Tracheomykózní onemocnění má jak vnitřní, tak vnější příznaky, které se zřetelně projevují a jsou v terénu dobře pozorovatelné a velmi nápadné. Ale pro přesnou diagnózu jsou nejdůležitější vnitřní příznaky, které lze zjistit pomocí mikroskopických vyšetření nebo dalších laboratorních rozborů. Onemocnění může mít průběh latentní, kdy je již strom napaden, ale ještě se u něj neprojevily vnější příznaky, ať už vzhledem k odolnosti stromu nebo krátkodobé infekci. Latentní onemocnění lze zjistit pouze laboratorním vyšetřením.

Chronický nebo akutní průběh se již projevuje vnějšími příznaky, které jsou velice variabilní, a ne vždy se projeví. Částečně se také mohou překrývat s příznaky vadnutí z důvodu nedostatku vody. Při nedostatku vody dochází k usychání listů stejnoměrně na všech větvích, výhony se ohýbají a svěšují a listy na nich zasychají od špiček větví.

Příznaky při tracheomykózním onemocnění jsou mnohotvárné. Ačkoli při infekci stromů se usychání a vadnutí může projevit na celém stromě, vždy zůstávají v korunách větve se zelenými listy a některé větve znovu obráží. Stromy odumírají postupně, a to i při akutním průběhu onemocnění.

V začátcích se onemocnění projevuje nejdříve narašením některých pupenů nebo raší na některých větvích opožděně, vyrůstají jen zakrnělé listy a některé mají i odlišné zbarvení, nejčastěji do žluté či žlutohnědé barvy. Během roku listy sice odumírají, ale často neopadávají a zůstávají na stromě až do zimy. U stromů, které jsou nakaženy již dvě nebo 3 vegetační období, se začíná odlupovat kůra. Hlavním nezaměnitelným a typickým příznakem je při laboratorním prozkoumávání ucpávání vodivých pletiv jednak mycelinem patogenních hub anebo thylami. Nejdůležitější vnitřní příznak je produkce toxických metabolitů. Tyto metabolity mají poté za

následek jednak barevné změny vodivých pletiv, hypertrofii parenchymatických buněk i tvorbu klejovité a gumovité substance, která vytéká z ran napadených stromů. Grafiózou však nemusí být postiženy všechny větve, proto je důležité vybírat větvičky s typickými příznaky jako například kroucení a vadnutí listů, změna zbarvení atd. Je nutné vždy prošetřit několik větvíček z odumřelého stromu (Jančařík, 1999).

Prevenčí proti grafióze jsou:

- 1) provádění systematických průzkumů pro včasné odhalení
- 2) kácení nemocných stromů hned po zjištění infekce
- 3) prořezávání klesajících větví, které mohou být lákadlem pro hmyzí škůdce
- 4) odstranění napadených, jilmů už časně na jaře
- 5) odkornování, pálení kůry a sušení dřeva (Stipes, Campana eds., 1981) ještě před dokončením vývoje podkorního hmyzu (nejpozději do poloviny dubna), (Jančařík, 1999)
- 6) ponořením dřeva na dlouhou dobu do vody
- 7) ošetření stromů pomocí herbicidů a insekticidů
- 8) odchyt hmyzu na lapáky nebo pomocí feromonových pastí
- 9) okamžité pálení napadeného dřeva (Stipes, Campana eds., 1981).

Stromy, které odumřely už před delší dobou, a všechen hmyz z nich již vylétl, nejsou již ohrožující pro porost, ba naopak slouží například jako hnízdiště doupných ptáků.

Pokusy s hubením bělokazů háďátky *Neoaplectana carpocapse* Weiser a *Heterorhabditis bacterioohora* Poinar, které parazitují na larvách, byly v laboratořích úspěšné a dále se pokračuje s aplikacemi v terénu. Dále probíhá pokus o potlačení populace kůrovců pomocí houby *Phomopsis oblonga*, která kolonizuje kůru jilmů a zpomaluje nebo úplně znemožňuje vývoj kůrovců, navíc jsou díky ní jilmy pro brouky neatraktivní pro jejich nálet (Jančařík, 1999).

5.2 Jednotlivé druhy rodu *Ulmus* L. zastoupených v arboretu

***Ulmus minor* Mill. Sensu Tutin in Fl. Europ. - jilm habrolistý**

Synonyma: *Ulmus carpinifolia* Ruppert ex Suckow, *Ulmus glabra* Mill. Non Husd., *Ulmus suberosa* Moench

Habitus: Strom mohutně rozložitý a malebný (Horáček, 2007) dorůstající výšky až 40 m (na vlhkých stanovištích), někdy však jen keřovitého vzrůstu (na suchých stanovištích), (Benčať, 2002). Má hustou a nepravidelnou korunu (Koblížek, 2006), která je dosti úzká, ale přitom vysoce klenutá (Kremer, 1995). Hlavní větve jsou vztyčené (Bean, 1922), silné, poměrně krátké s nestejnými větévkami (Kremer,

1995). Tloušťka kmene může být až 150 cm a dožívá se asi 300 let (Benčať, 2002). Jako jediný z našich jilmů tvoří kořenové výmladky a u mladých stromů se někdy vytvářejí korkové lišty (Hurych, Mikuláš, 1973).

Kůra: Z počátku sivohnědá hladká, v pokročilejším věku vytváří světlou, rozpukanou, tmavosivou až černou borku (Benčať, 2002).

Listy: Obvejčité až oválné, na bázi asymetrické (Bean, 1922). Jsou dlouhé 6-10 cm a široké asi 5-8 cm. Mají prodlouženou úzkou špičku (Kremer, 1995). Líc listu je drsný, matně, tmavě zelený (Bean, 1922) a rub je světlejší (Benčať, 2002). Nejvíce široký je ve středu čepele (Nekolová, 2004). Na okraji jsou dvojitě pilovité. Žilky jsou v 8-10 párech (Bean, 1922) se zřetelnými chomáčky chlupů v paždí žilek, jinak je lysý (Kremer, 1995) s přisedlými červenými žlázkami (Nekolová, 2004). Řapík je dlouhý do 15 mm (Benčať, 2002). Na podzim nemění barvu a opadávají v říjnu (Nekolová, 2004).

Letorosty: Letorosty jsou nejčastěji lysé (Horáček, 2007). Listové jizvy jsou ledvinovitého tvaru a mají tři listové stopy (Nekolová, 2004). Pupeny ve dvou řadách, střídavé, tmavohnědé. Jsou špičaté a oválné, na špičce chlupaté, lesklé červenohnědé (Benčať, 2002). Květní pupeny jsou kulovité s odstávajícími šupinami a jsou větší než listové. Mají 5-7 šupin, které střechovitě kryjí pupen (Nekolová, 2004).

Květy a květenství: Květy jsou většinou oboupohlavné, ale někdy mohou být i jednopohlavné. Strom kvete ještě před olistěním v březnu-dubnu. Květy jsou nakupeny v hustých (Benčať, 2002) stažených 10-30 květých květenstvích na krátkých stopkách. Okvětních lístků je 4-5 (někdy až 6) a jsou bělavě brvitě na okraji (Hejný, Slavík eds., 1988). Tyčinek má 4-5, blizna je obvykle bílá (Krüssmann, 1960). Kvete o týden později než *U. glabra* Huds. (Benčať, 2002).

Doba květu: Březen (Kremer, 1995).

Plody: Jsou obvejčité nebo podlouhlé (Kremer, 1995), dokola okřídlené nažky, které dozrávají v květnu (Benčať, 2002). Křídlo má často červené žlásky (Koblížek, 2006). Z počátku jsou světle zelené a po uzrání jsou hnědé. Jsou lysé se žlutozeleným svraskalým blanitým lemlem (Nekolová, 2004). Semeno je umístěno v horní části nažky (Bean, 1922). Dozrávají přibližně 14 dní po odkvětu v druhé polovině května (Nekolová, 2004).

Rozmnožování: Obstojně se množí roubováním a z řízků nekořenuje (Nekolová, 2004). Poměrně dobře se štěpí a má výbornou kořenovou a pařezovou výmladnost (Benčať, 2002).

Přirozené rozšíření a ekologie:

Je to Euroasijská dřevina, která na severu zasahuje až do jižní Skandinávie, na východě k Uralu a Kaspickému moři. Může se vyskytovat v severní Africe, v Malé Asii a na Kavkaz (Benčať, 2002).

V ČR byl významnou složkou lužních biocenóz a hájů v přirozených opadavých lesích (Větvička, 1998) od lužních lesních nížin (tvrdý nebo jilmový luh s dubem letním a jasanem) až do hor (svahové habrové a teplomilné doubravy), (Musil, Mölerová, 2005). Dosti hojný je v Českém středohoří, kde vystoupí až do výšek 700 m n. m. Dále se vyskytuje ve východních Čechách a na střední a jižní Moravě (Nekolová, 2004).

Nejčastěji se vyskytuje na půdách bohatých živinami (Musil, Mölerová, 2005). Rozlišuje se na dva odlišné ekotypy, a to na lužní ekotyp a stepní ekotyp. V Evropě se vyskytuje na pahorkatinách. Na Kavkaze se může vyskytovat až v nadmořské výšce 1500 m n. m. Poměrně dobře snáší zástin. Nároky na vláhu jsou rozdílné podle ekotypů. Nesnáší kyselou půdu.

Lužní ekotyp se váže na vodní toky. Lesostepní ekotyp je často keřovitého vzrůstu, má křivý kmen a často se morfologicky odlišuje vyrůstajícími korkovými lištami.

Na městské prostředí je středně citlivý (Benčať, 2002).

Kultivar 'Wredei'

(syn.: *Ulmus minor* 'Dampieri Aurea', *Ulmus x hollandica* 'Wredei')

Ozdobný menší až středně velký strom ze začátku s úzce sloupovitou korunou se vzpřímenými větvemi (Horáček, 2011), později širší a kuželovitá (Koblížek, 2006). Listy jsou kadeřavé s krátkými výhony, epileptické, široce vejčité, dvakrát vroubkovaně pilovité. Na sluníčku se vybarvují do zlatožluté barvy (Horáček, 2007).

Je nenáročný a dobře se mu daří na půdách hlubokých, propustných a vlhkých s dostatkem vápníku a živin. Jeho nároky na světlo nejsou příliš vysoké, ale má rád plně osluněná stanoviště. Z počátku mohou být listy poškozeny slunečním úpalem, ale během stárnutí jsou vůči němu odolnější. Svými kořeny mohou narušovat podzemní rozvody a citlivě reaguje na posypovou sůl.

Vůči grafioze je odolný středně, protože se choroba nešíří do dalších částí koruny a lze ji vhodným řezem omezit (Horáček, 2011).

***Ulmus glabra* Huds. – jilm horský**

Synonyma: *Ulmus scabra* Mill., *Ulmus excelsa* Borkh., *Ulmus corylacea* Dumort., *Ulmus montana* Stokes in With.

Habitus: Strom s široce rozložitou korunou (Hurych, Mikuláš, 1973), která může být i vícedílná (Kremer, 1995). Roste do výšky až 40 m (Rehder, 1940). Větve jsou obloukovitě převislé ve spodní části (Nekolová 2004) a v horní stoupají paprscitě vzhůru (Kremer, 1995). Kmen je přímý a štíhlý (Benčať, 2002), v koruně se větví v ostrém úhlu (Nekolová, 2004) a netvoří výmladky (Krüssmann, 1960). Dožívá se až 500 let (Benčať, 2002).

Kůra: Kůra zůstává hladká několik let (proto se nazývá glabra), (Rehder, 1940). Má hnědosivou barvu a později vytváří síťovitě rozpukanou borku, která je tmavě hnědá (Benčat', 2002).

Listy: Podlouhle vejčité až eliptické nebo vejčité, 8-16 cm dlouhé a 4-10 cm široké, na bázi asymetrické (Rehder, 1940), delší polovina listu ouškovitě překrývá řapík (Hejný, Slavík eds., 1988). Na konci mají ostré, dvakrát až třikrát pilovité a kupředu směřující zuby (Kremer 1995), které bývají na konci až laločnaté (Koblížek, 2006). Nejširší jsou nad středem a často mívají dva další vrcholy (Nekolová, 2004). Líc listů je drsný, přitiskle chlupatý (Koblížek, 2006), tmavě zelený (Krüssmann, 1960) a rub je světleji zelený a na větších žilkách má jemné bílé chlupy (Kremer, 1995). Vzácně jsou u lysé. Řapík je krátký 3-6 mm (Rehder, 1940) a silný (Kremer, 1995). Postranních žilek je 15-23 párů, z nichž se některé z nich větví (Nekolová, 2004).

Letorosty: Letorosty jsou zprvu štětinatě chlupaté, ale se zvyšujícím se věkem olysají a mají červenohnědou barvu (Koblížek, 2006). Listové jsou ledvinovité se třemi listovými jizvami (Nekolová, 2004). Netvoří korkové lišty (Krüssmann, 1960). Pupeny jsou tupé a rezavě chlupaté (Rehder, 1940). Jsou postavené střídavě ve dvou řadách. Listové pupeny jsou hrotité a květní jsou kulovité. Mají vícero obalových šupin (Benčat', 2002).

Květy a květenství: Květy jsou oboupohlavné (Nekolová, 2004), mají 4-5tičetné, na okraji rezavě brvitě okvěti (Koblížek, 2006). Délka květní stopky je 1-2,5 m. Tvoří husté, stažené svazečky, květy po 15-30 kusech. Stopky jsou krátké (Nekolová, 2004), Mají 5-6 tyčinek, které jsou 2x delší než okvěti a blizny jsou načervenalé barvy (Rehder, 1940).

Doba květu: Únor až březen (Kremer, 1995).

Plody: Vejčitá nebo široce eliptická okřídlená lysá nažka, která je 2-2,5 cm dlouhá s malým zářezem na vrcholu (Rehder, 1940) a s tenkým šedozeleňm blanitým lemem (Nekolová, 2004). Semeno je umístěno uprostřed nažky (Rehder, 1940).

Rozmnožování: Z řízků nekořenuje, však obstojně se množí roubováním (Nekolová, 2004). Poměrně dobře se štepí a má dobrou pařezovou výmladnost (Benčat', 2002).

Přírozené rozšíření a ekologie:

Euroasijská dřevina, která zasahuje dále na sever ve Skandinávii než *Ulmus minor* Mill. a na východě jde až po pohoří Ural. Na jihu je ve vyšších polohách Pyrenejského, Apeninského a Balkánského poloostrova, dále zasahuje do Malé Asie a na Kavkaz (Benčat', 2002).

V ČR se dosti hojně vyskytuje v pahorkatinách nebo podhorských oblastech celého území (Nekolová, 2004). Roztroušeně se vyskytuje v suťových lesích, stinných roklinových lesích, na prameništích (Musil, Mölerová, 2005). V Krkonoších se vyskytuje v nadmořské výšce až 1250 m n. m., v Krušnohoří až 750 m n. m. a na Šumavě do 800 m n. m. V nížinách se vyskytuje velmi vzácně (Nekolová, 2004).

Není příliš náročný na stanoviště, snese i zástin, avšak půdy má rád živné, hluboké, kypré a hlavně vlhké (Hurych, Mikuláš, 1973). V létě nesnáší sucho (Benčat, 2002). Typická jsou pro něj prameniště, podmáčené suťové stráně a půdy s nízkou hladinou spodní vody. S jeho zvyšujícím věkem stoupají i jeho nároky na světlo (Nekolová, 2004).

Kultivar 'Fastigiata'

(syn.: *Ulmus glabra* 'Exoniensis', *Ulmus scabra* 'Pyramidalis')

Strom, který má krátký podsaditý kmen a strnulou vějířovitou (Horáček, 2007) a úzce kuželovitou korunu (Krüssmann, 1960). Větve jsou šikmé až kolmé, vystoupavé, řídké, výška je do 7 m. Listy jsou v horní polovině hluboce a nepravidelně zubaté (Horáček, 2007), široce kulovité (Krüssmann, 1960), mírně kadeřavé, tmavě zelené (Horáček, 2007).

Kultivar 'Pendula'

(syn.: *Ulmus glabra* 'Horizontalis')

Strom vysoký 6-9 m (Horáček, 2011) s hustě kaskádovitě až deštníkovitě přísnou (Horáček, 2007) a plochou (Krüssmann, 1960) korunou, která je převislá k zemi. Základní větve jsou dlouze obloukovitě převisající. Listy jsou nejčastěji jen na vrcholcích výhonů (Horáček, 2011).

***Ulmus laevis* Pallas – jilm vaz**

Synonyma: *Ulmus pedunculata* Foug., *Ulmus effusa* Willd., *Ulmus racemosa* Borkh.

Habitus: Strom rostoucí do výšky 30-35 m (Rehder, 1940). Koruna je nepravidelná (Nekolová, 2004) a široce rozložitá (Větvička, 1998). Kmen je štíhlý, často válcovitý (Nekolová, 2004) s nádorovitými výrůstky (Hurych, 1986). Průměr může být až 1,5m (Nekolová, 2004). Má hojné kmenové výmladky a převislé větve (Koblížek, 2006), které jsou vzhůru vyrůstající v ostrém úhlu. Dožívá se až 400 let (Nekolová, 2004).

Kůra: Hnědavě šedá (Rehder, 1940), matně lesklá (Hurych, Mikuláš, 1973) zprvu hladká, později šupinatě odlupčivá, a nakonec zbrázděná a šedá (Rehder, 1940). Odlupuje se v tenkých destičkách. Na bázi kmene se můžou tvořit nápadně zploštělé kořenové náběhy (Nekolová, 2004).

Listy: Epileptické nebo obvejčité, střídavé, 6-10 (až 15) cm dlouhé (Rehder, 1940) a 3-10 cm široké (Nekolová, 2004). Na bázi jsou výrazně asymetrické, na okraji jsou ostře dvojité pilovité (Rehder, 1940), zuby jsou zahnuté dopředu (Koblížek, 2006). Obvykle na líci lysé (Rehder, 1940), roztroušeně přitiskle chlupaté (Nekolová, 2004) a na rubu hustě měkce chlupaté (Rehder, 1940). Nejširší jsou nad polovinou, jsou špičaté a mají sbíhavou nebo zaokrouhlenou bázi (Nekolová, 2004). Řapík 4-6 mm

dlouhý (Rehder, 1940). Postranní žilky jsou nevětvené a je jich 13-20. Na podzim postupně žloutnou (Nekolová, 2004).

Letorosty: Letorosty jsou v mládí měkce chlupaté (Koblížek, 2006), později olysají (Hurych, Mikuláš, 1973). Listové jizvy jsou eliptické až čokovité a mají tři listové stopy (Nekolová, 2004). Pupeny jsou ostře špičaté, kuželovité a mají tmavě lemované šupiny (Koblížek, 2006), přisedlé asi 6 mm dlouhé, skořicově hnědé s lysé. Květní pupeny jsou větší než listové, vejcovitě kulovité (Nekolová, 2004).

Květy a květenství: Květy oboupohlavné, drobné (Nekolová, 2004). Jsou na 6-20 mm dlouhých stopkách (Rehder, 1940), které se za plodu prodlužují (Koblížek 2006) a jsou v převyšujících chomáčcích (Hurych, Mikuláš, 1973) s 6-8 tyčinkami (Rehder, 1940) a bílou bliznou (Krüssmann, 1960). Semeník je na okraji hustě brvitý. Mají 6-8 okvětních lístků, s bělavými brvami na okraji (Nekolová, 2004). Zbarvení je růžové (Hurych, Mikuláš, 1973). Květenství jsou 20-40 květá, stažená a převislá (Nekolová, 2004).

Doba květu: Březen (Kremer, 1995).

Plody: Plodem je křídlatá nažka, široce vejčitá (Nekolová, 2004), která je na lemu křídel hustě brvitá (Hurych, Mikuláš, 1973) a nesvraskalá (Nekolová, 2004). Semeno je umístěno přibližně uprostřed ní (Hurych, Mikuláš, 1973). Na vrcholu má hluboký zářez. Je 8-15 mm dlouhá a 6-10 mm široká. Z počátku světle zelené a po uzrání hnědá (Nekolová, 2004).

Rozmnožování: Má dobrou výmladkovou schopnost na pařezu, kořenová je minimální (Benčat, 2002).

Přirozené rozšíření a ekologie:

Je to dřevina vyskytující se ve střední a jižní Evropě a na Kavkazu (Koblížek, 2006).

V ČR v Českém středohoří vystupuje do výšky 420 m n. m. Je hojný v nížinách, zejména v blízkosti větších toků (Nekolová, 2004), místům odpovídajícím přirozeného výskytu lužních lesů (Větvička, 1998). Vždy v malých skupinkách nebo ojedinele, avšak nikdy ne ve stejnorodém porostu (Nekolová, 2004).

Je teplomilný (Musil, Mölerová, 2005) a náročnější na dostatek světla, nejlépe se mu daří na slunci, ale snese i polostín (Nekolová, 2004). Potřebuje vlhčí půdu, snese i zabahněnou nebo písčitou (vlhkou), (Hurych, Mikuláš, 1973). Vyskytuje se v lužních lesích a křovinách (Nekolová, 2004) na půdách jílovitých nebo písčitých (Kremer, 1995), hlavně na nivách větších vodních toků (Nekolová, 2004), nejčastěji nížiny a pahorkatiny (Koblížek, 2006).

***Ulmus americana* L. – jilm americký („bílý jilm“)**

Synonyma: *Ulmus alba* (Ait.) Raf. Non Willd., *Ulmus pendula* Willd.

Habitus: Strom vysoký 20-40 m (Koblížek, 2006), s širokou korunou (Bean, 1922), vázovitě rozloženou (Horáček, 2007) a ladně převisajícími větvemi (Bean, 1922).

Kůra: Popelavě šedá (Bean, 1922), šupinatě a hluboce popraskaná (Rehder, 1940).

Listy: Vejčité až obvejčité nebo oválné, úzce zašpičatělé listy, které jsou na bázi asymetrické (Bean, 1922), 7-15 cm dlouhé, 3-8 cm široké (Koblížek, 2006) a nejširší uprostřed čepele (Větvička, 1998). Jsou dvakrát pilovité a mají dopředu zakřivené zuby (Koblížek, 2006), na líci lysé, tmavozelené (Rehder, 1940), hrubé (Krüssmann, 1960) a na rubu chlupaté nebo téměř lysé. Řapík je dlouhý 5-8 mm (Rehder, 1940). Má asi 18 párů žilek. Jedna strana středního žebra je mírně zaoblená a ostatní jsou zešikmené (Bean, 1922). Na podzim jsou žluté (Koblížek, 2006).

Letorosty: Letorosty zprvu roztroušeně chlupaté, později jsou lysé, šedo-zeleně barevné (Koblížek, 2006). Pupy jsou vejčité a tupé (Rehder, 1940), někdy špičaté (Krüssmann, 1960).

Květy a květenství: Květy jsou zelené (Anonym3, nedatováno), na 1-2 cm dlouhých stopkách (Rehder, 1940), nejčastěji po 3-4 (Krüssmann, 1960), se 7-8 dlouze vyniklými tyčinkami (Koblížek, 2006) a bílou bliznou (Rehder, 1940).

Doba květu: Březen až duben (Koblížek 2006).

Plody: Oválné, vejčité (Bean, 1922) nebo eliptické, 1 cm dlouhé (Rehder, 1940). Jsou úzce křídlaté (Horáček, 2007), vytvářejí shluky a jsou lemované světlými chloupky (Bean, 1922). Na vrcholu mají hluboký vroubek, který dosahuje až k semenu (Rehder, 1940).

Rozmnožování: Nejvýhodněji se množí generativně (Větvička, 1998).

Přirozené rozšíření a ekologie:

Pochází z oblasti mezi Newfoundlandem a Floridou, na západě zasahující až k úpatí Skalnatých hor (Větvička, 1998).

Roste ve středně vlhké, dobře propustné a bohaté půdě na plném slunci. Přizpůsobí se i na sušších a stinných místech (Anonym3, nedatováno). Vyskytuje se hlavně v lužních a pobřežních lesích (Koblížek, 2006). Je tolerantní na městské znečištěné ovzduší, používá se například jako strom do stromořadí (Anonym3, nedatováno).

***Ulmus pumila* L. – jilm sibiřský**

Synonyma: *Ulmus humilis* Gmel., *Ulmus microphylla* Pers., *Ulmus mandshurica* Nakai

Habitus: Malý strom dorůstající do 25 m nebo keř (Rehder, 1940). Větve má křehké (Krüssmann, 1960).

Kůra: Kůra je hrubá (Rehder, 1940), drsně brázditá (Nekolová, 2004).

Listy: Eliptické až kopinaté nebo vejčité (Horáček, 2007), 2-7 cm dlouhé, 0,8-2,5 cm široké (Koblížek, 2006) ostré (Rehder, 1940), zúžené nebo zaoblené, obvykle pouze mírně asymetrické na bázi, spíše symetrické (Bean, 1922), jednoduše pilovité. Na vrchním zubu má spousty malých, sekundárních zoubků (Krüssmann, 1960). Líc mají tmavě zelený, hladký a rub je zprvu trochu chlupatý, později lysý. Řapík je 2-4 mm dlouhý (Rehder, 1940). Listy vytrvávají dlouho do zimy (Nekolová, 2004). Na podzim mají mdle žlutou barvu (Anonym3, nedatováno).

Letorosty: Letorosty jsou štíhlé (Nekolová, 2004), šedavé až šedavě hnědé, z počátku chlupaté, později téměř lysé (Rehder, 1940).

Květy a květenství: Květy jsou oboupohlavné (Nekolová, 2004), umístěny na krátkých stoncích s 4-5 tyčinkami s fialovými prašníky (Rehder, 1940) a vytvářejí shluky (Bean, 1922) po 6-15 (Horáček, 2007). Květenství je husté, krátce stopkaté (Nekolová, 2004)

Doba květu: Únor až březen (Horáček, 2007)

Plody: Křídlaté nažky, které jsou vroubeny širokým, blanitým a mírně zkoseným lemlem (Nekolová, 2004). Jsou téměř okrouhlé, 1-1,5 cm dlouhé s uzavřeným vroubkem na vrcholu. Semeno je umístěno mírně nad středem (Rehder, 1940).

Rozmnožování: Lze množit generativně (Walter, 1978).

Přirozené rozšíření a ekologie:

Sřední Asie, Himaláje, Východní Sibiř, severní Čína (Koblížek, 2006).

Je světlomilný a dobře snáší sucho (Nekolová, 2004). Roste průměrně na středně suchých až suchých, dobře propustných půdách bohatých na živiny (snese i chudší půdy). Má rád plné oslunění, ale je tolerantní i k polostínu. Snese také vlhké půdy. Obecně je tolerantní k městskému prostředí (Anonym3, nedatováno).

Mohl by se efektivně pěstovat na chudých půdách jako větrolam nebo podél svahů jako ochrana proti erozi (Anonym3, nedatováno).

***Ulmus procera* Salisb. - jilm vysoký**

Synonyma: *Ulmus campestris* L. p. p., *Ulmus surculosa* Stokes

Habitus: Malebný a mohutný strom dorůstající až do 35-40 m. (Horáček 2007). Má nepravidelnou a hustou korunu (Krüssmann 1960), kmenové výmladky i četné kořenové výběžky (Koblížek, 2006).

Kůra: Šedohnědá, hluboce rýhovaná a odlupčivá (Anonym4, nedatováno).

Listy: Okrouhle vejčité až široce oválné, na bázi výrazně asymetrické (Bean, 1922), kulaté až téměř klínovité (Horáček, 2007). 5-9 cm dlouhé a 3-6 cm široké (Koblížek, 2006). Jsou hrubé a dvakrát ostře pilovité. Na líci jsou tmavě zelené a velice hrubé na dotek. Bledší rubová strana je celá ochmýřená s nápadnými chomáčky bílých

chloupků v paždí žilek. Celkem má dvanáct párů žilek (Bean, 1922). Řapík je dlouhý 4-8 mm (Nekolová, 2004). Na podzim listy odumírají v sytě žlutém zbarvení a setrvávají dlouho na větvích (Bean, 1922).

Letorosty: Letorosty jsou dosti tlusté a trvale chlupaté (Horáček, 2007). Někdy mohou tvořit na starších větvích korkové lišty (Hurych, Mikuláš, 1973). Mají červenohnědou barvu. Pupeny jsou vejčité, tmavě hnědé. V průběh dospívání jsou jemně světle brvitě (Anonym4, nedatováno).

Květy a květenství: Jsou oboupohlavné (Anonym, 2012). Úzce se shlukují a jsou načervenalé (Bean, 1922). Květenství jsou hustě přisedlé svazečky. Mají 3-5 tyčinek (Krüssmann, 1960). Prašníky jsou tmavě hnědé a kulovité a blizna je bílá (Anonym4, nedatováno)

Doba květu: Únor až březen (Krüssmann, 1960).

Plody: Okrouhlé, lysé (Bean, 1922) nažky, asi 1,2 cm v průměru. Semeno je posunuto v horní polovině (Koblížek, 2006). Křídlo je světle hnědé s tmavším semenem (Anonym4, nedatováno).

Rozmnožování: Stromy lze množit generativně (Walter, 1978).

Přirozené rozšíření a ekologie:

Anglie, západní až jižní Evropa (Koblížek, 2006).

Je to světlo milný druh, který je mírně tolerantní na zástin. Nejlépe se mu daří na čerstvých vlhkých půdách, bohatých na živiny. Není vhodný pro příliš suché nebo příliš podmáčené půdy. Je tolerantní k znečištěnému prostředí (Anonym, 2012).

Kultivar 'Louis van Houtte'

(syn.: *Ulmus procera* 'Vanhouttei')

Strom dorůstající do výšky až 20 m, s krátkým podsaditým kmenem, který má vějířovitou korunu (Horáček, 2007). Větve jsou řídké, šikmo až kolmo vystoupavé (Horáček, 2011). Listy jsou široce, okrouhle vejčité. Listy včetně řapíku jsou zcela zlatožluté (Horáček, 2007) a zůstávají tak celé léto (Bean, 1922).

6. Charakteristika rodu *Celtis* L. a jeho druhů zastoupených v arboretu

6.1 Rod *Celtis* L. (břestovec)

Jsou to stromy, řidčeji keře, které jsou opadavé. U tropických a subtropických druhů bývají stálezelené (Hieke, 1978; Koblížek, 2006). V mírném pásu severní polokoule a v tropech existuje celkem asi 70 druhů (Pilát, 1953).

V ČR mají význam pouze některé opadavé druhy *Celtis australis* L. (jižní), *C. biondii* Pamp. (Biondův), *C. bungeana* Bl. (Bungeův), *C. caucasica* Willd. (kavkazský), *C. cerasifera* Schneid. (třešňový), *C. douglasii* Planch. (Douglasův), *C. glabrata* Stev. (lysý), *C. jessoensis* Koidz. (jezovský), *C. julianae* Schneid. (Juliin), *C. koraiensis* Nakai (korejský), *C. labilis* Schneid. (české jméno nezjištěno), *C. laevigata* Willd. (hladký, syn. *C. mississippiensis* DC.), *C. lindheimeri* Engelm. (Lindheimarův), *C. occidentalis* L. (západní), *C. reticulata* Torr. (štítkovaný), *C. sinensis* Pers. (čínský, syn. *C. japonica* Planch.), *C. tenuifolia* Nutt. (jemnolistý) a *C. tournefortii* Lam. (Tournefortův), (Hieke, 1978).

6.1.1 Charakteristika podle morfologie

Habitus: Jsou to pomalu rostoucí stromy nebo keře (Hieke, 1978), které dorůstají do výšky 10-25 m (Hejný, Slavík eds., 1988).

Podle Hiekeho (1978) se rozlišují tyto habituální typy:

„*occidentalis*“ - strom s hustě rozvětvenou a rozložitě vejčitou až polokulovitou korunou, která je v obrysu malebně nepravidelná; kmen bývá často rozdělený blízko nad zemí

„*laevigata*“ - široce rozkladitý strom s polopřevislými větvemi; koruna je malebná a středně hustá

„*douglasii*“ – strom s korunou polokulovitou a široce rozkladitou; od typu „*occidentalis*“ se liší širší a plošší korunou

„*cerasifera*“ – strom s korunou štíhlou, široce jehlancovitou, neuspořádanou, tupě ukončenou a řídkou

„*tournefortii*“ – polokulovitý keř, který je od země řídce rozvětvený

Textura: Je hrubší až středně hrubá, ale vzdušná, podle velikosti olistění. Malebně neklidná na pohled (Hieke, 1978).

Listy: Opadavé nebo stálezelené (Nekolová, 2004) střídavé listy, které jsou asymetrické (Rehder, 1940). Čepel má na bázi tři hlavní žilky, které se dlanitě rozbíhají (Hejný, Slavík eds., 1988), náhle zahnuté při okraji čepele, nekončí v zubech (Nekolová, 2002). Mohou být pilovité, ale i celokrajné a mají dosti dlouhé řapíky (Pilát, 1953). Tvar mají okrouhlý, podlouhlý nebo vejčitý, jsou dlouze zašpičatělé (Hieke, 1978). Podle Hiekeho (1978) rozlišujeme odstíny:

Zelený: *Celtis bungeana* (lesklé), *C. douglasii* (lesklé), *C. julianae* (lesklé), *C. koraiensis*, *C. laevigata* + variety, *C. occidentalis* + variety (lesklé)

Sivě zelený: *Celtis tournefortii*

Temně zelený: *Celtis australis*, *C. biondii* + variety, *C. caucasica*, *C. cerasifera* (lesklé), *C. glabrata*, *C. jessoensis*, *C. labilis* (lesklé), *C. lindheimeri*, *C. reticulata*, *C. sinensis*, *C. tenuifolia*

Na podzim se listy zbarvují do zlatožluté barvy (Rehder, 1940).

Květ a květenství: Květy jsou malé a zelenavé (Bean, 1922), jednopohlavné, ale i oboupohlavné (Pilát, 1953), v hroznech nebo latách (Horáček, 2011). Samčí květy jsou vespod listů na svazečcích, kalich je hluboce pěti lalokový a jsou uspořádány naproti sobě, mají 5 tyčinek, vaječníky chybí. Samičí se nacházejí jednotlivě nebo v páru u úžlabí listů, v hořejší části mladého letorostu. Může, ale nemusí mít tyčinky a mají vaječník s jednou komorou, blizna je rozdělená (Krüssmann, 1960) na 1-3 cm dlouhých stopkách (Hejný, Slavík eds., 1988). Mají 4-5 tyčinek, semeník je jednopouzdrý (Koblížek 2006). Prašníky má introrzní a žlutá (Hejný, Slavík eds., 1988). Doba květu je v květnu (Hieke, 1978).

Plod: Drobná kulatá nebo vejčitá peckovice, velikostně v rozmezí mezi 0,8-1,5 cm. V olistění většinou zanikají (Hieke, 1978). Mají tenkou a dužinu a tlustostěnnou pecku (Koblížek, 2006), která je hladká nebo skulpturovaná (Pilát, 1953). Jednotlivé druhy se dají rozlišit podle zbarvení. Hieke (1978) je rozlišuje následovně:

Oranžově žluté: *Celtis julianae* aj.

Hnědé: *Celtis souglasii*, *C. lindheimeri* aj.

Temně červené: *Celtis australis*, *C. occidentalis*, *C. tournefortii* aj.

Kmen a větve: Kmen u mladších jedinců bývá slabší, později dosahuje průměrné tloušťky. Soliterně rostoucí dřeviny se malebně větví. V mládí větve vystoupávají v tupém úhlu, menší větvičky přerůstají (Hieke, 1978). Mohou, ale nemusí mít trny (Anonym4, nedatováno). Z počátku žlutohnědě nebo rezavě chlupaté, olýsávající (Horáček, 2011).

Kůra: Většinou šedá a hladká, u některých druhů se mohou vyskytovat i korkovité výrůstky (Pilát, 1953). Později je borka nepravidelně odlupčivá (Hejný, Slavík eds., 1988), až rozbrázděná (Hieke, 1978).

Kořenový systém: Jak hlavní, tak i vedlejší kořeny jsou tuhé a dlouhé. V půdě jsou řádně zakotveny (Hieke, 1978).

Dřevo: Jemné (Anonym4, nedatováno), těžké, pružné, husté, houževnaté (Nekolová, 2002).

6.1.2 Nároky

Nenáročné dřeviny, rostou na plném slunci, ale snesou i polostín. Snášejí jak sušší, tak i vlhčí prostředí, kde však v zimě trpí namrznutím. V našich podmínkách to jsou *Celtis australis*, *C. laevigata* a *C. sinensis* (Hieke, 1978). Nejvhodnější je pro ně lehká a hluboká půda, bohatá na vápník (Horáček, 2007). Na vlhkých stanovištích se vyskytuje, tehdy když je půda dobře propustná. Městské a průmyslové prostředí se znečištěným prostředím snášejí dobře. Po namrznutí se vyznačují uspokojující regenerační schopností. Okusem zvířet netrpí (Hieke, 1978).

6.1.3 Množení

Plody se sklízí obtížně, dozrávají v listopadu až prosinci. Nedají se setřást ani oklepat, proto se musejí česat jednotlivě ze žebříku. Plody se properou, přečistí a nechají uschnout. Osivo se poté míchá s písčitou rašelinou a uloží se do stratifikační jámy na celý rok. Na jaře čtyři týdny před výsevem se osivo ve stratifikační jámě přeneso do teplého skleníku, kde se nechají naklíčit a poté se vysejí na chráněný záhon, který se musí udržovat stále vlhký, aby nedošlo ke zpomalování klíčení. *Celtis occidentalis* L. je nejdůležitější druh, protože ho můžeme donutit k vyklíčení prvním rokem opakovaným macerováním osiva koncentrovanou kyselinou sírovou (Walter, 1978).

Vzácnější druhy se očkují v srpnu na kořenový krček *Celtis occidentalis* L. Roubování se provádí v dubnu či květnu v teplé a příznivé oblasti, na podnože ve volné půdě. Roubky se řezou v listopadu až prosinci.

Hříží se jednoleté výhony mateřských rostlin, které se na podzim oddělí a na jaře se školkují (Walter, 1978).

6.1.4 Ošetřování

Vysazuje se buď na podzim, nebo vhodněji na jaře. Ošetřování je minimální. Náchylnější druhy stíníme proti zimnímu slunci, stromy řezeme jen v předjaří namrzlé části a poté necháme koruny volně rozrůstat. Asi do 30 let snášejí starší dřeviny přesazování (Hieke, 1978), ale přesazovatelnost je špatná (Nekolová, 2002).

6.1.5 Použití

Jsou to velmi cenné solitéry v trávnických polohách pro větší sadovnické úpravy. V přírodně krajinářských úpravách se uplatňuje jeho malebný vzrůst. Však do menších zahrad se příliš se svými rozměry nehodí. V teplých oblastech se hodí nejlépe do stromořadí v širších ulicích měst (Hieke, 1978).

6.1.6 Škodliví činitelé a onemocnění

Chorobami ani škůdci netrpí, a proto se uvažuje o nahrazení vymírajících jilmů břestovci (Hieke, 1978).

6.2 Jednotlivé druhy rodu *Celtis* L. zastoupené v arboretu

***Celtis caucasica* Willd. – břestovec kavkazský**

Habitus: Listnatý středně velký (Krüssmann, 1960) strom nebo keř (Anonym4, nedatováno), který je vysoký 4-25 m (Horáček, 2011). Má hustou korunu (Krüssmann 1960) a tenké převislé větve (Anonym4, nedatováno).

Kůra: Šedá (Horáček, 2011)

Listy: Jsou 4-9 cm dlouhé (Koblížek, 2006), mají vejčitý nebo vejčitě kopinatý tvar (Bean, 1922). Na rubu jsou chlupaté (Koblížek, 2006) a hrubě zubaté (Krüssmann, 1960). Na bázi asymetrické, klínovité (Anonym4, nedatováno). Na podzim se zbarvují do červena (Koblížek, 2006). Řapík je dlouhý 6-12 mm (Krüssmann, 1960).

Letorosty: Letorosty jsou v mládí chlupaté (Krüssmann, 1960).

Květy a květenství: Květy má malé, světle zelené. Celkem asi 4-5 okvětních lístků, které jsou lysé. Tyčinky jsou krátké naproti okvětním lístkům (Anonym4, nedatováno)

Plody: Peckovice, téměř kulovité (Anonym4, nedatováno). V průměru mají asi 0,8 cm, jsou červenožluté a sivě ojněné. Plodní stopky jsou 1,0-1,7 cm dlouhé, téměř lysé. Pecky jsou slabě jamkaté (Koblížek, 2006).

Přirozené rozšíření a ekologie:

Vyskytuje se na Kavkaze, v Malé Asii, Íránu, Afghánistánu a střední Asie (Koblížek, 2006).

Má rád suché podhorské a horské lesy (Koblížek, 2006). Vyhovuje mu plné slunce až polostín (Anonym2, 2005).

***Celtis occidentalis* L. – břestovec západní**

Habitus: Strom, dorůstající do výšky až 25 m s široce sloupovitou (Anonym1, 2011), vejčitou až rozložitou korunou (Hurych, Mikuláš, 1973). Na volném prostranství se kmen velmi brzy rozvětjuje a větve jsou dlouhé a převislé (Hurych, Mikuláš, 1973).

Kůra: Na mladých stromech je kůra hnědošedá, bradavičnatá a na starších kusech tmavě šedá, podélně rozpraskaná borka (Hurych, Mikuláš, 1973), která se odlupuje (Nekolová, 2002).

Listy: Kožovité (Horáček, 2007), vejčité až vejčitě kopinaté, asymetrické (Koblížek, 2006), až 12 cm dlouhé a 6 cm široké (Anonym1, 2011). Dlouze zašpičatělé (Koblížek, 2006), špička víceméně celokrajná (Nekolová, 2002) a 1x ostře pilovité

(Hurych, Mikuláš 1973). Na líci jsou lysé a leskle zelené a na rubu řídce chlupaté (Koblížek, 2006). Palisty jsou čárkovité (Nekolová, 2002). Mají tři nervy (Anonym1, 2011). Řapík 1,0-1,5 cm dlouhý (Koblížek, 2006), chloupkatý (Nekolová, 2002). Na podzim mají zlatožlutou barvu (Horáček, 2007).

Letorosty: Letorosty jsou téměř chlupaté (Horáček, 2007), tenké, lesklé, později černohnědé barvy se žlutými lenticelami (Koblížek, 2006). Pupeny jsou vejcovité, špičaté, zploštělé, asi 6 mm dlouhé, přitisklé k větvičce. Horní pupeny jsou zakřivené na vrcholu a mají fialově hnědou barvu a dolní jsou větší, ale směrem vzhůru se zmenšují (Nekolová, 2002).

Květy a květenství: Malé a zelené, postrádající korunní lístky (Anonym1, 2011). Rostou buď jednotlivě, nebo ve svazečcích po třech v úžlabí listů (Hurych, Mikuláš, 1973).

Doba květu: Květen, brzy před vypučením listů nebo současně s nimi (Hurych, Mikuláš, 1973).

Plody: Drobné peckovice (Hurych, Mikuláš, 1973), které jsou asi 1 cm široké (Anonym1, 2011). Zprvu jsou žluté, později červené a v plné zralosti tmavohnědé (Hurych, Mikuláš, 1973). Pecky jsou jamkaté (Koblížek, 2006). Plody jsou jedlé (Anonym1, 2011) a jsou na stopce, která je 10-20 mm dlouhá (Horáček, 2007). Dozrávají v červenci a v září opadávají (Hurych, Mikuláš, 1973).

Přirozené rozšíření a ekologie:

Severní Amerika od jižní Kanady po Texas (Koblížek, 2006). Je to nejčastěji pěstovaný druh (Horáček, 2007).

V ČR se volně nevyskytuje, lze ho najít pouze v botanických zahradách (Anonym1, 2011).

Má rád teplé stanoviště s chráněnými, středně těžkými nebo i lehčími, ale dostatečně vlhkými, dobře propustnými a výživnými půdami. Snáší dobře sucho, zastínění i úpal, avšak na vlhkém stanovišti může v mrazech trpět namrzáním. Je odolný vůči znečištěnému ovzduší (Hurych, Mikuláš, 1973). Díky těmto vlastnostem je cenným parkovým stromem nižších poloh (Hurych, 1986).

Vysazuje se jako solitér nebo do skupin. Lze ho použít i jako podrost vysokých stromů. V teplejších oblastech se dá použít i pro stromořadí do průmyslových oblastí (Hurych, Mikuláš, 1973). Do alejí ho doporučit jen za předpokladu pravidelného krátkého řezu (Hurych, 1986).

var. cordata Wild

(syn.: *Celtis audibertiana* Spach, *Celtis crassifolia* (Lam.) A. Gray)

Letorosty má chlupaté, listy na bázi obvykle srdčité (Krüssmann, 1960), tuhé, podlouhle vejčité, dlouhé asi 9-15 cm. Na líci jsou drsné a rub je na žilkách chlupatý (Horáček, 2007). Jih USA (Horáček, 2011).

var. pumila (Pursh) Gray

(syn.: *Celtis pumila* Pursh, *Celtis pumila* var. *deamii* Sarg)

Polokulovitý keř, který je od země řídkce rozvětvený (Horáček, 2011), vysoký až do 4 m. Letorosty má jemně chlupaté. Listy dlouhé 3-8 cm, vejčité podlouhlé, špičaté (Krüssmann, 1960). Na líci trochu drsné nebo hladké, rub je o něco světlejší a lysý. Mladé listy bývají chlupaté oboustranně. Plody mají oranžovo červenou barvu a jsou 8 mm tlusté (Horáček, 2011).

Celtis sinensis Pers. – břestovec čínský

Synonyma: *Celtis japonica* Planch., *Celtis willdenowiana* Schultes

Habitus: Opadavý strom vysoký až 20 m (Anonym4, nedatováno).

Kůra: Šedá a hladká (Horáček, 2011).

Listy: Vejčité až podlouhlé, dlouhé 5-8 cm. V první polovině listu jsou vroubkovaně pilovité (Koblížek, 2006), či tupě zubaté (Horáček, 2011), kožovité (Koblížek, 2006) a vrchol je krátce zašpičatělý (Anonym4, nedatováno). Oboustranně jsou lysé (Horáček, 2011), líc mají tmavozelený a lesklý, zatímco rub je žlutozelený se síťnatou žilnatinou. Na každé straně jsou 3 nebo 4 žíly (Anonym4, nedatováno). Žilky jsou hnědavě chlupaté. Řapík je dlouhý asi 0,5-1,0 cm (Koblížek, 2006).

Letorosty: Letorosty jsou červenohnědé, hustě tečkované (Horáček 2011) a hnědavě chlupaté (Krüssmann, 1960). Pupeny má tmavě hnědé, 1-3 mm velké, lysé nebo nenápadně chlupaté (Anonym4, nedatováno).

Květy a květenství: Ve svazečcích v paždí listů (Anonym4, nedatováno)

Plody: Téměř kulovitá peckovice (Anonym4, nedatováno). Umístěné jednotlivě, tmavě oranžové barvy, v průměru má asi 1 cm (Horáček, 2011). Pecka bílá a kulovitá (Anonym4, nedatováno), jamkatá a žebernatá a stopky jsou asi 1 cm dlouhé (Koblížek, 2006).

Přirozené rozšíření a ekologie:

Východní Čína, Japonsko, Korea (Koblížek, 2006). Má rád slunečné prostředí, není příliš náročný na vodu (Anonym5, 2007-2015). Snáší písčitou hlínu a jsou odolné vůči teplotám až -12 °C (Anonym2, 2005).

var. japonica (Planch.) Nakai

Rychle rostoucí strom, který podléhá silnému větru a ledovým bouřím. Poste v širokém rozsahu půdních typů od úrodných po chudé, velmi vlhkých po suché. Vytváří mnoho semen. Tento druh se může stát nezuživým škůdcem (Anonym5, 2007-2015).

Celtis julianae Schneid. – břestovec Juliin

Habitus: Opadavý strom vysoký až 30 metrů (Anonym4, nedatováno). S rovným kmenem (Horáček, 2011) a oblou korunou (Krüssmann, 1960).

Kůra: Světle šedá a hladká (Horáček, 2011).

Listy: Široce vejčité až vejčitě epileptické, 11 cm dlouhé a 8 cm široké (Krüssmann, 1960). Klínovitě šikmé na bázi. Nad středem obvykle vroubkovaně zubaté (Rehder, 1940). Na líci jsou lysé a trochu lesklé, rub je hustě oranžovožlutě chlupatý, kožovitý (Horáček, 2011) Řapík 1-1,3 cm dlouhý, tyčinek je většinou pět (Rehder, 1940).

Letorosty a pupeny: Jsou tmavě hnědé (Anonym4, nedatováno), mladé letorosty jsou hustě hnědožlutě chlupaté (Krüssmann, 1960), vzácněji lysé. Zimní pupeny jsou hnědé, 1-4 mm dlouhé (Anonym4, nedatováno).

Květy a květenství: Květy světle zelené, hvězdicovité s pěti okvětními lístky, vytvářejí shluky (Anonym2, 2005).

Doba květu: Duben (Anonym2, 2005).

Plody: Okrouhle vejčité, oranžové barvy, asi 1,5 cm tlusté a vyrůstají na tlustých a plstnatých stopkách. Pecka je bílá (Horáček, 2011), opakvejčitá, mírně stlačená na obou stranách (Anonym4, nedatováno), téměř hladká (Rehder, 1940).

Přirozené rozšíření a ekologie:

Střední Čína (Pilát, 1953). Stromy preferují slunné až polo stinné prostředí. Rostou na čerstvě vlhké, písčité půdě (Anonym2, 2005).

7. Charakteristika rodu *Zelkova* Spach a jeho druhů zastoupených v arboretu

7.1 Rod *Zelkova* Spach

Opadavé stromy, vzácněji keře (Hejný, Slavík eds., 1988), které jsou podobné jilmu (Hieke, 1978).

Celkem se po celém světě vyskytuje 5-7 druhů (Krüssmann, 1960; Pilát 1953), které mají malé areály v západní a východní Asii (Hieke, 1978) a na Kavkaze (Hejný, Slavík eds., 1988). Jeden druh se vyskytuje v Evropě na Krétě (Horáček, 2007).

Pro podmínky v ČR jsou vhodné *Zelkova carpinifolia* (Pall.) K. Koch (habrolistá, syn.: *Z. crenata* Spach., *Z. ulmoides* Schneid.), *Z. cretica* (krétská), *Z. serrata* (Thunb.) Mak. (ostrolistá, syn.: *Z. keaki* Maxim.), *Z. sinica* Schneid. (čínská) a *Z. verschaffeltii* (Dipp.) Nichols (Verschaffeltova), (Hieke, 1978).

7.1.1 Charakteristika podle morfologie

Habitus: Opadavý strom (Anonym4, nedatováno), připomínající jilmy (Koblížek, 2006).

Listy: Jsou jednoduše pilovité, avšak hlouběji než jilmy (Pilát, 1953), střídavě dvouřadé a (téměř) symetrické (Nekolová, 2004). Řapíky mají krátké a žilnatina je zpeřená (Krüssmann, 1960; Pilát, 1953). Na podzim se vybarvují do hnědožluté barvy (Nekolová, 2004).

Pupeny: Kulovité (Rehder, 1940), kryty četnými, tmavohnědými, širokými a střechovitě uspořádanými šupinami (Pilát, 1953). Jsou trochu odstáté (Nekolová, 2004)

Květ a květenství: Květy jsou jednopohlavné, ale i oboupohlavné (Nekolová, 2004), nenápadné a vyvíjejí se zároveň s listy. Mají krátké stopky (Pilát, 1953). Kalich je čtyř až pěti laločný, tyčinek mají 4-5, jednopouzdrý semeník, blizna je dvouramenná a čnělka chybí (Nekolová, 2004). Samčí se vyvíjejí se na mladých letorostech v chomáčcích v paždí spodních listů. Samičí rostou buď jednotlivě, nebo po několika ve skupince v paždí horních listů (Pilát, 1953). Objevují se ve stejnou dobu jako listy (Anonym4, nedatováno).

Plod: Peckovice, které jsou krátce stopkaté, šikmé a jsou výrazněji širší než vyšší (Pilát, 1953). Mají zelenohnědou barvu (Nekolová, 2004).

Kůra: Spíše hladká a šupinatá (Rehder, 1940).

7.1.2 Nároky

Mají rádi čerstvě vlhké, živné a hlinitopísčité půdy (Nekolová, 2004). Jsou to teplomilné dřeviny (Koblížek, 2006).

7.1.3 Množení

Semena se uchovávají při teplotě 6-8 °C, na jaře se stratifikují a na podzim téhož roku se vysévají. Výsev se provádí hustě, protože klíčivost je velice nízká (asi 20 %, výjimečně 40 %). Na zimu se zabezpečují proti mrazu (Walter, 1978).

Mladý materiál se získává pohřížením výhonů, pokud nezamrzou nebo se nahrnkují na jaře *Ulmus glabra* Huds. a naroubuje se na ně ve skleníku v zimě požadovaný druh *Zelkova*. Ve školce se také roubuje na jilmy kopulací na kozí nožku nebo za kůru druhu *Zelkova* (Walter, 1978). Lze také použít řízkování (Horáček, 2007).

7.1.4 Ošetřování

Podobné jako u jilmu (Hieke, 1978).

7.1.5 Použití

Jedná se o sbírkové dřeviny zajímavého habitu. Kmínkové typy se vysazují do arboret a parků (Horáček, 2007). Je podobné jako u jilmu (Hieke, 1978).

7.1.6 Škodliví činitelé a onemocnění

Příležitostně také může trpět „jilmovou chorobou“ (Hieke, 1978).

7.2 Jednotlivé druhy rodu *Zelkova* zastoupené v arboretu

***Zelkova serrata* (Thunb.) Makino – zelkova ostrolistá**

Synonyma: *Corchorus serratus* Thunb., *Planera acuminata* Lindl., *Zelkova acuminata* (Lindl.) Planch., *Ulmus keaki*

Habitus: Strom vysoký až 30 metrů s rozložitou (Hurych, Mikuláš, 1973), kulovitou a nízko nasazenou korunou (Koblížek, 2006). Kmen je krátký a rozvětvený do postranních větví (Horáček, 2011). Větvičky jsou mírně převislé (Hurych, Mikuláš, 1973).

Kůra: Tmavě šedá (Hurych, Mikuláš, 1973), hladká, později odlupčivě šupinatá (Koblížek, 2006).

Listy: Jsou 5-12 cm dlouhé, vejčité až vejčité kopinaté (Koblížek, 2006), ostře pilovité, zuby směřují k hrotu (Hurych, Mikuláš, 1973) a mají malou štětinku (Horáček, 2011). Líc je drsný (Hurych, Mikuláš, 1973), tmavozelený s roztroušenými chlupy a rub je lysý, hladký, světle zelený (Nekolová, 2004). Mají 4-8 párů žilek. Řapík je 0,3 – 0,6 cm dlouhý (Koblížek, 2006). Na bázi oblé až srdčité (Krüssmann, 1960).

Letorosty: Lysé, hnědočervené (Krüssmann, 1960) až olivově hnědé (Nekolová, 2004), tenké (Horáček, 2011)

Květy a květenství: Květy jsou nenápadné ve svazečcích, jednodomé (Hurych, Mikuláš, 1973). Samičí květy jsou mírně přisedlé a v průměru mají asi 1,5 mm a samčí mají asi 3 mm v průměru (Horáček, 2011).

Doba květu: Kveté v březnu až květnu (Hurych, Mikuláš 1973).

Plody: Kulovité a 2,5-4 mm tlusté (Horáček, 2011) peckovice (Hurych, Mikuláš, 1973).

Rozmnožování: Semenem nebo roubováním na jilm (Hurych, Mikuláš, 1973).

Přirozené rozšíření a ekologie:

Taiwan, Čína, Korea, Japonsko (Koblížek 2006).

Vyžaduje teplejší, výslunné a chráněné polohy (Hurych, Mikuláš, 1973). Dobře se mu roste ve vlhčí, propustné a humózní půdě (Horáček, 2011). Je odolný proti exhalátorům a mrazu (Hurych, Mikuláš, 1973). Nedaří se mu na suché půdě (Horáček, 2011).

Není vhodný pro výsadbu do městských zpevněných ploch (Horáček, 2011). Je vhodným solitérem nebo se vysazuje do skupin s břestovcem a jilmem (Hurych, Mikuláš, 1973).

8. Metodika práce

Výsledkem práce byla revize všech taxonů čeledi *Ulmaceae* L. v jednotlivých odděleních Arboreta Kostelec nad Černými lesy, která se prováděla následovně:

- Kontrola taxonomického zařazení a úprava vědeckých jmen
- Měření dendrometrických údajů jednotlivých dřevin
- Zhodnocení vitality a zdravotního stavu
- Určení sadovnické a sbírkové hodnoty

8.1 Kontrola taxonomického zařazení a úprava vědeckých jmen

Kontrola taxonomického zařazení se provádí z důvodu, že při poslední revizi mohlo dojít ke špatnému určení dřeviny nebo byl určen pouze rod. V tomto případě je u rodového jména pouze zkratka sp. a musí se doplnit jeho druhové jméno, popř. i kultivar či varieta.

U jednotlivých zkoumaných rodů čeledi *Ulmaceae* L. jsou nejvýznamnějšími determinačními znaky listy, plody a květy.

Došlo také k úpravě vědeckých jmen podle webu The Plant List, což je seznam všech známých druhů rostlin krytosemenných, nahosemenných, kaprad'orostů a mechorostů. Houby a řasy se v něm nevyskytují. Na tomto seznamu se podílejí nejlepší taxonomická pracoviště na světě jako Royal Botanic Gardens, Kew a Missouri Botanical Garden. Dále pak New York Botanical Garden, International Organization for Plant Information nebo Royal Botanic Garden Edinburgh.

Obsahuje přijaté latinské názvy pro většinu druhů, včetně jejich synonym, kterými byl druh známý (Anonym6, 2013).

Při kontrole taxonomického zařazení jednotlivých rodů, které jsou zastoupeny v arboretu, byl jako hlavní zdroj k určování použitý klíč od autora Koblížka (2006).

8.2 Měření dendrometrických údajů

Výsledkem této části bylo změření celkové výšky a průměru kmene jednotlivých dřevin.

Měření výšky

K měření výšky byl použit laserový dálkoměr a výškoměr značky Nikon Forestry 550. Před použitím bylo nutné nastudovat návod k použití, aby poté v terénu nedocházelo ke špatnému používání a z toho důsledek nesprávného měření. Na tomto přístroji je možnost si vybrat z několika režimů, které mají každá jiná pravidla, podle kterých se musí pracovník držet.

Měření průměru kmene

K měření tohoto průměru byla použita průměrka, kterou se dají měřit průměry maximálně do 50 cm. Průměr se standardně měří ve výšce 1,3 m nad zemí (Pejchal, 2008).



obr. č. 2 – Výškoměr



obr. č. 3 – Průměrka

8.3 Zhodnocení vitality a zdravotního stavu

Vitalita

Podle Pejchala (2008) je vitalita schopnost organismů a jejich populací žít a obnovovat život v měnících se podmínkách prostředí.

Životaschopnost dřevin je závislá na stáří a je ovlivněna biotickými, abiotickými a antropickými faktory prostředí, a i jejich genetickou výbavou.

Ke zhodnocování vitality se nejčastěji provádí pěti stupňové hodnocení a mohou mít dvě varianty, a to hodnocení od 0-4, nebo 1-5 (Pejchal 2008). Pro tuto bakalářskou práci byla uplatněna druhá varianta, tedy stupnice od 1-5.

Stupně vitality byly hodnoceny podle Pejchala (2008):

Stupeň 5: optimální

Stromy bez poškození, nebo jen s nepatrnými odchylkami od optima, s dobrým předpokladem dlouhodobého zachování tohoto stavu.

Stupeň 4: mírně snížená

Stromy mírně poškozené, respektive vykazující mírné odchylky od optima. Fyziologická složka vitality se u mladších a středně starých exemplářů může s velkou pravděpodobností vrátit ke stupni 5, pominou-li vnější negativní vlivy. Biomechanické vlastnosti jsou ještě natolik nenarušené, že dávají předpoklad i dlouhodobé existence.

Některé mírné odchylky od optima, dle některých se usuzuje na fyziologickou vitalitu, nemusí vždy znamenat její skutečný pokles. Týká se to především listové plochy, jejíž mírné zmenšení, určitá změna barvy atd. mohou být přechodnou záležitostí, vyvolanou např. suchým rokem, pozdními mrazíky nebo silnou plodností. U tohoto stupně vitality (fyziologické) nemusí proto někdy všechny její dílčí ukazatele navzájem korelovat.

Stupeň 3: středně snížená

Stromy výrazně poškozené, respektive vykazující výrazné odchylky od optima, jejich existence však není bezprostředně ohrožena. Fyziologická složka vitality se ještě může u mladších a středně starých stromů ve větším nebo menším rozsahu zlepšit, pokud se podstatně omezí nebo zcela odstraní vnější negativní vlivy; za těchto podmínek lze u nich očekávat alespoň střednědobou existenci. Biomechanické vlastnosti umožňují, někdy za předpokladu použití speciálních opatření (např. vázání koruny), střednědobou existenci, u mladších exemplářů s nesníženou fyziologickou vitalitou až existenci dlouhodobou.

Stupeň 2: silně snížená

Stromy velmi silně poškozené, respektive vykazující velmi silné odchylky od optima, jejich existence ohrožena bezprostředně, nebo během poměrně krátkého

období. Možnost zlepšení fyziologického aspektu vitality je málo pravděpodobná. Biomechanické vlastnosti, i za předpokladu v praxi používaných speciálních opatření (možný přínos však již často neodpovídá vloženým nákladům), umožňují nanejvýš krátkodobou existenci.

Stupeň 1: žádná

Stromy (prakticky) bez projevů fyziologické vitality, popřípadě vyvrácené nebo zlomené. Případná schopnost zregenerovat nadzemní část jedince výmladky z báze kmene nebo kořenů není brána v úvahu, proto se z pohledu funkce v zahradní a krajinářské tvorbě jedná o „nového jedince“.

Zdravotní stav

Patří mezi nejdůležitější ukazatele vitality a hodnotí celkové hodnocení zdravotních stavů dřevin (Kovářová, 2015).

Hodnocení zdravotního stavu bylo prováděno podle Kovářové (2015):

Stupeň 1: zdravý jedinec

Jedinec bez výrazného poškození, popřípadě s poškozením nepodstatného rozsahu.

Stupeň 2: částečně poškození (chřadnoucí) jedinec

Jedinec vykazující nízký až střední rozsah poškození, neohrožující však jeho přímou existenci.

Stupeň 3: značně poškozený jedinec

Hynoucí, poškození značného rozsahu bezprostředně ohrožující jeho existenci.

8.4 Určení sadovnické a sbírkové hodnoty

Sadovnická hodnota

Shrnuje prakticky všechny kvality dřevin, které nebylo možné vyjádřit naměřenými hodnotami. Definují se podle stupně jejich účinnosti jako funkční a účelové složky přírodní části životního prostředí (Machovec, 1982).

Sadovnické hodnocení je podle Machovce (1982) klasifikováno v následujících třídách:

5 bodů: nejhodnotnější dřeviny (I. klasifikační třída)

Dřeviny absolutně zdravé a nepoškozené, tvarem i celkovým habitem koruny odpovídající druhu, bez pozorovatelných poškození, zavětvené až k zemi, velikostně již plně rozvinuté, avšak ještě v plném růstu a vývoji. Do této kategorie patří dřeviny,

u nichž je vzhledem k předpokládané délce dosahovaného stáří předpoklad, že mohou svou sadovnicko-krajinářskou funkci plnit ještě po řadu desetiletí.

Při řešení prostoru, na němž se takto vyhodnocené dřeviny nacházejí, je třeba vycházet ze zásady, že je tyto dřeviny třeba zachovat v maximálně možné míře, i za cenu přehodnocení a přetvoření sadovnického porostu, přeřešením plánované stavby apod. Tyto dřeviny by prakticky měly být zachovány ve všech případech.

4 body: velmi hodnotné dřeviny (II. klasifikační třída)

Zdravé dřeviny, typického tvaru, odpovídající příslušnému druhu nebo kultivaru, v celkovém habitu nanejvýš jen nepatrně narušené nebo poškozené (například bez větví nejspodnějšího patra, mírně nahnuté, nebo s menšími volnými prostory v koruně apod.). Velikostně rozvinuté alespoň tak, aby dosahovaly přibližně polovinu těch rozměrů, které jsou na daném stanovišti schopny maximálně vytvořit.

Stejně jako v předcházející kategorii musí mít dřeviny předpoklad rozvoje pro řadu dalších desetiletí, při udržení dosažené kvality.

Rovněž tyto dřeviny je třeba v maximální míře chránit i za cenu přetváření kompozice prostoru, na němž se nacházejí. K jejich odstranění lze přistoupit až po vyčerpání všech, i poměrně značně nákladných řešení, a jen ve zcela výjimečných případech.

3 body: dřeviny průměrné hodnoty (III. klasifikační třída)

Dřeviny zdravé, resp. jen nepatrně proschlé, ale bez chorob a škůdců, kteří by se mohli rozšiřovat. Dřeviny v této kategorii se mohou tvarově lišit, i velmi podstatně podle původního typu. Patří sem např. dřeviny vysoko vyvětvené, avšak takové, u nichž je předpoklad obrůstání po osvětlení kmene, případně takové, které podržují své estetické a funkční hodnoty i při silném vyvětvení, dřeviny s jednostrannou, ale stabilní korunou apod. Patří sem rovněž dřeviny tvarově i vzhledově typické, avšak dosud menšího vzrůstu, který nedosahuje poloviny normálních rozměrů daného druhu na posuzovaném stanovišti. Také u této kategorie musí být předpoklad dlouhodobého rozvoje. Buď jsou to dřeviny, u nichž je možno předpokládat, že si svoje sadovnické zařazení dlouhodobě udrží, nebo takové, které se mohou dále rozvíjet a dosáhnou i vyššího počtu bodů. Velmi často, zvláště v porostech, které nebyly dlouhodobě systematicky udržovány, tvoří základní materiál, z něhož je možno postupně vymodelovat kvalitnější porosty.

Při řešení sadovnických úprav se u této kategorie počítá s tím, že se dřeviny podle potřeby buď ponechají k dalšímu vývoji a tam, kde to záměr vyžaduje, se odstraní.

2 body: dřeviny podprůměrné hodnoty (IV. klasifikační třída)

Patří sem dřeviny značně poškozené, dřeviny velmi vysoko vyvětvené, bez předpokladu obrůstání po prosvětlovacích probírkách, dřeviny staré a málo vitální, výrazně prosychající, vydoutnalé, případně i jinak silně poškozené. Předpoklady dalšího vývoje jsou značně omezené, jak v čase, tak v kvalitě. Patří sem hlavně takové dřeviny, u nichž nelze předpokládat zlepšení jejich kvality. Nesmí to být však dřeviny ohrožující bezpečnost lidí nebo porostů.

Při výhledových úpravách porostů se počítá s jejich postupným odstraněním. Výjimky tvoří pouze dřeviny mimořádné dendrologické hodnoty (unikáty), dřeviny, k nimž se váží nějaké památné události, chráněné stromy, resp. torza velmi malebně působící, které se nechávají na dožití.

1 bod: dřeviny nevyhovující (V. klasifikační třída)

Dřeviny velmi silně poškozené, nemocné, napadené silně škůdci, zvláště takovými, kde hrozí jejich nebezpečí šíření na ostatní porosty, dřeviny odumírající a odumřelé, dřeviny, které ohrožují bezpečnost (např. nebezpečí zřícení na cestu), dřeviny, které svou existencí výrazně poškozují kvalitu cennějších exemplářů (např. dřeviny vrůstající do korun kvalitních, a zvláště světlomilných stromů) a dřeviny jinak bezprostředně ohrožující daný prostor a jeho vývoj. V této kategorii jsou dřeviny bez jakýchkoliv předpokladů dalšího vývoje.

V této kategorii jsou dřeviny bez jakýchkoli předpokladů dalšího vývoje. Při řešení ploch a výhledu sadovnických úprav je nezbytné tyto dřeviny okamžitě, nebo v co nejkratší možné době odstranit. Jsou to dřeviny, které v porostech vadí, a které je třeba rychle odstranit, bez ohledu na to, jaký záměr je při další výchově porostů uplatňován.

Sbírková hodnota

Vyjádření významnosti a hodnoty jedince pro danou sbírku (Kovářová, 2015)

Metoda hodnocení byla zvolena podle Kovářové (2015):

5 bodů: mimořádný jedinec, skupina

Do této kategorie patří druhy u nás vzácně pěstované nebo nově introdukované taxony. V ideálním případě by k těmto dřevinám měla být k dispozici i veškerá dokumentace o místě původu. Pěstování jedinci by měli pocházet přímo z přírody, z areálu svého přirozeného rozšíření, z autochtonní lokality dostatečně popsané geograficky i ekologicky (to je však zatím nedosažitelné).

4 body: významný jedinec, skupina

Do této kategorie jsou řazeny méně často pěstované introdukované taxony nebo i domácí jedinci, zastoupené ve sbírce unikátně.

3 body: průměrný jedinec, skupina

Průměrně jsou hodnoceny běžně pěstované introdukované taxony, případně i domácí taxony potřebné ke kompletaci sbírky především z hlediska didaktického.

2 body: hodnota jedince (skupiny) je malá

Do této skupiny spadají taxony hojně pěstované, zastoupené ve sbírce arboreta obvykle vhodnějšími jedinci, popřípadě domácí dřeviny hojně rostoucí v okolí arboreta, které jsou ve sbírce nutné především z důvodů didaktických.

1 bod: hodnota jedince (skupiny) je nulová

V arboretu je více jedinců, nebo skupin téhož taxonu, které jsou značně „dokonalejší“, tj. typičtější svým růstem, zdravější, popřípadě i s lépe prostorově (kompozičně) začleněné; jsou obvykle bez potřebné dokumentace o původu, případně i o jejich pěstování; z hlediska sbírkového jsou zcela nepotřební a jsou proto navrženi k likvidaci; pokud je sadovnické hodnocení obdobné, měla by být likvidace provedena co nejdříve.

8.5 Shrnutí

Shrnutí hodnocení rozepsaných v předchozích kapitolách 8.3. a 8.4.

Hodnota	Vitalita	Zdravotní stav	Sadovnická hodn.	Sbírková hodn.
1	žádná	zdravý jedinec	nevyhovující	nulová
2	silně snižená	částečně poškozený j.	podprůměrná	malá
3	středně snižená	značně poškozený j.	průměrná	průměrná
4	mírně snižená	–	velmi hodnotná	významná
5	optimální	–	nejhodnotnější	mimořádná

tab. č. 2 – Shrnutí hodnocení

9. Výsledky revize jednotlivých oddělení

V této části bakalářské práce dojde k sumarizaci dat nasbíraných v terénu do tabulek a mapových výstupů (v příloze) jednotlivých oddělení. V tabulkách jsou uvedeny údaje o dřevinách (evidenční číslo, rodový a druhový název + případný kultivar nebo varieta), naměřené dendrometrické údaje (celková výška, průměr kmene) a dále pak jejich zdravotní stav, vitalitu, sbírkové a sadovnické hodnocení.

Oddělení A2

Oddělení se nachází v severní části arboreta. Rod *Celtis* L. je zde zastoupen pěti jedinci, a to dva druhy *Celtis occidentalis* L. a jeden druh *Celtis caucasica* Willd. Dále se v oddělení vyskytují dva jedinci *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino.

Evidenční číslo	Rod	Druh	Kultivar/Varieta (var.)	Výška (m)	Průměr kmene (cm)	Vitalita	Zdravotní stav	Sadovnická hodnota	Sbírková hodnota
151	<i>Celtis</i>	<i>occidentalis</i> L.	-	4,8	12,3	5	1	4	5
152	<i>Celtis</i>	<i>occidentalis</i> L.	-	2,8	3,7	5	1	4	5
29	<i>Celtis</i>	<i>caucasica</i> Willd.	-	3,2	7,4	4	1	4	5
101/1	<i>Zelkova</i>	<i>serrata</i> (Thunb.) Makino	-	2,4	3,7	4	1	3	5
101/2	<i>Zelkova</i>	<i>serrata</i> (Thunb.) Makino	-	3,8	10,15	4	1	4	5

tab. č. 3 – Oddělení A2

U oddílu A2 nebyla navržena žádná pěstební opatření.

Oddělení C2

Oddělení se nachází v severní části pod oddělením A2. Zde se vyskytuje pouze jeden zástupce čeledi *Ulmaceae* L. a to konkrétně druh *Celtis occidentalis* L.

Evidenční číslo	Rod	Druh	Kultivar/Varieta (var.)	Výška (m)	Průměr kmene (cm)	Vitalita	Zdravotní stav	Sadovnická hodnota	Sbírková hodnota
30	<i>Celtis</i>	<i>occidentalis</i> L.	-	1,65	u země 2	4	1	3	5

tab. č. 4 – Oddělení C2

Rostoucí skupinka čtyř výhonů. Měření průměru proběhlo pouze u jednoho (nejširšího) výhonu. Návrh na pěstební opatření je eliminovat slabé výhonky a ponechat pouze ten nejdominantnější.

Oddělení F3

Oddělení je umístěno jihozápadně od chaty Pravdomila Svobody. V této části se vyskytovaly dva jedinci duhu *Ulmus pumila* L., avšak v současnosti zde stojí již jen jedinec s evidenčním číslem (dále pouze e. č.) 37/1. Jedinec s e. č. 37/2 byl pokácen.

Evidenční číslo	Rod	Druh	Kultivar/Varieta (var.)	Výška (m)	Průměr kmene (cm)	Vitalita	Zdravotní stav	Sadovnická hodnota	Sbírková hodnota
37/1	<i>Ulmus</i>	<i>pumila</i> L.	-	5,8	14,3	1	3	1	4
37/2	<i>Ulmus</i>	<i>pumila</i> L.	-	-	-	-	-	-	-

tab. č. 5 – Oddělení F3

Z důvodu nízkého hodnocení navrhuji jedince s e. č. 37/1 k pokácení. Z pařezu po jedinci s e. č. 37/2, který se nacházel cca metr pod jedincem s e. č. 37/1, vyrůstají nové výhonky, proto doporučuji sledovat jejich vývin.

Oddělení K1

Je okrajové oddělení, které je z jedné strany ohraničeno plotem. Nachází se v jižní části arboreta. Vyskytují se zde 4 jedinci rodu *Ulmus* L., z toho jeden je *Ulmus procera* Salisb. Dva jsou druhu *Ulmus glabra* Huds. 'Pendula' a jeden *Ulmus glabra* Huds.

Evidenční číslo	Rod	Druh	Kultivar/Varieta (var.)	Výška (m)	Průměr kmene (cm)	Vitalita	Zdravotní stav	Sadovnická hodnota	Sbírková hodnota
29	<i>Ulmus</i>	<i>procera</i> Salisb.	'Louis van Houtte'	7,4	11,15	4	1	3	5
31/1	<i>Ulmus</i>	<i>glabra</i> Huds.	'Pendula'	2,4	22,2	3	2	3	4
31/3	<i>Ulmus</i>	<i>glabra</i> Huds.	'Pendula'	3	19,2	3	2	2	4
124	<i>Ulmus</i>	<i>glabra</i> Huds.	-	6	13,5	4	2	4	3

tab. č. 6 – Oddělení K1

Kolem jedinců s e. č. 31/1 a 31/3 se vyskytuje docela intenzivní nálet *Robinia pseudoacacia* L. (trnovník akát), proto navrhuji odstranění náletu trnovníku. U jedince s e. č. 29 navrhuji prořezání suchých větví.

Vzhledem k tomu, že jedinec s e. č. 124 roste v blízkosti dubu, ho navrhuji přesadit. V budoucnu by se totiž mohly do sebe dřeviny začít zaplétat větvemi a budou si vzájemně konkurovat.

Oddělení K2

Toto oddělení sousedí s oddělením K1 a je také z jedné strany ohraničeno plotem. Podle poskytnutých tabulek se zde vyskytují čtyři jedinci druhu *Ulmus pumila* L., avšak byly nalezeny pouze tři. Jedinec s e. č. 13/3 byl zlomen pravděpodobně z důvodu špatného zdravotního stavu. Byl nalezen pouze pařez vysoký asi 1,38 m, který je stále označen štítkem s evidenčním číslem.

Evidenční číslo	Rod	Druh	Kultivar/Varieta (var.)	Výška (m)	Průměr kmene (cm)	Vitalita	Zdravotní stav	Sadovnická hodnota	Sbírková hodnota
13/2	<i>Ulmus</i>	<i>pumila</i> L.	-	9,4	30,3	2	2	2	4
13/3	<i>Ulmus</i>	<i>pumila</i> L.	-	-	-	-	-	-	-

16/1	<i>Ulmus</i>	<i>pumila</i> L.	-	4	22	1	3	1	4
16/3	<i>Ulmus</i>	<i>pumila</i> L.	-	7,6	17,4	3	2	2	4

tab. č. 7 – Oddělení K2

Jedinec s e. č. 16/1 má velmi nízké hodnocení, proto ho navrhuji pokácet, ale u jedince s e. č. 13/2, i vzhledem k jeho abnormalitám, ho zatím na pokácení nenavrhuji, ale myslím, že do budoucna to bude nezbytné.

U jedince s e. č. 16/3 navrhuji odstranění *Hedera helix* L. (břečťan popínavý), který se popíná podél kmene, z důvodu prevence, aby neobíral strom o dostatek potřebného světla.

Oddělení L1

Oddělení se nachází v severovýchodní krajní části u plotu a vyskytuje se v něm pouze jedinec *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino.

Evidenční číslo	Rod	Druh	Kultivar/Varieta (var.)	Výška (m)	Průměr kmene (cm)	Vitalita	Zdravotní stav	Sadovnická hodnota	Sbírková hodnota
133/1	<i>Zelkova</i>	<i>serrata</i> (Thunb.) Makino	-	6,1	5,4	5	1	5	5

tab. č. 8 – Oddělení L1

V tomto oddělení nejsou navržena žádná pěstební opatření. Jedinec je v dobrém zdravotním stavu a byl kladně ohodnocen. U jedince nebyl nalezen štítek s e. č., proto ho navrhuji označit.

Oddělení M2

Nachází se v severovýchodní části arboreta, hned pod oddělením M1. Vyskytuje se v něm pouze jedinec *Ulmus glabra* Huds. 'Pendula'.

Evidenční číslo	Rod	Druh	Kultivar/Varieta (var.)	Výška (m)	Průměr kmene (cm)	Vitalita	Zdravotní stav	Sadovnická hodnota	Sbírková hodnota
2	<i>Ulmus</i>	<i>glabra</i> Huds.	'Pendula'	2,4	25,35	2	2	3	4

tab. č. 9 – Oddělení M2

Doporučuji jedince označit štítkem, který u něj nebyl nalezen. Jeho zdravotní stav je průměrný, navrhuji odstranit usychající větve.

Oddělení N5

Oddělení se nachází v severovýchodní části. Vyskytují se zde 4 jedinci rodu *Celtis* L. Dva druhy *Celtis occidentalis* L. 'Pumila', jeden *Celtis occidentalis* L. var. *cordata* Wild a *Celtis occidentalis* L.

Evidenční číslo	Rod	Druh	Kultivar/Varieta (var.)	Výška (m)	Průměr kmene (cm)	Vitalita	Zdravotní stav	Sadovnická hodnota	Sbírková hodnota
18	<i>Celtis</i>	<i>occidentalis</i> L.	-	-	-	-	-	-	-
23	<i>Celtis</i>	<i>occidentalis</i> L.	var. <i>cordata</i> Wild	1,35	1,1	5	1	4	5
51/1	<i>Celtis</i>	<i>occidentalis</i> L.	'Pumila'	3,6	8,5	2	2	2	5
51/2	<i>Celtis</i>	<i>occidentalis</i> L.	'Pumila'	3,8	13	2	2	2	5

tab. č. 10 – Oddělení N5

Jedinci s e. č. 51/1 a 51/2 jsou průměrné, až lehce podprůměrné hodnoty. Navrhuji prořezat usychající větve.

Jedinec s e. č. 18 uhynul a u jedince s e. č. 23 nebyla navržena žádná pěstební opatření.

Oddělení O4

Toto oddělení sousedí s oddělením O1, které se nachází těsně vedle chaty Pravdomila Svobody. Vyskytuje se v něm pouze jedinec *Ulmus glabra* Huds. 'Fastigiata'.

Evidenční číslo	Rod	Druh	Kultivar/Varieta (var.)	Výška (m)	Průměr kmene (cm)	Vitalita	Zdravotní stav	Sadovnická hodnota	Sbírková hodnota
3	<i>Ulmus</i>	<i>glabra</i> Huds.	'Fastigiata'	6,6	u země 15,5	4	1	3	4

tab. č. 11 – Oddělení O4

U tohoto jedince není navrženo žádné pěstební opatření.

Oddělení P2

Nachází se v jižní části arboreta, avšak ne přímo u hranic a vyskytuje se v něm pouze jedinec *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino.

Evidenční číslo	Rod	Druh	Kultivar/Varieta (var.)	Výška (m)	Průměr kmene (cm)	Vitalita	Zdravotní stav	Sadovnická hodnota	Sbírková hodnota
37	<i>Zelkova</i>	<i>serrata</i> (Thunb.) Makino	-	1,97	u země 2	1	3	1	5

tab. č. 12 – Oddělení P2

Zdravotní stav jedince je podprůměrný, navrhuji pokácení.

Oddělení R3

Nachází se na jihovýchodní straně, kde tvoří hranici expoziční plochy. Vyskytovalo se zde šest jedinců. Tři jedinci *Ulmus americana* L. a tři jedinci *Ulmus laevis* Pallas, ale jedinec s e. č. 21/3 tohoto druhu byl pokácen.

Evidenční číslo	Rod	Druh	Kultivar/Varieta (var.)	Výška (m)	Průměr kmene (cm)	Vitalita	Zdravotní stav	Sadovnická hodnota	Sbírková hodnota
21/1	<i>Ulmus</i>	<i>laevis</i> Pallas	-	6,6	17	5	1	4	3
21/2	<i>Ulmus</i>	<i>laevis</i> Pallas	-	9,7	20	5	1	4	3
21/3	<i>Ulmus</i>	<i>laevis</i> Pallas	-	-	-	-	-	-	-
51/1	<i>Ulmus</i>	<i>americana</i> L.	-	4,2	u země 7,8	4	1	3	5
51/2	<i>Ulmus</i>	<i>americana</i> L.	-	2,47	2,9	5	1	5	5
51/3	<i>Ulmus</i>	<i>americana</i> L.	-	2,26	3,4	3	2	3	5

tab. č. 13 – Oddělení R3

U jedinců s e. č. 21/1 s 21/2 navrhuji popřemýšlet o prořezání okolních dřevin, aby měly dostatečné oslunění.

U jedinců s e. č. 51/1, 51/2 a 51/3 nebyla navržena žádná pěstební opatření.

Oddělení S2

Oddělení je situováno západně od oddělení R3. Vyskytuje se zde pět jedinců. Jeden *Ulmus minor* Mill. 'Wredei', dva *Ulmus glabra* Huds. 'Fastigiata' a dva *Ulmus americana* L.

Evidenční číslo	Rod	Druh	Kultivar/Varieta (var.)	Výška (m)	Průměr kmene (cm)	Vitalita	Zdravotní stav	Sadovnická hodnota	Sbírková hodnota
301	<i>Ulmus</i>	<i>glabra</i> Huds.	'Fastigiata'	3,2	5	5	1	4	4
302	<i>Ulmus</i>	<i>glabra</i> Huds.	'Fastigiata'	1,48	u země 1,75	4	1	3	4
36	<i>Ulmus</i>	<i>minor</i> Mill.	'Wredei'	3,6	6,25	5	1	5	4
59/2	<i>Ulmus</i>	<i>americana</i> L.	–	6,6	14,98	5	1	5	5
59/3	<i>Ulmus</i>	<i>americana</i> L.	–	5,4	8	5	1	5	5

tab. č. 14 – Oddělení S2

U jedinců s e. č. 36, 59/2 a 30/1 nejsou navržena žádná pěstební opatření.

Z okolí jedinců s e. č. 30/2 a 59/3 navrhuji redukovat větve smrků, které jim stíní a mohou je omezovat v růstu.

Oddělení T1

Toto oddělení se nachází v jihovýchodní, téměř okrajové části.

Podle poskytnutých dat se zde vyskytují dva jedinci rodu *Celtis* L. Konkrétně *Celtis sinensis* Pers. var. *japonica* (Planch.) Nakai a *Celtis* sp.

Evidenční číslo	Rod	Druh	Kultivar/Varieta (var.)	Výška (m)	Průměr kmene (cm)	Vitalita	Zdravotní stav	Sadovnická hodnota	Sbírková hodnota
21/1	<i>Celtis</i>	<i>sinensis</i> Pers.	var. <i>japonica</i> (Planch.) Nakai	1,37	u země 1,3	4	1	4	5
81	<i>Zelkova</i>	<i>Serrata</i> (Thunb.) Makino	–	3,8	4	4	1	4	4

tab. č. 15 – Oddělení T1

U jedince s e. č. 21/1 nejsou navržena žádná pěstební opatření.

U jedince s e. č. 81 došlo k přeurčení rodu pomocí klíče od Koblížka (2006). Z původního *Celtis* sp. byla dřevina přeurčena na *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino. Dále by bylo vhodné k jedinci pořídit opěrnou tyč.

Oddělení T2

Oddělení se nachází severovýchodně od oddělení T1. Vyskytovalo se v něm celkem 12 jedinců. Jeden jedinec rodu *Ulmus* L., ale ten byl pokácen, dále deset jedinců *Celtis sinensis* Pers. a jeden jedinec *Celtis julianae* Schneid.

Evidenční číslo	Rod	Druh	Kultivar/Varieta (var.)	Výška (m)	Průměr kmene (cm) u země	Vitalita	Zdravotní stav	Sadovnická hodnota	Sbírková hodnota
2	<i>Ulmus</i>	sp.	-	-	-	-	-	-	-
7/1	<i>Celtis</i>	<i>sinensis</i> Pers.	-	1,3	1,5	5	1	4	5
7/2	<i>Celtis</i>	<i>sinensis</i> Pers.	-	1,5	1,6	4	1	4	5
7/3	<i>Celtis</i>	<i>sinensis</i> Pers.	-	1,68	1,5	4	1	3	5
7/4	<i>Celtis</i>	<i>sinensis</i> Pers.	-	1,25	0,7	5	1	5	5
7/5	<i>Celtis</i>	<i>sinensis</i> Pers.	-	1,37	0,8	5	1	4	5
7/6	<i>Celtis</i>	<i>sinensis</i> Pers.	-	1,45	1,4	5	1	4	5
7/7	<i>Celtis</i>	<i>sinensis</i> Pers.	-	1,71	0,7	5	1	5	5
7/8	<i>Celtis</i>	<i>sinensis</i> Pers.	-	0,84	0,9	5	1	5	5
7/9	<i>Celtis</i>	<i>sinensis</i> Pers.	-	1,48	1,2	5	1	3	5
7/10	<i>Celtis</i>	<i>sinensis</i> Pers.	-	0,66	0,8	4	1	3	5
21	<i>Celtis</i>	<i>julianae</i> Schneid.	-	1,9	1,9	1	3	1	5

tab. č. 16 – Oddělení T2

K jedincům s e. č. 7/1, 7/2, 7/3, 7/4, 7/5, 7/6, 7/7, 7/8, 7/9 (chybí štítek) a 7/10 navrhuji pořídit opěrné tyče a opravit oplocení kolem nich.

Jedince s e. č. 21 navrhuji vzhledem k jeho zdravotnímu stavu a špatným výsledkům pokácet.

Oddělení T3

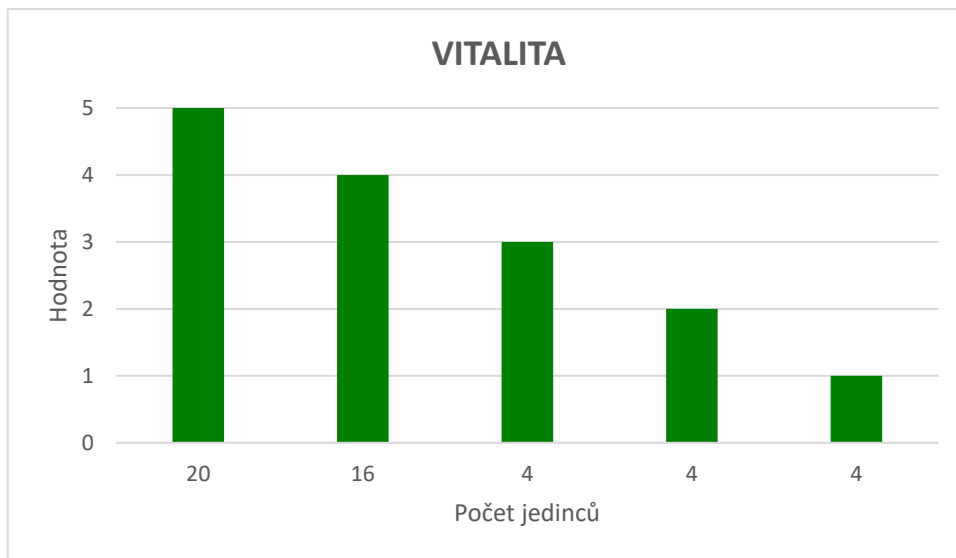
Oddělení je okrajové a nachází se pod oddělením T1. Vyskytují se zde čtyři jedinci *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino.

Evidenční číslo	Rod	Druh	Kultivar/Varieta (var.)	Výška (m)	Průměr kmene (cm)	Vitalita	Zdravotní stav	Sadovnická hodnota	Sbírková hodnota
20	<i>Zelkova</i>	<i>serrata</i> (Thunb.) Makino	–	7,4	25	4	1	3	5
21/1	<i>Zelkova</i>	<i>serrata</i> (Thunb.) Makino	–	6,6	u země 19,9	4	1	3	5
21/2	<i>Zelkova</i>	<i>serrata</i> (Thunb.) Makino	–	7,2	24	5	1	4	5
21/3	<i>Zelkova</i>	<i>serrata</i> (Thunb.) Makino	–	7,6	27,2	5	1	4	5

tab. č. 17 – Oddělení T3

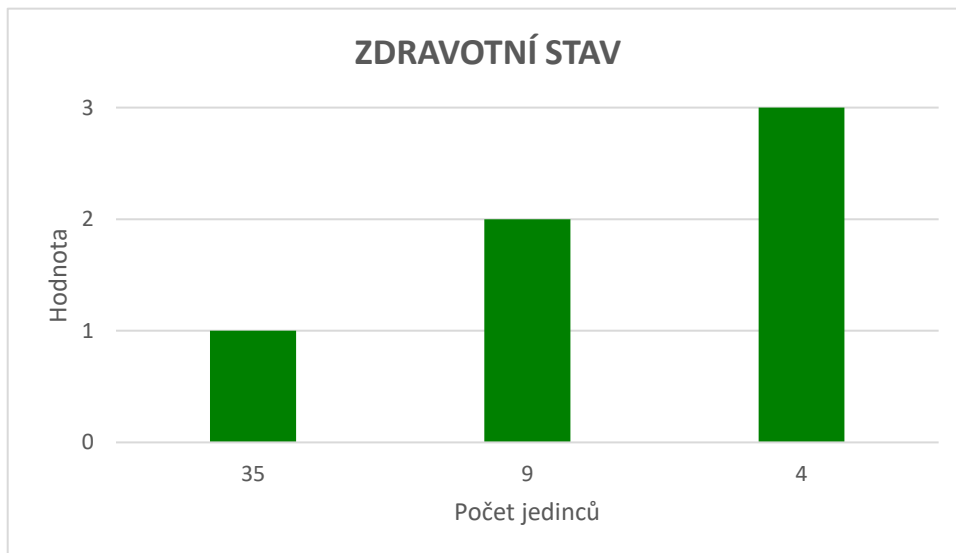
Vzhledem k tomu, že jsou jedinci umístěny dost blízko u sebe, navrhuji jednoho z nich přesadit, aby ostatní jedinci měli více prostoru na vývin.

10. Výsledky jednotlivých hodnocení



obr. č. 4 – Celkové hodnocení vitality

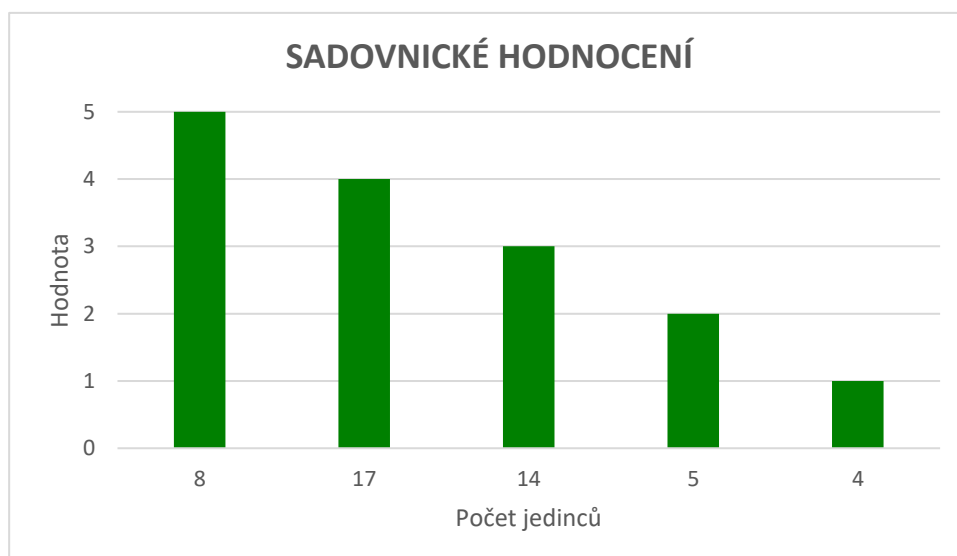
Z grafu je patrné, že hodnotu 5 a 4 mělo celkem 36 jedinců (75 %). Pouze 4 jedinci byli ohodnoceni 1 bodem a jsou to jedinci prakticky bez projevů fyziologické vitality. Zbýlých 8 jedinců bylo ohodnoceno průměrně, z čehož plyne, že většina jedinců v arboretu mají optimální nebo mírně sníženou vitalitu.



obr. č. 5 – Celkové hodnocení zdravotního stavu

Zdravotní stav je uváděn podle stupnice od 1 (zdravý jedinec) do 3 (značně poškozený jedinec), mezistupeň 2 označuje částečně poškozeného jedince.

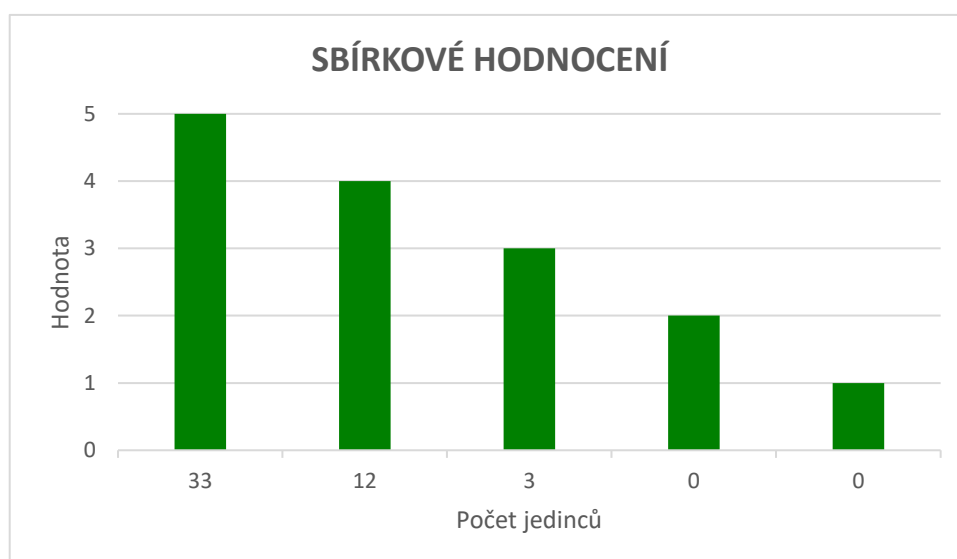
Z grafu vyplývá, že se v arboretu vyskytuje 35 zdravých jedinců a pouze 4 značně poškození jedinci. Celkově se zde vyskytují zdraví jedinci.



obr. č. 6 – Celkové sadovnické hodnocení

5 bodů (nejhodnotnější dřeviny) dosáhlo v sadovnickém hodnocení 8 jedinců (16,7 %). Nejvíce jedinců (17) bylo ohodnoceno 4 body (velmi hodnotné dřeviny) a o tři jedince méně mělo hodnocení 3 body (průměrná hodnota). Dřevin, které byly ohodnoceny podprůměrně nebo jako nevyhovující je dohromady 9.

Z toho plyne, že celková sadovnická hodnota čeledi je průměrná, až velmi hodnotná.



obr. č. 7 – Celkové sbírkové hodnocení

Nulovým (1) nebo malým (2) hodnocením nebyl označen žádný jedinec v arboretu. Zato 5 bodů (mimořádný jedinec) dosáhlo celkem 33 jedinců.

Většina jedinců má vysokou sbírkovou hodnotu.

11. Návrh na doplnění sbírky

Čeď *Ulmaceae* L. je zastoupena v arboretu třemi rody, deseti druhy, pěti kultivary a dvěma varietami. Sbířka je navržena rozšířít o druhy rodu *Ulmus* L., a to například o *Ulmus parviflora* Jacq. (j. čínský) nebo *Ulmus xhollandica* Mill. (j. holandský).

Dále by bylo vhodné ji doplnit o rod *Hemiptelea* (plotovník), konkrétně *Hemiptelea davidii* (Hance) Planch., který se u nás pěstuje jen zřídka a rod *Planera*.

12. Diskuse

Podle poskytnutých materiálů, byla již od prvních let vzniku arboreta Kostelec nad Černými lesy od roku 1957 započata sbířka čeledi *Ulmaceae* L. Prvními vysazenými exempláři byla skupina šesti jedinců druhu *Ulmus pumila* L. Tato čeď se zde vyskytuje v jedenácti různých družích, pěti kultivarech a dvou varietách. Domácími u nás jsou však pouze 3 druhy, a to *Ulmus minor* Mill., *Ulmus glabra* Huds. a *Ulmus laevis* Pall.

Počer rodů čeledi *Ulmaceae* L. patřící do řádu *Urticales* – kopřivotvaré (nyní *Rosales* – růžotvaré) se uvádí v mnohé literatuře různě. Například podle Piláta (1953) je známo asi 15 rodů, ale Musil a Mölerová (2005) tvrdí, že se vyskytuje celkem 16 rodů, avšak podle posledních studií bylo zjištěno, že čeď obsahuje přibližně 7 rodů s 45 druhy (Christenhusz, Byng, 2016). U ostatních rodů bylo podle APG systému (Angiosperm Phylogeny Group), který využívá molekulárně biologických metod, změněno jejich taxonomické zařazení. Tato metoda je přesnější než určování podle morfologických znaků, protože u mnoha dřevin nemusejí být poznávací znaky stoprocentně viditelné (Anonym6, 2013).

Díky těmto molekulárně biologickým metodám bylo zjištěno, že čeď *Ulmaceae* L. je sesterskou větví čeledi *Cannabaceae* Martinov (konopovitě), *Moraceae* Gaudich. (morušovníkovitě) a *Urticaceae* Juss. (kopřivovitě) a že spouští řádů, které byly řazeny do *Ulmaceae* L. patří do *Cannabaceae* Martinov. Týká se to např. rodů *Celtis* L., *Pteroceltis* Maxim., *Trema* Lour. a *Aphanathe* Planch. (Anonym6, 2013). V semenech čeledi *Ulmaceae* L. se totiž vyskytují charakteristické mastné kyseliny, které se v čeledích *Cannabaceae* Martinov. a *Moraceae* Gaudich. nevyskytují (Stevens, 2001). Rod *Celtis* L. je však v celé práci zařazován ještě jako součást původního řádu.

Nejprve proběhlo měření dendrometrických veličin jako výška a průměr kmene pomocí výškoměru a průměrky. Podle Pejchala (2008) se průměr standardně měří ve výšce 1,3 metrů nad zemí, ale u některých dřevin byla tato veličina měřena u země z důvodu například mladého jedince s nízkým vzrůstem nebo abnormálnímu kmene.

Výsledky sbířkového hodnocení prokazují, že je tato sbířka velice hodnotná. Celkem 69 % jedinců bylo ohodnoceno pěti body, což jsou mimořádní jedinci. Při sadovnickém hodnocení bylo zjištěno, že nejvíce jedinců (17) bylo ohodnoceno jako velmi hodnotné dřeviny (4 body) a mezi nejhodnotnější dřeviny bylo zařazeno 8

jedinců. Zdravotní stav dřevin je uspokojující. Celkem 73 % jedinců bylo na stupnici 1-3 označeno číslicí 1, což znamená, že to jsou zdraví jedinci. Též vitalita vyšla pozitivně. Z celkového počtu 48 má 36 jedinců optimální nebo mírně sníženou vitalitu.

Dále také proběhla kontrola taxonomického zařazení a úprava vědeckých jmen druhů, z důvodu možnosti špatného určení dřeviny z předchozích revizí nebo určení pouze rodového jména. Při této kontrole byl přeurčen pouze jeden jedinec z celé sbírky této čeledi, a to z oddělení T1 s e. č. 81, který byl původně určen jako *Celtis* sp., ale po prozkoumání determinačních znaků pomocí klíče od Koblížka (2006) bylo zjištěno, že popis neodpovídá znakům rodu *Celtis* L., ale rodu *Zelkova* Spach, konkrétně druh *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino. Rod *Celtis* L. má asymetrické střídavé listy, které jsou celokrajné nebo pilovité s dosti dlouhými řapíky (Koblížek, 2006) a na bázi čepele jsou tři hlavní žilky, které se dlanitě rozbíhají (Hejný, Slavík eds., 1988). Žilky jsou náhle zahnuté při okraji čepele a nekončí v zubech (Koblížek, 2006). Druh však odpovídal spíše popisu rodu *Zelkova* Spach., a to že listy jsou symetrické, jednoduše pilovité, střídavě dvouřadé a krátce řapíkaté se zpeřenou žilnatinou. Druhu *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino má ostře pilovité a dlouze zašpičatělé listy s řapíkem dlouhým pouze 0,3-0,6 cm (Koblížek, 2006). Výsledky porovnání ostatních dřevin souhlasilo s výsledky určování z předešlých revizí.

V arboretu převládá díky jeho jižní expozici dosti suchá půda. Suché prostředí nejlépe z rodů vyskytujících se v arboretu snáší rod *Celtis* L., protože na vlhkých půdách v zimě trpí namrzáním, kromě druhu *Celtis julianae* Schneid., který vyžaduje čerstvě vlhkou půdu, proto se mu v arboretu nedaří a usychá.

Rod *Zelkova* Spach a *Ulmus* L. preferují vlhčí a svěží půdu, proto má většina jedinců usychající větve, jako například *Ulmus glabra* Huds. 'Pendula'. Nejhuře se však zde daří druhu *Ulmus pumila* L. Všichni jedinci tohoto druhu jsou navrženy k pokácení nebo nemají do budoucna dobré výhledy. Jejich hodnocení vitality a zdravotního stavu je velmi nízké. Tento druh zastupuje v arboretu jeden z nejstarších z této čeledi. Nedaří se jim zde tedy proto, že ve stáří bývá dřevo *Ulmus pumila* L. křehké a snadno se zlomí vlivem silného větru nebo zatížením sněhem (Anonym3, nedatováno).

13. Závěr

Revize čeledi *Ulmaceae* L. proběhla v celkem 15 oddílech arboreta a celkově bylo zaevidováno 53 jedinců, z nichž 5 bylo uhynulých.

U jednotlivých jedinců byly změřeny dendrometrické veličiny a proběhlo hodnocení vitality, zdravotního stavu, sadovnického a sbírkového hodnocení dřevin.

Jedinci, kteří byli vzhledem k jejich špatnému zdravotnímu stavu navrženi k pokácení se vyskytovaly v oddělení F3 (e. č. 37/1), K2 (e. č. 16/1), P2 (e. č. 37), T2 (e. č. 21). Jednoho jedince z oddělení T3 bylo navrženo pokácet nebo přesadit

z důvodu blízkosti dřevin u sebe, což by je mohlo v budoucnu omezovat v růstu a v oddělení K1 jedince s e. č.124 by bylo vhodné také přesadit. V oddělení K1 bylo doporučeno odstranění náletu *Robinia pseudoacacia* L. U ostatních jedinců bylo navrženo prořezání usychajících větví nebo nebyla navržena žádná péstební opatření.

V arboretu se také vyskytovali dva jedinci, které bylo potřeba dourčit. První jedinec byl z oddělení T1 s e. č. 81, který byl přeurlčen z *Celtis* sp. na *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino. Druhý jedinec se vyskytoval v oddělení T2 (e. č. 2) a byl původně určen jako *Ulmus* sp. Z důvodu velice špatného zdravotního stavu ho nebylo však možné dourčit do příslušného druhu.

Celkové výsledky hodnocení prokazují, že jedinci čeledi *Ulmaceae* L. vyskytující se v arboretu jsou vcelku v dobrém zdravotním stavu, mají optimální až mírně sníženou vitalitu, ze sadovnického hlediska jsou průměrní až velmi hodnotní a mají vysokou sbírkovou hodnotu.

Jednotlivé oddíly byly zpracovány do podoby tabulek a mapových výstupů.

14. Přehled literatury a použitých zdrojů

Knižní zdroje:

- [1] BAŽANT V., PRKNOVÁ H., 2014: Arboretum FLD v Kostelci nad Černými lesy, INDEX PLANTARUM 2014. Fakulta lesnická a dřevařská, Česká zemědělská univerzita v Praze, 176 s.
- [2] BEAN W. J., 1922: Trees and shrubs hardy in the British isles, vol. I.-II. John Murray, Ablebarle Street, W., London.
- [3] BENČAĚ T., 2002: DENDROLOGIA. Technická univerzita vo Zvolene, TU vo Zvolene, 205 s.
- [4] ČERNÝ J., 1924: O dřevinách českých lesů (borovice, smrk, jedle, modřín, tis, dub, buk, habr, jilm, javor, lípa, jasan, olše, bříza, osika). Zemědělské knihkupectví A. Neubert, Praha, 67 s.
- [5] HEJNÝ S., SLAVÍK B. (eds.), 1988: Květena České socialistické republiky. Academia, Praha, 557 s.
- [6] HIEKE K., 1978: Praktická dendrologie (1) a (2). Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- [7] HORÁČEK P., 2007: Encyklopedie listnatých stromů a keřů. COMPUTER PREES, Brno, 747 s.
- [8] HURYCH V., 1986: Sadovnictvo 2, Sadovnicka dendrológia. Priroda, Bratislava, 204 s.
- [9] HURYCH V., MIKULÁŠ E., 1973: Sadovnická dendrologie. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 409 s.
- [10] JANČAŘÍK V., 1999: Grafioza jilmů. Lesnická práce č. 10/99, ročník 78 (1999). Příloha: 4 s.
- [11] KOBLÍŽEK J., 2006: Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků. Sursum, Tišnov, 551 s.
- [12] KOVÁŘOVÁ A., 2015: Revize rodu *Cornus* L. (sensu lato) v Arboretu FLD v Kostelci nad Černými lesy. Praha, Diplomová práce, 129 s.
- [13] KREMER B., 1995: Stromy. Knižní klub, k. s., ve spolupráci s nakladatelstvím Ikar Praha, spol. s. r. o., Praha, 287 s.

- [14] KRÜSSMANN G., 1960: Manual of cultivated broad-leaved trees and shrubs I. - III. (English translation). Timber Press, Beaverton, Oregon.
- [15] MACHOVEC J., 1982: Sadovnická dendrologie. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 246 s.
- [16] MUSIL I., MÖLEROVÁ J., 2005: Listnaté dřeviny (Lesnická dendrologie 2). Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, 216 s.
- [17] NEKOLOVÁ R., 2002: Listnaté dřeviny od A do Ž, díl první: Acer – Kolkwitzia. Vivas, Praha, 367 s.
- [18] NEKOLOVÁ R., 2004: Listnaté dřeviny od A do Ž, díl druhý: Laburnum – Zelkova. Vivas, Praha, 413 s.
- [19] PEJCHAL M., 2008: Arboristika I. Vyšší odborná škola zahradnická a střední zahradnická škola Mělník, Mělník, 168 s.
- [20] PILÁT A., 1953: Listnaté stromy a keře našich zahrad a parků. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1100 s.
- [21] REHDER A., 1940: Manual of Cultivated Trees and Shrubs. The Blackburn Press, New Jersey, 996 s.
- [22] ROČEK I., MUSIL I., CHALUPA V., 1998: Arboretum Lesnické fakulty České zemědělské univerzity v Praze Kostelec nad Černými lesy. Fakulta lesnická a dřevařská, Česká zemědělská univerzita v Praze, 79 s.
- [23] SBORNÍK REFERÁTŮ, 2011: Jilm dřevina roku 2011, seminář. Česká lesnická společnost a Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, 60 s.
- [24] STIPES R. J., CAMPANA R. J. (eds.), 1981: Compendium of Elm Diseases. The America Pythopathological Society, United States of America, 96 s.
- [25] VĚTVIČKA V., 1998: Stromy a keře. AVENTINUM, Praha, 288 s.
- [26] WALTER V., 1978: Rozmnožování okrasných stromů a keřů. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 367 s.

Internetové zdroje:

- [1] ANONYM, 2012: O'brien Horticulture, Professional Tree Care & Landscape. Online: <http://www.treeandlandscape.ie/>, citováno: 22. 3. 2017
- [2] ANONYM1, 2011: Stromy v Čechách. Online: <http://www.stromy.cz/brestov.htm>, citováno: 26. 3. 2017
- [3] ANONYM2, 2005: hortipedia, The GardenInfoPortal. Online: http://en.hortipedia.com/wiki/Main_Page, citováno: 28. 3. 2017
- [4] ANONYM3, nedatováno: Missouri Botanical Garden. Online: <http://www.missouribotanicalgarden.org/>, citováno: 20. 3. 2017
- [5] ANONYM4, nedatováno: eFloras. Online: <http://www.efloras.org/index.aspx>, citováno: 20. – 28. 3. 2017
- [6] ANONYM5, 2007-2015: Online Plant Guide. Online: <http://www.onlineplantguide.com/Plant-Details/4022/>, citováno: 26. 3. 2017
- [7] ANONYM6, 2013: The Plant List. Online: <http://www.theplantlist.org/>, citováno: 13. 4. 2017
- [8] HORÁČEK P., 2011: Dendrologie online. Online: <http://www.databaze.dendrologie.cz/>, citováno: 20. – 28. 3. 2017
- [9] CHRISTENHUSZ M. J. M., BYNG J. W., 2016: The number of known plants species in the world and its annual increase. Online: www.biotaxa.org/Phytotaxa/article/view/phytotaxa.261.3.1/20598, citováno: 25. 2. 2017
- [10] KOTT T., BAŽANT V., 2011: Arboretum Kostelec nad Černými lesy. Online: <http://www.arboretum.czu.cz/?r=5323>, citováno: 22. 2. 2017
- [11] STEVENS, P. F., 2001: Angiosperm Phylogeny Website. Online: <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/welcome.html>, citováno: 25. 4. 2017

Seznam obrázků:

Obr. č. 1 - Orientační plán arboreta Kostelec nad Černými lesy.....	11
Obr. č. 2 - Výškoměr.....	41
Obr. č. 3 - Průměrka.....	41
Obr. č. 4 - Celkové hodnocení vitality.....	56
Obr. č. 5 - Celkové hodnocení zdravotního stavu.....	56
Obr. č. 6 - Celkové sadovnické hodnocení.....	57
Obr. č. 7 - Celkové sbírkové hodnocení.....	57

Seznam tabulek:

Tab. č. 1 - Doba kvetení rodu <i>Ulmus</i> L. (Hieke, 1978).....	15
Tab. č. 2 - Shrnutí hodnocení.....	46
Tab. č. 3 - Oddělení A2.....	47
Tab. č. 4 - Oddělení C2.....	48
Tab. č. 5 - Oddělení F3.....	48
Tab. č. 6 - Oddělení K1.....	49
Tab. č. 7 - Oddělení K2.....	49
Tab. č. 8 - Oddělení L1.....	50
Tab. č. 9 - Oddělení M2.....	50
Tab. č. 10 - Oddělení N5.....	51
Tab. č. 11 - Oddělení O4.....	51
Tab. č. 12 - Oddělení P2.....	52
Tab. č. 13 - Oddělení R3.....	52
Tab. č. 14 - Oddělení S2.....	53
Tab. č. 15 - Oddělení T1.....	53
Tab. č. 16 - Oddělení T2.....	54
Tab. č. 17 - Oddělení T3.....	55

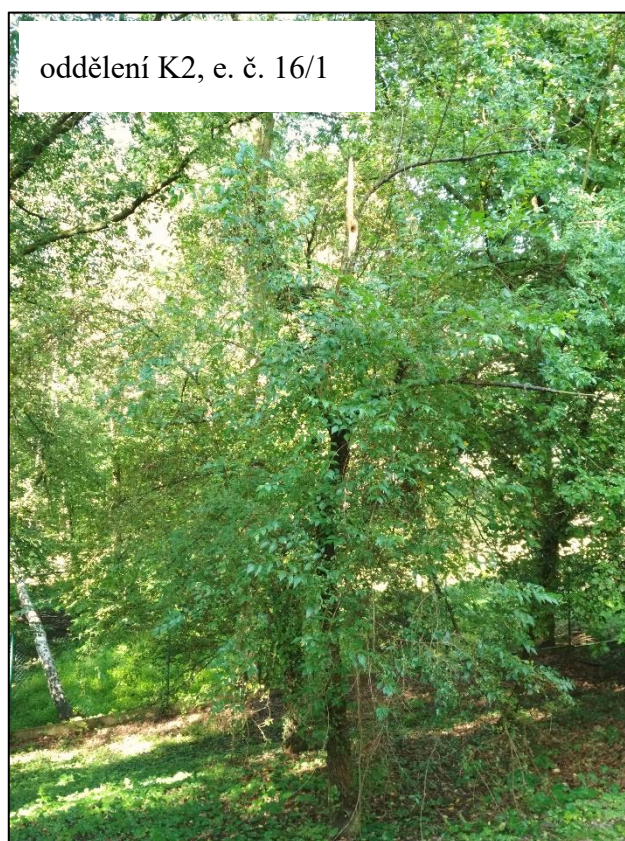
15. Přílohy

Příloha č. 1 – Fotodokumentace



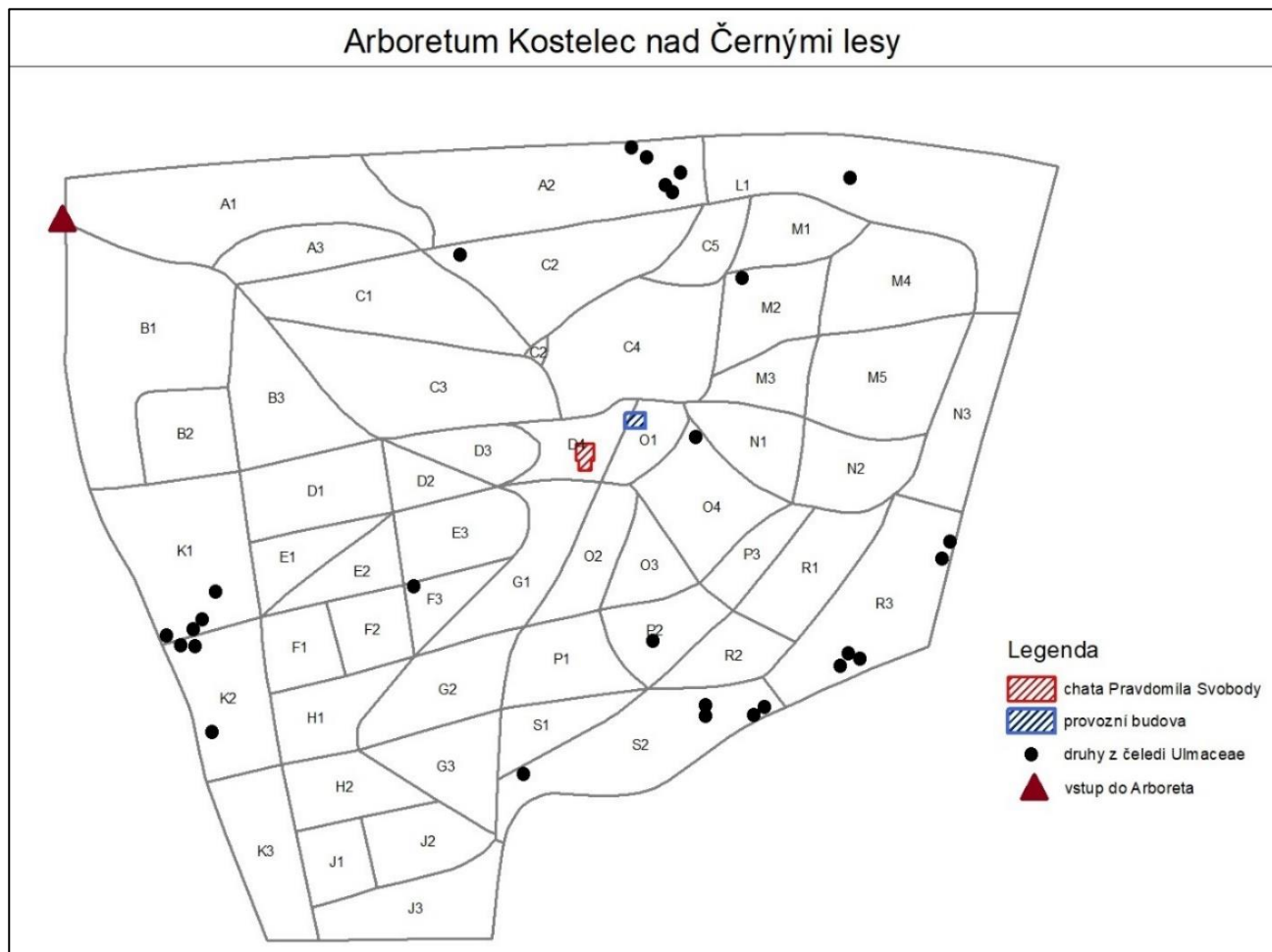
oddělení K1, e. č. 124 – jedinec navržený na přesazení

Jedinci navrženi na pokácení



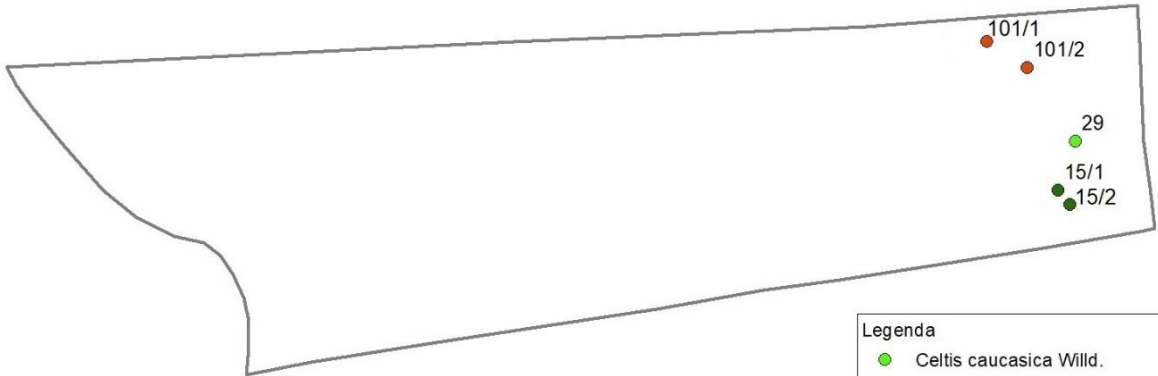
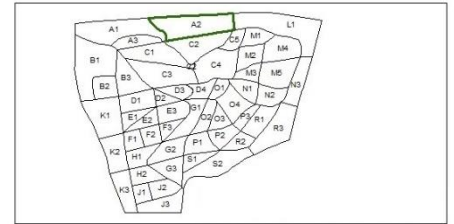
Příloha č. 2 – Mapové výstupy

Mapa výskytu jedinců čeledi *Ulmaceae* L. v západní části Arboreta



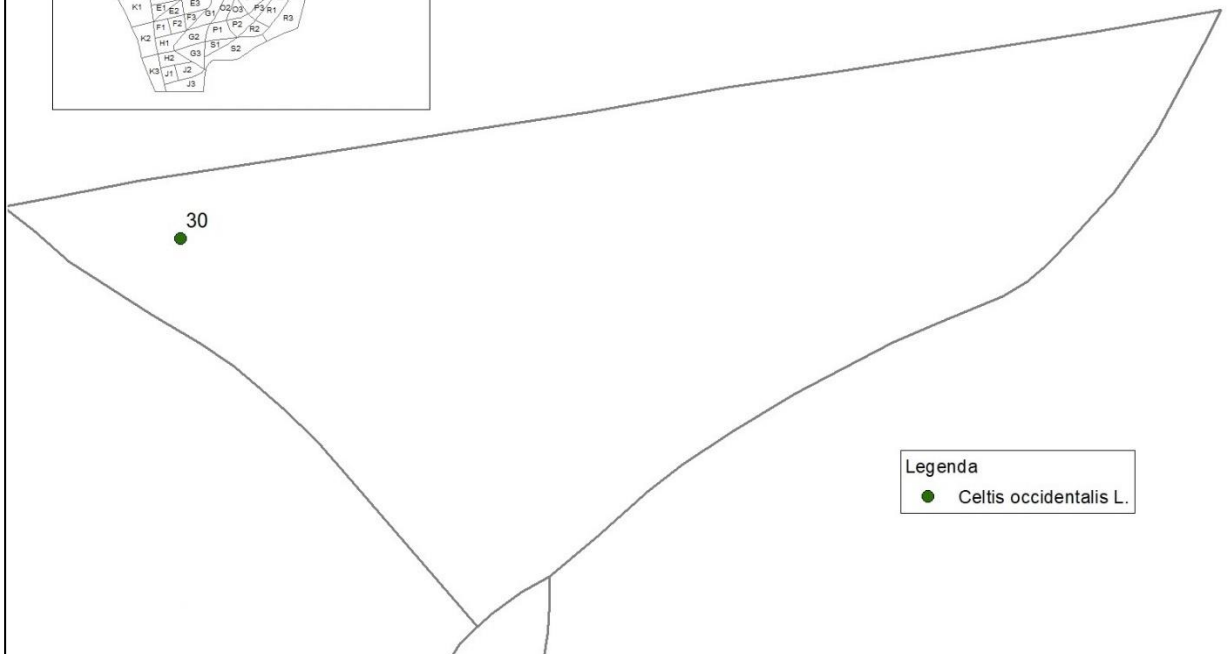
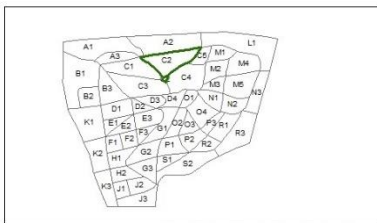
Mapy výskytu jedinců podle jednotlivých oddělení

oddělení A2



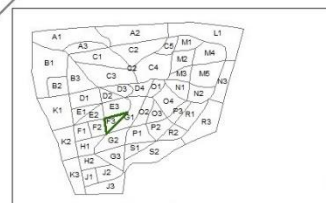
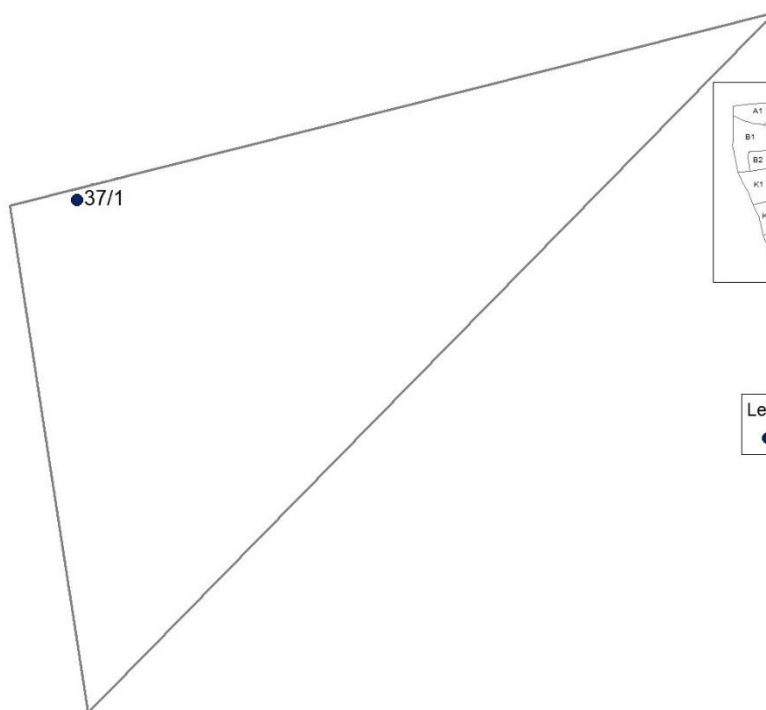
- Legenda
- *Celtis caucasica* Willd.
 - *Celtis occidentalis* L.
 - *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino

oddělení C2



- Legenda
- *Celtis occidentalis* L.

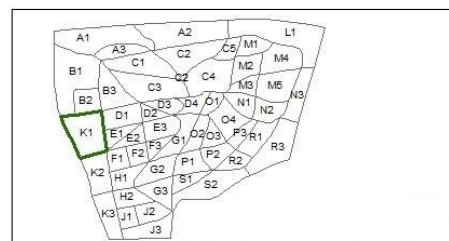
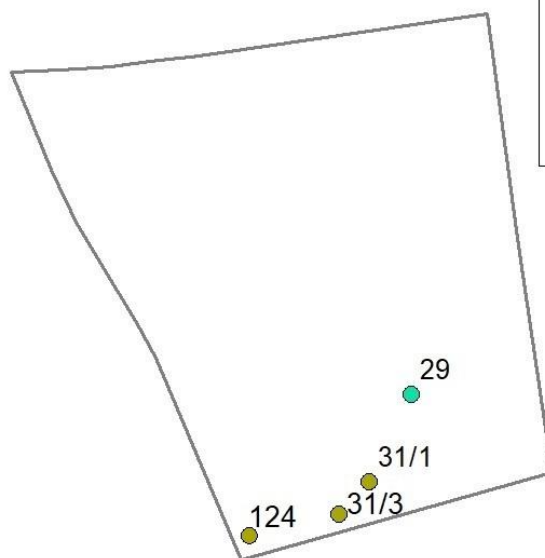
oddělení F3



Legenda

- *Ulmus pumila* L.

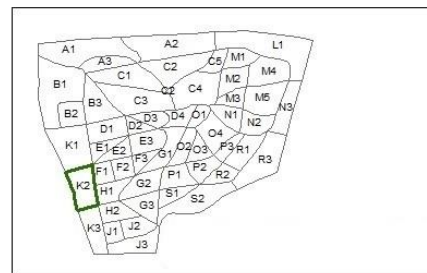
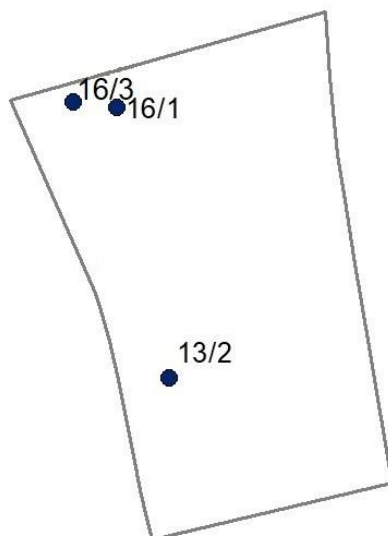
oddělení K1



Legenda

- *Ulmus glabra* Huds.
- *Ulmus procera* Salisb.

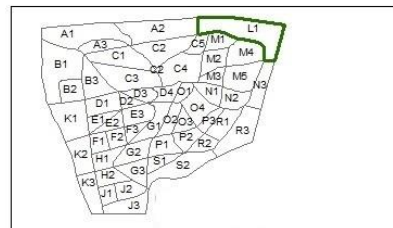
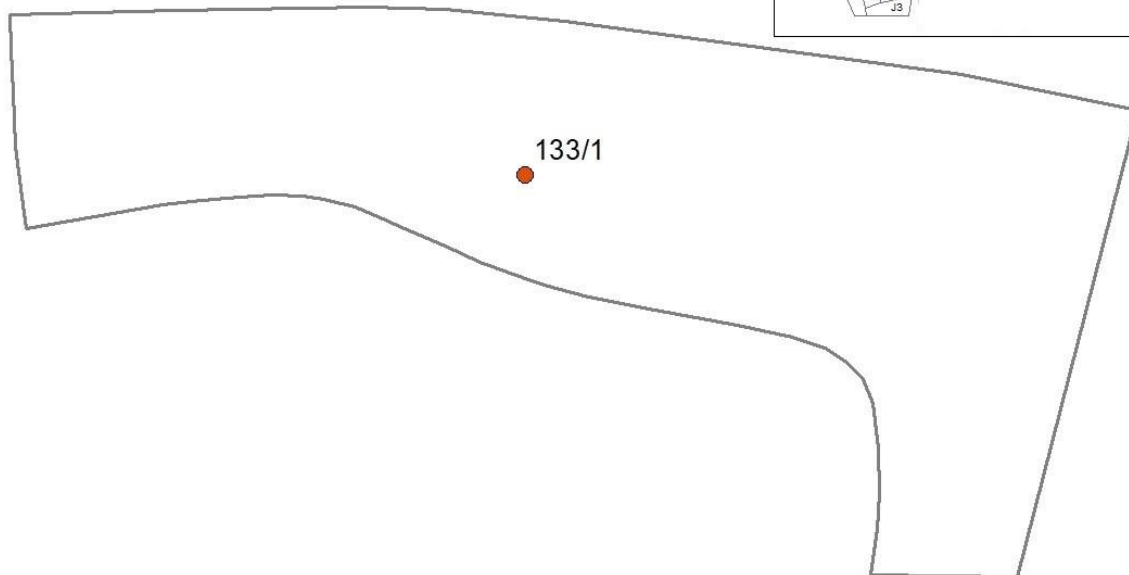
oddělení K2



Legenda

● *Ulmus pumila* L.

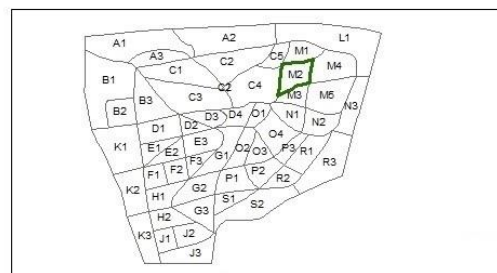
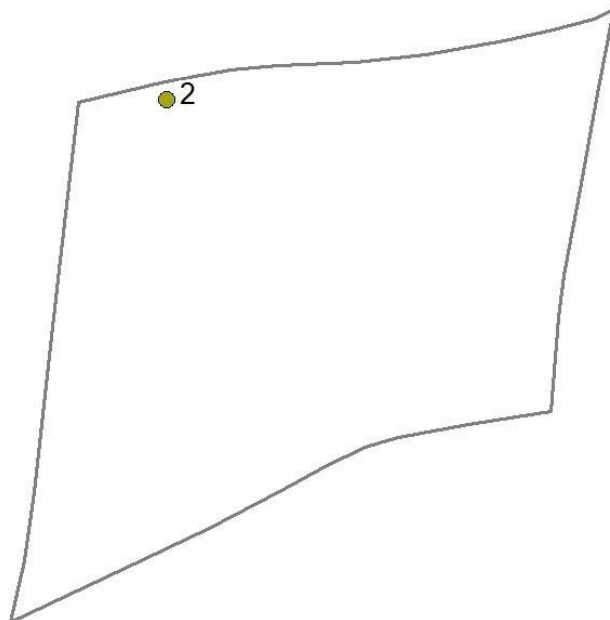
oddělení L1



Legenda

● *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino

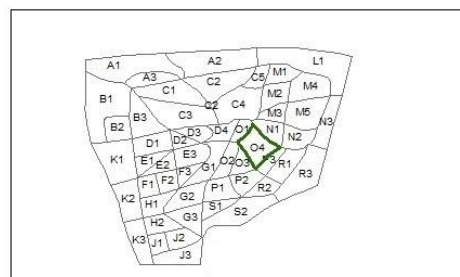
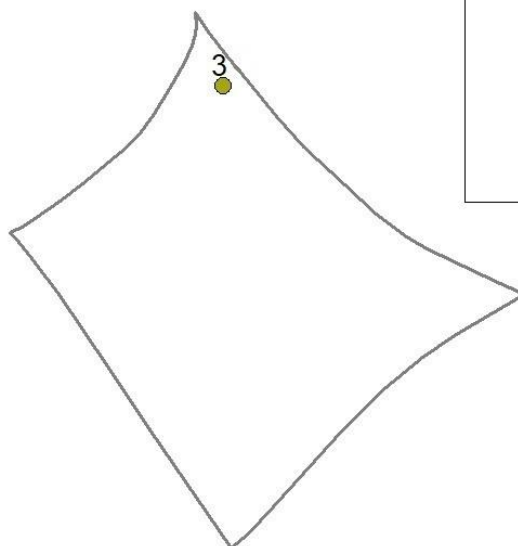
oddělení M2



Legenda

● *Ulmus glabra* Huds.

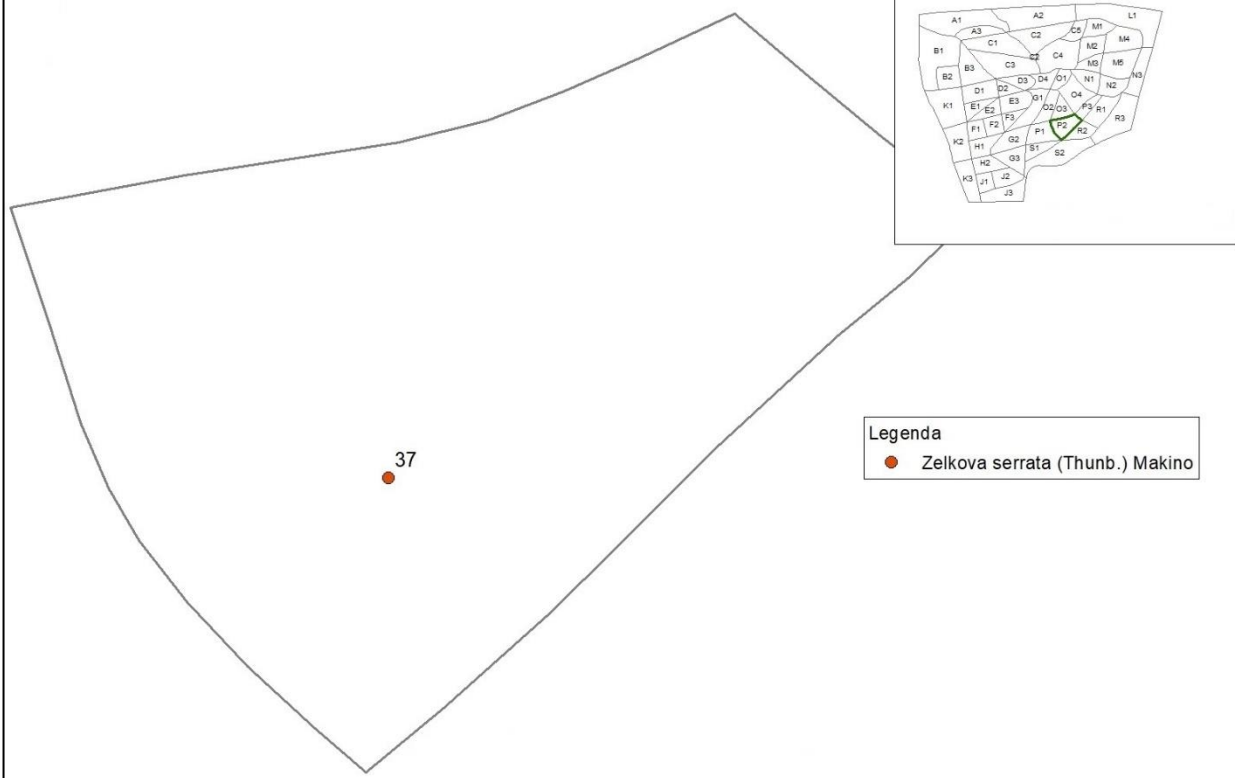
oddělení O4



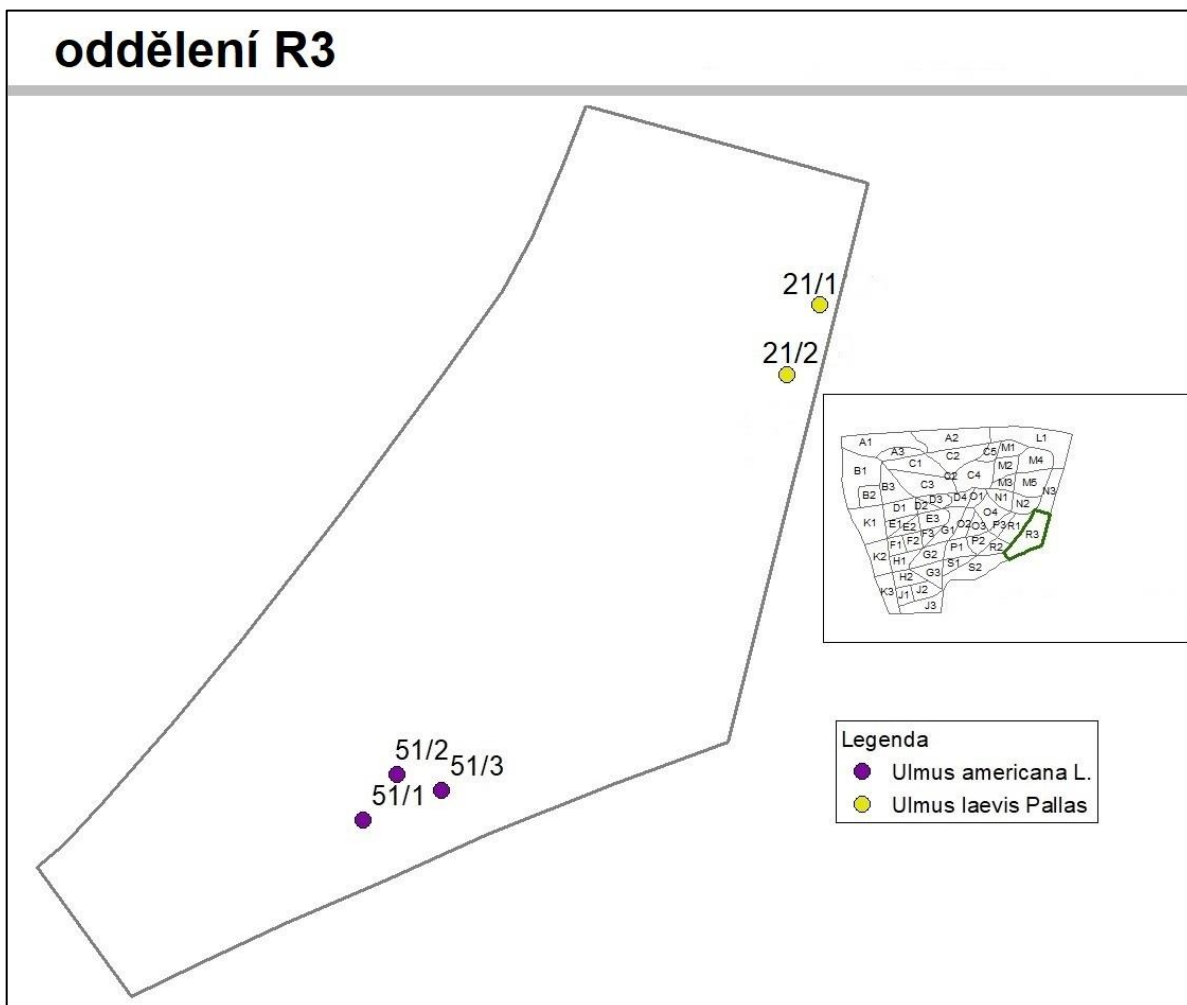
Legenda

● *Ulmus glabra* Huds.

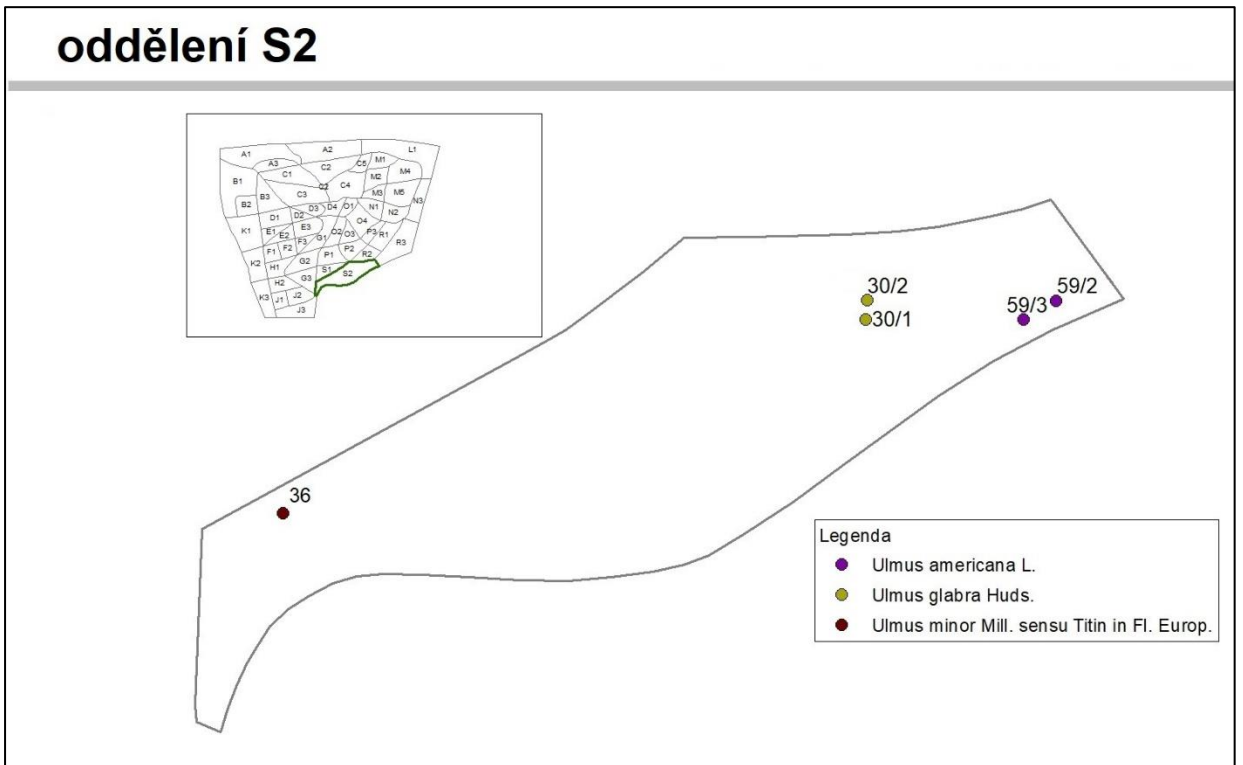
oddělení P2



oddělení R3

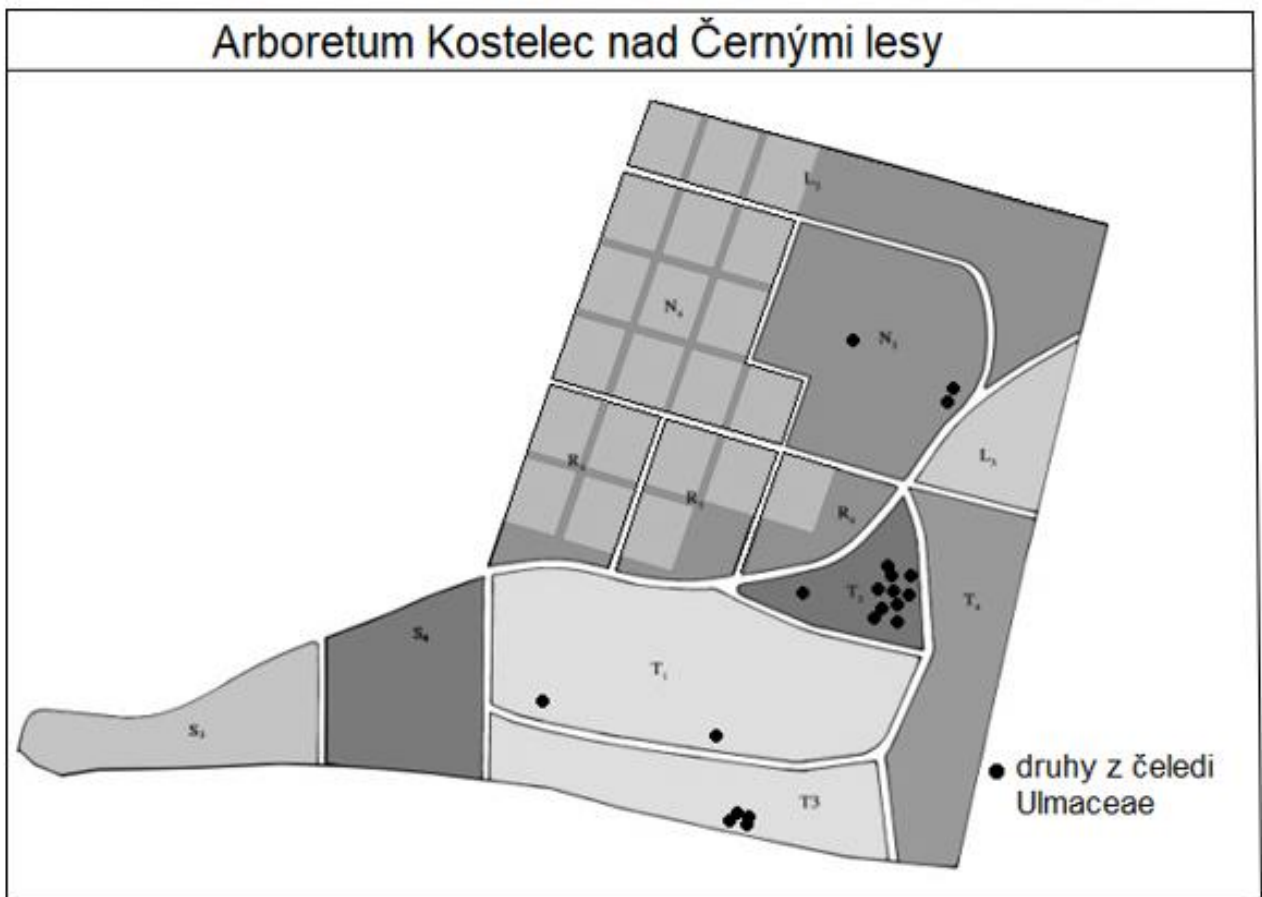


oddělení S2



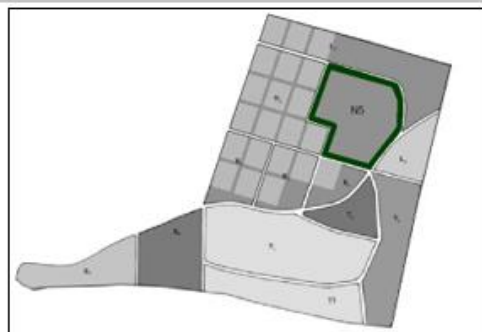
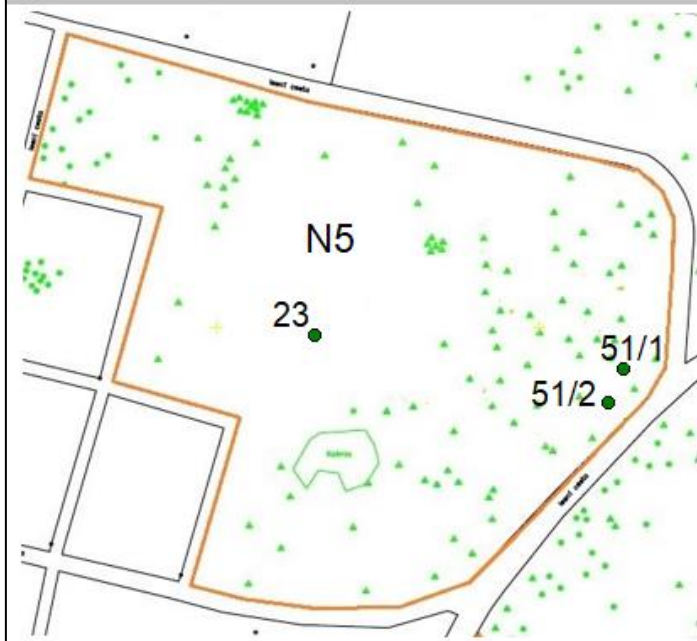
Mapa výskytu jedinců čeledi *Ulmaceae* L. ve východní části Arboreta

Arboretum Kostelec nad Černými lesy



Mapy výskytu jedinců podle jednotlivých oddělení

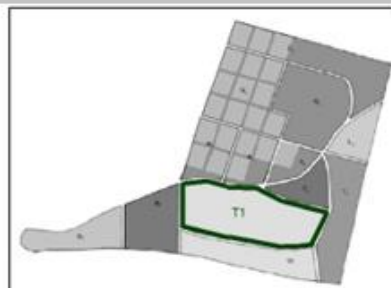
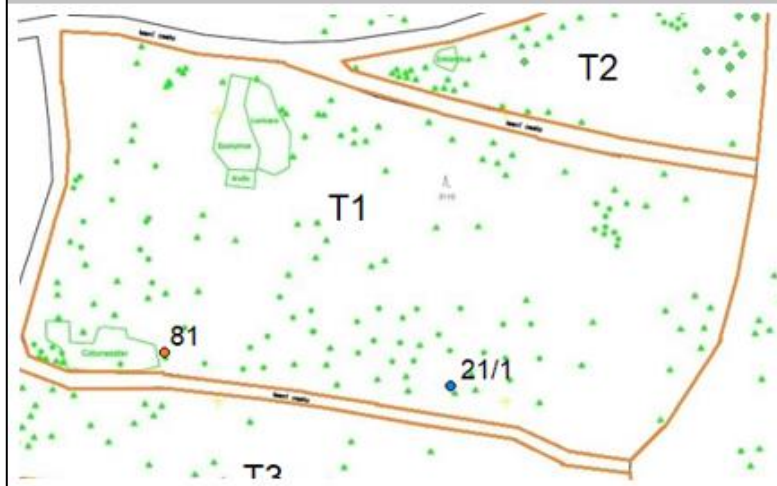
oddělení N5



Legenda

- *Celtis occidentalis L.*

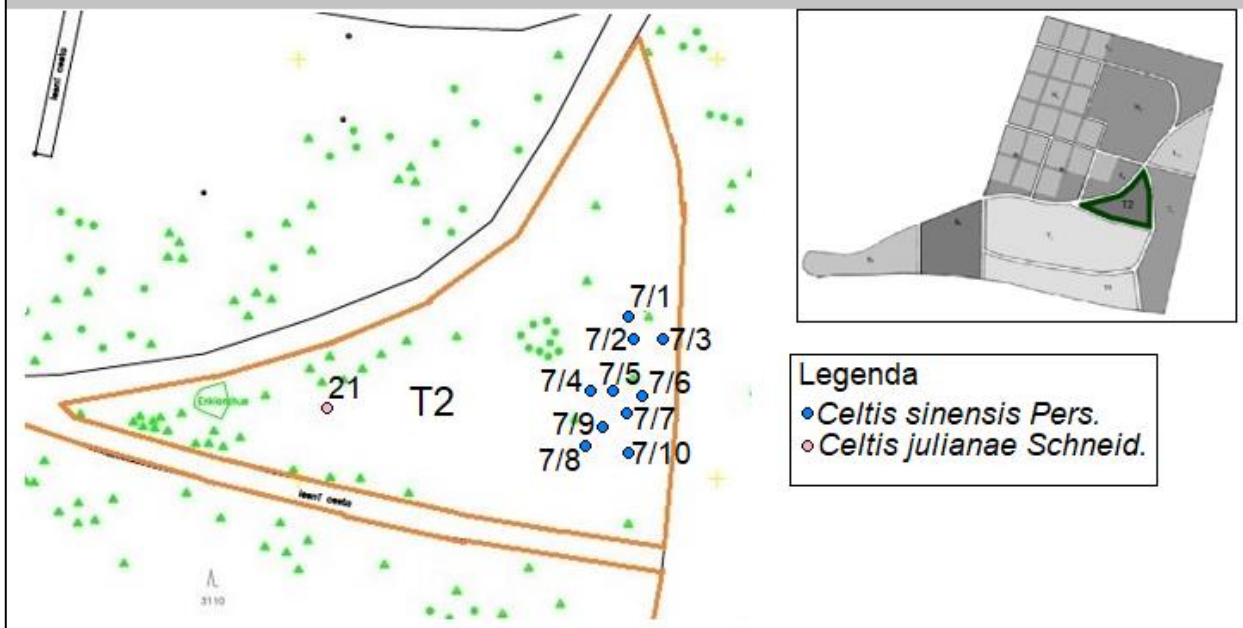
oddělení T1



Legenda

- *Celtis sinensis Pers.*
- *Zelkova serrata (Thunb.) Makino*

oddělení T2



oddělení T3

