

Univerzita Hradec Králové
Pedagogická fakulta
Katedra technických předmět

Těžba a zpracování dřeva

Bakalářská práce

Autor: Josef Indra
Studijní program: B7507 Specializace v pedagogice
Studijní obor: Základy techniky se zaměřením na vzdělávání
Tělovýchovné a sportovní aktivity se zaměřením
na vzdělávání
Vedoucí práce: doc. PaedDr. Martina Maněnová, Ph.D.

UNIVERZITA HRADEC KRÁLOVÉ

Pedagogická fakulta

Akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Josef Indra**
Osobní číslo: **P111077**
Studijní obor: **UB7507 Specializace v pedagogice**
Studijní obor: **Tělovýchovné a sportovní aktivity se zaměřením na vzdělávání**
Základy techniky se zaměřením na vzdělávání
Název tématu: **Těžba a zpracování dřeva**
Zadávající katedra: **Katedra technických předmětů**

Zásady pro vypracování:

Cílem práce je teoreticky popsat a prakticky zdokumentovat postup při těžbě dřeva a následného zpracování na pile. Výstupem bude odborný materiál doplněný metodickými poznámkami pro učitele s obrazovou dokumentací. Součástí metodického materiálu budou pracovní listy zaměřené na zpracovávané téma, vytvořený materiál bude sloužit pro implementaci tohoto tématu do učiva vzdělávacích oblastí Člověk a jeho svět a Člověk a svět práce na základních školách.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

KLÍMA, Jan. Lesář - dřevorubec. 5. upr. vyd. Praha: Brázda, 1991, 182 s. ISBN 80-209-0183-3. ONDRÁČEK, Karel. Základy lesního hospodářství. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 173 s. ISBN 80-7157-666-2. RADA, Otakar. Těžba dřeva v lesích zemědělských podniků. Vyd. 1. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1999, 51 s. ISBN 80-7105-186-1. RADVAN, Jaroslav. Technologie soustředování dříví koňmi. 1. vyd. Praha: Agrospoj, 1995, 77 s. ISBN 80-7084-133-8. SOJKA, Jindřich. Základy pilařského zpracování dřeva: učební texty pro lesnické školy. Trutnov: Gentiana pro Nadační fond Střední lesnické školy a VOŠL v Trutnově, [2012], 80 s. ISBN 978-80-86527-32-1. ULRICH, Radomír a Adolf SCHLAGHAMERSKÝ. Použití harvesterové technologie v probírkách. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2002, 97 s. ISBN 80-7157-631-x.

Vedoucí bakalářské práce:

doc. PaedDr. Martina Maněnová, Ph.D.
Ústav primární a preprimární edukace

Datum zadání práce bakalářské práce:

9. září 2013

Termín odevzdání bakalářské práce:

21. července 2015

L.S.

doc. PhDr. Pavel Vacek, Ph.D.
děkan

prof. Ing. Rozmarína Dubovská, DrSc.
vedoucí katedry

dne

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval pod vedením vedoucího bakalářské práce samostatně a uvedl jsem všechny použité prameny a literaturu.

V Hradci Králové dne

Josef Indra

Poděkování

Mé poděkování patří vedoucí bakalářské práce doc. PaedDr. Martině Maněnové, Ph.D. Děkuji jí za cenné rady, připomínky a čas, který mi věnovala při konzultacích a vedení práce. Dále bych chtěl poděkovat všem, kteří mi při psaní práce jakkoli pomohli.

Anotace

INDRA, Josef. *Těžba a zpracování dřeva*. Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2015. 56 s. Bakalářská práce.

Teoretická část bakalářské práce se zabývá těžbou a zpracováním dřeva za účelem začlenění tohoto tématu do vzdělávací oblasti Člověk a svět práce. Charakterizuje dílčí kroky a odkrývá podstatu práce se dřevem. Seznamuje veřejnost s organizací práce, technickými postupy, těžebními stroji a prací s nimi. Praktická část práce obsahuje metodický materiál pro učitele, jak toto téma pojmout a začlenit do výuky na základních školách. Dále jsou zde zpracovány pracovní listy, které mohou sloužit jako didaktický prostředek pro učitele a žáky.

Klíčová slova: dřevo, lesní těžba, vzdělávání

Annotation

INDRA, Josef. *Wood-extraction and wood-working*. Hradec Králové: Faculty of Education, University of Hradec Králové, 2015. 56 pp. Bachelor Thesis.

The bachelor thesis describes wood-extraction and wood-working in order to include the topic into the educational area „Man and the world of work“. It characterizes partial steps and it reveals the essence of working with wood too. The bachelor thesis introduces organization of work, technical procedures, wood-extraction machines and work with them. The practical part contains methodological materials for teachers which show how to hold this topic and how to integrate it into the education at primary schools. There are also worksheets elaborated in the bachelor thesis. These worksheets can serve as a didactic tool for teachers and students.

Keywords: wood, wood-extraction, education

OBSAH

Seznam obrázků	9
Seznam tabulek	11
Seznam použitých symbolů a zkratk	11
ÚVOD	12
1 DŘEVO JAKO SUROVINA	13
1.1 Metodický list pro učitele	17
1.2 Pracovní list Dřevo jako surovina	19
2 PĚSTOVÁNÍ LESA	20
2.1 Sběr semen	20
2.1.1 Metodický list pro učitele	23
2.1.2 Pracovní list Sběr semen	26
2.2 Lesní školka	27
2.2.1 Metodický list pro učitele	29
2.2.2 Pracovní list Lesní školka	31
3 LESNÍ TĚŽBA	32
3.1 Kácení	32
3.1.1 Kácení bez využití těžebních strojů	33
3.1.2 Harvesterová technika	34
3.1.3 Metodický list pro učitele	36
3.1.4 Pracovní list Kácení	37
3.2 Manipulace s dřevní hmotou	38
3.2.1 Soustředování dříví koňmi	38
3.2.2 Přibližování lesní technikou	40
3.2.3 Pracovní list Manipulace s dřevní hmotou	44
4 ZPRACOVÁNÍ DŘEVA	45
4.1 Rámová pila	47
4.1.1 Metodický list pro učitele	49
4.1.2 Pracovní list Zpracování dřeva	53
ZÁVĚR	54
Seznam literatury a dalších zdrojů	55

Seznam obrázků

Obr. 1	Smrk ztepilý	17
Obr. 2	Kulatina po těžbě	17
Obr. 3	Odvětvená kulatina smrku na pořez	17
Obr. 4	Schéma řezu kulatinou	18
Obr. 5	Smrková postel	18
Obr. 6	Smrková skříň	18
Obr. 7	Hlavní vybavení pro výstup do koruny	23
Obr. 8	Ocelové stupačky s hroty	23
Obr. 9	Švédské výsuvné hřebíky	23
Obr. 10	Háček	24
Obr. 11	Natrhané šišky	24
Obr. 12	Začátek výstupu na strom	24
Obr. 13	Výstup na strom	24
Obr. 14	Sběr šišek v koruně stromu	25
Obr. 15	Borové šišky	25
Obr. 16	Modřínové šišky	25
Obr. 17	Smrková šiška	25
Obr. 18	Šišky smrku ztepilého a semenné šupiny	29
Obr. 19	Jednoletý semenáček	29
Obr. 20	Tříleté sazenice	29
Obr. 21	Desetileté stromy	29
Obr. 22	Dvacetileté stromy	30
Obr. 23	Osmdesátiletý a víceletý strom	30
Obr. 24	Skleníky pro výsev semenáčků	30
Obr. 25	Venkovní záhony pro sazenice	30
Obr. 26	Kolový harvestor	35

Obr. 27	Zářez (zásek)	36
Obr. 28	Hlavní řez a přetlačení lopatkou	36
Obr. 29	Koordinovaný pád do vytyčení	36
Obr. 30	Odvětvování kmene	36
Obr. 31	Krácení na požadovanou délku	36
Obr. 32	Soustředování do hromádek	39
Obr. 33	Úvazek kmenů v tahu	39
Obr. 34	Nepřístupný terén pro soustředování	39
Obr. 35	Soustředování na skládku pro další mechanizované kroky	39
Obr. 36	UKT s čelním nakladačem	40
Obr. 37	UKT s rampovačem a navijákem	40
Obr. 38	Lesní kolový traktor	41
Obr.39	Vyvážecí traktor	42
Obr. 40	Nakládání pomocí hydraulické ruky na oplénovou klanici	43
Obr. 41	Tatra 815 6x6 se soupravou pro svoz dřeva	43
Obr. 42	Rámová pila vertikální	47
Obr. 43	Rámová pila vertikální při řezu dlouhé kulatiny	49
Obr. 44	Hlavní řezací okno	49
Obr. 45	Schéma rámové pily	50
Obr. 46	Celkový pohled na prostředí kolem rámové pily	50
Obr. 47	Vertikální řez kulatinou	51
Obr. 48	Upínací vozíky	51
Obr. 49	Pilový list	51
Obr. 50	Řezivo neomítané	52
Obr. 51	Prkna omítaná	52
Obr. 52	Fošny prismované	52
Obr. 53	Řezivo hraněné (hranoly)	52

Obr. 54	Řezivo polohraněné	52
Obr. 55	Latě	52

Seznam tabulek

Tab. 1	Doba sběru semen vybraných jehličnatých stromů	20
Tab. 2	Dělení řeziva	46

Seznam použitých symbolů a zkratek

UKT	univerzální kolový traktor
LKT	lesní kolový traktor

ÚVOD

Hlavním tématem mé bakalářské práce se stala problematika těžby a zpracování dřeva v České republice za účelem začlenění tohoto tématu do vzdělávací oblasti Člověk a svět práce. Téma jsem zvolil záměrně, s ohledem na rodinnou tradici.

Dřevo je pro lidstvo důležitou surovinou a poměrně snadno dostupným materiálem. I přestože přicházejí nové materiály, dřevo se neustále hojně využívá. Ať se člověk podívá kamkoli, vidí výrobky ze dřeva. Využívá se na výrobu nástrojů, nábytku, ale i jako stavební materiál. Dřevo se odedávna používá jako palivo. Vyrábějí se z něj další materiály, jako je papír a celulóza. A v neposlední řadě z něj lze získat další chemické suroviny, jako pryskyřice či přírodní kaučuk. Další obrovskou výhodou tohoto materiálu je, že dřevo je zahrnováno mezi obnovitelné zdroje energie.

Než však dřevo dostane svou finální podobu, aby bylo využito jakýmkoli zmiňovaným způsobem, předchází tomu dlouhá cesta, kterou si ne každý uvědomuje. Od útlého dětství jsem obklopen lidmi, kteří se dřevem pracují. Naše rodina vlastní statek a k němu 10 hektarů lesa. Les se musí obhospodařovat a k tomu jsem byl od mládí veden. Práce se dřevem se nakonec stala nejen povinností, ale i mým koníčkem.

Sám si uvědomuji, jak důležité je, aby už děti pochopily důležitost dřeva jako materiálu, aby se žáci na základních školách s tímto materiálem naučili zacházet a aby si k němu vytvořili úctu právě tím, že se dozvědí o celém procesu zpracování dřeva. Cílem této bakalářské práce je proto teoreticky popsat celý postup těžby a zpracování dřeva od pěstování lesa až po závěrečné zpracování dřeva na pile a prakticky celý proces zdokumentovat. Výstupem je učební materiál pro využití na základních školách v rámci učiva vzdělávacích oblastí Člověk a svět práce.

Práce je koncipována jako metodická příručka. Jednotlivé kapitoly obsahují teoretické vymezení problematiky a následně pak konkrétní využití daného námětu ve výuce. Součástí každé kapitoly jsou fotografie z vlastního archivu a pracovní listy, které korespondují s představovanou problematikou.

1 DŘEVO JAKO SUROVINA

„Čím dál vzácnější jsou a budou věci udělané rukama.

Od poraženého kmene až k míse či sošce jde cesta dotýkání a hlazení.

Po celý život se dotýkáme dřeva.“

Martin Patříčný (2005, s. 128)

Dřevo patří k nejstarším a neoblíbenějším přírodním materiálům, které kdy člověk využíval. „*Dřevo je materiál, který provází člověka od kolébky po rakev.*“ (Patříčný, 2005, s. 14) Je to pevné pletivo stonků vyšších rostlin neboli dřevin.

Mikroskopická stavba dřeva má veliký praktický význam z hlediska určování druhů a jeho vlastností. U dřeva rozlišujeme různé tvary buněk, rozměry buněk, jejich stěn a buněčných dutin. Důležité také je uspořádání buněk ve dřevě. Dřevo je látka anizotropní, má tedy různé vlastnosti. Záleží na směru vláken, které lze sledovat na třech hlavních řezech dřeva. Ve vztahu ke směru vláken se mění většina vlastností dřeva, jako jsou např. sesychání, vodivost, vzhled, zpracovatelnost. Dřevo normálně rostlé má vlákna přibližně rovnoběžná s hlavní osou. Existují však i vlákna, která svírají s hlavní osou úhel, a ta se nazývají odkloněná. Dřevo s těmito vlákny má menší pevnost, více pracuje a bortí se a obtížněji se zpracovává. (Sojka, 2012)

Makroskopická struktura dřeva je viditelná pouhým okem. Lze tak jednoduše rozlišit druhy dřeva a další sekundární znaky. „*Dřevo je hmota organického původu, vytvářená přírodními procesy za spolupůsobení ovzduší a půdy v kmene, větvích a kořenech dřevin. Je to rostlinné pletivo, jehož převážná část buněčných elementů má zdřevnatělé – lignikované buněčné stěny. Nachází se v kmene, kořenech a větvích mezi dřevem a kambiem.*“ (Sojka, 2012, s. 8) Díky tomu má v dnešní době každá část stromu průmyslové využití. Nejvíce se však využívá dřevo kmene stromů. U kmene rozlišujeme směrem ke středu části: kůru (s lýkem), kambium, dřevo a dřev.

Kůra je soubor povrchových vrstev kmene, větví a kořenů stromů. Celková tloušťka kůry je různá, u našich dřevin tvoří z celkového objemu kmene 6 až 25 %, u starých stromů v průměru 10 %. Kůra odedávna pro zpracování dřeva představovala veliký problém, proto se provádí odkorňování. V dnešní době se kůra využívá k výrobě kompostových substrátů a mulčů, čímž je vrácena zpět do přírody. Společně s kůrou ze dřeva odchází i kambium. **Dřev**, světlé, řídké pletivo uprostřed kmene, má negativní

vliv na vlastnosti dřeva. Při vysychání se od dřene vytváří trhliny, které narušují celistvost dřeva. (Sojka, 2012)

Dřevem (viz kap. 2.1, obr. 4) se rozumí centrální část kmene dřevin, zaujímá 70 – 93 % objemu stromu. Sojka (2012) dřevo strukturuje na:

- letokruhy,
- jarní a letní dřevo v letokruhu,
- jádro + běl,
- vyzrálé dřevo,
- cévy,
- pryskyřičné kanálky,
- dřeňové paprsky,
- dřeňové skvrnky,
- suky.

Letokruhem se nazývá tloušťkový (radiální) přírůst dřeva za vegetační období činnosti dělivých buněk kambia. Letokruhy jsou výsledkem přerušení tloušťkového růstu stromu v důsledku vegetačního klidu dřevin mírného a chladného pásma. Letokruhy lze přirovnat k soustavě kuželovitých pláštíků postupně na sebe nasedajících. V letokruzích lze u některých dřev rozlišit světlejší část letokruhu (*jarní (časné) dřevo*), a tmavší část (*letní (pozdní) dřevo*). (Šťouráč, 2009)

Běl je vnější část po obvodu kmene. Tato část obsahuje živé buňky a zásobní látky, díky nimž může strom růst. **Jádro** dřevin se od běli liší barevně, je vlhčí a při sušení méně sesychá. Výhodou je, že se lépe brání proti hnilobě tím, že u jehličnanů obsahuje větší množství pryskyřičných látek. **Dřeňové paprsky** jsou parenchymatické proužky pletiva, které lze pozorovat ve směru poloměru dřeva. Zlepšují štípatelnost dřeva a podílí se na zlepšení dekorativnosti dřeva. U jehličnanů jsou však velmi jemné, nezřetelné. Nedílnou součástí většiny jehličnatých stromů jsou pryskyřičné kanálky. Při vyšších teplotách se pryskyřice vylévá z kanálků a dřevo zbarvuje. (Sojka, 2012)

Chemické složení dřeva je důležité pro využití dřeva při chemickém zpracování dřeva, při hoření a odlišuje energetické vlastnosti dřeva. Hlavní chemické složky dřeva jsou celulóza, hemicelulóza a lignin. Jehličnany obsahují až 56 % celulózy, více než stromy

listnaté. Ta velmi ovlivňuje absorpci vody do dřeva. Využívá se na výrobu buničiny, což je důležitá surovina na výrobu papíru. „*Další chemickou úpravou buničiny jsou získávány deriváty, z nichž např. estery celulózy slouží k výrobě plastů, filmů, folií, celofánu, nátěrových hmot, lepidel, vláken, výbušnin apod.*“ (Sojka, 2012, s. 12) Dřevo obsahuje 15 až 35 % hemicelulózy, u jehličnatých stromů je zastoupení vyšší. Prakticky se využívá při výrobě papírenské buničiny, papíru, rozpouštědel, pryskyřice, lepidel. Lignin je u jehličnanů zastoupen také ve vyšší míře (25 až 35 %) než u listnatých stromů. Dává dřevu pevnost. I on se využívá při výrobě lepidel, plastů nebo farmaceutických přípravků. (Sojka, 2012)

U stavby dřeva se rozlišují doplňkové znaky, díky nimž lze rozeznat typ dřeva. Jsou to: barva, lesk, textura, svalovitost, kořenice, reakční dřevo, vůně dřeva, hustota a tvrdost dřeva.

Dřevo smrku je smetanově bílé až nahnědlé, s výraznými letokruhy. Na všech třech řezech lze snadno zaznamenat zřetelné barevné odlišení jarní a letní přírůstkové vrstvy dřeva. Jádru není barevně odlišeno. Pokud se však místy vyskytne tmavší zahnědnutí, jedná se o vadu, počátek hniloby. Smrk je i přes svou měkkost houževnatý, poměrně pevný a pružný. Smrkové dřevo má velmi výhodné vlastnosti pro opracování, proto se smrk stal, díky člověku, naším nejrozšířenějším stromem.

Smrkové dřevo (viz kap. 1.1, obr. 1-3) je měkké, hedvábně lesklé, vonící pryskyřicí, poměrně lehké, dlouhovláknité, přitom velmi pružné a pevné, dobře štípatelné. Dobře se řeže, hobluje, frézuje, klíží, moří, natírá a barví. Poměrně málo se bortí a sesychá. V suchu je velmi trvanlivé. Používá se na trámoví, krokve, bednění i podbití, v truhlářství na tzv. selský (měkký) nábytek (obr. 5,6). Ze starých trámů se zhotovují repliky často malovaných a jinak zdobených truhel, komod, skříní apod. Smrkové dřevo lze využít na výrobu zednického náčiní, lze ho nalézt na hladítcích, jako bednění a u podlážek lešení. V hornictví se používá na výdřevu v dolech. Smrkové dřevo je důležitou surovinou pro výrobu papíru. Zvláštností je tzv. rezonanční smrk, který je nenahraditelný při výrobě hudebních nástrojů. Nevýhodou smrků je, že jsou stromy často napadány dřevokazným hmyzem, zejména červotoči. Hotové výrobky je proto nejlepší preventivně chránit. (Vlastnosti dřeva, 2007) Dřevo má pro lidstvo obrovský význam. Je zdrojem energie. Ke spalování se využívá v různých energetických zařízeních, od domácností po tepelné elektrárny. Důležité je, že je považováno za

ekologický zdroj energie, jelikož při jeho spalování se vylučuje méně skleníkových plynů než u jiných paliv. K energetickým vlastnostem dřeva patří hořlavost, což je schopnost vznítit se, žhnout a hořet plamenem. Dále bod vzplanutí, tj. nejnižší teplota, při níž vznikne tolik plynů, aby dřevo vzplálo při přiblížení plamene. Pokud se však plamen, oddálí, dřevo zhasne. Teploty se pohybují mezi 180 až 275 °C. Bodem zápalnosti je míněna teplota, při které dřevo vzplane a hoří dál. Tyto teploty se pohybují v rozmezí 330 až 470 °C. Maximální teplota hoření je 1 000 až 1 100 °C. Podle výhřevnosti se určuje jakost paliva. Objemová výhřevnost stoupá s hustotou dřeva. Např. smrk má hustotu 19,13 MJ/kg. Dřevo není spalováno jen v kusech, ale i ve tvaru pilin, štěpek, briket nebo peletek. (Sojka, 2012)

Velkou výhodou dřeva je jeho rostlinný původ, lesy mohou být stále obnovovány. K pozitivním vlastnostem dřeva patří jeho nízká hmotnost, ale zároveň tvrdost. Díky relativní lehkosti se s ním dobře manipuluje. Dřevo je odolné proti nárazům a kmitavým zatížením, dobře se opracovává, má dobré tepelně-izolační vlastnosti a je odolné vůči účinkům chemikálií.

1.1 Metodický list pro učitele

Dřevo jako surovina

Cíle:

- Žáci dovedou popsat makroskopickou strukturu dřeva.
- Žáci si uvědomují významnost dřeva.
- Žáci vyjmenují, kde se smrkové dřevo využívá.



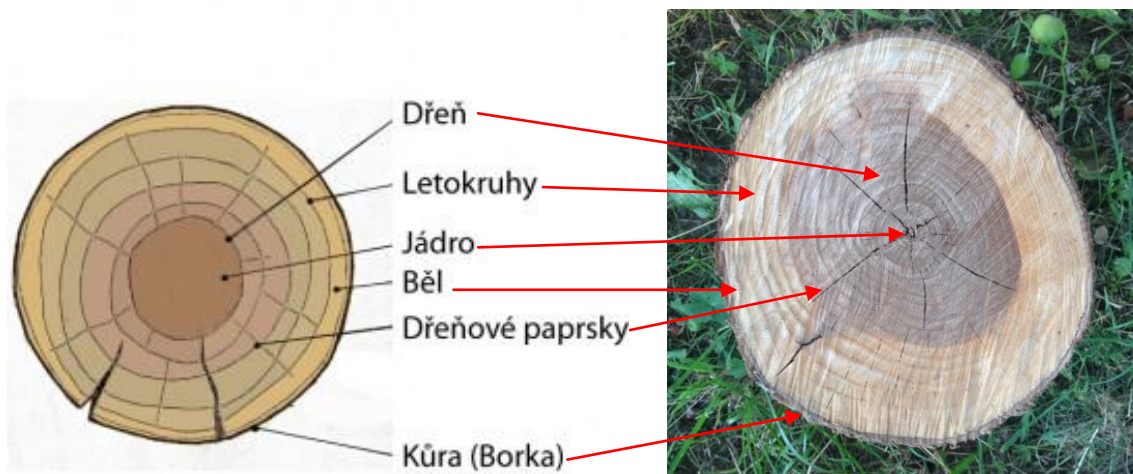
Obr. 1 Smerok ztepilý



Obr. 2 Kulatina po těžbě



Obr. 3 Odvětvená kulatina smrku na požez



Obr. 4 Schéma řezu kulatinou

(Využití dřeva jako suroviny v dřevařské výrobě, 2014)



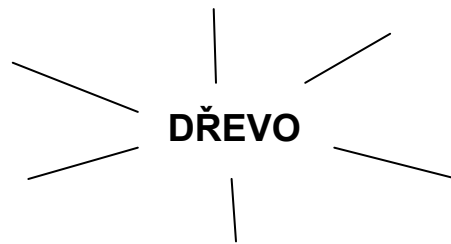
Obr. 5 Smrková postel



Obr. 6 Smrková skříň

1.2 Pracovní list Dřevo jako surovina

1. Vytvoř myšlenkovou mapu na téma dřevo:



2. Ve větvách najdi výrobky ze dřeva:

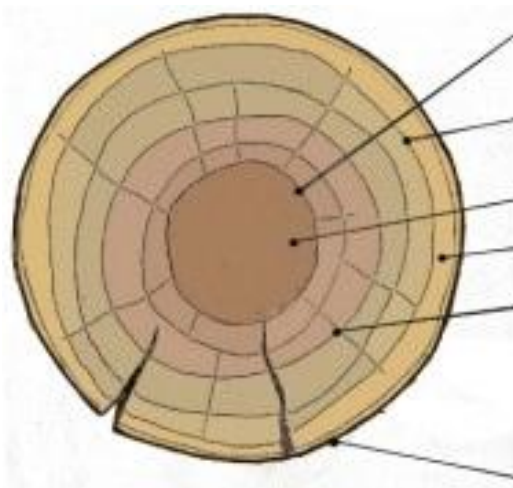
Českou republiku navštívil sir Karel z velmi vzdálené země.

Náš nový pes rubáš úplně rozkousal.

Záchod veřejný bývá dost často zpoplatněn.

Bytná byt ekologicky vybavila.

3. Popiš stavbu dřeva:



2 PĚSTOVÁNÍ LESA

Lesy jsou nedílnou součástí naší krajiny a nedílnou součástí lidského života. Od pradávna člověk využíval lesy kvůli organickým materiálům, les člověku poskytoval dřevo, lesní plody a ulovenou zvěř. Funkce lesa se však mění s vývojem společnosti. Ve středověku se z lovu zvěře stala z nebytnosti záliba. Postupně pouze produkční funkce lesa přecházela na mimoprodukční, jak je tomu i dnes. Les se stal důležitou složkou našeho životního prostředí, stal se místem odpočinku, rekreace a poznání. Musel se změnit přístup k hospodaření v lesích a pohled na něj, přesto lesy lidem stále nabízejí základní materiál, tedy dřevo. (Ondráček, 2003)

Přírozené lesy se vymezují jako lesy v plném rozsahu nedotčené lidskými zásahy. Tyto lesy lze nazývat pralesy. Někteří autoři, mezi nimiž je i Zlatník, se však domnívají, že takové typy lesů neexistují. Lidé více či méně do přírodního vývoje lesů zasahují. Lesy proto lze dělit na přírodní, tedy ty, které vznikly a které se obnovují výhradně přírodními procesy a člověk je ovlivňuje nepodstatně, a lesy přírodě blízké, které mají více či méně původní dřevinou skladbu, ale prostorová a věková výstavba původní není. Zde je zásah člověka zřejmý. (Pruša, 1990, Zlatník, 1935 cit. dle Kupka, 2005)

2.1 Sběr semen

Aby se mohly lesy obnovovat s dopomocí člověka, nejprve je nutné zajistit osivo, ze kterého stromy vyrostou. Touto problematikou se zabývá obor semenářství. Jeho hlavním úkolem je zajistit hodnotné a kvalitní semeno pro obnovu a zakládání lesních porostů.

Většina plodů a semen se sbírá před jejich opadem, ale po dosažení úplné zralosti.

Tab. 1 Doba sběru semen vybraných jehličnatých stromů (Kupka 2005)

dřevina	začátek sběru
jedle bělokorá	15/9
modřín opadavý	1/12
smrk ztepilý	1/11
borovice lesní	15/11

Zejména jehličnaté dřeviny neplodí každý rok. Roky s dobrou a velmi dobrou úrodou se nazývají semennými roky. Intervaly mezi semennými roky jsou různě dlouhé a v poslední době značně nepravidelné. (Kupka, 2005) U smrku ztepilého jsou semenné roky po 4-5 letech, v horách až po 8 letech.

Semeno musí mít základní předpoklady k tomu, aby z něho vyrostla rostlina. Nejprve musí mít správný fyziologický mechanismus, který zajistí vyklíčení semena ve správný okamžik. Také v sobě musí mít dostatečné množství látek pro rostoucí semenáček (viz. kap. 2.2.1, obr. 19), než se asimiluje s novým prostředím, a účinný mechanismus ochrany před predátory. Šišky (obr. 15-17) se rychle vyvíjejí v pozdním jaře a časném létě. Velikost semene je dána geneticky, ale je ovlivňována i vnějšími podmínkami. I u jednoho stromu se může velikost semen měnit. Velikost semene ovlivní i pozice šišky v koruně, a dokonce i pozice semene v šišce. Zralé semeno, které je schopné klíčení, obsahuje 20 – 60 % tuků a 6 – 35 % bílkovin. Zrání semene podporuje a urychluje teplo a sucho. Semena jehličnanů se vyvíjejí daleko rychleji než listnatých stromů. (Kupka, 2005)

Nejčastější způsob sběru semen (šišek) je ze stojících stromů. K tomu se používají zejména:

- stupačková souprava (obr. 7);
- ocelové stupačky (obr. 8);
- švédské výsuvné žebříky (obr. 9);
- horolezecká souprava.

Sběr semen, resp. šišek je velmi náročná a riziková práce, proto ji mohou vykonávat pouze vyškolení muži od 18 do 60 let. Práce se kvůli bezpečnosti vykonává minimálně ve skupině tří trhačů. Doporučuje se práci vykonávat za vhodného počasí, ideálně bez větru a deště, za dobré viditelnosti od -8 °C. Trhač musí být při své práci vhodně oblečen. Když vylézá do koruny stromu, měl by ho chránit pevný oděv a bezpečnostní souprava. V koruně se zajistí druhým delším lanem v místě, kde nehrozí ulomení koruny, aby nemohlo dojít k jeho pádu ze stromu. S sebou nese několik pytlů na šišky a obvykle háček (obr. 10) na přitahování větví. Šišky se vkládají do pytlů. Pokud jsou pytle do poloviny plné, házejí se na zem.

Právě natrhané šišky je nutné co nejdříve dopravit na suché a chladné místo. Poté se rozprostřou, aby mohly prosychat. Důležité je, aby prosychaly všechny, proto se musí alespoň zpočátku dvakrát denně promíchat. Jinak by mohlo dojít k jejich zapaření. Při skladování šišek se musí dodržovat vhodné klimatické podmínky. Jednotlivé oddíly (šišky sbíraném na jednom určitém místě) se musí skladovat odděleně, aby se nepromísily. „*Smrkové šišky při hektolitrové hmotnosti 35 kg se smějí skladovat jen do vrstvy 40 cm a je třeba je přehazovat nejméně jednou za tři dny, při hmotnosti menší než 30 kg je přípustná vrstva až 100 cm a stačí přehazovat jednou měsíčně.*“ (Kupka, 2005 s. 38)

2.1.1 Metodický list pro učitele

Sběr semen

Cíle:

- Žáci pochopí rozmanitost semen a jeho vývoj.
- Žáci si osvojí zásady bezpečnosti při práci sběru šišek.
- Žáci dovedou popsat postup sběru šišek.



Obr. 7 Hlavní vybavení pro výstup do koruny



Obr. 8 Ocelové stupačky s hroty



Obr. 9 Švédské výsuvné žebříky



Obr. 10 Háček



Obr. 11 Natrhané šišky



Obr. 12 Začátek výstupu na strom



Obr. 13 Výstup na strom



Obr. 14 Sběr šišek v koruně stromu



Obr. 15 Borové šišky



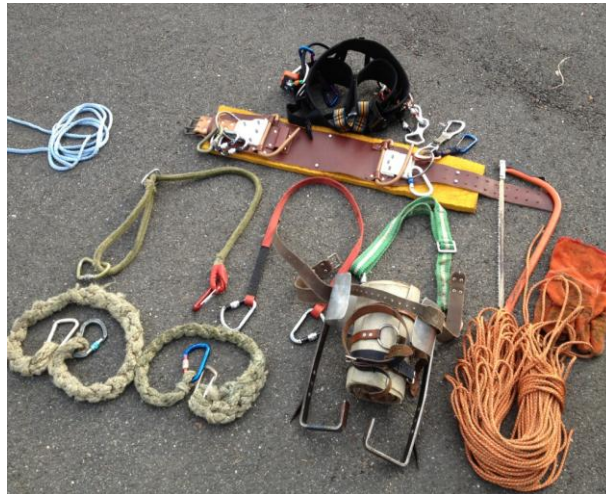
Obr. 16 Modřínové šišky



Obr. 17 Smrková šiška

2.1.2 Pracovní list Sběr semen

1. Poznáš, co je na obrázku a k čemu se to využívá?



2. Poznej podle šišek strom:



3. Zakroužkuj, zda je tvrzení pravdivé:

Jehličnaté stromy plodí šištice každý rok. ANO - NE

Sběr šišek je velmi jednoduchá práce, kterou může dělat každý.
ANO - NE

Šišky se trhají do pytlů. ANO - NE

2.2 Lesní školka

Lesy jsou nezbytnou součástí přírody, a aby mohly nadále obnovovat, je důležitý kvalitní sadební materiál lesních dřevin. Lesní školkařství má v České republice dlouholetou tradici a je důležité k umělé obnově lesa. Dříve se semena vysévala přímo v lese, ale tento postup byl dost neefektivní. Počátky pěstování stromků sahají až do 18. století. První školky se nazývaly semenišťe a vznikaly vždy v blízkosti místa, kam se posléze měly stromky sázet. Až později začaly mít školky trvalejší charakter. (Kupka, 2005)

„Lesní školka je pozemek dlouhodobě sloužící k pěstování sadebního materiálu pro umělou obnovu lesa, popř. pro lesnické rekultivace či ozeleňování. Zakládá se pokud možno v optimálních půdních a klimatických poměrech, v blízkosti zdroje nezávadné vody a na komunikačně dobře přístupném místě.“ (Kupka, 2005 s. 21)

Lesní školkařství je samostatný vědní obor a je podřízen mnoha pravidly a zákony. Zákon ošetřuje i přenos osiva. Například se nemůže stát, že sazenice vypěstovaná v Praze poputuje do Krkonoš. Stejná dřevina je v jiné oblasti daleko náchylnější k nemocem.

Lesní školky se dělí podle toho, zda sadební materiál potřebují jen pro vlastní potřebu nebo jej prodávají. Školky oblastní působí jako samostatné školkařské závody a jejich výměra přesahuje 100 ha. Školky centrální dosahují 8 ha, většina sazenic je pro vlastní potřebu a jen malá část na prodej. Školky jednotlivé mají výměru do 8 ha a slouží k pěstování sazenic pro nejbližší okolí.

Pěstují se sazenice prostokořenné (obr. 20), které se ve věku 2-5 let vyzvedávají ze záhonu a přímo se vysazují v lese. Křtyokořenné se pěstují v obalech, a proto netrpí tolik při přesazování. Jsou dražší, ale ztráty jsou u nich mnohem nižší, díky tomu je lze používat při zalesňování na kamenitých půdách.

Důležitý je výběr vhodného místa pro založení školky. Svou roli zde hrají optimální půdní podmínky, zdroj vody, terén (školky se zakládají na rovině), popř. zdroj energie. „Do základního provozního vybavení školky patří: manipulační hala pro mechanizované nebo ruční osazování kořenáčů a osévání buněk, fóliovníky, speciálně upravené plochy pro nekryté substráty a pěstování obalovaných sazenic, vybavení pro vegetativní pěstování sazenic (vytápěný skleník, hala na třídění, balení a expedici sadebního materiálu), klimatizovaný sklad, dílny, garáže, sklady strojů a nářadí, sklad hnojiv a pesticidů. K tomuto základnímu vybavení počítáme také budovu se sociálním zařízením včetně kuchyně, jídelny a kanceláře školky“ (Duda, 2009, s. 11). Malé lesní školky však mohou fungovat i na bázi zahrady, tzn., že jsou volně v přírodě a nejsou nijak chráněny.

2.2.1 Metodický list pro učitele

Lesní školka

Cíle:

- Žáci rozpoznají růstové fáze smrku ztepilého.
- Pochopí funkci lesních školek.



Obr. 18 Šišky smrku ztepilého a semenné šupiny



Obr. 19 Jednoletý semenáček



Obr. 20 Tříleté sazenice



Obr. 21 Desetileté stromy



Obr. 22 Dvacetileté stromy



Obr. 23 Osmdesátiletý a víceletý strom



Obr. 24 Skleníky pro výsev semenáčků



Obr. 25 Venkovní záhony pro sazenice

2.2.2 Pracovní list Lesní školka

1. Poznáš, co je na obrázku?



2. Obrázky vystříhej a seřaď je tak, jak jde vývoj stromu za sebou.



3. Pamatuješ si, co jste se dozvěděli o lesních školkách? Se sousedem v lavici střídavě říkejte informace, které si pamatujete. Za každou informaci získáváš bod. Kdo z vás si víc pamatoval?

3 LESNÍ TĚŽBA

„Lesy České republiky, s. p. jsou nejvýznamnějším producentem trvale obnovitelné suroviny - dřevní hmoty na území České republiky. Roční výše těžby dřeva se pohybuje kolem 7,5 mil. m³. Cílem provádění těžby dříví je zvyšování stability, odolnosti, kvality a druhové rozmanitosti lesa v mladším věku – tzv. těžba výchovná a včasné zahájení přirozených procesů obnovy lesa novými odolnějšími, kvalitnějšími a druhově pestřejšími následnými lesními porosty u porostů starších – tzv. těžba obnovní. Dalším důležitým cílem provádění těžby v lesích je odstranění stromů nemocných, poškozených a napadených různými škůdci a chorobami proto, aby bylo zabráněno šíření těchto škůdců a chorob na další zdravé stromy. Jakákoliv těžba v lesích musí být realizována vždy v souladu s platnými legislativními předpisy a v souladu se strategií trvale udržitelného hospodaření v lesích.“ (Lesy ČR, 2012)

3.1 Kácení

Kácení stromů je bráno jako počáteční operace v těžbě dříví. Kácení je oddělení kmene od pařezu a pád stromu do zvoleného směru. Poté následuje odvětvování, odkorňování, zkracování, štípání a rovnání do hraní. (Klíma a kol. 1991)

Nejjednodušší je kácení stromu, který roste rovně, přímo, s pravidelným kmenem a korunou. Důležité je také těžiště stromu, což je bod, v němž je soustředěna hmotnost stromu. A pokud se nachází v ose kmene, takový strom se nazývá normální a při jeho kácení se používá klasický pracovní postup. (Klíma a kol. 1991)

Protože se technika vyvíjí a kromě nejjednoduššího ručního kácení pomocí pil, seker a klínů se začaly používat motorové pily a hlavně těžební stroje, které ulehčují dřevorubcům práci.

Při kácení je velmi důležitá bezpečnost práce. S motorovými pilami pracují pouze vyškolení pracovníci. Pro obsluhu motorovou pilou jsou předepsány ochranné pomůcky. Patří k nim ochranný oblek, kožené boty nebo holínky s protiskluzovou podrážkou, ochranná přilba, prostředky pro ochranu sluchu a zraku. Ruční kácení stromů je velmi fyzicky náročná práce, proto by měl být dřevorubec v dobré fyzické kondici. Měl by dostatečně a pravidelně jíst a pít, do práce by neměl chodit nevyspalý. S motorovou pilou by v kuse dřevorubec neměl pracovat déle než 40 minut kvůli vibracím. Pokud má mokré oblečení, převlékne se do suchého. Stromy je lépe kácet

v zimě, nedochází totiž tolik k erozím půdy. Pracovník je povinen znát prvky první pomoci.

3.1.1 Kácení bez využití těžebních strojů

Pracovní postup při kácení lze rozdělit na přípravné práce a vlastní kácení. Do přípravných prací se zahrnuje určení směru pádu stromu, úprava pracoviště a očištění spodní části kmene. Vlastním kácením se rozumí (viz kap. 4.1.3, obr. 27-31) zásek, hlavní řez, vychýlení a pád stromu a konečná úprava kmene (Klíma a kol. 1991).

Kácení je provedeno řezy motorovou pilou. O postupu kácení rozhodují především vlastnosti káceného stromu. Po úpravě okolí stromu a paty stromu se nejprve vyřízne zářez (zásek). Ten slouží k dodržení směru, kterým bude strom padat. Rozeznává se zářez horní a spodní, častěji se používá horní. Využívá se u stromů o průměr nad 15 cm. Zářez musí být do hloubky 1/5 až 1/3 tloušťky stromu v místě kácení. Výška zářezu činí 2/3 jeho hloubky. Nejprve se zhotoví řez spodní a pak šikmý. Čím je šikmý řez rovnější po celé ploše, tím je pád jistější. U silnějších stromů se při řezu stojí na pravé straně od směru pádu. Dbá se na to, aby v zářezu nezůstal nedoříznutý kus dřeva. Po vytvoření zářezu lze zkontrolovat, zda skutečně strom bude padat daným směrem. Vložená dřevorubecká lopata do zářezu ukáže směr pádu káceného stromu. (Rada, 1999)

Následně se odstraní kořenové náběhy, pokud by vadily při další práci. Poté se provede hlavní řez z opačné strany, než je zásek. Řez musí být vodorovně v horní polovině výšky záseku. Mezi řezem a zásekem zůstane mezera 2 až 4 cm. Tento nedořez zabraňuje libovolnému pohybu stromu. Po dokončení hlavního řezu se strom uvede do pádu pomocí klínování, přetlačení lopatkou či tyčí. Strom se uvádí do pádu ze strany, kde je proveden hlavní řez. Po pokácení se odstraní kořenové náběhy a zarovná se čelo. (Ondráček, 2003)

Poté dochází k odvětvování stromů. U jehličnatých stromů se nejčastěji využívá přenosná motorová pila. Použití sekery se doporučuje v případě odvětvování tenkých kmínků nebo ergonomického hlediska, aby nebyly namáhány stále stejné části těla. Práce s motorovou pilou chce určitý cvik a naučit s ní je náplní celých kurzů. Očištěné dřevo odvětví.

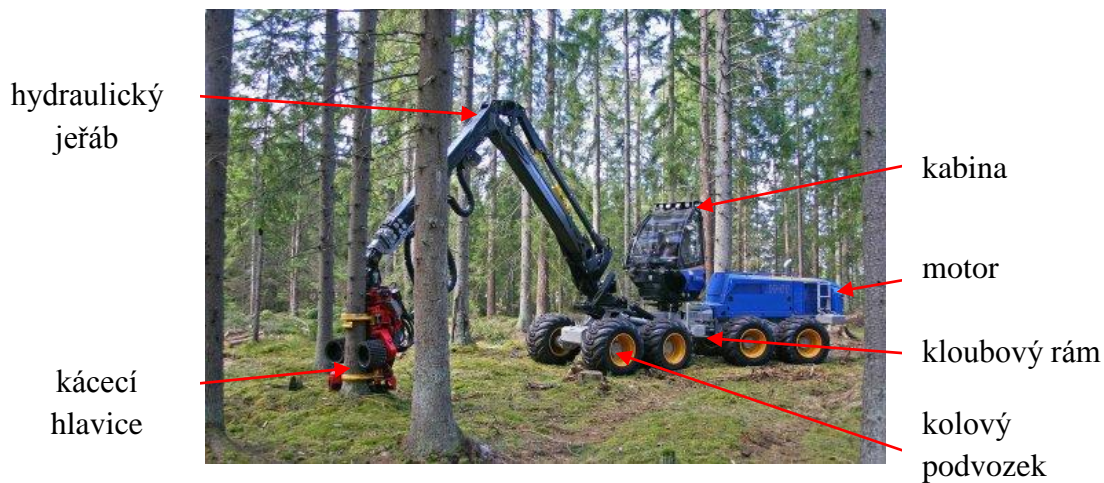
3.1.2 Harvestorová technika

„Harvestor je samopojízdný víceoperační stroj, který kácí, odvětvuje, rozřezává a ukládá strom v jednom cyklu. Jednotlivé výřezy zůstávají v porostu v neurovnaných, či urovnaných hraních. Celkový cyklus je plně mechanizovaný a automatizovaný. Podle hmotnosti a dosahu výložníku jeřábu harvestoru lze je rozředit na malé, středně velké a velké. Harvestory lze také rozdělit podle způsobů odvětvování s jedním uchopením stromu těžební hlavici, kde agregát přímo před kabinou řidiče strom odvětví, rozřeže a uloží, a s dvojným uchopením stromu, kdy další zpracování (odvětvení a rozřezání) probíhá v dalším agregátu, který je umístěn na zadní nápravě harvestoru.“ (Ulrich, 2002 s. 7)

Podle Ulricha (2002) první stroje pro harvestorovou technologii vznikaly ve Finsku a Švédsku. Prvotně byly pro kácení použity nůžky, ale lépe se později osvědčilo zavedení jeřábu s harvestorovou kácecí hlavici vybavenou motorovou pilou. Tím nastal obrat ve využití těchto strojů, začaly se vylepšovat a především rozšiřovat. K jejich masovému rozšíření došlo v letech 1990 až 1998. Stroje si získaly svou popularitu díky vysoké produktivitě. Jejich nevýhodou však stále zůstávají vysoké pořizovací náklady a nešetrnost vůči stojícím stromům a půdě v okolí pracoviště.

Harvestor je zkonstruován následovně (obr. 26). Jeřáb s kácecí hlavici bývá uložen na kolovém podvozku. Díky tomuto podvozku se může snáze a rychleji přesunovat. Pokud se používá na prudkém svahu, ke zvýšení trakce kol se přidává řetěz a pás na poháněcích kolech. Podvozek je vybaven šesti nebo osmi koly. Je tvořen předním a zadním vozíkem, jež jsou uloženy ve zlomovacím kloubovém rámu. Hydraulické ovládání vozíku usnadňuje řízení vozidla i v těžkém terénu. Součástí každého harvestoru je jeřáb. Slouží k nesení kácecí hlavice a k veškerému pohybu při zpracování stromu. Kácecí hlavice strom uřízne, sklopí do pracovní polohy, odvětví ho, zkrátí a uloží. Při kácení je hlavice nasazena na patu stromu. Strom uchopí odvětvovacími noži a pila strom odřízne. Strom se nakloní do horizontální polohy. Pomocí podávacích válců je strom protažen odvětvovacími noži. Ty vyvíjejí tlak podle tloušťky větví. Po odvětvení kácecí hlavice zkrátí kmen na požadovaný rozměr. (Ulrich, 2002)

Harvestory se využívají hlavně při těžbě jehličnatých dřevin, smrku a borovice. Rovné smrkové stromy se zpracovávají lépe než borovicové, stejně tak užší průměr kmene než širší.



Obr. 26 Kolový harvester

(ROTTNE INDUSTRI AB: nový harvester z továrny ROTTNE, 2012)

3.1.3 Metodický list pro učitele

Kácení

Cíle:

- Žák zná a dodržuje bezpečnost práce při kácení.
- Osvojí si základní pracovní postup při kácení.
- Pozná harvestorovou techniku a dokáže popsat práci harvestoru.



Obr. 27 Zářez (zásek)



Obr. 28 Hlavní řez a přetlačení lopatkou



Obr. 29 Koordinovaný pád do vytyčení



Obr. 30 Odvětrování kmene



Obr. 31 Krácení na požadovanou délku

3.1.4 Pracovní list Kácení

1. Napiš pět rad dřevorubcům, kterých by se měli držet, aby zminimalizovali riziko úrazu:

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

2. Seřaď obrázky, jak jdou za sebou a vlastními slovy je popiš:

a)



b)



c)



d)



Obrázky jdou za sebou takto: _____

3. Co je na obrázku? Na co se stroj využívá?



3.2 Manipulace s dřevní hmotou

Tato kapitola se zabývá jednotlivými dopravními prostředky, které se používají při přepravě kulatiny z místa kácení až po odvoz na pilu. Jednotlivé operace lze členit. Nejprve dochází k vyklizování pokácených stromů z porostu neboli soustředování. Dále se náklad sestaví, jinými slovy uskupí na velikost nákladu. Velikost se řídí různými faktory, jako jsou hmotnost a délka dříví či typem soustředovacího prostředku. Po upevnění je náklad nejčastěji přepravován v polozávěsu. Předposlední fází manipulace dřevní hmotou je uložení nákladu na skládku. Hmota se na skládku ukládá rovnoběžně, kolmo nebo šikmo k odvozní cestě. Finální fází je odvoz dřeva z lesa na další zpracování nebo rovnou ke spotřebiteli.

3.2.1 Soustředování dříví koňmi

Soustředování dříví znamená přesun rozptýleného vytěženého dříví od místa, kde byl strom pokácen, až na skládku, neboli místo, odkud je dřevo možné odvážet. V roce 1995 bylo koňmi soustředováno až 1/3 veškerého vytěženého dříví. Koně se uplatňují především při soustředování dřeva z rozptýlených těžeb v mladších porostech a v nepřístupném terénu (obr. 34). Výhodou těžby pomocí koní je šetrnost k okolní přírodě. Potahy nesmějí pracovat na svazích, na kterých by mohl hrozit samovolný pohyb dřeva. (Radvan, 1995)

Radvan (1995) dále zmiňuje, že jsou důležité úpravy přibližovacích linek. Dříví je totiž soustředováno po předem určených linkách. Lze je jednoduše poznat, jsou označené šikmými žlutými pruhy na okrajových stromech. Pruhy jsou značeny se spádem směrem ke skládce. Trasování linky musí probíhat za podmínek a vyhovovat požadavkům bezpečného provozu. Linky musí být voleny, tak aby byly pro potah sjízdné. Pokud se pro soustředování používají koně, šířka linky stačí dva metry, podélný spád linek nesmí přesahovat 40 %. Jestliže na stanovených linkách vadí stromy, musí být odstraněny. Výška kmene nesmí přesáhnout 7 cm. Další vyskytující se překážky lze odstranit potahem. Na lince se také může vyskytnout vodoteč, v tomto případě místo vyplňujeme klestí nebo slabými kmeny. Linka také může být ošetřena tzv. stolicemi. Linka se uměle rozšíří pomocí kmenu zaklesnutých do porostu. Tam, kde by hrozil pád dřeva se svahu lze ponechat vyšší pařezy, které pádu zabrání.

Také se musí zajistit, aby nedocházelo k poškození okolních stromů. Chránit by se měly poleny, vysokými pařezy nebo speciálními pomůckami.



Obr. 32 *Soustřed'ování do hromádek*



Obr. 33 *Úvazek kmenů v tahu*



Obr. 34 *Nepřístupný terén pro soustřed'ování*



Obr. 35 *Soustřed'ování na skládku pro další mechanizované kroky*

3.2.2 Přibližování lesní technikou

UKT

Zkratka UKT znamená univerzální kolový traktor (obr. 36,37). Díky konkrétní nástavbě pro soustředování dříví na traktorech je možné použít tento universální kolový traktor při všech operacích soustředování dříví. Lze s ním vyklízet lesní prostory, sestavit náklad pro odvoz, přibližovat a ukládat dříví na skládky. Traktor je osazen lesní nástavbou, která se skládá z rabovače, nakladače a navijáku. Přední a zadní část nástavby je svázána rámem uchyceným pod traktorem. Rám plní funkci ochrannou.



Obr. 36 UKT s čelním nakladačem



Obr. 37 UKT s rampovačem a navijákem

LKT

Lesním kolovým traktorům se lidově říká lakatoše (obr. 38). Mohou být kolové, polopásové nebo pásové. Konstrukčně jsou řešeny pro úvazkové soustředování, což znamená, že LKT je osazen navijákem, i pro bezúvazkové, kdy dříví je uchyceno v drapáku nebo svěrném oplenu. „LKT se od UKT liší především všemi stejnými koly a řízením pomocí zlamování rámu. Stopy předních a zadních kol se překrývají a to je výhodné zejména při průjezdu zatáček, objíždění pařezů, stromů a jiných překážek. Hnací agregát je pružně uložen v pevném rámu a je dokonale chráněn před nárazy.“ (Kurz pro soustředování dříví univerzálními a speciálními traktory, 2003)



Obr. 38 Lesní kolový traktor

Vyvážecí traktor

Vyvážecí traktor (obr. 39) je určen k vyvážení či odvozu dřevní hmoty, především kulatiny. Vyrobené sortimenty posbírání, naloží na úložnou plochu traktoru a odveze na skládku. Součástí traktoru je hydraulický jeřáb, rotátor a drapák. Stejně jako LKT je vybaven zlomovacím podvozkem. Na podvozku je uchyceno 6 až 8 kol, popř. pásy. Vyvážecí traktory jsou ideální v probírkách a přípravných mýtných těžbách. (Ulrich, 2002)



Obr. 39 Vyvážecí traktor

(RM FOREST lesní společnost, naše technika, 2007)

Doprava dřeva na pilu

Doprava slouží k přemístování dřevní hmoty z lesních skládek přímo k spotřebiteli po dopravních cestách. Dělí se na dopravu silniční, železniční, leteckou a vodní. V dřívějších dobách se větší množství dřeva plavilo po řekách nebo kanálech. Dnes je u nás nejrozšířenější doprava silniční a železniční. Železniční doprava je zajímavá tím, že dokáže přepravit větší množství přepravovaného materiálu na větší vzdálenosti. V tomto směru je i finančně výhodnější a ohleduplnější k životnímu prostředí.

Silniční doprava je však na prvním místě, jelikož je její využití všestrannější, pro místa zpracování dřeva rychlejší, dostupnější a přizpůsobivější. Pro odvoz dříví jsou určeny speciálně univerzální vozy pro vyvážení a přepravu dřeva (obr. 40), které jsou osazeny hydraulickou rukou a otočnou oplénovou klanicí a jednoosým nebo dvouosým oplénovým polopřívěsem. (Polák, 2013)



Obr. 40 Nakládání pomocí hydraulické ruky na oplénovou klanici



Obr. 41 Tatra 815 6x6 se soupravou pro svoz dřeva

3.2.3 Pracovní list Manipulace s dřevní hmotou

1. K obrázku napiš správný název lesního stroje:

(VYVÁŽECÍ TRAKTOR, UKT, LKT)



2. Vylušti přesmyčky:

TOŠKALA

STŘESOUVÁŽONÍ VÍDŘÍ KIMŇO

ŽEVÁCÍVY ROTKART

3. Vylušti šifru:

DOKODONĚ DOSE DOPODOUDOŽÍDOVADOJÍ

DOV DONEDOPŘÍSDOTUPDONÉM DOTEDORÉDONU.

DOVÝDOHODODOU DOTĚŽDOBY DOPODOMODOCÍ

DOKODONÍ DOJE DOŠEDOTRDONOST

DOK DOODOKOLDONÍ DOPŘÍDORODODĚ.

4 ZPRACOVÁNÍ DŘEVA

Vytěžené dřevo se nadále zpracovává. Nejčastějším způsobem je pilařské zpracování kulatiny pomocí pilových listů, pilových pásů, pilových kotoučů nebo frézovacích strojů. Hlavními pilařskými stroji jsou pily rámové, pásové, kotoučové a agregární technologie. Už od středověku byla hlavním pilařským strojem ve střední Evropě pila vertikální rámová. První pily vznikaly ve mlýnech, protože zde byl dostupný zdroj energie – voda. Teprve po vynalezení parní energie mohly být pily stavěny i jinde než u vodních toků. Obecně byla stavba pil orientována do lesnatých oblastí, aby byla surovina lehce přístupná. V současné době jsou pily umístěny tak, aby byly dostupné veřejnou dopravní infrastrukturou. (Sojka, 2012)

Pokud má být dřevo využito maximálně, je nezbytné jej podélně dělit. K tomuto účelu slouží pořezový obrazec. Dřevo je teoreticky předem rozděleno na kusy tak, aby vzniklo co nejméně odpadního materiálu a dosáhlo se tak maximální středové výtěže. Takto získaný materiál je zhotovován účelově s ohledem na konečné použití. Existuje několik typů pořezu. **Jednoduchý pořez neboli pořez na ostro**, je používán k výrobě neomítaného řeziva. To je dále zpracováváno na kotoučových pilách. Pokud je výsledné řezivo po stranách zaoblené, mluvíme o dřevu neomítaném (obr. 50). Pokud je naopak oblá část odříznuta nebo ofrézována a zůstává hranol (obr. 53), označujeme řezivo jako omítané (obr. 51). Odříznutá zaoblená část se označuje jako krajina. Obvykle se řezivo tohoto typu používá na truhlářské a stavebně-truhlářské výrobky. Jednoduchým pořezem vznikají i výřezy s větším zakřivením, které se zkracují na menší délky. Vykrácené řezivo lze po dalších úpravách slepovat do vrstev nebo ploch. Při tomto typu řezání je možné vyrábět polohraněné řezivo – polštáře a trámy (obr. 54). Dalším typem je **dvojitý pořez**. Tento způsob pořezu se skládá ze dvou činností, z prismování a zpátkování. Výrobkem je středové řezivo stejných geometrických rozměrů (obr. 52). Tento způsob pořezu je využíván hlavně ve stavebnictví jako lepené a sbíjené vazníky, sloupky, nosníky, masivní podlahy, střešní vazby atd. Při prismování vzniká opracovaný výřez neomítaný a boční krajínové řezy. Při zpátkování se vzniklá prisma pootočí o 90° a je rozřezána na požadované rozměry. (Sojka, 2012)

Vzniklé řezivo je dále rozdělováno do stanovených druhů, rozměrů (tab. 2) a jakosti. Podle způsobu výroby se dělí na neomítané, omítané a jinak upravené. Neomítané deskové řezivo se pozná podle neoříznutých nebo jen částečně oříznutých boků. Omítané řezivo je takové, jehož boky jsou ořezány tak, že případná oblina není větší, než stanovují technické normy. Při úplném ořezání oblín se řezivo označuje jako ostrohanně omítané. Podle tvarů a rozměrů příčného řezu se řezivo dále dělí na řezivo deskové, čímž se rozumí všechno omítané i neomítané řezivo o tloušťce do 100 mm, přičemž šířka je rovna nebo větší než dvojnásobek tloušťky. Podle tloušťky se pak dále dělí na prkna, fošny a krajínová prkna. Dále rozlišujeme řezivo hraněné, které má pravoúhlý příčný průřez. Podle průřezu odlišujeme hranoly a hranolky. Řezivo polohraněné má oblé boky vytvořené oblou částí výřezu, ze kterého bylo řezivo vyrobené. Dělí se na polštáře a trámy. Posledním typem řeziva jsou latě (obr. 55) a lišty.

Tab. 2 Dělení řeziva

ŘEZIVO DESKOVÉ	PRKNA	řezivo tloušťky 13 mm a více; max. 40 mm
	FOŠNY	řezivo tloušťky 40 mm až 100 mm
	KRAJINOVÁ PRKNA	boční neomítané kusy deskového dřeva
ŘEZIVO HRANĚNÉ	HRANOLY	plocha příčného průřezu je větší než 100 cm ²
	HRANOLKY	plocha příčného průřezu činí 25-100 cm ²
ŘEZIVO POLOHRANĚNÉ	POLŠTÁŘE	řezivo o tloušťce nejvýše 100 mm
	TRÁMY	řezivo o tloušťce více než 100 mm
LATĚ A LIŠTY	LATĚ	plocha příčného průřezu $s > 10 \text{ cm}^2$, ale $< 25 \text{ cm}^2$
	LIŠTY	plocha příčného průřezu s je rovna nebo $< 10 \text{ cm}^2$

4.1 Rámová pila

Rámová pila vertikální, lidově řečeno katr, je nejrozšířenějším nástrojem ke zpravování dřeva (obr. 42).



Obr. 42 Rámová pila vertikální

Funguje na principu, který popsal Sojka (2012, s. 60) takto: „*Charakteristikou kinematiky pohybu pracovního ústrojí je svislý vratný pohyb pilového rámu s nástroji – pilovými listy. Změna točivého pohybu na pohyb vratný – přímočarý je zajišťována klikovým ústrojím a ojnícemi obvykle ve spodní části stroje. Podle umístění klikového mechanismu v konstrukci stroje jsou vyráběny rámové pily v provedení dvoupodlažní (dvouetážové) s tzv. podpílím – klikový mechanismus je umístěn ve spodní části stroje. Tuto konstrukci má většina rámových pil používaných v České republice.*“ Popsaný řezací mechanismus (viz. kap. 4.1.1, obr. 45) je nesen pevnou částí stroje. Ta je zhotovena buď z litiny, nebo z pevného ocelového plechu. Převažují však stroje z litiny. Rám stroje je tvořen základovou deskou, bočními stojany a příčkami. Celou konstrukci drží betonový základ a kotevní šrouby. Betonový základ zachycuje a tlumí vibrace stroje. Boční stojany jsou opatřeny dvěma dvojicemi vodítek. Řezaný kus dřeva posunuje podávací zařízení, jehož hlavní součástí jsou rýhované podávací válce. Nacházejí se na vstupní i výstupní straně stroje. Spodní válce se nepohybují, zatímco

horní válce se vertikálně pohybují, kopírují povrch kulatiny a tlačí ji na spodní válec. Pohon podávacích válců je odvozen od klikového mechanismu stroje. Krokový mechanismus reguluje rychlost otáčení a tím i velikost posunu řezaného výřezu. Tento způsob pohonu se nazývá přerušovaný. Výřez je posunován do řezu při pohybu pilového rámu. (Sojka, 2012)

Pro upnutí a vkládání kulatiny patří k rámovým pilám upínací a pomocné vozíky (obr. 48). Vozíky se nacházejí na kolejkách před i za strojem. Upínací vozíky jsou vybaveny upínacím systémem (kleštěmi nebo ozubenými rolnami). Pomocné vozíky slouží k přepravení volného konce kulatiny do rámové pily nebo od ní. Pod pilovým rámem je také umístěn šikmý skluz pro odsun pilin, které propadávají spárami shora. Zde je také umístěno olejové čerpadlo s nádrží, určené k promazávání vodítek. Pohon rámové pily je zajišťován přenosem hnací síly od hnacího elektromotoru klínovými řemeny. Hlavním parametrem rámových pil je dán roztečí sloupků pilového rámu. Rámové pily mají nečastěji rozteče pilových rámu 560 mm a 710 mm. (Sojka, 2012)

4.1.1 Metodický list pro učitele

Zpracování dřeva

Cíle:

- Žáci získají přehled o zpracovávání dřeva.
- Orientují se v procesu prvotního zpracování dřeva, které probíhá na rámové pile.
- Rozlišují druhy řeziva.

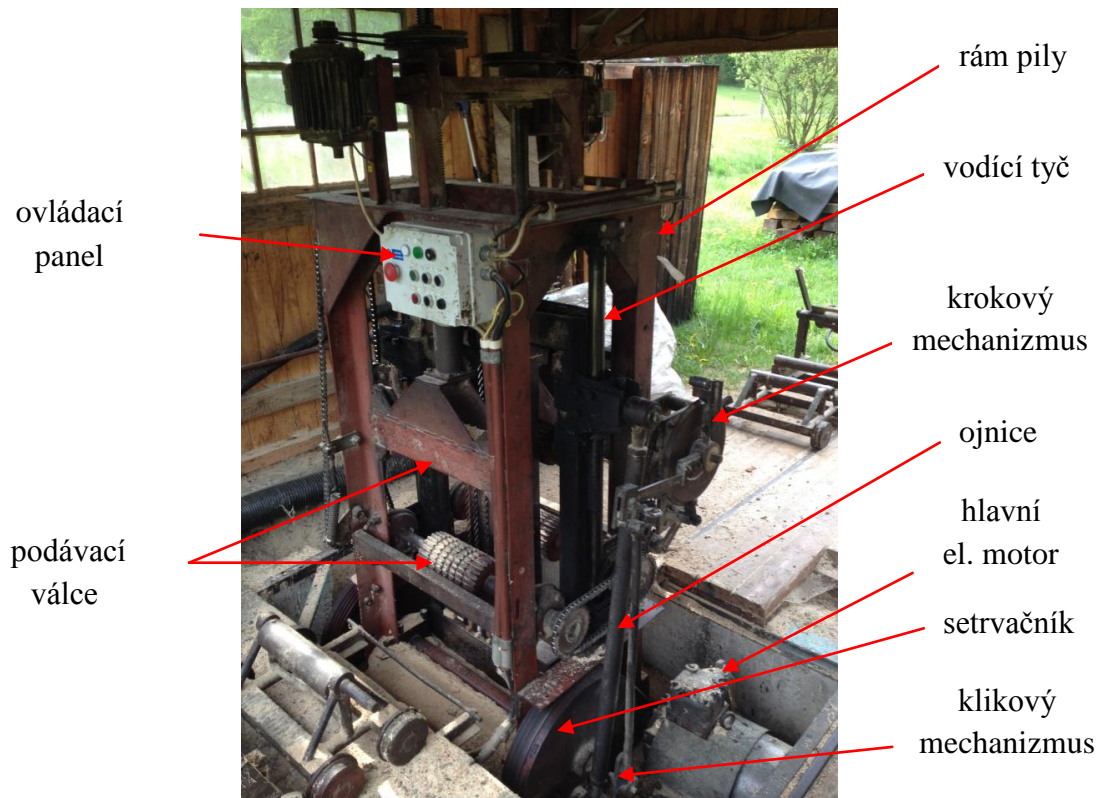


Obr. 43 Rámová pila vertikální při řezu dlouhé kulatiny

Do pily se vloží pomocí upínacích vozíků kulatina. Ta je nadále posunuta na podávací válce směrem k pilovým listům, kde započne hlavní vertikální řez kulatinou.



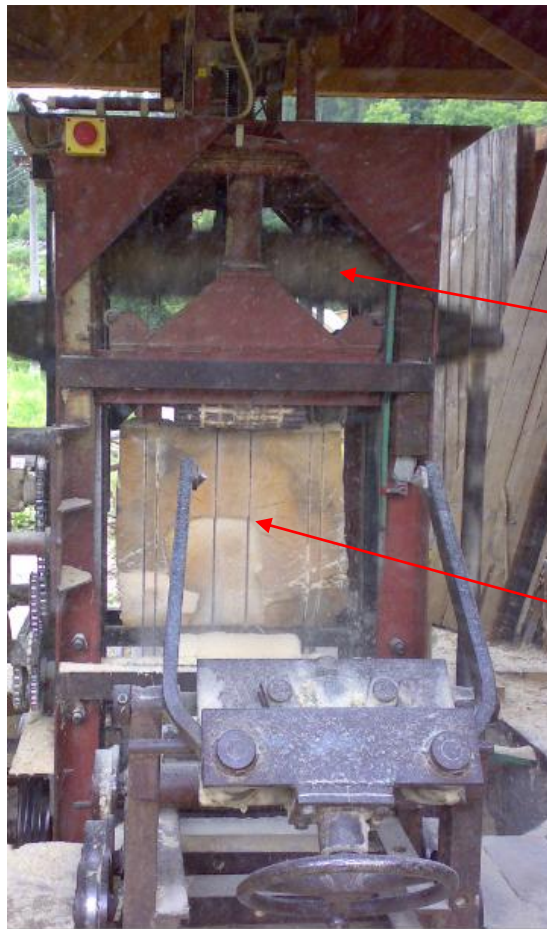
Obr. 44 Hlavní řezací okno



Obr. 45 Schema rámové pily



Obr. 46 Celkový pohled na prostředí kolem rámové pily



upínací závěs
pro pilové listy

hlavní řez
kulatinou

Obr. 47 Vertikální řez kulatinou



Obr. 48 Upínací vozíky



Obr. 49 Pilový list

Druhy řeziva



Obr. 50 Řezivo neomítané



Obr. 51 Prkna omítaná



Obr. 52 Fošny prismované



Obr. 53 Řezivo hraněné (hranolý)



Obr. 54 Řezivo polohraněné



Obr. 55 Latě

4.1.2 Pracovní list Zpracování dřeva

1. Do textu na vynechaná místa doplň slova z nabídky:

(omítaná, řezivo, odvětvené kmeny, neomítaných)

Na pilu jsou dováženy _____ Výsledným produktem pily je _____. To se různě dělí. Prkna ořezaná na všech stranách se nazývají _____, zatímco na _____ prknech je stále vidět zakulacenost kmene.

2. Vylušti přesmyčky:

RAKT _____
VODŘE _____
TĚLA _____
RÁMYT _____

3. K obrázkům napiš správný název druhu řeziva:



4. Oprav chyby v textu:

Rámové pile se lidově říká kapr. Součástí pily jsou pilové papíry, které kmen rozřezou. Do pily se vkládají hranoly. Na pile se vytváří odpad zvaný brikety, ze kterých se pak vyrábějí piliny.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo teoreticky shrnout poznatky o dřevě, o jeho těžbě a zpracování tak, aby je bylo možné použít při výuce na základních školách ve vzdělávací oblasti Člověk a svět práce. Tyto informace byly dále zpracovány do metodické příručky pro učitele. V tomto metodickém materiálu byly využity převážně vlastní fotografie, které dokumentují jednotlivé činnosti vztahující se ke zpracování dřeva. Ke každé kapitole je vytvořen i pracovní list pro žáky, díky němuž si lépe osvojí a zapamatují získané informace.

Teoretická část práce se vždy věnuje jedné z oblastí práce s dřevní hmotou. Tato část práce je určena primárně vyučujícímu, kterému poskytuje odborné podklady do výuky. Práce se zabývá prvotně dřevem jako surovinou, zaměřuje se na dřevo smrkové a charakterizuje ho. Nesmíme zapomínat, že dřevo je organická hmota a získáváme ji z přírody, proto je jedna z kapitol věnována pěstování lesa. Samotná těžba dřeva je rozdělena na fáze kácení a manipulace se dřevem. Závěrečná kapitola pojednává o primárním zpracování dřeva na pile.

V praktické části, tedy v metodických listech, jsou využity mé zkušenosti z práce v dřevařském odvětví. Použité fotografie vznikaly přímo na místě konané činnosti. Dokumentují postup těžby dřeva, lesní techniku, ale i obecné poznatky o stromech. Metodika úzce navazuje na informace z jednotlivých teoretických kapitol. Přiložené pracovní listy pro žáky by měly sloužit jako učební pomůcka. Poznatky, které žáci získají z odborného výkladu vyučujícího a obrázků, si díky pracovním listům zopakují a lépe si je zapamatují. Vyučující má možnost pomocí pracovních listů získat zpětnou vazbu, zda žáci splnili vytyčené vzdělávací cíle.

Bakalářská práce teoreticky popisuje zpracování dřeva. Jednotlivé náměty dosud nebyly realizovány v pedagogické praxi. Přesto však věřím, že by má bakalářská práce mohla být využívána ve vzdělávací oblasti Člověk a svět práce na 2. stupni základní školy a Člověk a jeho svět na 1. stupni základní školy. Metodika i pracovní listy mohou sloužit učitelům jako dobrý didaktický prostředek. Rád bych v tomto tématu pokračoval i při psaní diplomové práce a sám si vyzkoušel její funkčnost.

Seznam literatury a dalších zdrojů

DUDA, Michal. *Obnova lesa, výchova a ochrana porostů*. Rokycany: Střední odborné učiliště lesnické a zemědělské a Učiliště Rokycany, 2009 [cit. 2015-05-25]. [dokument ve formátu PDF]. Dostupný z: <http://obnova-lesa.euweb.cz/OBNOVALESA23skolk.pdf>.

KLÍMA, Jan. *Lesář – dřevorubec*. Vyd. 1. Praha: Brázda, 1991, 182 s. ISBN 80-209-0183-3.

KUPKA, Ivo. *Základy pěstování lesa*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2005, 174 s. ISBN 80-213-1308-0.

Kurz pro soustředování dříví univerzálními a speciálními traktory [online]. Evropský sociální fond – PHARE, 2003. [cit. 2015-06-15]. Dostupné z: <http://www.clatrutnov.cz/index.php/ke-stazeni/category/13-stroje-a-zarizeni?download=54%3Akurz-pro-soustredovani-drivi-univerzalnimi-a-specialnimi-traktory>.

LESY ČR, Lesní těžba [online]. In: *Lesy České republiky*. Lesy České republiky, s. p., 2012. [cit. 2015-05-28]. Dostupné z: <http://www.lesy-cr.cz/drevo/lesni-tezba/Stranky/default.aspx>.

ONDŘÁČEK, Karel. *Základy lesního hospodářství*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 173 s. ISBN 80-7157-666-2.

PATŘIČNÝ, Martin. *Dřevo krásných stromů*. 3. přeprac. vyd. Praha: Grada, 2005, 128 s. ISBN 80-247-1193-1.

POLÁK, Tomáš. *Technologie přepravy dřevních hmot silniční a železniční dopravou*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. Bakalářská práce, Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, Katedra technologie a řízení dopravy.

RADA, Otakar. *Těžba dřeva v lesích zemědělských podniků*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 1999, 51 s. ISBN 80-7105-186-1.

RADVAN, Jaroslav. *Soustředování dříví koňmi*. Nové Město nad Cidlinou: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 1995, 50 s. ISBN 80-7105-104-7.

RADVAN, Jaroslav. *Technologie soustředování dříví koňmi*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 1995, 77 s. ISBN 80-7084-133-8.

SOJKA, Jindřich. *Základy pilařského zpracování dřeva*. Trutnov: Gentiana, 2012, 80 s. ISBN 978-80-86527.

ŠŤOURAČ, Ondřej. *Dendrochronologické datování mrtvých stromů v říčním ekosystému*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2009. Diplomová práce, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav nauky o dřevě.

ULRICH, R., SCHLAGHAMERSKÝ, A. a ŠTOREK, V. *Použití harvestorové technologie v probírkách*. Brno: Mendelova zemědělská univerzita v Brně, 2002, 97 s. ISBN 80-7157-631-X.

Vlastnosti dřeva [online]. Mezi stromy: Lesnicko-dřevařský vzdělávací portál. Nadace dřevo pro život, 2007. [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: <http://www.mezistromy.cz/cz/vyuziti-dreva/vlastnosti-dreva>.

Zdroje obrázků

Čelní řez kmene stromu. In: *Dřevostavební portál* [online]. Moravskoslezský kraj, 2007. [cit. 2015-06-22]. Dostupné z: <http://drevostavebniportal-popularizace.msdk.cz/zajimavosti-ze-sveta-dreva/vyuziti-dreva/>.

Harvestor ROTTNE INDUSTRI AB. In: *Centra European Exhibition Centre* [online]. Mezinárodní lesnický a myslivecký veletr, 2012. [cit. 2015-04-16]. Dostupné z: <http://www.bvv.cz/silva-regina/silva-regina-2012/novinky-vystavovatelu/rottne-industri-ab/>.

Vyvážecí souprava Rottne F-13. In: *RM FOREST lesní společnost s.r.o.* [online]. RM FOREST, 2007. [cit. 2015-06-25]. Dostupné z: <http://www.rm-forest.cz/technika.html>.