

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

Fakulta lesnická a dřevařská

**Analýza možností využití kůry a jiných  
produktů lesa v České republice**

Bakalářská práce

Autor: Parvan Todorov

Vedoucí práce: doc. Ing. Martin Jankovský, PhD.

2021

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma *Analýza možností využití kůry a jiných produktů lesa v České republice* vypracoval samostatně pod vedením doc. Ing. Martina Jankovského, PhD., a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Kladně dne 05.02.2022

Podpis autora

## **Poděkování**

Rád bych na tomto místě poděkoval vedoucímu této bakalářské práce panu doc. Ing. Martinu Jankovskému, PhD., za odborné vedení, podporu a rady při zpracování. V neposlední řadě patří poděkování také mé rodině, především pak manželce za trpělivost a oporu a všem zapojeným respondentům za účast ve výzkumu.

## **Abstrakt**

Touto prací jsme se věnovali analýze možnosti využití kůry a jiných produktů lesa v České republice. Lesy zabírají 34,1 % celkové rozlohy českých zemí, jsou tedy včetně nedřevních lesních produktů a jejich jednotlivých surovin pro Českou republiku důležitými a cennými zdroji. Primárně jsme se v této práci zabývali rozbořením technologických, ekonomických a environmentálních přínosů využití přidružené lesní těžby především zpracováním a využitím kůry v širokém spektru oborů, kde jsme se podrobně zabývali jednotlivými složkami přidružených komodit lesního hospodářství. V posledních letech byl kladen důraz na efektivní využívání surovin a (zero waste) udržitelné hospodaření. V první kapitole jsme řešili kůru a její historické postavení ve využívání a možnosti efektivního zpracování v dnešní moderní době plné technologických možností. Teoretická část byla složena z podrobné literární rešerše skrze celý obor lesního hospodářství – praktická část byla realizována pomocí dotazníku pro zmapování možností využití kůry a jiných nedřevních produktů lesa v České republice a hráčů na trhu s těmito produkty. Byla provedena základní identifikace a analýza příslušných hodnotových řetězců.

## **Klíčová slova:**

lesnictví; kůra, lesní plody; nedřevní lesní produkty; biohospodářství,

## **Abstract**

This bachelor thesis deals with the analysis of the possibilities of using bark and other forest products in the Czech Republic. Forests occupy 34.1% of the total area of the Czech lands. Forests, including non-wood forest products and their individual raw materials, are therefore important and valuable resources for the Czech land. In this work, I primarily deal with the analysis of technological, economic and environmental benefits of the use of associated forestry, especially the processing and use of bark in a wide range of fields, where I will deal in detail with the various components of associated forestry commodities. In recent years, emphasis has been placed on the efficient use of raw materials and (zero waste) sustainable management. In the first chapter I deal with the bark's historical position in the use and possibilities of effective processing. In today's modern age full of technological possibilities. The theoretical part consists of a detailed literature search through the entire field of forestry – the practical part consists of a questionnaire for mapping the use of bark and other non-wood forest products in the Czech Republic and mapping market players with these products and performing basic identification and analysis of relevant value chains

## **Keywords:**

forestry; bark, wild berries; non-wood forest products; bioeconomy

## Obsah

Úvod...	12
<b>1 Cíle práce</b> .....	<b>13</b>
<b>2 Rozbor problematiky</b> .....	<b>14</b>
2.1 Vysvětlení pojmu „přidružená lesní výroba“ .....	14
2.1.1 Obnovitelné biologické zdroje a stanovení přínosnosti.....	15
2.2 Specifikace kůry.....	15
2.3 Vysvětlení pojmů jednotlivých částí řezu dřeviny.....	16
2.3.1 Fyziologické a biologické vlivy ve vztahu ke kůře stromů .....	17
2.3.2 Prskyřice .....	18
2.4 Stromová kůra a její produkce.....	19
2.4.1 Tříslová kůra .....	20
2.4.2 Odkornění a proces produkce kůry .....	21
2.4.3 Odkorňovací technologie.....	22
2.5 Využití kůry .....	24
2.5.1 Energetické využití kůry .....	25
2.5.2 Výroba briket a pelet z kůry .....	26
2.5.3 Využití kůry v zahradnickém a školkařském oboru .....	28
2.5.4 Kompostování kůry.....	30
2.5.5 Použití kůry ve stavebnictví.....	33
2.5.6 Využití kůry při biologických procesech a jako filtrační médium .....	34
2.6 Bříza a její využití v nedřevní těžbě .....	35
2.6.1 Technické použití březové kůry.....	36
2.6.2 Výroba plavidel z kůry .....	36
2.6.3 Březové proutí.....	36
2.7 Houby, lesní ovoce a oříšky, léčivé rostliny.....	37
2.7.1 Jedlé houby .....	37
2.7.2 Lesní ovoce a oříšky .....	38
2.7.3 Léčivé rostliny .....	39
2.8 Vánoční stromky a jmelí .....	40
2.8.1 Jmelí bílé ( <i>Viscum album</i> ).....	41
2.9 Dotazníkové šetření.....	42
2.9.1 Dotazník obecně .....	42
2.9.2 Všeobecné informace o respondentech.....	43
2.9.3 Stromová kůra.....	56
<b>3 Metodický postup</b> .....	<b>65</b>
<b>4 Výsledky práce a diskuze</b> .....	<b>67</b>

<b>Závěr .....</b>	<b>68</b>
<b>Seznam literatury a použitých zdrojů.....</b>	<b>70</b>

## Seznam obrázků

Obrázek 1 Řez dřevinou pro znázornění jednotlivých vrstev kůry .....	166
Obrázek 2 Rotorový odkorňovač H 33 .....	233
Obrázek 3 Pásový dopravník k odkorňovači H-33 .....	233
Obrázek 4 Schéma odkorňovače.....	244
Obrázek 5 Možnosti využití stromové kůry .....	255
Obrázek 6 Brikety lisované s kůrou.....	277
Obrázek 7 Modřínový mulč .....	299
Obrázek 8 Smrkový mulč .....	299
Obrázek 9 Dřevovláknitá deska.....	333
Obrázek 10 Hobra .....	344
Obrázek 11 Produkční doba vánočního stromu.....	411



## **Seznam tabulek**

Tabulka 1 Účel, způsob a metody odkorňování .....	222
Tabulka 2 Aktuální ceny na trhu mulčovací kůry a štěrky .....	30

## Seznam grafů

Graf 1	Přehled historie návštěv 14. březen 2021 – 30. březen 2021 .....	43
Graf 2	Přehled profesí respondentů .....	43
Graf 3	Přehled typu bydlení u respondentů .....	444
Graf 4	Věková struktura u respondentů.....	455
Graf 5	Dosažené vzdělání u respondentů .....	455
Graf 6	Všeobecné povědomí o produktech lesa .....	466
Graf 7	Vztah respondentů z pohledu vlastnictví .....	477
Graf 8	Znalost o nedřevní produkce lesa .....	477
Graf 9	Preference vánočního stromu .....	488
Graf 10	Kvalita vánočních stromů .....	488
Graf 11	Preferovaný vánoční strom .....	499
Graf 12	Návštěvnost lesa.....	50
Graf 13	Využití lesních zdrojů .....	50
Graf 14	Přínos návštěvy lesa .....	51
Graf 15	Využití lesních produktů .....	52
Graf 16	Množství sebraných lesních plodů .....	52
Graf 17	Průměrné množství sebraných lesních plodů během roku .....	53
Graf 18	Zpracování lesních plodů .....	53
Graf 19	Jedlé produkty lesa-využití .....	54
Graf 20	Zájem o přírodní výrobky .....	54
Graf 21	Povědomí o využití produktů lesa .....	55
Graf 22	Způsob využití a zpracování lesních produktů .....	56
Graf 23	Využití jednotlivých druhů stromové kůry .....	56
Graf 24	Využití kůry v léčitelství .....	57
Graf 25	Znalost druhů stromové kůry .....	58
Graf 26	Preference materiálů v zahradě .....	58
Graf 27	Použití mulčovací kůry .....	599
Graf 28	Vlastní využití stromové kůry.....	59
Graf 29	Povědomí o jednotlivých druzích využívané stromové kůry .....	60
Graf 30	Množství využívané mulčovací kůry .....	61

Graf 31 Možnost nákupu mulčovací kůry od zpracovatele.....	61
Graf 32 Kvalita dostupné mulčovací kůry.....	62
Graf 33 Využití březové kůry .....	62
Graf 34 Kůra a dřevní štěpka jako vhodný zdroj tepla a energie .....	63
Graf 35 Použití stromové kůry ve stavebnictví .....	64
Graf 36 Stavebních materiály vyráběné ze stromové kůry .....	64

## Úvod

Pro tuto bakalářskou práci bylo zvoleno téma: Analýza možností využití kůry a jiných produktů lesa. Lesy všeobecně poskytují člověku mnohé produkty využitelné velmi různorodými způsoby. Kůra, která je v současnosti obecně považovaná za odpad při zpracování surového dříví, měla historicky mnohá využití. V důsledku boje proti změnám klimatu, ale také díky inovacím zažívá tento obnovitelný biologický zdroj svou renesanci a kromě jejího energetického zhodnocení začíná kůra nacházet zajímavá využití v procesech zajišťujících výrobu s vysokou přidanou hodnotou.

V rámci aktuálních environmentálních potřeb a trendů se domníváme, že se v tomto segmentu lesnictví nabízí obrovský dosud nevyužívaný potenciál, který je pro efektivitu a udržitelnost lesního hospodářství nezbytný. V jednotlivých kapitolách se zabýváme kromě členění dřevních komodit také jejich popisu a specifickému využívání.

Obecné poznatky o zpracování a využití kůry a o dalších nedřevních komoditách lesa jsou známy, avšak o využití v oblasti technologií s vyšší přidanou hodnotou mnoho informací není zpracováno. Proto je velmi zajímavé, kde všude se v průmyslových technologiích můžeme s těmito produkty setkat a jak je možné je dále využívat v náš ekonomický prospěch s vyhlídkou udržitelného rozvoje.

V této práci jsme provedli rozbor a přiblížili možnosti využití produkované kůry a dalších komodit lesa v České republice a ve světě. Součástí je sestavení dotazníku, který mapuje možnost především využití kůry a dalších nedřevních komodit lesa v České republice, poptávky a nabídky na trhu s nedřevními produkty a základní identifikaci a analýzu příslušných hodnotových řetězců v dané problematice.

Jako všechny činnosti, které se vztahují k lesním environmentálním a ekosystémovým službám, je toto téma velmi aktuální. Hlavním důvodem pronikání tématu využívání přidružené lesní těžby jsou ekonomicky velmi zajímavé výsledky, ale i nezbytnost při jejím využívání.

## 1 Cíle práce

Cílem práce je zjistit praktické znalosti cílových skupin a zájem o produkty přidružené lesní výroby ve společnosti pomocí dotazníkového šetření. Tím chce přiblížit možnost využití kůry lesních dřevin a dalších produktů lesa v České republice.

Ke zvolenému tématu bakalářské práce byl vytvořen strukturovaný dotazník, který měl zmapovat trh s nedřevními produkty lesa. Pro dosažení cíle práce jsme si stanovili následující dílčí cíle: vytvoření podrobné rešerše možností využití kůry a jiných produktů lesa; zjištění hlavních hráčů na trhu jak na straně nabídky, tak i na straně poptávky po stromové kůře a jiných produktech lesa; odhalení praktických znalostí cílových skupin; vyšetření zájmu o produkty přidružené lesní výroby ve společnosti.

Závěrečná analýza získaných dat bude použita pro vyhodnocení možností využití nedřevních produktů v České republice.

## 2 Rozbor problematiky

### 2.1 Vysvětlení pojmu „přidružená lesní výroba“

Dle Duchoslava (1893) se dobrý majitel lesa snaží o maximalizaci využití svého majetku a celého jeho potenciálu. Produkty, které navazovaly na přidružené využití lesa a byly vázány na stromy a jejich těžbu, byly často zmiňovány v knihách spjatých s lesní těžbou.

V názvosloví českých zemí rozumíme přidruženou lesní těžbou získávání takových materiálů organické, ale i anorganické povahy (mimo dříví) z lesního prostředí, které můžeme efektivně hospodářsky využívat ke svému užitku v takové formě, v jaké byly získány (vytěženy), tzn. bez většího opracování či dalšího technologického zpracování.

„V pojetí terminologií skrze státy v EU se pojem přidružená lesní těžba nevyskytuje a obsahově je mu nejbližší „non-wood forest products“ nebo „minor forest products“.

Těmito názvy jsou však také v některých případech rozuměny i veřejné služby lesního hospodářství, a dokonce i některé z přirozených funkcí lesa (Simanov, 2016).

Výklad zmíněného termínu přidružená lesní těžba a pohled na tuto problematiku, co se konkrétně skrývá pod tímto pojmem v rámci EU není konzistentní a jednotlivé státy k danému tématu přistupují individuálně. V této práci se snažím posoudit a kvantifikovat jednotlivé komodity s trendy ve výše zmíněné problematice.

Při výběru a posuzování nedřevních lesních produktů je cíleno především na objem produkovaných surovin.

Pod pojem přidružená lesní výroba zahrnujeme především:

- kůru a asimilační orgány,
- produkty rostlinného původu (houby, lesní ovoce, ořechy, rostliny, mízu),
- léčivé rostliny,
- živočišné produkty (med, zvěřina, kožešiny, kůže),
- vánoční stromky,
- ostatní produkty (pryskyřice, gummy, oleje).

### 2.1.1 Obnovitelné biologické zdroje a stanovení přínosnosti

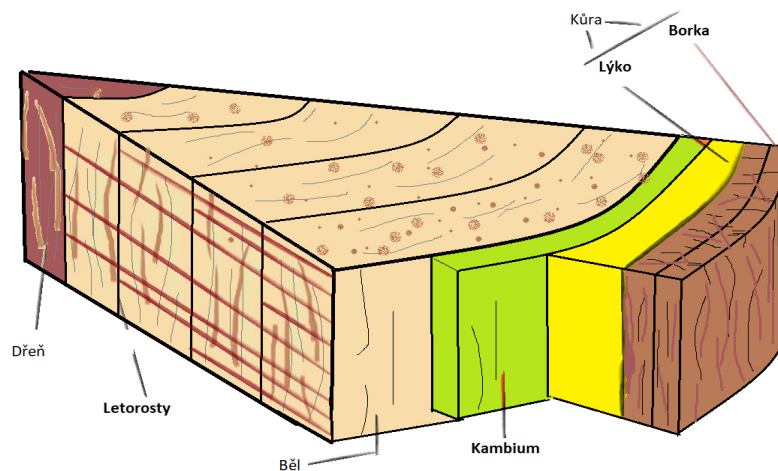
Biologické zdroje je potřeba využívat smysluplně a zodpovědně především s preferencí režimu kaskádového využití v procesech s vysokou přidanou hodnotou, tedy přinášející výsledný ekonomický efekt. Přínosnost jednotlivých lesních produktů je stanovena na základě kritérií, jako jsou: množství a produkce surovin, cena, poptávka na trhu, nabídka na trhu; dopad na životní prostředí, udržitelnost zdrojových kapacit surovin a jejich dostupnost. Dále pak výrobní technologie, případně jejich možná produkční vývojová fáze.

### 2.2 Specifikace kůry

Kůra je vnější část kmene, jejíž hlavní funkcí je ochrana stromu, resp. kořenů a větví. Tloušťka kůry je různá a je závislá na druhu konkrétní dřeviny. Skládá se ze dvou vrstev: lýka a borky. Lýko (floém) je vnitřní vrstva kůry, vede vodu se živinami kmenem. Přiléhá ke kambiu. Vede produkty fotosyntézy z listů do všech ostatních částí stromu. Borka je odumřelá vnější vrstva kůry, jež má ochrannou funkci. Stromová kůra je zastoupena v různých varietách dle jednotlivých druhů dřevin (hladká, brázditá, šupinová nebo bradavičnatá). Každoročně pomalu přirůstá, ale přírůstky jsou velmi malé. Korek (felém) je zastoupen na vnější části borky, která je nepropustná pro vodu i pro plyny a tím tvoří obrannou bariéru dřeviny. Korek je vytvářen vrstvou buněk, nazývanou felogen (korkové kambium). V našich přírodních podmínkách tvoří korkové lišty například jilm habrolistý (*ulmus minor*), ale za samotný korek se v obecné rovině považuje získaná kůra (borka) z dubu korkového (*quercus suber*). Kůra byla hospodářsky ceněna v předešlých dekáдах v porovnání se dřevem o poznání méně. Nabízí se několik důvodů, proč tomu tak je. Z historického pohledu jde o krátce využívanou surovinu v masovějším měřítku. S ohledem na chemické složení kůry je její hustota nižší nežli u lýka a dřeva kvůli nižšímu obsahu celulózy a většímu podílu ligninu, což je v ní nejvíce zastoupená složka. Hustota samotné kůry se také liší podle toho, jedná-li se o vnitřní, nebo vnější část kůry. Termín „kůra“ je souhrnný název pro všechny tkáně, které jsou vně kambiální části dřevin. Kůra je složená z několika vrstev, především ze zranitelného kambia, které se nachází nejbliže k dřevu, dále z lýka, které je často cílem dřevokazného hmyzu a zvěře, a nakonec ze samotné borky, která vytváří finální ochranu stromu či keře. Ta je ze všech částí kůry nejsilnější, a tedy nejodolnější proti poškození.

V češtině se výraz kůra často používá v botanickém smyslu slova, kdy je tedy kůra pouhou mrtvou částí stromu, tedy borkou. V takových případech vznikají různě rozbrázděné a často dosti mohutné vrstvy borky, které dále praskají a pukají při pnutí způsobeném postupným růstem kmenu. Samotná borka funguje jako „odkladiště nepotřebného odpadu. Ale i látky, které jsou jedovaté nebo přebytečné pro metabolismus stromu, se vylučují v oblastech, které tvoří mrtvou povrchovou tkáň stromu. Toto vylučování látek může mít formu krystalů, tříslovin, slizu nebo pryskyřic a dochází k němu především při poranění nebo narušení vrchní části borky jako obranný mechanismus stromu.

Samotná borka je tedy především finální uzavírací tkání všech dřevin, která má za úkol ochranu dřevin před škůdci, nemocemi, ale i povětrnostními a dalšími škodlivými vlivy. Ty jsou popsány dále.



Obrázek 1 Řez dřevinou pro znázornění jednotlivých vrstev kůry

Zdroj: Vlastní

### 2.3 Vysvětlení pojmů jednotlivých částí řezu dřeviny

**Dřevní pletiva** – z nich se skládá kmen, větve a kořeny bez kůry, lýka.

**Dřeň** – vrstva tenkovrstvých buněk uprostřed rostliny v podélné ose v celé délce ohraničená prvním letokruhem a obvykle odlišné barvy.

**Běl** – světlá část kmene, kořenů a větví pod vrstvami kůry se zachovalou vodivou funkcí.

**Kambium** – kruh živých buněk uložený mezi dřevem a kůrou se schopností množení dělením, směrem dovnitř kmene se buňky kambia dělí podstatně rychleji, dřevo tedy přirůstá rychleji. Směrem ven kambium roste pomaleji, a tak tvoří skrze lýko samotnou kůru.



Za pomoci tohoto procesu celý kmen zvětšuje svoji tloušťku. V našich klimatických podmínkách se růst kambia řídí podle ročních období – na jaře růst začne a následně s příchodem zimy úplně přestane. Tímto procesem se tvoří letokruhy.

**Letokruhy** jsou vrstvy pozorovatelné na příčném řezu kmenem stromu. Vznikají v důsledku pravidelného dorůstání cévnatiny (kambia), jehož rychlost se mění v průběhu roku. Výraznější letokruhy mívají dřeviny mírného pásma, kde jsou větší rozdíly mezi teplými a chladnými částmi roku. Světlejší vnitřní část letokruhu vzniká na jaře, kdy je růst rychlejší a dřevní hmota řidší (tzv. jarní dřevo). Tmavší a hustší část na vnější straně letokruhu pak odpovídá pomalejšímu růstu v letním období (tzv. letní dřevo). Jarní dřevo slouží především k vedení vody a letní dřevo má funkci mechanickou. Celková rychlost růstu je v přímé korelaci s klimatickými podmínkami daného roku: dlouhé, teplé a vlhké růstové období se projevuje širokými letokruhy, naopak v suchém roce obvykle vznikají letokruhy úzké. Střídající se příznivé a nepříznivé podmínky v jediném roce (například suché období uprostřed léta) mohou vést dokonce k tomu, že během jednoho roku naroste více než jedna vrstva letokruhů. O hustotě letokruhů také rozhodují stanovištní podmínky. Stromy rostoucí v zástínu mají letokruhy hustější než stromy z lokalit světlejších. Lýko je vnitřní vrstva kůry tvořená živými pletivovými vlákny přiléhajícími na kambium s vodivou funkcí rozvádějící produkty fotosyntézy z listů do všech ostatních částí stromu. Borka, která se nachází ve svrchní části nad lýkem, je finální vnější odumřelá část kůry.

### **2.3.1 Fyziologické a biologické vlivy ve vztahu ke kůře stromů**

Kůra tvoří bariéru proti útokům zvířat (hmyz, ptáci a savci), hub, bakterií a parazitických rostlin. Ve formě různých alkaloidů to jsou ochranné látky produkované rostlinnými organismy sloužící jako obrana proti žíru a jsou jedovaté pro potencionální škůdce. Ze stromů a keřů obsahujících tyto jedovaté alkaloidy, které rostou u nás, se jedná především o škumpu octovou, tis, Akát, plody kaliny a brslenu.

Všechny dřeviny používají kůru především k transportu látek, tedy především asimilátů, na velké vzdálenosti. Zásobní látky vznikají v rostlině asimilačními procesy. Dělíme je především do dvou skupin, a to dle chemického složení na tuky (lipidy) a bílkoviny (proteiny), cukry a škroby (glycidy). Proto rozlišujeme dřeviny na základě toho, v jaké formě asimilují látky, a to na dřeviny škrobové a tukové. Do dřevin tukových se zahrnují z listnatých dřevin bříza a lípa a pak jehličnany. Ostatní listnáče patří do škrobových dřevin.

Asimiláty přednostně slouží k zásobování květů a vyvíjejících se plodů, následně kambium, které zajišťuje tloušťkový růst dřevin, ale i nově vytvářené kořeny, pupeny a ve finále samotnou kůru. Na konci vegetativního období se přebytek asimilátů přesouvá a ukládá do dřeva a kůry větví, kmene a kořenů. Látkami průmyslového významu jsou v současné době především tři kategorie: borka, lýko a buněčné složky kůry jako taniny, pryskyřice, lignin

### 2.3.2 Pryskyřice

Pryskyřice je ve dřevní hmotě vedena pryskyřičnými kanálky a při poranění kůry či dřeva chrání stromy. Zdravé stromy jsou tak vybaveny nástrojem pro boj s parazitickým hmyzem. Pryskyřice, která je vylučovaná stromy, vyniká vysokou viskozitou převážně tvořenou terpeny, které pomáhají rozpouštět netěkavé látky, díky nimž je pryskyřice lepivá.

Těžba pryskyřice se liší dle jednotlivých využívaných dřevin a je s ní spojeno použití specializovaných těžebních technologií a samotné její získávání je spojeno s množstvím prací na živých stromech k tomu určených. Smolaři získávali pryskyřici záměrným poraněním cíleně vybraných vhodných stromů, a to především borovice, která dokázala jako jedna z mála přežít dlouhodobé získávání pryskyřice pomocí vícečetných zářezů skrze kůru ve tvaru „V“. Ty následně společně vytváří žebra se středovým žlábkem a ten svádí pryskyřici do sběrné nádoby. Tyto úkony prováděli smolaři za pomoci náradí k tomu přímo určenému, jako byly šablony, drážkovače, pořízy a dláta na upevnění svodky. S ohledem na potřebu minimalizovat poranění spojenou s produkcí, sběrem ze živých jehličnatých stromů je preferován lyzinový způsob těžby. Termín používaný pro tuto činnost je historicky známý v českých zemích

jako „smolaření“. Vlastnost ronit pryskyřici mají v našich klimatických podmínkách především jehličnaté stromy, jako jsou borovice, smrk, modřín a jedle. Chemické složení jednotlivých druhů pryskyřic se vyznačují odlišnými fyzikálními vlastnostmi. Díky své hořlavosti se pryskyřice používala pro výrobu loučí. V současné době pryskyřice slouží především k výrobě laků, lepidel nebo parfémů.

## 2.4 Stromová kůra a její produkce

Stromová kůra nejenom jako vedlejší produkt při strojovém odkorňování kmenů stromů byla dlouhou dobu považována za nevyužitelný odpad a ponechávala se v lese. S nástupem strojové (průmyslové) těžby se celý proces postupně změnil. Vzhledem k navyšování možností samotného objemu těžby a s tím spojené velké produkce (objemů) odkorněné kůry nemůže tato surovina zůstat nevyužitá.

Kůra se produkuje ve všech podnicích, které odkorňují kulatiny pro další zpracování.

Za minulý rok se v České republice vytěžilo celkem 32 mil./m<sup>3</sup> dřeva b.k. Přepočtem lze tedy počítat s objemem vyprodukované kůry za minulý rok 3,2 mil./m<sup>3</sup>. Toto se dle současné taxační praxe počítá odpočtem kůry z objemu těžených stromů paušálně pro všechny jehličnaté dřeviny 10 % a pro listnaté dřeviny 15 % viz vyhlášky č. 84/96Sb. V Německu se například při odkornění vytěženého dřeva ročně vyprodukují ze stromů asi 4 miliony m<sup>3</sup> kůry, z toho 1–1,5 milionu m<sup>3</sup> technicky dostupných.

Stanovení množství ročně vyprodukované a technologicky využitě kůry, tedy kůry dále využitelné, je nesnadný úkol i přes reálné možnosti lepších statistických údajů a ukazatelů v poslední době. Vykazovaná data zahrnují značné nepřesnosti, jelikož se obchoduje pouze s velmi malou částí produkované kůry.

Množství samotné produkce kůry závisí na druhu dřeva, stáří stromu (tedy tloušťce kůry, která nabývá tloušťky s věkem), průměru a výšce kmene, ale i na podmínkách lokality a dalších okolnostech fyziologického stavu stromu.

Jedním z faktorů výtěžnosti suroviny je i skutečnost, že se po kácení dřevin v důsledku vysušení snižuje tloušťka samotné kůry.

Dalším ze specifíků je potřeba reakce na koncentrování velkých objemů biomasy během těžby a zpracování dřeva a její následné ekonomicky prospěšné využití. V prvním případě je technologický proces získávání suroviny zaměřen na zachování a získání vysoce kvalitní kůry, ve druhém případě je kůra objemovou druhořadou surovinou a je většinou získávána průmyslovým odkorňováním při zpracování kulatiny. Vykazuje nižší kvalitu s druhořadým využitím s nižším cenovým potenciálem.

Využívání druhořadě produkované kůry má potenciál, jelikož podíl kůry v těženém dřevu je v průměru 10 % a z důvodu nákladů je nyní odkornění prováděno především přímo na skladech dříví, pilách, nikoliv v lese jako v předešlých letech. Z ekonomického úhlu pohledu náklady na dopravu kůry byly samotným vytěženým surovým dřevem již zaplacený.

Efektivní využití takto získané biomasy do jisté míry závisí na produkovaném množství a je částečně určeno fyzikálními a chemickými vlastnostmi vyprodukované kůry.

Nejdůležitější možnosti využití jsou popsány níže. Toto velké množství kůry je však méně vhodné pro konkrétní další technologické využití s vyšší přidanou hodnotou, jelikož se většinou těží směs různých druhů dřevin, tedy vzniklé kůry, a v některých případech jednotlivé třídění druhů je technologicky náročné a neefektivní.

#### **2.4.1 Tříslová kůra**

Při těžbě tříslové kůry jsou získávány třísloviny, což jsou sloučeniny organického původu slabě kyselé povahy a trpké chuti obsažené hlavně ve starším dřevě v jádrových částech stromu a v kůře. Z tohoto důvodu se v průmyslu používá právě jako zdroj tříslovin. Tříslo je drcená stromová kůra, především kůra smrku a dubu. Funkce tříslovin spočívá v obraně proti infekci a napadení dřevokaznými houbami, přičemž třísloviny dřeva bývají odlišné od tříslovin kůry. Jsou hojně obsažené ve dřevě výše uvedeného smrku a dubu, ale i habru, olše, modřínu a břízy. Jsou rozpustné v alkoholu nebo vodě. Na vzduchu se snadno okysličují. Třísloviny se všeobecně vyskytují v závislosti na druhu dřeviny ve dřevě, kůře, listech, ale i plodech rostlin. Vysokým obsahem tříslovin se vyznačují hálky vzniklé na listech stromů, například dubu. Obsah tříslovin závisí také na věku dřeviny, podnebí (teplotě), míře osvětlení, úrodnosti půdy i na ročním období. Použité třísloviny ze smrkové kůry nejsou sice nejkvalitnější, ale jsou nejsnáze dostupné, a proto také nejlevnější.

Třísloviny se vyrábějí z rozdrcené kůry pomocí horké vody a následnou mechanickou extrakcí. Hrubost nadrcené kůry pro účely extrakce nemá přesáhnout 5 mm. Po extrakci následuje zchlazení, usazování hrubých nečistot, následná filtrace, odbarvování, zahušťování a sušení. Těžba tříslové kůry se získává především ze smrkových porostů z lesů k tomu zvlášť určených.

Samotný obsah tříslovin se zvyšuje se stoupajícím stářím stromů a postupně stoupá i v jejich kůře, kde se začíná tvořit borka, která je na třísloviny velmi chudá. Za nejvhodnější stáří stromů pro získání tříslové kůry se udává mezi 40.–60. rokem. Tříslová kůra se z vytěžených surových kmenů sloupává bezprostředně po odvětvení speciálním nástrojem, který oloupe kůru a umožní ji proříznout podél celého kmene a také po jeho obvodu v metrových vzdálenostech. Tupý břit následně odloupne samotné pláty kůry od dřeva. S kůrou se loupe také lýko, takže oddělení kůry od dřeva nastává ve vrstvě kambia. Kvalitní tříslová kůra je hladká, se světlou vnitřní částí a nejvýše na povrchu je drobně šupinatá. Čerstvě vyprodukovaná tříslová kůra je vlhká a náchylná na zapaření či zplesnivění. Po oloupání se nechávají kusy kůry nejdříve oschnout z vnitřní (světlé) strany. Při příznivém počasí stačí na prvotní oschnutí přibližně půl hodiny. Samotné finální sušení kůry trvá 1–2 měsíce a vlhkost kůry v příznivých podmínkách klesne až na 15 %. Třísloviny jsou využívány odedávna od historicky známého vydělávání kůží až po menší využití pro potravinový průmysl jako potravinová aditiva, ale také ve farmaceutickém průmyslu v protizánětlivých preparátech.

#### **2.4.2 Odkornění a proces produkce kůry**

Strojní odkornění se provádí především na skladech dříví. Tyto odkorněvací stroje používají převážně systém nařezávání a odírání kůry. Výhodou odkornění je schopnost upnutí výřezu při řezném procesu, zvýšení přesnosti při pořezu, snížení řezného odporu (Janák 2009). Kvalitu finálního odkornění u těchto strojů ovlivňuje vlhkost dřeva. Samotná výroba kůry při odkornění vytěžené kulatiny je prováděna několika metodami, viz tabulka (2). Následně se transportuje volně ložená nebo se plní do velkoobjemových „big-bagů“ pro další zpracování. Širokolisté druhy, jako jsou dub a topol, mají extrémně vysoký podíl kůry. Poměr kůry z dendromasy přímo ovlivňuje kvalitu a ekonomickou hodnotu těžného dřeva.

Odkornění kulatiny se primárně neprovádí při zpracování vytěženého dřeva pro získání mulčovací kůry, ale pro zlepšení kvality řezu. Kůru odstraňujeme kvůli zadřeným kamínkům, blátu a dalším nečistotám, jež mají negativní vliv na ostrost pilových pásů a přesnost řezu u zpracovatelských kapacit.

Přestože známe různé moderní a pokročilé metody odkornění, je vhodné zdůraznit, že během období nejintenzivnější těžební činnosti během května a srpna představuje kambium zónu s malou mechanickou odolností.

Díky jemným buněčným stěnám, které v této části roku jsou plně využívány pro transport a asimilaci látek. Během této doby lze kůru snadno oddělit od dřeva. A je technologicky žádoucí dosáhnout úplného odkornění dřeva. Poté se odolnost proti odkornění opět zvyšuje a dosahuje svých maximálních hodnot na konci září a v zimě.

### 2.4.3 Odkorňovací technologie

Technologické metody odkornění a způsoby opracování včetně jednotlivých využití ve finálních zpracovatelských odvětvích. Dle Voroncova (1986) se rozlišuje odkorňování čisté (úplné), hrubé a hnědé. Při čistém odkornění se odstraní kůra z celého povrchu dřeva, odkornění hrubé je částečné odstranění kůry. Provádí se v pruzích nebo nahodile. Při odkorňování v pruzích se z kmene v celé délce odstraňují 3–4 široké pruhy kůry, při nahodilém odkornění se kůra odstraňuje jen na nevelkých ploškách a vytváří se hustá síť opakovaných úzkých plošek. Hnědým odkorněním se úplně nebo částečně odstraní zevní mrtvá vrstva kůry z kmene při plném zachování vnitřní, lýkové části. Čerstvě pokácená kulatina určená k suchému skladování musí být v teplém období roku odkorněna nejpozději do 3–5 dnů po těžbě. Kmeny ze zimní těžby musí být odkorněny nejpozději před počátkem trvalého teplého počasí. Kraje neomítnutého řeziva musí být před uložením do hrání zbaveny kůry.

Tabulka 1 Účel, způsob a metody odkorňování

Rotorové odkorňování	Frézovací odkorňování	Hydraulické odkorňování	Odírací odkorňování
Pomocí tupých nožů	Ofrézování ostrými noži	Tryskáním vody	Vzájemným odíráním
Především na pilách	Především pro výrobu dýhy	Především v papírenském průmyslu	Především při výrobě celulózy

Zdroj: Janák, 2008



Obrázek 2: Rotorový odkorňovač H 33

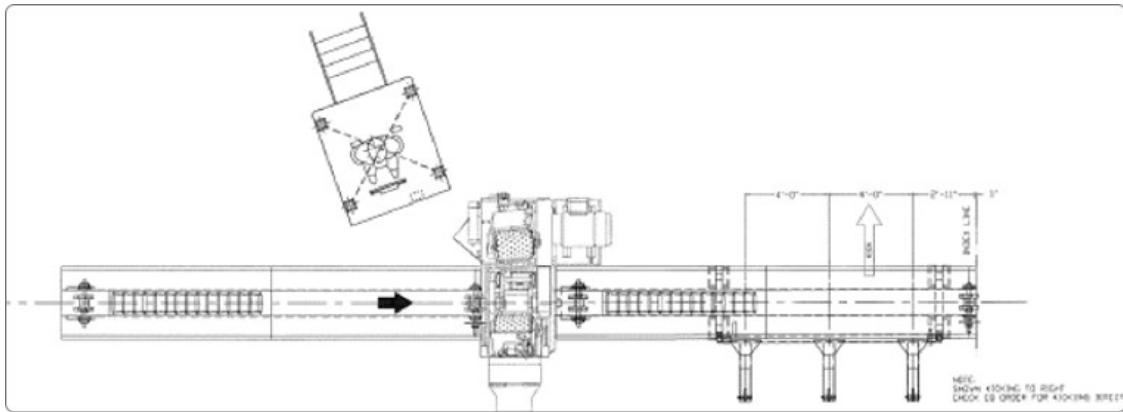
Zdroj: [www.dřevoobráběcí-stroje.eu](http://www.dřevoobráběcí-stroje.eu)



Obrázek 3: Pásový dopravník k odkorňovači H-33

Zdroj: [www.dřevoobráběcí-stroje.eu](http://www.dřevoobráběcí-stroje.eu)

Odkorňovač je speciální rotorové zařízení, které je určeno ke zbavení každého druhu dřeva od kůry, a to z listnatých nebo jehličnatých stromů. Odkorňovací zařízení slouží k oddělení kůry od skutečného dřeva (kulatiny), tedy kmenu nebo části koruny daného stromu. Všeobecně se stacionární odkorňovač stává nepostradatelným zařízením každé pily. Výhody těchto strojů je možné zaznamenat hlavně v podzimním a zimním období, kdy je dřevo před zpracováním velmi zašpiněné a k tomu i promrzlé, přiměřeně k nepříznivým klimatickým podmínkám. Díky odkorňovači jsou všechny nečistoty odstraněny společně s kůrou dřeva, kterou lze v tomto období těžce odstranit jiným způsobem.



Obrázek 4 Schéma odkorňovače

Zdroj: [www.dřevoobráběcí-stroje.eu](http://www.dřevoobráběcí-stroje.eu)

Výkon odkorňovačky je 70–110 m<sup>3</sup>/8hod: olše – bříza – dub – jasan – buk – borovice o průměru 35 cm a v délce 4 m. Vtahovací řetězové lože na vstupní a výstupní straně. Frézovací rychlost 27,4 m/s.

## 2.5 Využití kůry

Kůra z dřevin se dnes obecně používá z několika specifických důvodů, z nichž jedním je například možnost využití poptávky po přírodní, ekologické a udržitelné surovině. Využívání přírodních surovin a produktů z dřevin je po dlouhá staletí historicky známo a doloženo a v poslední době se opět začínají využívat ve zvýšené míře.

Ze surovin přidružené lesní těžby má kůra v posledních letech mimořádný význam.

Díky svým specifickým chemickým látkám a unikátní struktuře je kůra různých druhů stromů hojně používána v moderních technologiích, ale také ve spojení s nimi. Rozmanitost využití kůry je dána specifickými vlastnostmi kůry jednotlivých druhů dřevin a jejím složením jako přírodního materiálu. V návaznosti na shrnutí stojí za zmínku role kůry nejenom v medicínském oboru, především kvůli jejím unikátním fyzikálně-chemickým vlastnostem, ale také široké využití v lidovém léčení, zanedbatelné není ani její dekorativní, ale i průmyslové a energetické využití.

Kůra je velmi slibnou technologickou surovinou a klasickým objektem pro získání přírodních látek díky svému jedinečnému chemickému složení a možnosti získání mnoha různých produktů s přidanou hodnotou jednotlivých, ale i skupin sloučenin biologicky aktivních látek a surovin pro výrobu různých návazných materiálů.



Tento segment trhu s produkty z kůry je poměrně špatně rozvinutý, jelikož finální zpracování kůry k výrobě výsledného produktu s vysokou přidanou hodnotou vyžaduje relativně velké množství času a vysoké investice. Tento segment trhu však v současné době v České republice, ale i v EU zažívá velký boom z důvodu omezování používání produktů na bázi fosilních zdrojů a z nich syntetizovaných látek, tedy odklonu směrem ke zvýšení využívání obnovitelných biologických zdrojů. Roste čím dál více ruku v ruce s moderními technologiemi a s tím k návratu „ekologického“ a udržitelného myšlení.

(Organizace OSN pro výživu a zemědělství, ročenka FAO lesních produktů, statistika FAO za roky 1999, 2000).



Obrázek 5 Možnosti využití stromové kůry

Zdroj:

### 2.5.1 Energetické využití kůry

Dřevní štěpka s kůrou se využívá jako odlehčovací podíl při spalování hnědého uhlí v poměru cca 10 % celkového objemu spalované hmoty. Díky spalování dřevní štěpky je dosahováno nižších emisí CO<sub>2</sub> a z tohoto důvodu také ekologičtějšího provozu celého zařízení. Celková spotřeba dřevní štěpky dosahuje přibližně 1500 až 2000 tun za měsíc. Z důvodu budoucího nedostatku surovin je stále více zapotřebí hledat alternativní paliva. Spalování kůry bylo zkoumáno jako vhodný zdroj energie. Jeho energetické využití je většinou ovlivněno skutečností, že obsah popela v kůře je mnohem vyšší než u dřeva. Kůra, která vznikne odkorněním, se většinou používá přímo v samotných dřevozpracujících závodech pro výrobu tepla.

*Výhřevnost absolutně suché kůry se pohybuje v rozsahu 17 000–23 000 kJ/kg. Výhřevnost absolutně suchého dřeva je srovnatelná, tedy mezi 17 500–19 200 kJ/kg (Harkin a Rowe, 1971).*

Druhově specifické rozdíly ve výhřevnosti lze vysvětlit rozdílným obsahem vlákniny. Efektivní výhřevnost kůry velmi závisí na vlhkosti. V praxi se očekává obsah vlhkosti v kůře 35–65 % pro suché odkorňování a více než 85 % pro mokré odkorňování.

Kůra je drcena na 3cm frakci a předsušena, aby bylo možné během spalování dosáhnout energetického zisku. Předsušení často probíhá bezprostředně před spalovacím procesem v zařízeních s předehřívacem, např. pomocí spalin z přímého spalování.

Energetické využití dřeva již v těchto letech roste vlivem kalamit z posledních let a tím zapříčiněného poklesu jeho ceny na trhu se dřevem. Například Harkin a Rowe (1971) prokázali, že průměrná výhřevnost 10 t úplně sušené kůry se rovná výhřevnosti 7 t uhlí. *Výhřevnost kůry na kilogram je podobná jako u dřeva, 16,20 až 16,23 MJ/kg (Corder 1976; Pecznik a Körmenđi 2002; Dibđikova et al. 2014). Druhořadě produkovaná kůra ve velkém množství obsahuje velké procento vlhkosti a to významně snižuje účinnost přímého energetického využití, jelikož většina produkované energie je potřebná ke snížení obsahu vlhkosti ve hmotě. Kůra s čistým obsahem vlhkosti přes 60 % nemůže být účinně spálena (Molnár, 2004).*

### **2.5.2 Výroba briket a pelet z kůry**

*Více kůry ve směsi mělo za následek vyšší obsah popela; nejkvalitnější třídou byla 10% směs s 0,7% obsahem popela. Bylo zjištěno, že kůra může být použita k výrobě briket, ale i pelet, a navíc, protože je levnější než dřevo, pravděpodobně se stane jednou z hlavních surovin pro zpracování těchto výrobků (Melin, 2008).* Díky látkám, které kůra obsahuje a které se snadno spojují za použití vysokého tlaku, se vazba jednotlivých obsažených látek v kůře stává velmi účinnou. Z tohoto důvodu mají pelety a brikety vyrobené s příměsí kůry výhodné fyzikální a mechanické vlastnosti. Pelety z kůry také mají vynikající trvanlivost a dobře snášejí vlhkost.

Pokud jde o nevýhody, tak vysoký obsah popela a přítomnost látek, jako jsou (chloridy, sírany), vyžadují zvláštní opatření a pozornost při odtahu spalin a samotném spalování.

*Při využití kůry pro výrobu briket se obvykle používá příměsí slámy a pilin. Přidáním vosku se zvyšuje pevnost briket z biomasy, ale touto přísadou se může také snížit obsah potenciální vlhkosti. Nejdůležitější vlastností takto zpracované kůry je její velká hustota a kompaktnost (1,0 až 1,3 g/cm<sup>3</sup>) (Baros 2003).*

*Podle Filbakk et al. (2011) v Norsku podrobil kůru skotské borovice výzkumu jako možné potencionální suroviny pro výrobu paliv. Experiment sestával z 5-, 10-, 30- a 100% obsahu kůry.*

*Trvanlivost byla ve všech procentuálních podílech podobná a jejich hustota byla vyšší než u pelet s využitím čistého dřeva. Více kůry ve směsi mělo za následek vyšší obsah popela; nejvyšší třídou byla 10% směs s 0,7% obsahem popela.*



Obrázek 6 Brikety lisované s kůrou

Zdroj: [www.optimotop.cz](http://www.optimotop.cz)

Válcové brikety z kůry jsou charakteristické tmavě hnědou barvou, extrémním tlakem při slisování, při němž dojde k zahřátí na vysoké teploty. Díky obsahu pryskyřic v kůře nastane mechanické spojení po vychladnutí, tím je dosaženo maximální doby hoření a žhnutí. Výhodou stromové kůry je dlouhá doba žhnutí. Správným vysušením vstupní suroviny a jejím následným zpracováním získají válcové brikety z kůry charakteristické vlastnosti, jako jsou vysoká výhřevnost, mechanická stálost a maximální doba hoření pro co nejlepší výhřevné vlastnosti.

### 2.5.3 Využití kůry v zahradnickém a školkařském oboru

Kůra (štěpka) se v širokém měřítku využívá také v zahradnickém oboru hlavně jako mulčovací materiál, a to jak v zahradách a parcích, tak v lesních porostech při mulčování sazenic, stromů i keřů. V tomto případě se využívá poznatku, že mulč účinně potlačuje růst plevelu, udržuje vyšší vlhkost půdy pod ním, redukuje rozdíly mezi denní a noční teplotou a jejím tlením a rozkladem se postupně uvolňují živiny a vzniká humózní vrstva půdy. V zahradnictví našla největší uplatnění kůra jehličnatých stromů, zejména z borovic, smrků a modřínů. Například v borovicové kůře je větší zastoupení nekapilárních pórů, u smrkové kůry oproti tomu jsou póry kapilární a nekapilární zastoupeny rovnoměrněji. Při využívání kůry v oborech krajinářských a zahradnických je předmětem intenzivního výzkumu především díky negativním činitelům, jakými jsou především možnost zavlečení škůdců včetně hub a jiných škodlivých organismů, problémy s živinami, kyselost a proces degradace různých druhů kůry. Kůra se běžně před výrobou řeziva odkorní a při zpracování se drtí na požadované frakce dle následného využití. Kůra z modřínu je velmi dekorativní s červenohnědým zbarvením a také je odolnější proti rychlému rozpadu, jako je tomu např. u smrkové kůry, která rychle degraduje. Také se například vyrábí i modřínová dřevní štěpka z odřezků pilařské výroby, které se před pořezem také odkorňují. Odřezky jsou prakticky čistá dřevní modřínová hmota, která se drtí na frakci 2–3 cm.

Štěpka má několik způsobů využití – používá se na mulčování nebo jako topná štěpka pro vytápění. Životnost modřínové štěpky při použití na mulčování je nejméně dvojnásobná oproti délce rozpadu modřínové nebo i jiných mulčovacích kůr. Kůrový mulč je drcená, nefermentovaná kůra sloužící jako půdní krycí materiál, jelikož biocidní účinek složek kůry brání prorůstání plevelů, snižuje erozi půdy, ale také snižuje odpařování. Kůra také poskytuje ochranu proti mrazům díky krycím účinkům na půdu. Všeobecně tedy zamezuje aktivně případnému uchycení plevelů a jiným nežádoucím rostlinám na cílovém pozemku.

V květinářstvích se kůra běžně používá přímo ve své původní formě jako kořenicí substrát například pro orchideje.



Obrázek 7 Modřínový mulč

Zdroj: vlastní



Obrázek 8 Smrkový mulč

Zdroj: vlastní

Mulčovací kůra a štěpka navíc zlepšují nosnost půdy. Nacházejí použití na chodníky a cesty, jako povrch pěšin a lesních cest, jako je tomu v některých zámeckých a zoologických zahradách. V zahraničí jsou štěpkou tvořena i tělesa vzniklých lesních silnic. Po ukončení funkčnosti lesní cesty má štěpka tu výhodu, že její vrstva je jednoduše rozhrnuta a následně samovolně degraduje bez druhotné zátěže přírody.

Pro názornost jsme uvedli aktuální maloobchodní ceny na trhu s jednotlivými materiály, jako jsou štěpka a mulčovací kůra, v různých variantách, viz tabulka níže.

Tabulka 2 Aktuální ceny na trhu mulčovací kůry a štěpky

Mulčovací kůra	Kompostovaná smrková kůra	Dřevní štěpka Volně ložená	Mulčovací kůra	Kůra piniová
Cena /m <sup>3</sup>	Cena/m <sup>3</sup>	Cena/1 t	Cena 70 l	Cena 70 l
720 Kč	610 Kč	2790 Kč	124 Kč	356 Kč

Zdroj: vlastní průzkum

#### 2.5.4 Kompostování kůry

Jde o způsob využívání biologicky rozložitelného odpadu z dřevozpracujícího průmyslu, který za přístupu vzduchu (kyslíku), a tedy aerobních mikroorganismů, zabezpečuje mikrobiologickou přeměnu organických látek na stabilní humusové látky. O úspěšném průběhu kompostování, a tedy o výsledné kvalitě kompostu rozhoduje sestavení správné skladby materiálů založeného kompostu a s ní související množství kyslíku. Založený materiál se začne působením chemických a biochemických pochodů rychle zahřívat díky organickým složkám obsažených látek, které příznivě ovlivňují hlavně fyzikální vlastnosti substrátů, tedy okysličenost a absorpci vody. *Aktuálně nejčastěji používaným materiálem s těmito vlastnostmi je rašelina* (Vaněk a kol., 2012).

Samotné kompostování probíhá ve třech fázích. V první fázi (nazývané termofilní) dochází k prudkému rozvoji užitečných plísní a bakterií. Následně roste radikálně teplota samotného kompostu na 50–65 °C a zároveň se začíná uvolňovat CO<sub>2</sub> pod vlivem tvorby organických kyselin (kyselina octová, mravenčí).

Dochází k rozkladu některých snadno rozložitelných látek, především polysacharidů, ale i tuků a bílkovin. Kompost začínají kolonizovat některé druhy termofilních hub, které mají důležitou roli při tvorbě pozdějšího humusu. V této fázi je potřeba kompost provzdušňovat za pomoci jednoduchého přehazování. Po dokončení této biodegradční fáze je materiál již rozložen a není poznat jeho původní podoba.

Ve druhé fázi (nazývané mezofilní nebo také fáze hlavního zrání) probíhá rozklad obtížněji rozložitelných látek (lignin, celulóza, proteiny). Teplota začíná klesat a kompost začne získávat hnědou barvu a zemitou strukturu

Ve třetí fázi je kompost již prakticky zralý. Tato fáze nastává přibližně po 5–12 měsících od založení kompostu. Tato doba je platná u volného kompostování bez použití dalších technologií. U moderních kompostovacích technologií je doba zkrácena až o polovinu. Zralý kompost má homogenní strukturu a voní po lesní půdě.

Možnosti kompostovacích technik a využití jako substitutu rašeliny při tvorbě substrátů se zabývá v rámci ČR několik specializovaných firem.

Při používání stromové kůry při kompostování je podstatným kritériem poměr uhlíku (C) k dusíku (N). Hodnota poměru C : N u kůry používané u kompostovaného materiálu je dosti nevyvážený v neprospěch dusíku, ten musí být v daném poměru doplněn např. čerstvou trávou nebo podobným biologickým materiálem.

Samotný podíl kůry v substrátech se pohybuje nejčastěji okolo 10–30 %.

Pro pěstitele je nepříjemný obsah extraktivních látek, které mohou působit (při použití čerstvé kůry) inhibičně, nebo dokonce toxicky. Proto je vhodné a doporučuje se před použitím kůru kompostovat po delší dobu, tedy za situace, že se nevyužijí moderní technologie kompostování. Tímto se podpoří mikrobiální procesy, při nichž dochází k fermentačním procesům, které zbavují kůru nepříznivých látek ovlivňujících biologické procesy s přímým vlivem na výsledný růst rostlin.

Zkušené zahradníci kůru drtili a kompostovali po dobu několika let. V současné době máme dostatek odborných znalostí i kvalitní technologické vybavení. Kůra má velmi cenné fyzikální a chemické vlastnosti, vysokou vodopropustnost, tedy zejména pórovitost a také nízkou objemovou hmotnost. Podstatným negativem je však snadná vysychavost a malá schopnost sorpce živin. Z tohoto důvodu můžou rostliny trpět především suchem, ale případně i nedostatkem živin či zakyselením. Absorpční kapacita je v porovnání s rašelinou několikanásobně nižší. Přestože kůra obsahuje vysoké procento organické hmoty a vyšší obsah živin v porovnání s rašelinou, pro většinu rostlin toto není výhodou. Proto lze případně úspěšně omezit vysychavost také použitím zásobních hydroabsorbentů, ale také pomalu rozpustných hnojiv, která jsou přimíchávána do finálního substrátu.

S využitím těchto látek lze při použití vhodných druhů dřevin dobrých výsledků docílit i u substrátů se 75% obsahem kůry.

Při přirozeném tlení a rozkladu kůry mikroorganismy dochází ke zvýšené spotřebě dusíku, který je poté nutné dodávat zpět formou dalších hnojiv nebo v příměsi substrátu s větším podílem dusičitých látek. Živiny jsou v kompostovaném materiálu mineralizovány a biologickým odbouráváním (bakteriemi) jsou tak následně lépe dostupné rostlinám.

Případným přidáním vhodných enzymů a následným kompostováním, při němž dochází k rozkladu obsažených biologických látek podle podmínek nastavených pro tuto recyklaci biomasy, jako jsou roční období (teplota) a samotná technologie kompostování, je doba rozkladu alespoň 6 měsíců, než se vytvoří kůrový substrát nebo kůrový humus. Samotná přeměna a proces přeměny kůry na humus se následně urychluje a zefektivňuje za pomoci přehřáté suché páry a dostatečně vysoké teploty (90-200 °C). Přibližně za několik desítek minut se tvoří černoze, kterou lze následně přeměnit na použitelný přírodní humus.

Také je možné použití surové drcené kůry v případě potřeby úpravy půdy a jejích fyzikálních vlastností. Kůra provzdušní, odlehčí a celkově zlepší strukturu půdy. To může být zvláště užitečné při úpravách ztuhnutých profilů půd. Kůra se zde tedy využívá jako kypřící médium, nikoli jako hnojivo.

Je ale také potřeba zmínit otázku rizika zavlečení škůdců či chorob do samotné půdy. S ohledem na výše zmíněné kompostovací techniky kůry se tento postup doporučuje právě z důvodu potlačení a snížení možnosti zavlečení škůdců a možných nemocí. Také je samozřejmě možné využití vyzkoušených metod propařování (přehřátí pomocí páry) nebo různých chemických přípravků na sterilizaci výsledné kůry, případně vzniklého substrátu.

Z tohoto pohledu tedy můžeme proces přípravy kůrového substrátu maximálně urychlit a zefektivnit. Mulčovací kůra z borovice či smrku mimo jiné dále napomáhá k mírnému okyselení půdy, což prospívá kyselomilným rostlinám, jako jsou například rododendrony, vřesy, azalky, borůvky, brusinky a klikvy, ale i okrasné jehličnany a listnaté keře. V lesnický vyspělých státech s rozvinutým školkařstvím již mnoho let probíhá intenzivní výzkum možnosti náhrady rašeliny jinými materiály. Rašelina není obnovitelný zdroj a již v těchto letech je známo, že se její zásoby tenčí. Z tohoto důvodu se věnuje velká pozornost výzkumu problematiky využití kůry pro zahradnictví a lesnictví.

Samotnou kůru je možné považovat za ekologicky přínosnější surovinu než je rašelina, jelikož se jedná o obnovitelnou druhotnou surovinu, která se při těžbě dřeva získává v relativně velkém množství a je relativně levná. Kůra se proto používá jako náhražka rašeliny pomocí drcení a zmíněné fermentace.

Praktické zkušenosti zahradníků i mnohé výzkumné práce dokládají, že používaný substrát je přímo spjat s předpokladem kvalitní produkce školkařských výpěstků.



Také je na místě zdůraznit komplexní spolupůsobení jednotlivých faktorů v ekosystému a jejich vzájemné propojení. Chemické, biologické a fyzikální vlastnosti substrátů nepůsobí na růst a vývoj dřevin v porostu odděleně, ale mění se v závislosti na změnách jednotlivých podmínek, včetně využitých

technologíí v daném místě, které jsou nyní dostupné v moderním a spolehlivém provedení, a tedy úsporné, a přitom efektivní při zavlažování. Tyto technologie dovolují dávkování látek, které jsou spojené s doplňováním potřebných živin pro pěstované rostlin, což umožňuje lepší využívání substrátů s podílem kůrové biomasy. Z těchto technologických důvodů se podíl využití kůrových příměsí zvyšuje.

### **2.5.5 Použití kůry ve stavebnictví**

Vývoj dřevovláknitých hmot, desek a izolací stále probíhá. Cílem je vytlačit nebo nahradit neobnovitelné nebo špatně recyklovatelné produkty z trhu, a to především ve skandinávských zemích, jako je Finsko. Dle informací finského Centra technického výzkumu (VTT) z roku 2015 byl oznámen záměr nahradit syntetické a minerální izolace dřevovláknitými materiály. Kůra jako součást zbytků z průmyslové těžby a následné dřevařské výroby je používána v různých formách štěpky při výrobě desek na bázi dřevovláken. Díky tomu, že se dřevo takto upravuje při zpracování na jemná vlákna, je možné použít i odpadový materiál z dřevozpracujícího průmyslu. Tato vlákna se za vysoké teploty a tlaku lisují podobně jako u pelet nebo briket. Pojivem je především přirozeně zastoupená pryskyřice přímo v surovině. Z tohoto důvodu je takto vyrobený materiál naprosto ekologický. V případě potřeby odolnosti desky na vlhkost se mohou přidávat látky vodoodpudivé (hydrofobizační), jako je (vosk).



Obrázek 9 Dřevovláknitá deska

Zdroj: vlastní průzkum



Obrázek 10 Hobra

Zdroj: vlastní průzkum

Označení hobra vzniklo zkrácením německého názvu Holzfaserplattenwerk Braunau. K její výrobě je využíváno zplstnatění lignocelulóзовých vláken a jejich přirozené lepivosti. Upřednostňují se dřeviny bohaté na dlouhá vlákna. Dnes se používá také buk atd. Touto metodou se vyrábí panely tepelné a zvukové izolace, ale také dřevovláknité desky střední hustoty (tzv. MDF). Pevnost takových panelů je nižší než u čistého dřeva.

Zkouškami bylo prokázáno, že do dřevovláknitých desek lze přidat asi 30 % smrkové kůry, aniž by byly výrazně narušeny technologické vlastnosti vyrobeného materiálu, jako jsou pevnost v ohybu, absorpce vody a bobtnání. Z technologických a estetických důvodů je však kůra běžných dřevin méně vhodná pro výrobu dřevotřískových desek. Pro ty se tedy používají jen vybrané druhy dřevin a následně i produkované tříděné kůry. V minulosti se používala kůra lípy a vrbového proutí, vzácněji kůra borovice a vrby.

Kůra se také používá jako pojivo v minerální kombinaci s cementem, sádrou nebo magnezitem. Je však nutné použít urychlovače tuhnutí, jako jsou chlorid vápenatý a křemičitan sodný. Tříděné kůry (např. výrobky jako Silvacon) se používají jako přísady a plniva v plastikářském průmyslu. Za zmínku stojí také případné využití ve výrobě bioplynu z mokré kůry. V budoucnu by se mohla stát alternativou k běžným materiálům používaným v dnešní době.

### **2.5.6 Využití kůry při biologických procesech a jako filtrační médium**

Díky povrchovým strukturám kůry a vazebným účinkům se specifickými látkovými složkami má kůra schopnost adsorbovat a akumulovat různé druhy látek. Používá se i jako médium, v němž se dočasně uloží odpadní látky jako například dusičnany, a tím následně může zefektivňovat procesy čištění odpadních vod.

Kůra je v běžném (surovém) stavu chudá na dusík, ale ve zmíněném procesu obohacená o živiny z absorbovaných látek, kdy se ve výsledku může používat jako součást hnojiv. Ale i z ní odstředěná voda se dále může použít k zavlažování rostlin. Kůra může být po absorbování biologických odpadních látek dále kompostována a efektivně využita, například jako živný substrát a nosič pro rozklad mikroorganismů, jakými jsou bakterie a houby. Díky pórovitosti, kterou je kůra tvořena až z 90 %, a sorpční kapacitě napomáhá ventilaci a cirkulaci vody. Kůra se také využívá jako filtrační a výplňový materiál pro biologické čištění a asanaci kontaminovaných půd, čištění odpadního vzduchu a plynů, např. jako pachový filtr na biologických toaletách nebo jako biologický filtr pro odbourávání těkavých látek. Výzkum v chemickém průmyslu v oblasti využití přísad a plnidel se v současné době orientuje na využití jejich ekologických hledisek. Také se uvažuje o použití kůry pro biologické odstranění dusičnanů z pitné vody nebo o produkci prášku pro hubení škůdců z mleté kůry vybraných dřevin.

Díky zmíněné vysoké absorpční schopnosti se kůra používá také jako podestýlka v drůbežárnách a absorbent vzniklých odpadních látek (exkrementů). Kůra se dále také používá pro absorpci olejů ve směsi s pilinami, lze ji používat místo běžných sorbentů a následně může být spalována. V tomto směru má využití kůry veliký potenciál.

## **2.6 Bříza a její využití v nedřevní těžbě**

Bříza je od doby bronzové velmi ceněna. Březová míza získávaná z břízy bradavičnaté (*Betula verrucosa*) je od pradávna používána k výrobě přírodních nápojů, cukru, sirupů a léků. Nejčastěji používaná metoda pro získání březové mízy je navrtání otvorů do kmene. Ale běžně se provádí také nařiznutí tenčích větví okolo 1 cm v průměru a následný sběr mízy tímto způsobem. Konkrétní množství, které se dá získat ze stromů průměrně za den, nelze přesně určit, ale udává se množství 5 až 10 litrů. Komerčně získávaná je především na místech s dostatečnou koncentrací březových porostů, pro sběr individuální platí, že by se mělo jednat o rostlý strom alespoň s 60 cm v průměru.

Získaná míza podléhá rychle procesům kvašení, musí být sbírána do vhodných nádob nebo sběrných sáčků, ve kterých se následně krátkodobě skladuje a následně distribuuje potenciálnímu odběrateli ke zpracování, případně se stabilizuje pasterizací či chemickou cestou za pomoci alkoholu nebo kyseliny citrónové. Těžba se provádí jen v jarní sezoně především během března až dubna, poté produkce a kvalita mízy klesá a je chudá na obsažené látky.

### **2.6.1 Technické použití březové kůry**

Velice často se také používá březový korek jako materiál pro různé druhy rukojetí, a to pro jeho technické a biochemické vlastnosti, které jsou v mnoha ohledech lepší a příznivější než u mnoha jiných nepřírodních moderních materiálů. Dekorativní obalový materiál je také vyráběn z její kůry, ten má odolnost vůči venkovním vlivům a je velmi stabilní a houževnatý. Březová kůra chrání a udržuje strom zdravý díky specifickým látkám, které jsou obsaženy nejen v její kůře. Při použití březových obalů na potraviny, které je udrží čerstvé a chrání před plísněmi, především díky konzervačním látkám, jako jsou betulin a éterické oleje. Při kontaktu s pokožkou je březový korek teplý, měkký a s hodnotou pH 5,5 má dokonce stejnou hodnotu pH právě jako lidská pokožka. Jeho antiseptické vlastnosti proti mykózám a bakteriím mají také pozitivní účinky, ty výrobci používají při výrobě zmíněných rukojetí. Březová kůra (*Betula pendula*) se také ve Skandinávii tradičně používá k izolaci zelených plochých střech.

### **2.6.2 Výroba plavidel z kůry**

Je také známo, že původní obyvatelé amerického kontinentu používali extrémně lehké kánoe, které byly vyrobeny právě z běžně dostupné březové kůry a na nichž lovili ryby v dnešní Severní Americe a Kanadě. Tyto lodě, které byly konstruovány za použití masivní březové kůry, jsou nyní stále známé a velice populární nejenom na americkém kontinentu. Tato tradice si získává stále více stoupenců i v Evropě. Jedním z nejznámějších výrobců „březových kánoí“ v dnešní Evropě je například Markus Flückiger ze Švýcarska, jenž je vyrábí z pásů sibiřské březové kůry až několik metrů dlouhých.

### **2.6.3 Březové proutí**

O předešlém významu této suroviny svědčí existence oborové normy ON 48 0401, platné od 1. 3. 1980. Používají se především výhonky a víceleté větve břízy (*Betula verrucosa*, *Betula pubescens*), vykazující vhodné a požadované jakostní znaky odpovídající účelu, k němuž je budeme používat. I v současnosti se březové proutí užívá pro výrobu březových košťat, houžví a obručí pro některé druhy sudů nebo demižonů.

## 2.7 Houby, lesní ovoce a oříšky, léčivé rostliny

### 2.7.1 Jedlé houby

Všeobecně se pod pojmem houba chápe jen plodnice, avšak z hlediska mykologického se rozumí pod stejným pojmem celý organismus, to znamená podhoubí i plodnice. V přírodních podmínkách ČR je z druhů hub vytvářejících plodnice jen jedna třetina jedlá (KUCHTÍK Jan, 1988). Houby mají staletí trvající tradici konzumace pro svoji vůni, nutriční hodnotu a medicínské vlastnosti (v lidovém léčitelství známé empiricky), ve starověkých kulturách byly ceněny jako „pokrm bohů“. V soudobé kuchyni se houby považují nejen za potravinu, ale i za koření na dochucování jídel. Dle výzkumů je ověřena skutečnost, že houby obsahují více proteinů než většina jiných rostlinných produktů. Mimo bílkoviny a menší množství tuku, ve kterém jsou rozpuštěny především aromatické látky, dávající houbám charakteristickou vůni, je znám také obsah aminokyselin, minerálů, draslíku; vitamínů B1, B2, A, D a kyseliny fosforečné. Do specifických vlastností hub se také počítá, že napomáhají odbourávání cholesterolu.

V přírodních podmínkách České republiky je z vyskytujících se druhů hub vytvářejících plodnice jen jedna třetina jedlá. Z tohoto důvodu je výkup a prodej čerstvých i sušených hub určitým způsobem zákonem regulován – u tržních hub je to přílohou č. 13 vyhlášky č. 157/2003 Sb., jež stanovuje jednotlivé druhy hub, které mohou být předmětem obchodu. Doplněné jsou i normami pro kvalitu (např. dle ČSN 46 3195) čerstvých hub a (ČSN 56 9431) pro houby sušené. Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 475/2002 Sb., stanovuje, pro koho jsou potřebné zkoušky ze znalosti hub. Běžný obchod s čerstvými i sušenými nepěstovanými houbami se prakticky omezuje obecně jen na hříby, lišky a ryzce.

I přes tento zvyk je v ČR povolen výkup a prodej 63 volně rostoucích a 22 pěstovaných druhů hub. Jedlé houby slouží především jako pochutina s nízkou kalorickou hodnotou. Mnohé druhy se rovněž využívají farmaceutickým a chemickým průmyslem.

### 2.7.2 Lesní ovoce a oříšky

Lesní plody obecně, tedy lesní ovoce představuje požitelné plody a semena lesních rostlin, ale jsou v nich také obsažené aromatické a minerální látky s cukry, které jim dodávají charakteristickou chuť a vůni. Lesní plody jsou také bohatým zdrojem vitamínu C, pro který jsou také vyhledávány. Dle jednotlivých druhů se lesní ovoce se dělí do následujících skupin:

- Jádrové ovoce, jeřáb sladkoplodý a hložinky;
- Peckové ovoce, peckovice, např. dřínky, trnky černý bez;
- Bobulové ovoce, mezi něž se počítají brusnicovité – borůvky, brusinky;
- Bobule růžokvětých (souplodí vzájemně srostlých peckoviček), jako jsou maliny, ostružiny, ale i nepravé bobulovité plody, jako jsou šípky, lesní jahody a jalovčinky, skořápkaté ovoce, ořechy a lískové oříšky.

V České republice jsou mezi významné druhy zahrnovány především borůvky, brusinky, ale také trnky, jeřabiny, hložinky, třešně ptácnice, planá jablka a hrušky, lískové oříšky a ořechy, dřínky, bezinky, vlochyně, maliny, ostružiny, jahody, šípky, jalovčinky. Průměrně nejvyšší roční výkup byl u bezinek a šípků, dále borůvek. Z aktuálních statistických údajů vyplývá, že se v České republice v ročním průměru na 1 ha lesa vykoupily 2 kg lesních plodů. Sběr lesních plodů pro osobní potřebu je s největší pravděpodobností stejný nebo i vyšší nežli statistiky z výkupu. Všeobecně se jedná o podstatný přidružený užitek z lesní půdy.

To potvrzuje i fakt, že sběr není omezen zákonem ani v soukromích lesích. Z lesnického pohledu je velmi zajímavá myšlenka možnosti pěstování různých ovocných stromů na lesních pozemcích, případně na mezích, potažmo větrolamech, které v poslední době opět nabývají na oblibě jako krajnotvorné prvky pro efektivní zlepšení biodiverzity přírody.

*Ovocné stromy můžou obohacovat lesní porosty a obohacovat jejich druhovou skladbu jejich výsadbou. Mohou tedy být přidanou hodnotou lesnictví (Simanov, 2016), ale přinášejí také primární i sekundární ekologické a ekonomické efekty. V návaznosti na potenciální využití ovocných stromů tedy mohou působit pozitivně i na potravní řetězce lesní zvěře.*

Celkově mohou být přínosem pro některé organismy lesního ekosystému. Velice zajímavá v tomto vztahu může být i produkce zajímavých druhů dřeva a možnost sběru a zužitkování plodů.

### 2.7.3 Léčivé rostliny

Využívání a sběr léčivých rostlin má stejně dlouhou tradici jako samotné lidstvo, ještě před 100 lety se léčilo především za pomoci léčivých rostlin a látek v nich obsažených. Dobou nejrozšířenějšího aplikování léčivých rostlin bylo 19. století, kdy bylo následně učiněno nejvíce farmakologických objevů účinných látek, z nichž se extrahovaly látky jako rostlinné tuky, rostlinné slizy, polysacharidy a deriváty sacharidů, různé třísloviny, kumarin, saponiny (tribulus terrestris), flavanoidy (heřmánek pravý, přeslička rolní), antokyany (plody jeřabin, chrpa luční, květ černého bezu), éterické oleje (bobule jalovce), vitamíny (šípek a kopřiva obecná), ale také alkaloidy.

V současné době je patrný obrat moderní medicíny k přírodním zdrojům léčivých látek z rostlin. Důvodem k této změně je především méně vedlejších účinků a menší riziko předávkování nežli u syntetických léků. Vzhledem k tomu, že velká část léčivých rostlin rostoucích v přírodních podmínkách ČR je součástí lesních ekosystémů, je možný jejich sběr v lesích i jejich záměrná kultivace na lesní půdě (např. na plochách pod elektrovedy, na dočasně nevyužitých záhonech v lesních školkách atd.). Nyní se jen v Evropě farmakologicky využívá 120 až 150 druhů rostlin. Dubová kůra se například pro farmaceutický průmysl získává jen v malém množství, z toho důvodu bývá řazena spíše do léčivých rostlin.

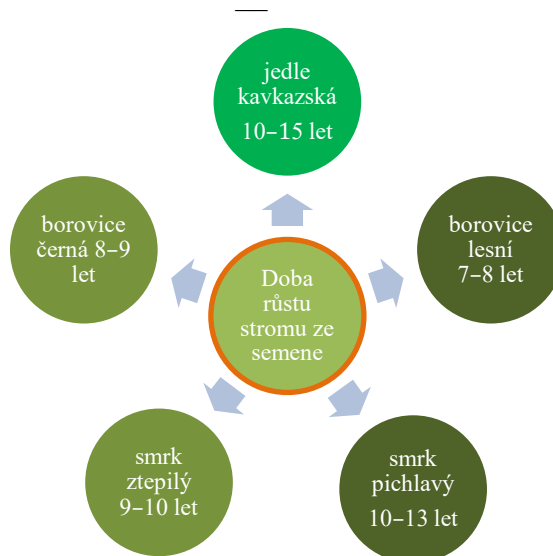
Jelikož se rok od roku mění požadavky výrobců léčiv na skladbu a množství léčivých rostlin, firmy každoročně mění nákupní seznam, ve kterém jsou uvedeny názvy jednotlivých vykupovaných rostlin, jejich sbírané části, doba sběru, výkupní cena a seznam nákupů léčivých rostlin. Mimo vykupované léčivé rostliny se mnoho dalších využívá v lidovém léčitelství, a to především pro přípravu čajů, výluhů a extraktů i mastí. Regionálně i celostátně vykupují léčivé rostliny i další firmy. Část z nich provádí nákup pro svou vlastní výrobu a část tento nákup prodává do zahraničí.

Celkem působí v České republice přibližně 120 firem, které se zabývají nákupem a zpracováním léčivých rostlin nebo je jen využívají ke své výrobě. Léčivé rostliny se využívají k výrobě léčiv, výše uvedených čajů, ale i v potravinářství.

## 2.8 Vánoční stromky a jmelí

Vysazené stromky na plantážích se pěstují ze semene 2 až 4 roky ve školkách, přičemž doba růstu, tedy produkční doba je u každého druhu jiná. Během pěstování se stromky každoročně hnojí, ošetřují proti plevelům a tvarují stříhem a vyvazováním. Tyto činnosti jsou velice nákladné. Vypěstovat kvalitní vánoční stromek je otázkou výběru vhodného druhu a další soustavné péče během celé doby pěstování na plantáži. Častá představa, že se sazenice vysadí na pole a za pár let se vytěží a výhodně zpeněží, byla mylná a ukázala se jako naprosto nereálná. Přihlédnout se musí i k faktu, že tradiční výroba vánočních stromků z prořezávek, případně z plantáží pod elektrovody v současné době již trvale ztrácí na významu. Kvalita vánočních stromků z prořezávek a tím pádem jejich prodejnost není dobrá. Proto je při komerčním pěstování běžný stříh a tvarování stromku, často včetně terminálního výhonu. Tyto stromky jsou velmi žádaným produktem přidružené lesní výroby. Nejvíce pěstované druhy jsou borovice (*Pinus, silvestris, nigra*), smrk (*Picea, pungens*), jedle (*Abies, nordmandiana*). Například v Německu se jich prodává přibližně 22 milionů kusů a v České republice 1,2 milionů kusů. Z tohoto důvodu se stromky nejvíce pěstují na plantážích k tomu určených, a to především z důvodu zvyšující se poptávky po souměrnosti a pravidelnosti celého stromku. Z tohoto důvodu je velmi oblíbená jedle, jež má pravidelnou korunu do kužele a snáší dobře tvarování. Z pohledu ekologického se většina takto pěstovaných stromů pěstuje ale za pomoci umělých hnojiv, pesticidů a herbicidů, které mohou být finálně škodlivé pro životní prostředí a zdraví. Naopak vánoční stromky s certifikacemi FSC, PEFC hledí na biodiverzitu, hospodaření s vodou a půdou, omezení emisí, stejně jako na požadavky v sociální sféře zaměřené na práva a podmínky pracovníků. Jsou zárukou pěstování pro ochranu lesních ekosystémů a dodržování ekologických standardů.





Obrázek 11 Produkční doba vánočního stromu

Zdroj:vlastní

### 2.8.1 Jmelí bílé (*Viscum album*)

Je to poloparazitický stálezelený keřík vidličnatě rozvětvený z čeledi santálovitých. Většinou parazituje na borovicích a jedlích a u listnáčů zejména na lípách, topolech, akátech, javorech, jabloních a hlohu. *Je velice populární v době vánoční. Většinou je prodejci nabízí ve třech variantách, a to přírodní nebo barvené stříbrně nebo zlatě. Podle jedné z nejznámějších štědrovečerních zvyklostí rostlina zajistí domu štěstí a požehnání, pokud hlava rodiny za prvního kuropění zavěsí nad štědrovečerní stůl snítku zelených, stříbrných nebo pozlacených větví. Každému stolovníkovi pak splní přání, pokud jej zašeptá do ohně první zapálené svíčky na vánočním stromečku* (Vavřínová, 2000). Jmelí se po sběru speciálně uskladňuje, aby nevysychalo. Poté se podle barvy roztřídí a následně se připravují z nejzelenějších keříků svazky dodávané bez barvy. To, které je hodně žluté, se nechává na barvení na stříbrný nebo zlatý odstín. Samotný sběr jmelí začíná okolo 18. listopadu, kdy by teplota neměla přesáhnout 5 °C.

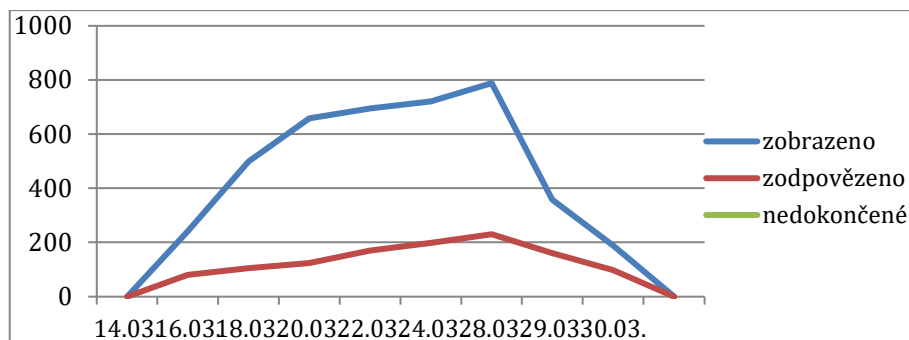
## **2.9 Dotazníkové šetření**

### **2.9.1 Dotazník obecně**

Dotazník jsme vytvořily z 35 otázek. Doporučené množství u standardizovaných dotazníků je 20 otázek. V našem případě jsme zvolili otázek více z důvodu obsáhlosti jednotlivých částí témat k získání co nejširšího spektra ucelených informací. Dotazník je sestaven a použit pouze k účelům této bakalářské práce. Otázky do dotazníkového průzkumu byly zvoleny podle zvoleného tématu tak, aby oslovily co nejširší okruh respondentů.

#### **Cíl dotazníkového průzkumu**

Dotazník nám má nastínit a přiblížit přístup k nedřevním produktům lesa skrze oslovené cílové skupiny, ale i jednotlivé lidi z cílových skupin, které se přímo pohybují nebo částečně zajímají o produkty lesa a jeho nedřevní produkty, možnosti a znalosti využití jednotlivých produktů lesa obyvateli. Dále bylo cílem zjistit, zda lidé či skupiny mají konkrétní zájem o lesní produkci a o kterou její část jeví největší zájem. Významným cílem bylo zjištění, jak konkrétní produkty lesa využívají případně zpracovávají. Dále mne zajímalo, zda oslovené skupiny nebo jednotlivci mají povědomí o nedřevní lesní těžbě, co si pod tímto termínem a jejím využíváním představují.



Graf 1 Přehled historie návštěv 14. březen 2021 – 30. březen 2021

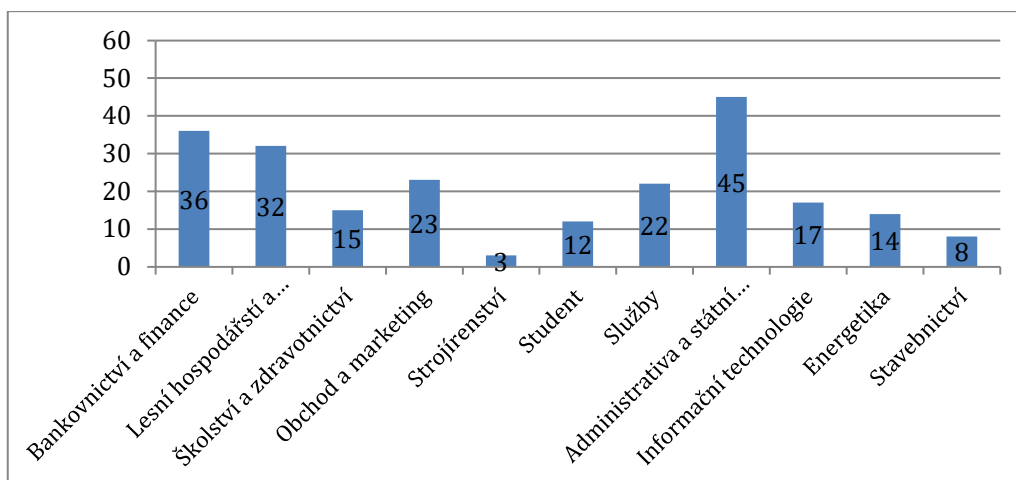
Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

Časový interval na reakci u dotazníku byl od 14. března do 31. března, během tohoto intervalu byl nejvyšší nárůst respondentů, v době od 21. března do 29. března byl vykázán nejvyšší počet odpovědí. Průměrná doba pro vyplnění dotazníku byla v intervalu 5–10 min.

(58,7 %), poté následoval interval 2–5 min., následně 10–30min. (19,6 %) a (17,4 %) s více než 30 minutami na vyplnění dotazníku.

## 2.9.2 Všeobecné informace o respondentech

První otázka, kterou jsem zařadil do dotazníku, byla: V jakém oboru pracujete? Tato otázka měla za cíl zjištění profesí oslovených respondentů. Odpovědělo celkem 232 osob, které se do dotazníkového průzkumu zapojily. Nejvíce respondentů, kteří dotazník vyplnili, bylo z oblasti administrativa a státní zpráva – 45 osob, dále bankovníctví, finance – 36 osob, zemědělské obory –18, z oboru lesnictví dotazník vyplnilo 15 osob. Ostatní zastoupené obory jsou znázorněné v přehledu níže.

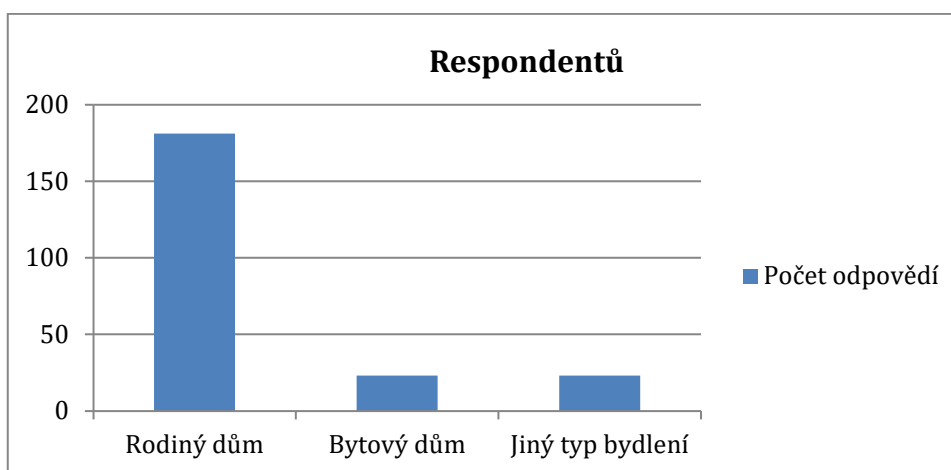


Graf 2, přehled profesí respondentů

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

## Druh bydlení

Ve druhé otázce jsme zjišťovali, zda respondenti bydlí v domě, bytě nebo jiném druhu bydlení. Odpovědělo 230 osob, nejvíce zastoupeno bylo odpovědí v rodinném domě – celkem 181 responzí, což tvořilo 79,6 % ze všech odpovědí. Dále následovaly vyrovnané odpovědi, a to v případě bytového domu a jiného typu bydlení. V tomto případě obě otázky získaly stejné množství odpovědí, a to od 23 respondentů se stejným procentuálním podílem 10,2 %.

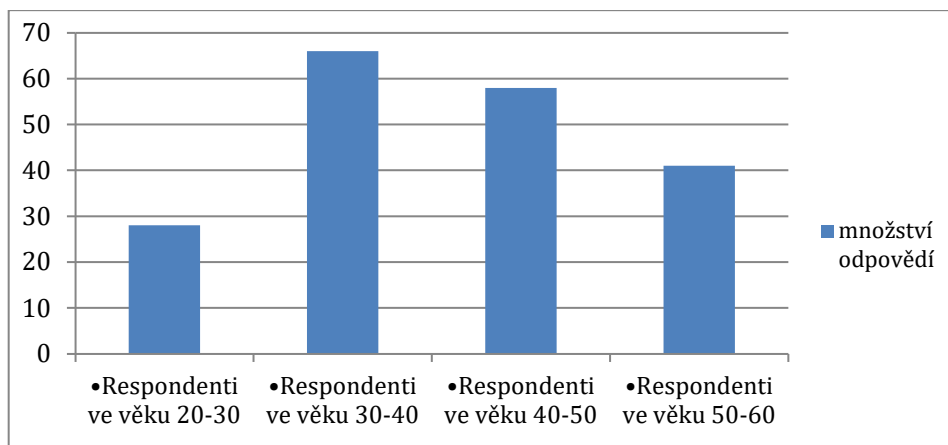


Graf 3, přehled typu bydlení u respondentů

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

## Věkový průměr

Třetí otázka se ptala na věk respondentů. Celkově odpovědělo na otázku 193 osob v tomto zastoupení: nejsilnější skupinou byli lidé ve věku 30–40 let – 66 respondentů. Na pomyslném druhém místě byli lidé ve věku 40–50 let v počtu 58 osob. Ve věku 50–60 let bylo 41 dotázaných. A 28 odpovědí bylo od osob ve věku 20–30 let. Odpověď: Respondenti byli ve věkovém rozpětí 20–57 let, průměrný věk byl 39 let. Otázka byla směřována na demografický ukazatel věkového průměru osob, které odpovídaly na dané téma.

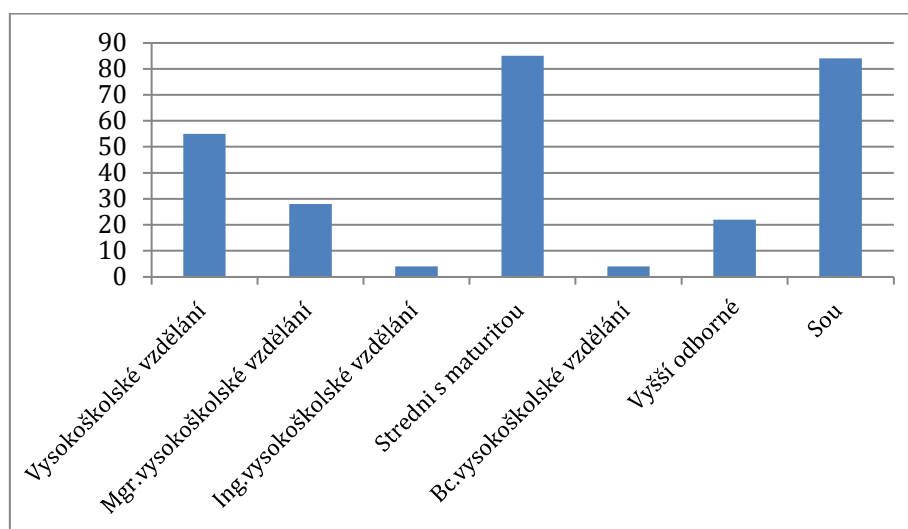


Graf 4, věková struktura u respondentů

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

### Dosažené vzdělání

Ve čtvrté otázce jsme se respondentů dotazovali na jejich vzdělání, odpovědělo celkem 282 dotázaných. Vysokoškolsky vzdělaných respondentů bylo 91, zastoupeno bylo vzdělání inženýrské, magisterské, ale i bakalářské. Dále bylo mezi respondenty zastoupeno 22 osob s vyšším odborným vzděláním. Největší zastoupení měli středoškoláci s maturitou v počtu 85 osob a následně druhou největší skupinu tvořili respondenti se středním odborným vzděláním bez maturity v počtu 84 osob. Touto otázkou bylo zjištěno, že odpovídalo nejvíce respondentů se středoškolským vzděláním, dále byly zastoupené jednotlivé úrovně vzdělání dle soupisu níže. Z celkového souhrnu odpovědí jsme zjistili, že se základním vzděláním neodpovídal nikdo.

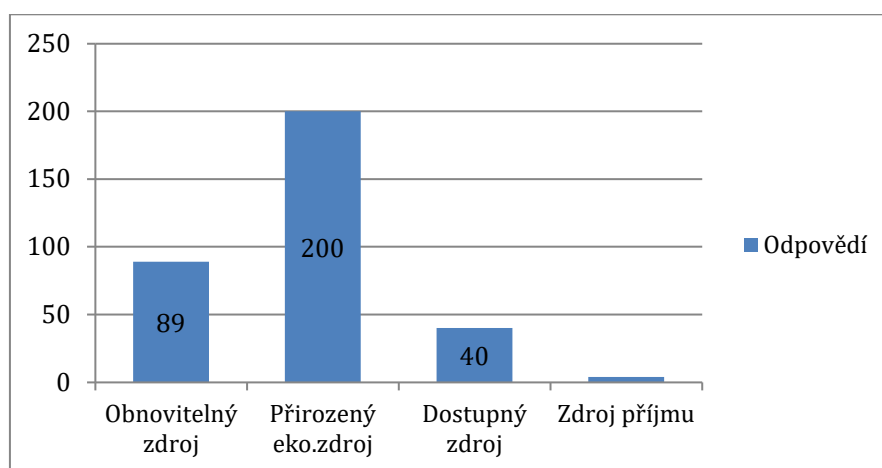


Graf 5,dosažené vzdělání u respondentů

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

## Co jsou produkty lesa

U páté otázky jsme se dotazovali na všeobecné povědomí o produktech lesa, co si lidé pod nimi představují. Celkově odpovědělo na tuto otázku 230 osob, některé zvolily možnost více odpovědí. Největší část respondentů uvedla „přirozený a ekologický zdroj“, a to v zastoupení 200 responzí, tedy 87 %, další nejčastější odpověď byla „obnovitelný zdroj surovin“ – 89 případů, tedy 39,1 %. Na třetím místě s počtem 40 odpovědí, tzn. 17,4 % z celkových responzí, skončila odpověď „dostupný zdroj“. Poslední a nejméně zastoupenou odpověď uvedli 4 respondenti, což odpovídá 8,7 %, a sice „zdroj příjmů“.

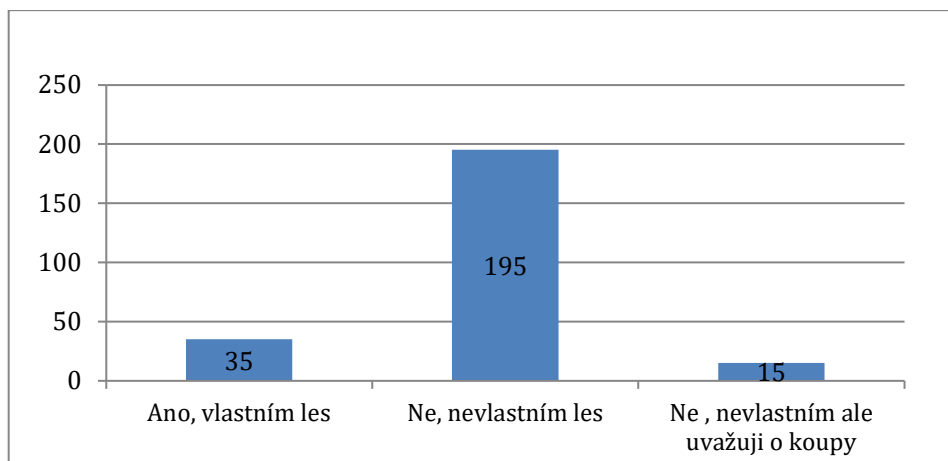


Graf 6

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

## Jste vlastníkem lesa?

V šesté otázce jsme se zajímaly o vztah respondentů k lesům z pozice majitele. Touto otázkou jsme se snažili zjistit množství majitelů lesa skrze oslovené respondenty. Proto jsme oslovili dotazníkem především zájmové skupiny a jedince z oboru lesnictví. Celkem odpovědělo 230 osob, z toho potvrdilo vlastnictví lesů 35 osob, tedy 14,3 % respondentů. Záporně se vyslovilo k vlastnictví 195 % tedy 61 %. K možnému nákupu lesa se vyslovilo 15 osob, tedy 6,1 % o koupi v budoucnu uvažuje. Z těchto responzí vychází, že většina respondentů les nevlastní ani o nákupu nepřemýšlí, nemá zájem o přímé vlastnictví lesa.

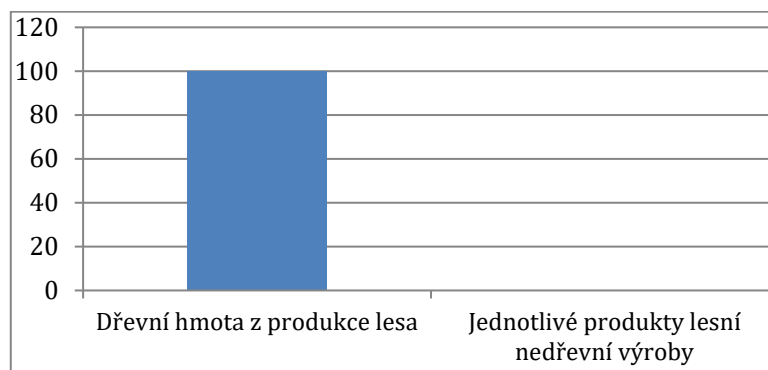


Graf 7, vztah respondentů z pohledu vlastnictví

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

### Nedřevní lesní produkty

V sedmé otázce jsem se ptal, co si konkrétně představují pod názvem nedřevní produkce lesa. Chtěl jsem zjistit podíl osob, které chápou tento pojem. Výsledek byl u respondentů jednoznačný ve prospěch jednotlivých složek lesní produkce mimo těžené dřevo, a to v zastoupení 100 %. Výsledkem bylo zjištění, že se všichni respondenti orientují v pojmu lesní produkt.

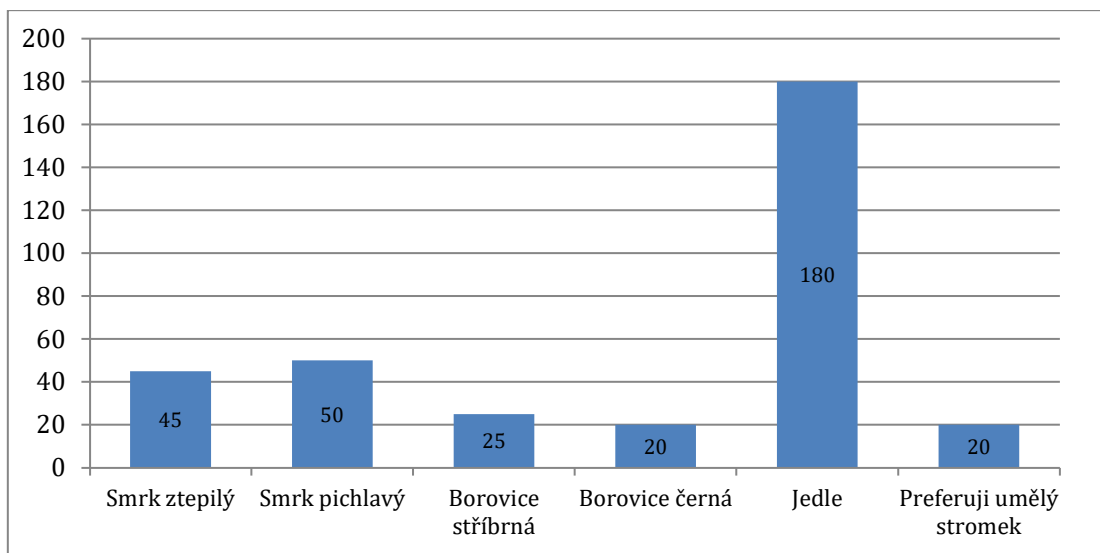


Graf 8, znalost o nedřevní produkce lesa

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

### Jaký preferujete vánoční stromek

V osmé otázce jsem se ptal respondentů na konkrétní nejoblíbenější dřevinu při výběru vánočního stromku. Respondenti mohli volit více odpovědí. Ti zvolili jednoznačně 180× jedli (78,3 %) následovanou smrkem pichlavým 50× (21,7 %), poté smrk ztepilý 45× (19,6 %), následovaly borovice stříbrná 25× (10,9 %) a borovice černá 20× (8,7 %). Umělý vánoční stromek byl označen 20× (8,7 %). Jednoznačně tedy respondenti preferují jedli.

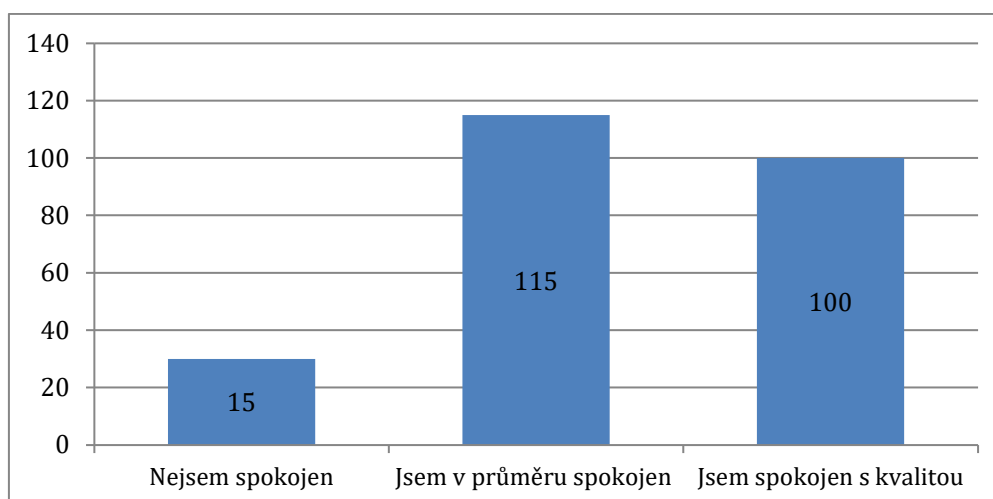


Graf 9, preference vánočního stromu

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

### Kvalita běžně prodávaných vánočních stromků

U deváté otázky jsem se dotazoval respondentů na kvalitu běžně prodávaných vánočních stromků. Na tuto otázku jsem dostal celkem 230 responzí od 230 respondentů. Kvalitu nabízených vánočních stromů ohodnotilo 115 osob (56 %) jako průměrnou. Na druhém místě v počtu odpovědí následovalo 100 osob (40,8 %) s hodnocením kvality nabízených vánočních stromů jako velmi dobré a pouze 15 osob (12,2 %) uvedlo hodnocení podprůměrné s nespokojeností s kvalitou.



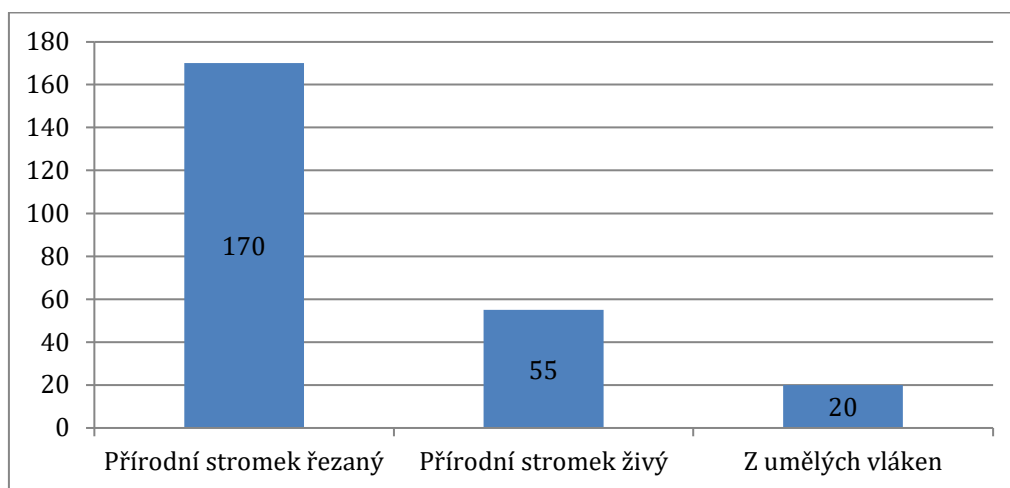
Graf 10, kvalita vánočních stromů

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením



## Vánoční stromek živý, nebo umělý

Desátá otázka, na kterou odpovědělo 230 respondentů, se ptala na preferovaný tip vánočního stromku, zda živý řezaný, živý stromek v květináči případně umělý stromek. Respondenti uvedli nejčastěji preferenci řezaného živého stromku, a to 170 osob. Na druhém místě skončil živý stromek v vegetační nádobě. Pouze 20 osob z celkového počtu respondentů uvedlo, že preferuje stromek umělý.

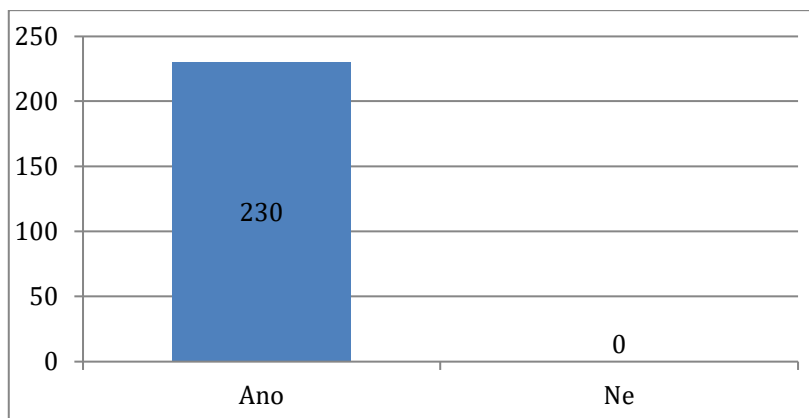


Graf 11, preferovaný vánoční strom

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

## Navštěvujete aktivně lesy nebo parky?

Jedenáctá otázka dotazníku sledovala všeobecně zaměřenou informaci o návštěvnosti lesa. Cílem této otázky bylo, zda respondenti jeví o les a jeho návštěvu vlastně zájem. Jednalo se o kontrolní otázku, u níž jsme si ověřili cílovou skupinu respondentů. Zájem o aktivní návštěvu lesa jeví 100 % dotázaných, tzn. ve svém volném čase chodí do lesa nebo parků. Největší podíl na těchto 230 odpovědích mají lidé ve věku 20–60 let. Zastoupení osob mezi respondenty, kteří vyhledávají návštěvu lesa z celkového počtu 230 osob, je 100 %. Tedy les vyhledávají a navštěvují všichni oslovení bez výjimky.

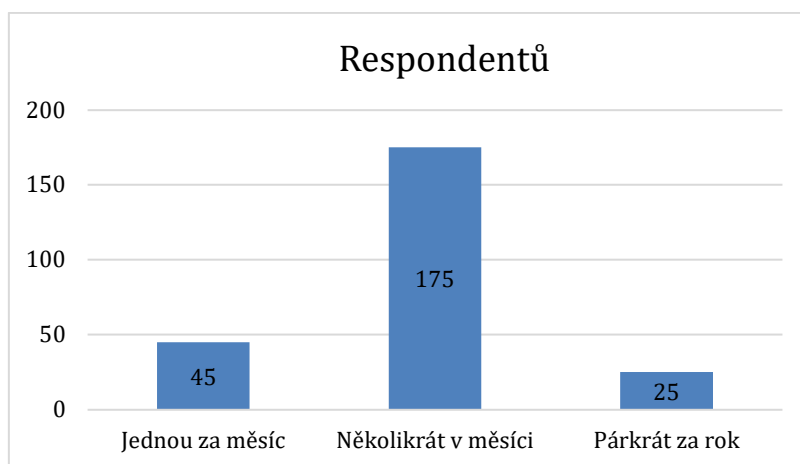


Graf 12, návštěvnost lesa

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

### Jak často využíváte zdroje lesa

Ve dvanácté otázce jsem se dotazovaných ptal, kolikrát v průměru využijí běžně dostupných zdrojů lesa během roku. Na tuto otázku jsem obdržel celkem 245 odpovědí a nejvíce odpovědělo 175 osob několikrát za měsíc. Dále pak 45 osob je využívá jednou měsíčně a následně 25 osob jen několikrát za rok. Z odpovědí jsem se dozvěděl, jak často respondenti využívají běžně dostupné lesní zdroje a že jsou častí návštěvníci lesa, v dalších otázkách jsem se zaměřil na konkrétní druhy produktů získávaných z lesa.

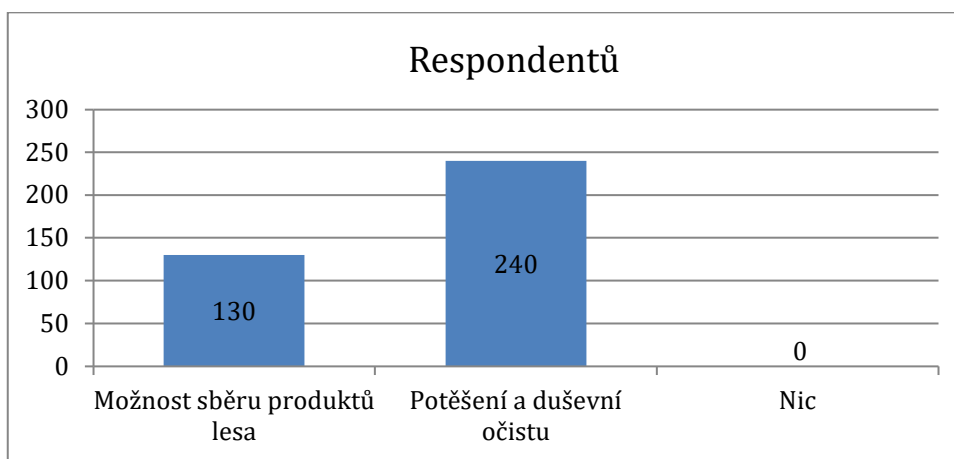


Graf 13, využití lesních zdrojů

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

## Návštěva lesa – přínos

Třináctá otázka zněla: Co vám přináší návštěva lesa? Kladla důraz na sociálně ekonomický pohled na návštěvu lesa jednotlivými respondenty. Užité hodnota pro zastoupené respondenty byla u otázky zmíněna nejčastěji jako sociální, a tedy přínos „potěšení a duševní očistu“ ve většinovém zastoupení, a to 240 odpovědí. V druhém nejčastěji zmiňovaném případě uvedli v počtu 130 odpovědí „možnosti sběru produktů lesa“. Na tyto otázky mohli respondenti odpovědět vícekrát skrze všechny zmíněné varianty odpovědí. Respondenti tedy v lese především odpočívají a berou možnost návštěvy lesa jako sociálně prospěšnou aktivitu, případně s možností drobného ekonomického přínosu ve formě sběru různých lesních plodů.

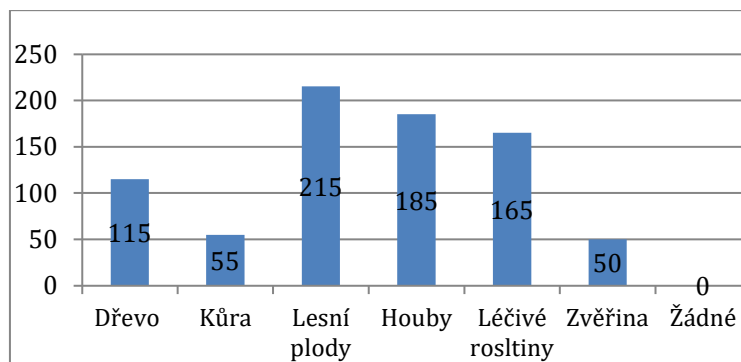


Graf 14, přínos návštěvy lesa

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

## Produkty lesa a využití?

Ve čtrnácté otázce jsem se ptal, které produkty lesa respondenti využívají a sbírají nejčastěji. Nejčastěji zmíněné produkty lesa, u kterých se respondenti vyslovili nejpočetněji s 215 odpověďmi, byly lesní plody a jejich sběr. Následně jako druhé nejčastěji využívané produkty se 185 odpověďmi se dotázaní vyslovili ke sběru hub. Na třetím místě se respondenti vyjádřili ke sběru léčivých rostlin, a to v počtu 165 odpovědí. Drobné dřevo se umístilo na čtvrtém místě s počtem odpovědí 115, 55 respondentů využívá kůru a rovněž 50 odpovědí označilo zvěřinu. Tato odpověď měla za cíl přiblížit zájem o běžně dostupné zdroje lesa ze strany oslovených osob a doplnit předešlé otázky, jako byl přínos návštěvy lesa a jak často využíváte lesní zdroje.

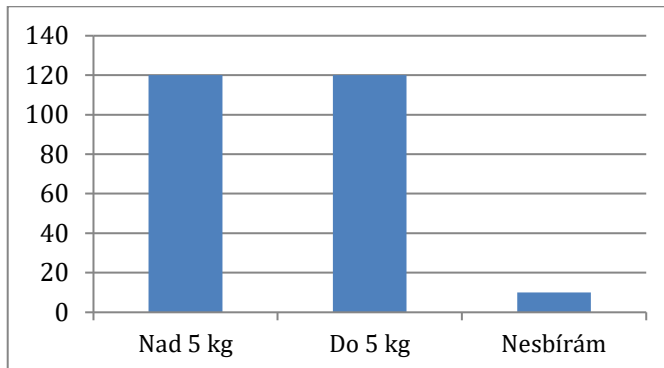


Graf 15, využití lesních produktů

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

### Sběr lesních jedlých hub

V patnácté otázce jsme se ptal, kolik jedlých hub respondenti nasbírají během roku v lese. Celkově bylo získáno 245× údaj. Celkem 120 odpovědí, což je 52,2 %, ukázalo, že respondenti nasbírají více než 5 kg hub během jednoho roku. Stejný počet 120 odpovědí označil 5 kg nasbíraných hub za rok. Pouze 10 responzí, což je 4,3 %, uvedlo, že respondenti houby nesbírají. Sbíráni hub je tedy velmi rozšířené, jak ukazuje celkové zastoupení kladných odpovědí.

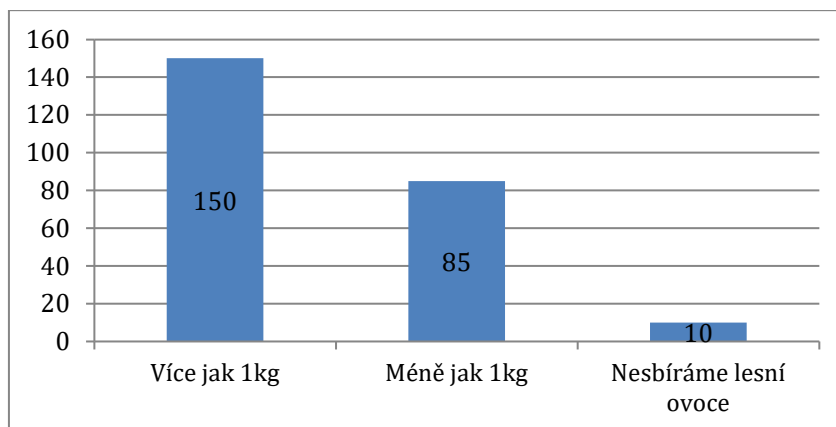


Graf 16, množství sebraných lesních plodů

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

### Sběr lesních plodů

Na šestnáctou otázku „Kolik lesních plodů nasbíráte během roku?“ odpovědělo nejvíce respondentů. Více jak 1 kg lesních plodů označilo 150 odpovědí, což představuje 65,2 %. Dále pak 85 odpovědí, což představuje 37 %, ukázalo, že respondenti seberou méně než 1 kg. Pouze 10 odpovědí (4,3 %) bylo s výpovědí „lesní ovoce nesbíráám“. Touto odpovědí jsme si ověřili, že sběr lesních plodů je velmi populární, a tedy i rozšířený mezi většinou respondentů.

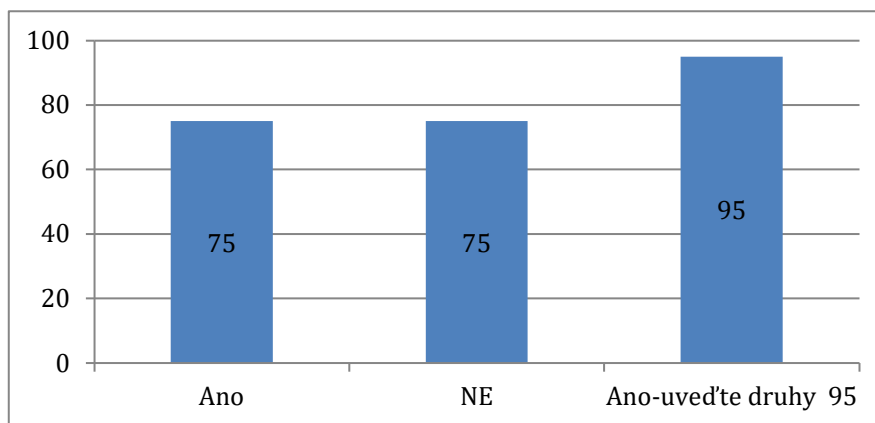


Graf 17, sběr množství lesních plodů během roku

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

### Zpracováváte některý druh lesních plodů?

V této sedmnácté otázce oslovuji respondenty s otázkou, zda zpracovávají některé druhy lesních plodů. Z celkových 230 respondentů se 68,8 % vyslovilo, že sebrané lesní plody zpracovávají, a to především borůvky a brusinky. V druhé řadě následovaly jeřabiny a ostružiny. Celých 30,6 % se vyslovilo, že lesní plody nezpracovává. Tradiční využití lesních plodů je stále hojně zastoupeno mezi respondenty, ale i v širší společnosti.

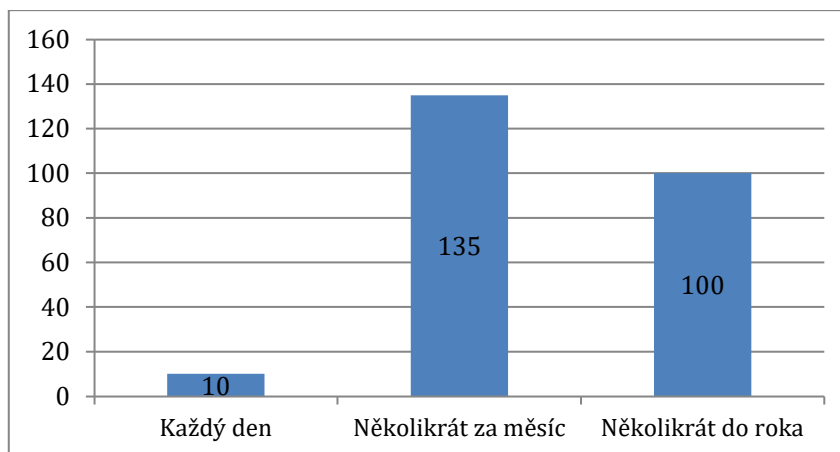


Graf 18, zpracování lesních plodů

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

### Využití jedlých produktů lesa

Na osmnáctou otázku, jak často jsou používány jedlé produkty lesa, nejvíce respondentů odpovědělo „několikrát za měsíc“ – 135 odpovědí, tedy 55,1 %. Následovala na druhém místě odpověď „spíše málo, několikrát do roka“ se 100 odpověďmi, tedy 40,8 % a následně 10 odpovědí, což je 4,1 %, „každý den, tedy často“. Využití produktů lesa mezi oslovenými respondenty je velmi rozšířené.

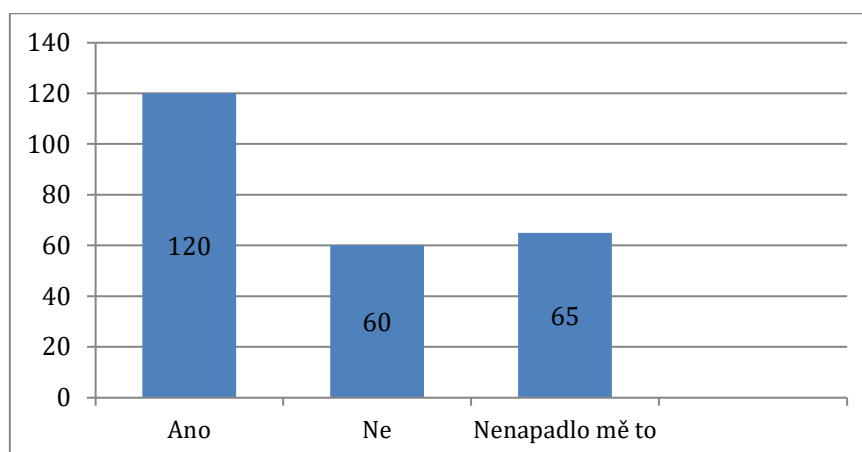


Graf 19, jedlé produkty lesa-využití

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

### Bylo by pro vás zajímavé vyrábět vlastní výrobky z produktů lesa?

K devatenácté otázce – Bylo by pro vás zajímavé vyrábět vlastní výrobky z produktů lesa? – projevilo zájem o výrobu vlastních výrobků z produktů lesa 120 osob, tedy 49 % oslovených respondentů. Na druhou možnou otázku neprojevilo zájem o výrobu vlastních výrobků z produktů lesa 60 osob, což je 24,5 % oslovených. A 65 osob se vyslovilo, že výroba vlastních výrobků z produktů lesa je prozatím nenapadla. Celkově hodnotím, že zájem o možnou produkci je velká a s možným velkým potenciálem do budoucna.

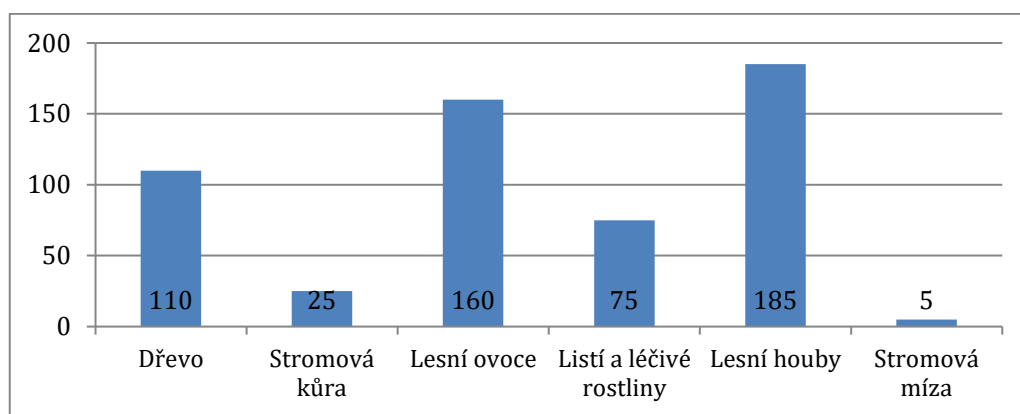


Graf 20, zájem o přírodní výrobky

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

## Nejčastěji obchodované produkty lesa

Dvacátou otázkou se ptám na nejčastěji obchodované produkty lesa. Nejčetněji byly zmíněné 185× lesní houby, na druhém místě zmiňují 160× lesní ovoce, na třetím místě drobné dřevo se 110 reakcemi, poté 75× zmínili listí a léčivé rostliny, následně 25× kůru stromů a v neposlední řadě 5× stromovou mizu. Toto potvrzuje i předešlé části dotazníku, kde se umístily houby, lesní plody a drobné dřevo v čele využití. Ale i léčivé rostliny mají své místo.

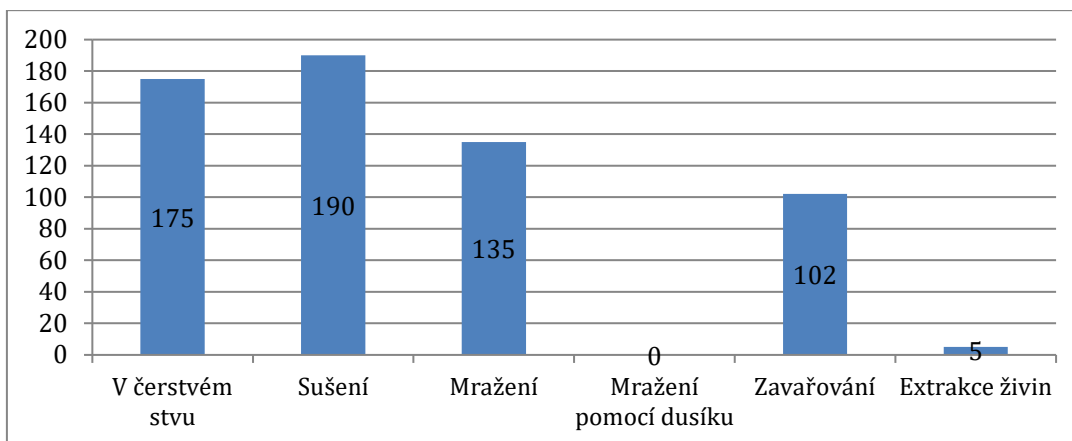


Graf 21, povědomí o využití produktů lesa

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

## Jakým způsobem případně zpracováváte produkty lesa nejčastěji?

Na tuto otázku odpovědělo celkem 230 osob. Jako nejpreferovanější technologický způsob zpracování se ukázalo sušení, zastoupené 190 odpověďmi, dále zpracování v čerstvém stavu se 175 odpověďmi, následovalo zmražení – 135 odpovědí, poté zavařování – 102 odpovědí a extrakce živin s 5 odpověďmi. Mražení pomocí dusíku žádný z respondentů nezmínil. S ohledem na sušení jako nejrozšířenější způsob uchování lesních produktů ve vztahu k předešlým odpovědím potvrzuje 21. otázka data o sběru hub a lesních plodů, kde se právě tato metoda používá velmi často



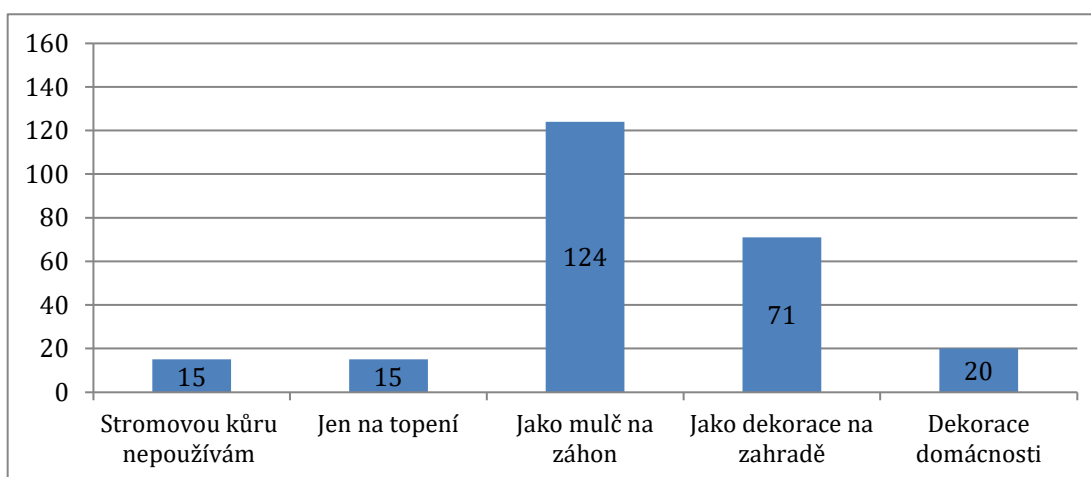
Graf 22, způsob využití a zpracování lesních produktů

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

### 2.9.3 Stromová kůra

#### Druh stromové kůry – využití

Na dvacátou druhou otázku – Jaký druh stromové kůry pro běžné využití znáte? – odpovědělo celkem 230 osob. Nejvíce respondentů uvedlo 124 odpovědí, že kůru využívají na mulčování záhonů, následovalo 71 odpovědí o jejím využití jako dekorace v zahradě a na čtvrtém místě s 20 odpověďmi dekorace domácnosti z kůry. Jako poslední respondenti v 15 případech zmínili, že kůru používají jen na topení, a ve stejném počtu 15 odpovědí zmínili, že stromovou kůru nepoužívají.



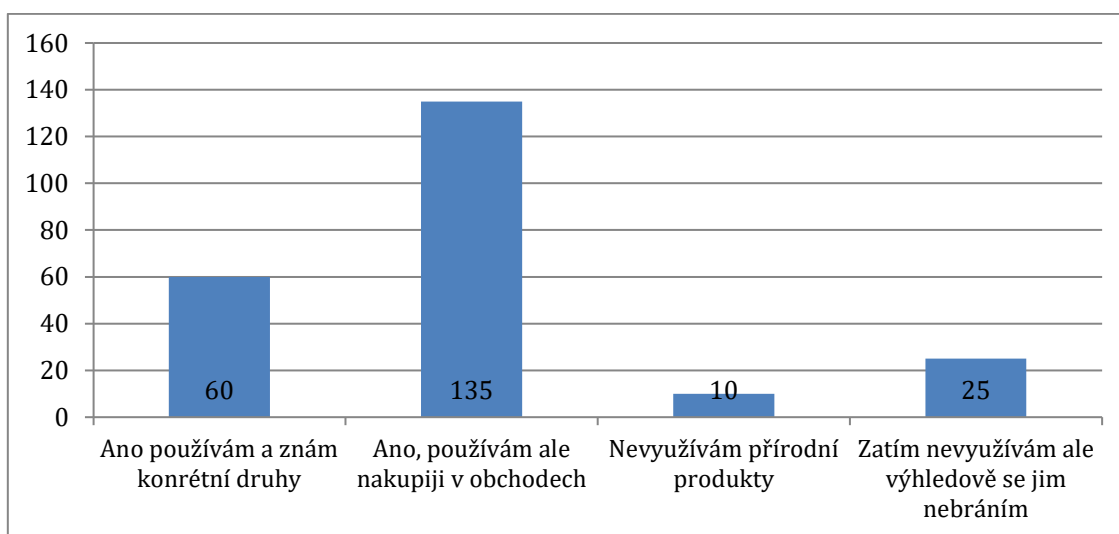
Graf 23, využití jednotlivých druhů stromové kůry

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením



## **Stromová kůra pro léčbu nemocí**

Na dvacátou třetí otázku, zda používají nebo někdy použili stromovou kůru pro léčebné účely (v přírodním léčení), odpovědělo celkem 230 osob, z toho respondenti nejčastěji zmínili v počtu 135 odpovědí – „Ano, používám, ale nakupuji v obchodech“, na druhém místě nejčastěji zmínili v 60 odpovědích – „Ano, používám a znám konkrétní druhy“. poté s 25 odpověďmi zmínili „zatím nevyužívám“ a s 10 odpověďmi „nevyužívám přírodní produkty“. Využívání stromové kůry je tedy vnímáno pozitivně.

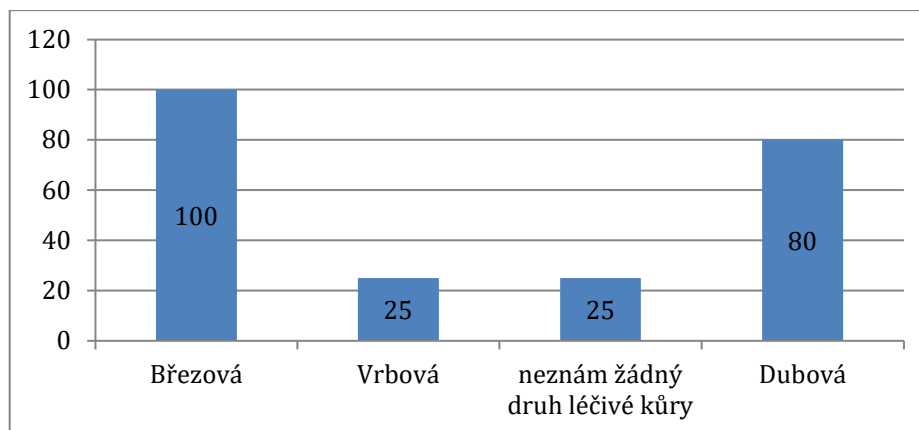


Graf 24, využití kůry v léčení

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

## **Znalost druhů stromové kůry**

Na dvacátou čtvrtou otázku, kde se dotazují na znalost druhů léčivé stromové kůry, respondenti odpověděli nejčastěji se 100 odpověďmi, že znají kůru březovou, ve druhém případě nejčastěji zmínili kůru dubovou s 80 odpověďmi a následně zmínili kůru vrbovou s 25 odpověďmi. Dále z 230 osob odpovědělo 25, že nezná žádný druh léčivé kůry. To ve výsledku dokazuje široké povědomí o používání stromové kůry mezi respondenty.

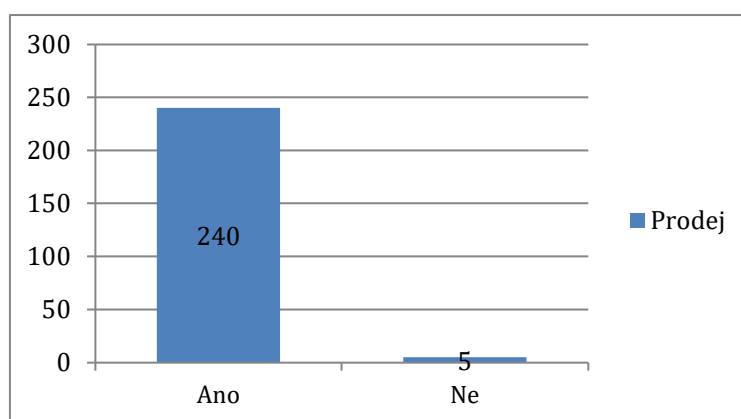


Graf 25, znalost druhů stromové kůry

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

### Preferovaný použitý materiál pro dekoraci nebo mulčování

Dvacátou pátou otázkou jsem se ptal, jaký materiál by respondenti preferovali pro použití v zahradě kolem rostlin, zda kámen nebo stromovou kůru. Z výsledků odpovědí vyplývá, že z 245 osob, které odpovídaly na otázku, jich 240 zvolilo odpověď mulčovací kůru před použitím kamene.

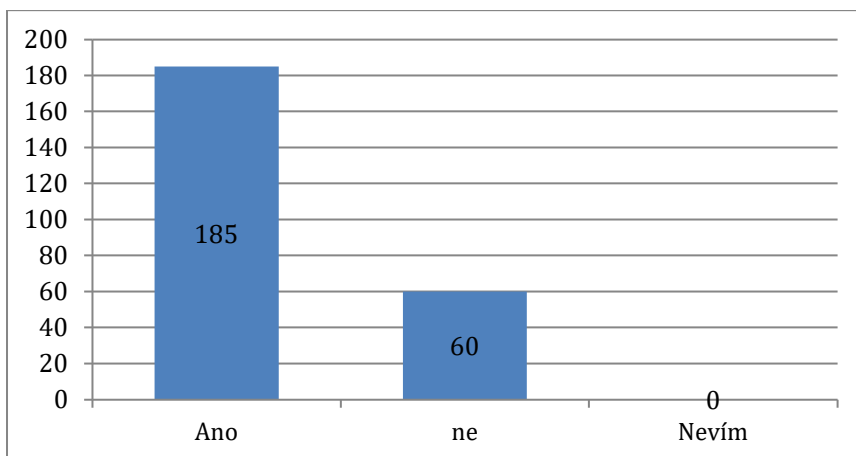


Graf 26, preference materiálů v zahradě

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

### Použití kůry k mulčování

Ve dvacáté šesté otázce jsem se dotazoval, zda respondenti používají stromovou kůru k mulčování v zahradě. Dle odpovědí vyplývá, že mulčovací kůru pro své potřeby využívá 185 respondentů, tedy 75,5 % ze všech odpovědí, a pouze 60 respondentů, tedy 24,5 %, uvedlo, že ji nepoužívá vůbec. Mulčovací kůra je v používání na zahradě dle získaných odpovědí od respondentů široce zastoupená.

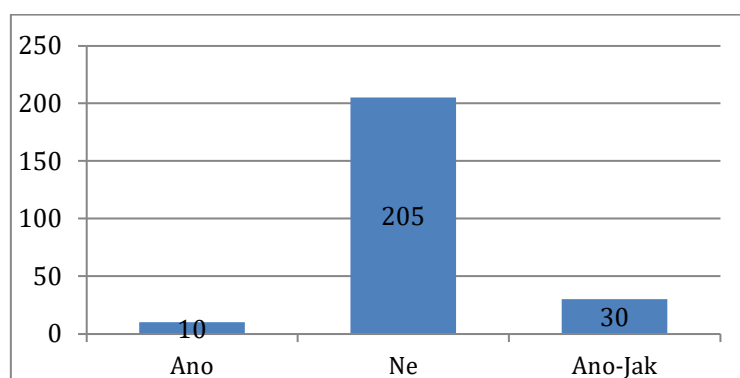


Graf 27, použití mulčovací kůry

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

### Zpracování stromové kůry pro vlastní potřebu

Ve dvacáté sedmé otázce jsem se dotazoval, zda respondenti zpracovávají stromovou kůru pro vlastní potřebu v jakékoliv formě – dekorace, léčivé účinky. Respondenti mohli doplnit konkrétní druh použití. Vyjádřilo se celkem 230 respondentů, z toho 205× (83,7 %) odpověděli, že kůru nezpracovávají pro vlastní potřebu. Následovala 30× (12,2%) odpověď, že kůru zpracovávají pro vlastní potřebu především k řezbě. Na třetím místě respondenti potvrdili s 10 respnzenzi (4,1 %), že kůru zpracovávají, ale bez konkrétního technologického způsobu.

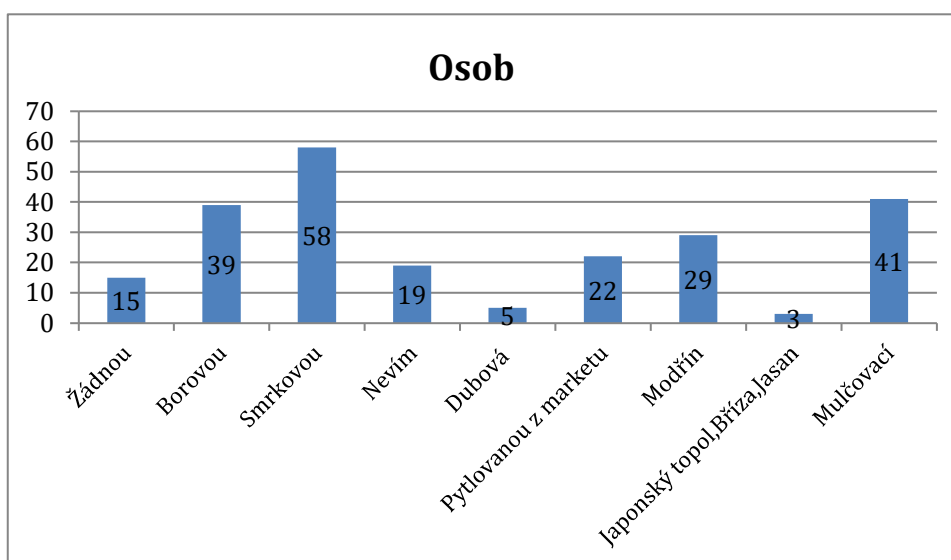


Graf 28, vlastní využití stromové kůry

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

## Znalost druhu stromové kůry

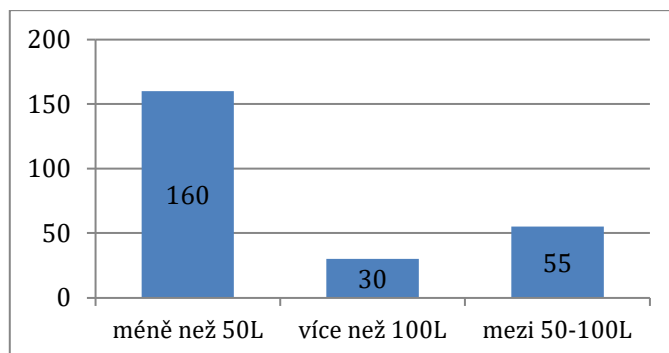
Ve dvacáté osmé otázce jsem se dotazoval, zda respondenti znají druh stromové kůry, který nejčastěji využívají. Tato otázka byla určena k individuálnímu vyjádření. Respondenti jako nejčastěji využívaný druh kůry zmínili kůru smrkovou v 58 respnzcích, na druhém místě zmínili kůru borovou 45×, na třetím místě uvedli 41× mulčovací kůru. K modřínové kůře se vyslovilo 29 respondentů. Z dalších zmíněných druhů respondenti jmenovali kůru z obchodního řetězce 22×, poté 19× odpověděli, že se o druh použité kůry nezajímají. Konečně 3 respondenti nepoužívají žádnou kůru. Tyto odpovědi potvrdily, že většina respondentů chápe kůru v širším kontextu využití se znalostí jednotlivých druhů.



Graf 29, povědomí o jednotlivých druzích využívané stromové kůry  
Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

## Používané množství mulčovací kůry během roku

Otázka dvacet devět – v případě stromové mulčovací kůry doplňte množství používané ročně. Použití mulčovací stromové kůry potvrdilo 160 respondentů v menším množství, než je 50 l za rok, 55 respondentů používá mulčovací kůru v množství 50–100 l za rok a 30 respondentů uvedlo využití mulčovací kůry ve větším množství než 100 l. Touto otázkou jsme chtěli ověřit užívané množství mulčovací kůry jednotlivými respondenty za jeden rok.

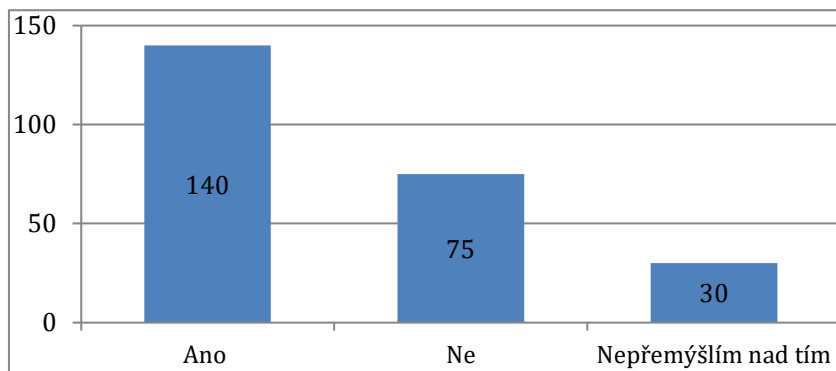


Graf 30, množství využívané mulčovací kůry

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

### Cena pytlované kůry a výhodnost pro běžné využití

Třicátou otázkou jsme se ptali: V případě zdražení běžné pytlované mulčovací kůry, hledali byste možnost nákupu přímo od zpracovatele? Celkově odpovědělo 245 osob, z toho nejvíce odpovědí 140× bylo „Ano“, hledali bychom možnost nákupu přímo od zpracovatele, na druhém místě odpovědělo 75 respondentů „Ne“. V posledním případě odpovědělo 30 respondentů – „nepřemýšlím nad tím“. Ve většině odpovědí by se z ekonomických důvodů respondenti přiklonili k možnosti nákupu přímo od zpracovatelů.



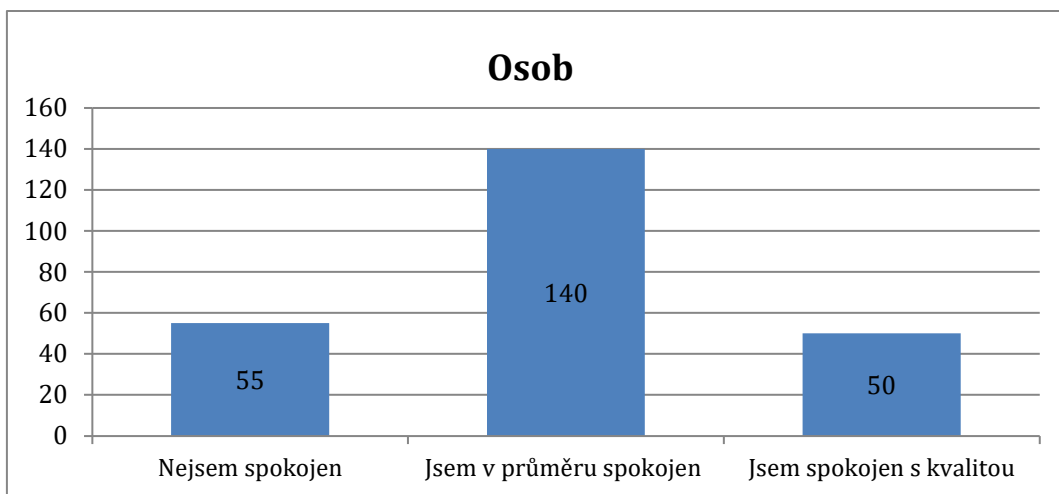
Graf 31, možnost nákupu mulčovací kůry od zpracovatele

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

### Kvalita běžně dostupné mulčovací kůry

U třicáté první otázky jsem se dotazoval respondentů na kvalitu dostupné mulčovací kůry na trhu. Tuto otázku hodnotilo 140 respondentů, 57,1 % odpovědí uvedlo, že její kvalitu posuzují jako průměrnou, na druhém místě 55 odpovědí (20,4 %) uvedlo nespokojenost s kvalitou.

Spokojenost s kvalitou vykázano nejméně odpovědí, a to 50 (20,4%). Touto otázkou jsem chtěl získat představu o spokojenosti dotázaných respondentů s kvalitou nakoupené mulčovací kůry.

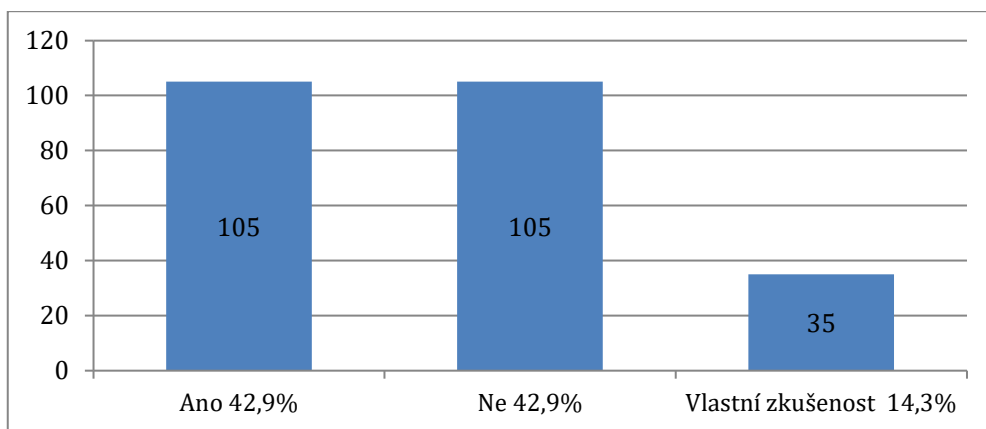


Graf 32, kvalita dostupné mulčovací kůry

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

### Možné využití březové kůry

Ve třicáté druhé otázce jsem se dotazoval na možné využití březové kůry. K této otázce se vyslovilo celkem 245 dotazovaných. V první a druhé nečetnější odpovědi se respondenti vyslovili v případě odpovědi „ano“ ve 105 případech tedy v 42,9 % a ve stejném poměru 105 responzí (42,9 %) bylo negativních, respondenti neznají konkrétní využití. Následně ve 35 případech (14,3 %) měli respondenti se zpracováním březové kůry vlastní zkušenost. Zde u této otázky jsem si chtěl ověřit u respondentů znalost využití konkrétního druhu stromové kůry

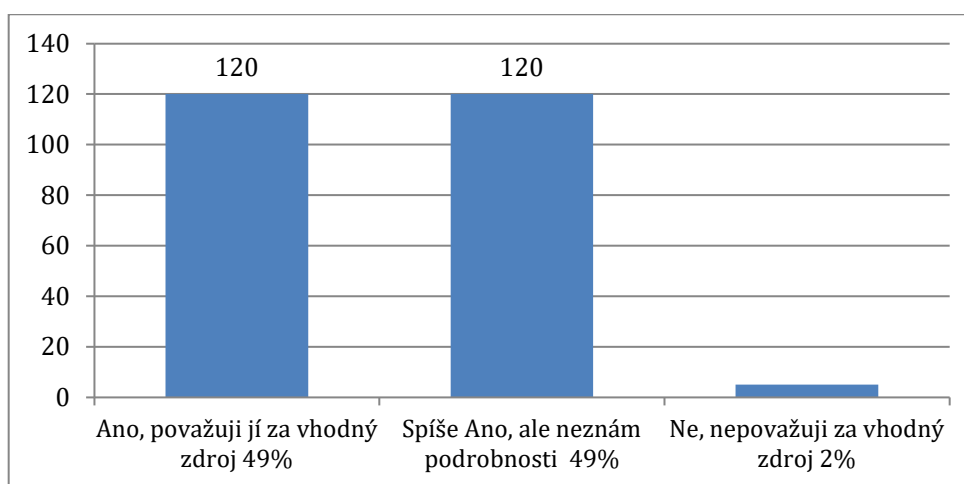


Graf 33, využití březové kůry

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

## Stromová kůra a dřevní štěpka jako vhodný zdroj energie

Třicátou třetí otázkou jsem se ptal: Považujete stromovou kůru a dřevní štěpku za vhodný zdroj tepla a energie? Odpovědělo celkem 245 respondentů. U této otázky byly nejčetnější odpovědi vyrovnané se 120 responzemi (49 %), a to „ano, považuji ji za vhodný zdroj“, v druhém případě taktéž 120 responzí (49 %) odpovědělo „spíše ano, ale neznám konkrétní podrobnosti“, u třetí otázky odpovědělo 5 respondentů (2 %) – „ne, nepovažuji ji za vhodný zdroj“. Ve většině případů se respondenti setkali s využitím těchto surovin z lesní těžby jako zdroje tepla a energie a považují ji za vhodný zdroj energií, nebo o tom mají alespoň povědomí.

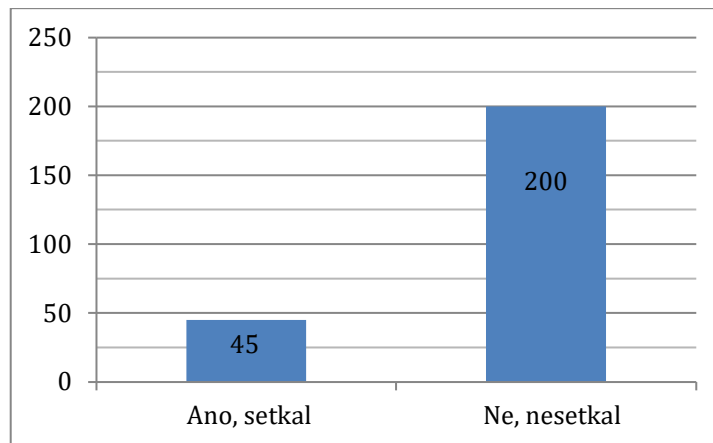


Graf 34, kůra a dřevní štěpka jako vhodný zdroj tepla a energie

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

## Setkali jste se s použitím stromové kůry ve stavebnictví?

Na třicátou čtvrtou otázku, kterou jsem se dotazoval – „Setkali jste se s použitím stromové kůry ve stavebnictví?“ – odpovědělo celkem 245 respondentů. Nejvíce respondentů odpovědělo 200× (81,6 %) – „Ne „nesetkal jsem se s použitím ve stavebnictví“. Dalších 45 respondentů (18,4 %) se s použitím kůry ve stavebnictví setkalo. Znalosti a zkušenosti s aplikováním těchto přírodních materiálů jsou malé oproti jiným segmentům technologického zpracování kůry.

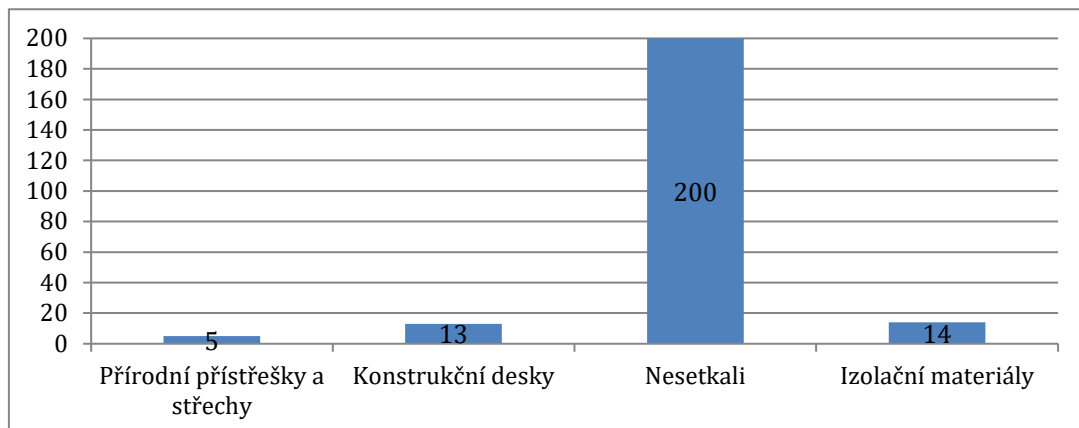


Graf 35, použití stromové kůry ve stavebnictví

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením

### V jaké formě jste se případně setkali se stromovou kůrou ve stavebních materiálech?

Ve třicáté páté otázce jsem se ptal: V jaké formě jste se případně setkali se stromovou kůrou ve stavebních materiálech? Na zkušenost s kůrou použitou ve stavebních materiálech odpovědělo celkem 230 osob, z toho 200 responzí se s tímto použitím nesetkalo. Dalších 14 osob se s kůrou setkalo v izolačních materiálech, 13 osob se setkalo s použitím v podobě konstrukčních desek. Nejméně zmíněná byla zkušenost s použitím na zelených střechách a přístřešcích. V tomto ohledu je málo rozšířené povědomí o využitelnosti kůry ve stavebnictví, jak dokládají výsledky z grafu níže.



Graf 36, formy stromové kůry ve stavebních materiálech

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat získaných dotazníkovým šetřením



### 3 Metodický postup

Pro výzkum informovanosti o využívání jednotlivých produktů přidružené lesní výroby jsme využili kvantitativní metodu průzkumu všeobecného mínění u oslovených respondentů v dotazníkovém šetření. Průzkum byl proveden pomocí dotazníku, který nám zajistil přehledné měření jednotlivých získaných informací k tématu, pomocí matematických modulů (procentuálních podílů), ale i statistických technik (grafů). Díky těmto metodám je možné sesbírat velké množství dat. Následná statistika respondentů u tohoto dotazníku má tyto konkrétní výsledky. Osloveno bylo na počátku 788 osob, z toho dotazníkové šetření absolvovalo a dokončilo 230 osob, tzn. 38,7 % osob. Na přímý odkaz k dotazníku reagovalo 100 % respondentů. Dotazník byl distribuován mezi respondenty v časovém intervalu od 14. března do 31. března 2022. Využili jsme postupně všeobecné a následně demografické otázky, dle kterých jsme se snažili stimulovat a optimalizovat množství respondentů odpovídajících v zadaném dotazníku. V druhé řadě jsme v dotazníku kladli důraz na odborné otázky ke zkoumanému tématu: Analýza možností využití kůry a jiných produktů lesa.

Jako efektivní nástroj pro oslovení respondentů jsme zvolili sociální sítě, kde jsme zvolili jednotlivé zájmové skupiny, které se nejvíce blížily tématu, a použili jsme klíčová slova jako les, bioenergetika, obnovitelné zdroje a ekologie, ale i skrze skupiny věnující se venkovu a sběru lesních hub a dalších lesních plodů. Tento nástroj se nám zdál jako vhodný také z důvodu oslovení co největšího počtu potenciálních respondentů v cílových skupinách nad 20 let. Samotný dotazník je sestaven celkem z 35 všeobecných otázek. Použity byly otázky, které nabízely jednotlivé možnosti odpovědí, další umožňovaly výběr z více možných odpovědí. Dále byly zadány textové odpovědi, hvězdičkové hodnocení, ale také otázky s výběrem obrázku. Otázky do dotazníkového průzkumu byly zvoleny v úzkém vztahu ke zvolenému tématu a snažily se oslovit co nejširší okruh respondentů. Cílem dotazníku bylo zjistit úroveň znalostí oslovených osob o daném tématu, ale také vytvoření přehledu zúčastněných respondentů – věk, dosažené vzdělání a pracovní zařazení (obor). Následně byly formulovány otázky konkrétně se už týkající zvoleného tématu bakalářské práce, jako jsou vztah k lesu, jaké lesní produkty preferují, jaké druhy těchto produktů případně využívají nebo zpracovávají a případně v jakém množství. Otázky se ptaly také například na typ preferovaného druhu, případně kvality nabízených a dostupných vánočních stromků.

V dotazníku byly položeny otázky týkající se stromové kůry, ať už v podobě mulčovací kůry nebo kůry určené pro technologické zpracování v podobě izolačních nebo konstrukčních desek, možného potenciální využití kůry pro vlastní potřebu nebo také v průmyslu. Dotazník nám má přiblížit přístup k nedřevním produktům lesa skrze oslovené cílové společnosti či skupiny, ale i lidi z cílových zájmových skupin, které se přímo pohybují v lese nebo se částečně o produkty lesa a jeho nedřevní produkty a možnosti jejich využití zajímají.

## 4 Výsledky práce a diskuze

Z vlastního výzkumu vyplývá, že se nedřevní lesní produkce těší všeobecné oblibě mezi oslovenými respondenty. Co vidím jako obrovský nedostatek, je podle mého názoru nedostatečné využití potenciálu, které by tyto zdroje mohly mít. Jako negativní v rozvoji využití těchto zdrojů, ať už se jedná o jakýkoliv druh nedřevní produkce, vidím aktuální způsob hospodaření, kdy se celé odvětví orientuje na samotnou těžbu dřeva a vedlejší produkty. Samotný dotazník, který byl tvořen z více otázek z důvodu získání co nejrelevantnějších a ucelených informací k zadanému tématu. Cílem bylo zjistit, zda oslovení respondenti mají zájem o lesní produkci a o kterou její část jeví největší zájem. Finálním cílem bylo zjištění, využití konkrétních produktů lesa a případně jejich zpracování. Nejméně zmíněná byla zkušenost s použitím na zelených střechách a přístřešcích. V tomto ohledu je málo rozšířené povědomí o využitelnosti kůry ve stavebnictví, jak dokládají výsledky.

V praktické části bakalářské práce jsem zjišťoval všeobecný zájem o les a lesní nedřevní těžbu. Zjišťoval jsem, zda oslovení lidé ze zájmových skupin nebo zainteresovaní jednotlivci mají zájem o lesní produkty, případně v jaké míře jsou znalí jednotlivých produktů a možnosti jejich využití, ale také jaký vztah mají k lesu a možnostem jeho využití. Zaměřil jsem se většinou na potenciálně znalé jednotlivé respondenty, ale také na odborné či zájmové skupiny. Dotazník jsem respondentům zaslal přes sociální sítě, ale také elektronickou poštou, jen minimální část dotazníků byla vyplněna při osobním kontaktu s respondentem. Rozhodující pro volbu respondentů nebylo jejich pohlaví, ale věk nad 20 let.

Zásluhou dotazníku mi bylo umožněno získat najednou větší množství dat. Proto jsem využil pro vyhodnocení kvantitativní metodu a data jsem matematicko-statisticky zpracoval nástrojem v MS Excel 2010. Každou otázku jsem nejprve samostatně vyhodnotil a následně ji v tomto programu i graficky znázornil. Statistika respondentů u provedeného dotazníkového průzkumu měla tyto vstupy: celkem projevilo zájem z oslovených osob o zmíněný dotazník 788 osob, z tohoto počtu ale bylo pouze 230 osob ochotno celý dotazník vyplnit, což v procentuálním přepočtu odpovídá 38,7 % z celkového počtu osob. Na přímý odkaz k dotazníku reagovalo 100 % respondentů

## Závěr

Teoretická část této práce popsala jednotlivé produkty zvoleného tématu – přidružené lesní těžby v České republice a vysvětlila jednotlivé pojmy. V práci byly shrnuty a popsány biologické zdroje a byl specifikován přínos lesních produktů. V bližší specifikaci stromové kůry jsme popsali jednotlivé části kůry, její fyziologické a biologické vlastnosti a vztahy a vlivy na funkci dřevin. Také jsme popsali látky obsažené v kůře. V dalších podkapitolách jsme se zaměřili na vlastní produkci kůry, určení objemu a kvantifikaci její produkce. Jak v této části bylo zjištěno, produkce kůry je v převisu nad zpracovávaným množstvím dřeva. Dle zjištění je využití kůry velmi produkčně efektivní, a to především ve zpracovatelském průmyslu, který je zaměřený na ekologické produkty s možnou vyšší přidanou hodnotou. Stromová kůra je velmi slibnou technologickou surovinou a tradičním zdrojem získávání přírodních látek díky svému jedinečnému chemickému složení. Možnosti získání mnoha různých produktů s přidanou hodnotou jednotlivých, ale i celých skupin sloučenin biologicky aktivních látek a surovin pro výrobu různých materiálů. Rozmanitost využití kůry je určena specifickými vlastnostmi kůry jednotlivých druhů dřevin a jejich chemickým složením. V grafickém znázornění jsme uvedli hlavní možnosti využití stromové kůry a v jednotlivých podkapitolách jsme popsali technologie odkornění stromů a výhody tohoto postupu, jednotlivé metody, sezonní a časové hodnoty, které celý technologický proces odkornění provází pro co nejefektivnější produkci. Tyto moderní odkornovací stroje mají velký produkční potenciál. Technologické zlepšení produkce kůry díky takovým strojům způsobilo větší dostupnost kůry nejenom množstvím, ale i cenou. V obou případech je to přínos pro finálního zákazníka, ale i zpracovatele. Energetické využití kůry je právě z důvodu produkce velkého množství kůry stále více používáno i jako alternativní palivo, což je jako obnovitelný zdroj velmi vhodné řešení. Cenově dostupná kůra společně s dřevní štěpkou má velký přínos pro ekonomiku zpracujících podniků a z tohoto důvodu by měla na tento segment produkce pelet, briket a štěpky zaměřit pozornost jako na segment s velkou perspektivou. Zmíněné využití kůry v zahradnickém a školkařském oboru je také velmi důležitou součástí zpracování stromové kůry, ať už v pěstebních substrátech, nebo jako substitut rašeliny, ale i v podobě mulčovací kůry. Tento segment trhu má také velký potenciál především z pohledu velké poptávky a velmi dobrou přidanou hodnotou. Použití kůry ve stavebnictví má také dlouhou tradici ve výrobě desek na bázi dřevovláken. Vyrábí se především panely tepelné a zvukové izolace, ale také dřevovláknité desky.

Poptávka po těchto materiálech neustále roste díky zvyšujícímu se nárůstu poptávky v segmentu stavebnictví, ale také z důvodu stále více kladného přístupu k ekologickým materiálům. Všechny tyto segmenty zpracovávání stromové kůry a štěpky mají dobře rozvinuté technologické podmínky. Jako nejčastěji využívaný druh kůry, je kůra smrková na druhém místě se umístila kůra borová a na třetím místě uvedli mulčovací kůru. K modřínové kůře se vyslovilo nejméně respondentů. Z dalších zmíněných druhů respondenti jmenovali kůru z obchodního řetězce a také odpověděli, že se o druh použité kůry nezajímají nebo nepoužívají žádný druh kůry. Tyto odpovědi potvrdily, že většina respondentů chápe stromovou kůru v širším kontextu využití se znalostí jednotlivých jejích druhů. Dále jsme se dotkli tématu kdy je z lesnického pohledu zajímavá myšlenka možnosti pěstování různých ovocných stromů na lesních pozemcích, případně na mezích, potažmo větrolamech, které v poslední době opět nabývají na oblibě jako krajinotvorné prvky pro efektivní zlepšení biodiverzity přírody. Také jsme se dotkli tradičně nejvíce známých plodů lesa jako jsou houby ale i drobné lesní ovoce. Zpracování a samotný sběr lesních plodů je díky volnému vstupu do všech lesů velmi oblíbený a rozšířený. V rámci aktuální poptávky po obnovitelných zdrojích a ekologickém naplňování potřeb a trendů se domníváme, že se v tomto segmentu lesnictví nabízí obrovský, dosud nevyužitý potenciál, který je pro efektivitu a udržitelnost lesního hospodářství nezbytný. V druhé části této práce byl vytvořen přehledný dotazník, na jehož otázky k jednotlivým tématům jsme nechali jednotlivé respondenty odpovídat a výsledky jsme následně zpracovaly do přehledných grafů s jednoznačnými odpověďmi pro co nejpřehlednější výsledek průzkumu. Samotným dotazníkem bylo zjištěno, že zájem o lesní produkty je velký a lidé k nim mají kladný vztah. Nejméně zkušeností dle výsledku z dotazníkového průzkumu měli lidé s použitím kůry ve stavebnictví, nejčastěji si ji lidé spojovali s použitím jako mulče, kdy na tuto otázku kladně odpovědělo nejvíce osob. Z dotazníkového průzkumu je zřejmé, že respondenti mají velký zájem o výrobky z produktů lesa. Ale jako hlavní důvod návštěvy lesa uvedli především sociálně ekologické důvody. Shrnutí daného tématu, které zmiňuje celé spektrum produktů a jejich využití, je navázáno na samotný stav lesů a přidruženou výrobu. Z tohoto důvodu by se mělo přistoupit k pěstování smíšených, bohatě strukturovaných porostů. Následně vzniklý porost je vhodné obhospodařovat s ohledem na přírodně blízké postupy, které kombinují různé hospodářské způsoby pěstování lesa a zajišťují jeho trvalý charakter, aby se dalo těchto složitých ekosystémů dlouhodobě využívat s ohledem na budoucí environmentální potřeby.

## Seznam literatury a použitých zdrojů

BOSSHARD, H. H., 1984. *Holzkunde: Band 2 Zur Biologie, Physik und Chemie des Holzes*. Basel: Birkhäuser. 316 s. ISBN 978-3034853774.

BURMESTER, A. a W. KIESLICH, 1985. Veränderung des Extraktgehalts von Eichenrinde im Jahresverlauf. *Holz als Roh-und Werkstoff*. 43, 350.

BURMESTER, A., 1987. Einfluß von Extraktstoffänderungen auf den Feuchtigkeitsgehalt von Baumrinden. *Holz als Roh-und Werkstoff*. 45, 11–13. doi 10.1007/BF02612037.

BURMESTER, A., KIESLICH, W., 1986. Beitrag zur Kenntnis der chemischen Eigenschaften europäischer Baumrinden. *Holz als Roh-und Werkstoff*. 44, 419–422. doi 10.1007/BF02609636.

BUSE, B., 1981. Energiegewinnung aus Rinde, Teil 1 und 2. *Holz-Zentralblatt*. 107(22), 351–352; 23, 371–373.

DIETZ, P., 1975. Dichte und Rindengehalt von Industrieholz. *Holz als Roh-und Werkstoff*. 33, 135–141. doi 10.1007/BF02611237.

ESAU, K., 1969. *The Phloem. Handbuch der Pflanzenanatomie, Band 5, Teil 2*. Stuttgart: Gebrüder Borntraeger. 505 s.

FILIP, J., 2006. *Odpadové hospodářství*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. 116 s. ISBN 8071576085.

POSPÍŠIL, Jiří, LOS, Josef: Kompost a kompostárny: mapování situace v ČR. *Biom.cz* [online]. 2021-12-13 [cit. 2022-04-01]. Dostupné z WWW: <<https://biom.cz/cz/odborne-clanky/kompost-a-kompostarny-mapovani-situace-v-cr>>. ISSN: 1801-2655.

HYTÖNEN J. a J. NURMI, 2015. Heating value and ash content of intensively managed stands. *Wood Research*. 60(1), 71–82.

JANSONE, Z., I. MUIZNIECE a D. BLUMBERGA, 2017. Analysis of wood bark use opportunities. *Energy Procedia*. 128, 268–274. doi 10.1016/j.egypro.2017.09.070.

KADLEC, J., 2013. *Přidružená lesní výroba* [online]. Brno: Mendelova univerzita v Brně [cit. 2022-01-10]. Dostupné z: [https://akela.mendelu.cz/~xcepl/inobio/skripta/PLV\\_skripta.pdf](https://akela.mendelu.cz/~xcepl/inobio/skripta/PLV_skripta.pdf)

KALINA, M., 1999. *Kompostování a péče o půdu*. Praha: Grada. 110 s. ISBN 80-7169-697-8.

- MOLE, S., 1993. The systematic distribution of tannins in the leaves of angiosperms: A tool for ecological studies. *Biochemical Systematics and Ecology*. 21(8), 833–846. doi 10.1016/0305-1978(93)90096-A.
- PÁSZTORY, Z. et al., 2016. The utilization of tree bark. *BioRes*. 11(3), 7859–7888. doi 10.15376/biores.11.3.Pasztory.
- PROFI PRESS, 2003. Využití odpadní kůry ve školkařství. In: *Zahradawb.cz* [online]. 3. 6. 2003 [cit. 2022-02-01]. Dostupné z: <https://www.zahradaweb.cz/vyuziti-odpadni-kury-ve-skolkarstvi/>.
- SAGAAN, 2018. Birkenrinde. In: *Sagaan.de* [online]. 17. 10. 2018 [cit. 2022-02-01]. Dostupné z: <https://sagaan.de/birkenrinde/das-material/>.
- SIMANOV, V., 2006. Přidružená lesní těžba. *Lesnická práce* [online]. 85(8) [cit. 2022-01-20]. Dostupné z: <http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-85-2006/lesnicka-prace-c-08-06/pridruzena-lesni-tezba>.
- SIMANOV, V., 2016. *České lesy v datech a číslech*. Praha: Národní zemědělské muzeum. 398 s. ISBN 978-80-86874-75-3.
- SMOTLACHA, M., 1989. *Atlas tržních a jedovatých hub*. 3. upr. vyd. Praha: SZN. 269 s. S. 15, 36–37, 40.
- VÁŇA, J., 1997. *Výroba a využití kompostů v zemědělství*. 2. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR. 38 s. ISBN 80-7105-144-6.
- VAVŘINOVÁ, V., 2000. *Malá encyklopedie Vánoc*. Praha: Libri. 286 s. ISBN 9788085983814.
- Česko. Ministerstvo zemědělství. Vyhláška č. 157 ze dne 2003, příloha 13. kterou se stanoví požadavky pro čerstvé ovoce a čerstvou zeleninu, zpracované ovoce a zpracovanou zeleninu, suché skořápkové plody, houby, brambory a výrobky z nich, jakož i další způsoby jejich označování. *Sbírka zákonů, České republiky*. Dostupné také na <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2003/sbirka/2003/sb039-98.pdf> ISSN 1211-1244.
- ZEMÁNEK, P., 2001. *Speciální mechanizace: mechanizační prostředky pro kompostování*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. 113 s. ISBN 8071575615.
- WHITMORE, T.C., *Studies in systematic bark morphology*. 1962-9-11 [cit. 2022-02-01]., Dostupné z WWW: <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1469-8137.1963.tb06323.x>

FILBAKK, T. et al. 2011. *The effect of bark content on quality parameters of Pinus Silvestris*. 2011-08,. [cit. 2022-02-05].,

Dostupné z WWW :<https://www.researchgate.net/publication/251628927>

Harkin a Rowe, 1971. *The utilization of tree bark* [cit. 2022-02-05]., Dostupné z

<https://bioresources.cnr.ncsu.edu/resources/the-utilization-of-tree-bark/>

Dibdikova et al. 2014. *The utilization of tree bark*. NC State. (n.d.), [cit. 2022-02-01].,

Dostupné z <https://bioresources.cnr.ncsu.edu/resources/the-utilization-of-tree-bark/>