

**Mendelova univerzita v Brně
Provozně ekonomická fakulta**

Trh s dřevom v České republice

Bakalárska práca

Vedúci práce:

Mgr. David Hampel, Ph.D.

Adriana Palkechová

Brno 2015

Na tomto mieste by som sa rada poďakovala Mgr. Davidovi Hampelovi, Ph.D., vedúcemu mojej bakalárskej práce, za odborné vedenie, ochotu vždy pomôcť, vecné pripomienky a rady k vypracovaniu tejto bakalárskej práce.

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že som túto prácu: **Trh s drevom v Českej republike** vypracovala samostatne a všetky použité pramene a informácie sú uvedené v zozname použitej literatúry. Súhlasím, aby moja práca bola zverejnená v súlade s § 47b zákona č. 111/1998 Zb., o vysokých školách v znení neskorších predpisov, a v súlade s platnou *Smernicou o zverejňovaní vysokoškolských záverečných prác*.

Som si vedomá, že sa na moju prácu vzťahuje zákon č. 121/2000 Zb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brne má právo na uzavretie licenčnej zmluvy a použitie tejto práce ako školského diela podľa § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Ďalej sa zaväzujem, že pred spísaním licenčnej zmluvy o využití diela inou osobou (subjektom) si vyžiadam písomné stanovisko univerzity o tom, že predmetná licenčná zmluva nie je v rozpore s oprávnenými záujmami univerzity, a zaväzujem sa uhradiť prípadný príspevok na úhradu nákladov spojených s vznikom diela, a to až do ich skutočnej výšky.

V Brne dňa 19. mája 2015

Abstract

PALKECHOVÁ, A., *The timber market in the Czech Republic*. Bachelor thesis. Brno: Mendel University in Brno, 2015.

This bachelor thesis deals with the analysis of timber market in the Czech Republic. Theoretical part identifies current trends in the timber market in the Czech Republic, explains the problems of timber market and basic terms, related to timber market. The practical part characterizes the development of the volume of extraction of coniferous and deciduous wood in the Czech Republic in the years 1997–2013. The data used in this thesis are from the website of the Czech Statistical Office.

Keywords

Forestry, economy, forests of the Czech Republic, economics of forestry, timber market, time series.

Abstrakt

PALKECHOVÁ, A., *Trh s drevom v Českej republike*. Bakalárska práca. Brno: Mendelova univerzita v Brne, 2015.

Táto bakalárska práca je venovaná analýze trhu s drevom v Českej republike. Teoretická časť identifikuje aktuálne trendy na trhu s drevom v Českej republike, vysvetľuje problematiku trhu so surovým drevom a základné pojmy, ktoré súvisia s trhom so surovým drevom. Praktická časť práce sa zaoberá charakteristikou vývoja objemu ťažby ihličnatého a listnatého dreva v Českej republike v rokoch 1997–2013. V práci sú tiež vypočítané odhady pre budúci vývoj. Použité dáta pochádzajú z internetových stránok Českého štatistického úradu.

Kľúčové slova

Lesné hospodárstvo, ekonomika, lesy ČR, ekonomika v lesnom hospodárstve, trh s drevom, časové rady.

Obsah

1	Úvod a cieľ práce	17
1.1	Úvod.....	17
1.2	Cieľ práce.....	18
2	Literárny prehľad	19
2.1	Les	19
2.2	Vlastnícka štruktúra lesov	19
2.3	Lesné hospodárstvo ČR.....	20
2.3.1	Vznik a vývoj lesného hospodárstva.....	21
2.3.2	Strategické ciele českého lesného hospodárstva.....	22
2.3.3	Hlavní produkční činitelia	22
2.3.4	Ťažba dreva	23
2.4	Ekonomika v lesnom hospodárstve	24
2.4.1	Finančné povinnosti štátu vyplývajúce z lesného zákona.....	26
2.4.2	Služby, ktorými štát podporuje hospodárenie v lesoch	26
2.4.3	Finančné príspevky zo štátneho rozpočtu	27
2.4.4	Podpory z EÚ.....	28
2.5	Trh so surovým drevom	29
2.5.1	Drevo ako predmet obchodovania	29
2.5.2	Dodávky surového dreva	29
2.5.3	Tvorba cien dreva	30
2.5.4	Ceny dreva	32
2.5.5	Vývoz a dovoz surového dreva	33
2.6	Drevospracujúci priemysel.....	35
2.7	Budúcnosť	36
2.7.1	Prognóza pre Českú republiku.....	37
3	Metodika	38
3.1	Voľba trendovej funkcie	38
3.2	Testovanie hypotéz.....	39

3.2.1	Testovanie preukaznosti regresného modelu.....	39
3.2.2	Testovanie preukaznosti regresných parametrov	39
3.2.3	Predpoklady klasického regresného lineárneho modelu	39
4	Praktická časť	41
4.1	Charakteristika zdrojových dát – objem ťažby ihličnatého dreva	41
4.1.1	Elementárne charakteristiky dynamiky vývoja časového radu	42
4.1.2	Voľba vhodného trendu	43
4.1.3	Štatistická verifikácia	46
4.1.4	Ekonometrická verifikácia	47
4.1.5	Predpoveď pre ďalšie roky.....	49
4.2	Charakteristika zdrojových dát – objem ťažby listnatého dreva.....	51
4.2.1	Elementárne charakteristiky dynamiky vývoja časového radu	52
4.2.2	Voľba vhodného trendu	53
4.2.3	Štatistická verifikácia	56
4.2.4	Ekonometrická verifikácia	56
4.2.5	Predpoveď pre ďalšie roky.....	58
5	Diskusia	60
6	Záver	63
7	Literatúra	64
A	Zdrojové dáta	69
B	Elementárne charakteristiky	71
C	Vyrovnané hodnoty	73

Zoznam obrázkov

Obr. 1	Vlastnícke vzťahy v lesoch ČR	20
Obr. 2	Ťažba dreva podľa druhu drevín v m ³ bez kôry	24
Obr. 3	Priemerné ceny dodávok určitých sortimentov surového dreva pre ČR v Kč/m ³	33
Obr. 4	Sortimentná skladba vývozu a dovozu surového dreva v ČR v m ³ za rok 2013	34
Obr. 5	Dovoz a vývoz surového dreva v ČR v tis. m ³	35
Obr. 6	Graf časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m ³	41
Obr. 7	Absolútne prírastky objemu vytáženého ihličnatého dreva v tis. m ³	42
Obr. 8	Graf skutočných a vyrovnaných hodnôt celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m ³ pre parabolický trend so zlomom	45
Obr. 9	Graf skutočných a vyrovnaných hodnôt celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m ³ pre parabolický trend so zlomom v smernici	46
Obr. 10	Graf reziduí	48
Obr. 11	Graf ACF a PACF reziduí	49
Obr. 12	Odhad objemu ťažby ihličnatého dreva na roky 2014–2020	50
Obr. 13	Graf časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva v tis. m ³	51
Obr. 14	Absolútne prírastky objemu vytáženého listnatého dreva v tis. m ³	52
Obr. 15	Graf skutočných a vyrovnaných hodnôt celkového objemu ťažby listnatého dreva v tis. m ³ pre parabolický trend so zlomom	54
Obr. 16	Graf skutočných a vyrovnaných hodnôt celkového objemu ťažby listnatého dreva v tis. m ³ so zlomom v smernici	55

Obr. 17	Graf ACF a PACF reziduí	57
Obr. 18	Odhad objemu ťažby listnatého dreva na roky 2014–2020	59

Zoznam tabuliek

Tab. 1	Dodané sortimenty dreva v tis. m ³	30
Tab. 2	Interpolačné kritériá pre priamku a parabolu časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva	44
Tab. 3	Interpolačné kritériá pre priamku a parabolu so zlomom časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva	44
Tab. 4	Interpolačné kritériá pre priamku a parabolu so zlomom v smernici časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva	45
Tab. 5	Významnosť parametrov modelu časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva	47
Tab. 6	Výstup ekonometrických testov modelu časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva	47
Tab. 7	Predpoveď hodnôt celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m ³	50
Tab. 8	Interpolačné kritériá pre priamku a parabolu časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva	53
Tab. 9	Interpolačné kritériá pre priamku a parabolu so zlomom v trende časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva	54
Tab. 10	Interpolačné kritériá pre priamku a parabolu so zlomom v smernici časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva	55
Tab. 11	Významnosť parametrov modelu časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva	56
Tab. 12	Výstup ekonometrických testov modelu časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva	57
Tab. 13	Predpoveď hodnôt celkového objemu ťažby listnatého dreva v tis. m ³	58
Tab. 14	Celková ťažba ihličnatého dreva v tis. m ³ bez kôry	69
Tab. 15	Celková ťažba listnatého dreva v tis. m ³ bez kôry	69

Tab. 16	Elementárne charakteristiky celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m³	71
Tab. 17	Elementárne charakteristiky celkového objemu ťažby listnatého dreva v tis. m³	71
Tab. 18	Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m³ (lineárny trend)	73
Tab. 19	Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m³ (kvadratický trend)	73
Tab. 20	Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m³ (lineárny trend so zlomom)	74
Tab. 21	Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m³ (kvadratický trend so zlomom)	74
Tab. 22	Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m³ (lineárny trend so zlomom v smernici)	75
Tab. 23	Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m³ (kvadratický trend so zlomom v smernici)	75
Tab. 24	Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu listnatého dreva v tis. m³ (lineárny trend)	76
Tab. 25	Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu listnatého dreva v tis. m³ (kvadratický trend)	76
Tab. 26	Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva v tis. m³ (lineárny trend so zlomom)	77
Tab. 27	Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva v tis. m³ (kvadratický trend so zlomom)	78
Tab. 28	Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva v tis. m³ (lineárny trend so zlomom v smernici)	78
Tab. 29	Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva v tis. m³ (kvadratický trend so zlomom v smernici)	79

Zoznam skratiek a označení

AČMD	Asociácia českých a moravských drevospracovateľov
ČR	Česká republika
ČSN	České technické normy
ČSÚ	Český štatistický úrad
EHK	Európska hospodárska komisia
EÚ	Európska Únia
FAO	Organizácia OSN pre výživu a poľnohospodárstvo
LHO	Lesné hospodárske osnovy
M.A.E.	Stredná absolútna chyba
M.E.	Stredná chyba
M.S.E.	Stredná štvorcová chyba
MZe	Ministerstvo zemědělství
OSN	Organizácia Spojených národov
PRV	Program rozvoja vidieka
R.M.S.E.	Odmocnina zo strednej štvorcovej chyby
LČR	Lesy České republiky

1 Úvod a cieľ práce

1.1 Úvod

Drevo slúži ľuďstvu ako zdroj energie a materiálu od jeho prvopočiatku k výrobe zbraní, nástrojov a výstavbe obydľí. S rastúcim technickým pokrokom, a to najmä v období priemyselnej revolúcie sa znižovala spotreba dreva ako paliva a nahradilo ho najmä uhlie a zemný plyn (Bartuněk, Kelblová, 1999).

Obchod s drevom mal v minulosti niekoľko zvláštností. Napríklad v stredoveku obyvateľstvo drevo väčšinou nenakupovalo. Neskôr však, v dôsledku rastúcej spotreby dreva, došlo k obmedzovaniu voľného brania dreva z lesa. Toto obmedzovanie bolo ošetrené patentom Márie Terézie, ktoré nariadovalo, že poddaní nesmú bez schválenia vrchnostenského úradu rúbať drevo. Nedostatok dreva bol najmä v oblasti sklárskych a hutníckych závodov. V prípade, že došlo k predaju dreva, tento predaj neprispieval k účelnosti a výnosovosti hospodárenia v lese. Významný vplyv malo na odbyt dreva rozšírenie jeho dopravy po vode (Bartuněk, Kelblová, 1999).

Prvá svetová vojna prispela ku konjunktúre hospodárstva, hospodársky vzostup nastal v období 1924–1929. V roku 1929 však nastala svetová hospodárska kríza, ktorá trvala do konca 30. rokov a prejavila sa aj na drevárskych trhoch, došlo k znižovaniu ťažieb a k poklesu cien (Bartuněk, Kelblová, 1999).

V rámci ekonomickej transformácie ktorá začala v roku 1990, bola liberalizovaná väčšina cien, ktorá sa na trhu prejavila výrazným zvýšením cien dreva, ktoré sa už v ďalších rokoch vo veľkej miere nezvyšovali. Je pravdepodobné, že v dôsledku tejto asymetrie nebude v budúcnosti možné uhrádzať náklady na hlavnú lesnú výrobu z tržieb za vyťažené drevo. Lesné podniky tak nebudú môcť zabezpečiť rentabilitu hlavnej lesnej výroby a prípadné protekcionistické opatrenia pri importe dreva, ktoré by mohli zvýšiť cenu majú v tržnom prostredí len krátkodobú účinnosť (Bartuněk, Kelblová, 1999).

Vstupom Českej republiky do Európskej Únie v roku 2004 boli pre surové drevo zrušené tzv. automatické licencie, ktoré slúžili k evidencii vyvezeného množstva dreva. Obchod so surovým drevom sa teda stal plne liberálny, to znamená, že clo (dovozné, ani vývozné) nie je uplatňované. Európska Únia však nemá žiadnu spoločnú politiku v oblasti lesníctva. Politika v oblasti lesného hospodárstva ešte stále spadá do právomocí jednotlivých štátov. Aj napriek tomu veľa z európskych opatrení má na lesy určitý dopad (Ragonnaud, 2014).

V súčasnosti je lesné hospodárstvo odvetvím prvovýroby, ktoré musí byť rentabilné. Organizované obchodovanie s drevom je posledným stupňom lesníckej činnosti, pretože nestačí len drevo vyťažiť, ale je potrebné ho aj dobre speňažiť (Bartuněk, Kelblová, 1999).

1.2 Cieľ práce

Cieľom tejto bakalárskej práce je analýza trhu s drevom v Českej republike, identifikácia aktuálnych trendov na trhu s drevom v Českej republike, zhodnotenie vývoja objemu ťažby ihličnatého a listnatého dreva od roku 1997–2013 prostredníctvom popisu a kvantitatívneho vyjadrenia v priebehu časových radov a odhadnutie jeho budúceho vývoja. Práca je rozdelená do troch častí.

Cieľom teoretickej časti je popísať situáciu na trhu so surovým drevom a vysvetliť základné pojmy. Práca sa tiež venuje zahraničnému obchodu so surovým drevom.

Praktická časť bude venovaná popísaniu vývoja časových radov objemu ťažby ihličnatého a listnatého dreva. Pri týchto radoch bude skúmaný vývoj v rokoch 1997–2013. Budú vypočítané elementárne charakteristiky dynamiky vývoja časových radov a voľba vhodného trendu. Po nájdení vhodného trendu a overení kvality bude predpovedaný budúci vývoj až po rok 2020. Na konci práce bude diskutovaný celý vývoj časových radov a jeho možný dopad na trh s drevom v budúcnosti.

2 Literárny prehľad

2.1 Les

Očami dnešnej spoločnosti nie je les vnímaný iba ako zdroj obnoviteľnej a ekologickej čistej suroviny, ale do popredia sa viac dostávajú jeho ekologické a sociálne funkcie (kolektív autorov ÚHUL, 2007).

Pojem les môžeme definovať rôznymi spôsobmi, podľa uhla pohľadu, z ktorého možno naň nazerieť. Napr. podľa ustanovenia § 3 písm. b) zákona číslo 114/1992 Zb., sú lesy „významným krajinným prvkom, teda ekologicky, geomorfologicky alebo esteticky hodnotnou časťou krajiny, utvárajúci jej typický vzhľad alebo prispieva k udržaniu jej stability.“ (Česká republika, 1992)

Však najvýstižnejšia je definícia pojmu les, ktorú môžeme nájsť v zákone číslo 289/1995 Zb., ktorý popisuje les ako „lesné porasty s ich prostredím a pozemkami určenými k plneniu funkcie lesa.“ (Česká republika, § 2, 1995)

Česká republika patrí ku krajinám s vysokou lesnatosťou. Lesné pozemky pokrývajú v súčasnej dobe 2 663 731 ha, čo predstavuje 33,9 % z celkového územia štátu, čo je mierne pod priemerom krajín Európskej únie (Lesy eAGRI, © 2009-2015).

2.2 Vlastnícka štruktúra lesov

Vlastníctvom sa rozumie súbor vlastníckych práv a to najmä právo používať vlastnenú vec, mať z nej výnosy, právo ju prenajímať a právo ju predať (Holman, 2011). Delíme ho na:

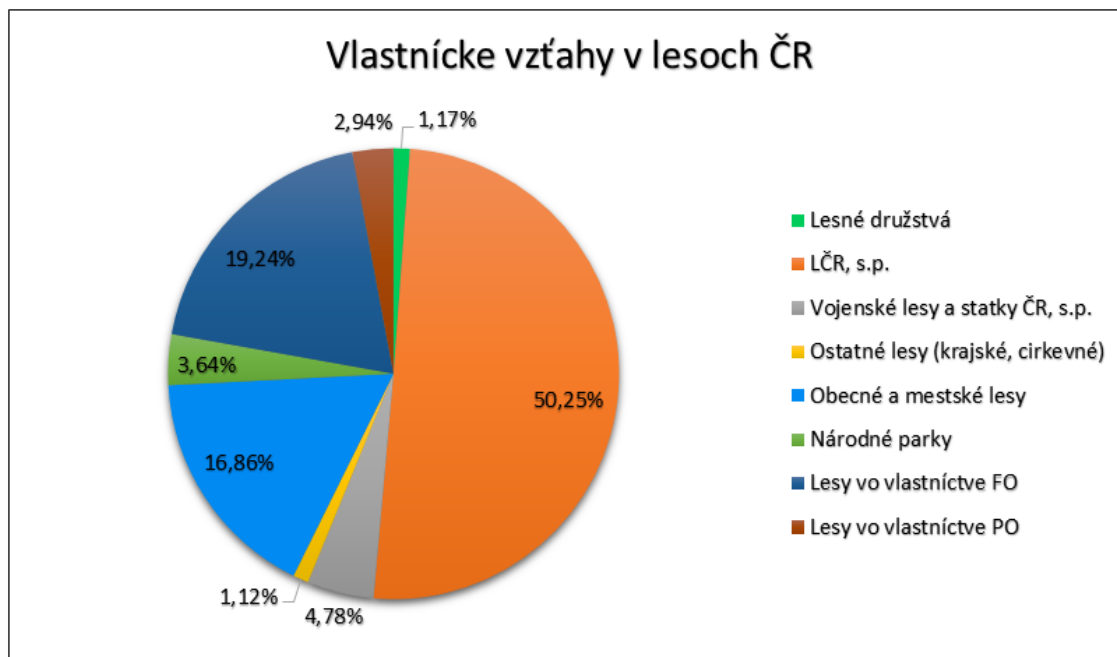
- **SÚKROMNÉ VLASTNÍCTVO** je vlastníctvo konkrétnej fyzickej či súkromnej právnickej osoby (Tetřevová, 2008).
- **VEREJNÉ VLASTNÍCTVO** je vlastníctvo určitého zoskupenia osôb, ktoré nemožno celkom presne identifikovať. Člení sa na vlastníctvo štátne, obecné a územné (napr. kraje) (Tetřevová, 2008).

O vlastníctve lesov možno hovoriť až od 50. rokov 19. storočia, kedy v roku 1848 boli spolu s poddanstvom zrušené aj vrchnostenské práva a súčasne bola uzákonená rovnosť občanov pred zákonom, možnosť slobodne nadobúdať majetok a slobodne podľa svojho rozhodnutia s ním nakladať (mezistromy.cz c, © 2007).

V roku 2013 (v doposiaľ poslednom roku, ktorý zhodnotil Český štatistický úrad), tak ako aj pri predchádzajúcich rokoch sa neudiali žiadne významné zmeny vo vlastníctve lesov. Najväčším vlastníkom lesov aj naďalej zostáva štát, obhospodarujú ich najmä LČR, a to viac ako 50 % (1 306 187 ha pôdy), ďalší významný podiel tvoria vojenské lesy 4,78 % (124 177 ha) a lesy na území národných parkov 3,64 % (94 670 ha). V štruktúre vlastníctva lesov sú podstatné aj podiely vo vlastníctve fyzických osôb 19,24 % (500 002 ha), obcí a miest 16,86 % (438 096 ha).

Podiely vlastníctva ostatných vlastníkov sú štatisticky nevýznamné (Ministerstvo zeméďelství ČR, 2014).

Všeobecne je možné skonštatovať, že štruktúra vlastníctva lesov je ustálená. K zmenám, ktoré však nie sú podstatné, dochádza priebežne, a to v dôsledku pozemkových úprav a majetkových zmien. Očakáva sa však, že k väčšej percentnej zmene vo vlastníckej štruktúre na úkor vlastníctva štátu dôjde v ďalších rokoch a to v súvislosti s vracaním lesov cirkevným subjektom (Ministerstvo zeméďelství ČR, 2014).



Obr. 1 Vlastnícke vzťahy v lesoch ČR
Zdroj: MZe, 2014

2.3 Lesné hospodárstvo ČR

„Lesné hospodárstvo je systémovým usporiadaním základných výrobných faktorov, výrobných procesov a obchodnej činnosti. Pod pojem lesné hospodárstvo sa zahŕňa nie len lesná výroba, ale aj ďalšie špecifické činnosti napr. hospodárska úprava lesov, správa vodných tokov, stavebná činnosť atď.“ (Kupčák, 2006, s. 51)

Hospodárením v lese sa rozumie obnova, ochrana, výchova a ťažba lesných porastov a ostatných činností zabezpečujúcich plnenie funkcie lesa (Česká republika, § 2, 1995).

Vlastník lesa je povinný usilovať pri hospodárení v lese o to, aby nepoškodzoval záujmy iných vlastníkov lesov a funkcie lesa boli zachované (plnené rovnomer-

ne a trvale) a aby bol zachovaný genofond lesných drevín¹ (Česká republika, § 11, 1995).

2.3.1 Vznik a vývoj lesného hospodárstva

Hospodársky rozvoj, ktorý nastal v 16. storočí a rozvíjajúce sa baníctvo a hutníctvo spôsobilo zvýšenú spotrebu dreva. Zvýšená spotreba, ale aj nedostatky v hospodárení viedli k úbytku vhodného dreva. K zdarnej obnove lesa boli nariaďované vypratávania raždia z lúk, vysekávanie starej trávy a obmedzovala sa lesná pastva dobytku v mladých porastoch. Od 60 rokov 16. storočia boli lesné kultúry oplocované, aby boli chránené proti škodám spôsobeným ako lesnou zverou, tak aj pastvou domáceho dobytku. Napokon až v 18. storočí došlo k definitívnemu oddeleniu lesníctva ako hospodárskej činnosti od poľovníctva (kolektív autorov ÚHUL, 2007).

Aj napriek pestovateľskej starostlivosti boli lesy koncom 16. storočia silne zdevastované. Úbytok obyvateľstva a opustenie sídel počas tridsať ročnej vojny viedlo k opätovnému šíreniu lesa na neobrábanú pôdu. Po tridsať ročnej vojne sa opäť začalo odlesňovať veľké množstvo plôch, v tomto období za obeť padli veľké plochy lesa a obnova ekonomiky si vyžiadala ďalší rast spotreby dreva, najmä pre bane, huty a sklárne (kolektív autorov ÚHUL, 2007).

Rozvoj priemyslu bol brzdený nedostatkom dreva. Záchranou lesov sa v prvej polovici 18. storočia stalo využívanie efektívnejšieho zdroja energie – uhlia, no aj napriek tomu sa spotreba dreva neznížila, naopak zvýšil sa záujem o drevo, ako o stavebný materiál. Zmenila sa orientácia pri využívaní dreva, kde snahou nebolo získať čo najviac dreva v čo najkratšom čase, ale vypestovať kvalitné sortimenty (kolektív autorov ÚHUL, 2007).

Zvýšená spotreba dreva spojená s cieľom dosiahnuť čo najväčších ziskov mala diametrálne dôsledky. Došlo k devastácii lesov a bolo nutné sa proti nej brániť. Učinila tak Mária Terézia v rokoch 1754–1756, ktorá vydala lesné rády, nimi ustanovila štátny dohľad na lesmi. Na strane druhej sa majitelia začali sami zaujímať o spôsoby ako docieľiť zaistenie trvalého a vyrovnaného výnosu z lesa. A preto sa v prvej polovici 18. storočia začala rozvíjať hospodárska úprava lesov² ako vedná disciplína, ktorá mala pomôcť zabezpečiť úpravu lesov tak, aby z nich bolo možné získať vysoký a vyrovnaný výnos a to predovšetkým pestovaním na trhu žiadaných sortimentov dreva. Snaha toho dosiahnuť viedla vlastníkov lesa k pestovaniu najlepšie spracovateľných a predajných drevín a to najmä smreku a borovice. Listnaté dreviny boli zámerne z lesov odstraňované ako nežiaduce dreviny. Avšak najmä smrekové lesy ľahšie podliehali živelným kalamitám a ohrozeniam škodcami (kolektív autorov ÚHUL, 2007).

Ďalšie požiadavky na lesy, boli vyvolané civilizačnými zmenami v druhej polovici 20. storočia a tieto zmeny nesúviseli len s drevoprodukčnou funkciou. Dôsledkom bol zvyšujúci sa vodohospodársky a rekreačný význam lesa. V tejto dobe boli

¹ Genofond je súbor genetických informácií, ktoré sú zakódované v populáciách lesných drevín.

² Sa zaoberá problematikou zabezpečenia trvalého a rovnomerného výnosu z lesa.

už lesy poškodzované imisiami. Za kladný jav môžeme považovať absolútny nárast výmery lesov v dôsledku zalesňovania nelesných pôd, ktoré sa nedali hospodársky či inak využívať (kolektív autorov ÚHUL, 2007).

Preto hlavným dôvodom vzniku lesného hospodárstva bola požiadavka spoločnosti a predovšetkým vlastníkov lesov, na trvalé a vyrovnané dodávky dreva. Táto požiadavka vyústila v legislatívne kroky štátu s následným rozvojom odborných lesníckych disciplín (kolektív autorov ÚHUL, 2007).

2.3.2 Strategické ciele českého lesného hospodárstva

Do základnej stratégie lesného hospodárstva ČR možno zaradiť nasledujúce ciele:

- Uchovať a ďalej rozvíjať výnimočné pozitívne poslanie lesov v tvorbe životného prostredia a v možnostiach ich pôsobenia na eliminovanie negatívnych faktorov civilizačných procesov v národnom aj globálnom meradle.
- Zaisťovať udržanie odbornej úrovne hospodárenia v lesoch a uplatnenie metód, zodpovedajúcich dosiahnutému vedeckému poznaniu a podmienkam súčasnej etapy civilizačného rozvoja.
- Zdokonaľovať využitie produkovaného dreva.
- Udržať hospodársku svojbytnosť odvetvia lesného hospodárstva, tj. reprodukčné náklady vykazujú rastúci trend, ale ceny surového dreva tento trend však nesledujú (Pulkrab, Šišák, Bartuněk, 2008).

2.3.3 Hlavní produkční činitelia

Plocha lesných pozemkov v Českej republike neustále rastie, možno to aj preukázať tým, že za posledných 90 rokov sa plocha lesných pozemkov v ČR zvýšila o cca 288 tis. ha. K výraznému nárastu došlo po 2. svetovej vojne a to v dôsledku zalesňovania hospodárskych a ostatných nelesných pôd hlavne v pohraničných oblastiach. To spôsobuje, že celková zásoba v českých lesoch sa zväčšila z 307 mil. m³ v roku 1930 na 686 mil. m³ v roku 2012. Za 81 rokov tak narástla o 379 mil. m³ (Ústav pre hospodársku úpravu lesov, © 2015).

Lesy sa členia podľa prevažujúcich funkcií do troch kategórií, a to na lesy ochranné, lesy zvláštneho určenia a lesy hospodárske (Česká republika, § 6, 1995).

V posledných rokoch bolo možné zaznamenať trvalý nárast kategórie lesov zvláštneho určenia (Ministerstvo zemědělství ČR, 2014). Do kategórie lesov zvláštneho určenia možno zaradiť lesy, „*pri ktorých verejný záujem na zlepšenie a ochrane životného prostredia alebo iný oprávnený záujem na plnenie mimo produkčných funkcií lesa je nadradený funkciám produkčným.*“ (Česká republika, § 8, 1995)

Plocha ihličnatých drevín sa aj naďalej znižuje, ale napriek tomu sa zvyšuje podiel listnatých drevín najmä dubu a buku. Lesníci sa snažia o dosiahnutie optimálnej druhovej skladby lesov, ktorá je dlhodobou podporovaná cieľovou dotačnou politikou štátu. Znamená to, že v rámci jednotiek priestorového rozdelenia lesov

narastá pomer zmiešania jednotlivých druhov drevín (Ministerstvo zeméďelství ČR, 2014).

Čo sa týka vekového zloženia lesov, v posledných rokoch narastá rozloha porastov starších ako 120 rokov, čo môže v budúcnosti spôsobiť ekonomické straty. Rozloha porastov mladších ako 60 rokov sa pohybuje v priemere 15 % z výmery porastovej pôdy, normálne hodnoty sú však stanovené na 18 %. Znamená to, že táto rozloha je aj naďalej podnormálna (Ministerstvo zeméďelství ČR, 2014).

2.3.4 Ťažba dreva

Ťažba dreva v lesoch sa tiež musí riadiť určitými zákonitosťami. „*Vlastník lesa je povinný prednostne vykonávať ťažbu náhodnú tak, aby nedochádzalo k vývinu, šíreniu a premnoženiu škodlivých organizmov.*“ (Česká republika, § 33, 1995)

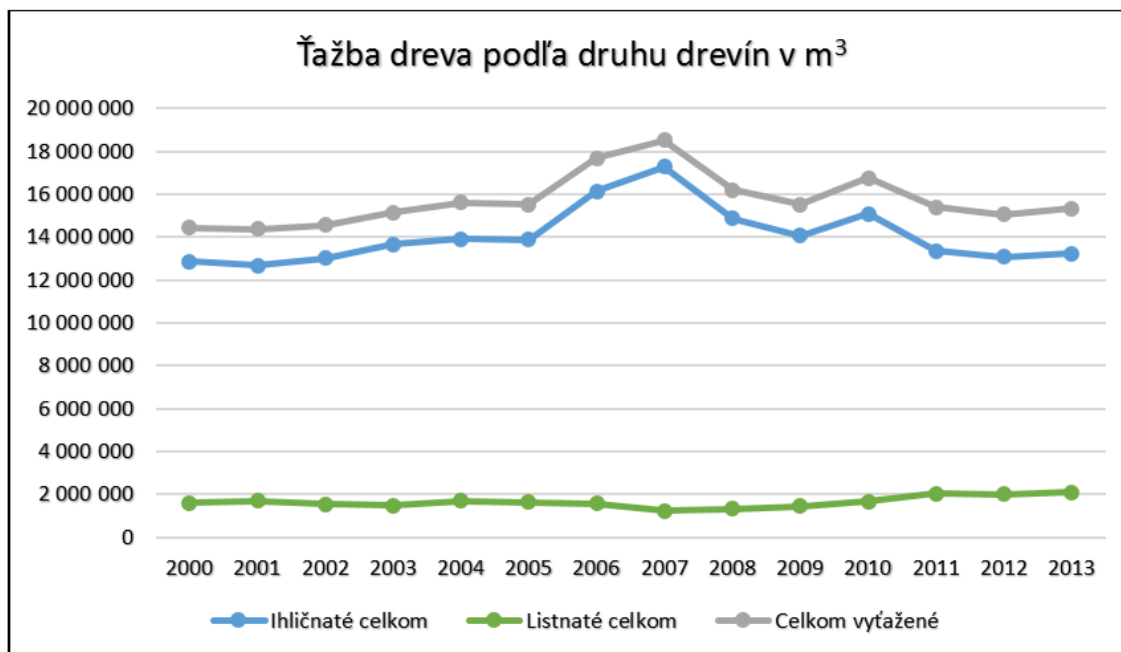
V lesoch ČR sa za rok 2013 (doposiaľ posledný rok, ktorý zhodnotil Český štatistický úrad) celkovo vyťažilo 15,33 mil. m³ surového dreva, čo v porovnaní s rokom 2012 znamenalo nárast o 0,27 mil. m³. Množstvo vyťaženého dreva priemerne zodpovedalo úrovni celkových ročných ťažieb v posledných desiatich rokoch s výnimkou rokov 2006 a 2007, kedy došlo k výskytu rozsiahlych náhodných ťažieb (Ministerstvo zeméďelství ČR, 2014).

Veľkou mierou sa na objeme celkovej ťažby roku 2013 podieľalo spracovanie náhodných ťažieb (4,25 mil. m³). Podiel náhodnej ťažby³ v roku 2013 predstavoval 27,7 % z celkovej ťažby. V predchádzajúcich dvoch rokoch bol pomer medzi úmyselnou ťažbou a náhodnou priaznivejší, v roku 2011 predstavoval 25,4 % a v roku 2012 iba 21,5 % z celkovej ťažby. Tento zvýšený stav tak v súčasnosti mierne zhoršil podmienky pre plánovité hospodárenie v lesoch⁴ (Ministerstvo zeméďelství ČR, 2014).

Podiel ťažieb listnatého dreva na celkových ťažbách predstavoval približne 13,7 %. Podiel ťažieb ihličnatého dreva na celkových ťažbách predstavoval približne 86,3 %. Pomer ťažby listnatého a ihličnatého dreva je závislý predovšetkým od dopytu na trhu so surovým drevom, ale tiež od štruktúry disponibilných zásob mýtnych porastov (Ministerstvo zeméďelství ČR, 2014).

³Predstavuje neplánované zásahy do lesných porastov nezapočítané do lesných hospodárskych plánov, ktoré sú spôsobené určitými vonkajšími vplyvmi a to vietor, sneh, námraza, hmyz, hríbové choroby.

⁴Plánovité hospodárenie súvisí s lesným hospodárskym plánom, ktorý je periodickým inventúrnym zachytením stavu, ktoré hovorí čo sa v lese nachádza, koľko tam toho je a čo sa s tým môže robiť. V prípade lesov vo vlastníctve štátu sú ním určované záväzné ustanovenia ako maximálna celková výška ťažieb, ktorá je neprekročiteľná, minimálny plošný rozsah naliehavej výchovy v porastoch do 40 rokov veku a minimálny podiel melioračných a spevňujúcich drevín.



Obr. 2 Ťažba dreva podľa druhu drevín v m³ bez kôry
Zdroj: ČSÚ

2.4 Ekonomika v lesnom hospodárstve

Ekonomika lesného hospodárstva je vymedzená ako odvetvová ekonomika. Táto ekonomika aplikuje všeobecné poznatky a zákonitosti ekonómie a rozvíja ich v odvetví lesného hospodárstva. Ekonomika lesného hospodárstva je súhrnom poznatkov a opatrení o funkčnosti hospodárskej činnosti v lesnom podniku, ktoré majú za cieľ uspokojovanie potrieb. Do týchto činností patrí hlavne pestovanie a obnova lesných porastov, výroba dreva, plodov, vianočných stromčekov apod. Okrem uspokojovania potrieb, ktoré majú povahu materiálnych statkov lesné hospodárstvo zabezpečuje celý rad ekosystémových služieb⁵. Ekonomika lesného hospodárstva má za predmet skúmania využívanie výrobných faktorov v lesnom hospodárstve. Medzi dôležité skúmané činitele patrí najmä nákladovosť a výnosnosť lesnej výroby, zvyšovanie ekonomickej efektívnosti lesnej výroby, pôsobenie výrobných podmienok na úroveň nákladov a výnosov a iné (Pulkrab et al., 2007).

Podľa Kupčáka (2006, s. 50) je ekonomika lesného hospodárstva „odvetvovou ekonomikou, jej predmetom je využívanie výrobných faktorov v lesnom hospodárstve, z nich základným výrobným faktorom je les.“

Lesníctvo je všeobecne považované za dôležitú polyfunkčnú činnosť s ekonomickými, ekologickými a sociálnymi dôsledkami na spoločnosť, reprodukciu a zabezpečenie trhových a netrhových lesných služieb. Podpora polyfunkčných

⁵ Predstavujú prínosy a úžitky, ktoré poskytujú ekosystémy, napr. voda, potraviny, drevo, čistenie ovzdušia a vody, ochrana pred povodňami a suchom a ďalšie.

lesníckych činností a najmä finančná pomoc pochádza z rôznych verejných zdrojov, a to ako vnútroštátnych, tak aj medzinárodných – najmä z Európskej únie (Šišák, 2013).

Existuje mnoho základných finančných nástrojov, a to priame⁶ a nepriame⁷, ktoré sa používajú pre podporu polyfunkčného lesného hospodárstva. V rámci Českej republiky možno všeobecne hovoriť o nasledujúcich nástrojoch:

- dotácie;
- kompenzácie;
- daňové úľavy;
- zvýhodnené úvery;
- nákup lesných pozemkov;
- nákup lesných služieb;
- environmentálna značka;
- výskumné granty;
- konzultačné a poradenské služby;
- informačné kampane (Šišák, 2013).

Financovanie lesníctva z verejných zdrojov na území Českej republiky tradične pochádza z mnohých inštitúcií a dotačných programov, ktoré sú pomerne neprehľadné. Finančné prostriedky by mali byť sledované a analyzované oddelene podľa ich rozdielnej sociálne-ekonomickej podstaty (Šišák, 2013).

Je nutné, aby náhrady za ekonomické ujmy plynúce z obmedzovania hospodárenia v lesoch, zhoršovanie ekonomickej efektívnosti produkcie dreva v dôsledku požiadavkou spoločnosti na plnenie netržných funkcií lesa, boli jednoznačne oddelené od dotácií a vyjadrované oddelene. Rovnako tak finančné prostriedky z verejných zdrojov, ktoré majú charakter nákupu príslušných funkcií a služieb lesa a lesného hospodárstva by nemali byť zaradované medzi dotácie. Diferenciácia týchto ekonomických nástrojov je veľmi potrebná, významne by prospela k vyššej úrovni rozhodovania o alokácii zdrojov a sprehládnenie financovania lesného hospodárstva nielen v rámci ČR, ale hlavne v rámci EU (Šišák, 2013). Finančné prostriedky z verejných zdrojov by mali byť rozdelené na:

- **Dotácie** z verejných zdrojov (dar, príspevok, podpora) vyplácané spoločnosťou či jej časťou subjektom v lesnom hospodárstve. Vyplácajú sa najmä vlastníkom a nájomcom lesa, na také hospodárenie v lese, ktoré plní žiaduce spoločenské požiadavky. Sú to finančné prostriedky, ktoré by mali mať motivačný účinok.

⁶ Vlastník obdrží platbu.

⁷ Vlastník nemusí platiť.

- **Náhrady** za ekonomické ujmy, ktoré boli spôsobené majiteľom a nájomcom lesa obmedzovaním hospodárenia v lesoch, zvyšovaním nákladov a znižovaním tržieb, tj. zhoršovaním ekonomickej efektívnosti produkcie dreva v dôsledku požiadavkou spoločnosti (nie sú to dary ani podpory).
- **Nákup lesných služieb** spoločnosťami, verejnými, jej časťami, spoločenskými orgánmi a organizáciami pre potreby intenzifikácie netržných spoločenských funkcií lesov a lesného hospodárstva (nejedná sa o dary ani podpory) (Šišák, 2013).

2.4.1 Finančné povinnosti štátu vyplývajúce z lesného zákona

Finančné povinnosti štátu, nepredstavujú finančné podpory v zmysle dotácií vlastníkom, nájomcom ani správcami lesa. Nejde o žiadne dary spoločnosti z verejných zdrojov subjektom v lesnom hospodárstve. Nie sú to ani kompenzácie, tj. úhrady ekonomických strát príslušným subjektom. Jedná sa o regulárne platenie služieb, ktoré by inak v tržnej ekonomike bežne neboli a ani nemohli byť realizované. Ide o záujem štátu na tom, aby všetky lesy v ČR boli aj v budúcnosti obhospodarované tak, aby boli schopné trvale plniť všetky funkcie lesa (Šišák, 2013).

Podpora týchto funkcií presahuje náklady vlastníkov lesa na bežné hospodárenie v lesoch a v menovite stanovených prípadoch má vlastníka lesa nárok na poskytnutie finančných prostriedkov na výkony a opatrenia, ktoré hradí štát. Do týchto podpôr radíme:

- melioračné a spevňujúce dreviny;
- činnosť odborného lesného hospodára;
- náklady na spracovanie LHO⁸;
- meliorácie a ohradenie bystrín (Ministerstvo zemědělství ČR, 2014).

2.4.2 Služby, ktorými štát podporuje hospodárenie v lesoch

Štát pomáha vlastníkom lesa zlepšovať úroveň hospodárenia v lesoch prostredníctvom bezplatne poskytovaných a zaisťovaných služieb. Tak zabezpečuje ochranu lesov pred škodlivými činiteľmi (Ministerstvo zemědělství ČR, 2014).

V rámci poradenskej činnosti sú vlastníkom lesov poskytované najmä aktuálne informácie k preventívnej ochrane ich lesov a k možnostiam obranných opatrení proti škodlivým vplyvom (Ministerstvo zemědělství ČR, 2014). Týmito službami sú:

- letecké vápnenie a hnojenie;
- letecká protipožiarna a hasičská služba;
- veľkoplošné zásahy v ochrane lesa;

⁸ LHO – lesné hospodárske osnovy sa spracovávajú pre vlastníkov lesa s výmerou menšou než 50 ha a popisujú stav lesa pre výkon štátnej správy lesov. Spracovávajú sa na 10 rokov.

- poradenstvo;
- ostatné služby (Ministerstvo zemědělství ČR, 2014).

Prvá položka sa vykonáva preto, aby sa upravila kvalita stanovišť a produkčné pomery v lesoch poškodené pôsobením priemyselných exhalácií v krajine. Ostatné položky možno považovať za dotácie, finančné príspevky, ktoré venuje spoločnosť, štát na pomoc subjektom v lesnom hospodárstve. Nie sú to však iba dotácie na posilnenie produkčnej funkcie lesa, tiež sledujú výrazný spoločenský cieľ, a to zvýšenie kvality lesov a všetkých jeho funkcií vo verejnom záujme, tj. zo spoločenského hľadiska (Šišák, 2013).

2.4.3 Finančné príspevky zo štátneho rozpočtu

Každý rok poskytuje štát finančné príspevky na hospodárenie v lesoch. Väčšina týchto činností je podporovaná z rozpočtu jednotlivých krajov. Pre poskytovanie finančných príspevkov vydáva každý krajský úrad svoje pravidlá a sám rozhoduje na aké tituly a za akých podmienok finančné príspevky poskytnú. Iba v prípade, keď sa lesný majetok nachádza na území národných parkov, tieto príspevky vypláca Ministerstvo životného prostredia, pri vojenských lesoch obdobne Ministerstvo obrany ČR. Žiadateľom o takýto príspevok však musí byť osoba, ktorá vlastní les, alebo osoba, na ktorú sa vzťahujú práva a povinnosti vlastníka lesa iba v tom prípade, že lesný pozemok, ktorého sa predmet podpory týka nie je vo vlastníctve štátu alebo kraja (dotaceprolesy.cz, © 2015). Sú to príspevky do:

1. obnovy lesov poškodených imisiami;
2. zalesnenia, zaistenia a výchovy porastov;
3. združovania vlastníkov lesov malých výmer;
4. ekologických a k prírode šetrných technológií;
5. podpory ohrozených druhov zvierat;
6. vyhodnotenia lesných hospodárskych plánov;
7. ostatného hospodárenia v lesoch;
8. chovu a výcviku národných plemien loveckých psov a loveckých dravcov (Ministerstvo zemědělství ČR, 2014).

Prvá položka je považovaná za kompenzáciu, teda náhrada ujmy a škody subjektom v lesnom hospodárstve spôsobenej imisiami v rámci spoločnosti a štátu. Položky číslo 2, 7 a 8 možno považovať za skutočné dotácie, teda finančnú pomoc na zaisťovanie príslušných činností. Položky číslo 3 až 6 možno opísať ako nákup jednotlivých služieb, požadovaných zo strany spoločnosti, verejnosti a štátnej správy. Položka číslo 3 je do značnej miery záujmom štátnej správy z toho dôvodu, že administratívne uľahčuje a znižuje finančnú náročnosť štátnej správy lesov a súčasne skvalitňuje polyfunkčné obhospodarovanie lesov, čo je spoločensko-verejným záujmom. Položku číslo 4 je treba chápať ako nákup služby spoločností, pretože je vo verejnom záujme, aby vlastník, správca či nájomca lesa používal technológie, ktoré

sú šetrnejšie k prírodnému prostrediu, avšak sú menej ekonomicky efektívne než obvyklé technológie (Šišák, 2013).

2.4.4 Podpory z EÚ

Program rozvoja vidieka v období 2014–2020, tento program prispeje k naplňovaniu cieľov Spoločnej poľnohospodárskej politiky a Stratégie Európa 2020. Vláda program schválila dňa 9. 7. 2014, je však ešte potrebné, aby ho schválila Európska komisia, čo sa má stať v 1. štvrtroku roku 2015. Program pre rozvoj vidieka je nástroj na čerpanie dotácií z Európskeho poľnohospodárskeho fondu pre rozvoj vidieka. Prioritami pre rozvoj vidieka platnými pre celú EÚ sú:

- podpora prenosu znalostí a inovácií v poľnohospodárstve, lesníctve a vidieckych oblastiach;
- zlepšenie konkurencieschopnosti poľnohospodárstva a životaschopnosti poľnohospodárskych fariem;
- podpora pre organizáciu potravinového reťazca a riadenia rizík v poľnohospodárstve;
- obnova, zachovanie a posilnenie ekosystémov závislých na poľnohospodárstve a lesníctve;
- podpora efektívneho využívania zdrojov a prechod na nízko uhlíkové hospodárenie v poľnohospodárstve, potravinárskom sektore a v lesníctve;
- podpora sociálneho začlenenia, redukcie chudoby a hospodárskeho rozvoja vidieckych oblastí (Dokument PRV, 2014).

Tieto priority sú zamerané na udržateľný rozvoj v sektore poľnohospodárstva, potravinárstva a lesníctva, ako aj na rozvoj vidieka. Vzhľadom na to, že dotácie v sektore lesníctva nie sú prioritou mojej bakalárskej práce len okrajovo zmienim jedno z opatrení, ktoré sa lesníctva týka.

Opatrenie investícií do rozvoja lesných oblastí, ktorého cieľom je podpora konkurencieschopnosti lesného hospodárstva a zvýšenie odolnosti a ekologickej hodnoty lesných ekosystémov. Toto opatrenie je rozdelené do čiastočných podopatrení:

- podpora zalesňovania a zakladanie lesov;
- zavádzanie preventívnych opatrení v lesoch;
- podpora obnovy poškodených lesov lesnými požiarimi a prírodnými katastrofami;
- podpora investícií k zvýšeniu odolnosti a ekologickej hodnoty lesných ekosystémov;
- podpora investícií do lesníckych technológií a spracovanie lesníckych produktov (Dokument PRV, 2014).

2.5 Trh so surovým drevom

Pod pojmom tuzemský trh, resp. domáci trh, zahrňame všetok odbyt výrobkov, vrátane surového dreva a výrobkov z neho, ku ktorému v danom štáte dochádza (Bartuněk, Kelblová, 1999).

Primárny trh s drevom môže byť definovaný ako skupina kupujúcich a predávajúcich, pričom predávajúci sú vlastníci lesa či ich sprostredkovatelia. Primárny trh v ČR je možné označiť za oligopolný, kde dominantnou firmou je LČR, s.p. a konkurentmi sú malé a niekoľko stredných firiem, ktoré svojimi rozhodnutiami o výstupe či cene nemôžu zásadne trh ovplyvniť (Pavlíček, 2009).

2.5.1 Drevo ako predmet obchodovania

Bartuněk a Kelblová (1999) tvrdia, že najväčšiu časť rozpracovanej výroby lesných podnikov tvoria zásoby vyťaženého dreva a zásoby dreva na pni. Zásoba dreva na pni má jednu špecifickú zvláštnosť ako drevo nedokončenej výroby a to v tom, že drevo je použiteľné pre výrobnú⁹ tak aj nevýrobnú¹⁰ spotrebu v rôznych etapách rastu stromu. Za dokončenú výrobu v pestovateľskej činnosti lesnej výroby môžeme považovať také množstvo dreva, ktoré možno z lesa trvalo ťažiť.

V lesných podnikoch sa výrobová a sortimentná politika týka najmä ťažobného programu, teda množstva a podielu rôznych druhov drevín a kvality, ktoré budú vyťažené v určitom období. Veľkosť a zloženie ťažby dreva má byť čo najviac prispôsobená zhodným podmienkam na trhu a program má byť pripravený s dostatočnou pružnosťou (Bartuněk, Kelblová, 1999).

2.5.2 Dodávky surového dreva

Celkovo sa dodávky surového dreva¹¹ v roku 2013 medziročne zvýšili o 270 tis. m³. V tom dodávky ihličnatého dreva dosiahli väčší podiel ako listnatého. Celkovú výšku ťažby dreva a následne dodávok surového dreva ovplyvnil vysoký dopyt hlavne ihličnatej guľatiny a vlákničky v Rakúsku a Nemecku, taktiež sa na tom podieľalo čiastočné oživenie výroby v celom drevospracujúcom priemysle v ČR (Ministerstvo zemédělství ČR, 2014).

Situácia na trhu s drevom bola pre drevospracujúci priemysel napätá. Túto situáciu vyvolávalo silné konkurenčné prostredie, ktoré donútilo veľa podnikov dopĺňať svoje zdroje surového dreva vyšším dovozom lacnejšieho dreva zo zahraničia a to najmä zo Slovenska a Poľska (Ministerstvo zemédělství ČR, 2014).

V rokoch 2008–2013 sa dopyt po výrobkoch z dreva v ČR znížil až o 30 % a to najmä v dôsledku recesie v stavebníctve. Podniky tým boli nútené aj na hranici rentability svojej výroby exportovať veľkú časť svojej produkcie na zahraničných trhoch (Ministerstvo zemédělství ČR, 2014).

⁹ Nemá charakter konečného produktu.

¹⁰ Má charakter konečného produktu.

¹¹ Dodávky surového dreva z lesa do výroby, rovnajú sa objemu vyťaženého dreva v lesoch ČR.

Česká republika dlhodobo patrí medzi najväčších exportérov surového dreva na svete, túto situáciu môže ešte podporiť opatrenie ČNB, ktoré znížilo kurz českej koruny k Euru. V lepšom postavení sú veľké zahraničné drevospracujúce firmy pôsobiace na českom trhu, ktoré môžu ľahko exportovať svoju produkciu do zahraničia najmä kvôli tomu, že majú pevne vytvorené obchodné siete a kanály. Cenu surového dreva teda v ČR vytvára ako tuzemský dopyt, tak aj dopyt zo zahraničia, najmä z Rakúska a Nemecka a v dôsledku toho sa priemerné ceny surového dreva neustále zvyšujú (Ministerstvo zemédělství ČR, 2014).

Za zmienku stojí, že v roku 2007 bolo dosiahnuté historicky najvyšších dodávok surového dreva od roku 1918. Tento jav bol spôsobený najmä z toho dôvodu, že celkovú výšku ťažieb dreva a následných dodávok výrazne ovplyvnil orkán Kyrrill, ktorý hlavne na území Juhočeského kraja, Plzenského kraja a kraja Vysočina rozvrátil a spustošil staršie lesné porasty s prevažným zastúpením smrekovej dreveniny (Ministerstvo zemédělství, 2009).

Tab. 1 Dodané sortimenty dreva v tis. m³

Dodané drevo v tis. m ³		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Guľatina	Ihličnatá	10 004	8 503	8 332	8 982	8 014	7 911	7 925
	Listnatá	500	425	520	445	824	710	720
	Celkom	10 504	8 928	8 852	9 427	8 838	8 621	8 645
Vláknina	Ihličnatá	5 784	4 984	4 556	4 747	4 277	3 949	4 037
	Listnatá	350	395	361	597	352	471	467
	Celkom	6 134	5 379	4 917	5 344	4 629	4 420	4 504
Palivo	Ihličnaté	1 410	1 390	1 159	1 337	1 049	1 196	1 267
	Listnaté	360	490	574	628	865	824	915
	Celkom	1 770	1 880	1 733	1 965	1 914	2 020	2 182
Dodávky dreva celkom	Ihličnaté	17 278	14 877	14 047	15 066	13 340	13 056	13 229
	Listnaté	1 230	1 310	1 455	1 670	2 041	2 005	2 102
	Celkom	18 508	16 187	15 502	16 736	15 381	15 061	15 331

Zdroj: MZe

2.5.3 Tvorba cien dreva

Podľa Blud'ovského (2005) pojem „ceny dreva“ znamená vo všeobecnosti názov pre ceny všetkých sortimentov surového dreva, drevárskych polotovarov¹² a niektorých výrobkov z dreva. Ceny surového dreva a drevárskych výrobkov v podmienkach súčasnej tržnej ekonomiky radíme do kategórie voľných cien. **Voľné ceny** sú ceny v prípade, že podnik nie je vystavený nátlaku štátu, iných verejných inštitúcií ani jemu nadradeným záujmom (Bartuněk, Kelblová, 1999).

Tieto ceny sa tvoria predovšetkým vplyvom dopytu a ponuky na trhu. Hornú hranicu ceny však spravidla tvoria konkurenčné ceny substitučných látok ako na-

¹² Napríklad guľatina, trámy, latky, dosky apod.

príklad ocele, v národnom meradle tiež súťažnou cenou dreva, ponúkaného na svetových trhoch. Dolná hranica je naopak z dlhodobého hľadiska tvorená posudzovanými výrobnými nákladmi. U vlastníkov lesov tieto náklady na výrobu surového dreva zahŕňajú napríklad pestovateľské náklady na zalesnenie holiny, náklady na ťažbu a iné (Blud'ovský, 2005).

Ceny určitých sortimentov surového dreva, však na rozdiel od cien iných výrobkov, sú len málokedy odvodzované od kalkulácií výrobných nákladov. Obvykle sú odvodzované z dosahovanej úrovne v príslušnom regióne, najčastejšie v celoštátnom meradle Českej republiky (Blud'ovský, 2005).

Na určenie sortimentov dreva existuje veľké množstvo pravidiel a požiadavkou. Členenie cien podľa sortimentov vychádzalo do roku 2003 zo sortimentácie určenej platnými normami ČSN 48 0055 a ČSN 48 0056. V roku 2003 niektoré organizácie drevospracujúceho priemyslu a podnikateľov v lesnom hospodárstve odporučili triedenie dreva novým spôsobom, ktoré bolo zverejnené v tzv. Doporučených pravidlách pre meranie a triedenie dreva v ČR. Toto triedenie rozširuje výrezy III. triedy dvoch akostí (A, B) na štyri (A, B, C, D). Časť triedenia podľa Doporučených pravidiel prevzala od 1. 1. 2004 aj cenová štatistika ČSÚ (Blud'ovský, 2005). Platné ČSN¹³ 48 0055 a ČSN 48 0056 členia surové drevo na tieto sortimenty:

- I. trieda akosti - dyhárenské výrezy, rezonančné výrezy pre výrobu hudobných nástrojov a iné;
- II. trieda akosti - zápalkárske výrezy, výrezy pre športové účely a iné;
- III. trieda akosti - pilárské výrezy, výrezy pre stavebné účely, výrezy pre výrobu prážcov a iné;
 - kvalitatívna trieda A - drevo najvyššej kvality
 - kvalitatívna trieda B - drevo bežnej až najvyššej kvality
 - kvalitatívna trieda C - drevo nižšej kvality až menej hodnotné
 - kvalitatívna trieda D - drevo, z ktorého možno získať využiteľné sortimenty, ktoré nie je možné zaradiť do tried A, B, C (Greppel, 2007);
- IV. trieda akosti - drevo pre výrobu drevoviny, tyče, tyčky a iné;
- V. trieda akosti - vlákninové a ostatné priemyslové drevo;
- VI. trieda akosti - palivové drevo (Blud'ovský, 2005).

Ceny sortimentov surového dreva sa štatisticky sledujú mesačne. Jedná sa o realizačné ceny pre ČR (bez vlastnej spotreby, výroby štiepky a exportu), dosiahnuté v prvej polovici v sledovanom mesiaci (Blud'ovský, 2005).

Je zrejmé, že existuje vysoko tesná súvislosť vývoja cien drevárskej produkcie s cenami suroviny a drevárskych polotovarov. Pretože ceny produkcie drevospracujúceho priemyslu, rovnako ako ceny produkcie priemyslu papiera a celulózy,

¹³ ČSN je chránené označenie českých technických noriem. ČSN bolo tiež oficiálne označenie československých štátnych noriem, ktoré sa už nepoužíva.

ovplyvňuje vývoj ponuky a dopytu na drevárskom trhu nemenej silne, ako pri ostatných obchodovaných komoditách. Taktiež výrazný vplyv na úroveň cien majú aj nákladové kalkulácie výrobcov, v nich hrajú dôležitú úlohu náklady na spracovávanú surovinu, resp. drevársky polotovár (Blud'ovský, 2005).

Výsledná cena výrobcu je, už ako bolo spomenuté odvodzovaná od pôsobenia spotrebiteľského dopytu a ponuky dodávateľských konkurenčných subjektov a je porovnávaná s jeho ekonomickými možnosťami, vymedzenými cenovou kalkuláciou, zohľadňujúcou náklady, ktoré budú na výrobu produkcie vynakladané. Znamená to, že nákladová kalkulácia je nevyhnutným základom cenotvorby drevárskych výrobkov, taktiež papierenských a nábytkárskych technológií aj služieb, ktoré tieto odbory poskytujú (Blud'ovský, 2005).

2.5.4 Ceny dreva

Ceny vyjadrujú priemerné realizačné ceny jednotlivých sortimentov surového dreva na lokalite odvozné miesto bez DPH v Českej Republike. Pre rok 2013 boli vyhlásené priemerné ceny dreva¹⁴ k výpočtu poplatku za odňatie lesných pozemkov vo výške 1 074 Kč/m³, pre zaujímavosť sa v roku 2014 zvýšili na 1 129 Kč/m³ a pre rok 2015 sú stanovené na výšku 1 180 Kč/m³ (Ministerstvo zeméďelství, 2013, 2014, 2015).

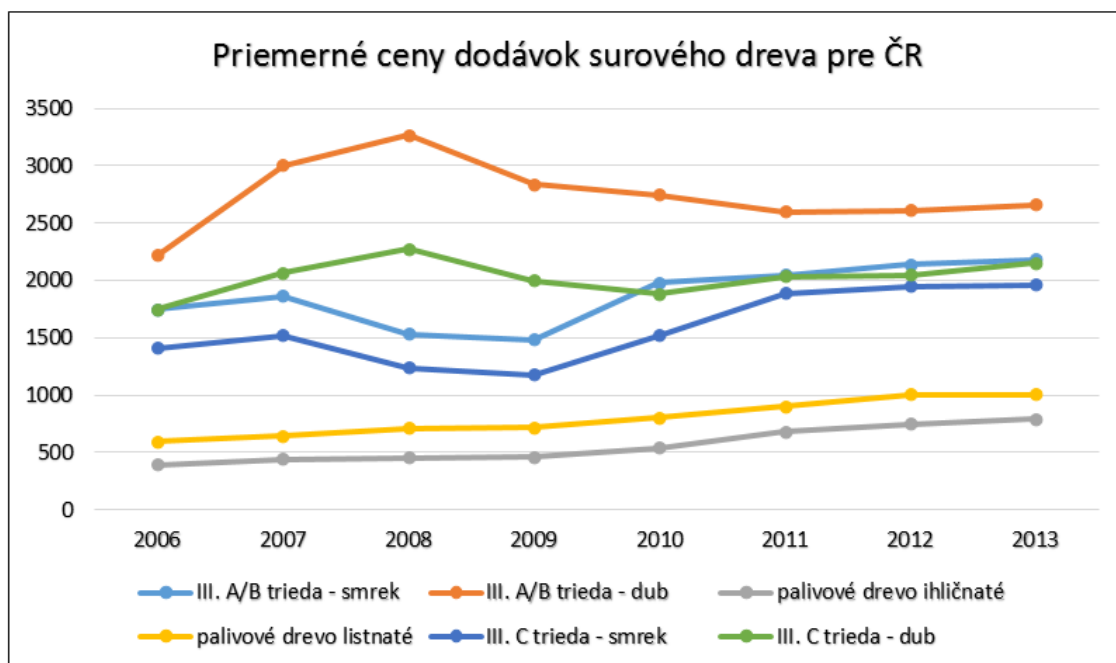
Priemerné ceny takmer všetkých sortimentov surového dreva v ČR sa po výraznom poklese v roku 2008 a ďalšom poklese v roku 2009 najmä z dôvodu prevažujúcej ponuky nad dopytom, ktorá bola spôsobená dôsledkom tzv. hypotekárnej krízy v USA, od roku 2010 stále zvyšovali až do záveru roka 2013. Oproti roku 2012 sa v priebehu roka 2013 prejavili vyššie priemerné ceny hlavne pri ihličnatom vlákninovom dreve, ihličnatých guľatinových výrezoch, ihličnatom palive, listnatých guľatinových výrezoch a listnatom palive. Medziročný pokles priemerných cien bol zaznamenaný naopak pri listnatom vlákninovom dreve (Ministerstvo zeméďelství ČR, 2014).

Možno konštatovať, že priemerné ceny surového dreva ešte v roku 2009 poklesli, ale od roku 2010 sa navyšujú, a to najmä pri ihličnatých výrezoch smrekú III. A/B, C a D triedy akosti a nárast zaznamenali aj drevice borovice a smrekovca. Rovnako bol zaznamenaný nárast priemerných cien pri ihličnatom dreve V. triedy akosti – tj. pri dreve pre výrobu buničiny a to pri smrekovej vláknine a borovej vláknine v rokoch 2011 a 2013, kdežto v roku 2012 bol zaznamenaný jej čiastočný pokles. Čiastočný pokles priemerných cien sa v roku 2013 prejavil aj pri listnatej vláknine, v drevine buk a dub. Pri listnatých výrezoch III. A/B, C a D triedy akosti v drevinách dub a buk sa priemerné ceny taktiež navyšovali. Významný nárast za posledné roky bol zaznamenaný aj pri ihličnatom palive a listnatom palive. (Ministerstvo zeméďelství ČR, 2014).

Z dlhodobého pohľadu je možné pozorovať, že od roku 2000 nastal pokles priemerných cien pri rozhodujúcich sortimentoch (ihličnatej a listnatej guľatiny

¹⁴ Priemerná cena dreva je stanovená z dosiahnutých realizačných cien po odčítaní nákladov na výrobu a priblíženie na odvozné miesto.

a vlákny) do roku 2004. V roku 2005 nastal priaznivý obrat navyšovaním priemerných cien s pokračovaním v roku 2006 až po 1. štvrťrok 2007. Od 2. štvrťroku 2007 nastal pokles cien z dôvodu nadbytku najmä ihličnatého dreva na trhu v ČR aj napriek zvýšenému exportu ihličnatej guľatiny a vlákny s minimálnymi cenami (likvidácia kalamity po orkáne Kyrill). Od 2. štvrťroku roku 2008 sa pokles cien ďalej už len mierne prehlboval až do záveru roka 2009. V roku 2010 začalo postupné navyšovanie priemerných cien až do súčasnosti (Ministerstvo zemědělství ČR, 2014).



Obr. 3 Priemerné ceny dodávok určitých sortimentov surového dreva pre ČR v Kč/m³
Zdroj: ČSÚ

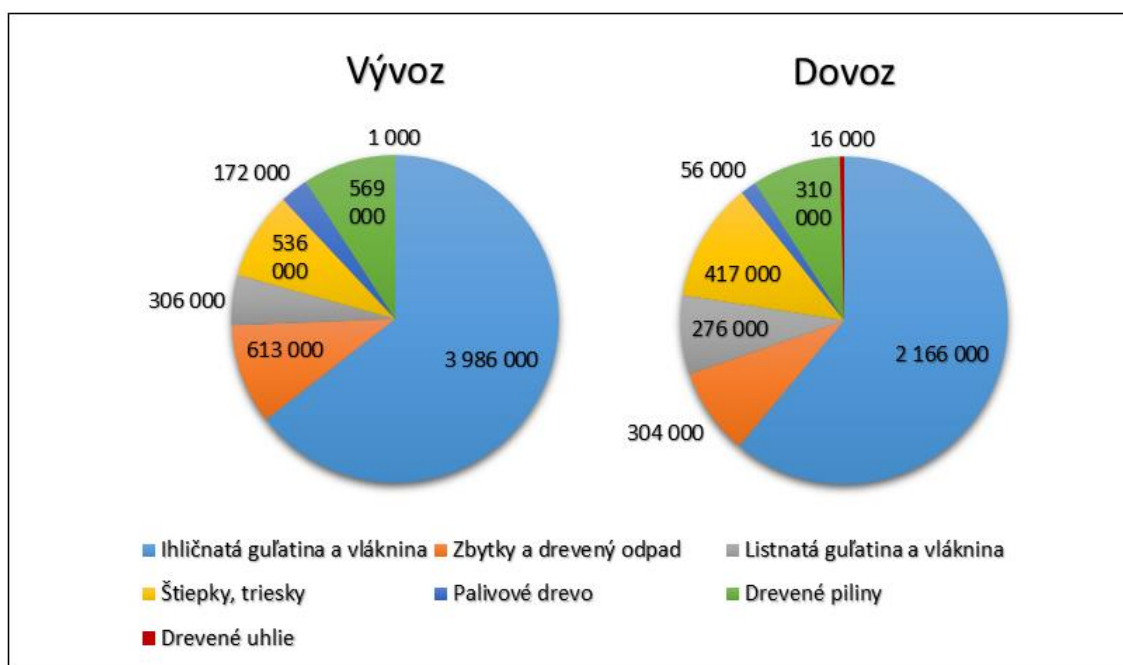
2.5.5 Vývoz a dovoz surového dreva

České lesníctvo sa vyznačuje tým, že je schopné trvalo uspokojovať tuzemskú potrebu dreva z vlastných zdrojov a za určitých podmienok aj časť svojej produkcie vyvážať do zahraničia. Dokazuje to aj fakt, že spotreba dreva na jedného obyvateľa ČR je asi o polovicu nižšia ako u vyspelejších krajín (mezistromy.cz b, © 2007).

Česká republika teda dlhodobo vyváža viac surového dreva, než dováža a to najmä do krajín Európskej Únie, čo je viditeľné aj z grafu nižšie uvedeného. Ku dňu vstupu ČR do EÚ boli pre surové drevo zrušené tzv. automatické licencie, ktoré boli slúžiace k evidencii vyvezeného množstva dreva. Obchod so surovým drevom sa teda stal plne liberálny, čo znamená, že clo (dovozné, ani vývozné) nie je uplatňované. Každý spracovateľ teda môže nakúpiť požadovaný sortiment z ČR alebo z dovozu a hlavné kritérium býva cena a spoľahlivosť dodávateľov. Vývoz surového dreva v EÚ nie je licencovaný, dovoz však licencovaný byť môže, v tom prípade platia celounijné kvóty, ktoré rozdeľuje Brusel. Voľný pohyb tovaru v rámci krajín

EÚ je zjednodušený a zachytený v Intrastate a obchod s nečlenskými krajinami EÚ je zachytený v Extrastate (Ministerstvo zeméďelství, 2006).

Vývoz surového dreva sa medziročne zvýšil o 867 tis. m³. Došlo hlavne k nárastu vývozu ihličnatej guľatiny, ihličnatej vlákniny a palivového dreva, štiepok, triesok, pilín a drevených zvyškov a odpadu, a to aj z dôvodu poklesu domácej spotreby ihličnatej guľatiny a ihličnatého reziva. Najviac sa vyvážalo do Rakúska, Nemecka a Poľska. Tak isto ako vývoz, aj dovoz surového dreva sa medziročne zvýšil o 965 tis. m³ a nárast bol zaznamenaný hlavne u ihličnatej guľatiny a vlákniny, listnatej guľatiny a vlákniny, pilín a drevených zvyškov. Táto situácia vznikla najmä z toho dôvodu, že v niektorých regiónoch ČR bol nedostatok ihličnatej guľatiny a vlákniny pre tuzemské pily a celulózy. Tento dovoz bol riešený dovozom komodít z Poľska, Slovenska a Nemecka, často za priaznivejšie ceny (Ministerstvo zeméďelství, 2014).



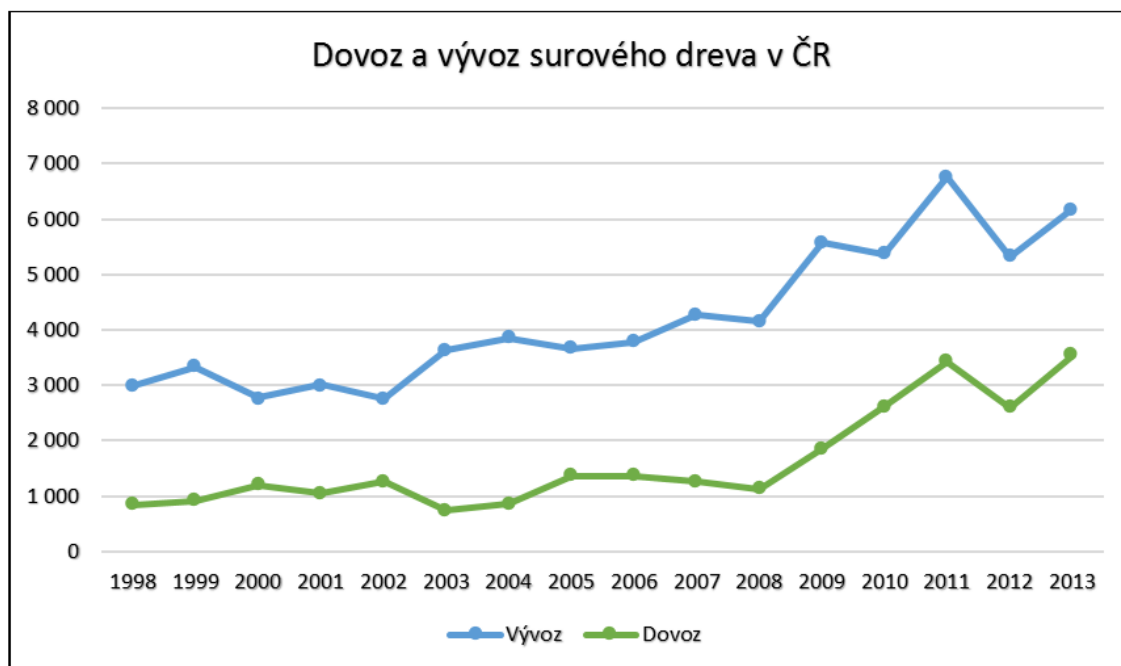
Obr. 4 Sortimentná skladba vývozu a dovozu surového dreva v ČR v m³ za rok 2013
Zdroj: MZe, 2014

Čo sa týka aktívneho salda zahraničného obchodu, môžeme stále pozorovať kladné hodnoty vďaka prevládajúcemu exportu. Aktívne saldo zahraničného obchodu tak tiež zaznamenalo medziročný nárast u surového dreva o 1 658 mil. Kč (Ministerstvo zeméďelství, 2014).

Z hľadiska štátnej hospodárskej politiky je však žiadúce vývoz surovín znižovať, a naopak zvyšovať podiel finálnych výrobkov, čo sa však v prípade surového dreva zatiaľ nedarí (Bartuněk, Kelblova, 1999). Zapríčiňuje to aj fakt, že koncepcná politika MZe a ľahostajný prístup Lesov ČR likviduje český drevospracujúci priemysel dramaticky rastúcim exportom surového dreva. Nedostupnosť guľatiny pre

stredné a malé píly často aj cielene vyhľadované exportom surového dreva alebo nezmyselnými požiadavkami na cenu spôsobuje, že tieto píly krachujú (Asociácia českých a moravských drevospracovateľov, 18. 9. 2013).

ČR vyváža surovinu do Rakúska a Nemecka. Rakúsko dodáva rezivo do Talianska a to predáva nábytok a papier do Čiech a Rakúska (Příhoda, 2012). Z pridanej hodnoty vo výrobe aj zvýšenej zamestnanosti pri spracovaní surového dreva tak neprofituje Česko, ale štáty na okolí (Brož, 14. 2. 2015).



Obr. 5 Dovoz a vývoz surového dreva v ČR v tis. m³
Zdroj: MZe

2.6 Drevospracujúci priemysel

Drevospracujúci priemysel má v ČR dlhoročnú tradíciu. Jeho výrobky nachádzajú uplatnenie najmä v stavebníctve, automobilovom priemysle, poľnohospodárstve a doprave (mezistromy.cz a, © 2007). Odvetvie spracovania dreva, výroby drevárskych výrobkov okrem nábytku zahŕňa 5 odborov a to:

- pilárska výroba a impregnácia dreva;
- výroba dýh, preglejok a aglomerovaných drevárskych výrobkov;
- stavebne truhlárska výroba a tesárska výroba;
- výroba drevených obalov;
- výroba iných drevárskych, korkových, prútených a slamených výrobkov okrem nábytku (Ministerstvo zemědělství ČR, 2014).

Drevospracujúci priemysel v ČR spracováva takmer výhradne tuzemské surové drevo a to najviac ihličnatú a listnatú guľatinu. V súčasnosti sa výroba ihličnatého a listnatého reziva na pilách znížila. Je to spôsobené aj tým, že dopyt po rezive aj naďalej trval v zahraničí, ale bol zaznamenaný výrazný pokles spotreby reziva v ČR. Taktiež je zaznamenaný výrazný pokles domácej spotreby reziva a to najmä dôsledkom výraznej krízy v českom stavebníctve v posledných 5 rokoch (Ministerstvo zemédelství, 2014).

Spotreba dreva, respektíve výrobkov z dreva v ČR v porovnaní s vyspelými ekonomikami výrazne zaostáva. Drevo sa v stavebníctve oproti susedným krajinám (Nemecko a Rakúsko) využíva iba z pätiny. Drevo na výstavbu domov sa v Českej republike naďalej takmer nevyužíva. (Ministerstvo zemédelství, 2014).

2.7 Budúcnosť

Všeobecne platí, že ak budeme analyzovať súčasnú situáciu produkcie dreva v rozvinutých krajinách na celom svete, uvedomíme si že ich ekonomická derotácia, ktorá sa predpokladá v najbližších rokoch, spôsobí zvýšenie potrieb po dreve a produktoch z dreva (Papadopoulos, Karagouni, 2007).

Existuje predpoklad, že ako plocha lesov, tak aj výroba dreva na pni sa bude v európskych, hospodársky vyspelých štátoch, kde patrí aj ČR, mierne zvyšovať (Bartuněk, Kelblova, 1999).

Tieto tendencie a perspektívy európskeho dreva pre 21. storočie sú popísané v mimoriadne dôležitom výskume (EHK OSN a FAO, 2004), v ktorých hlavné zistenia sú zamerané na nasledovné:

- a) Dopyt po lesných produktoch v Európe bude neustále, pravidelne rastúci v najbližších 15 rokoch, aspoň s danou rýchlosťou rastu HNP, zhruba na úrovni 1–2 % ročne.
- b) Európska produkcia lesných produktov sa zvýši až do roku 2020 v stálych reálnych cenách a nákladoch o 25 až 35 % v prípade reziva.
- c) Miera sebestačnosti výrobkov z dreva v Európe sa bude blížiť 100, za predpokladu, že:
 1. drevo z európskych lesov je konkurencieschopné, pokiaľ ide o cenu a kvalitu, v porovnaní s hlavnými konkurentmi na svetových trhoch;
 2. priemysel, ktorý bude spracovávať túto surovinu musí byť tiež konkurencieschopný v celosvetovom meradle, to znamená, veľké jednotky, s dostatočným investovaným kapitálom a prísnyimi kontrolami výrobných nákladov (Papadopoulos, Karagouni, 2007).

Je pravdepodobné, že trhy produkcie reziva a predaja v roku 2020 budú trochu odlišné od súčasnosti hlavne z dôvodu uplatnenia technologických inovácií, ktoré sa zamerajú na zníženie výrobných nákladov, ako aj k zlepšeniu kvality výrobkov a vývoj nových využití trhov (Papadopoulos, Karagouni, 2007).

2.7.1 Prognóza pre Českú republiku

V súčasnosti sa zvyšuje plocha listnatých porastov, čo je možné poznať zo zmien v zastúpení vekových stupňov buku a dubu. Taktiež je viditeľné zvyšovanie zastúpení najmladších porastov, ktoré sa prejaví aj dlhodobým zvyšovaním podielu listnatých drevín v českých lesoch. V blízkej budúcnosti je teda možné očakávať výrazné zmeny v ponuke surového dreva. Z toho dôvodu je možné konštatovať, že v budúcnosti sa dá očakávať ďalší nárast zastúpenia listnatých drevín a tým postupne bude narastať množstvo ťažieb listnatého dreva (Podrázský, Kouba, Zahradník, 3. 6. 2013).

Opačná situácia nastane v najbližších desaťročiach pri borovici a smreku, kedy naopak bude klesať množstvo ťažieb ihličnatého dreva. V počte niekoľko desaťročí sa to potom prejaví v poklese ponuky najmä smreku s výrazným dopadom na nadväzujúce odvetvie orientované práve na túto drevinu (Podrázský, Kouba, Zahradník, 3. 6. 2013).

Týmto trendom by sa mal s predstihom prispôbiť aj drevospracujúci sektor, vzhľadom na to, že tieto trendy budú mať dlhodobu sa zvyšujúcu tendenciu do budúcnosti (Podrázský, Kouba, Zahradník, 3. 6. 2013).

3 Metodika

3.1 Voľba trendovej funkcie

Pri rozhodovaní o vhodnom type trendovej funkcie treba brať do úvahy:

- Vecne ekonometrické kritériá – trendová funkcia by mala byť zvolená na základe vecnej analýzy skúmaného ekonomického javu. Dá sa teda posúdiť či ide o funkciu rastúcu alebo klesajúcu, alebo či ide o funkciu nekonečne rastúcu, alebo s rastom len ku konečnej limite.
- Analýzu grafu časového radu – tu však vzniká nebezpečenstvo voľby na základe subjektivity.
- Rozbor empirických údajov – inými slovami extrapolačné kritéria. Voľba najvhodnejšej krivky na základe minimalizácie hodnôt prijatého kritéria (Hindls, 2007).

Miery presnosti vyrovnania charakteristiky reziduí (Adamec, Střelec, Hampel, 2013):

- M.E. – priemerné rezídium (stredná chyba)

$$M.E. = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T e_t \quad (1)$$

- M.A.E. – priemerná absolútna reziduálna odchýlka (stredná absolútna chyba)

$$M.A.E. = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |e_t| \quad (2)$$

- M.S.E. – priemerná štvorcová reziduálna odchýlka (stredná štvorcová chyba)

$$M.S.E. = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T e_t^2 \quad (3)$$

- R.M.S.E. – odmocnina z priemernej štvorcovej reziduálnej odchýlky (smerodajná odchýlka)

$$R.M.S.E. = \sqrt{M.S.E.} \quad (4)$$

Rezídium je rozdiel medzi pozorovanou (nameranou) hodnotou a vypočítanou hodnotou z daného modelu (Budíková, Králová, Maroš, 2010).

3.2 Testovanie hypotéz

V nasledujúcej podkapitole budú predstavené testované hypotézy, ktoré budú využité v podkapitole štatistická a ekonometrická verifikácia v praktickej časti práce.

Vzhľadom na to, že dáta v tejto práci budú analyzované pomocou programu Gretl, nulová hypotéza bude zamietnutá vtedy, ak p-hodnota je menšia ako zvolená hladina významnosti α . V práci volíme $\alpha=0,05$, ako je obvyklé.

3.2.1 Testovanie preukaznosti regresného modelu

F-test sa používa pri testovaní štatistickej významnosti regresného modelu. Testované hypotézy sú:

- **H₀**: *model nie je štatisticky významný*
- **H₁**: *model je štatisticky významný*

3.2.2 Testovanie preukaznosti regresných parametrov

T-test sa používa pri testovaní štatistickej významnosti jednotlivých regresných parametrov regresného modelu. Testované hypotézy sú:

- **H₀**: *parameter je štatisticky nevýznamný (parameter je nulový)*
- **H₁**: *parameter je štatisticky významný (parameter je nenulový)*

3.2.3 Predpoklady klasického regresného lineárneho modelu

RESET test sa používa pri testovaní správnosti špecifikácie modelu. Testované hypotézy sú:

- **H₀**: *model je správne špecifikovaný*
- **H₁**: *model nie je správne špecifikovaný*

Whiteov test sa používa pri testovaní heteroskedasticity chybového člena. Testované hypotézy sú:

- **H₀**: *homoskedasticita chybového člena*
- **H₁**: *heteroskedasticita chybového člena*

Ljung-Boxov test sa používa pri testovaní sériovej korelácie prvého či vyššieho rádu chybového člena. Hypotézy sú nasledovné:

- **H₀**: *autokorelácia (sériová korelácia) prvého alebo vyššieho rádu sa nevyskytuje*
- **H₁**: *autokorelácia (sériová korelácia) prvého alebo vyššieho rádu v chybovom člene existuje*

Chí-kvadrát test sa používa k testovaniu normality chybového člena. Testované hypotézy sú:

- **H₀**: *chybový člen má normálne rozdelenie*
- **H₁**: *chybový člen nemá normálne rozdelenie*

Durbin-Watsonov test sa používa pri testovaní sériovej korelácie 1. rádu v chybovom čelne. Testované hypotézy sú:

- **H₀**: *autokorelácia 1. rádu sa nevyskytuje*
- **H₁**: *v chybovom člene je autokorelácia 1. rádu*

Breusch-Paganov test sa používa pri testovaní heteroskedasticity chybového člena. Testované hypotézy sú:

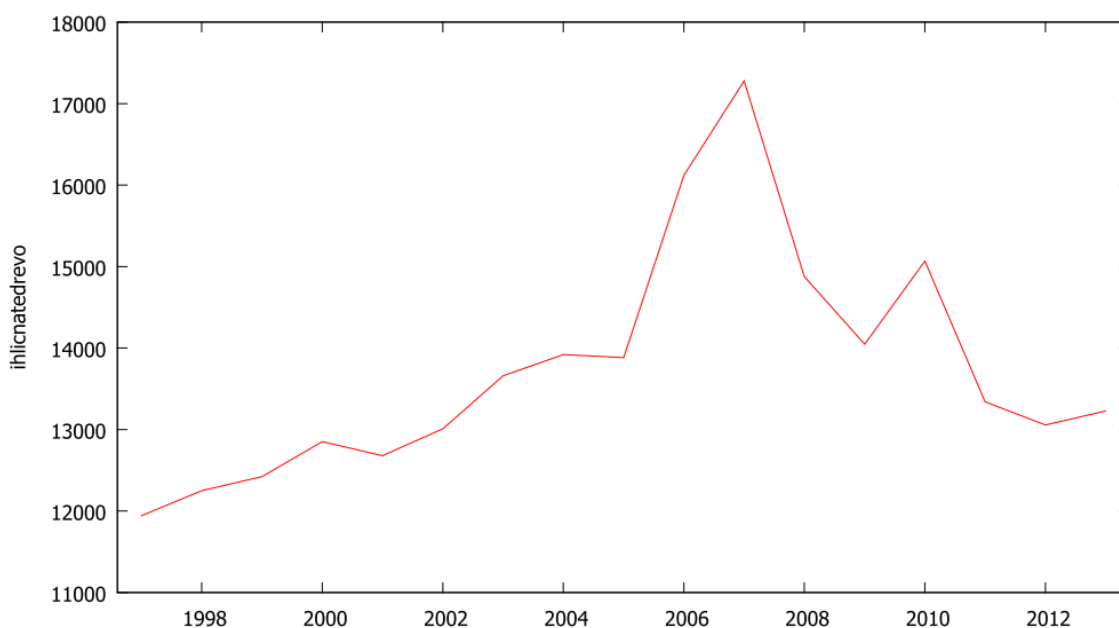
- **H₀**: *homoskedasticita chybového člena*
- **H₁**: *heteroskedasticita chybového člena (Adamec, Střelec, 2013).*

4 Praktická časť

4.1 Charakteristika zdrojových dát – objem ťažby ihličnatého dreva

Potrebné dáta pre praktickú časť boli získané z údajov Českého štatistického úradu. Jedná sa o ročné dáta sledované v rozmedzí rokov 1997–2013. Pre nasledujúcu analýzu je teda získaných 17 údajov.

Na obrázku 6 je zobrazený časový rad vývoja objemu ťažby ihličnatého dreva. Na osi x sú uvedené roky 1997–2013 a na osi y hodnoty tejto ťažby za jednotlivé roky v tis. m³.



Obr. 6 Graf časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m³
Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

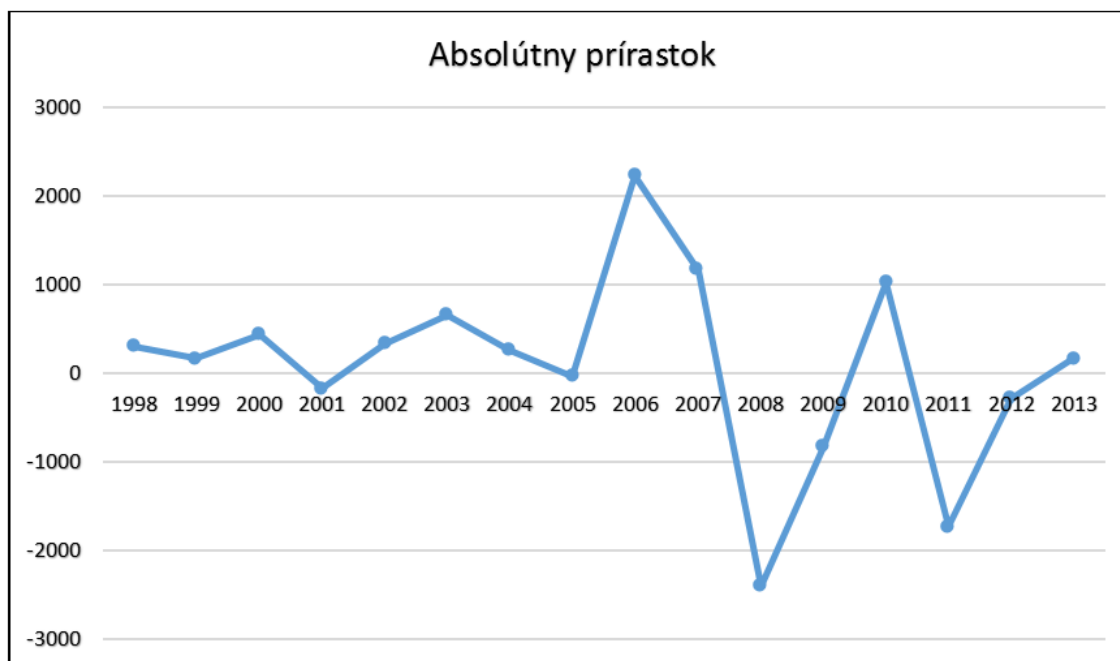
Na obrázku 6 je možné vidieť priebeh časového radu od roku 1997. Do roku 1997 poskytuje Český štatistický úrad dáta o výške ťažieb len sporadicky. Čo je ale zaujímavé, vykonané ťažby v ČR mali až do polovice 80. rokov stúpajúci trend. Behom reštitúcií v rokoch 1991–1992 došlo ku krátkodobému poklesu a od roku 1993 ťažba dreva znova mierne rástla. Tento rastúci vývoj od roku 1997 zachytáva aj graf. Rekordnú hodnotu objemu ťažby dosahoval v roku 2007, kedy došlo k rozsiahlym náhodným ťažbám kvôli likvidácii následkov veterného orkánu Kyrill. Táto hodnota prevyšovala priemer zodpovedajúci úrovni celkových ročných ťažieb za posledné roky. V rokoch 2008 a 2009 sa situácia vrátila do normálu ešte s mierne rastúcim tempom. V roku 2010 znova objem ťažby výraznejšie vzrástol, a to najmä z dôvodu náhodných ťažieb, ale aj z dôvodu oživenia dopytu. Po tomto roku objem

ťažby nadobúdala mierne klesajúcu tendenciu aj z dôvodu zníženia spotreby ihličnatej guľatiny.

4.1.1 Elementárne charakteristiky dynamiky vývoja časového radu

Elementárne charakteristiky slúžia k vyjadreniu absolútnych alebo relatívnych zmien vo vývoji časového radu (Adamec, Střelec, 2013). Elementárnymi charakteristikami získam teda rýchlu a orientačnú predstavu o charaktere procesu, ktorý tento časový rad reprezentuje.

- Absolútny prírastok:



Obr. 7 Absolútne prírastky objemu vyťaženého ihličnatého dreva v tis. m³
Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Najvyšší absolútny prírastok vo vývoji za posledných sedemnást' rokov zaznamenal rok 2006, kedy došlo k výskytu rozsiahlych náhodných ťažieb a k navýšeným ťažbám dreva u štátneho podniku Lesy ČR, a teda nárastu ťažby ihličnatého dreva o 2 235 000 m³. Následne druhý najvyšší nárast bol hneď v roku 2007, kedy znova došlo k rozsiahlym náhodným ťažbám kvôli likvidácii následkov veterného orkánu Kyrill (+1 160 000 m³). K najvyššiemu poklesu došlo v roku 2008, o 2 401 000 m³ a to z toho dôvodu, že došlo k zásadnému poklesu dopytu po dreve v dôsledku globálnej krízy.

- Priemerná absolútna zmena:

$$\bar{d} = \frac{13229 - 11942}{17 - 1} = 80,4375 \quad (5)$$

Priemerný ročný absolútny prírastok ťažby ihličnatého dreva je 80,4375 tis. m³ dreva. Táto hodnota vyšla kladne, čo znamená, že vyznačuje absolútny prírastok. Teda v sledovanom období vzrástol sledovaný ukazovateľ vždy v priemere o 80,4375 tis. m³.

- Priemerný koeficient rastu:

$$\bar{k} = \sqrt[16]{\frac{13229}{11942}} = 1,0064 \quad (6)$$

Koeficient rastu sa neudržiava po celú dobu sledovaného obdobia väčší než číslo 1, v niektorých situáciách pod číslo 1 klesá, to znamená, že v týchto situáciách oproti predošlému roku došlo k zníženiu ukazovateľa. Priemerný koeficient rastu, ktorý bol vypočítaný je rovný číslu 1,0064. Udáva, že ukazovateľ celkového objemu ťažby ihličnatého dreva sa v každom roku zvýšil v priemere 1,0064 krát.

Jednotlivé vypočítané hodnoty elementárnych charakteristík nájdeme v prílohe B v tabuľke 16.

- Priemerný koeficient prírastku:

$$\bar{\delta} = 1,0064 - 1 = 0,0064 \quad (7)$$

Priemerné tempo prírastku je 0,6 %, toto číslo vyjadruje, že celkový objem ťažby ihličnatého dreva sa v každom roku zvýšili v priemere o 0,6 %.

Jednotlivé vypočítané hodnoty elementárnych charakteristík tohto časového radu nájdeme v prílohe B v tabuľke 16.

4.1.2 Voľba vhodného trendu

Aby sa dalo určiť, ktorý trend je pre daný časový rad vhodný, v rámci trendovej analýzy je potrebné preložiť a vyrovnať graf skutočných hodnôt vývoja krivkou udávajúcou trend.

Dáta boli spracované pomocou softvéru Gretl a Excelu. Pre správny výber modelu boli využité interpolačné kritéria a adjustovaný koeficient determinácie. Ako prvý bol testovaný lineárny trend, teda preloženie pozorovaných hodnôt priamkou. Následne bol otestovaný aj kvadratický trend. Ich porovnanie je možné vidieť v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 2 Interpolačné kritériá pre priamku a parabolu časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva

Kritériá	Priamka	Parabola
M.E.	0,033	0,05
M.A.E.	889,65	694,28
M.S.E.	1 471 266	795 613,2
R.M.S.E.	1 212,96	891,97
R ² _{adj}	0,164	0,516

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Z interpolačných kritérií možno usúdiť, že najlepší model sa javí parabola, najmä vďaka tomu, že obsahuje menšie chyby než priamka. Dôležitá je aj hodnota adjustovaného koeficientu determinácie, ktorý je v tomto prípade vyšší, čo je v danom prípade správne.

Parabolický trend však ešte nebude zvolený ako ten najvhodnejší trend, pretože v roku 2006 nastal výrazný nárast objemu ťažby ihličnatého dreva. Tento výrazný nárast by mohol byť považovaný za zlom v časovom rade, čo preukázal aj QLR test. Zlom bol namodelovaný do priamky a aj do paraboly pomocou umelej premennej. Táto umelá premenná pred bodom zlomu nadobúdala nulových hodnôt a od bodu zlomu nadobúdala hodnotu 1. Znova boli modely porovnané pomocou interpolačných kritérií a adjustovaného koeficientu determinácie.

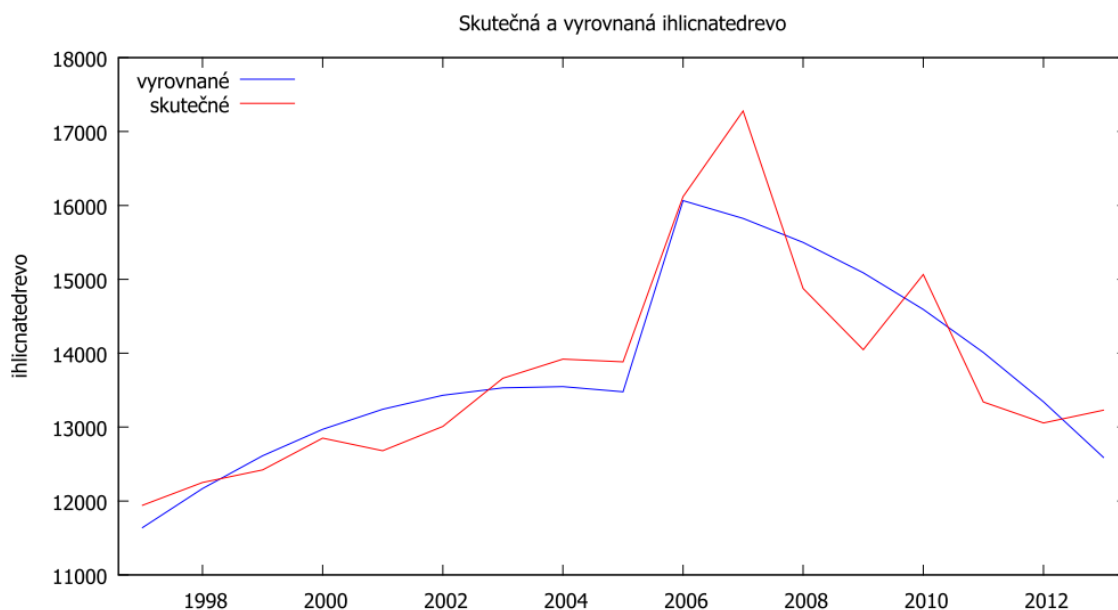
Tab. 3 Interpolačné kritériá pre priamku a parabolu so zlomom časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva

Kritériá	Priamka so zlomom	Parabola so zlomom
M.E.	0,016	-0,023
M.A.E.	903,97	460,03
M.S.E.	1 154 099	335 897
R.M.S.E.	1 074,29	579,57
R ² _{adj}	0,297	0,7797

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Z tabuľky 3 vyplýva, že interpolačné kritériá pre jednotlivé modely so zlomom vykazujú menšie chyby. Znova sa potvrdilo, že parabolický trend je vhodnejší než lineárny trend. Tak isto to potvrdil aj adjustovaný koeficient determinácie, ktorý je u paraboly väčší.

Na obrázku 8 môžeme vidieť graf skutočných a vyrovnaných hodnôt. Pri pohľade na graf je možné spozorovať, že získaný model by mohol ešte lepšie zachytiť trend, preto do modelu bude zaradená ešte ďalšia premenná Dt, ktorou bude namodelovaný zlom aj v smernici.



Obr. 8 Graf skutočných a vyrovnaných hodnôt celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m³ pre parabolický trend so zlomom
Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Znova pre výber budú využité interpolačné kritériá pre lineárny a kvadratický trend. Z tabuľky 4 vyplýva, že parabola so zlomom v smernici vystihla trend lepšie ako priamka, vykazuje menšie chyby a aj adjustovaný koeficient determinácie je vyšší, a teda za konečný bude zvolený parabolický trend so zlomom v smernici.

Tab. 4 Interpolačné kritériá pre priamku a parabolu so zlomom v smernici časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva

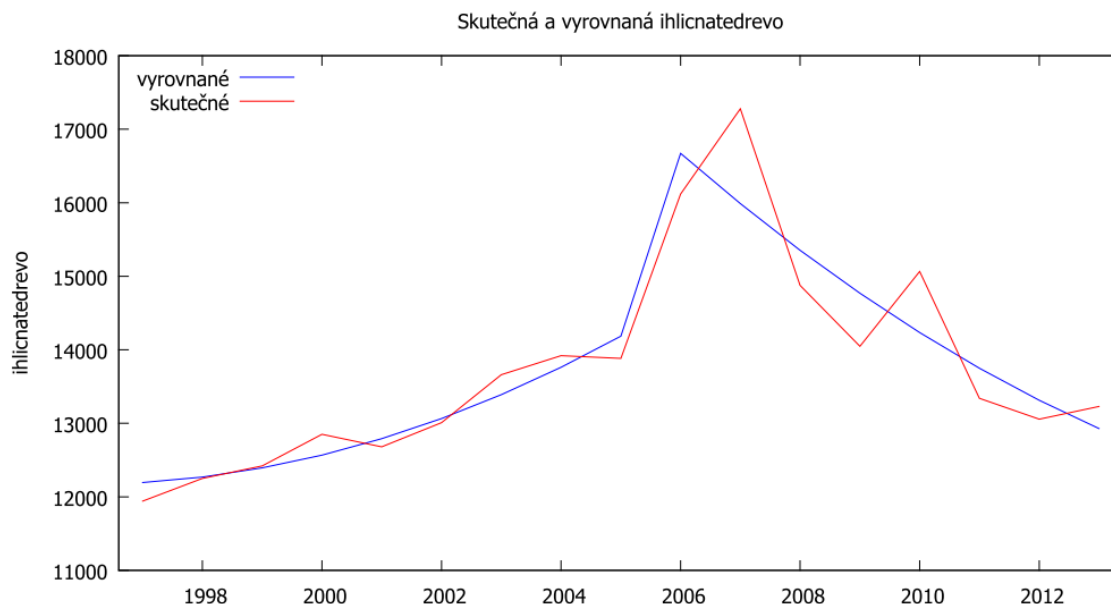
Kritériá	Priamka so zlomom v smernici	Parabola so zlomom v smernici
M.E.	-0,04	0
M.A.E.	364,92	372,04
M.S.E.	243 336,69	240 369,40
R.M.S.E.	493,29	490,27
R ² _{adj}	0,840	0,842

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Graf skutočných a vyrovnaných hodnôt je zobrazený na obrázku 9 a získaný model bude mať tvar:

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t^2 + \beta_3 D + \beta_4 Dt \quad (8)$$

kde T_t je závislá premenná, časť rovnice $\beta_0 + \beta_1 t^2$ je funkčný tvar pre parabolu, kde t je časový trend, D je namodelovaný zlom a $Dt=D*t$ je namodelovaný zlom v smernici.



Obr. 9 Graf skutočných a vyrovnaných hodnôt celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m³ pre parabolický trend so zlomom v smernici
Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

4.1.3 Štatistická verifikácia

Táto časť práce sa venuje testovaniu hypotéz. Testované hypotézy budú vyhodnotené pomocou programu Gretl, z ktorého budú zistené jednotlivé p-hodnoty a následne pomocou nich budú zamietnuté alebo potvrdené skúmané hypotézy pre zvolený model.

Zvolený model podľa koeficientu determinácie vysvetlil 87,2 % empirických dát a podľa F-testu program Gretl vyhodnotil p-hodnotu menšiu ako zvolenú hladinu významnosti $\alpha=0,05$ čo znamená, že model je štatisticky významný.

Štatistická významnosť jednotlivých parametrov modelu bude otestovaná t-testom. V tabuľke 5 sa nachádzajú t-testy jednotlivých parametrov v modeli a ich p-hodnoty. Všetky parametre modelu boli potvrdené ako štatisticky významné.

Tab. 5 Významnosť parametrov modelu časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva

Parameter	p-hodnota	Št. význam.
β_0	2,78E-015	áno
β_1	0,0034	áno
β_2	4,69E-06	áno
β_3	5,90E-05	áno

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

4.1.4 Ekonometrická verifikácia

Model bol podrobený ďalším ekonometrickým testom, ktoré mali overiť či bol model správne zostavený. Tieto testy, ich p-hodnoty a vyhodnotenie sú zobrazené v tabuľke 6.

Tab. 6 Výstup ekonometrických testov modelu časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva

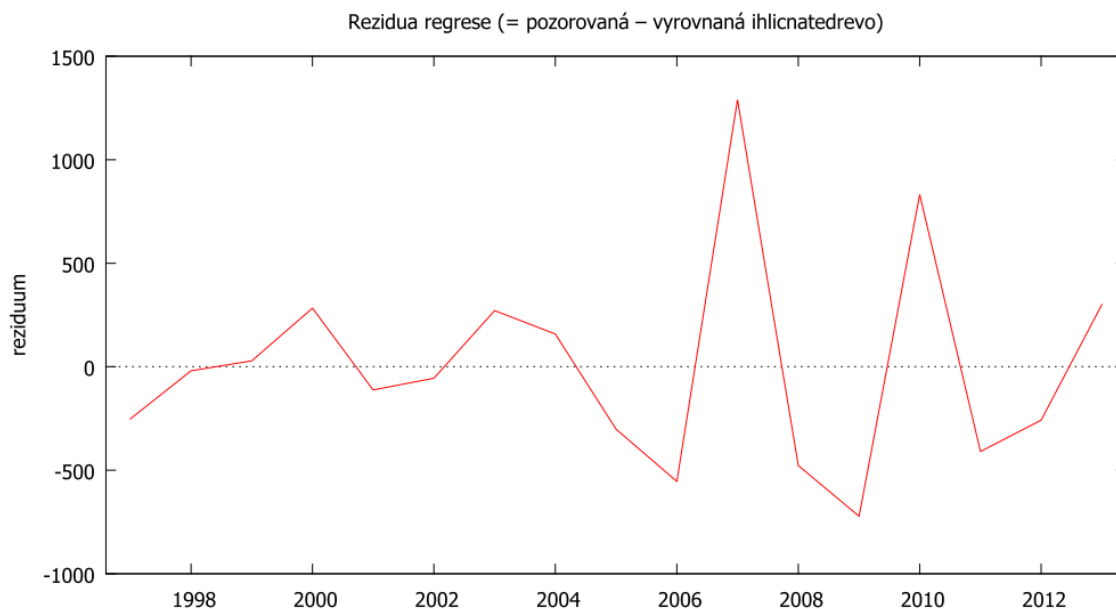
Test	Štatistika	p-hodnota	Záver
RESET test	0,038	0,963	Model je správne špecifikovaný.
Whiteov test	9,380	0,153	Heteroskedasticita chybového členu sa nevyskytuje.
Ljung-Boxov test	14,996	0,002	Sériová korelácia 3. rádu existuje.
Chí-kvadrát test	3,945	0,139	Chybový člen má normálne rozdelenie.
Durbin-Watsonov test	2,826	0,851	Nevyskytuje sa sériová korelácia 1. rádu.
Breusch-Paganov test	11,378	0,01	Vyskytuje sa heteroskedasticita chybového členu.

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Heteroskedasticita chybového členu bola overená Breusch-Paganovým a Whiteovým testom. Výsledky testov heteroskedasticity v tomto prípade neposkytujú rovnaké závery. Iba Breusch-Paganov test potvrdil výskyt heteroskedasticity čo by znamenalo, že rozptyl chybového členu nie je konštantný, teda že sa variabilita rozdelenia chybového členu v jednotlivých úsekoch pozorovania mení. To je možné pozorovať z grafu reziduí na obrázku 10, kde za zmienku stoja hodnoty z roku 2007 a 2010, tieto hodnoty sú veľmi vysoké. Tieto hodnoty boli však spôsobené veľkým výskytom náhodných ťažieb v roku 2007 aj v roku 2010 a taktiež oživením dopytu v roku 2010, ktoré môžeme vidieť aj na pôvodnom spojnicovom grafe časového radu. Náprava heteroskedasticity teda nie je nutná, lebo Breusch-Paganov

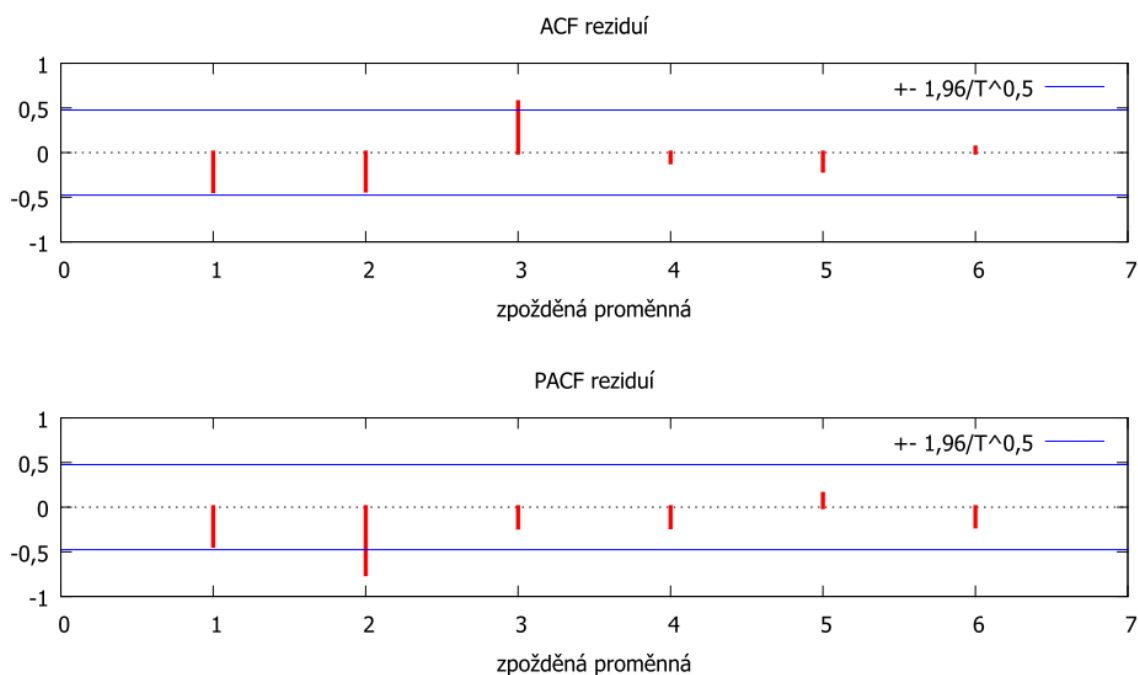
test mohol byť ovplyvnený práve týmito odchýlenými hodnotami z obdobia 2007 a 2010. Whiteov test hovorí o opaku a teda, že heteroskedasticita reziduí sa nevy-skytuje.

V tomto prípade je model správne špecifikovaný, a preto prípadná heteroske-dasticita by nemala spôsobovať vychýlenie v odhade parametrov.



Obr. 10 Graf reziduí
Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

V modeli sa podľa Ljung-Boxovho testu vyskytuje aj autokorelácia 3. rádu, čo je viditeľné aj na obrázku 11, na ktorom sú ACF a PACF grafy reziduí. Na ACF a PACF grafe reziduí je pozorovateľné, že niektoré hodnoty autokorelačných koeficientov pre dané oneskorenie presahujú kritickú hodnotu. Táto situácia môže byť taktiež spôsobená výkyvmi v rokoch 2007 a 2010.



Obr. 11 Graf ACF a PACF reziduí

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Z predošlého overovania modelu je možné usúdiť, že aby model spĺňal klasické predpoklady, tak by v ňom museli byť použité reálne premenné, dekompozícia by nestačila. V tomto prípade ale ide o detekciu významných trendov vo vývoji, čo sa podarilo.

4.1.5 Predpoveď pre ďalšie roky

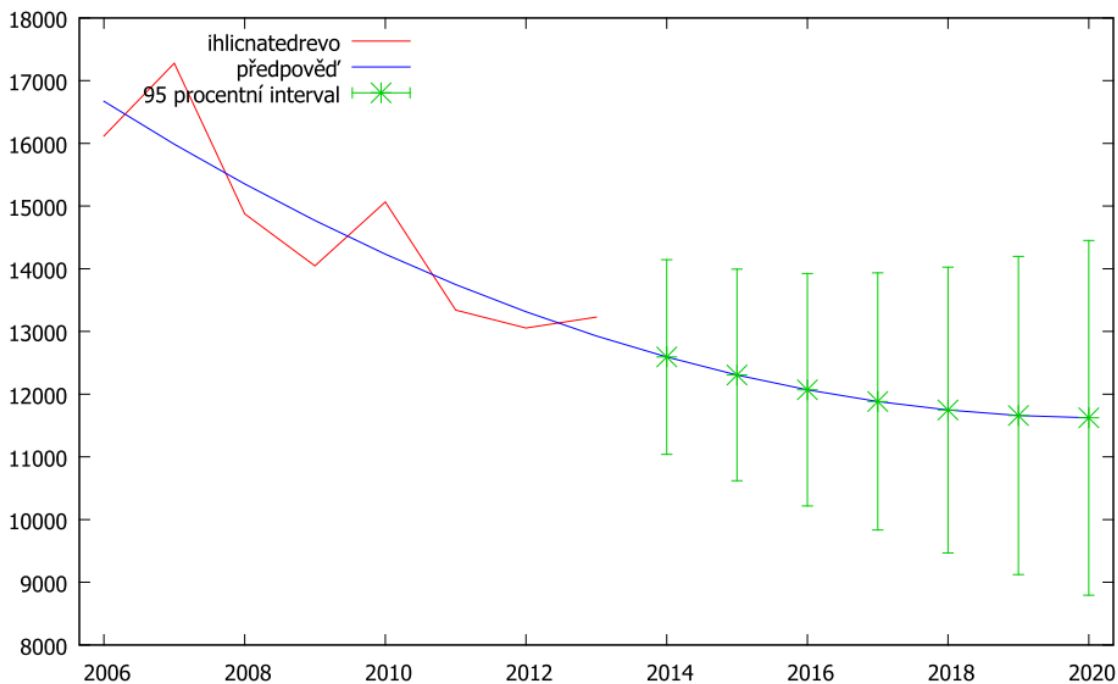
Predchádzajúce kroky boli základom pre predpoveď celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m³. Výška budúcich hodnôt daná zvoleným trendom bola znova odhadnutá pomocou programu Gretl, a je nasledujúca:

Tab. 7 Predpoveď hodnôt celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m³

Rok	Predpoveď	Interval (95 %)
2014	12 592,83	11 040,83–14 144,83
2015	12 306,78	10 619–13 994,56
2016	12 070,48	10 216,75–13 924,21
2017	11 883,94	9 833,47–13 934,40
2018	11 747,14	9 468,77–14 025,52
2019	11 660,11	9 122,49–14 197,72
2020	11 622,82	8 794,59–14 451,06

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Nasledujúci obrázok zobrazuje vývoj objemu ťažby ihličnatého dreva, predpovedané hodnoty a tiež interval spoľahlivosti, v ktorom by sa mali s pravdepodobnosťou 95 % nachádzať skutočné hodnoty.



Obr. 12 Odhad objemu ťažby ihličnatého dreva na roky 2014–2020

Zdroj: vlastné spracovanie, 2015

Pri porovnaní priebehu s predchádzajúcimi rokmi je aj naďalej očakávaný pokles. Budúci vývoj môže ovplyvniť aj množstvo faktorov, ktoré program Gretl nebral do úvahy, ako napríklad neustále preberaný objem náhodných ťažieb.

4.2 Charakteristika zdrojových dát – objem ťažby listnatého dreva

Potrebné dáta aj pre túto časť praktickej časti boli získané z údajov Českého štatistického úradu. Jedná sa o ročné dáta sledované v rozmedzí rokov 1997–2013. Rovnako ako v predchádzajúcom prípade bolo pre nasledujúcu analýzu získaných 17 údajov. Na obrázku 13 je zobrazený časový rad vývoja objemu ťažby ihličnatého dreva. Na osi x sú uvedené roky 1997–2013 a na osi y hodnoty tejto ťažby za jednotlivé roky v tis. m³.

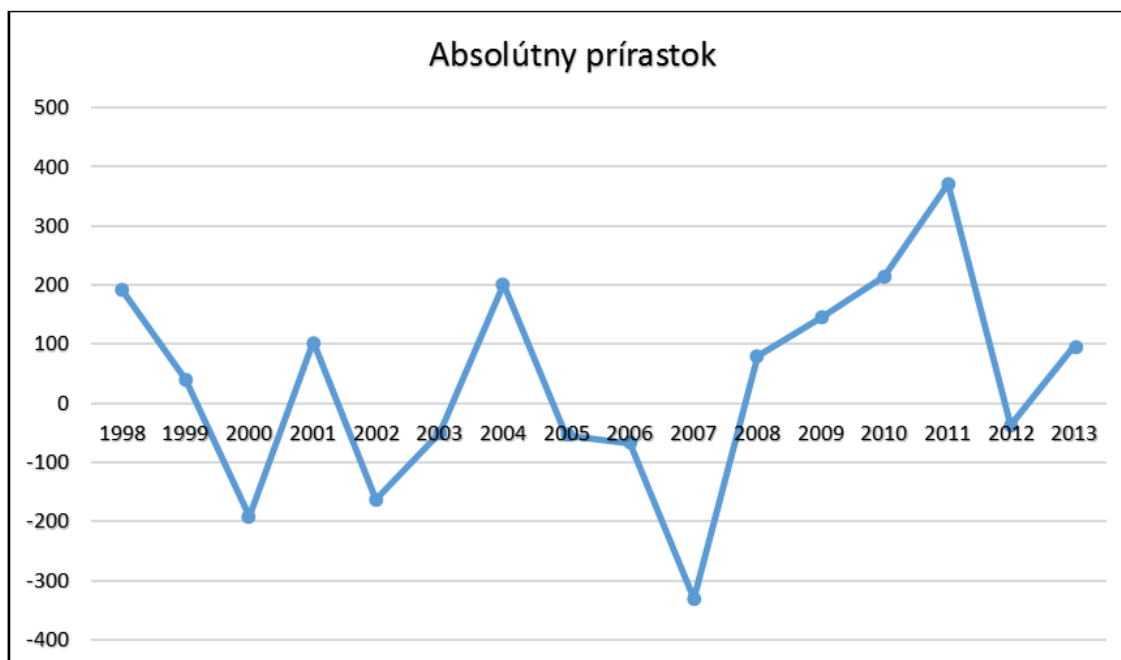


Obr. 13 Graf časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva v tis. m³
Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Na obrázku 13 je možné vidieť priebeh časového radu od roku 1997. Teda od roku 1997 až po rok 2006 bol objem ťažby listnatého dreva konštantný. Najmenšiu hodnotu objem ťažby dosahoval v roku 2007, kedy bolo najväčším záujmom spracovanie rozsiahlej náhodnej ťažby kvôli likvidácii následkov veterného orkánu Kyrill, kde podiel listnatého dreva dosahoval iba 6,6 % z celkového objemu. Od tohto prepadu začal objem ťažby výrazne rásť až do súčasnosti, aj napriek odbytovej kríze v celom lesnícko-drevárskom sektore, ktorá pretrvávala až do roku 2012.

4.2.1 Elementárne charakteristiky dynamiky vývoja časového radu

- Absolútny prírastok:



Obr. 14 Absolútne prírastky objemu vyťaženého listnatého dreva v tis. m³
Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

K najväčšiemu absolútnemu prírastku za posledných sedemnást' rokov došlo v roku 2011. V tomto roku z hľadiska zloženia ťažieb podľa drevín vzrástol objem ťažieb listnatého dreva. Najväčší absolútny úbytok nastal v roku 2007, kedy dôvodom ťažby dreva bola predovšetkým likvidácia následkov veterného orkánu Kyrill, kde listnaté drevo predstavovalo iba 6,6 % celkovej ťažby. Došlo k zníženiu teda o 330 000 m³ listnatého dreva. Ako môžeme pozorovať pri ihličnatom dreve bol v roku 2007 zaznamenaný druhý najvyšší absolútny nárast. Je to spôsobené aj tým, že je väčšia náchylnosť ihličnatých porastov k poškodeniu vetrom.

- Priemerná absolútna zmena:

$$\bar{d} = \frac{2102 - 1549}{17 - 1} = 34,56 \quad (9)$$

Priemerný ročný absolútny prírastok ťažby listnatého dreva je 34,56 tis. m³ dreva. Teda v sledovanom období vzrástol sledovaný ukazovateľ vždy v priemere o 34,56 tis. m³.

- Priemerný koeficient rastu:

$$\bar{k} = \sqrt[16]{\frac{2102}{1549}} = 1,019 \quad (10)$$

Priemerný koeficient rastu, ktorý bol vypočítaný je rovný číslu 1,019. Udáva, že ukazovateľ celkového objemu ťažby listnatého dreva sa v každom roku zvýšil v priemere 1,019 krát. Najväčšie tempo rastu nastalo v roku 2011 s hodnotou 122,22 % a najmenšie tempo rastu nastalo v roku 2007, kedy dosahovalo 78,85 %.

- Priemerný koeficient prírastku:

$$\bar{\delta} = 1,019 - 1 = 0,019 \quad (11)$$

Priemerné tempo prírastku je 1,9 %, toto číslo vyjadruje, že celkový objem ťažby ihličnatého dreva sa v každom roku zvýšili v priemere o 1,9 %.

4.2.2 Voľba vhodného trendu

Opäť ako aj pri celkovom objeme vyťaženého ihličnatého dreva, aj pri celkovom objeme listnatého dreva boli skúmané dve základné funkcie, a to priamka a parabola. Porovnanie ich interpolačných kritérií a adjustovaného koeficientu determinácie je možné vidieť v nasledujúcej tabuľke 8.

Tab. 8 Interpolačné kritériá pre priamku a parabolu časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva

Kritériá	Priamka	Parabola
M.E.	0,00	-0,02
M.A.E.	174,41	130,9
M.S.E.	48 203,78	26 714,51
R.M.S.E.	219,55	163,45
R ² _{adj}	0,037	0,428

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Na základe interpolačných kritérií možno posúdiť, že dáta najlepšie vystihuje parabola, vzhľadom na to, že obsahuje menšie chyby (minimálne hodnoty) než priamka. Naopak hodnota adjustovaného koeficientu determinácie je vyššia, čo je správne. Avšak ani parabola nie je opäť dostatočná ako pri predchádzajúcom prípade, a tak aj tu bolo nutné otestovať zlom časového radu pomocou QLR testu. Tento test vyhodnotil zlom v roku 2007. Následne bol zlom namodelovaný pomocou pridania umelej premennej do priamky aj do paraboly. Znova boli modely porovnané pomocou interpolačných kritérií a adjustovaného koeficientu determinácie, výsledky sa nachádzajú v tabuľke 9.

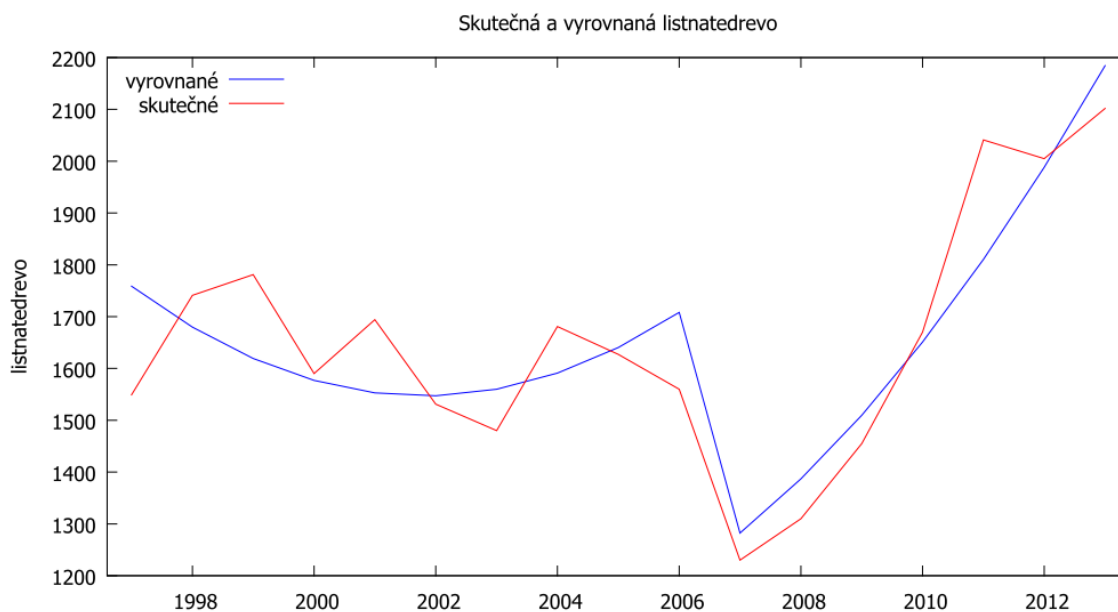
Tab. 9 Interpoláčn  krit ri  pre priamku a parabolu so zlomom v trende časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva

Krit�ri�	Priamka so zlomom	Parabola so zlomom
M.E.	-0,03	0,00
M.A.E.	181,6	86,34
M.S.E.	44 912,77	11 955,87
R.M.S.E.	21,93	109,34
R ² _{adj}	0,038	0,724

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Vzhľadom na to, že u priamky so zlomom adjustovaný koeficient determinácie vykazuje veľmi mal  hodnoty, vôbec nie je vhodným trendom. Op t sa potvrdilo, že parabola so zlomom je vhodnejšia než priamka. Tak isto to potvrdil aj adjustovaný koeficient determinácie, ktor  je u paraboly v  s .

Na obrázku 15 môžeme vidieť graf skutočných a vyrovnaných hodnôt. Aj pri pohľade na tento graf je mo n  spozorovať, že ziskann  model by mohol ešte lepšie zachytiť trend, preto bude do modelu zaraden  ešte d alšia premenn  Dt, ktorou bude namodelovan  zlom aj v smernici.



Obr. 15 Graf skutočných a vyrovnaných hodnôt celkového objemu ťažby listnatého dreva v tis. m³ pre parabolick  trend so zlomom

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

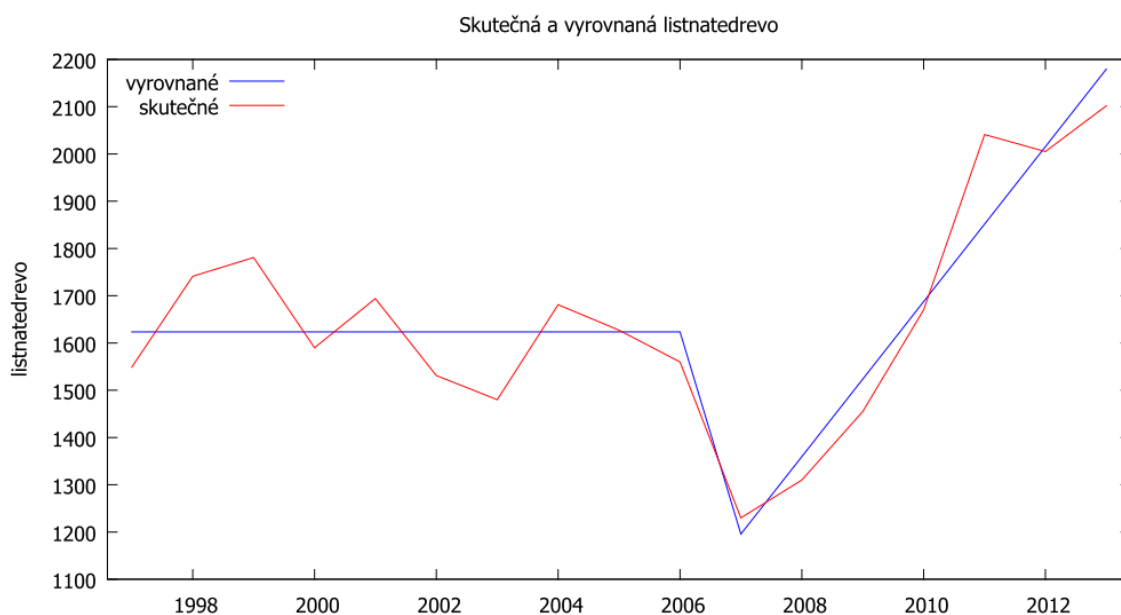
Znova pre výber vhodného trendu budú využité interpolačné kritériá pre lineárny a kvadratický trend. Z tabuľky 10 vyplýva, že parabola so zlomom v smernici je skutočne vhodnejšia, vykazuje menšie chyby a aj adjustovaný koeficient determinácie je vyšší.

Tab. 10 Interpolačné kritériá pre priamku a parabolu so zlomom v smernici časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva

Kritériá	Priamka so zlomom v smernici	Parabola so zlomom v smernici
M.E.	0	0
M.A.E.	73,62	73,37
M.S.E.	7 573,22	7 508,37
R.M.S.E.	87,02	86,65
R ² _{adj}	0,825	0,827

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

V oboch prípadoch však parameter času zostal štatisticky nevýznamný, a preto bude z modelu odstránený. Táto situácia sa dá vysvetliť tým, že do roku 2007 bol objem ťažby listnatého dreva konštantný a po prepade v roku 2007 začal výrazne rásť. Adjustovaný koeficient determinácie sa teda ustálil na hodnote 82,7 %. Graf modelu je zobrazený na obrázku 16.



Obr. 16 Graf skutočných a vyrovnaných hodnôt celkového objemu ťažby listnatého dreva v tis. m³ so zlomom v smernici

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Získaný model bude mať tvar:

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 D + \beta_3 Dt \quad (12)$$

kde T_t je závislá premenná, D je namodelovaný zlom a $Dt=D*t$ je namodelovaný zlom v smernici.

4.2.3 Štatistická verifikácia

Po voľbe vhodného trendu môžeme pristúpiť k otestovaniu modelu pomocou programu Gretl. Odhadnutý model vysvetlil 84,9 % empirických dát a podľa F-testu je štatisticky významný, p-hodnota vyšla menšia ako zvolená hladina významnosti $\alpha=0,05$. V tabuľke 11 sa nachádzajú t-testy jednotlivých parametrov v modeli a ich p-hodnoty. Všetky parametre modelu boli potvrdené ako štatisticky významné.

Tab. 11 Významnosť parametrov modelu časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva

Parameter	p-hodnota	Št. význam.
β_0	2,12E-017	áno
β_1	8,05E-07	áno
β_2	4,69E-07	áno

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

4.2.4 Ekonometrická verifikácia

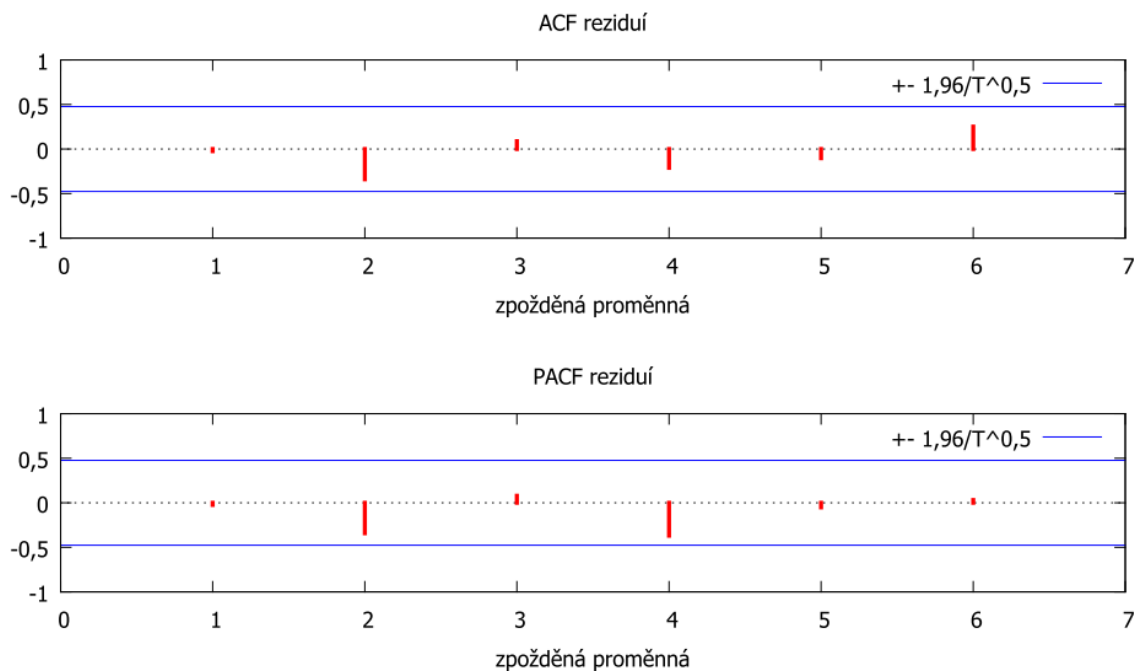
Model bol podrobený ďalším ekonometrickým testom, ktoré mali overiť či bol model správne zostavený. Tieto testy, ich p-hodnoty a vyhodnotenie sú zobrazené v tabuľke 12.

Tab. 12 Výstup ekonometrických testov modelu časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva

Test	Štatistika	p-hodnota	Záver
RESET test	1,744	0,216	Model je správne špecifikovaný.
Whiteov test	1,653	0,647	Heteroskedasticita chybového členu sa nevyskytuje.
Ljung-Boxov test	2,684	0,443	Sérová korelácia 3. rádu sa nevyskytuje.
Chí-kvadrát test	1,994	0,369	Chybový člen má normálne rozdelenie.
Durbin-Watsonov test	1,962	0,276	V chybovom člene sa vyskytuje sériová korelácia 1. rádu.
Breusch-Paganov test	0,524	0,769	Nevyskytuje sa heteroskedasticita chybového členu.

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Absenciu autokorelácie je možné tiež doložiť korelogramom reziduí. Je to graf autokorelačnej funkcie (ACF) a parciálnej autokorelačnej funkcie (PACF).



Obr. 17 Graf ACF a PACF reziduí

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Ako je vidieť z obrázku 17, hodnoty sa držia vo vnútri pásu nepreukaznosti, čo potvrdzuje, že sa autokorelácia v modeli nevyskytuje.

Z predošlého overovania modelu je možné usúdiť, že tento získaný model spĺňa štatistické predpoklady a možno na jeho výstupoch formulovať záver práce.

4.2.5 Predpoveď pre ďalšie roky

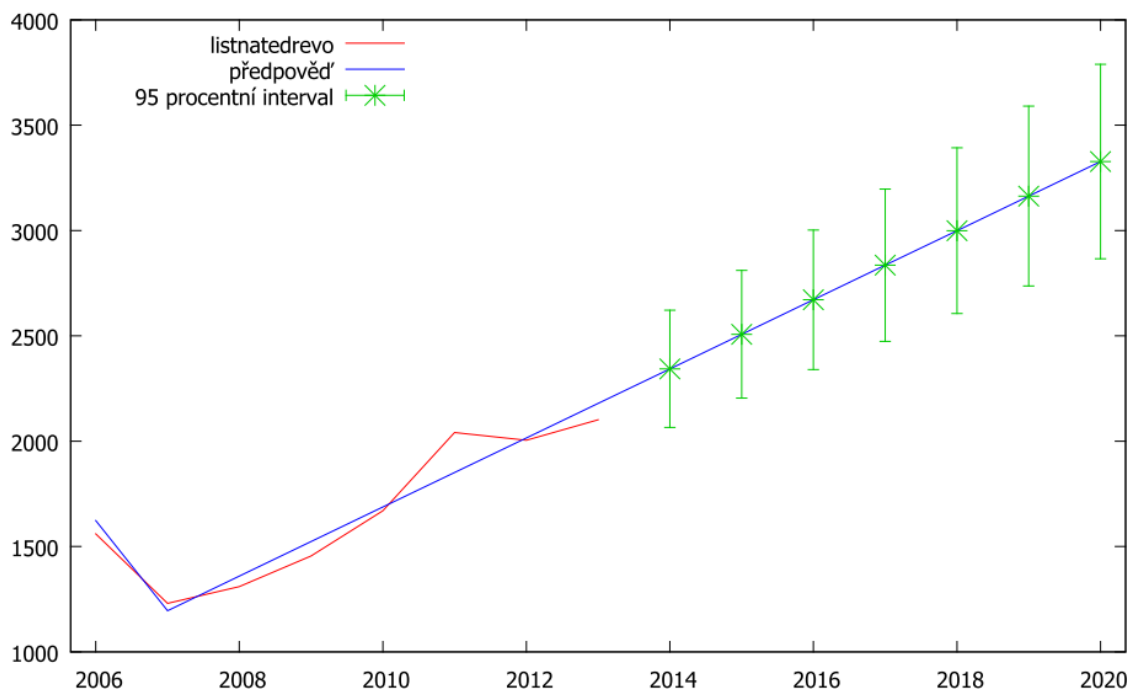
Pre predpoveď budúceho vývoja časového radu bola opäť použitá analýza predpovedí v programe Gretl. V tabuľke 13 sa nachádzajú predpokladané budúce hodnoty pre roky 2014–2020. Posledný stĺpec ukazuje intervaly, v ktorých sa hodnoty budú pravdepodobne nachádzať. Predpovedná analýza predpokladá rast ťažby listnatého dreva.

Tab. 13 Predpoveď hodnôt celkového objemu ťažby listnatého dreva v tis. m³

Rok	Predpoveď	Interval (95 %)
2014	2 343,57	2 065,35–2 621,79
2015	2 507,57	2 204,39–2 810,75
2016	2 671,57	2 340,42–3 002,72
2017	2 835,57	2 474,15–3 196,99
2018	2 999,57	2 606,11–3 393,03
2019	3 163,57	2 736,69–3 590,45
2020	3 327,57	2 866,20–3 788,95

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Nasledujúci obrázok zobrazuje vývoj objemu ťažby listnatého dreva, predpovedané hodnoty a tiež interval spoľahlivosti, v ktorom by sa mali s pravdepodobnosťou 95 % nachádzať skutočné hodnoty.



Obr. 18 Odhad objemu těžby listnatého dřeva na roky 2014–2020

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Pri porovnaní priebehu s predchádzajúcimi rokmi je aj naďalej očakávaný rast objemu ťažby listnatého dreva. Budúci vývoj však môže opäť ovplyvniť množstvo faktorov, ktoré program Gretl nebral do úvahy.

5 Diskusia

Ako bolo pri zhromažďovaní podkladov k tejto bakalárskej práci a pri štúdiu literatúry zistené, na zvolenú tému doposiaľ v Českej republike neexistuje žiadna podobná ekonometrická analýza.

Praktická časť bakalárskej práce bola venovaná analýze časových radov objemu ťažby ihličnatého a listnatého dreva v lesoch Českej republiky. Jedným z možných problémov tejto analýzy môže byť, že práca nemusí mať tak presné vypovedacie schopnosti, pretože nie sú zhromažďované dáta o objemoch ťažby štvrťročne, ale len ročne. Takéto rozšírenie na štvrťročné dáta by prinieslo rozšírenie skúmaných dát, ktoré by lepšie odzrkadľovalo vývoj ťažieb. Na základe týchto dát by bolo následne možné skonštruovať model s lepšími vypovedacími schopnosťami a presnejšími hodnotami.

Po vykonanej celkovej analýze je potrebné sa zamerať na detaily jednotlivých časových radov objemu ťažby dreva. Pri pohľade na tento vývoj objemu ťažby dreva je možné si všimnúť, že dochádzalo k rôznym výkyvom spôsobených rôznymi okolnosťami.

V časovom rade objemu ťažby ihličnatého dreva sa napríklad jedná o výrazný nárast ťažby v rokoch 2006, 2007 a 2010. Tieto skutočnosti boli spôsobené navýšením ťažby dreva v roku 2006 u štátneho podniku Lesy ČR, kedy realizovali v predstihu časť ťažieb plánovaných na rok 2007, nárastom náhodných ťažieb najmä v roku 2007 spôsobených veterným orkánom Kyrill, ale aj oživenie dopytu po surovom dreve v roku 2010. V ostatných rokoch objem ťažby priemerne zodpovedal úrovni celkových ročných ťažieb v posledných rokoch. Od posledného výrazného nárastu objemu ťažby v roku 2010 však nastal mierny pokles, čo môže byť dôsledkom toho, že plocha ihličnatých drevín sa aj naďalej znižuje.

Tento rozbor vývoja časového radu by mal bližšie načrtnúť vhodný trend. Najskôr boli otestované lineárny a kvadratický trend. Už od začiatku bolo jasné, že kvadratický trend lepšie vystihuje dáta, ako lineárny. Avšak tieto kroky neboli dostatočujúce, pretože ako je zrejmé z popisu, vo vývoji časového radu nastala výrazná zmena v roku 2006. V modeli bol teda namodelovaný zlom, tak ako v lineárnom, aj kvadratickom trende. Pri zaradení tohto zlomu do modelu, trend podľa adjustovaného koeficientu determinácie vysvetlil časový rad na 77,9 %. Pri pohľade na graf však bolo možné spozorovať, že získaný model by mohol ešte lepšie zachytiť trend, preto bola do modelu zaradená ešte ďalšia premenná, ktorá namodelovala zlom aj v smernici. Po jej zaradení sa adjustovaný koeficientu determinácie zlepšil na 84,2 %.

Zostavený model bol podrobený sériou testov, kde bola overená štatistická významnosť modelu, jeho parametrov, správna špecifikácia modelu a iné. Celý model, vrátane jednotlivých parametrov, vyšiel štatisticky významný a správne špecifikovaný. V modeli však vyšla heteroskedasticita chybového členu a vyskytla sa tu aj autokorelácia 3. rádu. Tieto situácie však mohli byť spôsobené výkyvmi v rokoch 2007 a 2010, a preto ich náprava nebola nutná.

Všetky tieto kroky viedli k poslednej časti vlastnej práce, ktorým bola predpoveď pre roky 2014–2020. Program Gretl vyhodnotil, že aj naďalej je očakávaný pokles objemu ťažby ihličnatého dreva. To môžeme potvrdiť aj v súlade s teóriou, v ktorej sa hovorí, že v najbližších desaťročiach bude klesať množstvo ťažieb ihličnatého dreva, čo sa potom prejaví v poklese ponuky najmä smreku. To môže v budúcnosti spôsobiť rast ceny ihličnatého dreva z dôvodu prevyšujúceho dopytu nad ponukou, ktoré sú jedným z najdôležitejších faktorov pri tvorbe ceny alebo zmeny skladby vývozu a dovozu dreva, keďže v súčasnosti vývoz ihličnatého dreva tvorí cca 93 % z celkového vyvezeného množstva. Avšak túto situáciu je náročné presne určiť, pretože môže dôjsť k rôznym skokom a zmenám, ktoré sa nedajú jednoznačne predpokladať.

Práca pokračovala analýzou objemu ťažby listnatého dreva. Pri pohľade na vývoj časového radu listnatého dreva je možné si všimnúť, že priebeh tohto časového radu v porovnaní s predchádzajúcim časovým radom je pomerne odlišný. Zatiaľ, čo v roku 2007 objem ťažby ihličnatého dreva dosahoval svojho maxima, objem ťažby listnatého dreva dosahoval svoje minimum. Spôsobené to bolo tým, že dôvodom ťažby dreva bola predovšetkým likvidácia následkov veterného orkánu Kyrill, kde listnaté drevo predstavovalo iba 6,6 % celkovej ťažby. Od tohto roku objem ťažby listnatého dreva začal postupne rásť. Táto situácia znova môže byť spôsobená tým, že sa zvyšuje podiel listnatých drevín na celkovej druhovej skladbe lesov.

Znova bola vykonaná analýza vyhľadáním vhodného trendu. Ako aj pri predchádzajúcom prípade, najskôr boli otestované lineárny a kvadratický trend. Opäť vyšla parabola ako vhodnejší trend, nie však dostatočujúci. Ako bolo vyššie spomenuté, v roku 2007 dosiahol objem ťažby listnatého dreva svojho minima, ktorý sa potvrdil ako zlom v časovom rade. V časovom rade bol teda namodelovaný zlom pre rok 2007, ako aj pre lineárny, tak aj pre kvadratický trend. Pri zaradení tohto zlomu do modelu, kvadratický trend podľa adjustovaného koeficientu determinácie vysvetlil časový rad na 72,4 %. Aj pri pohľade na tento graf bolo možné spozorovať, že získaný model by mohol ešte lepšie zachytiť trend, preto bola do modelu zaradená ešte ďalšia premenná D_t , ktorá namodelovala zlom aj v smernici. Po jej zaradení sa adjustovaný koeficientu determinácie zlepšil, ale parameter času ostal nevýznamný, preto bol z modelu odstránený. Táto situácia bola vysvetlená tým, že do roku 2007 bol objem ťažby listnatého dreva konštantný a po prepade v roku 2007 začal výrazne rásť. Adjustovaný koeficient determinácie sa teda ustálil na hodnote 82,7 %.

Zostavený model bol podrobený sérii testovaní, kde bola overená štatistická významnosť modelu, jeho parametrov, správna špecifikácia modelu a iné. Celý model, vrátane jednotlivých parametrov, vyšiel štatistický významný a správne špecifikovaný. Model splnil aj všetky podmienky bieleho šumu.

Tak ako pri objeme ťažby ihličnatého dreva, tak aj pri tomto časovom rade všetky výpočty viedli k poslednej časti vlastnej práce, ktorým bola predpoveď pre roky 2014–2020. Pomocou programu Gretl bolo vyhodnotené, že aj naďalej je očakávaný rast objemu ťažby listnatého dreva. Tento výsledok môžeme opäť potvrdiť

aj v súlade s teóriou, ktorá hovorí, že v súčasnosti sa zvyšuje plocha listnatých porastov, čo sa prejaví aj dlhodobým zvyšovaním podielu listnatých drevín v českých lesoch. Táto situácia môže v budúcnosti spôsobiť na rozdiel od predošlého prípadu pokles ceny listnatého dreva, najmä z dôvodu prevyšujúcej ponuky nad dopytom, taktiež zmenu skladby vývozu a dovozu dreva. Opäť ale treba pripomenúť, že môže dôjsť k rôznym skokom a zmenám, ktoré sa nedajú jednoznačne predpokladať.

Pri porovnaní objemu ťažby ihličnatého dreva a objemu ťažby listnatého dreva môžeme dospieť k záveru, že ich vývoj je značne odlišný. Plocha ihličnatých drevín sa aj naďalej znižuje, ale napriek tomu sa zvyšuje podiel listnatých drevín najmä dubu a buku. Z toho dôvodu je možné konštatovať, že v budúcnosti sa dá očakávať ďalší nárast zastúpenia listnatých drevín a tým postupe bude narastať množstvo ťažieb listnatého dreva, čo nám potvrdila aj analýza časového radu. V blízkej budúcnosti je teda možné očakávať výrazné zmeny v ponuke surového dreva, s čím môžu byť spojené aj zmeny cien a štruktúry vývozu a dovozu.

6 Záver

Táto bakalárska práca sa venovala trhu s drevom v Českej republike. Jej cieľom bolo identifikovať aktuálne trendy na trhu s drevom v Českej republike, zhodnotiť vývoj objemu ťažby ihličnatého a listnatého dreva od roku 1997–2013 a odhadnúť budúci vývoj.

V teoretickej časti práce bol popísaný vývoj trhu s drevom v Českej republike, bolo potrebné vysvetliť pojmy lesné hospodárstvo, ekonomika v lesnom hospodárstve a základné pojmy, ktoré sa s nimi spájajú. Práca sa tiež venovala zahraničnému obchodu so surovým drevom.

V praktickej časti boli analyzované 2 časové rady. Prvým cieľom bolo charakterizovať časový rad objemu ťažby ihličnatého dreva v rokoch 1997–2013 a následne aj časový rad objemu ťažby listnatého dreva v rokoch 1997–2013. Išlo o ročné dáta získané z webovej stránky Českého štatistického úradu. V spomínaných časových radoch bol hľadaný vhodný trend a následne bola otestovaná jeho kvalita pomocou testov v programe Gretl. Na konci analýzy bola stanovená predpoveď pre ďalšie roky až do roku 2020.

Z praktickej časti práce vyplýva, že vývoj ťažby ihličnatého a listnatého dreva je značne odlišný. Pri prihliadnutí na ich vývoj bolo zistené, že v blízkej budúcnosti je očakávaný pokles objemu ťažby ihličnatého dreva a naopak objem ťažby listnatého dreva bude rásť. Treba však poznamenať, že práca nemusí mať tak presné vypovedacie schopnosti, pretože dáta o objemoch ťažby nie sú zhromažďované štvrťročne, ale len ročne a taktiež jedným z významných faktorov je, že môže v budúcnosti dôjsť k rôznym skokom a zmenám, ktoré sa nedajú jednoznačne predpokladať.

V kapitole diskusia boli jednotlivé dosiahnuté výsledky modelovania porovnané s teóriou z kapitoly literárny prehľad, ktoré potvrdili zhodu medzi teoretickým predpokladom a vypočítanými vzťahmi.

Na záver treba poznamenať, že je zrejmé, že pokiaľ by bolo snahou práce celkom detailne pochopiť a popísať fungovanie ťažby dreva a následne trhu so surovým drevom, túto prácu možno považovať iba za prvý krok. Existujú ďalšie rozšírenia práce, ako napríklad pridanie ďalších premenných do modelu, ktorými sa táto práca ešte nezaoberala. Určite by bolo zaujímavé pozorovať závislosť medzi ťažbou dreva a rozlohou plochy ihličnatých a listnatých drevín. Toto pozorovanie by určite mohlo poskytnúť zaujímavé výsledky, ale v tomto prípade by išlo o rozsiahlejšiu prácu.

7 Literatúra

- ASOCIACE ČESKÝCH A MORAVSKÝCH DŘEVOZPRACOVATELŮ. *Koncepční politika MZe a Lesů ČR likviduje český dřevozpracující průmysl, připravuje státní kasu o příjmy z daní firem a navyšuje náklady státu na nezaměstnané*. Tisková zpráva AČMD [online]. 18. 9. 2013 [cit. 2015-03-21]. Dostupné z: <http://www.acmd.cz/index.php?view=article&catid=35:tiskove-zpravy&id=153:koncepni-politika-mze-a-les-r-likviduje-esky-devozpracujici-prmysl-pipravuje-statni-kasu-o-pijmy-z-dani-firem-a-navyuje-naklady-statu-na-nezamstnane&format=pdf>
- ADAMEC, V., STŘELEČ, L., *Ekonometrie I: cvičebnice*. Vyd. 1. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2013, 138 s. ISBN 978-80-7375-706-9.
- ADAMEC, V., STŘELEČ, L., HAMPEL, D., *Ekonometrie I: učební text*. Vyd. 1. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2013, 162 s. ISBN 978-80-7375-703-8.
- BARTUNĚK, J., KELBLOVÁ, H., *Obchodování s dřívím*. 1.vyd. Lignum: Písek, 1999, 167 s. ISBN 80-86271-01-3.
- BLUŽOVSKÝ, Z., *Souvislosti vývoje cen surového dříví*. Praha: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2005. ISBN 80-86461-44-0. Dostupné z: http://www.vulhm.cz/sites/File/vydavatelaska_cinnost/lesnický_průvodce/lp_2005_01.pdf
- BROŽ, J., Lesy ČR plánují fabriku na zpracování dřeva, které nyní jde na export. *Idnes* [online]. 14. 2. 2015 [cit. 2015-03-21]. Dostupné z: http://ekonomika.idnes.cz/lesy-zvazuji-vystavbu-zavodu-na-zpracovani-drivi-fs3-/ekoakcie.aspx?c=A150213_202231_ekoakcie_ozr
- BUDÍKOVÁ, M., KRÁLOVÁ, M., MAROŠ, B., *Průvodce základními statistickými metodami*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. 272 s. ISBN 978-80-247-3243-5.
- ČESKO. Zákon číslo 114 z dne 25. marca 1992 o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1992, částka 28, s. 0666. ISSN 1211-1244. Dostupný tiež z: http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/ostatni/Legislativa-ostatni_uplna-zneni_zakon-1992-114-ochrana-krajiny.html
- ČESKO. Zákon číslo 289 z dne 15. decembra 1995 o lesoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení neskorších predpisov (lesný zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1995, částka 76, s. 3946-3965. ISSN 1211-1244. Dostupný tiež z: http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_zakon-1995-289-viceoblasti.html
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Lesnictví*. [online]. © 2015 [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/lesnictvi_zem
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Tab. Těžba dřeva v České republice podle druhů dřevin. *Český statistický úřad* [online]. © 2015 [cit. 2015-03-12]. Dostupné z:

- https://www.czso.cz/documents/10180/25385875/13340031+3201814_0904.pdf/39fe7b28-7bf0-4f31-9164-cce79f45a044?version=1.0
- DOKUMENT PRV. Program rozvoje venkova na období 2014–2020. *Eagri* [online]. 15.7.2014 [cit. 2015-03-06]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/321101/PRV_do_vlady.pdf
- DOTACEPROLESY. *Státní dotace*. [online]. © 2015 [cit. 2015-03-05]. Dostupné z: <http://www.dotaceprolesy.cz/statni-dotace.html>
- EAGRI. *Lesy*. [online]. © 2009–2015 [cit. 2014-12-02]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/lesy/?fullArticle=1>
- GREPPEL, E., ŠULEK, R., DRLIČKOVÁ, E., PALUŠ, H., *Kvalita dřeva a obchod s dřevom*. Zvolen: Národné lesnícke centrum vo Zvolene, 2007. ISBN: 978-80-8093-028-8. Dostupné z: <http://www.nlcsk.sk/files/1503.pdf>
- HINDLS, R., *Statistika pro ekonomy. 8. vyd.* Praha: Professional Publishing, 2007, 415 s. ISBN 978-80-86946-43-6.
- HOLMAN, R., *Ekonomie*. 5. vyd. Praha: C. H. Beck, 2011, xxii, 696 s. ISBN 978-80-7400-006-5
- KOLEKTÍV AUTORŮ, *Národní inventarizace lesů v České republice: 2001–2004 :úvod, metody, výsledky* [online]. Vyd. 1. Brandýs nad Labem: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, 2007, 222 s. [cit. 2015-03-01]. ISBN 978-80-254-1470-5. Dostupné z: http://www.uhul.cz/images/nil/NIL_CR_2001-2004_NFI_CZ_2001-2004.pdf
- KUPČÁK, V., *Ekonomika lesního hospodářství*. 2. Vydání, Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2006, 257 s. ISBN 80-7157-998-X
- MEZISTROMY. *Dřevozpracující průmysl v roce 2006 a jeho další rozvoj*. [online]. © 2007a [cit. 2015-03-23]. Dostupné z: <http://www.mezistromy.cz/cz/zpracovani-dreva/zpracovani-dreva/drevozpracujici-prumysl-v-roce-2006-a-jeho-dalsi-rozvoj>
- MEZISTROMY. *Těžba dřeva*. [online]. © 2007b [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: <http://www.mezistromy.cz/cz/zpracovani-dreva/tezba-dreva>
- MEZISTROMY. *Vlastnictví lesů v ČR*. [online]. © 2007c [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://www.mezistromy.cz/cz/les/pestovani-lesa/vlastnictvi-lesu-v-cr>
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR. Vyhlášení průměrné ceny dřeva pro rok 2015 k výpočtu poplatku za odnětí lesních pozemků. *Eagri* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/lesy/lesnictvi/legislativa/oznameni-a-stanoviska/>
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR. *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2005* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2006. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/6451/zelena_zprava_2005.pdf

- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR. *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2013*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2014. ISBN 978-80-7434-153-3.
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR. *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2007*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2009. ISBN 978-80-7084-733-6
- PAPADOPOULOS I., KARAGOUNI G., *European Timber Trade Analysis: An Economical Overview and Regional Market Potential, Cost Action E34 "Bonding of Timber"*, 141-149
- PAVLÍČEK, L., Primární trh s dřívím v ČR tržní uspořádání a jeho dopady na fungování trhu. *Lesnická práce: časopis pro lesnickou vědu a praxi*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2009, roč. 88, č. 2. ISSN 0322-9254. Dostupné z: <http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-88-2009/lesnicka-prace-c-2-09/primarni-trh-s-drivim-v-cr-trzni-usporadani-a-jeho-dopady-na-fungovani-trhu>
- PODRÁZSKÝ, V., KOUBA, J., ZAHRADNÍK, D., Změny v druhové skladbě českých lesů. In: *Silvarium.cz* [online]. 4. 6. 2013 [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: <http://www.silvarium.cz/zpravy-z-oboru-lesnictvi-a-drevarstvi/zmeny-v-druhove-skladbe-ceskych-lesu-stavba-tzb-info-cz>
- PŘÍHODA, J., Odvrátí premiér hrozící kolaps Lesnicko-dřevařského sektoru? *Lesnická práce: časopis pro lesnickou vědu a praxi*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2012, roč. 91, č. 7. ISSN 0322-9254. Dostupné z: <http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-91-2012/lesnicka-prace-c-7-12/odvrati-premier-hrozici-kolaps-lesnicko-drevarskeho-sektoru>
- PULKRAB, K., ŠIŠÁK, L., BARTUNĚK, J. *Hodnocení efektivnosti v lesním hospodářství*. 1. vyd. Praha: Lesnická práce, 2008. ISBN 987-80-87154-12-0.
- PULKRAB, K., ŠIŠÁK, L., BARTUNĚK, J., BLUĐOVSKÝ, Z. *Ekonomika lesního hospodářství – vybrané kapitoly*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2007. ISBN 978-80-213-1409-2.
- RAGONNAUD, G., Európska únia a lesy. In: *Európsky parlament* [online]. 2014 [cit. 2015-03-20]. Dostupné z: http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/fiches_techniques/2013/050211/04A_FT%282013%29050211_CS.pdf
- ŠIŠÁK, L., Financing of forestry from public sources in the Czech Republic. *Journal of Forest Science*, 59, 2013(1), 22-27. [cit. 2015-02-16] Dostupné z: <http://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/84961.pdf>
- TETŘEVOVÁ, L., *Veřejná ekonomie*, 1. vydání. Příbram: Professional Publishing, 2008, ISBN 978-80-86946-79-5
- ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ. *Celková zásoba dřeva v českých lesích se za 80 let více než zdvojnásobila*. [online]. 25.3.2014 [cit. 2015-02-10]. Do-

stupné z: <http://www.uhul.cz/rychle-informace/283-celkova-zasoba-dreva-v-ceskych-lesich-se-za-80-let-vice-nez-zdvojnasoila>

Prílohy

A Zdrojové dáta

Tab. 14 Celková ťažba ihličnatého dreva v tis. m³ bez kôry

Rok	Celková ťažba ihličnatého dreva
1997	11 942
1998	12 250
1999	12 422
2000	12 851
2001	12 680
2002	13 010
2003	13 660
2004	13 920
2005	13 883
2006	16 118
2007	17 278
2008	14 877
2009	14 047
2010	15 066
2011	13 340
2012	13 056
2013	13 229

Zdroj: ČSÚ

Tab. 15 Celková ťažba listnatého dreva v tis. m³ bez kôry

Rok	Celková ťažba listnatého dreva
1997	1 549
1998	1 741
1999	1 781
2000	1 590
2001	1 694
2002	1 531
2003	1 480
2004	1 681
2005	1 627
2006	1 560
2007	1 230

2008	1 310
2009	1 455
2010	1 670
2011	2 041
2012	2 005
2013	2 102

Zdroj: ČSÚ

B Elementárne charakteristiky

Tab. 16 Elementárne charakteristiky celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m³

Rok	y _t	dt	k _t	δ _t
1997	11 942	-	-	-
1998	12 250	308	1,03	0,03
1999	12 422	172	1,01	0,01
2000	12 851	429	1,04	0,04
2001	12 680	-171	0,99	-0,01
2002	13 010	330	1,03	0,03
2003	13 660	650	1,05	0,05
2004	13 920	260	1,02	0,02
2005	13 883	-37	0,997	-0,003
2006	16 118	2 235	1,16	0,16
2007	17 278	1 160	1,07	0,07
2008	14 877	-2 401	0,86	-0,14
2009	14 047	-830	0,94	-0,06
2010	15 066	1 019	1,07	0,07
2011	13 340	-1 726	0,89	-0,11
2012	13 056	-284	0,98	-0,02
2013	13 229	173	1,01	0,01

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Tab. 17 Elementárne charakteristiky celkového objemu ťažby listnatého dreva v tis. m³

Rok	y _t	dt	k _t	δ _t
1997	1 549	-	-	-
1998	1 741	192	1,12	0,12
1999	1 781	40	1,02	0,02
2000	1 590	-191	0,89	-0,11
2001	1 694	104	1,07	0,07
2002	1 531	-163	0,90	-0,10
2003	1 480	-51	0,97	-0,03
2004	1 681	201	1,14	0,14
2005	1 627	-54	0,97	-0,03
2006	1 560	-67	0,96	-0,04
2007	1 230	-330	0,79	-0,21
2008	1 310	80	1,07	0,065

2009	1 455	145	1,11	0,11
2010	1 670	215	1,15	0,15
2011	2 041	371	1,22	0,22
2012	2 005	-36	0,98	-0,02
2013	2 102	97	1,05	0,05

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

C Vyrovnané hodnoty

Tab. 18 Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m³ (lineárny trend)

Rok	Y _t	t	T _t	e _t
1997	11 942	1	12 703,16	-761,16
1998	12 250	2	12 833,12	-583,12
1999	12 422	3	12 963,08	-541,08
2000	12 851	4	13 093,04	-242,04
2001	12 680	5	13 223,01	-543,01
2002	13 010	6	13 352,97	-342,87
2003	13 660	7	13 482,93	177,07
2004	13 920	8	13 612,89	307,11
2005	13 883	9	13 742,85	140,15
2006	16 118	10	13 872,81	2 245,19
2007	17 278	11	14 002,77	3 275,23
2008	14 877	12	14 132,73	744,27
2009	14 047	13	14 262,69	-215,69
2010	15 066	14	14 392,65	673,35
2011	13 340	15	14 522,62	-1 182,62
2012	13 056	16	14 652,58	-1 596,58
2013	13 229	17	14 782,54	-1 553,54

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Tab. 19 Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m³ (kvadratický trend)

Rok	Y _t	t	t ²	T _t	e _t
1997	11 942	1	1	11 163,44	778,56
1998	12 250	2	4	11 870,79	379,21
1999	12 422	3	9	12 501,16	-79,16
2000	12 851	4	16	13 054,54	-203,54
2001	12 680	5	25	13 530,94	-850,94
2002	13 010	6	36	13 930,35	-920,35
2003	13 660	7	49	14 252,77	-592,77
2004	13 920	8	64	14 498,21	-578,21
2005	13 883	9	81	14 666,66	-783,66
2006	16 118	10	100	14 758,13	1359,87
2007	17 278	11	121	14 772,61	2505,39
2008	14 877	12	144	14 710,11	166,89
2009	14 047	13	169	14 570,62	-523,62

2010	15 066	14	196	14 354,15	711,85
2011	13 340	15	225	14 060,69	-720,69
2012	13 056	16	256	13 690,24	-634,24
2013	13 229	17	289	13 242,81	-13,81

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Tab. 20 Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m³ (lineárny trend so zlomom)

Rok	Y _t	t	T _t	e _t
1997	11 942	1	13234,15	-1 292,15
1998	12 250	2	13165	-915,00
1999	12 422	3	13095,84	-673,84
2000	12 851	4	13026,69	-175,69
2001	12 680	5	12957,54	-277,54
2002	13 010	6	12888,39	121,61
2003	13 660	7	12819,24	840,76
2004	13 920	8	12750,08	1 169,92
2005	13 883	9	12680,93	1 202,07
2006	16 118	10	14868,39	1 249,61
2007	17 278	11	14799,24	2 478,76
2008	14 877	12	14730,09	146,91
2009	14 047	13	14660,93	-613,93
2010	15 066	14	14591,78	474,22
2011	13 340	15	14522,63	-1 182,63
2012	13 056	16	14453,48	-1 397,48
2013	13 229	17	14384,33	-1 155,33

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Tab. 21 Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m³ (kvadratický trend so zlomom)

Rok	Y _t	t	t ²	T _t	e _t
1997	11 942	1	1	11638,72	303,28
1998	12 250	2	4	12167,87	82,13
1999	12 422	3	9	12611,54	-189,54
2000	12 851	4	16	12969,75	-118,75
2001	12 680	5	25	13242,48	-562,48
2002	13 010	6	36	13429,74	-419,74
2003	13 660	7	49	13531,54	128,46
2004	13 920	8	64	13547,86	372,14
2005	13 883	9	81	13478,7	404,30

2006	16 118	10	100	16065,03	52,97
2007	17 278	11	121	15824,94	1453,06
2008	14 877	12	144	15499,37	-622,37
2009	14 047	13	169	15088,33	-1041,33
2010	15 066	14	196	14591,82	474,18
2011	13 340	15	225	14009,84	-669,84
2012	13 056	16	256	13342,39	-286,39
2013	13 229	17	289	12589,47	639,53

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Tab. 22 Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m³ (lineárny trend so zlomom v smernici)

Rok	y _t	t	D	Dt	T _t	e _t
1997	11 942	1	0	0	11930,32	11,68
1998	12 250	2	0	0	12187,13	62,87
1999	12 422	3	0	0	12443,95	-21,95
2000	12 851	4	0	0	12700,77	150,23
2001	12 680	5	0	0	12957,59	-277,58
2002	13 010	6	0	0	13214,4	-204,40
2003	13 660	7	0	0	13471,22	188,78
2004	13 920	8	0	0	13728,04	191,96
2005	13 883	9	0	0	13984,85	-101,85
2006	16 118	10	1	10	16498,29	-380,29
2007	17 278	11	1	11	15963,47	1 314,53
2008	14 877	12	1	12	15428,65	-551,65
2009	14 047	13	1	13	14893,83	-846,83
2010	15 066	14	1	14	14359,01	706,99
2011	13 340	15	1	15	13824,19	-484,19
2012	13 056	16	1	16	13289,36	-233,36
2013	13 229	17	1	17	12754,54	474,46

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Tab. 23 Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby ihličnatého dreva v tis. m³ (kvadratický trend so zlomom v smernici)

Rok	y _t	t	t ²	D	Dt	T _t	e _t
1997	11 942	1	1	0	0	12194,68	-253
1998	12 250	2	4	0	0	12269,31	-19
1999	12 422	3	9	0	0	12393,69	28
2000	12 851	4	16	0	0	12567,83	283
2001	12 680	5	25	0	0	12791,72	-112

2002	13 010	6	36	0	0	13065,37	-55
2003	13 660	7	49	0	0	13388,77	271
2004	13 920	8	64	0	0	13761,92	158
2005	13 883	9	81	0	0	14184,83	-302
2006	16 118	10	100	1	10	16672,39	-554
2007	17 278	11	121	1	11	15988,3	1 290
2008	14 877	12	144	1	12	15353,97	-477
2009	14 047	13	169	1	13	14769,4	-722
2010	15 066	14	196	1	14	14234,57	831
2011	13 340	15	225	1	15	13749,5	-410
2012	13 056	16	256	1	16	13314,19	-258
2013	13 229	17	289	1	17	12928,62	300

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Tab. 24 Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu listnatého dreva v tis. m³ (lineárny trend)

Rok	Y _t	t	T _t	et
1997	1 549	1	1532,34	16,66
1998	1 741	2	1547,02	193,98
1999	1 781	3	1561,71	219,29
2000	1 590	4	1576,40	13,60
2001	1 694	5	1591,08	102,92
2002	1 531	6	1605,77	-74,77
2003	1 480	7	1620,45	-140,45
2004	1 681	8	1635,14	45,86
2005	1 627	9	1649,83	-22,83
2006	1 560	10	1664,51	-104,51
2007	1 230	11	1679,20	-449,20
2008	1 310	12	1693,89	-383,98
2009	1 455	13	1708,57	-253,57
2010	1 670	14	1723,26	-53,26
2011	2 041	15	1737,94	303,06
2012	2 005	16	1752,63	252,37
2013	2 102	17	1767,32	334,68

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Tab. 25 Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu listnatého dreva v tis. m³ (kvadratický trend)

Rok	Y _t	t	t ²	Tt	et
1997	1 549	1	1	1806,92	-257,92

1998	1 741	2	4	1718,64	22,36
1999	1 781	3	9	1644,08	136,92
2000	1 590	4	16	1583,26	6,74
2001	1 694	5	25	1536,16	157,84
2002	1 531	6	36	1502,79	28,21
2003	1 480	7	49	1483,16	-3,16
2004	1 681	8	64	1477,25	203,75
2005	1 627	9	81	1485,07	141,93
2006	1 560	10	100	1506,62	53,38
2007	1 230	11	121	1541,90	-311,90
2008	1 310	12	144	1590,91	-280,91
2009	1 455	13	169	1653,65	-198,65
2010	1 670	14	196	1730,12	-60,12
2011	2 041	15	225	1820,32	220,68
2012	2 005	16	256	1924,25	80,75
2013	2 102	17	289	2041,91	60,09

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Tab. 26 Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva v tis. m³ (lineárny trend so zlomom)

Rok	Y _t	t	T _t	et
1997	1 549	1	1470,85	78,15
1998	1 741	2	1504,75	236,25
1999	1 781	3	1538,65	242,35
2000	1 590	4	1572,55	17,45
2001	1 694	5	1606,45	87,55
2002	1 531	6	1640,35	-109,35
2003	1 480	7	1674,25	-194,25
2004	1 681	8	1708,15	-27,15
2005	1 627	9	1742,06	-115,05
2006	1 560	10	1775,96	-215,96
2007	1 230	11	1585,87	-355,87
2008	1 310	12	1619,77	-309,77
2009	1 455	13	1653,68	-198,67
2010	1 670	14	1687,58	-17,58
2011	2 041	15	1721,48	319,52
2012	2 005	16	1755,38	249,62
2013	2 102	17	1789,28	312,72

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Tab. 27 Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva v tis. m³ (kvadratický trend so zlomom)

Rok	Yt	t	t ²	T _t	et
1997	1 549	1	1	1758,85	-209,85
1998	1 741	2	4	1679,81	61,19
1999	1 781	3	9	1619,12	161,88
2000	1 590	4	16	1576,79	13,21
2001	1 694	5	25	1552,81	141,20
2002	1 531	6	36	1547,18	-16,18
2003	1 480	7	49	1559,9	-79,90
2004	1 681	8	64	1590,98	90,02
2005	1 627	9	81	1640,41	-13,41
2006	1 560	10	100	1708,19	-148,19
2007	1 230	11	121	1282,34	-52,34
2008	1 310	12	144	1386,83	-76,83
2009	1 455	13	169	1509,67	-54,67
2010	1 670	14	196	1650,86	19,14
2011	2 041	15	225	1810,41	230,59
2012	2 005	16	256	1988,31	16,69
2013	2 102	17	289	2184,56	-82,56

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Tab. 28 Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva v tis. m³ (lineárny trend so zlomom v smernici)

Rok	y _t	t	D	Dt	T _t	e _t
1997	1 549	1	0	0	1669,54	-120,55
1998	1 741	2	0	0	1659,29	81,71
1999	1 781	3	0	0	1649,04	131,96
2000	1 590	4	0	0	1638,78	-48,78
2001	1 694	5	0	0	1628,53	65,47
2002	1 531	6	0	0	1618,27	-87,27
2003	1 480	7	0	0	1608,02	-128,02
2004	1 681	8	0	0	1597,76	83,24
2005	1 627	9	0	0	1587,51	39,49
2006	1 560	10	0	0	1577,26	-17,25
2007	1 230	11	1	11	1195,58	34,42
2008	1 310	12	1	12	1359,58	-49,58
2009	1 455	13	1	13	1523,58	-68,58
2010	1 670	14	1	14	1687,58	-17,58
2011	2 041	15	1	15	1851,58	189,42

2012	2 005	16	1	16	2015,58	-10,58
2013	2 102	17	1	17	2179,58	-77,58

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015

Tab. 29 Vyrovnané hodnoty časového radu celkového objemu ťažby listnatého dreva v tis. m³ (kvadratický trend so zlomom v smernici)

Rok	y _t	t	t ²	D	Dt	T _t	e _t
1997	1 549	1	1	0	0	1659,43	-110,43
1998	1 741	2	4	0	0	1656,55	84,45
1999	1 781	3	9	0	0	1651,74	129,26
2000	1 590	4	16	0	0	1645,02	-55,02
2001	1 694	5	25	0	0	1636,37	57,63
2002	1 531	6	36	0	0	1625,81	-94,81
2003	1 480	7	49	0	0	1613,32	-133,32
2004	1 681	8	64	0	0	1598,91	82,09
2005	1 627	9	81	0	0	1582,57	44,43
2006	1 560	10	100	0	0	1564,32	-4,32
2007	1 230	11	121	1	11	1190,77	39,23
2008	1 310	12	144	1	12	1359,57	-49,57
2009	1 455	13	169	1	13	1526,45	-71,45
2010	1 670	14	196	1	14	1691,41	-21,41
2011	2 041	15	225	1	15	1854,45	186,55
2012	2 005	16	256	1	16	2015,57	-10,57
2013	2 102	17	289	1	17	2174,76	-72,76

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2015