

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra lesnické a dřevařské ekonomiky



**Vývoj a prognóza zaměstnanosti
v lesním hospodářství v České republice**

Disertační práce

Autor: Ing. Daniel Toth

Školitel: prof. Ing. Karel Pulkrab, CSc.

Praha 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem disertační práci na téma **Vývoj a prognóza zaměstnanosti v lesním hospodářství v České republice** vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací a doporučení školitele. Souhlasím se zveřejněním disertační práce dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Praze dne 19. května 2021

.....

Daniel Toth

Poděkování

Rád bych tímto vyjádřil svůj dík svému školiteli, prof. Ing. Karlu Pulkrabovi, CSc. za jeho cenné připomínky, odborné vedení a trpělivost při vedení mé disertační práce.

ZADÁNÍ DISERTAČNÍ PRÁCE

Autor práce: Dr. Mgr. Ing. Daniel Toth, Ph.D.
Studijní program: Ekonomika a management
Obor: Řízení a ekonomika podniku

Vedoucí práce: prof. Ing. Karel Pulkrab, CSc.
Garantující pracoviště: Katedra lesnické a dřevařské ekonomiky
Jazyk práce: Čeština

Název práce: **Vývoj a prognóza zaměstnanosti v lesním hospodářství v České republice**
Název anglicky: **The Forecast of Employment in Forestry in the Czech Republic**
Cíle práce: Cílem práce je návrh opatření, které přispějí k rozvoji zaměstnanosti v odvětví lesnictví a lesního hospodářství. Práce je zaměřena praktické aplikace politiky zaměstnanosti v rámci odvětví s důrazem na rozvoj lesnického vzdělávání a dostupnost lidského kapitálu v lesnictví a podmínkách České republiky.

Metodika: Metodický postup bude založen na deskripci a analýze. Deskriptivní část bude využívat metody popisné statistiky vybraných makroekonomických indikátorů. Popisné charakteristiky využijí především průměr, medián, modus, četnosti, trendy a další nástroje pro zachycení vývoje lesního hospodářství a jeho dopadů na ekonomiku vybraných zemí Evropské unie. V analytické části bude aplikován predikční model, který umožní stanovit sílu závislosti jednotlivých proměnných na zaměstnanost v lesním hospodářství, podíl lesního hospodářství na celkovém HDP. Výsledkem vícenásobné regrese bude také stanovení elasticity jednotlivých nezávislých proměnných. A v posledním kroku bude vytvořen na základě ekonometrického modelu odhad, popř. prognóza vývoje lesního hospodářství ve vybraných zemích Evropské unie do konce roku 2022.

Doporučený rozsah práce: 100 str.

Klíčová slova: Ekonomika lesního hospodářství, zaměstnanost v lesním hospodářství, Evropská unie, makroekonomické indikátory.

Doporučené zdroje informací:

1. ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. LESNICKÁ A ENVIRONMENTÁLNÍ FAKULTA, -- SLOUP, R. *Ekonomická efektivnost využití dřeva v národním hospodářství: disertační práce*. 2003.
2. PULKRAB, K. *Ekonomika a řízení lesního hospodářství*. Praha: Matice lesnická, 1993.
3. PULKRAB, K. *Ekonomika lesního hospodářství: vybrané kapitoly*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a environmentální, Katedra ekonomiky a řízení lesního hospodářství, 2005. ISBN 80-213-1409-5.
4. SLANÝ, A. *Makroekonomická analýza a hospodářská politika*. Praha: C.H. Beck, 2003. ISBN 80-7179-738-3.
5. SPĚVÁČEK, V. *Makroekonomická analýza a prognóza*. Praha: Vysoká škola ekonomická, Národohospodářská fakulta, 1999. ISBN 80-7079-922-6.
6. SPĚVÁČEK, V. *Makroekonomická analýza*. Praha: Linde Praha, 2012. ISBN 978-80-86131-92-4.
7. ÚJMY A NÁHRADY ZA OMEZENÍ HOSPODAŘENÍ V LESÍCH A JEJICH MOŽNÝ VLIV NA KATEGORIZACI LESŮ (2006: PRAHA, ČESKO), -- ŠIŠÁK, L. -- STEHLÍK, F. -- ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD. KOMISE LESNICKÉ EKONOMIKY. *Újmy a náhrady za omezení hospodaření v lesích a jejich možný vliv na kategorizaci lesů: zasedání Ekonomické komise Odboru lesního hospodářství ČAZV 10.-11. října 2005: sborník referátů*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a environmentální, 2006. ISBN 80-213-1459-1.

Předběžný termín: 2015/16 ZS - FLD - SDZ

Abstrakt

Zaměstnanost v lesnictví je součástí lesního hospodářství. Jde o sociálně ekonomický fenomén, který je dlouhodobě na okraji zájmu ekonomů, neboť podíl zaměstnaných v lesním hospodářství je relativně malý a činí pouze 0,6 procenta. Lesnictví jako odvětví má však velmi podstatný multiplikační efekt, který se projevuje růstem pracovních míst, například ve výrobě strojů a zařízení pro lesní těžbu, v odvětví stavebnictví dřevěných konstrukcí či dřevostaveb, nebo v odvětví nábytkářství. Tato odvětví jsou v ekonomické a statistické evidenci vedena zvlášť, avšak lesnictví zůstává jejich přirozeným determinanem. Cílem této práce je tuto multiplikační strukturu popsat, analyzovat a formulovat prognózu vývoje. Závěry práce ukazují, že dochází ke snižování zaměstnanosti a zároveň zvyšování produktivity práce, což je způsobeno poměrně vysokým stupněm technologické vybavenosti. Prognózy vývoje ukazují, že Česká republika se v celkových zkoumaných trendech neliší od trendů jiných zemí Evropské unie. Je proto zřejmé, že prognózy vývoje zaměstnanosti v lesním hospodářství je možné vysvětlit jen v evropském kontextu.

Klíčová slova:

ekonomika lesního hospodářství, zaměstnanost, zaměstnanost v lesnictví, prognóza

Abstract

Employment in forestry is part of forestry. It is a socio-economic phenomenon, which has been at the edge of the economists' interest for quite a long time, as the proportion of employees in the forestry sector is relatively small, it is only 0.6%. However, forestry as a sector has a very significant multiplier effect, which is reflected in the growth of jobs, for example in the production of forestry machinery and equipment, in the construction of wooden and timber structures, or in the furniture sector. These sectors are kept separately in economic and statistical records, however, forestry remains as their natural determinant. The aim of this work is to describe, analyze and formulate the prognosis of the development. The conclusions of the work show that there is a decrease in employment and at the same time an increase in labor productivity, which is due to a relatively high degree of technological equipment. Development forecasts show that the Czech Republic does not differ from trends in other EU countries in the overall surveyed trends. Therefore it is evident that forecasts for the development of employment in forestry can only be explained in the European context.

Keywords:

forest economy, employment, employment in forestry, forecasting

Obsah

Obsah	1
1. Úvod do ekonomie zaměstnanosti a trhu práce v ČR	2
2. Cíl práce.....	11
3. Metodika a datové zdroje.....	13
3.1. Deskriptivní statistika a její aplikace.....	15
3.2. Výběr trendu	18
3.3. Měření chyb odhadu.....	21
3.4. Intervalová prognóza	22
4. Zaměstnanost v lesním hospodářství – teoretické předpoklady a východiska. 30	
4.1. Zaměstnanost v lesnictví ve světě.....	36
4.2. Zaměstnanost v lesnictví – evropský problém	39
4.3. Zaměstnanost a pracovní smlouvy.....	52
4.4. Zaměstnanost a produktivita práce v lesnictví v České republice	54
4.5. Evropská politika zaměstnanosti	58
4.6. Zaměstnanost jako cíl Evropské unie.....	61
5. Vývoj a predikce zaměstnanosti v lesním hospodářství v České republice	64
5.1. Zaměstnanost v lesnictví v České republice – dlouhodobý trend	69
5.2. Výsledky a prognóza zaměstnanosti v České republice do roku 2022	75
5.3. Vývoj zaměstnanosti v ČR – Scénář	87
5.4. Vyhodnocení použitých metod a výklad.....	90
5.5. Vliv těžby dřeva na zaměstnanost.....	96
5.6. Vliv úrovně mezd na zaměstnanost v lesnictví	104
5.7. Příčiny nízkých mezd v lesnictví.....	106
6. Diskuze.....	113
7. Návrhy řešení a doporučení	117
8. Závěr	121
Seznam tabulek.....	127
Seznam obrázků a grafů	128
Literatura	129

1. Úvod do ekonomie zaměstnanosti a trhu práce v ČR

V současné době se evropská zaměstnanost v lesním hospodářství nachází ve fázi postupného poklesu. Od roku 2000 se celková zaměstnanost v lesním sektoru snižovala ročně o průměrně 6 %. Jde o trend, který můžeme sledovat ve všech evropských zemích, ale také zemích Severní Ameriky a Kanady. V USA v a Kanadě můžeme sledovat trend poklesu o téměř 21 % v r. 2019. Světová zaměstnanost v lesnictví však není omezena jen vyspělými zeměmi. V rozvojových zemích se udržuje poměrně stabilní počet zaměstnanosti v lesnictví, neboť poptávka po dřevě v Africe, Asii a Latinské Americe mírně stoupá. Pokles zaměstnanosti v lesním hospodářství se aktuálně týká také České republiky a je žádoucí nalézt udržitelná řešení tak, aby se toto významné odvětví mohlo dlouhodobě stabilizovat.

Podsektory lesního hospodářství tak, jak jsou členěny ve statistickým databázích se dělí na (1) lesnictví, (2) dřevozpracující průmysl a (3) celulózový a papírenský průmysl. V těchto podsektorech se objem produkce za posledních deset let přepočtený na zaměstnance zvýšil. Produktivita práce v sektoru lesního hospodářství rostla i v devadesátých letech. V podstatě začala stagnovat až s nástupem hospodářské krize v roce 2009. Do roku 2020 se produktivita práce v lesním hospodářství mírně zvyšovala, především z důvodu nasazení nových technologií. Stagnace produktivity práce v posledním roce je způsobena koronavirovou krizí. Úbytek pracovníků v odvětví je způsoben odlivem pracovních sil do svých domovských zemí. Na celosvětovou úroveň zaměstnanosti má zaměstnanost v lesním hospodářství 0,4 % podíl celkové pracovní síly. Za posledních pět let se podíl snížil z 0,5 % na 0,4%. je zřetelné, že trend poklesu je poměrně pomalý a naznačuje, že odvětví lesního hospodářství bylo v určitých regionech schopno vytvářet nová pracovní místa v takové míře, která téměř udržela růst počtu obyvatel v produktivním věku.

Hrubá přidaná hodnota v odvětví lesního hospodářství se během období 2000 až 2020 výrazně nezměnila. Průměrná hodnota dosáhla částky 583 mld. USD ročně. Celková zaměstnanost v lesnictví v zemích EU je přibližně 1,5 milion pracovníků (což je ekvivalent na plný úvazek). Není v tom zahrnuta Bosna a Hercegovina, odkud nebyly k dispozici žádné údaje.

Předpokládá se, že skutečná hrubá přidaná hodnota je vyšší, jelikož mnoho zemí nezaznamenává sezónní charakter zaměstnanosti v lesním hospodářství nebo neeviduje osoby samostatně výdělečně činné, jako jsou dodavatelé nebo lesní pracovníci. To je příklad i České republiky. Evidence počtu zaměstnaných v lesním hospodářství také nezahrnuje značnou část sezonních pracovníků nebo OSVČ. Jsou vykazováni v jiných oblastech statistického výkaznictví.

Existuje také určitá nejednotnost v definicích zaměstnání, zaměstnanost a zaměstnanost v lesním hospodářství. Příkladem je Turecko, které uvádí pracovní sílu (jakožto ekvivalent převedený na počet fyzických osob) dvakrát vyšší než v Ruské federaci. Statistické údaje z Turecka s největší pravděpodobností nejsou převedeny na ekvivalenty na plný úvazek. Téměř všechny země zaznamenávají pokles obecné míry zaměstnanosti¹ za poslední dvě desetiletí. V EU v posledních deseti letech zaniklo 170 000 pracovních míst. Největší pokles nastal samozřejmě v souvislosti s revolučními událostmi počátkem 90. let. Od té doby se úroveň spíše vyrovnává. Obecný trend je však stále sestupný.

Produktivita práce² vzrostla téměř ve všech zemích Evropské unie. Dobrým příkladem je Švédsko, kde se zaměstnanost snížila nejvyšším tempem, a to o 60 % od roku 1980 do roku 2000, navzdory téměř 30% nárůstu průmyslové výroby dřeva za rok a stejné období. Mezi lety 1995 a 2019 produktivita lesního hospodářství ve Švédsku vzrostla o 65 %. Ve Finsku produktivita vzrostla během roku 2009 o 26 %. V zemích EU činil průměrný nárůst produktivity mezi lety 1990 a 2019 zhruba 3–4 % ročně. V bývalých plánovaných ekonomikách je vývoj produktivity méně vyrovnaný než v zemích EU. Zatímco některé země jako Bělorusko, Kyrgyzstán a Moldavsko zaznamenaly v uplynulém desetiletí negativní trendy, další země jako Polsko, Česká republika a Pobaltské země zaznamenaly dramatické zvýšení produktivity (až o 10 % ročně).

Kontinuita těchto trendů je však sporná, protože je v některých případech založena na velmi krátkých časových řadách. Podíl žen v lesnictví je ve všech zemích nízký. Pouze ve 4 zemích z 20 poskytnutých dat dosahuje nebo překračuje 20 %. Nejvyšší podíl zaměstnaných žen (26 %) byl zaznamenán v Lotyšsku. Ve většině povolání podíl žen

¹ Plná zaměstnanost je ekonomická situace, ve které jsou všechny dostupné pracovní síly využívány co nejefektivněji. Plná zaměstnanost představuje nejvyšší množství kvalifikované a nekvalifikované pracovní síly, které lze v daném čase využít v rámci ekonomiky. Relativní vyjádření (například 75%) znamená, že ¾ z celkového počtu dostupné pracovní síly je efektivně využito.

² Viz kapitola Produktivita práce v lesnictví

vzrůstá. Jedinou skupinou v odvětví lesnictví, ve které pravděpodobně stagnoval, nebo dokonce poklesl podíl žen, jsou lesní dělníci.

Zaměstnanost v České republice je jedním z nejdiskutovanějších a také nejdůležitějších ekonomických problémů. Přičemž nejde ani tak o míru zaměstnanosti, kterou můžeme považovat v porovnání s ostatními členskými zeměmi EU za uspokojivou, jako spíše o její strukturu. Obecně platí, že je v ČR vysoký podíl osob zaměstnaných v sekundárním sektoru. Odvětví průmyslu zaměstnává 1 230 tisíc osob. Dlouhodobě jde o odvětví, které tvoří základní strukturu české ekonomiky. Na druhé straně zemědělství a lesnictví dlouhodobě stagnuje, lépe řečeno počet osob zaměstnaných v tomto odvětví klesá, což není příznivý stav. V lesnictví dochází k opačnému jevu, tedy poklesu zaměstnanosti (ŠIŠÁK - SLOUP - STÝBLO: 2013). Růst české ekonomiky byl v roce 2015 nejvyšší od roku 2007. Hrubý domácí produkt meziročně vzrostl o 4,3 %. Reálný růst hrubého domácího produktu byl v roce 2015 v ČR vyšší, než jaký je průměr států eurozóny (o 1,6 %) a také, než je průměr všech členských zemí EU 28 (o 1,9 %). Podle údajů Eurostatu byla v ČR v roce 2014 úroveň 85 % průměrného hrubého domácího produktu na obyvatele EU 28 vyjádřeného v paritě kupní síly (EUROSTAT: 2015). Tvorba hrubého kapitálu se na celkovém ekonomickém růstu v roce 2015 podílela 4,3 % ve srovnání s rokem 2010. Poptávka se meziročně zvýšila o 10,0 %, dále se zvyšuje spotřeba domácností, která meziročně stoupla o 2,9 % a zvyšují se i výdaje vládních institucí, které stouply meziročně o 2,8 %. Zaměstnanost v Evropské unii je velmi sledovaným ekonomickým a sociálním indikátorem. Nejenže ukazuje ekonomickou vyspělost zemí, ale také ukazuje úroveň a kvalitu sociální stability. Zaměstnanost je tudíž určitou politickou prioritou evropských stran a institucí, proto nechybí v žádném ze strategických dokumentů. V této souvislosti je v současné době nejdůležitějším dokumentem Lisabonská strategie, která zavazuje jednotlivé členské země ke zvyšování zaměstnanosti na úroveň 75 %. Tento cíl dnes naplňuje pouze pár zemí (Velká Británie, Německo, Skandinávské země a Lucembursko). V České republice, kde je v současnosti 5 248 547 zaměstnaných nebo sebezaměstnaných, se pohybuje zaměstnanost na hranici kolem 70 %. Ze statistik vyplývá, že nejvyšší podíl 1,4 mil osob je ve zpracovatelském průmyslu. Nejmenší podíl, který stále klesá, je v těžbě nerostných surovin (32 tis. osob). Prudce klesající trend zaznamenáváme také v oblasti lesnictví, zemědělství a rybolovu (162 tis. osob). Vzniká tedy otázka, jaký podíl má zaměstnanost v lesnictví na celkové zaměstnanosti? V souvislosti s tím nás dále zajímá celkový ekonomický dopad lesnictví na hospodářství v České republice, popř. v dalších evropských zemích. Odpověď je

složitější. Máme-li k dispozici pouze statistické ukazatele, pak lze říct, že lesnictví zaměstnává 13 tis. osob. Jedná se o 0,22 % celkové zaměstnanosti. Jak ukazují studie (Fanta – Šišák, 2014), podíl zaměstnanosti v lesnictví se v posledních letech prudce snižuje, avšak produktivita práce strmě roste. Ze statistického hlediska je podíl lesnictví na zaměstnanosti relativně malý, avšak ekonomický dopad je oproti očekávání vyšší. Prudce se zvyšuje produktivita práce v odvětví. Při těžbě kolem 15 mil. kubíků dříví stačí dnes necelých 13 tis. osob. Ještě před deseti lety bylo potřeba na stejný objem těžby dvojnásobek zaměstnanců (FANTA – ŠIŠÁK: 2014). S produktivitou práce v lesních činnostech souvisí i rozvoj využití techniky v lesnictví, těžbě a lesní dopravě. Jinými slovy, pracovníci dříve pracující v lesnictví jsou dnes ve strojírenství a výrobě dopravní, či těžební techniky. Tím se z hlediska statistického výkaznictví pracovní místa vykazují jinde než v lesních činnostech. V lesních činnostech se zvyšují průměrné měsíční hrubé nominální mzdy. Zvyšují se i příjmy u OSVČ a samozaměstnanců, kteří v lesnictví pracují.

V rámci výzkumu ekonomických dopadů zaměstnanosti v lesnictví a lesním hospodářství má význam prognóza vývoje produktivity práce, počet těžebních strojů a dopravních strojů, mzdy pracovníků v lesnictví, hrubý a čistý domácí produkt společně s objemem produkce dřeva. Pro určení celkových ekonomických dopadů zaměstnanosti v lesním hospodářství na ekonomiku nebude stačit jen technická analýza, popř. regresní analýza. Lze očekávat, že míra zaměstnanosti v lesním hospodářství a lesnictví bude i nadále klesat, to však neznamená pokles ekonomických dopadů. Výsledky výzkumu proto budou potřebovat širší ekonomickou interpretaci a vysvětlení. Na rozdíl od předcházejícího vývoje vlastnictví lesů u nás neexistují v období do roku 1947, případně 1950, spolehlivé údaje o zaměstnanosti v lesích, či v jednotlivých letech příslušná data zcela chybí. To je způsobeno velkým podílem soukromé a další nestátní držby lesní půdy, neexistencí údajů v době protektorátu Čechy a Moravy a nepřehlednou situací těsně po válce. Z tohoto důvodu jsou prezentovány údaje o zaměstnanosti pouze pro období 1950–1999. V této tabulce je uveden výběr z dlouhodobých trendů vývoje celkové zaměstnanosti v lesnictví, počtu zaměstnanců, a od roku 1993 i osob samostatně výdělečně činných ve vztahu k ploše obhospodařovaných lesů, těžbě dřeva a pěstební činnosti. V době centrálně řízeného hospodářství v letech 1948-1989 byl vývoj zaměstnanosti v lesnictví dán počtem zaměstnanců. Tento trend trval až do roku 1990, kdy započal proces restitucí majetku zkonfiskovaného po únoru 1948. Restituce a privatizace části lesní půdy a současně větší tlak na racionalizaci práce ve státem vlastněných lesích vedl

ke snižování počtu zaměstnanců v těchto organizacích. Manuální práci, především těžbu dřeva a pěstební činnost sezónního charakteru, státem zřízené firmy racionalizovaly systémem outsourcingu. Konečným dodavatelem těchto služeb se staly zejména osoby samostatně výdělečně činné (FANTA – ŠIŠÁK: 2014). Výzkum zaměstnanosti v lesním hospodářství zahrnuje jak deskripci a analýzu vývoje v produkčních činnostech, tak vývoj zaměstnanosti v mimoprodukčních oblastech (MATĚJÍČEK: 2003). Vzhledem k tomu, že les lze do určité míry chápat jako veřejný statek, je třeba zahrnout do analýzy zaměstnanosti i aspekty neekonomické. Vnímejme tedy zaměstnanost v lesnictví jako určitý druh veřejného statku. Vlastníci lesů poukazují na legitimní požadavek, aby poskytování veřejných služeb nebylo v rozporu s ekonomickými zájmy lesních podniků. Na řadu pak přichází systém kompenzací za tyto případné újmy, což znamená další rozšíření předmětu našeho zkoumání. Stačí si vzpomenout na kompenzační vztah mezi Lesy ČR a skupinou ČEZ, kdy dochází ze strany energetické firmy ke kompenzačním platbám za případné poškození lesů. V České republice se hospodaření v lesích řídí zákonem č. 289/1995 Sb. Zákon číslo 289 z roku 1995 upravuje hospodaření v lesích. V úvodní ustanovení v oddílu 1 je vysvětlen účel tohoto zákona, který je stanoven jako souhrn předpokladů pro zachování lesa, péči o les a obnovu lesa. Zákon se vyjadřuje o lesích jako o nenahraditelné složce životního prostředí, která slouží jak k plnění environmentálních, tak také společenských a ekonomických funkcí včetně udržitelného hospodaření s přírodními zdroji.

Zákon vymezuje hlavní pojmy les, lesní porost, funkce lesa, jeho přínos a také co znamená hospodaření v lese, včetně obnovy, ochranné výchovy a těžby lesních porostů včetně ostatních činností, zabezpečení proti škodlivým činitelům a zmírňování následků jejich působení. V zákoně jsou také uvedeny definice, které se týkají lesních pozemků, které jsou určeny pro plnění funkcí lesa. Lesní pozemky zákon také upravuje, včetně nakládání s lesy ve vlastnictví státu. Zákon hovoří o lesních hospodářských, které jsou určený pro takzvané zvláštní určení. Zákon také velmi přesně určuje a definuje takzvanou obnovu a výchovu lesních porostů včetně ochrany lesa, to znamená povinnosti vlastníka. Vlastník je povinen provádět taková opatření, aby se předcházelo úbytku anebo poškozování lesních porostu. Je zde definováno jaké typy činností vlastníka lesa musí provádět, včetně těch preventivních.

V paragrafu 33 zákon také upravuje těžbu dříví. Zde je uvedeno vše, co vlastníka lesa je povinen přednostně těžít. Je povinen přednostně provádět nahodilou těžbu tak, aby

nedocházelo k šíření škodlivých organismů. V oblasti zaměstnanosti je Lesní zákon zaměřen především na definici odborného lesního hospodáře, což je přesně uvedeno v paragrafu 37. Lesní odborný hospodář je povinen zajišťovat činnosti takzvaného provozu lesa. Odborný lesní hospodář působí jako dohlížecí orgán pro vlastníky lesa. V zákoně jsou také uvedeny povinnosti, které odborný lesní hospodář musí splňovat. V paragrafu 38 je také uvedeno co znamená lesní stráž, což je fyzická osoba, která zajišťuje ochrannou službu v lesích. V paragrafu 38 jsou uvedena všechna práva a povinnosti Lesní stráže

V našich analýzách však figuruje (PECHÁČEK – HLAVÁČKOVÁ, 2016). Dalším významným faktorem, který ovlivňuje dopad lesního hospodářství na ekonomiku, je zahraniční obchod. Ten zhoršil svoji bilanci v důsledku vyššího meziročního růstu importu zboží a služeb (o 8,1 %) než vývozu (o 7,2 %). Na nabídkové straně ekonomiky vzrostla v roce 2015 hrubá přidaná hodnota v základních cenách roku 2010 po sezónním očištění o 3,7 %. Nejvíce vzrostla hrubá přidaná hodnota zpracovatelského průmyslu (o 7,3 %) a informačních a komunikačních činností (o 7,0 %). Naopak nejpomaleji rostla hrubá přidaná hodnota v zemědělství, lesnictví a rybolovu, a to o 0,7 %. Běžný účet platební bilance v roce 2015 byl podobně jako v roce 2014 kladný. Šlo o přebytek ve výši 41,4 mld. Kč, což je nejvíce v historii samostatné ČR. Bilance obchodu se zbožím dosáhla hodnoty 210,7 mld. Kč při meziročním snížení o 28,2 mld. Kč. Této bilance bylo dosaženo při meziročním nárůstu vývozu o 181 mld. Kč a současném růstu dovozu o 209 mld. Kč. Podle údajů ČSÚ se počet zaměstnanců v odvětví zemědělství, lesnictví a rybářství v roce 2015 proti roku 2014 snížil o 0,3 % a činil 97,8 tisíc zaměstnanců. Současně klesl podíl zaměstnanců v zemědělství, lesnictví a rybářství na celkovém počtu zaměstnanců o 0,06 p. b. na 2,54 %, a to i v důsledku nárůstu počtu zaměstnanců v národním hospodářství celkem. Počet zaměstnanců v samotném zemědělství (včetně myslivosti a souvisejících činností) naopak mírně vzrostl na 84,2 tisíc při poklesu jejich podílu na celkovém počtu zaměstnanců o 0,03 p. b. na 2,19 %. Průměrná mzda v zemědělství v roce 2015 dosáhla 79,6 % průměru mezd v ČR. Růst nominální mzdy zaměstnanců v zemědělství na přepočtené osoby činil 1,1 % a byl o 2,3 p. b. nižší než průměr celkového růstu mezd v ČR. I tak došlo v zemědělství k nárůstu reálné mzdy o 0,8 % (ČSÚ: 2015). Počet zaměstnanců v lesnických činnostech (resp. v lesnictví a v souvisejících činnostech) ve fyzických osobách u subjektů v podnikatelské a nepodnikatelské sféře se permanentně od roku 1989 do roku 2013 snižoval a v letech 2014-2015 se již ustálil a pokles se zmínil. Bylo to většinou v důsledku nárůstu

zaměstnávání tzv. OSVČ (tj. osob samostatně výdělečně činných), které provádějí převážně práce v pěstební a těžební činnosti na živnostenské oprávnění (a to zejména v těžbě dřeva, přibližování dřeva, obnově lesa, prořezávkách a v péči o lesní kultury). Meziročně tak došlo pouze k dílčímu celkovému poklesu počtu zaměstnanců v lesnických činnostech o 1,5 %. Došlo k nárůstu ve státním sektoru (o 1,7 %) a k poklesu v sektoru obecním (o 0,3 %) a soukromém (o 4,4 %). Lesy ČR, s. p., nabízejí práci v lese dlouhodobě nezaměstnaným osobám v oblasti údržby cest, úklidu nepovolených skládek apod. V roce 2015 na celém území ČR takto pracovalo v lese 170 osob a do roku 2019 je záměrem takto zaměstnat až 500 pracovníků (ŠIŠÁK: 2015). Celkově se objem prací v lesnickém sektoru nepatrně meziročně zvýšil v důsledku nárůstu výkonů především v těžební činnosti (těžba dřeva se celkově zvýšila o 4,4 %), zatímco v pěstební činnosti a v ostatních lesnických činnostech byla stagnace nebo mírný pokles výkonů (PULKRAB: 2008). Tomu odpovídá i stávající počet zaměstnanců při udržení produktivity práce. Situace je však ekonomicky složitější v tom, že zaměstnanci v lesnictví nejsou zdaleka všichni, kteří práci v lese vykonávají. Zaměstnanci v lesnictví, tedy ti, kteří jsou evidováni v odvětví Českým statistickým úřadem, jsou částí celkově pracujících v lesnických činnostech. Zde pracují také osoby, které vykonávají práci v lese jen dočasně jako práci mimo pracovní poměr. Jde o pracovníky s uzavřenou dohodou o pracovní činnosti nebo s dohodou o provedení práce. Práci v lese však vykonávají také osoby samostatně výdělečně činné, kteří nejsou ve statistikách zahrnuti jako zaměstnanci v lesnictví.

Dalším faktorem, který ovlivňuje zaměstnanost v lesnictví, jsou lesnické těžební, dopravní a pěstební technologie. Jde například o používání těžebních harvestorů a vyvážecích souprav, zalesňovacích strojů a vyšší využívání přírodních procesů při obnově lesa apod. Nadále je převážně využíváno uzavírání smluv na provádění prací s tzv. OSVČ (ŠIŠÁK – PULKRAB- SLOUP: 2010), zvláště u lesních dělnických profesí. V jiných srovnatelně velkých zemích, jako je např. Švýcarsko, se naopak počet zaměstnaných v odvětví zvýšil více než dvojnásobně. Vzhledem k nízkému podílu zaměstnaných na celkovém počtu v ČR zůstává analýza zaměstnanosti okrajovým tématem, což je postoj více než kontroverzní, neboť zaměstnanost v lesnictví má funkci nejen ekonomickou, sociální, a také environmentálně-etickou. Navíc se velmi výrazně zvyšují vzdělanostní požadavky na zaměstnance v lesnictví. Již nejde jen o zaměstnané lesní dělníky, ale o technické specialisty na obsluhu těžebních a doprovodných strojů a zařízení harvestorů a

další obslužné techniky. Počet kvalifikovaných pracovníků v lesnictví se zvyšuje s požadavky na jejich technické dovednosti a environmentální znalosti. Jde o celoevropský trend, neboť v lesnictví a lesním hospodářství je v EU přibližně 50 % zaměstnaných s nejvyšší mírou exkluzivity. V ČR je tam přibližně 25 %. Lze se tedy domnívat a očekávat, že počet středoškoláků a vysokoškoláků se bude v odvětví lesnictví a lesní hospodářství zvyšovat, čemuž odpovídají i strategie rozvoje lidských zdrojů v ČR, které kladou důraz především na celoživotní učení, informační gramotnost a na rozvoj technických znalostí. Tyto dovednosti budou v lesním hospodářství požadovány častěji a důsledněji. Některé studie ukazují, že zaměstnanost v lesnictví je zajímavý socioekonomický jev, vzhledem k růstu produktivity práce v odvětví. Jde o jev výjimečný. V roce 1920 byl podíl těžby na jednoho pracovníka v lesnictví (m^3) 105,6. V roce 2000 to bylo 357,6 m^3 a v současné době to je již téměř 600 m^3 . Za posledních 15 let se produktivita práce jednoho zaměstnance zvýšila trojnásobně. Budeme-li počítat mzdovou produktivitu v lesním hospodářství jako poměr mezi tržbami lesních a dřevařských podniků a osobními náklady, vyjde nám, že poměr výstupů k vstupům na pracovní místo pomalu roste, což je ukazatel, který udává, jaká část tržeb připadá na 1 jednotku (v Kč), která je vyplacená mzdou a dodatečnými náklady na sociální a zdravotní pojištění. Uvidíme, že růst produktivity práce v lesnictví je jedním z nejvyšších ze všech sledovaných odvětví. V lesním hospodářství se produktivita práce zvyšuje nejen zaváděním nových technik a technologických procesů, ale také efektivnějším systémem řízení těžby a logistikou, kvalifikační úrovní pracovníků a také úrovní pracovní motivace. Práce v lese, či lépe řečeno v přírodě přináší pracovní uspokojení a určitou motivaci, kterou zaměstnanec v jiném odvětví nenajde. Tato rychle se zvyšující motivace zaměstnanců v lesním hospodářství vede také ke změně pracovníků s nižší pracovní fluktuací i nižší úrazovostí. Změna intenzity práce je důležitým měřitelným faktorem celého odvětví. Zaměstnanost v lesnictví a lesním hospodářství je vyjádřena jako objem práce na jednu osobu. Základem hypotézy je, že budoucí úroveň zaměstnanosti lze předvídat z minulých a současných trendů produktivity práce. Produktivita práce je vyjádřena jako fyzická produkce na pracovníka za rok. Což je však v lesnictví poměrně nepřesná definice, neboť variabilita pěstebních a produkčních činností je velká. Pro zpřesnění výpočtů produktivity práce v lesnictví bychom museli strukturovat lesnické činnosti do oblastí a podoblastí a ke každé vytvořit strukturu a rozsah normované práce a následně sledovat její růst, pokles nebo stagnaci. To přesahuje cíl této práce, avšak pro

oblast ekonomiky lesnických podniků by šlo o velmi podstatnou součást personálního řízení a řízení efektivity pracovních činností.

K indexu produktivity je v průběhu času přiřazena regresní funkce a extrapolace pro budoucí roky. V textu se nachází dvě regresní funkce, které se vztahují k údajům o produktivitě. Budoucí hodnoty produktivity na jednoho pracovníka za rok se poté vynásobí prognózou produkce v příslušné zemi a podsektoru, aby bylo možno odhadnout počet potřebných pracovníků. Nejde tedy o počet osob, nýbrž o koeficient práce v lesním hospodářství. Na rozdíl od stromů a lesů, které mají relativně nízké, nepřetržité a dobře pochopené vzorce růstu, byly změny v zaměstnanosti poměrně rychlé, někdy nekonzistentní a méně dobře pochopitelné a zdokumentované. Spolehlivost extrapolace závisí na délce časové řady, na níž může být založena, na konzistenci změny a na blízkosti výsledné vhodnosti pro regresi. Jak bude vidět níže, všechny tyto prvky opouštějí něco, co je žádoucí. Trendy a perspektivy v oblasti zaměstnanosti v evropském lesnickém sektoru začínají většinou v roce 1993. Určitým horizontem pro evropské strategie (například Evropa 2020) je rok 2020, proto je naše prognóza extrapolovaná do roku 2020.

2. Cíl práce

Cíl práce je na základě statistického vyhodnocení určit determinanty vývoje zaměstnanost a současně formulovat návrhy řešení problému stabilizace zaměstnanosti v lesním hospodářství. Na to, že existuje problém klesající zaměstnanosti v lesnictví je poukazováno již třetí dekádu. Ovšem z hlediska současné kůrovcové situace znásobené navíc koronavirovou pandemií se stává problém zaměstnanosti v lesním hospodářství zcela signifikantní. Předkládaná dizertační práce si klade za cíl přispět k rozboru současnému řešení problému zaměstnanosti v lesnictví. V lesnictví se stále prohlubuje nedostatek pracovníků pro práci v lese. Tento nedostatek pocítují zejména vlastníci lesů. V roce 2020 pracovalo v lesním hospodářství 13 tis. zaměstnanců, z toho 45 % jsou zaměstnání ve firmách. Od roku 2016 se počet zaměstnanců mírně zvyšuje, to však dlouhodobě neřeší nedostatek uchazečů o práci v lesním hospodářství.

odhadu počtu zaměstnaných v roce 2021 a 2022, resp. počtu evidenčních pracovníků³ v lesnictví v České republice. Prognóza by měla ukázat vývoj do roku 2022. Z prognózy a výsledků analýz by měla vyplynout určitá strategie řešení problému zaměstnanosti v lesnictví. Na jedné straně je pokles evidovaného počtu pracovníků v lesnictví a také průměrný evidovaný počet pracovníků v lesnictví ekonomickým problémem, na straně druhé jde o širší sociální a environmentální záležitost.

Zaměstnanost v lesnictví totiž ovlivňuje nejen rentabilitu v odvětví, což jistě zajímá majitele lesů, ale také kvalitu životního prostředí. Vidíme to na současné situaci. Kůrovcová kalamita má dopady na cenu dřeva, vyšší náklady na těžbu, a tím nejisté zisky majitelům lesa. Má však také dopady na širší veřejnost. Snižuje se kvalita turistického ruchu (nikdo nechce vidět místo lesa holiny), kvalita životního prostředí i kvalita a udržitelnost vod.

Zaměstnanost v lesnictví je pro nás klíčovou otázkou. Její řešení neznamena jen

³ Do evidenčního počtu zaměstnanců se zahrnují všichni stálí i dočasní zaměstnanci, kteří jsou v pracovním, služebním nebo členském poměru (kde součástí členství je též pracovní vztah) k zaměstnavateli. Znamená to, že mají k zaměstnavateli zaměstnanecký neboli pracovní poměr. Nejde tedy o pracovníky mimo pracovní poměr, tak jak je definována dohoda o provedení práce a pracovním činnosti. Nezáleží na tom, zda jsou skutečně přítomni v práci či nikoliv (např. pro nemoc, dovolenou na zotavenou apod.). Patří sem např. i společníci ve společnostech s ručením omezeným, komanditisté v komanditních společnostech apod., kteří mají uzavřenou pracovní smlouvu se svou společností a jsou tudíž k ní v pracovním poměru a dostávají příjem ze závislé činnosti.

krátkodobé navýšování počtu zaměstnanců v lese, ale také rozvoj udržitelnosti lesního hospodářství do budoucna, včetně retence klíčových pracovníků v odvětví a udržení specifických a komplexních lesnických znalostí.

Krátkodobé navýšení pracovníků tuto hrozbu přerušení kontinuity znalostí neodstraní. Řešením je dlouhodobá koncepce rozvoje odvětví a strategie péče o zaměstnance stávající i přicházející, včetně systematického rozvoje lesnického vzdělávání.

Smysl prognózy vývoje zaměstnanosti v lesnictví spočívá v tom, že ji lze použít pro manažerské a personalistické rozhodování. Čerpat z této prognózy mohou jak podniky v lesním hospodářství, tak organizace státní správy a samosprávy. Prognóza je určena nejen pro komerční účely, ale také pro veřejný zájem. Na prognóze lze stavět cíle personální a mzdové politiky v lesnictví, a tím může posloužit jako pokladový materiál. Cíle práce jsou tedy nejen teoretické, neboť je zde použita metodika práce s daty (analýza časových řad), ale také praktické. Obecně lze říct, že prognostika v oblasti lesního hospodářství přináší určitá metodologická specifika a rizika. Je to především dáno tím, že lesní porosty rostou desítky let tak, aby mohly být hospodářsky využity. Tím je dán určitý strategický charakter tohoto odvětví.

Vlastníci lesů a také státní podnik Lesy České republiky musí přijímat koncepční a strategická rozhodnutí, která překračují dekády. Dopady takovýchto rozhodnutí se týkají příštích generací, proto je obzvlášť důležité strategická rozhodnutí opřít analýzou a v souladu s mnoha hledisky přijímat strategická rozhodnutí odpovědně a konsensuálně. Není to vždy jednoduché, neboť strategická rozhodnutí zahrnují nejen zájmy vlastníků lesů, ale také zájmy státu, obcí a zájmy široké ekologické veřejnosti, která má stále větší sklon zasahovat do strategických rozhodnutí. Prognózy tohoto typu by měli strategická rozhodnutí v lesním hospodářství zkvalitnit a poskytnout určitou objektivní dimenzi, která determinuje to, co nazýváme veřejným zájmem. Nepochybně je údržba a rozvoj lesa veřejným zájmem. Prognostika na rozdíl od podnikového plánování by měla vždy zahrnovat hlavní prioritu ochranu veřejného zájmu.

3. Metodika a datové zdroje

Pro řešení problému klesajícího počtu zaměstnanců v lesním hospodářství je důležité přesně určit vývoj tohoto ukazatele. Nestací nám pouze deskriptivní přístup, nýbrž je zapotřebí zvolit správnou analytickou metodu. Nabízí se analýza časové řady. Tato statistická metody bude použita ze dvou důvodů. Za prvé; máme k dispozici relativně dlouhou časovou řadu hodnot zaměstnanosti v lesním hospodářství. Data byla sbírána v průběhu roku 2016 až 2019 a je tak nejucelenější datový vstup, který byl v rámci ekonomického výzkumu o zaměstnanosti v lesním hospodářství učiněn. Za druhé; analýza časové řady generuje prokazatelné a validní výsledky vývoje zaměstnanosti v lesním hospodářství. Srovnatelná studie nebyla dosud učiněna, pomineme-li vybrané expertní názory.

Časovou řadou, kterou použijeme je numerická posloupnost hodnot vybraného ekonomického ukazatele (evidenční počet zaměstnanců), který vymežíme věcně a prostorově a uspořádáváme hodnoty v čase od minulosti do přítomnosti s možností extrapolace do budoucnosti. Časové řady charakterizují trend a sezónnost, popř. nelinearitou a heteroskedasticitou (ARTL: 2007). Analýza časové řady nám slouží k predikci jejich budoucích hodnot (HINDLS: 2006). Existuje několik přístupů ke kompozici časových řad. Z hlediska sledování dlouhodobého trendu zaměstnanosti v lesnictví je nutné zvolit různé prostředky analýzy. Časové řady jsou intervalové a okamžikové. My budeme používat okamžikovou, neboť máme k dispozici hodnoty po jednotlivých letech od roku 1930 do roku 2017. Intervalové ukazatele jsou závislé na délce intervalu a je zde možné tvořit součty. Aby nedocházelo ke zkreslení, měly by se ukazatele vztahovat ke stejně dlouhým intervalům. Okamžikové ukazatele se vztahují k určitému okamžiku neboli roku. Periodicitu údajů neboli délku období rozlišujeme na časové řady dlouhodobé a krátkodobé. Krátkodobou časovou řadou, která bude do analýzy také zahrnuta, je periodicitu kratší než jeden rok. Mezi nejčastější periody patří měsíční a čtvrtletní. My máme k dispozici roční hodnoty ukazatele zaměstnanosti, což je dlouhodobá časová řada. U dlouhodobých (ročních) časových řad se předpokládá délka periodicity delší než rok.

Podle charakteru sledovaného ukazatele rozdělujeme časové řady na primární (prvotní) a sekundární (odvozené). Primární ukazatele jsou zjišťovány v absolutních jednotkách, jako je počet zaměstnanců. Sekundární jsou odvozené a vznikají třemi způsoby: (1) funkce různých primárních ukazatelů (zisk), (2) různých variant primárního ukazatele a

(3) jako funkce (poměr) dvou a více primárních ukazatelů (produktivita práce na pracovníka). Přičemž údaje v časové řadě jsou vyjádřeny jak ve fyzických jednotkách, tak v jednotkách peněžních (HINDLS: 2006). Časovou řadu nejlépe zobrazíme grafem. Časové řady se zobrazují tak, aby graf postihl jejich podstatné rysy a vlastnosti. *„Nejběžnějším zobrazením časové řady je graf spojnicový, kde se na horizontální ose nachází časová proměnná a na vertikální osu jsou vyneseny hodnoty časové řady. Mezi další typy grafu patří například graf krabicový nebo graf sezónních hodnot“* (ARTL ET AL.: 2002).

3.1. Deskriptivní statistika a její aplikace

Budeme také v metodickém postupu používat některé postupy z deskriptivní statistiky a měření míry dynamiky. Při analýze časových řad je někdy podstatné vypočítat průměrné hodnoty sledované veličiny. Pomocí jednoduché míry dynamiky mohou být charakterizovány základní sklony časových řad a zjištěna kritéria pro jejich modelování. Použijeme následující vybrané metody deskriptivní statistiky, jako je prostý aritmetický průměr.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{n}$$

Pro výpočet průměrné hodnoty intervalové časové řady potřebujeme prostý aritmetický průměr. Hodnoty časové řady jsou značeny y_t , délka časové řady je vyjádřena n . Prostý chronologický průměr vypočteme následujícím způsobem:

$$\bar{y}_{ch} = \frac{1}{n-1} \sum_{t=2}^n \frac{y_{t-1} + y_t}{2} = \frac{1}{n-1} \left(\frac{y_1}{2} + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2} \right)$$

Předpokladem je časová řada y_t , $t = 1, \dots, n$.

Dalším nástrojem ke kompozici časové řady je absolutní přírůstek

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-1}, \quad t = 2, 3, \dots, n$$

Jde o nejjednodušší výpočet míry dynamiky, kde platí, že $t = 2, \dots, n$. Hodnota porovnává změnu v čase t se změnou v čase $t-1$. Velmi často je použit i průměrný absolutní přírůstek uvedený ve vztahu

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum \Delta y_t}{n-1} = \frac{(y_2 - y_1) + (y_3 - y_2) + \dots + (y_n - y_{n-1})}{n-1} = \frac{y_n - y_1}{n-1}$$

Předpokladem je časová řada y_t , $t = 1, \dots, n$. Ve výpočtech bude také použit absolutní přírůstek,

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-1}, \quad t = 2, 3, \dots, n$$

Což je nejjednodušší vymezení míry dynamiky. Ve výpočtu bude použita první diference, kdy platí, že $t = 2, \dots, n$. Tato hodnota porovnává změnu v čase t se změnou v čase $t-1$. Lze použít i průměrný absolutní přírůstek uvedený ve vztahu:

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum \Delta y_t}{n-1} = \frac{(y_2 - y_1) + (y_3 - y_2) + \dots + (y_n - y_{n-1})}{n-1} = \frac{y_n - y_1}{n-1}$$

V modelu je také zahrnut pomocí první diference koeficient růstu. Diferencování (na první, druhou a třetí diferenci) má význam při modelování a výběru trendu u analýzy časových řad. V našem výběru bude omezený počet trendů, ze kterých bude vybrán validní model. Koeficient růstu má zápis:

$$\bar{k} = \sqrt[n-1]{k_1 k_2 \dots k_n} = \sqrt[n-1]{\frac{y_2}{y_1} \frac{y_3}{y_2} \frac{y_4}{y_3} \dots \frac{y_n}{y_{n-1}}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$$

Následně bude provedeno modelování časové řady a dekompozice časové řady, což ukáže, do jaké míry je prognóza validní a vypovídající. Modelování časové řady se tvoří jednorozměrným modelem

$$y_t = f(t, \varepsilon_t)$$

kde y_t vyjadřuje hodnotu proměnné v čase t a proměnná t je časová proměnná a platí, že $t = 1, 2, \dots, n$. Posledním členem je ε_t . Jde o hodnotu náhodné složky v čase t . Klasický způsob modelování je založen na Box-Jenkinsově metodologii neboli na spektrální analýze. Následuje dekompozice (HINDLS: 2018), která umožňuje interpretaci prognózy. V modelu ekonomické časové řady y_t , kde $t = 1, 2, \dots, n$, je složkami trendu: trendová složka T_t , sezónní S_t , cyklická složka C_t a náhodná složka ε_t .

Trend vyjadřuje dlouhodobý vektor vývoje zkoumaného ukazatele. Je možné jej popsat pomocí trendových funkcí (lineární, kvadratická, exponenciální, logaritmická, či polynomičká). Pokud je řada silně ovlivněna náhodnou složkou nebo má extrémní hodnoty, pak lze použít model klouzavých průměrů (ARTL et al.: 2002). *Sezónní složkou* je myšleno pravidelné kolísání okolo trendové vrstvy prognózy. K sezónním výkyvům dochází ve stejných obdobích pro délku periody během jednoho roku. Vzhledem k tomu, že máme roční údaje, bude sezónní vrstva minimální. Příčiny kolísání jsou způsobeny

vlivem střídání ročního období nebo vlivem dovolených a svátků. *Cyklickou složkou* se rozumí kolísání okolo trendu, kde se střídají periody růstu a poklesu. Periody jsou nepravidelným faktorem trendu (mají různou délku a amplitudu) a jsou utvářeny za období, které je delší než jeden rok. Vznik cyklů může mít ekonomický i neekonomický ráz. V ekonometrii se uvádějí periody inovační, demografické nebo technologické apod. (ARTL et al.: 2002). Náhodná složka je veličinou, která má nahodilé výkyvy. Jedná se o důležitou část analýzy časové řady, proto se její vlastnosti musí ověřovat pomocí testů (HINDLS: 2018). V tvorbě modelu prognózy má významný dopad na validitu způsob dekompozice. Můžeme použít *aditivní* tvar rozkladu, kde jsou hodnoty časové řady určeny jako součty jednotlivých složek:

$$y_t = T_t + S_t + C_t + \varepsilon_t,$$

nebo lze použít *multiplikatívni* tvar rozkladu, kde jsou hodnoty časové řady tvořeny pomocí součinu jednotlivých složek.

$$y_t = T_t \cdot S_t \cdot C_t \cdot \varepsilon_t$$

V obou modelech platí, že $t = 1, 2, \dots, n$ (ARTL et al.: 2002). K popisu trendu patří analytické nebo mechanické metody vyrovnání. Analytickou metodou lze docílit vyhlazení celé časové řady najednou, tzn. je vyrovnána pouze jednou trendovou funkcí. V rámci mechanického vyrovnání nahradíme empirické hodnoty řadou průměrů. Trendovou složku lze popsat pomocí trendových funkcí, které budou vybrány (lineární, exponenciální, logaritmická). V praktické části budou aplikovány fundamentální trendové funkce, pro které je typické, že většinou nemají asymptotu. Jednotlivé parametry trendových funkcí popíšeme pomocí metody nejmenších čtverců, je-li funkce lineární v parametrech (HINDLS: 2006).

3.2. Výběr trendu

Metodický postup bude zahrnovat aplikaci lineárního trendu

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot t$$

kde existuje indikace přítomnosti. První diference $y_{t+1} - y_t$ jsou přibližně konstantní. To znamená, že analýza trendu bude mít výsledek monotónní, rostoucí, nebo – jak je tomu v našem případě – klesající, což určuje znaménko koeficientu β_1 . Další částí trendové analýzy by mohl být ještě kvadratický trend

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot t + \beta_2 \cdot t^2$$

kde indikace přítomnosti směřují k druhé diferenci $y_{t+2} - 2y_{t+1} + y_t$ a jsou zhruba konstantní. To znamená, že trend není monotónní, má nejvýš dvě „úvratě“, tzn. jedno lokální maximum, jedno minimum. Tato část trendové analýzy nebude použita. Další částí trendové analýzy bude polynomický trend s-tého stupně, v našem případě druhého stupně:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \beta_3 t^3 + \dots + \beta_s t^s$$

Výsledky trendové analýzy by měly přinést validní odhad budoucího vývoje. Pro určení parametrů lze nejspíše uplatnit výraz pro OLS-minimalizační kritérium z výchozí regresní specifikace

$$\text{Min} \sum_{t=1}^n [y_t - \hat{y}_t]^2 = \text{Min} \sum_{t=1}^n \left[y_t - \sum_{j=1}^s \beta_j f_j(t) \right]^2,$$

zde konkretizované na

$$\text{Min} \sum_{t=1}^n [y_t - \hat{y}_t]^2 = \text{Min} \sum_{t=1}^n [y_t - \beta_0 - \beta_1 \cdot t]^2.$$

Uplatněním standardního postupu, což znamená derivováním podle obou neznámých parametrů, dostaneme soustavu dvou nutných podmínek extrému

$$2 \sum_{t=1}^n [y_t - \beta_0 - \beta_1 \cdot t](-1) = 0 \quad , \text{ resp. } \quad 2 \sum_{t=1}^n [y_t - \beta_0 - \beta_1 \cdot t](-t) = 0$$

a po úpravách

$$\sum_{t=1}^n [y_t - \beta_0 - \beta_1 \cdot t] = 0 \quad , \text{ resp. } \quad \sum_{t=1}^n [y_t - \beta_0 - \beta_1 \cdot t]t = 0 \quad \text{neboli}$$

$$\sum_{t=1}^n y_t - \beta_0 \cdot n - \beta_1 \sum_{t=1}^n t = 0 \quad , \text{ resp. } \quad \sum_{t=1}^n t y_t - \beta_0 \cdot \sum_{t=1}^n t - \beta_1 \sum_{t=1}^n t^2 = 0$$

Po úpravách součtových výrazů

$$\sum_{t=1}^n t = \frac{n(n+1)}{2} \quad , \quad \sum_{t=1}^n t^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

a vydělením čitatele i jmenovatele n dostaneme pro b_1

$$b_1 = \frac{\sum_{t=1}^n t y_t - \frac{(n+1)}{2} \cdot \sum_{t=1}^n y_t}{\frac{n(n+1)(2n+1)}{6} - \frac{n(n+1)^2}{4}} = \frac{\sum_{t=1}^n t y_t - \frac{(n+1)}{2} \cdot \sum_{t=1}^n y_t}{\frac{n(n+1)[4n+2-3(n+1)]}{12}} = \frac{\sum_{t=1}^n t y_t - \frac{(n+1)}{2} \cdot \sum_{t=1}^n y_t}{\frac{n(n^2-1)}{12}}$$

a následně pro b_0

$$b_0 = \bar{y} - b_1 \cdot \bar{t} = \bar{y} - \frac{n+1}{2} b_1$$

Smyslem trendové analýzy je odhadnout vývoj zaměstnanosti v lesnictví. Budeme hledat optimální typ trendu. Vyjdeme z předpokládaných vlastností trendové funkce, které vyplývají z předešlého rozboru. Prognózu vyjádříme graficky. V rámci testování bude použit následující test.

Tabulka 1: Výběr trendu

Trend	Test
Lineární	První diference přibližně konstantní
Kvadratický	Druhé diference přibližně konstantní
Exponenciální	Koeficienty růstu přibližně konstantní
Logistický	Křivka prvních diferencí se podobá křivce hustoty normálního rozdělení

Zdroj: vlastní návrh na základě analýzy vhodnosti

V metodice můžeme použít různé typy trendových funkcí. Výběr trendu, který se nám nabízí je lineární, kvadratická, exponenciální nebo logistická. U lineárního trendu respektive trendové funkce můžeme použít první test první diference, která je přibližně konstantní, u kvadratického trendu můžeme použít druhou diferenci, také je přibližně konstantní a u exponenciální trendové funkce můžeme používat koeficient růstu. Nabízí se také možnost využít logistický trend, kde se křivka první diference podobá křivce hustoty normálního rozdělení. Pro řešení našeho problému a odhad vývoje zaměstnanosti v lesnictví je asi nejjednodušší a také nejvalidnější lineární trendová funkce, která má nejvyšší kvalitu validity.

3.3. Měření chyb odhadu

Pro měření chyb odhadu bude použito následující pořadí testů. Průměrná chyba odhadu (Mean Error)

$$M.E. = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)$$

Průměrná kvadratická chyba (Mean Squared Error)

$$M.S.E. = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2$$

Průměrná absolutní chyba (Mean Absolute Error) absolutních hodnot reziduí

$$M.A.E. = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |y_t - \hat{y}_t|$$

Průměrná absolutní procentuální chyba (Mean Absolute Percentage Error)

$$M.A.P.E. = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|y_t - \hat{y}_t|}{y_t} \cdot 100$$

Průměrná procentuální chyba (Mean Percentage Error) absolutních hodnot reziduí

$$M.P.E. = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{(y_t - \hat{y}_t)}{y_t} \cdot 100$$

Z uvedených kritérií se nejčastěji používá průměr čtverců reziduí M.S.E. Obecně dáváme přednost modelu, u něhož je hodnota M.S.E. nejnižší.

3.4. Intervalová prognóza

Pro určení přesného vývoje zaměstnanosti v lesním hospodářství bude použita vedle trendové a bodové analýzy ještě intervalová analýza. Jako nejvhodnější z hlediska dlouhé jednorozměrné časové řady, kterou máme k dispozici, se jeví model ARIMA jako vhodný. ARIMA vychází z autokorelace (v rámci Box-Jenkinsovy metodologie). Jde o stochastické modelování, které v naší analýze můžeme doložit. ARIMA (je to zkratka anglického AutoRegressive Integrated Moving Average, znamená autoregresní integrovaný klouzavý průměr. Jedná se o třídu modelů časových řad, které slouží k pochopení vlastností časových řad a k predikci jejich chování do budoucnosti.

Jednou z vlastností časové řady, kterou máme k dispozici, je stacionarita, kterou musíme prokázat, aby ARIMA mohla být použita. Model ARIMA $(p,d,q)(P,D,Q)_s$ má následující podobu:

$$(1 - \varphi_1 B - \dots - \varphi_p B^p)(1 - \Phi_1 B^s - \dots - \Phi_P B^{sP})(1 - B)^d (1 - B^s)^D Y_t = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q)(1 - \Theta_1 B^s - \dots - \Theta_Q B^{sQ}) \varepsilon_t$$

Kde jsou parametry

$$\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_p, \Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_P, \theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q, \Theta_1, \Theta_2, \dots, \Theta_Q, \sigma$$

Které mohou být odhadnuty (σ je standardní vyjádření chyby ε_t).

Jednou z vlastností modelů ARIMA a dalších modelů stochastických časových řad (např. GARCH, IGARCH apod.) je, že stochastický průběh časové řady je zřejmý. Deterministické modely časových řad nemají tuto vlastnost a prognózovat je možné s pomocí jiných metod. Výhodou použití modelu ARIMA je to, že generuje jak bodovou prognózu, tak i intervaly předpovědí. Intervaly můžeme stanovit, přičemž nejčastější je interval 70 % a 90 %. Deterministické modely poskytují pouze předpovědi bodů, což pro naše účely nemusí být dostačující.

Model ARIMA vychází z řady, kde $Y_{-1}, Y_0, Y_1, Y_2, \dots$ kde je dvojnásobně infinitivní časová řada náhodných proměnných (r.v.'s) daná. Stochastický proces $\{y_t\}$ musíme na začátku analýzy prokázat. Pozorované hodnoty rv, které stochasticitě odpovídají, jsou

série pozorování $\{y_t\} = \dots, y_{-1}, y_0, y_1, y_2, \dots$. Časová řada pozorování se nazývá vzorová cesta procesu $\{Y_t\}$.

Řada $\varepsilon_{-1}, \varepsilon_0, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots$ je sekvence nezávislých identicky distribuovaných hodnot (iid), které mají r.v. s nulovým očekáváním $E(\varepsilon_t) = 0$. Časově konstantní variace $\text{Var}(\varepsilon_t)$ je proces $\{\varepsilon_t\}$, který se nazývá proces *bílého šumu*. Ten pro stanovení prognózy není žádoucí, ale v časové řadě se objevuje. Model ARIMA je založen na předpokladu, který vyjádříme jako

$$Y_t = \psi_0 \varepsilon_t + \psi_1 \varepsilon_{t-1} + \psi_2 \varepsilon_{t-2} + \dots, (*)$$

kde $\psi_0 = 1$ a série absolutních hodnot koeficientů ψ_k v nějaké podobě konverguje. Musíme tak předpokládat, že $E(Y_t) = 0$ pro každý časový okamžik t a $\text{Var}(Y_t) = \sigma^2$. Rozptyl Y_t je omezený v čase. Proto platí, že $\text{Cov}(Y_t, Y_{t+k}) = 0$; ($k \geq 0$) pro každý časový okamžik t .

Očekávaná budoucí hodnota Y_t se v čase nemění a také, kovariance závisí na k , ale ne na t . To pak znamená, že časovou řadu $\{Y_t\}$, kterou sledujeme, můžeme označit za stacionární. Následně lze vypočítat funkci autokovariance Y_t s pomocí $\gamma_k = \text{Cov}(Y_t, Y_{t+k})$. V modelu také musíme mít zahrnutý výsledek autokorelační funkce

$$Y_t \text{ je } \gamma_k / \gamma_0 = \rho^k, k = 0, 1, 2, \dots$$

Při sestavení modelu musíme do měření zahrnout také autokovariaci. Ta je odhadována pomocí

$$g_k = \frac{1}{n-k} \sum_{t=1}^{n-k} (Y_t - \bar{Y})(Y_{t+k} - \bar{Y}), t = 1, 2, \dots, n-k.$$

Autokorelace následně odhadujeme:

$$g_k / g_0 = r_k.$$

Autokorelace je nástrojem při identifikaci lineárního modelu. Náš model je jen v určitých částech lineární, proto budeme měřit standardní chybu první autokorelace. Potřebujeme pro model ARIMA nejméně 50 pozorování, abychom docílili přesných odhadů autokorelací. Model ARIMA má pak tři části: (1) autoregresní část označená jako AR vyjadřuje, že část hodnoty časové řady lze vysvětlit jako lineární kombinace minulých hodnot, což znamená, že hodnoty na sebe navazují jako regrese „sebe sama“, (2) další řád označený jako AR jsou složky p a vyjadřují, kolik časových intervalů zpět tato složka modelu zahrnuje. Může to být $p = 1$ nebo $p = 2$.

To znamená, že současnou hodnotu časové řady můžeme vysvětlit pomocí minulé a předminulé hodnoty. Můžeme použít $t-1$ nebo $t-2$, což například znamená: dvě zpětné hodnoty. Autokovariance můžeme odhadnout pomocí

$$g_k = r_k, \quad k = 1, 2, \dots, n-k,$$

Autokorelace můžeme odhadnout pomocí

$$g_k / g_0 = r_k.$$

Autokorelace je nástrojem při stanovení lineárního modelu. Následně lze spočítat standardní chybu první autokorelace. Pro sestavení modelu ARIMA je potřeba nejméně 50 pozorování, které máme k dispozici (data od roku 1930 do roku 2020). Model ARIMA má tři části. První část je autoregresní (označujeme ji AR) a vyjadřuje, že hodnoty časové řady vysvětlíme jako lineární kombinace minulých hodnot $t-1$ nebo $t-2$. Další řád je označen jako AR; jde o složky, které označujeme p a vyjadřuje se tak, kolik zpětných časových intervalů tato složka zohledňuje. Jedná se o varianty $p = 1$ nebo $p = 2$. Současnou hodnotu časové řady vysvětlíme v modelu pomocí minulé nebo předminulé hodnoty.

Další částí modelu ARIMA je část integrační (I), což znamená diferenci časové řady před výpočtem modelů AR nebo ARMA. Řád integrační složky se označuje písmenem d , což znamená, kolikrát po sobě se diference opakuje. V modelování se nejčastěji používá $d = 1$ nebo $d = 2$. Poslední částí modelu ARIMA jsou intervaly klouzavých průměrů (MA). To znamená, že rezidua časové řady vysvětlíme jako lineární kombinace minulých chyb, a tím je vlastně eliminujeme. Poslední řád (neboli MA) složky se označuje q (jako u AR parametru p). Parametr vyjadřuje, z kolika časových intervalů z minulosti se chyby v modelu počítají. Parametry jsou nejčastěji $q = 1$ nebo $q = 2$. Záleží na délce časové řady, kterou máme k dispozici.

Podle těchto řádů se nazývá celý model ARIMA (p, d, q). Pokud chceme ještě zahrnout do časových řad sezonnost, a tím rozšířit základní model, můžeme doplnit ještě ARIMA sezónní složkou. Parametry se značí velkými písmeny a uvádějí se v další závorce. Kompletní model je tedy označován jako ARIMA (p, d, q)(P, D, Q). Pokud je řád vybrané složky modelu ARIMA roven nule, můžeme část této složky vyjmout a zapisovat místo ARIMA (1, 0, 2) pouze ARMA (1, 2) nebo místo ARIMA (0, 0, 2) jen MA (2). Modely

ARIMA vycházejí z Box-Jenkinsovy metody, kterou definovali matematici George Box a Gwilym Jenkins. Autoři ve své metodice nastavují tři základní kroky pro sestavení modelu. Prvním krokem je *identifikace* a výběr řádu modelu. Tento krok má definovat, jaké hodnoty řádů p , d , q , resp. P , D , Q se mají nastavit. V tomto kroku se použije výsledek výpočtu autokorelací proměnných a parciálních autokorelací časové řady. Druhým krokem je odhad regresních koeficientů. Třetím krokem je testování modelu. Testuje se prokazovaná stacionarita (lineární či nelineární) reziduí. Integrační řád (I) znamená diferenci časové řady před využitím modelů AR ev. MA. Použití modelu ARIMA slouží ke krátkodobé predikci, a to zejména v případě, že nejsou k dispozici všechna adekvátní data vysvětlujících proměnných. To znamená, že při odhadu pomocí modelu LRM nebo MSR dospějeme k závěru, že odhadnuté parametry jsou z hlediska statistických, ekonometrických a ekonomických kritérií špatně, že nelze prognózovat, nebo že má model chybné prognostické vlastnosti. Předpokladem je, že při testu vyjde, že průběh hodnot je stacionární, pokud je proces nestacionární, pak to znamená, že průměr a rozptyl nejsou konstantní. Pokud použijeme model při nestacionaritě při popisu dynamického chování, např. cen akcií nebo spotřebitelských cen, pak jde o nestacionární model časových řad. Jde o validní model, avšak prognóza není tak přesná jako u modelu s prokázanou stacionaritou. Je třeba říct, že nestacionarita u časových řad se projevuje zejména u průběhu cen akcií. Časové řady cenových změn jsou totiž generovány ryze náhodným procesem, nazývaným také jako *bílý šum*, a ten určuje jejich průběh. My však budeme vycházet z toho, že průběh časové řady zaměstnanosti je stacionární, to znamená, že posloupnost změn je s nulovým průměrem a s konstantním rozptylem. Lze to zapsat jako:

$$Y_t = u_t; u_t$$

jsou identicky rozdělené náhodné složky, v časové posloupnosti spolu nekorelují. Odrážejí působení náhodných jevů, faktorů a vlivů na průběh časové řady. Jiný přístup k modelování časové struktury stacionárních časových řad. Vyjádření y_t jako funkce několika předcházejících pozorování.

ARIMA model můžeme zapsat jako:

MA (q) Klouzavý průměr procesu řádu q.

$$Y_t = \varepsilon_t + \psi_1 \varepsilon_{t-1} + \psi_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \psi_q \varepsilon_{t-q}, \psi_q \neq 0.$$

$$\text{MA (1): } Y_t = \varepsilon_t + \psi_1 \varepsilon_{t-1} = \varepsilon_t - \theta \varepsilon_{t-1}, \text{ s } \theta = -\psi_1$$

$$\text{Var}(Y_t) = \sigma_\varepsilon^2 (1 + \theta^2), \rho_k = 0 \text{ for } k \neq 1 \dots \rho_1 = -\theta / (1 + \theta^2).$$

$$\text{MA (2): } Y_t = \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2}$$

$$\text{MA (0): } Y_t = \varepsilon_t \text{ je bílý šum.}$$

Modely MA se používají k modelování jen málo rozkolísaných dlouhých cyklů. Alternativně mohou být použity k vyhlazení nerovností.

AR (p) Autoregresivní proces parametru p

$$Y_t = \varphi_1 Y_{t-1} + \varphi_2 Y_{t-2} + \dots + \varphi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t, \varphi_p \neq 0.$$

Definuje se zpětný jako

$$BY_t = Y_{t-1}, B^2 Y_t = Y_{t-2}, \text{ etc.}$$

Definuje se operátor zpětného posunu polynomu

$$\Phi(B) = 1 - \varphi_1 B - \varphi_2 B^2 + \dots + \varphi_p B^p.$$

Následně proces AR(p) může být zapsán jako

$$\Phi(B)Y_t = \varepsilon_t.$$

Abychom zjistili, že proces časové řady je stacionární s konečnou variací, potřebujeme, aby kořeny polynomové rovnice $\Phi(B) = 0$ byly striktně > 1 v absolutním smyslu.

Pro model AR (1) platí, že:

Podmínka $1 - \varphi B = 0$ dává

$B = 1 / \varphi$, z toho plyne, že

$|1 / \varphi| > 1$ a to znamená, že

$|\varphi| < 1$.

MA (1): Autokorelace je již po jedné prodlevě nulová.

Proces AR (1), který má φ roven 1, se nazývá *náhodná procházka* (RW). Může být napsán jako:

$$Y_t = \varepsilon_t + \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_{t-2} + \dots + \varepsilon_{t-n} + Y_{t-n-1}.$$

Jestliže proces začíná v čase $t = 0$, s pozorovanou skokovou hodnotou $Y_0 = y_0$, zapíšeme ho jako:

$$Y_t = \varepsilon_t + \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_{t-2} + \dots + \varepsilon_1 + y_0.$$

Očekávaná hodnota procesu v čase t je tedy y_0 a odchylka se rovná $\text{Var}(Y_t) = t\sigma_\varepsilon^2$. Varianta postupu náhodné proměnné se zvyšuje lineárně s časem. Proces pak tedy není stacionární, protože $\text{Cov}(Y_t, Y_{t+k})$ závisí na t .

Proces se pak nazývá *náhodná procházka*, protože první rozdíly (nebo přírůstky) $Y_t - Y_{t-1} = \varepsilon_t$ tvoří nezávislou sekvenci. Mírně obecnější model je model náhodné procházky s tzv. driftem $Y_t - Y_{t-1} = \mu + \varepsilon_t$. Posun μ může být deterministický nebo náhodný.

V druhém případě, $\text{Var}(Y_t) = t\sigma_\varepsilon^2 + t^2\sigma_\mu^2$. σ_μ^2 je rozptyl náhodného intervalu.

ARMA (p, q) a kombinuje AR (p) a MA (q)

$$Y_t - \varphi_1 Y_{t-1} - \varphi_2 Y_{t-2} - \dots - \varphi_p Y_{t-p} = \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

ARIMA (p, d, q)

Proces Y_t má takový charakter, že ARIMA (p, d, q) s parametrem d je vlastně ARMA (p, q).

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$$

$$\Delta^2 Y_t = \Delta(\Delta Y_t) = Y_t - 2Y_{t-1} + Y_{t-2}$$

V některých případech obsahuje model AR (p) konstantu jako například, kdy:

$Y_t = C + \varphi Y_{t-1} + \varepsilon_t$ (AR (1) s konstantou) a $Y_t = K + Y_{t-1} + \varepsilon_t$, což je *náhodná procházka*, neboli Random Walking

V praxi se snažíme přizpůsobit model ARIMA časovým řadám a pozorováním s použitím malých hodnot p a q. Empirická autokorelační funkce hraje důležitou roli při identifikaci vhodného modelu. Je-li změřená autokorelace vysoká, nemůže být na základě modelu tvořena prognóza. Postupné klesání funkce autokorelace ukazuje, že data jsou stacionární. Autokorelační funkce, která vůbec nezmizí, nebo se vytrácí velmi pomalu, může být způsobena nestacionárními daty (nebo jen v některých úsecích).

Data lze pak rozdělit ($d = 1$) před konstrukcí modelu ARMA (p, q) a následně po standardních testech pro zbytkovou homoscedasticitu lze model ARIMA upřesnit. To znamená, že konstantní reziduální rozptyly by měly být aplikovány před přijetím stacionarity. Také bychom měli testovat normálnost a nezávislost reziduí.

Prognózování pomocí modelu ARIMA však může v praxi během výpočtů ukázat, že stacionární náhodný proces nevyhovuje zcela předpokladům MA, resp. AR modelům, tedy klouzavým průměrům. V takovém případě je lepší specifikace modelu časové řady, jejíž složky vycházejí z kombinace AR a MA řádů, jinými slovy jde o smíšený model, tzv. ARMA (p, q) model.

To však znamená, že parametr p je autoregresního typu a q reprezentuje zpětné vazby klouzavých průměrů. Pokud neprokážeme stacionaritu časové řady smíšeného typu, pak jsou pozorování generována jen jako AR – model, nebo MA – model. Hodnoty Y_t jsou v souladu s integrovaným autoregresním procesem řad (p, d), který označíme jako ARI (p, d, 0). V našich výpočtech bude použit integrovaný proces klouzavých průměrů řádu (d, q), který se značí IMA (0, d, q). Na druhou stranu nebudeme používat model SARIMA, který se používá při modelování časových řad s multiplikací sezónnosti. Vzhledem k tomu, že údaje, které máme k dispozici, jsou intervaly roční, není zde možnost zahrnout sezónnost do modelu.

Z předešlého vyplývá, že budeme používat pro predikci model ARIMA (p, d, q), tak aby správně vyjádřil predikci, o kterou nám jde. V 1. fázi je vytvořena linearizace časové řady, což jsou elementární vektorové úsečky ve sledovaných hodnotách. Následně (2) je určen příslušný řád integrace neboli homogenity časové řady. Není-li homogenita prokázána a

v časové řadě je slabá heterogenita (kterou nelze vyloučit), není možné model ARIMA použít. Následuje (3) definice stacionarity časové řady (nemusí být lineární), což je v modelu vyjádřeno integrací řádu = 0, jinak nestacionární průběh je řádu d . (4) Následuje nalezení hodnot p a q , tj. délky zpoždění AR a MA, zpravidla (1,2). (5) Pak je vytvořen odhad modelu a verifikace. (6) V poslední fázi je (bude) vytvořena prognóza vývoje zaměstnanosti v LH v podobě grafu ve stanoveném intervalu spolehlivosti (95 %, může být i změněn).

4. Zaměstnanost v lesním hospodářství – teoretické předpoklady a východiska

Pojem zaměstnanost je statistickou kategorií, která zahrnuje osoby pracující buď pro veřejnou sféru anebo pro podnikový sektor. Zaměstnanec je definován jako osoba, která za práci dostává odměnu ve formě mzdy, platu anebo nějakou jinou formu platby za práci. Může se také jednat o úhradu v naturáliích. Do kategorie zaměstnanců zahrnujeme také neodvedení příslušníků ozbrojených sil. Zaměstnancem je také osoba samostatně výdělečně činná, která pracuje ve vlastním podniku. Jde vlastně o sebezaměstnance. Definice zaměstnance zahrnuje práci v referenčním týdnu, čímž se rozumí osoba, která splňuje následující kritéria:

Za první: Pracuje za účelem výdělku; Za druhé: provozuje podnikatelskou činnost anebo v současné době zakládá svůj podnik. Kategorie zaměstnance zahrnuje jak pracovníky s plným tak částečným pracovním úvazkem; Za třetí: Hlavní pracovní poměr nebo plný pracovní poměr představuje 40 pracovních hodin týdně.

Výjimkou je Nizozemsko, kde se pracuje týdně 35 hodin, dále s výjimkou Švédska a Norska, kde je ve výběrovém šetření dotázán respondent na to, zda pracuje 32 až 36 hodin na plný nebo na částečný úvazek. Zaměstnancem je i taková osoba, která během referenčního týdne zaměstnání změnila. Na straně druhé se mezi zaměstnané nezahrnují ti, kteří jsou mezi dvěma zaměstnáními. Zaměstnanec je taková osoba, která má uzavřenou platnou pracovní smlouvu na dobu určitou i na dobu neurčitou. Mezi zaměstnance se zahrnují také osoby se specifickými smlouvami o odborné přípravě. Do kategorie zaměstnance se nezahrnují ti, kteří mají smlouvu o dílo. Zaměstnanci, kteří pracují v lese, jsou buď zaměstnanci lesnického podniku a to ať již státního podniku nebo soukromého. Může se jednat o zaměstnance pracující pro vlastníky lesů, zaměstnance pro municipální vlastníky lesů a také o zaměstnance, kteří pracují pro církevní vlastníky lesů. Mezi zaměstnance nepatří ti, co v lese pracují a jsou zároveň vlastníky lesa. Vlastník lesa vykonává práci v lese, avšak zaměstnancem není. Může pracovat v jiném podniku mimo odvětví. Do kategorie zaměstnanců v lesnictví také nezahrnujeme osoby samostatně výdělečně činné, které vykonávají práci mimo les a pouze určitou a omezenou dobu v roce pracují v lese a to v rámci dodavatelské smlouvy. Ekonomický kontext práce

v lese je poměrně složitý, neboť zahrnuje také práci zahraničních pracovníků, kteří se v našich statistikách nemohou objevit.

Situaci také komplikuje fakt, že zahraniční pracovníci obzvláště z Ukrajiny mají pracovní povolení na tři měsíce, z této se čtyři až pět týdnů zaučují na práci v lese, která má svoje specifika, potom měsíc, až dva pracují v lese a následně se vrací domů. To je fakt, který vlastníkům lesů komplikuje péči, údržbu a obnovu lesa a zvyšuje náklady na personální činnost, nábor nových pracovníků a posléze jim zvyšuje další dodatečné náklady.

Struktura vlastnictví lesů, resp. příjmy a výdaje veřejného sektoru v lesnictví jsou dvě hlavní institucionální proměnné, které ovlivňují způsob řízení lesů. Změny ve vlastnictví mohou nastat v důsledku převodu lesů ze státu do soukromého sektoru, nebo mohou odrážet různé úrovně investic do správy lesních pozemků. Zaměstnanost v lesnictví je jedním z ukazatelů sociálně-ekonomických benefitů plynoucích z lesního hospodářství. Vlastnictví, příjmy, výdaje a zaměstnanost mohou být spojeny s výrobou dřeva a správou lesů. Mnohé z těchto faktorů bývají silně ovlivněny makroekonomickou dynamikou mimo odvětví lesního hospodářství (CONTRERAS: 2000; CAÑARES: 2009). Vlastnictví lesů je velmi hrubým ukazatelem rozdělení nákladů a přínosů lesního hospodářství mezi různé zúčastněné strany ve veřejném i soukromém sektoru, včetně různých typů vlastníků v soukromém a komunálním (též církevním) sektoru. Změny ve vlastnictví lesů často sledují rozsáhlé politické změny, například privatizace půdy v bývalých komunistických státech nebo decentralizace vládních rozhodování v oblasti lesního hospodaření (KROTT, 2008; TOMTER: 2011). Posuny k decentralizaci řízení lesů vedly k větší kontrole na více místních úrovních za posledních 25 let (PHELPS et al.: 2010). V každém z těchto případů (privatizace a decentralizace) může být těžké odhalit významné ekonomické a sociální negativní nebo pozitivní dopady v lesním hospodářství. Například Ribot et al. (2006) konstatují, že ve většině rozvojových zemí byly zahájeny decentralizační iniciativy, které však zřídka kladou základy pro dosažení domnělých výsledků efektivnosti a spravedlnosti decentralizace, jak vidíme například v České republice. Výdaje veřejného sektoru na lesnictví jsou jednoduchým indikátorem politického závazku k udržitelnému rozvoji lesů. Rovněž není snadné pochopit, že rozdíly v nákladech na správu lesů a v úrovni příjmů mezi jednotlivými zeměmi budou mít značný dopad na ekonomickou atraktivitu lesnictví. Příjmy veřejného sektoru z lesnictví také poskytují užitečné informace o návratnosti státu z podpory lesnických aktivit. Porovnáním těchto údajů lze

ukázat, zda vládní zapojení do tohoto sektoru vede vládu jen k čistým nákladům nebo čistému příjmu (INDUFOR: 2013).

Zaměstnanost v lesnictví je ukazatelem sociálních benefitů plynoucích z lesů. Zaměstnání přináší mnoho důležitých výhod, jsou zdrojem příjmu, zlepšují sociální začlenění, budují a rozvíjí speciální lesnické a přírodovědné dovednosti a kompetence (OECD: 2014). Kromě toho zaměstnanost v lesnictví přispívala a stále významně přispívá k rozvoji venkova a venkovských oblastí (KASTENHOLZ: 2011). Oficiální statistiky o zaměstnanosti v lesích jsou často neúplné a nekomplexní, většinou kvůli neformálním činnostem. Toto neformální zaměstnání zahrnuje osoby pracující v malém na těžbě dřeva, výrobě dřevěného paliva a dřevěného uhlí, nebo jde o sběr lesních produktů, jiných než dřevařských. Navzdory nedostatku údajů k vytvoření spolehlivého globálního odhadu neformálního zaměstnání, ukázaly některé studie, že neformální zaměstnání, zejména v rozvojových zemích, je velké a hraje klíčovou roli v ekonomice venkovských oblastí (CERUTTI - TACCONI: 2006) . Agrawal et al. (2013) uvádí, že asi 40–60 milionů lidí je zaměstnáno v neformálním lesnickém sektoru, zatímco zjištění nedávné zprávy Světového lesa (FRA) odhaduje, že toto číslo zahrnuje nejméně 41 milionů lidí (FAO: 2014).

V rámci FRA za rok 2015 (Forests report) bylo definováno kolem 21 klíčových otázek seskupených do osmi aktuálních kategorií pro roky 1990, 2000, 2010 a 2015. Definice FRA 2015 obsahuje analytické kategorie lesnictví, metody a aplikace. Jsou popsány v MacDicken (2015). Pro tento článek a studii vývoje neformální zaměstnanosti v lesnictví byla použita analýza trendů. Navíc pomocí údajů pro výpočet podílu soukromého vlastnictví lesů v zemích se odhadovaly korelační koeficienty (r). Vlastník lesa je ve FRA 2015 definován jako subjekt, který má zákonné právo svobodně a výlučně využívat, kontrolovat a těžit z lesa dřevo (FAO, 2020). Patří sem vlastnictví stromů pěstovaných na půdě klasifikované jako les bez ohledu na to, zda vlastník těchto stromů vlastní pozemky, na kterých se pěstují, či nikoliv. FRA 2015 pak rozděluje vlastnictví lesa na tyto tři kategorie: (1) veřejné vlastnictví – lesy vlastněné státem nebo nižším úrovním vlády, (2) soukromé vlastnictví – lesy vlastněné jednotlivci a rodinami, podnikatelskými subjekty a jinými soukromými institucemi, společenstvími, či dalšími typy soukromých vlastníků a (3) neznámé vlastnictví – oblasti, kde je vlastnictví nejasné, neznámé nebo sporné. Kategorie veřejného a soukromého vlastnictví jsou dále rozděleny na různé typy

vlastníků (jak je uvedeno výše). Informace o ploše lesů v každé kategorii vlastnictví byly shromážděny na čtyři období: 1990, 2000, 2005 a 2010. Je důležité poznamenat, že z výzkumu byly vyloučeny dvě významné země (Austrálie a Brazílie) kvůli chybějícím údajům. Ve FRA 2015 se veřejné výdaje na lesnictví definují jako výdaje na lesní činnosti všech vládních institucí (včetně lokální a sub-národní úrovně), avšak s výjimkou podnikatelských subjektů ve veřejném vlastnictví (znárodněná odvětví nebo státní podniky). Je důležité poznamenat, že FRA 2015 definuje zaměstnanost v lesnictví jako "zaměstnanost v činnostech souvisejících s produkcí zboží z lesů", která odpovídá mezinárodní aktivitě A02 (lesnictví a těžba dřeva) podle Mezinárodní klasifikace průmyslových klasifikací (ISIC: 2008) jako podsektor lesního hospodářství. ISIC nerozlišuje mezi formálním a neformálním nebo mezi legální a nelegální produkcí. Podle činnosti ISIC aktivita A02 zahrnuje lesnictví a těžba dřeva následující skupiny: 021 – lesnické a lesnické činnosti; 022 – protokolování; 023 – sběr nedřevních lesních produktů; a 024 – podpůrné služby pro lesnictví. To znamená, že v této analýze není zahrnuta zaměstnanost lesního sektoru v jiných než těchto činnostech. Pro rok 1990 ve FRA 2015 byly získány informace o zaměstnanosti ze 105 zemí, které představují 32 % celosvětové lesní oblasti. Nízká míra odezvy je způsobena tím, že některé země s rozsáhlými lesními oblastmi (Ruská federace, Brazílie, USA, Konžská demokratická republika, Austrálie a Indonésie) neposkytly informace pro celou časovou řadu. Vzhledem k nízkému počtu zemí, které vykazují celou časovou řadu, je proto trendová analýza od roku 1990 do roku 2010 pravděpodobně velmi nepřesná. Totéž platí pro zaměstnanost žen, kde pro celé časové řady bylo hlášeno pouze 29 zemí, což představuje přibližně 16 % celkové plochy lesů. Vlastnictví lesů bylo v roce 2010 rozděleno následovně: 2 964 milionů ha ve veřejném vlastnictví (76 %); 772 milionů ha v soukromém vlastnictví (20 %); a 141 milionů ha neznámého nebo nejasného vlastnictví (4 %). Většina lesů je vlastněna státem ve všech kategoriích. V mnoha případech je největším podílem všech lesů tzv. veřejný les. Tato dominanta je nižší v mírných a subtropických oblastech, kde veřejné hospodaření představuje v obou případech pouze 52 % všech lesních ploch. Pokud jde o příjmy, dominantnost veřejného vlastnictví obecně klesá s vyššími úrovněmi příjmů. Například podíl lesů, které jsou ve veřejném vlastnictví, je nižší v zemích s vyššími průměrnými příjmy než v zemích se středním příjmem (66 % ve srovnání se 77 %) a je nejvyšší ze všech zemí s nízkými příjmy (96 %). Výsledek pro země s vysokými příjmy do značné míry odráží přítomnost Ruské federace v této skupině zemí, která představuje více než polovinu celkové plochy lesů v této oblasti a téměř celý tento les je vlastněn

státem. Kromě této země by ostatní země s vysokými příjmy také sledovaly tento model s podílem lesů ve veřejném vlastnictví ve výši 62 %, což je o něco nižší než v zemích s vyššími středními příjmy. Oblast, ve které je vlastnictví lesů nejasné nebo neznámé, je poměrně malá na globální úrovni a výše uvedené údaje do značné míry odrážejí situaci ve dvou z 21 zemí, kde jsou oblasti neznámého či nejasného vlastnictví (Brazílie a Mexiko).

Vlastnictví půdy je ve všech zemích s vysokými příjmy velmi jasné. Právní rámec pro vlastnictví pozemků a lesů byl vytvořen po mnoho desetiletí a vedení záznamů je zřetelné v mnoha z těchto zemí, takže existuje poměrně málo oblastí lesů, kde je vlastnictví nejisté, neznámé, nebo napadené. Naproti tomu v mnoha zemích s nízkými příjmy je soukromá půda jasně identifikována a zaznamenána, avšak většina ostatních pozemků je ve vlastnictví státu jako výchozí pozice, jelikož neexistují žádné jiné právně definované nebo uznané typy vlastnictví půdy. Ve skutečnosti, zatímco jsou technicky vlastněné státem, mnohé z těchto oblastí jsou využívány místními obyvateli pro řadu různých účelů, což znamená, že stát nemá vždy výhradní práva na kontrolu a užívání (jak je uvedeno v definici vlastnictví výše) (BANERJEE: 1997). Země, které uvádějí některé oblasti neznámého vlastnictví, jsou ty, které uznávají, že státní vlastnictví bez skutečné kontroly nad nimi je v dlouhodobém horizontu neudržitelné. Za zmínku stojí také to, že mnoho zemí s nejasnými údaji o vlastnictví lesů se nachází v Latinské Americe, kde sociálně-ekonomické a historické faktory nevedly k tomu, že státní vlastnictví je výchozím postavením pro většinu pozemků v těchto zemích. V celosvětovém měřítku lesní plocha vlastněná státem klesla z 2,6 miliardy hektarů na 2,5 miliardy hektarů a plocha soukromých lesů vzrostla o zhruba 100 milionů ha ze 430 milionů ha na 530 milionů ha. To znamená, že podíl lesů vlastněných státem se mírně snížil, a sice z 85 % v roce 1990 na 82 % v roce 2010 a lesní plochy v soukromém vlastnictví se ve stejném období zvýšily ze 14 % na 18 % celkové plochy lesů. Zřejmě nejzajímavějším výsledkem této analýzy je, že výdaje na správu lesů na hektar jsou v zemích s vyššími příjmy podstatně vyšší; na úrovni 12 USD na hektar v bohatých zemích, ve srovnání s 2 USD na hektar v zemích s nízkým a nižším středním příjmem. Výdaje se zvýšily mezi lety 2000 a 2010 o 15,7 miliardy USD, zatímco výnosy vzrostly pouze o 6,1 miliardy USD, i když mezi klimatickými oblastmi existují zřetelné rozdíly. Při pohledu na trendy podle klimatické oblasti se většina nárůstu veřejných výdajů na lesnictví vyskytla v mírné zóně, přičemž největší podíl na tomto nárůstu má Čína. Výdaje se v ostatních klimatických oblastech

nepatrně zvýšily a v subtropické oblasti se dokonce i mírně snížily. Z hlediska příjmů došlo v průběhu desetiletí k malému nárůstu ve všech oblastech, ale největší nárůst příjmů veřejného sektoru z lesnictví se vyskytoval v tropické oblasti, kde dominují výsledky z Brazílie (také země s horním středním příjmem); většina ostatních zemí v této zóně však také zaznamenala nárůst příjmů za toto období. Veřejné výdaje na lesnictví a příjmy z odvětví jsou do jisté míry korelovány ($r = 0,273$). Relativně nízký stupeň korelace však naznačuje, že mnoho dalších faktorů pravděpodobně ovlivňuje množství peněz, které jsou vlády ochotny vynakládat na správu lesů.

4.1. Zaměstnanost v lesnictví ve světě

V roce 2010 dosáhla zaměstnanost v subsektoru lesního hospodářství 12,7 milionů zaměstnanců, což je přibližně 0,4 % celosvětové pracovní síly. Země s nejvyšším počtem zaměstnanců byly Indie – 6 milionů, Bangladéš s 1,5 miliony a Čína s 1,1 miliony. Tyto tři země představovaly v roce 2010 70 % celosvětové zaměstnanosti v lesnictví, jak bylo oznámeno agentuře FRA 2015. Chudší země se středním příjmem představují v roce 2010 více než polovinu zaměstnanosti v lesnictví; země s vyššími příjmy mají téměř stejný podíl, zatímco země s vysokými příjmy mají nejmenší procento. Jinak řečeno, čím je země bohatší, tím má nižší podíl zaměstnanosti v lesnictví. Tropická doména představuje 81 % veškeré zaměstnanosti, po níž následuje mírná oblast s 14 %. Tyto výsledky jsou silně ovlivněny Indií, protože Indie je tropická země s nízkými příjmy.

Je jasné, že v zemích, kde je více lesů využíváno pro produkci dřeva nebo jiné účely, je v lesnictví vytvořeno více pracovních míst. V případě zemí s vysokými příjmy představuje průmyslová výroba kulatého dřeva (spíše než výroba dřevěných paliv) většinu celkové produkce dřeva. To částečně vysvětluje, proč je zaměstnanost v těchto zemích tak nízká (i přes vysokou plochu lesa určenou pro výrobu), protože průmyslová výroba kulatiny v mnoha z těchto zemí je vysoce mechanizovaná, což vede k velmi vysoké produktivitě práce.

Na druhou stranu existuje silná poptávka po lidské práci při výrobě dřevěných paliv (např. palivové dřevo, štěpka, ostatní biomasa apod., jelikož např. dřevěné uhlí je až druhotným výrobkem dřevních sortimentů), která je silně (negativně) vázána na příjmy a je proto zvláště důležitá pro země s nízkými příjmy. Jde zejména o africké země, které vykazují vysokou produkci dřevěného uhlí, na které se podílí relativně velké množství pracovníků. Vzhledem k omezené dostupnosti údajů byly od roku 2000 jen slabě analyzovány globální trendy v oblasti zaměstnanosti, včetně relativně chudých 110 zemí (což představuje 82 % celkové plochy lesů), které poskytly údaje za období 2000–2010. Existují však rozdíly mezi vybranými oblastmi, přestože tyto trendy v podregionech byly silně ovlivněny jen několika zeměmi. Lze pozorovat dva hlavní trendy. Existuje skupina subregionů, kde zaměstnanost v posledních deseti letech klesá (včetně Evropy, Severní Ameriky, Oceánie, východní Asie a západní a střední Asie), i když důvody těchto poklesů se poněkud liší. V případě Evropy a Severní Ameriky (země s obecně vysokými příjmy)

byla zaměstnanost drasticky ovlivněna celosvětovým hospodářským poklesem v letech 2008–2009, kdy stavební průmysl (hlavní spotřebitel lesních výrobků) vstoupil do období hluboké a prodloužené recese (MA: 2009). Čína silně ovlivňuje zaměstnanost v lesnictví v Asii. Zaměstnanost zde také klesla o 21 % od roku 2000 do roku 2010, kvůli poklesu vývozních trhů se zpracovanými produkty lesního hospodářství (jako je nábytek) a poklesu počtu staveb budov domů (UNECE / FAO: 2020). V Číně se stále méně staví ze dřeva, naopak roste stavební výroba z betonu a železa, podobně jako v Evropě. V Austrálii a na Novém Zélandu se zaměstnanost snížila současně s tím, jak se zvýšila produkce, což ukazuje, že klesá zaměstnanost v podsektoru lesnictví. Může to být také důsledkem rostoucí produktivity práce (z hlediska produkce na zaměstnance).

Opačný trend (rostoucí zaměstnanost) lze pozorovat i v některých globálních oblastech, jako jsou: jižní Amerika, západní a střední Afrika a jižní a jihovýchodní Asie. Některé země v těchto oblastech výrazně zvýšily zaměstnanost v lesnictví (a s tím souvisejících odvětvích zpracování dřeva). V Uruguayi vzrostla o 200 %, v Peru o 136 %, v Surinamu o 96 % a v Brazílii o 26 % v letech 2000 až 2010. Podle společnosti producentů lesů v Uruguayi (2011), lesnictví roste kvůli rostoucímu vývozu lesních produktů, zalesňování a opětovnému zalesňování, stejně jako průmyslovému rozvoji. V Brazílii vláda podporuje zalesňování od poloviny šedesátých let 20. stol. a důsledně zvyšuje obhospodařování lesů. Tyto obnovené lesní zdroje nyní podporují významně rostoucí papírenský průmysl a zpracování celulózy, stejně jako nábytkářský průmysl s vyšší přidanou hodnotou (BIANI et al.: 2009). Obě tyto země jsou dobrými příklady toho, kde právní předpisy a vládní podpora rozvoje odvětví lesního hospodářství vedly k významným dlouhodobým výhodám v oblasti a zaměstnanosti. Naproti tomu růst míry zaměstnanosti ve východní a jihovýchodní Asii a v západní a střední Africe byl silně ovlivněn růstem počtu osob podílejících se na sběru dřevních paliv.

V roce 2010 zaměstnanost žen dosáhla 1,40 milionu zaměstnanců. Země s nejvyšší zaměstnaností žen byly Bangladéš se 600 tisíci, Čína s 300 tisíci, Mali s 180 tisíci a Brazílie s 90 tisíci. Země s nejvyšším podílem zaměstnanosti žen jsou Mali (90 %), Mongolsko a Namibie (45 %) a Bangladéš (40 %). Země, které uváděly zaměstnání žen, zahrnovaly státy z různých klimatických oblastí a úrovně rozvoje a pokud jsou považovány za globálně reprezentativní, naznačují, že ženy mohou představovat přibližně 30 % zaměstnanosti v podsektoru lesnictví. FAO (2020) odhaduje, že ženy představují

přibližně 25 % veškeré zaměstnanosti v lesnictví a těžbě dřeva. Vysoký podíl žen zaměstnaných v lesnictví v některých zemích může být také částečně vysvětlen pokrokem v politice a legislativě v zemích, jako je Bangladéš, který aktualizoval svoji lesní politiku a legislativu s cílem zvýšit zapojení žen do rozvoje sociálního lesnictví.

Údaje o zaměstnanosti mohou být také použity k analýze trendů v produktivitě práce na zaměstnance. Ekonomická produktivita obecně vzrostla za posledních 10 let o 23 % na globální úrovni a od roku 2005 do roku 2010 o 20 %. Kanada a Finsko výrazně snížily počet zaměstnanců v oblasti lesnictví a těžby dřeva od roku 2000, ale také snížili produkci dřeva kvůli nedávné recesi. Kanada vykazuje v současné době jen 26 tis. osob, které jsou trvale zaměstnané v lesnictví. Podobný trend panuje ve většině evropských zemí. Ruská federace snížila zaměstnanost o ještě vyšší podíl současně s tím, jak se zvýšila míra produkce dřeva. V tropické oblasti je vývoj produktivity silně ovlivněn Indií, Brazílií a Indonésií. Zatímco Indie vykazuje úroveň ekonomické produktivity (jako poměr ekonomického výstupu k součtu všech vstupů) daleko pod celosvětovým průměrem (47 a 67 m³ na zaměstnance v roce 2000 a 2010), Brazílie a Indonésie jsou blíže globálnímu průměru. Produktivita v Indonésii drasticky vzrostla za posledních 10 let z 25 na 522 m³ na zaměstnance. Může to být způsobeno nepřesnými údaji o těžbě dřeva. Subtropické země vykazují poměrně stabilní produktivitu s mírným poklesem v letech 2005 až 2010. Je to výsledkem hospodaření v některých zemích.

Austrálie snížila zaměstnanost o téměř 50 %, což vedlo k nárůstu produktivity o 84 %, přestože sektor lesnictví má pro Austrálii stále větší význam a od počátku devadesátých let se intenzivně zaměřuje na lesní politiku a podporu (LOW - SINIAH: 2010). Tvrdíme, že kvalita dat je zásadní otázkou pro pochopení globální dynamiky podsektoru lesního hospodářství ve vztahu k zaměstnanosti.

4.2. Zaměstnanost v lesnictví – evropský problém

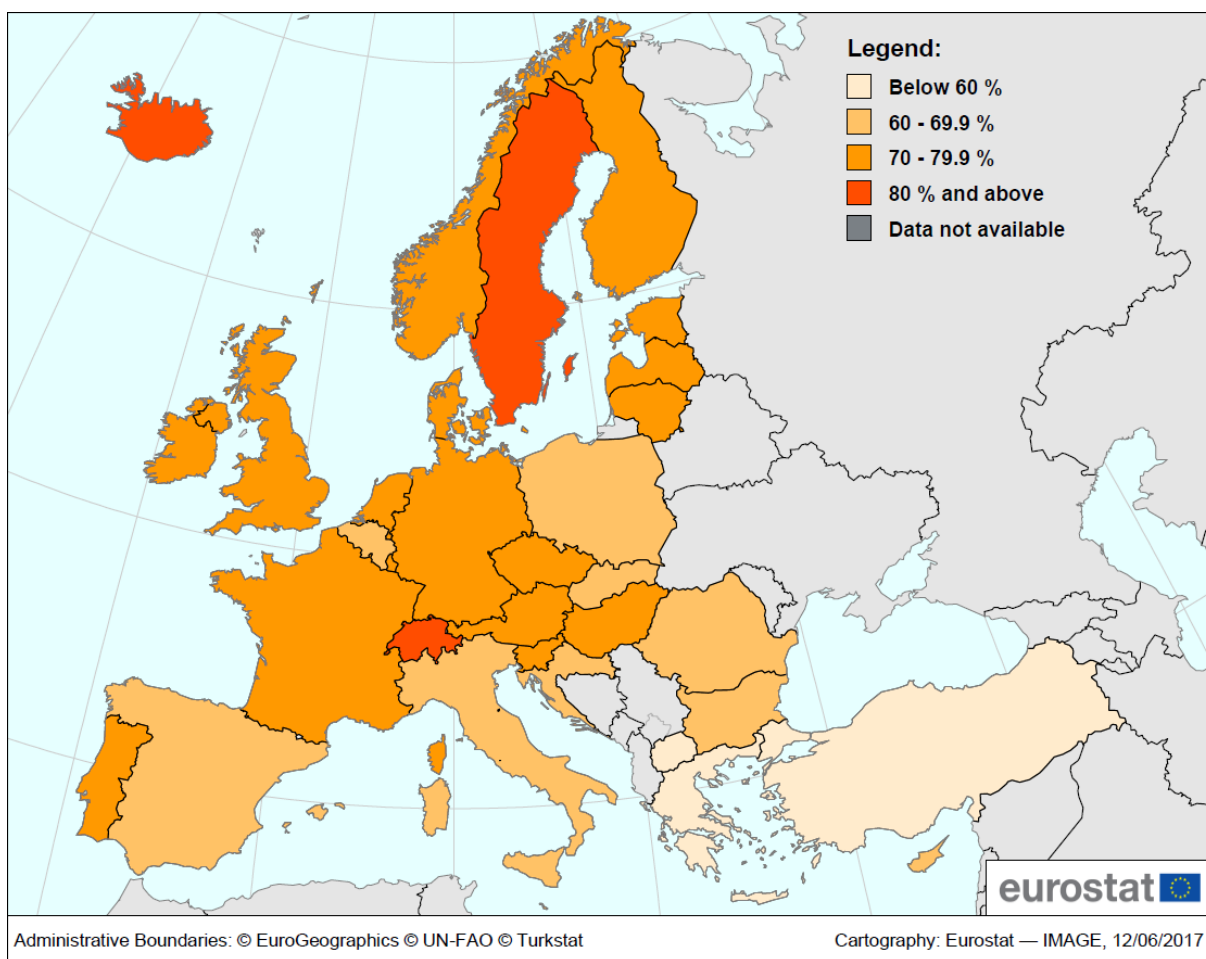
Zaměstnanost v evropských zemích je od Amsterdamské smlouvy r. 1997, kdy byla kapitola „O zaměstnanosti“ zahrnuta do strategických cílů, klíčové téma a současně jeden z hlavních makroekonomických indikátorů. V roce 2016 dosáhla míra zaměstnanosti v EU-27 u osob ve věku 20 až 64 let 71,1 %. Metodika vychází z VŠPS (Eurostat: 2020), Jediným členským státem EU, který přesahuje hranici zaměstnanosti 80 % je Švédsko (81,2 %). Některé země, stojící mimo EU také dosahují více než 80% zaměstnanosti (státy ESVO), např. Island (87,8 %) a Švýcarsko (83,3 %) (Eurostat: 2021).

Skupina zemí s mírou zaměstnanosti 70 % až 80 % tvoří Spojené království, Francie a Německo. Země s mírou zaměstnanosti 60–70 % tvoří dvě skupiny států: první je západní Středomoří a Jadran (Španělsko, Itálie a Chorvatsko) a druhý na východní hranici EU sahá od jižního pobřeží Baltského moře až po jihozápadní pobřeží Černého moře (Polsko, Slovensko, Rumunsko, Bulharsko). Kromě toho nižší míru zaměstnanosti oproti ostatním evropským zemím vykazuje také Belgie, stejně tak jako balkánské země. Jižní Balkán (bývalá jugoslávská republika Makedonie, Řecko) a Turecko vykazují zaměstnanost nižší než 60 % (viz obrázek č. 1).

Postupné oživení evropského trhu práce se po globální finanční krizi z roku 2009 po příchodu pandemie na jaře roku 2020, náhle zastavilo. Na konci roku 2019 bylo v Evropské unii a ve Velké Británii zaměstnáno více 227,4 milionu osob, přičemž v první polovině roku 2020 tento počet poklesl o šest milionů.

U 27 členských států EU poklesla míra zaměstnanosti na 66,9 procenta, což je nejnižší míra zaměstnanosti od začátku roku 2018. Míra nezaměstnanosti, která v roce 2019 klesla až na 6,4 procenta, se v létě zvýšila na 7,7 procenta. Kvůli COVID-19 hrozí členským státům, že budou čelit a prudký nárůst nezaměstnanosti mladých lidí. Podpora zaměstnanosti požaduje reformy a větší podporu.

Obrázek 1: Míra zaměstnanosti v Evropě



Zdroj: Eurostat 2019

Vyšší míru zaměstnanosti ve vyspělejších zemí způsobuje vyšší zaměstnanost žen. Nejvýraznějším aspektem je snížení rozdílu v míře zaměstnanosti mezi ženami a muži v těchto zemích. Na rozdíl například od Turecka, kde je rozdíl nejvyšší ze všech sledovaných zemí.

Ve většině zemí je zaměstnanost způsobena mírou zaměstnanosti u žen (Španělsko a Nizozemsko). Existují však i případy, kdy je poměrně malý rozdíl především důsledkem snížení míry zaměstnanosti u mužů (Řecko a Kypr). V další skupině zemí se vyvíjela míra zaměstnanosti u žen a mužů rovnoměrně, takže rozdíl v míře zaměstnanosti podle pohlaví zůstával stabilní (EUROSTAT 2018). V České republice je rozdíl mezi zaměstnaností žen a mužů 19,1 procentního bodu (pp) v roce 1998 a 16,0 pp v roce 2016. Nejnižší rozdíl je ve Švédsku (2,9 pp v roce 1996 a 3,8 pp v roce 2016), což je způsobeno více než patnáctiprocentním podílem částečných úvazků. Míra zaměstnanosti je ve všech letech a ve všech sledovaných zemích nižší u žen než u mužů, s výjimkou dvou zemí, Lotyšska a

Litvy, kde v roce 2010 došlo k výraznému snížení míry zaměstnanosti u mužů a mnohem mírnějšímu snížení míry u žen (EUROSTAT 2018).

V evropských zemích dochází k velmi diferencovanému zvyšování zaměstnanosti. Největší skupina zemí vykazuje mírný, ale stabilní nárůst míry zaměstnanosti, příkladem jsou Belgie, Německo, Francie, Lucembursko, Nizozemsko, Rakousko, Finsko, Švédsko, Spojené království a Turecko. V jiných zemích je rozvoj zaměstnanosti rychlejší, jinde je míra zaměstnanosti stabilní (Dánsko, Itálie, Portugalsko, Slovinsko, Slovensko, Norsko a Švýcarsko).

Evropská Unie má téměř 182 milionů hektarů lesů. Lesy pokrývají 43% rozlohy Evropských zemí (EU 27). Lesní oblasti jsou jedním z nejdůležitějších obnovitelných zdrojů v Evropě. Lesy EU jsou doposud rozmanité, s velkým počtem druhů lesů, charakteristikami a vlastnickými strukturami. Poskytují multiplikační výhody pro společnost a hospodářství. Evropské lesy jsou hlavním zdrojem biologické rozmanitosti. Kromě toho jsou klíčovým zdrojem pro zlepšování kvality života a vytváření pracovních míst a rozvoje zaměstnanosti. Tyto sociální benefity jsou důvodem, proč EU podporuje lesnictví; zejména prostřednictvím společné zemědělské politiky. EU také hraje roli při pomoci zemím EU při koordinaci jejich přístupů a při řešení problémů, kterým lesy čelí, jako je změna klimatu. Tato koordinační podpora je poskytována prostřednictvím strategie EU v oblasti lesnictví.

Společná zemědělská politika poskytuje finanční podporu venkovským oblastem a země EU se mohou rozhodnout financovat lesnické projekty prostřednictvím svých národních programů pro rozvoj venkova. Cílem těchto opatření je ochrana lesa, jeho odolnost vůči změně klimatu, ochrana jeho funkcí, včetně poskytování environmentálních služeb, jakož i podpora investic, inovací a odborné přípravy ve prospěch hospodářství venkova a rozvoje lesnické zaměstnanosti.

V odvětví lesnictví mohou tato opatření podporovat:

- zalesňování nebo vytváření lesů
- nové agrolesnické systémy, kde stromy a zemědělské plodiny nebo pastviny zaujímají stejnou půdu
- prevence poškození lesů způsobeného požáry, přírodními katastrofami nebo katastrofickými událostmi a obnova poškozených lesů

- odolnost klimatu a environmentální hodnota lesních ekosystémů
- investice do lesnických technologií, inovací, zpracování a uvádění lesních produktů na trh
- projekty na ochranu půdy a lesního prostředí, klimatické služby a ochranu lesů
- zachování a podpora lesních genetických zdrojů

Strategie EU v oblasti lesního hospodářství dosahuje svých cílů spočívajících v podpoře udržitelného hospodaření v lesích členských zemí EU i na celém světě. Dokumenty Evropské unie, A new Forest Strategy: for forests and the forest-based sector a také zpráva Pokrok v provádění strategie EU v oblasti lesnictví (7. 12. 2018) ukazuje, že strategické cíle pro evropské cíle jsou nejen důležité, ale také postupně naplňované. Účinná lesní strategie je základním prvkem širší environmentální politiky EU v oblasti ochrany klimatu.

Strategická podpora ochrany lesa je zaměřena především na fakt, že lesy jsou podstatnou součástí ochrany klimatu a faktorem snižování emise skleníkových plynů v atmosféře. Lesy také podle evropské zprávy přispívají k biodiverzitě a rozvoje ekosystémů.

Pozitivní účinek strategie ochrany lesa tak spatřujeme nejen v evropských zemích, ale má i dopady na ochranu přírody v globálním kontextu.

Zpráva ukázala, že úsilí EU o celosvětové omezení nezákonné těžby dřeva v rámci akčního plánu pro vynucování práva, správu a obchod v oblasti lesnictví bylo v letech 2015-2020 podstatně účinnější, a to částečně díky zvýšené spolupráci a koordinaci podporované strategií v oblasti lesnictví, a to jak v rámci Evropa a v mezinárodních organizacích.

Podpora ochrany a udržitelného hospodaření s lesy představuje cenný potenciální přínos pro ekologické hospodářství v Evropě. V roce 2015 působilo v lesnickém průmyslu 3,6 milionu zaměstnanců a lesnické firmy dosáhly obrátu 640 miliard EUR s přidanou hodnotou 200 miliard EUR. Tato fakta poukazují na to, že lesnictví je podstatnou součástí hospodářské a sociální politiky členských zemí Evropské unie.

Inovace v lesnictví podporuje stále více nových produktů založených na lesnictví a jejich využití schopných nahradit fosilní materiály ve prospěch klimatu a lidského zdraví. Zpráva ukazuje, že strategie tento proces podpořila udržitelným a účinným využíváním lesních zdrojů a rozvojem biohospodářství, včetně bioenergie. Samozřejmě,

že existují stále rezervy v zavádění inovací v lesnictví, což kritizuje v současné době především Německo.

Klíčovou roli hraje také politika rozvoje venkova EU v rámci společné zemědělské politiky, která poskytla v minulém roce 8,2 miliard EUR z veřejných prostředků na dosažení cílů a priorit strategie. Fondy EU pro rozvoj venkova byly navíc koordinovány se zvýšenými výdaji na výzkum a inovace. Významně se také zvýšilo financování výzkumu v odvětví lesnictví. V letech 2013–2019 obdrželo 263 projektů 615 milionů EU ve prospěch vzniku nových pracovních míst a růstu zaměstnanosti.

Strategie EU v oblasti lesnictví na období 2014–2020 byla vyvinuta s cílem poskytnout ucelený rámec pro politiky EU v oblasti lesního hospodářství i pro národní politiky v oblasti lesnictví jednotlivých zemí EU. Strategie byla přijata Komisí EU v úzké spolupráci se zeměmi EU a zúčastněnými stranami. Cílem této strategie je podpora koncepce udržitelného hospodaření v lesích, jejímž cílem je zajistit a dosáhnout vyváženého rozvoje více funkcí lesů a účinného využívání zdrojů. Strategie podporuje funkci lesů při plnění 4 priorit EU:

1. politika rozvoje venkova EU
2. politiky v oblasti životního prostředí a klimatu (zejména biologická rozmanitost a zmírňování změny klimatu)
3. poskytování ekosystémových služeb (jako je čistá voda a vzduch nebo kontrola eroze)
4. zajištění udržitelného růstu a **pracovních míst** ve venkovských oblastech (jako je výroba čisté obnovitelné energie a bioekonomiky dodávající biologické materiály

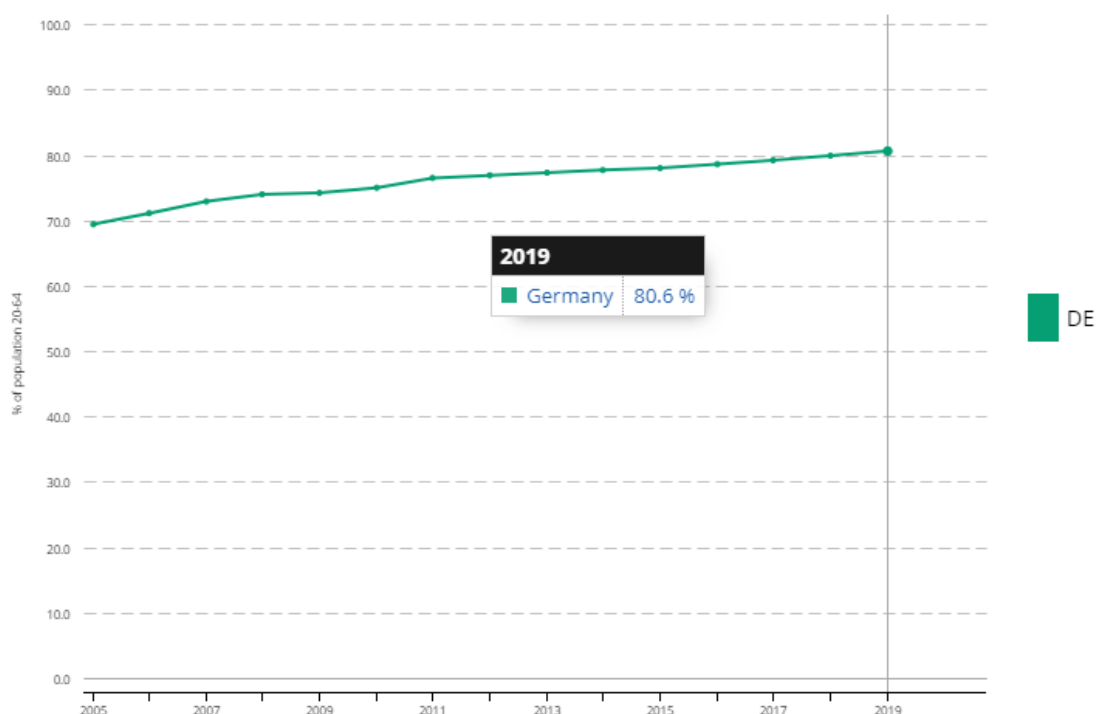
Strategie EU v oblasti lesního hospodářství se zaměřuje na osm hlavních prioritních oblastí

1. podpora venkovských a městských komunit
2. podpora konkurenceschopnosti a udržitelnosti lesnického průmyslu EU, bioenergie a širšího ekologického hospodářství
3. ochrana lesů v měnícím se klimatu a podpora udržitelného hospodaření v lesích s cílem zmírnit změny klimatu
4. ochrana lesů a zlepšení ekosystémových služeb
5. posílení našich znalostí o lesích, které má EU a jak se mění
6. vývoj nových a inovativních lesnických produktů a produktů s přidanou hodnotou

7. spolupracovat na koherentní správě lesů a jejich lepším porozumění
8. zaměřit se na lesy z globálního hlediska, včetně ochrany lesů mimo EU.

Kromě toho strategie zdůrazňuje význam vnitrostátních politik v oblasti lesního hospodářství, které zohledňují politiky na úrovni EU, což zahrnuje také krizové strategie v případě kalamit a přírodních katastrof, jako jsou požáry, poškození lesů povětrnostními a biologickými činiteli.

Obrázek 2: Graf zaměstnanosti v Německu



Zdroj: Eurostat 2020, vlastní úpravy

Nejsilnější evropskou ekonomikou je Německo, proto nás zajímá, jak se podílí německé lesnictví na evropské zaměstnanosti v lesním hospodářství. Obecná míra zaměstnanosti v Německu roste. Je to dáno tím, že pro Německou ekonomiku je zaměstnanost klíčovým indikátorem vyspělosti a konkurenceschopnosti. Tradičně je tuzíž německá sociální a hospodářská politika zaměřena na plnou zaměstnanost. Za posledních deset let se zaměstnanost zvyšuje díky silné proexportní politice. Německo je největším evropským exportérem a tradičně patří mezi pět největších světových exportérů. Jde o silnou ekonomiku, která využívá velmi výhodné monetární postavení v Evropě a jako cílové trhy země Evropské unie, čemuž prospívá i výhodný kurz Eura.

Německá ekonomika je však také exportérem do zemí mimo Evropskou unii. Výrobky, které vyváží, patří do oblasti nových technologií, strojírenství, chemického, automobilového průmyslu a dalších odvětví s vysokou přidanou hodnotou. Zájem o tyto výrobky je tak v zemích vyspělých, tak i v zemích, které řadíme do tzv. rozvíjejících se ekonomik.

Použití surového dřeva jsou v Německu důležitým ekonomickým faktorem. Pro majitele lesů je prodej dřeva nejdůležitějším zdrojem příjmů. Lesy v Německu obhospodařuje přibližně 160 000 soukromých, státních a obecních lesních podniků a více než 4 200 společenství lesních podniků. V Německu je celkem 2 miliony soukromých vlastníků lesů; spravují asi 47% lesní plochy. Obecní les pokrývá asi 20%, státní les asi 33% lesní plochy. Toto rozdělení typů nemovitostí se osvědčilo. Kromě různých místních podmínek významně přispívá k rozmanitosti lesů. Přibližně 100 000 zaměstnanců ve státních, obecních a soukromých lesnických společnostech generuje roční obrat 5 miliard EUR. Kromě toho existuje mnoho lesnických služeb na ochranu přírodních zdrojů, na rekreaci a zdraví.

Německý lesnický průmysl má s 1,2 milionu zaměstnanců a obratem 168 miliard EUR. Německé lesnictví je považováno za bezpečný zdroj surovin. Přidaná hodnota německého dřevařského průmyslu je v současné době do značné míry založena na měkkém dřevu. V roce 2009 bylo porovnáno necelých 20 miliónů metrů krychlových řeziva s pouhým 1 milionem metrů krychlového řeziva.

Prodej měkkého dřeva je zvláště úzce spojen s použitím ve stavebnictví. Pokud jde o tvrdé dřevo, možná potenciální využití není zdaleka plně využito z technických důvodů. Dřevo z domácích lesů je také surovinou pro efektivní dřevařský průmysl v dalších evropských členských státech.

V roce 2007 v EU (27) zaměstnával lesnický průmysl, dřevařský, papírenský a polygrafický průmysl, včetně výrobců nábytku, přibližně 3,3 milionu lidí, v přibližně 365 000 společnostech, s ročním obratem 454 miliard EUR.

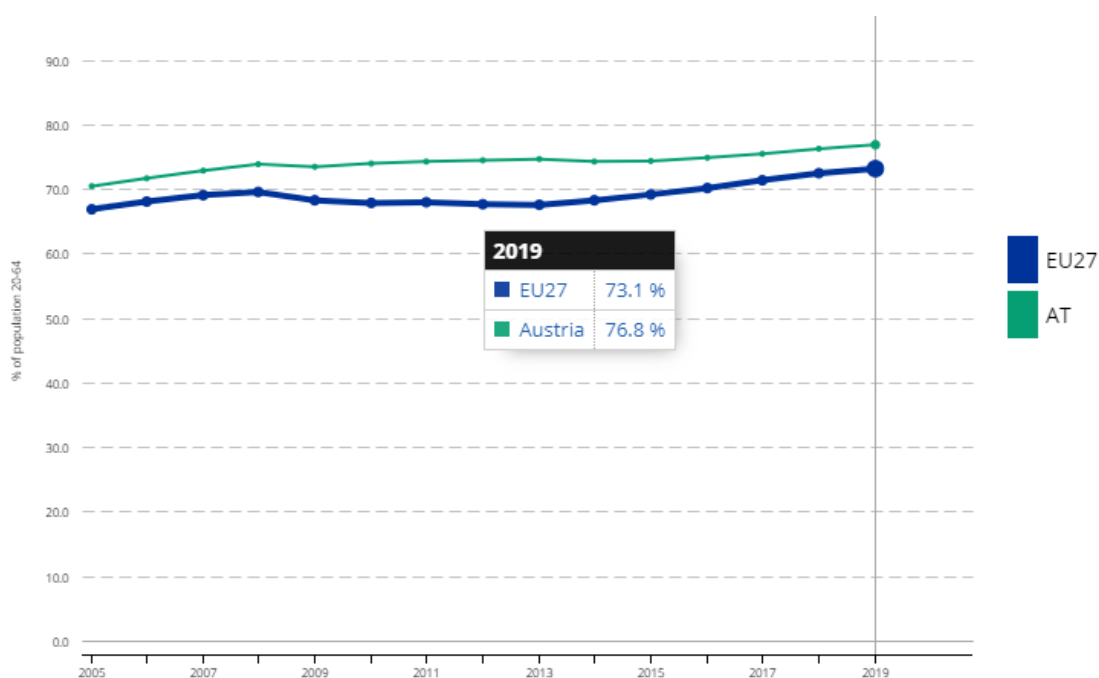
V současné době je v Německu problém se zpracováním vlastního kalamitního dřeva. To může vést ke střednědobým a dlouhodobým omezením na lesnickém trhu práce. To by ohrozilo pracovní místa a hospodářskou sílu, zejména ve venkovských oblastech.

Naproti tomu podíl listnatých stromů na lesní ploše v posledních desetiletích stabilně rostl

společně s výraznými zásobami tvrdého dřeva. Pro mnoho dřevařských výrobků z listnatého dřeva stále chybí kapacity a možnosti zpracování, inovativní technologie a také prodejní trhy s vysokou přidanou hodnotou.

Velká skupina drobných vlastníků lesů s průměrnou lesní plochou menší než 10 hektarů má profesionální zaměření mimo lesnictví, což koresponduje i se situací v České republice.

Obrázek 3: Graf zaměstnanosti v Rakousku



Zdroj: Eurostat 2020, vlastní úpravy

Nejzajímavější je sledovat země, ve kterých dochází k výkyvům míry zaměstnanosti (Bulharsko, Estonsko, Irsko, Španělsko, Lotyšsko, Litva a Polsko). Míra zaměstnanosti v zemích EU-27 u osob ve věku 25–54 let zůstala od roku 2001 prakticky stejná, zatímco u starších osob (ve věku 55–64 let) se značně zvýšila a u mladších osob (ve věku 15–24 let) se snížila (Eurostat 2020). To ukazuje na fakt, že u starších osob 55+ roste participace na trhu práce, kdežto participace mladších osob 15–24 let se snižuje. Nejnižší participace je ve Španělsku, Portugalsku, Řecku. Neznamena to, že v těchto zemích je u mladších osob nezájem o práci, spíše jde o pokles počtu nově vytvořených míst určených pro mladé, pro absolventy nebo osoby bez praxe.

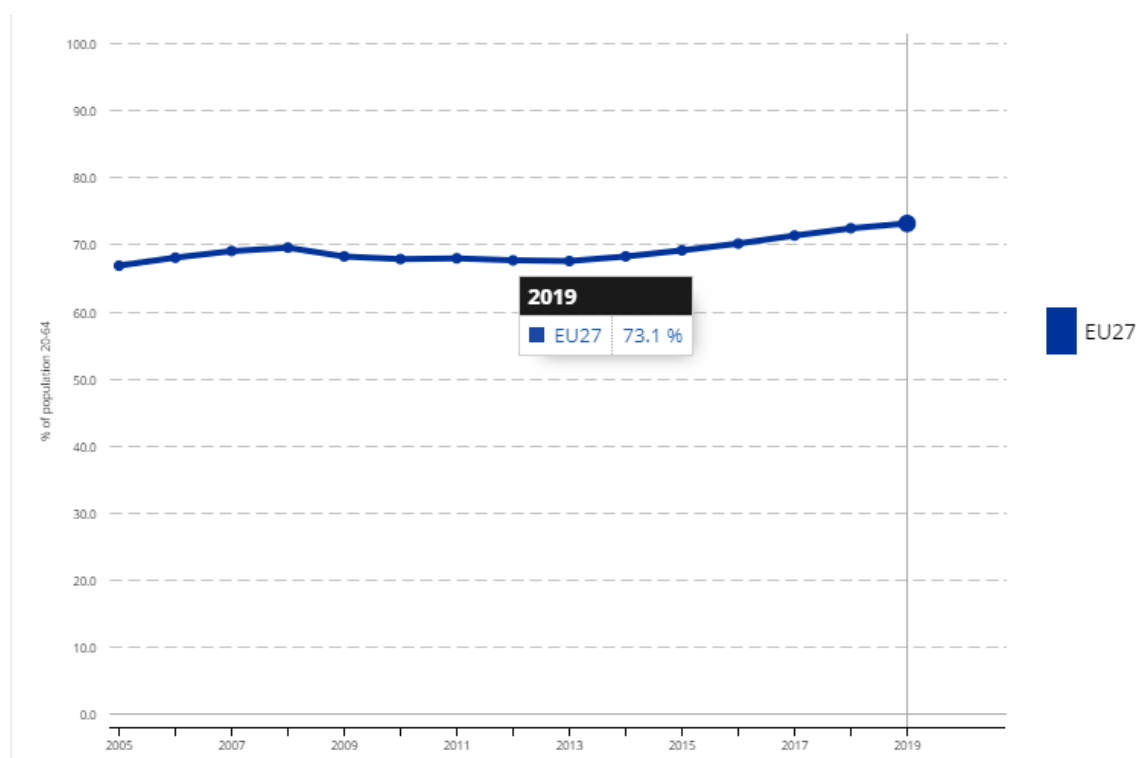
Les v Rakousku patří 82% soukromým vlastníků, což je 145 000 osob. Rakouské lesy

mají rozlohu téměř tři miliony hektarů. Aby byl les přístupný všem, byl v roce 1975 přijat zákon o lesnictví, který s určitými omezeními (například lov) poskytuje příležitost pro rekreaci.

Předtím bylo v zásadě zakázáno vstupovat do cizího lesa, který mohl být teoreticky považován za trestný čin. V Rakousku se dělí lesy podle velikosti. 53 procent zalesněných oblastí je menších než 200 hektarů, což je malý les, 22 procent má lesní plochu více než 200 hektarů, což je les velký. Dalších deset procent jsou lesy spolků, také jde o lesy využívané zemědělskými komunitami. Součet veřejných lesů je 18 procent. Celkově je asi 15 procent spravováno Rakouskou spolkovou lesnickou společností.

Strukturální změna v posledních desetiletích snížila počet zaměstnanců v lese nebo pracujících na plný úvazek v lese i podíl ostatních pracovníků v lese. Vztah k lesu se v Rakousku mění. Vlastnictví lesů v Evropě s touto vlastnickou strukturou jako je v Rakousku, je poněkud výjimečné. Jde o zemi s vysokým podílem soukromých lesů. Pouze v Portugalsku (93 procent) je podíl soukromého lesa vyšší. Za Rakouskem se nachází Švédsko (80 procent), Francie (74 procent) a Španělsko (70 procent). 16 milionů soukromých vlastníků lesů vlastní 60 procent evropských lesů.

Obrázek 4: Graf zaměstnanosti v EU

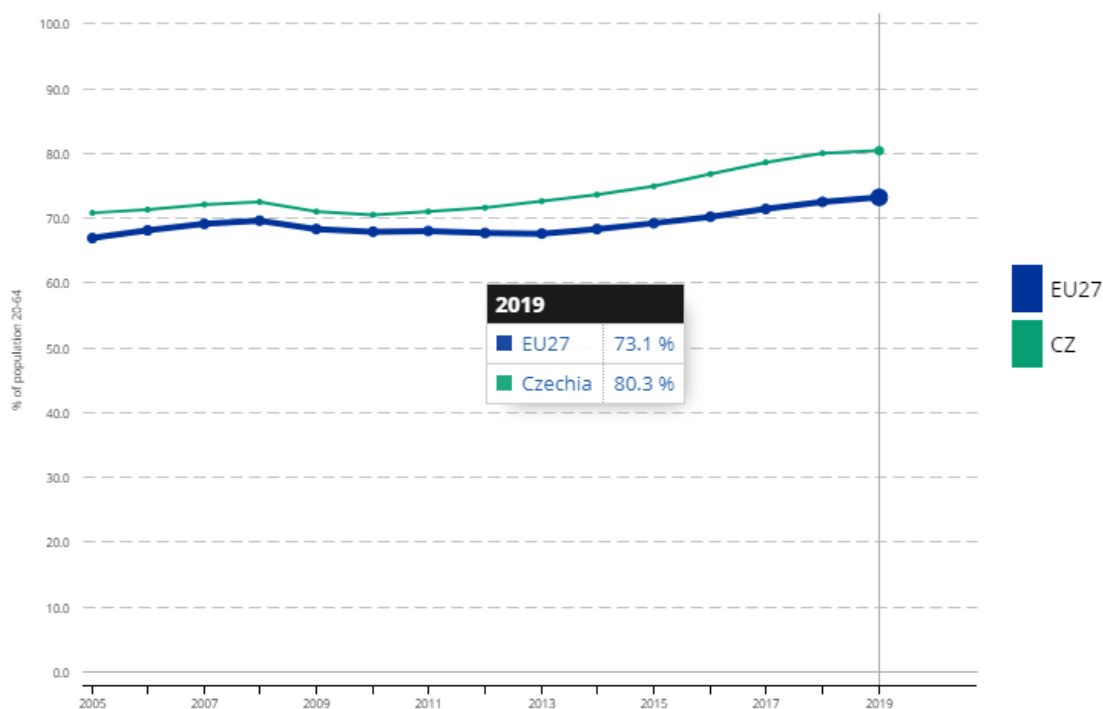


Zdroj: Eurostat 2020 vlastní úpravy

Míra zaměstnanosti se také liší s úrovní dosaženého vzdělání. Obecně platí, že čím je vzdělání vyšší, tím je vyšší míra zaměstnaných. Pokud se zaměříme na věkovou kategorii (VŠPS 15–64, pak -náctiletí mají míru zaměstnanosti nejnižší. Ve statistikách je však uváděna míra zaměstnaných buď ve věkové kategorii 20–64, nebo 25–64. Zde již platí uvedený předpoklad. Míra zaměstnanosti osob ve věku 25–64 let, které dokončily terciární vzdělávání (bakalářská, magisterská nebo doktorská úroveň vzdělávání) v roce 2019 v EU-27 dosáhla 84,8 %. Jde o míru, která je vyšší než obecná míra zaměstnanosti osob se základním vzděláním (54,3 % zaměstnanosti osob).

Zaměříme-li svoji pozornost na zaměstnanost v lesním hospodářství, pak v evropských zemích převažují v pěstebních a těžebních činnostech osoby spíše mladší (20–35 let). S věkem pak zaměstnaných osob v lese ubývá, avšak zaměstnanců v činnostech řídicích a technickohospodářských je z celkového počtu zaměstnaných v lesnictví více než 2/3. Znamená to, že řídicí pracovníci jsou osoby spíše starší 40 let. Tento trend je v okolních zemích (Německo, Rakousko, Slovensko, Polsko). Míra zaměstnanosti osob se středoškolským vzděláním (vyšším sekundárním nebo postsekundárním neterciárním vzděláním) je v EU-27 73,1 %. V České republice je to 80,3 % (Eurostat: 2020; ČSÚ: 2020).

Obrázek 5: Graf zaměstnanosti v České republice



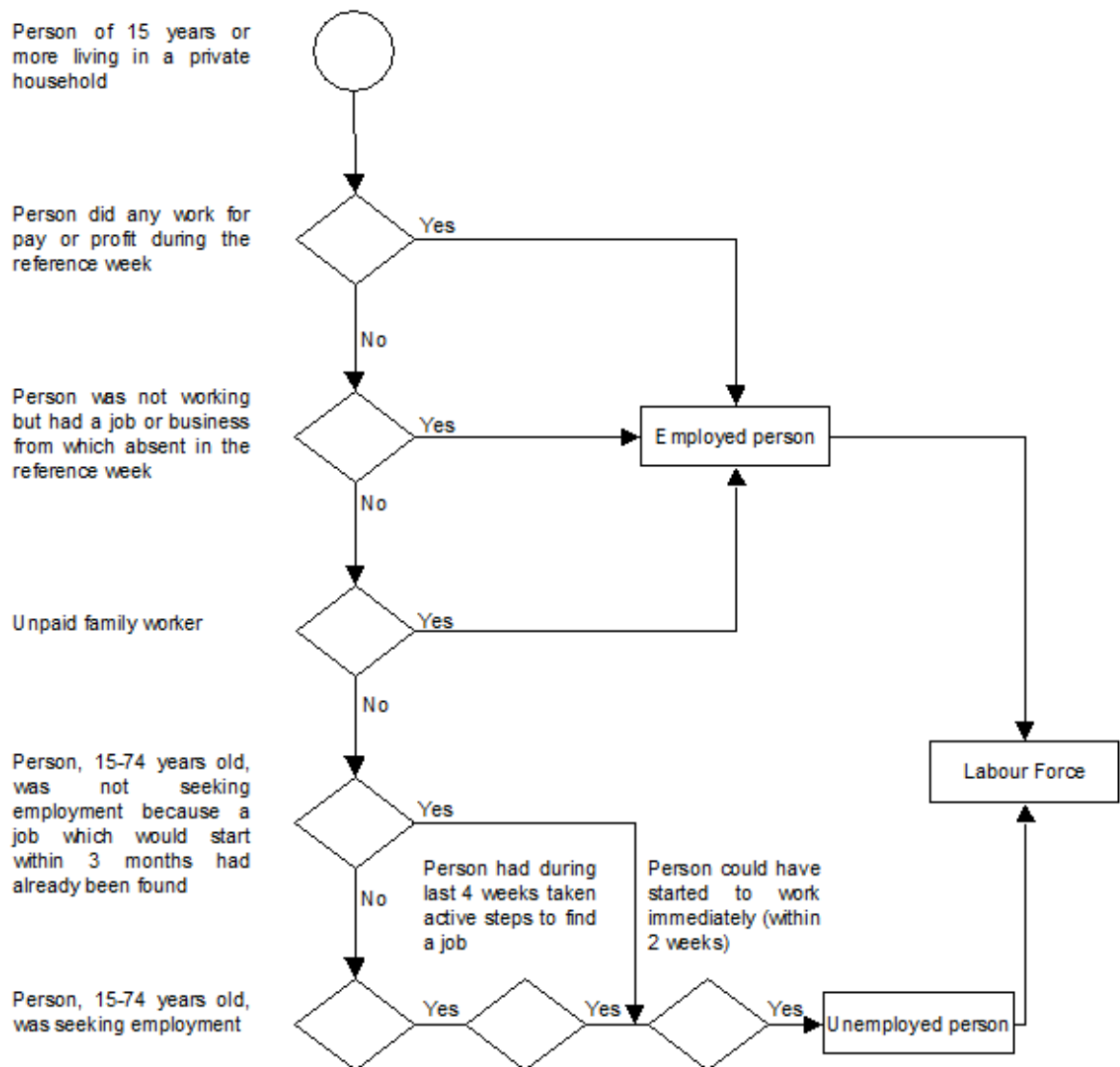
Zdroj: Eurostat 2020

V EU-27 se také zvyšuje ve věkové skupině 20–64 let, kteří pracují na částečný úvazek. Podíl těchto osob pomalu, ale soustavně vzrůstá (z 14,9 % v roce 2002 na 19,0 % v roce 2015). Evropská unie také podporuje tento trend. Ve strategických dokumentech (Evropa 2020) formuluje zvýšení částečných úvazků a podporu tzv. flexikurity. V současné době podíl osob, které mají hlavní pracovní poměr na částečný úvazek, klesl na 18,9 % v roce 2016. Zvýšil se však počet osob, které pracují na více úvazků, což je také trend v lesním hospodářství, kde velká část „pracovníků v lese“ není v lesnických statistikách, neboť to jsou OSVČ, popř. pracují na DPČ nebo DPP a jejich hlavní předmět činnosti nebo podnikání tudíž není lesnictví. Nejvyšší podíl pracovníků s částečným pracovním úvazkem byl v roce 2016 v Nizozemsku (46,6 %), což je země, kde i poloviční úvazek přináší dostatečné čisté měsíční příjmy. V zemích jako je Rakousko, Německo, Belgie, Spojené království, Švédsko, Dánsko a Irsko je počet osob, pracujících na částečný úvazek také vysoký. Pracovníci s částečným úvazkem představovali v každé z těchto zemí více než 1/5 zaměstnaných osob (EUROSTAT: 2020; ČSÚ: 2020).

Nejméně částečných úvazků vykazuje Bulharsko (1,9 % zaměstnaných osob), Maďarsko, Chorvatsko, Česká republika a Slovensko (od 4,8 % do 5,7 %). Zejména Českou

republiku Evropská unie kritizuje za nízký počet pracovních míst v režimu částečného úvazku; jde o to, že tato pracovní místa zastávají většinou ženy a EU požaduje jejich vyšší participaci na trhu práce.

Obrázek 6: Schéma třídění na trhu práce



Zdroj: Eurostat, 2018; EU labour force survey - methodology

Podíl osob, které mají více než jedno zaměstnání, je relativně nízký. Druhé zaměstnání mají osoby vysokoškolsky vzdělané nebo experti. S nižším vzděláním je spojena činnost v jednom zaměstnání. V zemích EU-27 byla tato věc analyzována ve všech sledovaných

letech (údaje máme za období 2002–2020).

V zemích jako je Dánsko, Estonsko, Lotyšsko, Nizozemsko, Portugalsko, Švédsko, Island a Norsko je běžné mít druhé zaměstnání (19 %). Na druhé straně v Polsku je obvyklé zastávat pouze jedno. Jen 0,3 osob má v Polsku druhé zaměstnání. Největší skupinou v EU-27 s druhým zaměstnáním byly v roce 2016 zaměstnanci v oblasti osobních služeb a prodeje, kteří činili 9,5 % pracovních sil. Je nutné zmínit, že zde nalezneme určitý podíl zaměstnanců, kteří sice trvale pracují ve službách, ale přivydělávají si občasnou práci v lese (v lesním hospodářství).

Ve službách pracuje v EU-27 21,4 milionu osob (Eurostat: 2020). Tento počet představuje více osob než je pracovních míst v posledních osmi odvětvových skupinách zaměstnání, jako jsou zaměstnanci v zemědělství, lesnictví, rybářství, pracovníci v potravinářském průmyslu a příslušníci ozbrojených sil.

Další sledovanou skupinou zaměstnanců jsou pracovníci v oblasti obchodu a správy. Především pak ve správě jsou zahrnuti zaměstnanci, kteří patří mezi technickohospodářské pracovníky v lesnictví. Můžeme tedy usoudit, že zaměstnanci v lesnictví jsou ve statistikách součástí nejen odvětví zemědělství, rybářství a lesnictví, ale také služeb a správy, popř. dopravy.

4.3. Zaměstnanost a pracovní smlouvy

V EU-27 byl v roce 2020 podíl zaměstnanců ve věku 15–74 let s časově omezenou pracovní smlouvou (pracovní poměr na dobu určitou) 15,1 %. Největší podíl smluv na dobu určitou je v Polsku (27,5 %), dále pak ve Španělsku (26,3 %), Chorvatsku, Portugalsku (v obou zemích 22,3 %) a Nizozemsku (20,8 %). Podobně je tomu také v České republice (25 %). Smlouvy na dobu určitou mají pro zaměstnavatele nepopíratelnou výhodu, neboť umožňují snazší řízení lidí. Na straně druhé, z hlediska personálního a osobního rozvoje jde často o velmi špatný nástroj řízení lidí. Zaměstnanci se smlouvou na dobu určitou mají jistě nižší pracovní motivaci, zejména pak ke konci kontraktu. Tím je narušen nejen vztah k nadřízenému či firmě jako takové, ale celá organizace pak může vykazovat pokles nebo stagnaci v produktivitě práce. Smlouvy na dobu určitou jsou pak zcela nevhodné v lesnictví, neboť „nutí“ zaměstnance hledat si jinou pracovní alternativu. Ztráta pocitu sociální a materiální jistoty pak může znamenat nejen pokles produktivity práce, ale také vyšší riziko pracovních úrazů a podobně.

Pokud jde o zbývající členské státy EU-27, podíl zaměstnanců se smlouvou na dobu určitou se pohyboval v roce 2020 v rozmezí od 71,0 % ve Slovinsku až po 1,4 % v Rumunsku.

Je třeba říct, že pracovní smlouvy na dobu určitou nebo neurčitou se v jednotlivých zemích liší, neboť existují určité specifické zvyklosti. Tak je tomu zejména u vedoucích pracovníků. Lze říct, že v evropských zemích smlouvy s vedoucími pracovníky jsou zpravidla na dobu určitou, kdežto s běžnými zaměstnanci se uzavírají spíše na dobu neurčitou. A ani to není pravidlo. Smlouvu na dobu určitou má například v Polsku 44,1 % zaměstnanců s nižším postavením, v Rumunsku tento počet činí pouze 3,2 %.

Významné rozdíly v praxi využívání smluv na dobu určitou v jednotlivých členských státech EU se významně liší a do určité míry odrážejí jisté zvyklosti, v návaznosti na nabídku a poptávku v oblasti práce. Český trh práce v tomto ohledu není nijak specifický. Převažují 51% smlouvy na dobu určitou, avšak v některých odvětvích významně přesahují smlouvy na dobu neurčitou evropský průměr. Například v ITC sektoru, bankovníctví a pojišťovnictví, ale také lesnictví existuje silná tendence nabízet smlouvy na dobu neurčitou jako významný benefit a motivační nástroj. Je to způsobeno

nedostatkem kvalifikovaných a motivovaných pracovníků. Zvláště v lesnictví může být vyšší nabídka pracovních pozic se smlouvou na dobu neurčitou významným nástrojem zvýšení retence pracovníků v odvětví.

4.4. Zaměstnanost a produktivita práce v lesnictví v České republice

Produktivita práce je vždy množství užitných hodnot vytvořených pracovníkem (Q) za jednotku času (t). Jde o vyjádření ekonomické účinnosti lidské práce neboli určitou schopnost vytvářet přidanou hodnotou. Logicky z toho vyplývá, že čím je vyšší účinek práce na výrobní proces, tím je vyšší přidaná hodnota. S pomocí kapitálu (technologie) se účinek zvyšuje, tím se zvyšuje přidaná hodnota neboli produktivita práce, kterou lze vyjádřit jako ekonomický indikátor růstu. Náplň pojmu produktivity práce je možno chápat v užším nebo širším pojetí. Produktivita práce závisí také na vymezení rozsahu a typu vynaložené práce, která se musí vynaložit. Platí to také pro oblast lesnictví, neboť zde je práce velmi rozmanitá jak do rozsahu, způsobů přidávání hodnoty do výrobního procesu a samozřejmě také co do typů pracovních činností.

Problém měření produktivity práce spočívá v tom, že výsledky měření jsou závislé na tom, jak je definujeme. V podnikohospodářské praxi se nejčastěji používá užší definice produktivity práce. Myslíme tím kvantitativní vztah mezi objemem vyrobených materiálních užitných hodnot (objem výroby nebo služeb) a vynaloženou prací v jednotkách na výrobu těchto užitných hodnot v konkrétním daném výrobním procesu. Tento ukazatel má charakterizovat změny ve spotřebě lidské práce, která je vynaložená na výrobu jednotkového výrobku. V literatuře se setkáváme někdy s pojmem „ukazatel produktivity živé práce“ lidská práce však své účinky multiplikuje pomocí technologií. Tím dochází ke zvýšení produktivity práce jako ekonomického výsledku, který chceme měřit. V lesnictví je však typů živé práce více od pěstební činnosti, přes produkční činnosti až po podpůrné technické a ostatní. Různorodostí se stává produktivita práce poměrně nepřesným ukazatelem.

Produktivita práce se také dá měřit pomocí ukazatele přidané hodnoty na pracovníka v jednotlivých hospodářských odvětvích. Obtížné je hodnocení produktivity práce mezi sektory lesnictví, průmyslu, služeb a speciálních činností. Jak budeme například měřit produktivitu práce u klavírního virtuosa?

Řada služeb je navíc netržního charakteru (jedná se např. o zdravotnictví, sociální služby, školství, veřejnou správu apod.). Můžeme sem také zahrnout určitou část činností v lesnictví (lesnický výzkum, poradenství, služby v lesnictví, lesnická pedagogika atd.)

Dynamika růstu produktivity práce z přidané hodnoty v běžných cenách v ČR a průměru EU je značně rozdílná. V České republice činil její nárůst v letech 2000 -2020 více než 50 %. Průměr v EU se zvýšil v daném období o necelých 16 %. Je to zapříčiněno tím, že produktivita práce se v České republice počítá z daleko nižšího základu. Stupeň technologické úrovně evropských zemí je v průměru vyšší než v ČR, a proto je nárůst u nás statistiky daleko vyšší. Brzy však dojde ke zpomalení růstu produktivity práce. Organizační změny, restrukturalizační změny a snižování přezaměstnanosti, sílí vliv podniků pod zahraniční kontrolou s novými technologiemi, znalostmi a organizací práce má své limity a již dnes se na růstu produktivity práce podílí nejvíce průmyslové podniky se zahraniční vlastnickou strukturou. Vývoj produktivity práce vypovídá o úspěchu restrukturalizace na makroekonomické úrovni, o vývoji konkurenceschopnosti vybraných odvětví na mezinárodním trhu. Zde je produktivita práce hlavní faktor růstu.

Produktivita práce je množství užitných hodnot zhotovených jedním pracovníkem za jednotku času. Jde tedy o ekonomickou účinnost lidské práce neboli určitou schopnost vytvářet ekonomické hodnoty. Obecný vzorec pro produktivitu práce je:

$$LP = Q/t$$

LP= produktivita práce

Q = objem vyrobených užitných hodnot

t = pracovní fond spotřebovaný na objem Q výroby

Tento ekonomický indikátor je v podnikohospodářské praxi vyjádřen jako tržby, výnosy, přidaná hodnota, zisk (v nějaké měně). Nebo může být vyjádřen v naturálních jednotkách (ks, m, atd.) nebo v jednotkách pracnosti (hod.), což je složitější způsob jak kvantifikovat lidskou práci. Používá se při tzv. normování práce. Produktivitu práce lze vyjádřit peněžně jako objem mezd či objem osobních nákladů. Může však jít také o počet pracovníků, pracovní dny či hodiny. Vždy však jde o nějakou měřitelnou veličinu. Z obecného vzorce lze odvodit např. tyto ukazatele:

Produktivita práce měřená pomocí tržeb za výrobky a služby

$$LP \text{ tržby} = \text{tržby za výrobky a služby/PEP}$$

Pomocí přidané hodnoty

$$\text{LP přidaná hodnota} = \text{přidaná hodnota} / \text{PEP}$$

Pomocí výkonů

$$\text{LP výkonová} = \text{výkony} / \text{PEP}$$

PEP = průměrný evidenční počet pracovníků

Ukazatele různým způsobem vyjadřují objem výroby a ekonomický efekt. Ve všech třech případech jde o informaci, kolik tržeb (přidané hodnoty nebo zisku) připadá na jednoho pracovníka. Obecný vzorec lze ještě rozšířit o ukazatel mzdové produktivity, což je z hlediska podnikohospodářského dobrý ukazatel efektivnosti mzdové politiky.

$$\text{MP} = \frac{\text{tržby}}{\text{osobní náklady}}$$

MP = mzdová produktivita

Ukazatel udává, jaká část tržeb připadá na jednotku (1 Kč) osobních nákladů. To znamená vyplacených mezd a od nich odvozených dalších nákladů (sociální a zdravotní pojištění).

$$\text{Mzdová náročnost tržeb} = \frac{\text{tržby}}{\text{objem mezd}}$$

MNT = mzdová náročnost tržeb

Ukazatel říká, kolik tržeb připadá na 1 Kč vyplacených mezd. To znamená, kolik tržeb vytvoří 1 Kč investovaná do lidské práce. Hodnota obou ukazatelů má zpravidla rostoucí trend. Pokud ne, jde o indikátor poklesu produktivity práce a neefektivního využívání mzdového fondu. Při rozboru produktivity práce srovnáváme produktivitu současnou a produktivitu předešlého období. Můžeme také porovnávat produktivity práce různých „porovnatelných“ podniků.

Růst produktivity ovlivňují zejména organizace práce, kvalifikace pracovníků, technologie, motivace a stimulace pracovníků, využití vhodných přírodních podmínek, invence a inovace. Výsledkem měření produktivity jsou tzv. indexy produktivity, průměrných příjmů z práce a jednotkových mzdových nákladů. Při vhodném sestavení

časové řady můžeme sledovat tempo růstu, v horším případě hledat důvody stagnace.

V současné době se stále více prosazují tzv. TFP faktory. Jde o vícefaktorové měření (Total Factor Produktivity), které reagují na změny. Jde vhodný způsob měření tam, kde lidská práce a kapitál dosahují v kombinaci multiplikačního efektu. Do TFP měření se zahrnují také energie, materiál a služby. Růst produktivity práce pomocí kapitálu (technologií) vede ke změně (poklesu) počtu zaměstnanců. Dochází tak předčasnému opotřebení pracovní síly zaměstnanců, resp. poklesu objemu práce (či omezení počtu zaměstnanců). Změna produktivity práce tedy vede k relativní změně počtu pracovníků. Relativní změnu lze vypočítat jako:

$$\Delta_{\text{trel}} = t_1 - t_{\text{přep}}$$

Δ_{trel} je relativní změna počtu pracovníků (relativní úspora nebo nadbytek)

t_1 je počet pracovníků v prvním období

$t_{\text{přep}}$ – přepočtený počet pracovníků

Přepočtený počet pracovníků stanoví, kolik zaměstnanců podnik potřebuje pro zajištění výroby v prvním období, pokud by produktivita práce byla stejná jako v předcházejícím výchozím období.

$$t_{\text{přep}} = Q_1/P_0 = t_0 * (Q_1 / Q_0)$$

Q_0, Q_1 je objem produkce v období 0 a 1

t_0 je výchozí počet pracovníků

4.5. Evropská politika zaměstnanosti

Hospodářská a sociální politika Evropské unie velmi silně rezonuje růst zaměstnanosti. V dokumentech, které definují strategické cíle hospodářství a zaměstnanosti se od roku 2000 (spolu s Lisabonskou strategií) objevují plány na zvýšení zaměstnanosti. Jednou na 70 % aktivního obyvatelstva jindy na 75 % (Evropa 2020). Evropská politika zaměstnanosti vychází z vlastní definice zaměstnanosti.

Ekonomicky aktivní obyvatelstvo je součtem zaměstnaných i nezaměstnaných osob. EU (Eurostat: 2018) označuje za zaměstnané všechny osoby ve věku od 15 let do 64 let, které v průběhu referenčního týdne vykonávaly práci, v rozsahu nejméně jedné hodiny týdně. Z této práce má pak osoba nějaký peněžitě vyjádřitelný příjem nebo zisk.

Pracovní síla je ve statistikách také ta, které nevykonávala v referenční době práci v pracovním vztahu nebo mimo pracovní poměr, ale šlo o osoby samostatně výdělečně činné. V jednotlivých odvětvích se tento počet liší. Můžeme říct, že právě v zemědělství a lesnictví je počet osob OSVČ v poměru k celkovému počtu zaměstnanců vyšší než v jiných odvětvích. Mohou to být také osoby, které svoji samostatně výdělečnou činnost nevykonávaly z důvodu nemoci, péče o osobu blízkou nebo z důvodu vzdělání (odborné přípravy).

Zaměstnanost se tak měří na základě počtu osob nebo celkového počtu pracovních míst v ekvivalentech plného pracovního úvazku nebo v odpracovaných hodinách. Podobně se pak měří také produktivita práce v odvětví (s přepočtem na plné úvazky).

Všechny naše analýzy a prognózy vývoje zaměstnanosti se týkají počtu osob v odvětví. Informace o míře zaměstnanosti v EU – 28 i v České republice vycházejí také z odhadů počtu osob. Statistiky zaměstnanosti v EU – 28 se také vykazují jako míra zaměstnanosti, aby se odhlédlo od rozdílu absolutní velikosti populace v meziročním srovnání. Tím se zjednodušuje pohled na trh práce, neboť absolutní počty v jednotlivých zemích by naše srovnání zkreslily.

Míry zaměstnanosti se zjišťují za populaci v produktivním věku v dané zemi. Nejčastěji jde o osoby ve věku 15–64 let, zahrnutí těchto osob do statistiky se může lišit, ve Španělsku, Spojeném království a na Islandu se zahrnuje do statistiky populace věkové periody 16–64 let. Věková skupina 15–64 let je standardně používaná mezinárodními statistickými organizacemi. Existují však také statistické výzkumy, které se zaměřují na

sledování zaměstnanosti u 20–64 let, neboť rostoucí podíl populace EU pokračuje ve studiu na vysoké škole (což znamená, že mladí lidé se zapojují do pracovního procesu později).

Definice zaměstnaného, jak ji uvádí Eurostat a ČSÚ je:

- Jde o osobu, která pracuje pro veřejného nebo soukromého zaměstnavatele, které *„dostávají odměnu za práci ve formě mezd, platů, plateb za úkolovou práci nebo náhrad v naturáliích; zahrnutí jsou také neodvedení příslušníci ozbrojených sil“*. (EUROSTAT: 2018).
- Jde o osoby samostatně výdělečně činné, které pracují ve svém vlastním podniku, hospodářství nebo odborné praxi. Zaměstnanec je tady také osoba samostatně výdělečně činná, která pracovala v referenčním týdnu alespoň jednu placenou hodinu.
- Zaměstnaná osoba je taková osoba, která pracuje za účelem výdělku, provozuje podnikání, nebo v současné době zakládá podnik.
- Ve statistikách nerozlišujeme, zda jde o plný nebo částečný pracovní úvazek. Respondenti odpovídají podle svého přesvědčení. Pouze v Nizozemsku a na Islandu se používá hranice 35 odpracovaných hodin týdně. V Norsku jsou pak zaměstnanci dotazováni na plný nebo částečný úvazek, pokud pracují 32 až 36 hodin týdně.
- Do statistik jsou zahrnuty také osoby, které mají druhé zaměstnání. Osoby, které během referenčního týdne zaměstnání změnily (tedy jedno ukončily a druhé započaly) se do osob s dvěma zaměstnáními nezahrnují.
- Zpravidla je zaměstnanec s pracovní smlouvou na dobu určitou. To předpokládá, že se zaměstnanec a zaměstnavatel dohodli na ukončení smlouvy za smluvně daných podmínek (k určitému datu, po dokončení úkolu nebo po návratu zaměstnance).
- Zaměstnanec je také osoba, která má sezónní zaměstnání, osoba najatá agenturou, nebo osoba, která je v „práci ve mzdě“, tedy je poskytnuta třetí straně za účelem provedení konkrétního úkolu nebo práce.
- Zaměstnanec je osoba na dobu neurčitou.
- Zaměstnanec je osoba se specifickými smlouvami o odborné přípravě nebo praxi.

Poměr přidané hodnoty vytvořené v odvětví lesnictví a těžby dřeva ve srovnání s lesní plochou dostupnou pro zásobování dřevem je ukazatelem, který lze použít k analýze produktivity lesnických činností v celé EU. Statistický indikátor je sledován dlouhodobě, proto je možné sledovat také vývoj produktivity v lesnických činnostech v porovnání s ostatními zeměmi EU. Vysoká pracovní náročnost odvětví lesnictví v Maďarsku. V EU pracovalo v odvětví lesnictví a těžby dřeva v roce 2020 přibližně 500 tis. osob. Největší pracovní síla byla zaznamenána v Německu, v roce 2015 bylo zaměstnáno 50 200 osob. Poměrně velká pracovní síla byla také v Polsku (48 700), Rumunsku (46 700), Švédsku (42 900) a Itálii (39 600). Poměr pracovní síly na plochu využívaného lesa poskytuje informace o pracovní náročnosti odvětví v členských státech EU. Tento ukazatel se v jednotlivých zemích značně liší, od vysoké kolem 11,1 zaměstnaných osob na 1 000 hektarů v Maďarsku po méně než 2 zaměstnané osoby na 1 000 hektarů ve Finsku, Španělsku, Řecku a Francii. Některé rozdíly mezi členskými státy EU mohou být alespoň částečně vysvětleny faktory, jako je hustota rostoucí populace, druhy stromů a místní terén v oblastech, kde dochází k lesnictví a těžbě dřeva. Zdánlivá produktivita práce nejvyšší ve Finsku a poté ve Francii. V roce 2015 se produktivita práce v odvětví lesnictví a těžby dřeva (vypočtená jako hrubá přidaná hodnota na zaměstnanou osobu) v jednotlivých členských státech EU významně lišila. Pomocí tohoto opatření byla zaznamenána nejvyšší úroveň produktivity práce ve Finsku (147 500 EUR na zaměstnanou osobu) a ve Francii (118 800 EUR na zaměstnanou osobu), zatímco na druhém konci tohoto rozmezí zaznamenalo Irsko úroveň produktivity, které byly pod 10 000 EUR na zaměstnanou osobu (EUROSTAT: 2018).

4.6. Zaměstnanost jako cíl Evropské unie

Zaměstnanost je jeden z hlavních programových ukazatelů sociální a hospodářské politiky EU. Jako ekonomický ukazatel vysvětluje fungování pracovních trhů v jednotlivých zemích a v jednotlivých odvětvích. Zaměstnanost (růst zaměstnanosti) také ukazuje na fungování a struktury pracovních trhů a ekonomických systémů. V širším slova smyslu změna zaměstnanosti ukazuje na rovnováhu mezi nabídkou a poptávkou v oblasti práce a kvality zaměstnání.

Sledování statistiky zaměstnanosti je důležitým ukazatelem úspěšnosti ekonomik jednotlivých zemí, proto se hospodářská politika a dlouhodobá strategie EU zaměřuje na růst zaměstnanosti (v jednotlivých odvětvích). Jeden z prvních kroků rozvoje zaměstnanosti se uskutečnil roku 1962, kdy byl založen Evropský sociální fond, ostatně ten byl již zmíněn v Římských smlouvách. Další zlom nastal v roce 1997, kdy vznikla Evropská strategie zaměstnanosti. Tento dokument byl jedním z hlavních, který byl přijat na summitu o zaměstnanosti v Lucemburku v listopadu 1997.

Dalším krokem byl evropský summit 23. března 2000, kdy byla formulována Lisabonská strategie. V roce 2005 byla Lisabonská strategie (Lisbon Strategy) doplněna, vznikla Nová lisabonská strategie pro růst a zaměstnanost (*New Lisbon strategy for growth and jobs*). Na této platformě došlo k revizi Lisabonské strategie a na rok 2008-2010 byly cíle korigovány tak, aby odpovídaly vývoji po velké hospodářské krizi.

V současné době definuje strategické cíle Evropské unie agenda Evropa 2020, která byla přijata v březnu 2010 jako dokument o smart růstu, zaměstnanosti a environmentálním udržitelném rozvoji Evropy. Evropa 2020 byla v červnu 2010 formálně přijata Evropskou radou a tím se všechny další dokumenty, usnesení a nařízení podřizují této strategii. Její závaznost se promítá i do evropské legislativy a strukturální politiky.

Evropa 2020 obsahuje pět hlavních cílů. Prvním z nich je zvýšit do roku 2020 míru zaměstnanosti žen a mužů ve věku 20–64 let na 75 %, což je ambiciózní cíl, který splňuje pouze čtveřice zemí (Velká Británie, Lichtenštejnsko, Švédsko, Finsko).

Členské státy EU následně formulovaly a schválily své národní strategie, které upřesňují cesty, nástroje a metody jejich realizace s ohledem a respektem k evropským strategickým cílům. Tyto národní strategie slouží k provádění reforem a definování priorit každé z hospodářských politik.

Pro naše účely je důležité zmínit, že *Národní program reform* přímo neobsahuje podporu lesnictví. Obsahuje v kapitole zemědělská politika okrajově ochranu lesů, avšak pojem lesnictví se zde nevyskytuje.

Národní strategie (*Národní program reform 2017*) může být realizována díky podpoře pružných pracovních podmínek, což je například práce na částečný úvazek. V oblasti lesnictví by to jistě znamenalo rozšíření pracovních možností, avšak to nemění nic na tom, že v současné době chybí v lesnictví 4 tisíce manuálních pracovníků a další 2 tisíce dalších technickohospodářských i řídicích pracovníků, včetně expertů a specialistů. Bez systematické podpory (obsažené v některém ze strategických dokumentů) lze jen těžko řešit nedostatek pracovních sil zaměstnanci z Ukrajiny nebo Srbska. Z dlouhodobého hlediska chybí nástroje zvyšující motivaci mladých pracovníků ke vstupu do lesnictví.

Přitom hlavní nástroje rozvoje zaměstnanosti v lesnictví ve strategických dokumentech obsaženy jsou. Lesnictví je odvětví, které vyžaduje celoživotní učení nebo usnadnění profesní mobility, což jsou hlavní nástroje strategie Evropa 2020.

Hlavní filozofií strategie Evropa 2020 je flexikurita (flexibility and social security). Jedná se o soubor nástrojů, které podporují efektivní řízení a organizaci práce a reformu pracovněprávních vztahů a současně zohledňují sladění pracovního a soukromého života, jistotu zaměstnání a sociální ochranu. Být flexibilní, autonomní a zároveň mít dostatek sociálních jistot je jistě správný cíl, ovšem musí být skutečně realizován.

Strategie Evropa 2020 obsahuje tyto následující dílčí cíle:

1. Zvýšit zaměstnanost v jednotlivých evropských zemích na úroveň 75 % osob ve věku 20 až 64 (jde o součet plných i částečných úvazků),
2. míra předčasného ukončení školní docházky bude nižší než 10 % a nejméně 40 % osob ve věku 30 až 34 let bude mít dokončené terciární vzdělání,
3. chudobou a sociálním vyloučením bude ohroženo nejméně o 20 milionů lidí méně (Evropa 2020).
4. Podpora vědy dosáhne 3 % HDP (1 % z veřejného sektoru a 2 % ze soukromého sektoru).

Jak ukazují monitorovací zprávy *Smarter, greener, more inclusive?* (INDICATORS TO SUPPORT THE EUROPE 2020 STRATEGY: 2017), je dosahování cílů obtížné a kvůli pomalému zotavování se z finanční a hospodářské krize a vzrůstající nezaměstnanosti

předložila Evropská komise 18. dubna 2012 několik návrhů opatření. Cílem návrhů bylo také definovat krizí nejpostiženější hospodářské oblasti, v nichž by mohl vzniknout větší počet udržitelných pracovních míst. Jde o zelenou ekonomiku, zdravotní péči a informační a komunikační technologie, lesnictví jako takové zde zmíněno není.

5. Vývoj a predikce zaměstnanosti v lesním hospodářství v České republice

Zaměstnanost v lesnictví prochází určitou transformací. Na straně jedné, jak se snažíme dokázat, že ubývá počet zaměstnanců v lesnických pracích, na straně druhé existuje zvýšená poptávka po pracovnících v lese z důvodů běžného provozu i z důvodu současné kůrovcové kalamity. Nejen, že je potřeba dočasně více pracovníků na sanační práce, ale také na práce pěstební. Problém je ještě složitější v tom, že zvýšená těžba kalamitního dřeva znamená, že po úspěšné kalamitní krizi se určitou dobu bude plánovaná těžba snižovat a několik let (cca 4-5 let).

Znamená to, že v budoucnosti dojde k poklesu poptávky po lesnických pracích na úroveň asi jen 6 osob. Hrozí tak přerušení kontinuity poměrně specifických znalostí a ztráty kvalifikovaných pracovníků, který již nebude moci být nahrazen. Dočasní pracovníci v lese (cizinci) se vrátí do svých domovských destinací a hrozí, že nebude k dispozici dostatečný počet mladých pracovníků, vyučených v oborech lesnická práce, lesnictví a lesní mechanizátor. Důvodem je celkově nízký objem mezd v odvětví, jak ukazuje následující tabulka a také poměrně náročná a nestálá práce v lese.

Tabulka 2: Zaměstnanci a mzdy v lesnické činnosti

Ukazatel	Celkem
Průměrný evidenční počet zaměstnanců ve fyzických osobách	13 386
Průměrný evidenční počet zaměstnanců přepočtený	13 139
z toho manuálně pracující zaměstnanci	6 553
Mzdy bez ostatních osobních nákladů (v tis. Kč)	4 288 432
z toho manuálně pracujících zaměstnanců	1 629 778
Průměrná hrubá měsíční mzda (zaměstnanec - fyz. os.) (v Kč)	26 697

Zdroj: ČSÚ 2020

Pokud se podíváme na statistiky průměrného počtu zaměstnaných fyzických osob v odvětví, vidíme stagnaci těsně nad hranicí 13 tis. osob. V minulém roce došlo k mírnému navýšení počtu pracovníků v lesnictví, neboť byla zahájena první fáze sanací

dřeva postiženého kůrovcem. Celkově jde však jedno z nejmenších odvětví, co se týče počtu osob evidovaných jako zaměstnanci v podnicích v lesnickém odvětví.

Pokud se podíváme na průměrný počet evidovaných zaměstnanců, což znamená objektivnější pohled na celkovou zaměstnanost v odvětví, čísla se příliš nemění a zůstávají v posledních pěti letech na úrovni 13 tis. osob, což zcela neodpovídá objemu prací, které souvisí se sanací kalamitního dřeva a pěstební a dodatečnou prací. V ideálním případě by bylo potřeba o 6 tisíc osob více, jak ukazují analýzy například Lesů ČR s. p.

Tabulka 3: Průměrný evidenční počet zaměstnanců ve fyzických osobách

fyzické osoby						
Rok	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Lesnictví						
celkem	13 320	13 125	13 132	13 386	13 646	13 666
z toho:						
státní	5 044	5 129	5 242	5 319	5 298	52 901
soukromé	6 285	6 011	5 889	6 048	6 189	6 188
obecní	1 991	1 985	2 001	2 019	2 159	2 155

Zdroj: ČSÚ 2020

Průměrný počet zaměstnanců stagnuje již pátým rokem. V roce 2017 došlo k mírnému navýšení počtu zaměstnanců na úroveň 13 386 osob, což bylo způsobeno zahájením první fáze sanace kůrovcové kalamity. V roce 2018 bude počet navýšen o dalších několik stovek zaměstnanců, další zaměstnanci z cizích zemí budou zaměstnáváni na lesnické práce a pěstební činnost. Problém však spočívá v tom, že po konci kůrovcové krize poklesne objem nahodilé těžby a dále tedy poklesne počet pracovníků. Lze říct, že pokud bude nahodilá těžba kolem 6 mil. m³, nebude pak potřeba plánovaná těžba v řádech několik let, což znamená v budoucnu další pokles zaměstnanců v lesnictví. Pokles zaměstnanců v lesnictví a lesních pracích je tak nejen problém současnosti, ale také následujících třech až pěti let. Přerušování kontinuity znalostí pak těžko něco nahradí.

I když se podíváme na čísla průměrného evidenčního počtu zaměstnanců, která jsou mnohdy objektivnější, nepatrně přesahují počet zaměstnaných osob hranici 13 tis., poptávka po pracovnících je však na úrovni dalších 4 až 6 tisících.

Tabulka 4: Průměrný evidenční počet zaměstnanců - přepočtený

počet zaměstnanců - přepočtený						
Rok	2014	2015	2016	2018	2019	2020
Lesnictví celkem	13 042	13 053	12 863	12 892	13 139	13 342
z toho:						
státní	4 961	5 000	5 096	5 200	5 256	5252
soukromé	6 147	6 115	5 836	5 753	5 924	6009
obecní	1 935	1 938	1 931	1 939	1 959	2077

Zdroj: ČSÚ 2021, dostupné z www: <https://www.czso.cz/csu/czso/lesnictvi-2020>

Platí, že nezájem o lesnické práce spočívá na straně jedné v nízkých průměrných mzdách, jak ukazuje následující tabulka, tak v relativně fyzicky náročné práci. V roce 2018 byla průměrná hrubá mzda v lesnictví 26 697 Kč, o několik tisíc vyšší (30 237 Kč) byla mzda v státních podnicích, které představují Lesy ČR a Vojenské lesy ČR. Zde však převažují pracovníci řídicí a technickohospodářští.

Tabulka 5: Průměrná hrubá měsíční mzda (zaměstnanec - fyz. os.)

Rok	2014	2015	2016	2017	2018	2020
Lesnictví celkem	24 559	24 900	25 602	26 697	28 858	29 225
z toho:						
státní	28 981	28 716	29 283	30 237	32 977	35 668
soukromé	21 735	22 463	23 360	24 502	26 223	27 225
obecní	22 276	22 416	22 558	23 949	26 301	27 501

Zdroj: ČSÚ 2020, dostupné z www: <https://www.czso.cz/csu/czso/lesnictvi-2020>

Z tabulky je vidět, že v posledních pěti letech existuje v odvětví lesnictví růst průměrné hrubé nominální mzdy. Jde však o mzdy, které jsou oproti průměrné hrubé nominální mzdě výrazně nižší. V současné době je v lesnictví hrubá měsíční mzda 29 225 Kč., ve státních organizacích, což je především státní podnik Lesy české republiky dosahuje průměrná hrubá měsíční mzda téměř 36 tis. Kč. Přestože jde stále o mzdovou hladinu, která je pod úrovní hrubé měsíční mzdy v České republice, lze konstatovat, že v roce 2018 došlo k více než dvoutisícovému navýšení mezd v odvětví.

5.1. Zaměstnanost v lesnictví v České republice – dlouhodobý trend

Jak již bylo uvedeno, zaměstnanost roste, avšak zaměstnanost v lesnictví dlouhodobě klesá. Jde o problém vyspělých zemí, mezi něž patří i Česká republika jakožto evropská země. I u nás dlouhodobě zaměstnanost v lesnictví klesá. Jde o relativně negativní trend. Přestože někteří autoři tvrdí, že jde o trend, který je zapříčiněn jednak růstem intenzifikace a strojového vybavení v lesnictví, můžeme však oponovat, že pokles počtu pracovníků v lesnictví v České republice je z dlouhodobého hlediska neudržitelný. V následujících kapitolách se budeme proto zabývat výpočtem poklesu zaměstnanosti v lesnictví a prognózou tohoto vývoje. Dále se také pokusíme navrhnout řešení tohoto problému z hlediska ekonomické, sociální a environmentální udržitelnosti.

Tabulka 6: Údaje o zaměstnanosti v lesnictví od roku 1930 do roku 2019 a prognóza

studie	rok	počet
1	1930	78,859
2	1941	78,12
3	1943	77,12
4	1944	75,23
5	1945	72,23
6	1947	70,45
7	1949	65,1
8	1950	61,45
9	1951	61,1
10	1956	61,2
11	1963	61,3
12	1964	61,2
13	1969	60,4

15	1971	60,3
16	1972	60,1
17	1974	60
18	1975	60,3
19	1976	60,2
20	1977	60,1
22	1978	60,2
27	1979	60,1
28	1980	60,1
30	1981	60,3
33	1982	60,6
38	1983	60,2
42	1984	60,1
44	1985	60,1
47	1986	59
49	1987	58,1
55	1988	58,1
57	1989	58
60	1990	57,7
61	1991	59,4
62	1992	58,5
63	1993	57,6
64	1994	55,3
65	1995	53,1
66	1995	51,1

67	1996	50,1
68	1997	49,1
69	1998	48,2
70	1999	45,1
71	2000	40,384
72	2001	37,335
73	2002	35,728
74	2003	34,097
75	2004	34,389
76	2005	33,365
77	2006	32,821
78	2007	30,058
79	2008	27,83
80	2009	29,405
81	2010	26,831
82	2011	26,306
83	2012	20,123
84	2013	13,043
85	2014	13,053
86	2015	12,863
87	2016	12,853
88	2017	13,139
89	2018	13,444
90	2019	13,058
91	2020	13,319562

92	2021	13,1355511
93	2022	13,008878

Zdroj: ČSÚ, vlastní výzkum, vlastní výpočty

Pomocí bodového odhadu LINTREND byl dopočítán počet zaměstnaných osob v lesním hospodářství do roku 2022. Již v tomto roce dosáhne počet zaměstnaných v lesním hospodářství kritické hranice. Za tu považujeme počet 13 000 osob. Pokud nebude změněna personální strategie lesnických podniků (včetně Lesů ČR), bude fluktuace a odliv zaměstnanců znamenat zvýšení nákladů na pracovní sílu, snížení výnosů a pokles konkurenceschopnosti. Je třeba podotknout, že Lesy ČR si tuto aktuálně zvýšenou potřebu pracovních sil uvědomují.

Pokud bude trend pokračovat stejným tempem jako doposud a nebudou provedeny změny v personální politice v odvětví, bude v roce 2020 přes 7300 zaměstnaných osob, což by mohlo odvětví hrozit. Tento fakt si také uvědomuje největší lesnický podnik v České republice Lesy ČR, který ve své koncepci Strategického rozvoje podniku Lesy České republiky pro období let 2015 až 2019 definuje sociální cíle. Podnik definuje společenskou odpovědnost podniku. Lesy České republiky společenskou odpovědnost nejen defunují, ale také aktivně podporují. Podporují odborné lesnické školství, podporují také spolupráci v oblastech odborné konzultace poradenské a lektorské činnosti, hodnotících komisí a také účastí ve vědeckých radách, podporují rozvoj lesnické vědy a výzkumu.

V souvislosti s tím zřizují v grantové služby a podporují také veřejně prospěšné aktivity, které vedou k ochraně lesa, rozvoji informovanosti. S tím souvisí také schválení programu 2020, který Lesy České republiky finančně podporují veřejně prospěšné aktivity, lesní pedagogiku a také přípravu na nábor do lesnické služby. Lesy České republiky, respektive management si velmi uvědomuje, že je potřeba zvýšit podporu a plánování aktivit na vyšší zaměstnanost, což je vidět na finanční podpoře náboru. Podpora náboru se v roce 2019 dostala na úroveň 125 milionů.

Lesy České republiky plánují také nárůst počtu zaměstnanců, respektive evidenční stav na úroveň 586. Navíc podnik zadává zakázky na zalesňování a tím zvyšuje zaměstnanost u dodavatelských firem. Hlavní oblastí podpory Lesů České republiky je oblast školství.

Podpora zahrnuje také úhradu učebních pomůcek a učebnic, vybavení technikou, popora zahrnuje handicapované žáky a studenty. Podnik podporuje studium jazyků a přispívá na výměnné pobyty.

Lesy České republiky uvádějí, že celkem zaměstnávají více než 3600 zaměstnanců z toho technických a hospodářských pracovníků je téměř 2 500, dělníkům je více než 1100. Počet zaměstnanců v kategorii technicko-hospodářský pracovník a dělník se v porovnání s předchozím rokem zvýšil z důvodu posilování provozního personálu v ochraně lesa. Narůst počtu zaměstnanců v dělnických profesích byl dále zvýšen pomocí sociálního programu veřejně prospěšných prací. Průměrný výdělek v s.p. Lesy České republiky je 31 034 Kč. V kategorii technicko hospodářský pracovník je 32 615 Kč a v kategorii dělník 22 547 Kč. Celkový průměrný výdělek se v porovnání s předchozím rokem zvýšil o 2,7 procenta, čemuž odpovídá také současná podniková kolektivní smlouva, která počítá s letošním navýšením o 2,5 %.

V největším lesnickém podniku v České republice pracuje také nejvyšší počet pracovníků s vysokoškolským vzděláním, více než 40 %. Střední odborné a základní vzdělání má 41,1 zaměstnanců. Úplné střední odborné vzdělání s maturitou má téměř 19 % zaměstnanců. Podnik také intenzivně podporuje poskytování benefitů které jsou na trámech obecně platných právních předpisů a zvyšuje tak atraktivitu a zájem o Lesnická povolání.

V současné době lze získat vzdělání v oboru lesnictví na úrovni učebního oboru nebo střední odborné školy s lesnickým zaměřením, popřípadě dále studovat na vysoké škole se zaměřením na lesnictví a dřevařství. Absolventi těchto oborů (UO, SŠ) mohou vykonávat práci lesního technika, což je např. lesník pro pěstební činnost, těžební činnost, dále lesního technika se na obchod, expedici a dopravu dříví, dále lze získat kvalifikaci na povolání technika se zaměřením na školkařství, popřípadě lesního technika se zaměřením na taxatoring. Lze s tímto vzděláním pokračovat ve studiu v oboru arborista.

Absolventi těchto oborů uplatní ve státní správě a hospodářské úpravě lesa a využívání lesa, případně v municipalitách, které vlastní les či lesní plochy. Mohou také pracovat v příbuzných sektorech a ve službách. Dále mohou pracovat v oblasti myslivosti, prodeje dříví, dřevařské prvovýrobě, anebo jako samostatní podnikatelé v oblasti lesnictví a zpracování dřeva. Mohou také pracovat jako obchodníci s dřívím a dalšími lesními produkty, jako prodejci lesnické technické.

Další absolventi mohou pracovat v oblasti ochrany přírody, agenturách ochrany přírody a v chráněných krajinných oblastech a národních parcích. V oboru lesnictví pak mohou pokračovat ve studiu na vysokých školách, zejména se zaměřením na lesnictví a přírodní vědy.

Velmi často absolventi středních odborných škol s maturitou pokračují ve studiu v oborech ochrany životního prostředí. Často jsou uplatnitelní také v oborech ekonomických a technických. Obecně však lze říct, že pouze určitá část absolventů středních odborných škol s lesnickým zaměřením, dále pokračuje v lesnické profesi a velmi často odchází mimo obor. Vzhledem k vyšším mzdám a ekonomickým možnostem a kariérnímu růstu jinde se tak nedostává zaměstnanců v lesnictví.

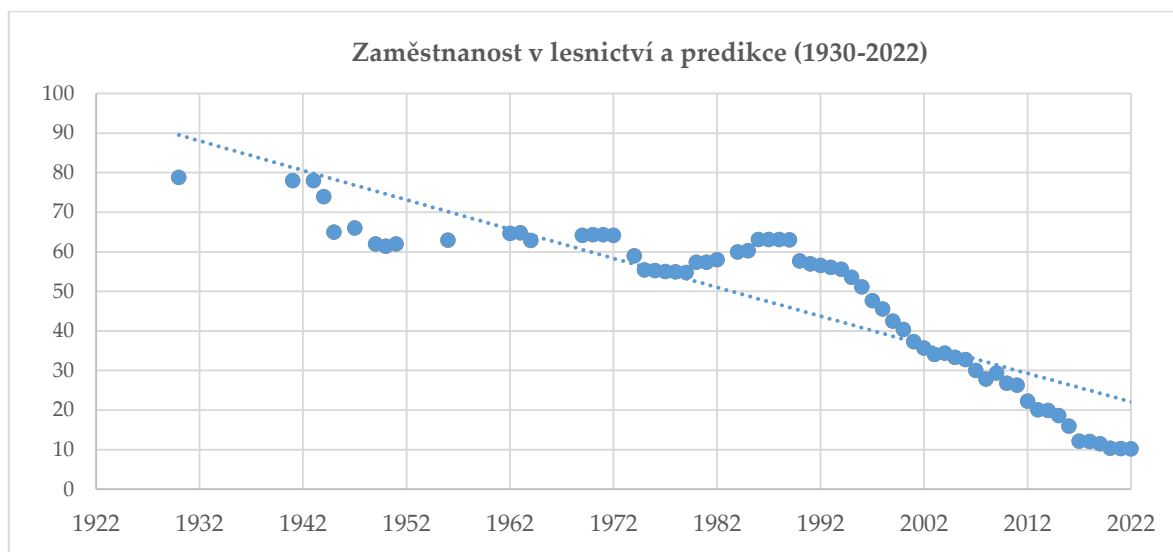
Nejvyšší počet vysokoškolsky vzdělaných pracovníků, více než 40 % má státní podnik Lesy České republiky, který je však podnikem specifickým. Nedostatek kvalifikovaných pracovníků v oblasti lesního hospodářství se projevuje na všech úrovních, od dělnických profesí, přes hospodářské profese až po profese expertní i manažerské.

5.2. Výsledky a prognóza zaměstnanosti v České republice do roku 2022

Z výsledků výpočtů vyplývá, že vývoj počtu zaměstnaných v odvětví lesnictví a těžby dřevy dlouhodobě klesá. V našich výpočtech je pouze krátká časová řada, proto nemusí být výpočet zcela přesný. Jednoznačně však vyplývá, že pokud byl v počátku sledovaného období počet zaměstnaných 31,8 tis., pak se v následujících letech každým rokem o tisíc osob snižoval.

Je pravděpodobné, že v roce 2022 bude zaměstnaných ve sledovaném období cca 10 tis. osob. Vývoj bude záviset především na investicích v odvětví, neboť platí teze, že čím více je reálných investic odvětví lesního hospodářství, tedy čím více nových technologií těžby a dopravy, tím se bude nadále počet míst snižovat. Jak ukazuje výpočet na následujícím grafu, existuje zde slabá závislost přímých zahraničních investic a počet pracovních míst. Je však třeba dodat, že ve statistikách se objevují PZI jako součet reálných a finančních investic, přičemž nákup podílů ve společnostech většinou zaměstnanost nemění. Naopak reálné investice souvisí s nákupem nových technologií (těžby), a ty zaměstnanost, jak již bylo uvedeno, tlačí dolů. Grafy, ukazující obecný trend snižování zaměstnanosti v lesnictví, poukazují na obecný trend snižování zaměstnanosti v lesnictví v téměř celé vyspělé Evropě. V EU-27 zemích došlo v posledních pěti až deseti letech k výraznému snížení zaměstnanosti, a to v rozmezí od -6,2 % v Turecku až po -90 % v Albánii (ačkoli je v této zemi velmi marginální). Ještě kritičtější je skutečnost, že také v zemích s velkým celulózovým a papírenským průmyslem (více než 10 000 zaměstnanců) došlo k výraznému snížení zaměstnanosti: Polsko (-38 %), Rumunsko (-35 %), Ukrajina (-31 %), Česká republika (-19 %), Portugalsko (-18 %), Slovensko (-17 %), Norsko (-17 %), Německo (16 % -15 %), Finsko (-15 %), Francie (-14 %).

Obrázek 7: Prognóza zaměstnanosti - lineární trend



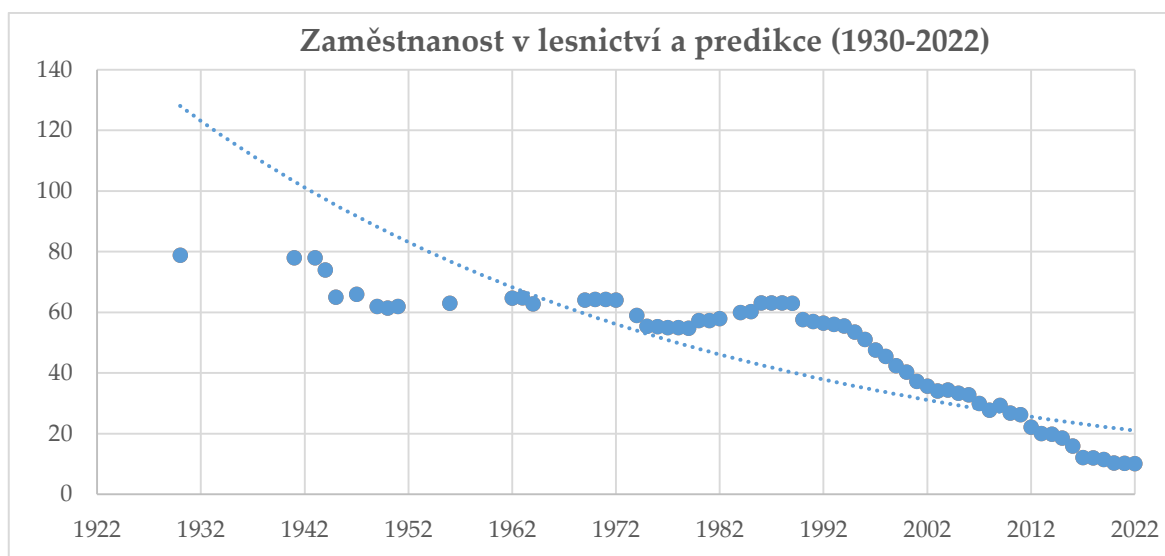
Zdroj: ČSÚ, 1930-2020 a vlastní výpočty.

$$y = -0,7461x + 1530,2$$

$$R^2 = 0,8771$$

Výpočet pomocí lineární trendové analýzy ukazuje na dynamický pokles ukazatele, což odpovídá empirickému hledisku. Pokles počtu zaměstnanosti v lesnictví od roku 2000 prudce snižuje. Lineární trendová analýza ukazuje tempo poklesu. R^2 je spočítán na 0,8771, což znamená, že 87 % proměnných lineární model dokáže vysvětlit. Nejde o nejvyšší validitu ze všech vybraných modelů, avšak ukazuje na stupeň poklesu počtu zaměstnaných osob v lesnictví, proto je model spolehlivý.

Obrázek 8: Prognóza zaměstnanosti - exponenciální trend



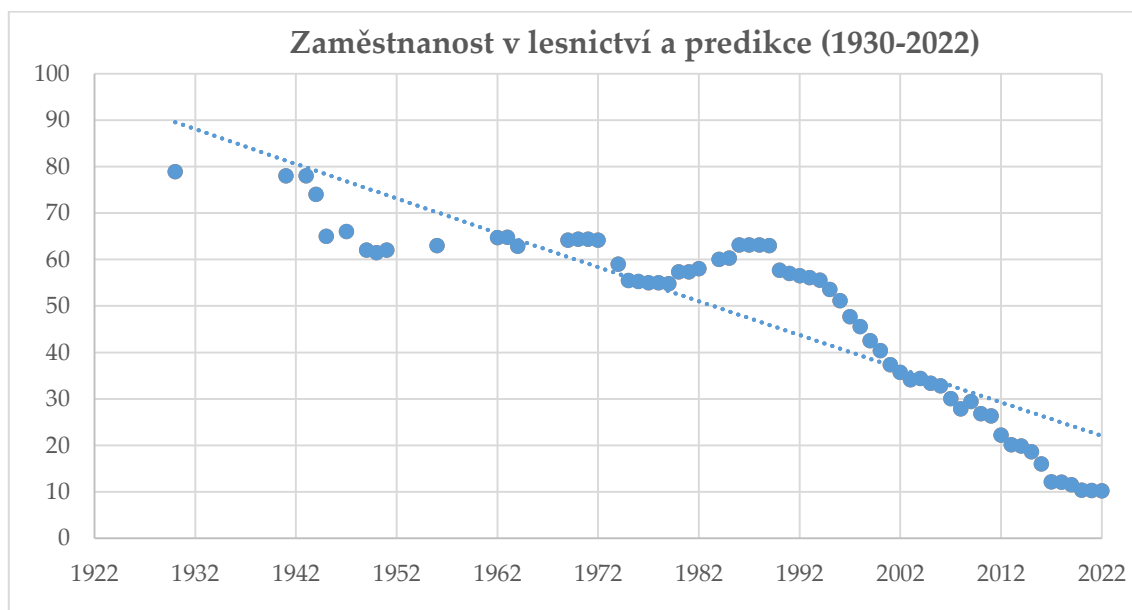
Zdroj: ČSÚ, 1930-2020 a vlastní výpočty.

$$y = 4E+134x^{-40,33}$$

$$R^2 = 0,5974$$

Další vybraná část trendové analýzy (mocninová) ukazuje opět na poměrně prudký pokles počtu zaměstnaných v odvětví. Vypočtený index determinace je však oproti ostatním modelům relativně nízký. Pouze 60 % proměnných odpovídá modelu (v porovnání s polynomickým trendem), což pro predikci není nejvhodnější.

Obrázek 9: Prognóza zaměstnanosti v lesnictví - logaritmický



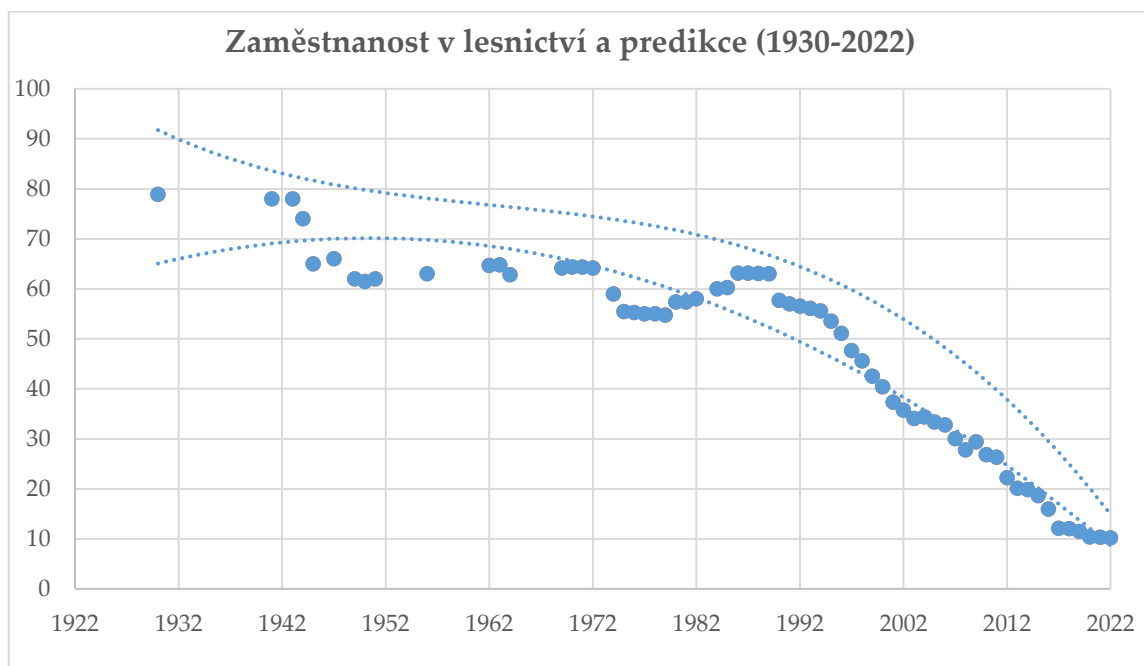
Zdroj: ČSÚ, 1930-2020 a vlastní výpočty.

$$y = -1473\ln(x) + 11232$$

$$R^2 = 0,7729$$

Ještě, než přistoupíme k nejvalidnějšímu modelu (polynomický), musíme otestovat ještě logaritmický, který je v grafu. Trendová analýza ukazuje, že 77 % proměnných model vysvětluje, což je relativně dobrý výsledek pro predikci. Logaritmický trend ukazuje také na prudký pokles pracovníků v lesnictví, avšak do modelu nezahrnuje nadtrendové a podtrendové hodnoty, které jsou však vzhledem průběhu časové řady důležité.

Obrázek 10: Prognóza zaměstnanosti - polynomický trend



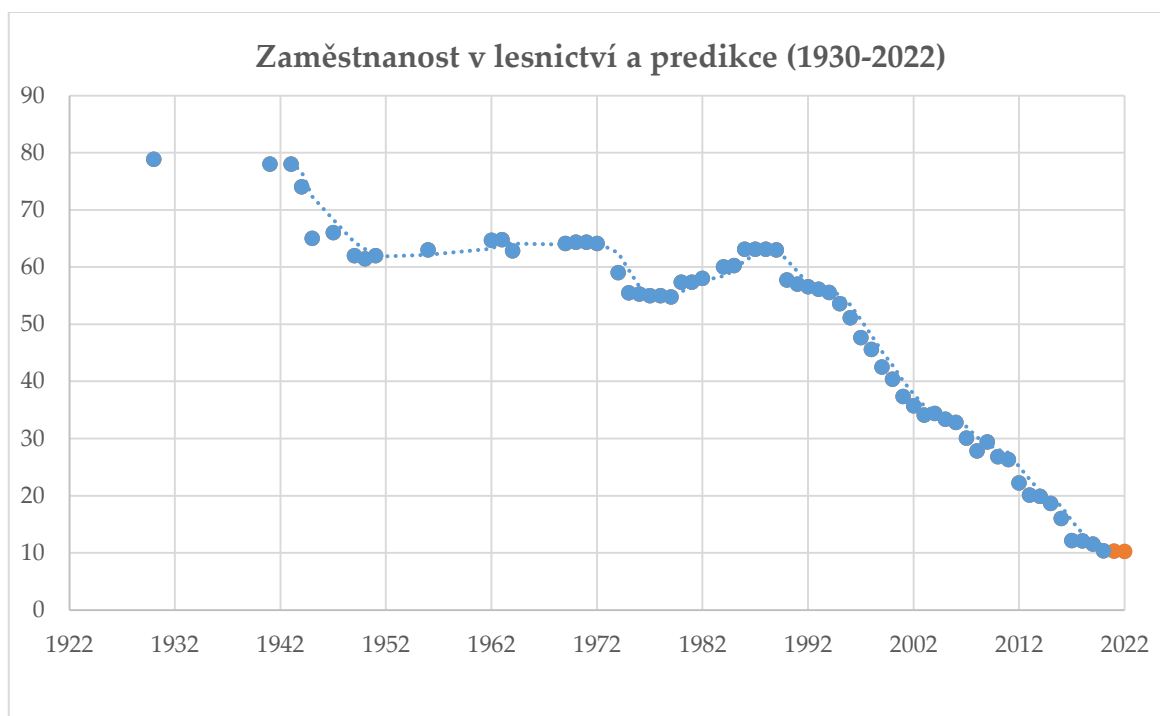
Zdroj: ČSÚ, 1930-2020 a vlastní výpočty.

$$y = -0,0134x^2 + 52,344x - 51012$$

$$R^2 = 0,8261$$

Výsledky polynomické trendové analýzy ukazují na postupný pokles zaměstnanosti v lesním hospodářství. Trend je v tomto případě validní, neboť téměř 93 % proměnných dokáže polynomický trendový model vysvětlit. Znamená to, že pouze jedna z deseti předpovědí nevyjde. Výsledek trendové analýzy lze však přesto považovat za kritický z hlediska nedostatku pracovníků v lesnictví, nedostatku absolventů lesnických škol. Trend ukazuje na skutečnost, že nedostatek pracovníků a pokles zaměstnanosti v lesnictví může závažným způsobem narušit ochranu lesa a péči o les. Chybnými zásahy nebo pozdními zásahy v oblasti odvozu kalamitního dřeva může dojít k relativně vysokým hospodářským a ekologickým škodám. Praxe odvozu dřeva, kdy kůrovcem napadené dřevo je dopravováno napříč celým územím ČR, ukazuje, že chybný management může situaci výrazně zhoršit.

Obrázek 11: Prognóza zaměstnanosti v lesnictví - vyrovnání časové řady



Zdroj: ČSÚ, 1930-2020 a vlastní výpočty.

Předešlý model sestrojený pomocí klouzavých průměrů umí předpovědět pokles zaměstnanosti na jedno až dvě budoucí období. Model ukazuje pokles zaměstnanosti v lesnictví hluboko pod 10 tis. evidovaných zaměstnanců v lesnictví. V následující tabulce vidíme přesnější propočtená čísla. Za rizikový lze považovat rok 2020, kdy nám vyšlo, že počet zaměstnaných osob v lesnictví bude jen 9 623, což je z hlediska srovnání s ostatními zeměmi nejnižší počet zaměstnanců v lesnictví na 10 milionů obyvatel.

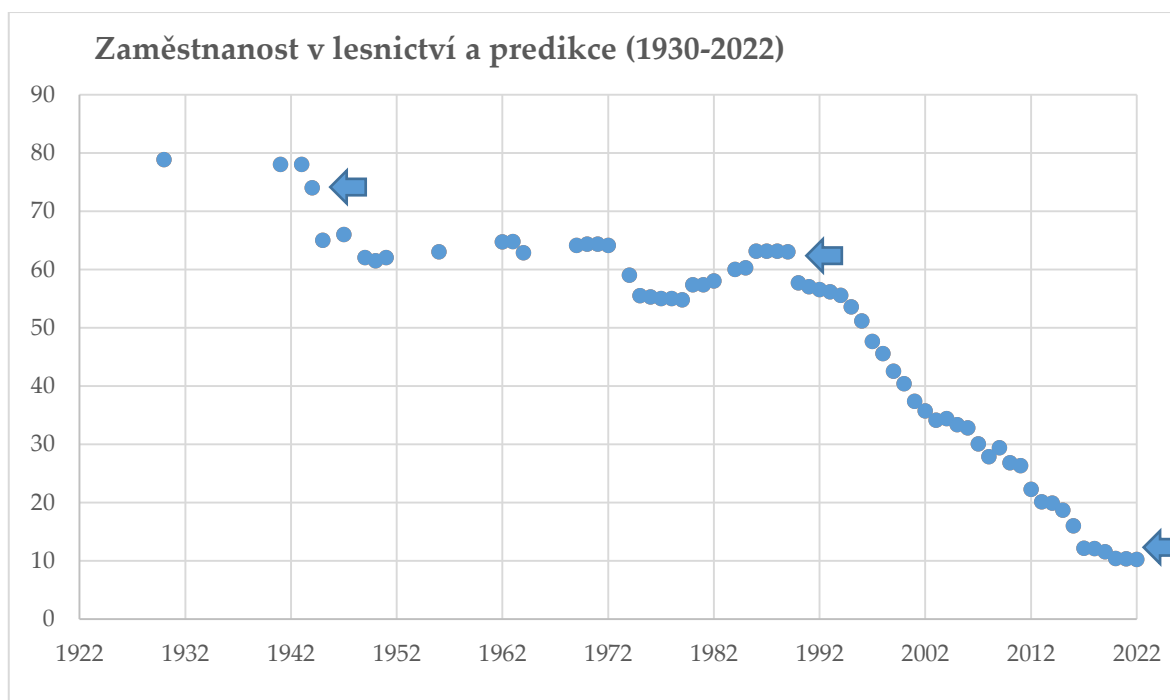
Tabulka 7: Výpočet zaměstnanosti - vyrovnání

	Počet zaměstnaných	Pomocné výpočty			Vyrovnané
Rok	y_i	t_i	t_i^2	$y_i t_i$	$Y=a+bt_i$
2007	30,058	-5,5	30,25	-165319	31266
2008	27,83	-4,5	20,25	-125235	29553
2009	29,405	-3,5	12,25	-102917,5	27839
2010	26,831	-2,5	6,25	-67077,5	26125
2011	26,306	-1,5	2,25	-39459	24412
2012	20,123	-0,5	0,25	-11115	22698
2013	13,043	0,5	0,25	10056	20984
2015	13,053	1,5	2,25	29820	19271
2014	12,863	2,5	6,25	46635	17557
2015	12,853	3,5	12,25	55954,5	15843
2016	13,139	4,5	20,25	57600	14130
2017	12,058	5,5	30,25	66005,5	12416
2018	11,808	5,6	31,88	73600,5	11808
2019	11,009	5,8	32,22	77232	10555
2020	10,623	6,1	33,32	78112	9,787
2021	10,311	6,0	33,41	79661	10355
2022	10,215	6,2	33,51	80511	10251

Zdroj: ČSÚ, 2020 a vlastní výpočty.

Model ukazuje, že 78 % proměnných lze vysvětlit modelem. Z hlediska vývoje zaměstnanosti jde o negativní trend, neboť výpočty ukazují, že snížení zaměstnanosti v roce 2020 může ohrozit činnost odvětví a vážně narušit ekologickou a ekonomickou rovnováhu lesa, zvláště v případě kalamit.

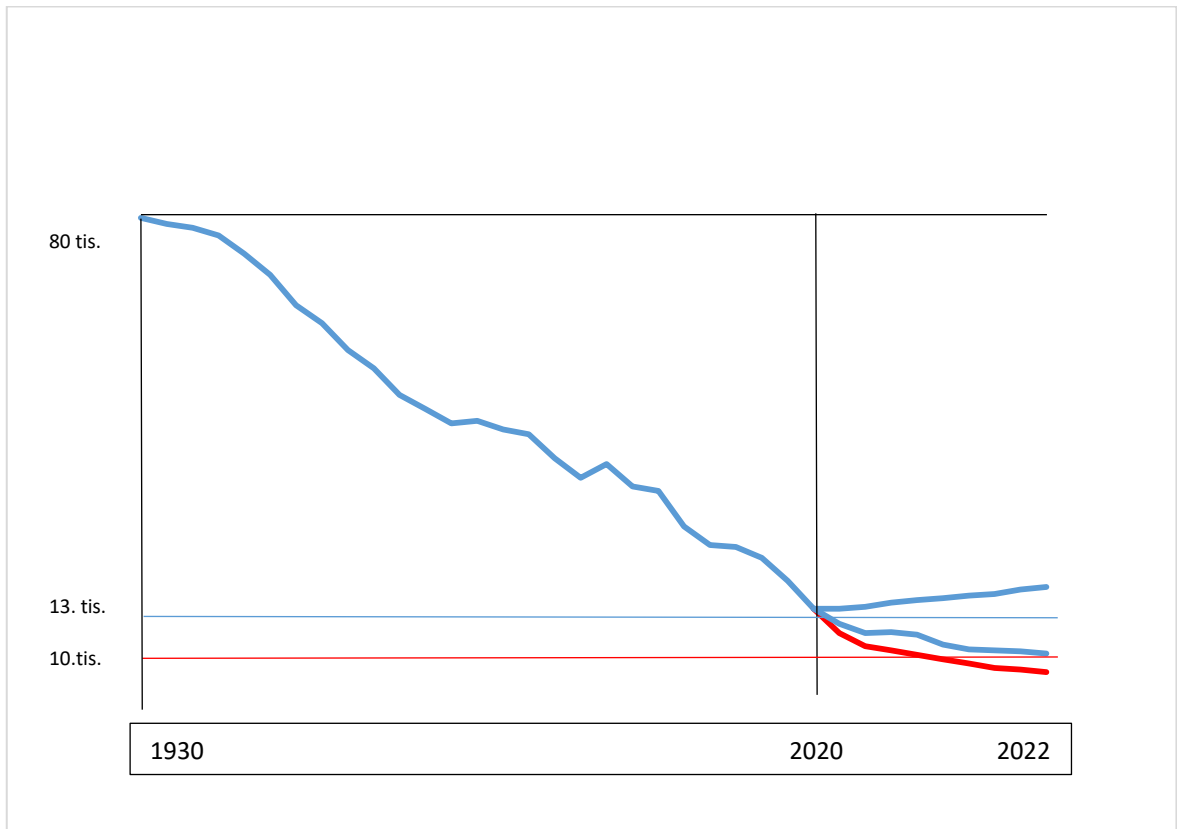
Obrázek 12: Prognóza zaměstnanosti v lesnictví - časové zlomy



Zdroj: ČSÚ, 1930-2020 a vlastní výpočty.

Prudké poklesy zaměstnanosti v České republice (Československu) již v minulosti existovaly. První prudký pokles nastal ve 40. a 50. letech minulého století. Vlivem industrializace a urbanizace (odliv pracovních sil) na straně jedné a mechanizace lesního hospodářství na straně druhé se během necelých dvou dekad snížil počet pracovníků (v českých zemích) z 80 tis. na 60 tis. Do konce osmdesátých let se však počet pracovníků stabilizoval a téměř udržel. Další prudký propad evidovaných pracovníků v lesnictví nastal v devadesátých letech a pokračuje, byť se v posledním roce zastavil. Není naším cílem sledovat historické souvislosti zaměstnanosti v lesním hospodářství, avšak pro dekompozici trendu se ukazuje významné sledovat jak dlouhodobý trend (od třicátých let), tak také trend střednědobý (od 90. let).

Obrázek 13: Prognóza zaměstnanosti v lesnictví - intervalová prognóza



Zdroj: Vlastní výpočty

Intervalová prognóza, která je graficky znázorněna na předchozím obrázku, ukazuje možné scénáře vývoje. Realistický scénář (zelená část grafu; prognóza střed) ukazuje prognózu vývoje zaměstnanosti jako mírný pokles pod hranici 10 tis. evidovaných zaměstnanců. Pesimistický scénář ukazuje na pokles evidovaného počtu zaměstnanců v odvětví na hranici 6 tis. osob. Optimistický scénář (horní mez) ukazuje mírné zvýšení počtu zaměstnanců na hranici 15 300 osob, což je zhruba o 3 000 osob více než je současný stav. Je třeba objektivně říct, že tím, že klesá meziročně pokles manuálně pracujících v lese, bude případné zvýšení připočteno spíše pracovníkům v technickohospodářských a řídicích pozicích.

Tabulka 8: Intervalová prognóza zaměstnanosti v lesním hospodářství do roku 2022

1994	57 700
1995	57 000
1996	56 532
1997	55 656
1998	53 566
1999	51 121
2000	47 658
2001	45 568
2002	42 500
2003	40 387
2004	37 335
2005	35 726
2006	34 097
2007	34 389
2008	33 365
2009	32 821
2010	30 053
2011	27 830
2012	29 405

2013	26 831			
2014	26 306			
2015	22 230			
2016	20 112			
2017	19 888			
2018	18 654			
2019	15 987			
2020	12 800	12 800	12 800	12 800
2021		10 000	11 055	12 800
2022		8 501	10 001	13 000

Zdroj: Vlastní výpočty

Pomocí interpolačních kritérií můžeme porovnat jednotlivé modely. Jako nejvhodnější model byl vybrán na základě následujících ukazatelů nomický model, jehož hodnota R (jako hodnota spolehlivosti) je 0,9261. Na základě tohoto modelu, který vysvětluje více, než 92 % proměnných lze predikovat budoucí vývoj časové řady.

Na základě modelu lze eliminovat složku sezonnosti, která model téměř neovlivňuje. Determinantem však zůstávají necyklické vlivy, jako jsou kalamity. V čase se opakují nepravidelně a mohou způsobit reziduální výkyvy. Tomu odpovídá dnešní situace v lesním hospodářství, kdy kůrovcová kalamita vyžaduje více než 4 tisíce nových pracovníků na sanační i následně rekultivační práce. Vzhledem k tomu, že nejde o zaměstnance z českého trhu práce či nezaměstnané z Úřadu práce, ale o cizí státní příslušníky, nelze dovodit, že by se zaměstnanost v lesním hospodářství nějak prudce změnila.

Model testování chyb zobrazuje velmi nízké hodnoty. Použitý predikční model má proto vysokou platnost (tabulka 4). Ve výzkumu jsme prokázali pokračující sestupný trend v počtu osob zaměstnaných v lesnictví i pokles míry zaměstnanosti. Lesnictví je v České republice v určité personální krizi. Nedostatek kvalifikovaných pracovních sil je patrný ve všech lesnických profesích. Nedostatek pracovníků je do jisté míry kompenzován dočasnými zahraničními pracovníky, avšak tím problém není vyřešen. Pro příští desetiletí bude nutné zajistit lidské zdroje pro obnovu, regeneraci, údržbu a správu lesních pozemků, které jsou v současné době zasaženy kalamitou kůrovců, a jsou proto masivně těženy.

5.3. Vývoj zaměstnanosti v ČR – Scénář

Scénáře vývoje zaměstnanosti vyplývají z výpočtů pomocí modelu ARIMA. Pro výpočet byl nastaven interval spolehlivosti 95 %. Byl by však validní i interval například 70 %. Vypočítaná p-hodnota pro rok 2019 je 0.1658; pro rok 2020 je to 0.2474. Znamená to, že hodnoty jsou vyšší než 0,05 a můžeme tedy tvrdit, že prognóza je spolehlivá.

Model ARIMA je použit pro časovou řadu počtu pracovníků v odvětví. Označíme ji $Y[t]$ (pro $t = 1, 2, \dots, T$). Můžeme určit mezní periodu K , která předpokládá, že model ARIMA je odhadován na základě časové řady $Y[t]$ pro $t = 1, 2, \dots$. Prognóza extrapolace $F[t]$ bude pro $t = T - K + 1, 2, 3, \dots, T$ se vypočítá a porovná se s empirickými hodnotami, které byly k dispozici: Bude vypočítána také statistika prognózy extrapolace, což jsou hodnoty MPE, RMSE, MAPE, ... (uvedeny v tab. 7). Navíc jsou vypočteny pravděpodobnosti: $P(F[t] > Y[t-1])$, $P(F[t] > Y[ts])$ a $P(F[t] > Y[TK])$ (také v tabulce). Následuje graf prognózy, kde jsou vývojové koridory.

Tabulka 9: Explorace modelu ARIMA, Univariate ARIMA Extrapolation Forecast

time	Y[t]	F[t]	95 % LB	95 % UB	p-value			
					(H0: Y[t] = F[t])	P(F[t] > Y[t-1])	P(F[t] > Y[ts])	P(F[t] > Y[TK])
2017	64.137	-	-	-	-	-	-	-
2018	59	-	-	-	-	-	-	-
2019	55.473	58.2503	52.6446	63.8559	0.1658	0.3966	0.3966	0.3966
2020	55.279	58.2503	49.721	66.7795	0.2474	0.7383	0.7383	0.4316
2021	55.115	58.2301	49.055	66.8711	0.2111	0.8777	0.8989	0.4987
2022	55.011	58.1101	49.022	99.1145	0.2011	0.9871	0.9988	0.9888

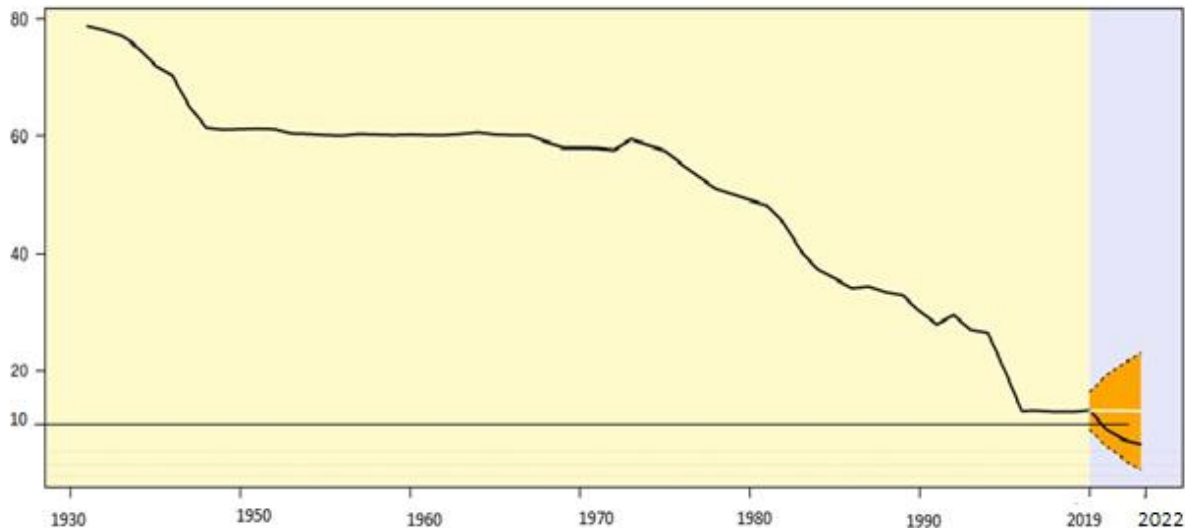
Zdroj: Vlastní výpočty, WESSA

Tabulka 10: Explorace modelu ARIMA test

Univariate ARIMA Extrapolation Forecast Performance									
time	% S.E.	PE	MAPE	sMAPE	Sq.E	MSE	RMSE	ScaledE	MASE
2019	0.0491	-0.0501	0.0501	0.0488	7.7131	0	0	-14.3157	14.3157
2020	0.0747	-0.0538	0.0519	0.0506	8.8284	8.2708	2.8759	-15.3157	14.8157
2021	0.0778	-0.0553	0.0551	0.0501	8.8899	8.2788	8.9891	-15.1555	14.5870
2022	0.0779	-0.0566	0.0559	0.0555	8.9898	8.2999	8.9999	-15.1321	14.5989

Zdroj: Vlastní výpočty, WESSA

Obrázek 14: Prognóza zaměstnanosti v lesnictví - model ARIMA

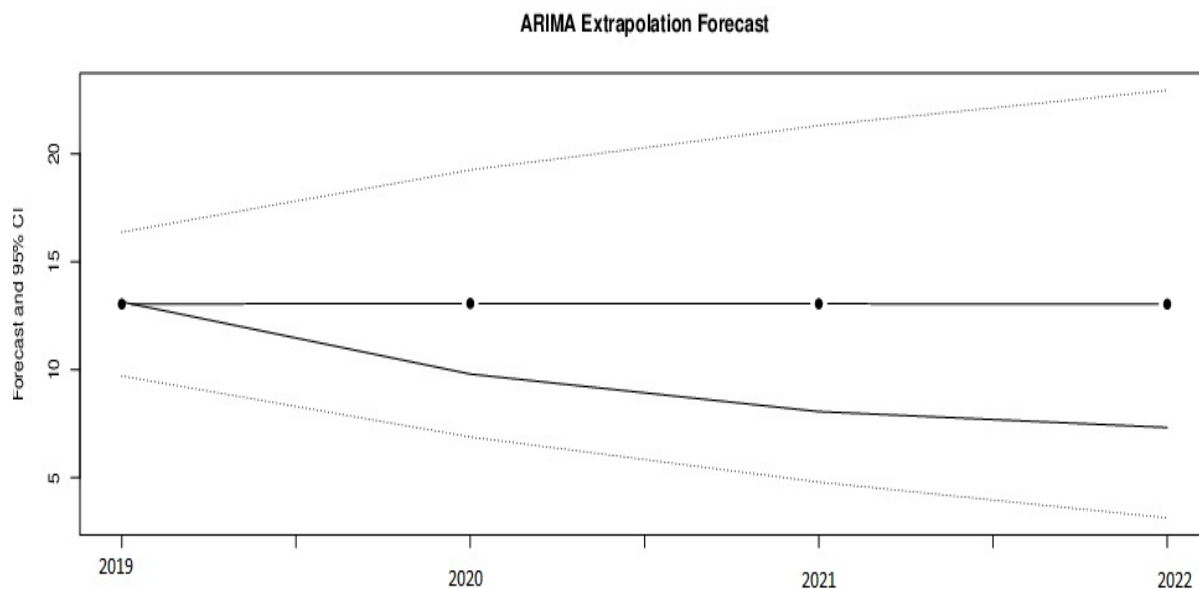


Zdroj: Vlastní výpočty, WESSA

Výpočet prognózy, pomocí modelu ARIMA ukazuje na možné scénáře vývoje zaměstnanosti v lesním hospodářství v České republice do roku 2020. Střední hodnota se pohybuje na úrovni 9 tis. zaměstnanců. Pesimistický scénář ukazuje pokles počtu zaměstnaných v odvětví pod úroveň 8 tis. Model je nastaven na predikci na následující

dva roky. Výsledek je vzhledem k relativně dlouhé časové řadě relativně přesný. Následující explorace s intervalem spolehlivosti 95 % ukazuje na pokles v roce 2019 i v roce 2020.

Obrázek 15: Extrapolace pomocí modelu ARIMA



Zdroj: Vlastní výpočty, WESSA

Graf interpretace (explorace) prognózy vývoje zaměstnanosti (počet evidovaných osob v odvětví) ukazuje na klesající trend vývoje. Při použití intervalu spolehlivosti 95 % lze odhadnout pokles zaměstnanosti do konce roku 2022. Na přelomu roku 2021 a roku 2022 tedy lze očekávat, že může nastat situace poklesu počtu zaměstnanců v lesnictví pod hranici 10 tis.

Musíme však zohlednit fakt, že pokles počtu zaměstnanců v lesnictví se nemusí a zřejmě se nebude týkat pracovníků v těžební části lesnictví. Počet těžebních pracovníků naopak bude stoupat, protože asanace kalamitního dřeva bude vyžadovat zvýšený počet těžářů a lesních dělníků. Tlak naopak nastane v případě poptávky pro pracovnících v oblasti obnovy lesa a ochraně lesa.

5.4. Vyhodnocení použitých metod a výklad

Vyhodnocení výsledků prognózy lze učinit až s dovršením roku 2020. v této chvíli jde přistoupit k parciálnímu hodnocení použitých metod. Byly použity statistické metody, jako je analýza časových řad, bodová a intervalová prognóza. Jako doplnění těchto standartních statistických metod jsme přistoupili také aplikaci ekonometrické metody ARIMA, pro její užití byly splněny podmínky, jako je například doporučený počet proměnných v čase. ARIMA se používá častěji ve finanční ekonometrii jako metody, využívající klouzavé průměry jako nástroj vyrovnání reziduí. V našem případě však její použití přineslo prokazatelné výsledky, srovnatelné s aplikací běžné intervalové a bodové prognózy.

V případě aplikaci trendové analýzy jsme použili pro proložení lineární trend, jehož výsledek ukázal na pokles hodnot sledovaného ukazatele. Výsledná rovnice: $y = -0,7461x + 1530,2$ byla použita pro odhad budoucích hodnot ukazatele. Index determinace ukazuje, že 78 % proměnných lze modelem vysvětlit ($R^2 = 0,7771$).

Dále jsme v trendové analýze použili mocninový trend a polynomický trend, jehož výsledek ukazuje index determinace $R^2 = 0,9261$, což znamená, že po dosazení do rovnice a konstrukci výsledku bude 93 % výsledků odpovídat modelu. Jde o výsledek velice přesný, proto lze vyhodnotit aplikaci trendové analýzy tak, že nejvalidnější a nepřesnější model je sestrojen pomocí polynomického trendu, jemuž odpovídá výsledná rovnice $y = -0,0134x^2 + 52,344x - 51012$, jako nástroj konstrukce odpadů a také prognózy.

Pomocí bodové prognózy s vyrovnáním byl sestrojen odhad sledovaného ukazatele. Číselná řada byla zahájena v roce 2017 tak, aby byl splněn základní požadavek alespoň deseti hodnot po sobě jdoucích v řadě. Vypočítané hodnoty ukazují na poklesy počtu zaměstnaných. V prvním roce odhadu (2018) má klesnout počet zaměstnaných v lesnictví na 11,8 tis, v následujícím roce bude pokles atakovat hranici 10 tis. Zaměstnaných v lesnictví a v roce 2020 by se měl počet zaměstnaných v lesnictví dostat pod hranici 10 tis. (9,6 tis.). Podle autora jde o určitou kritickou hranici počtu zaměstnaných v odvětví. Prognóza sice nezahrnuje počet osob samostatně výdělečně činných a osob v odvětví mimo pracovní poměr (DPČ a DPP), ale ukazuje na riziko „ztráty kontinuity znalostí v odvětví“. Tu nemohou krátkodobě pracující v odvětví zajistit a do jisté míry kromě nedostatku pracovních sil hrozí i „deficit znalostí“.

Výsledky výpočtů pomocí intervalové prognózy jsou podobné, odpovídají výsledkům předešlých výsledků. V tabulce 9 lze možné scénáře vývoje. Stručně shrnuto optimistický scénář ukazuje na mírné zvýšení počtu zaměstnaných v odvětví (15 tis.), což by mohlo být naplněno pouze za soustředěné pomoci státu. Realistický scénář ukazuje na stagnaci počtu zaměstnanců v odvětví (12 tis.) a pesimistický scénář ukazuje na pokles počtu zaměstnanců v odvětví díky odlivu stávajících zaměstnanců a nenasyčení poptávky po pracovnících. Hranice 5 tis. zaměstnanců v odvětví ukazuje na možnou destabilizaci odvětví. Rizika jsou zde dvě. Prvním rizikem je v současnosti nedostatek kvalifikovaných a dostatečně motivovaných zaměstnanců pro těžební práce (produkční práce) a druhým rizikem do budoucna je nedostatek pracovníků pro pěstební činnost a ochranu lesa.

Ekonometrický model ARIMA použitý jak pokročilejší doplněk standartní ekonomicko-statistické prognózy ukazuje také na pokles počtu zaměstnaných v odvětví. Pokles to však není dramatický, spíše se jedná o určitou stagnaci. Explorace modelu ARIMA ukazuje, že do konce roku 2020 bude 10 tis. zaměstnaných v odvětví.

ARIMA neboli autoregresní integrovaný klouzavý průměr je třída modelů časových řad, sloužících k pochopení vlastností časových řad a k předpovědi jejich chování do budoucnosti. Model ARIMA má následující části autoregresní (AR). Což znamená, že část hodnoty časové řady se dá vysvětlit jako lineární kombinace minulých hodnot. Druhý řád AR označujeme jako p a vyjadřuje kolik minulých časových intervalů. Model zahrnuje identifikaci a výběr řádu modelu. Pak následuje autokorelací a parciálních autokorelací zkoumané časové řady. Následuje odhad regresních koeficientů, a konečně zahrnuje testování modelu, především stacionarity jeho reziduí. Všechny tyto podmínky byly splněny, aby byl model validní.

Vzhledem k tomu, že všechny výpočty (jak analýza trendů, bodová i intervalová prognóza i prognóza modelem ARIMA) ukazují na pokračující pokles vývoj míry zaměstnanosti v lesnictví, je třeba interpretovat tyto výsledky v širších ekonomických souvislostech. Musí jít o interpretaci kritickou, zahrnující jak hodnocení výsledků, tak i argumentaci „z druhé strany“.

První námitka: Výsledky ukazují na pokles zaměstnanosti, která je makroekonomickým ukazatelem neboli statistickou hodnotou v dlouhé časové řadě. Ve všech periodách (dekádách) byly tato hodnoty získávány stejným způsobem. Lze tedy říct, že časová řadě je ze statistického hlediska homogenní a výsledek by měl být validní. Avšak není tomu tak zcela. Zaměstnanost v lesnictví je sice přesný statistický pojem, nezahrnuje však všechny osoby pracující v lese. Z toho vyplývá námitka, přesněji řečeno otázka: Kdo jsou lidé vykonávající v lese nějakou práci? Jsou to nejen zaměstnanci s pracovním úvazkem. Do statistiky jsou tak zahrnutí jen některé osoby, neboť metodou Výběrového šetření pracovních sil se do statistického ukazatele hlásí jen definovaná část. V minulosti však v lese pracovali také dobrovolníci, studenti škol, pokud bylo potřeba, pak byly požádáni i příslušníci ozbrojených složek (např. příslušníci SNB nebo vojáci Československé lidové armády). Šlo o činnosti v lesnictví, avšak tyto osoby nebyly zaměstnanci ve statistickém slova smyslu. Podílely se jak na pěstebních placech, tak i na produkčních, či sanačních činnostech, ale nebyly v zaměstnaneckém poměru k žádné lesní správě.

Druhá námitka: V současné době se v lesnictví pracovně angažují osoby samostatně výdělečně činné, které vykonávají práci v lese jako vedlejší činnost. Provádí jak práce v rámci péče o les, tak i těžební práce a další činnosti, kterou definujeme jako práci, přesněji zaměstnanost, není však vykázána jako zaměstnanost v lesnictví.

Dalšími osobami, které pracují v lese, jsou vlastníci lesa. 19,3 % lesů patří fyzickým osobám, tedy drobným vlastníkům, což je 300 tisíc lidí, kteří v Česku vlastní kus lesa do výměry 50 hektarů. Tyto osoby krátkodobě, dočasně a vedle svého zaměstnání pracují v lese. Také nejde z hlediska statistického výkaznictví o zaměstnanost v lesnictví. V této věci byl formulován dotaz na Český statistický úřad, který tato data k dispozici nemá a

Třetí námitka: Prognóza obsahuje jen jeden ukazatel, zaměstnanost v lesnictví jako celku. Soustředíme se však na jednotlivé skupiny pracovníků, pak musíme připojit ještě dodatečné výpočty jako například očekávaný počet pracovníků v pěstební činnosti, ochraně a úpravě lesa apod. Konkrétní příklad: V současné době máme 141 500 000 kusů

rozpěstovaného sazebního materiálu (v kusech) (Zpráva 2018). Z toho máme 38 mil. sazenic smrku. Třetí námitka obsahuje také otázku, jaký rozsah bude mít plánovaná obnova lesa. V současné době je celkové obnova lesa 24446 ha. (v roce 2016 to bylo 24742 ha). Z toho umělá a plánovaná je 19973 ha. Názory se sice poněkud liší, ale může nastat situace, že bude potřeba obnovy lesa v rozsahu 35 tis. ha., což je o více než 42 % plochy. Bude-li tedy zaměstnanců v lesnictví jen 10000 osob, pak **reálná potřeba bude 14 až 16 tis. osob**, tedy jen na obnovu lesa bude potřeba o více než 4 tis. více osob, než vychází z prognózy.

Čtvrtá námitka obsahuje otázku, jaká bude personální potřeba v lesnictví vlivem automatizace a robotizace? V současné době je implementace robotů v průmyslové sféře velmi výhodná. Ekonomové tvrdí, že jde o rychle návratnou investici. Investice má návratnost 30 % až 200%, to znamená, že návratnost se může vrátit již za půl roku. Roboty zavádí spíše velké výrobní podniky a banky. Roboti pracují 24 hodin denně, neplatí se za ně zdravotní a sociální pojištění a jsou spolehlivější. Určitým milníkem pro zavádění robotů v lesnictví bude jejich cena. Bude-li autonomní robot schopen „samostatně“ pracovat lesním terénem (jak při pěstební činnosti, tak při těžebních činnostech), pak cena bude rozhodujícím determinanem pro jejich nasazení namísto lidí. Firma Boston Dynamics pod vedením profesora Marca Raiberta vyvíjí autonomního robota, který se dokáže pohybovat a orientovat se v lesních porostech, v relativně obtížném terénu. Robot Atlas je vlastně univerzální humanoidní autonomní robot, který je schopen strojového učení. Podobně využitelný je také robot BigDog, vyvíjený stejnou firmou. Jde o čtyřnohého robota s vysokým stupněm stability. Roboti jsou vyvíjeni jako potenciálně nahrazující jakoukoliv manuální práci. Při testech jsou tyto roboty (humanoidní Atlas i BigDog) srovnávány s referenční skupinou lidských výkonů, aby jejich procesy byly co nejvíce podobné lidským.

Existují však také koloví roboti, drony či automatizované linky na zpracování kulatiny. Jde o proces, který souvisí s procesem Industry 4.0 neboli nasazováním kyberneticko-fyzikálních systémů a digitalizace. Otázky zní: Kdy se začne tato čtvrtá průmyslová revoluce projevovat v českém lesnictví? Jaká bude personální poptávka? Jaká bude struktura kvalifikace v lesnictví?

V současné době sledujeme trend nedostatku pracovníků v lesnictví. V těžebních činnostech chybí tisíce pracovníků. Jde nejen o těžební dělníky, ale také obsluhu

harvestorů a dopravníků, operátorů se poměrně vysokou kvalifikací. V pěstební činnosti bude také chybět mnoho pracovníků jak pro ruční sadbu a údržbu lesa, ale také mnoho operátorů sadebních automatických hlavic, nebo techniků a technických správců. Jinými slovy to znamená, že potřebu lidské práce v lese nikdy zcela nenahradí technologie a robotizace, že technologie v lesnictví si spíše vyžádá více technicky vzdělaných odborníků a pracovníků.

Pátá námitka souvisí s otázkou, zda se podobný trend poklesu zaměstnanosti v lesnictví projevuje i ostatních zemích? Pokud si pro srovnání vybereme okolní země, pak v Německu dochází k poklesu zaměstnaných v lesnictví také a to zhruba 2,5 % ročně. V roce 2011 to bylo 839268 osob a v roce 2016 to bylo 819733 osob. Na počet obyvatel mají Němci zhruba stejný počet zaměstnanců v lesnictví jako má česká republika (Friedrich 2016). Zajímavá je situace v zaměstnanosti v lesnictví na Slovensku, kdy počty v minulém roku stoupali. Na Slovensku je 20 200 zaměstnanců v lesním hospodářství, počet stoupá zejména díky růstu počtu žen (+14, %) v tomto odvětví. V Rakousku je počet zaměstnanců v lesnictví těsně pod hranicí 6 tis. V posledních letech mírně stoupá. Kvalifikační barometr ukazuje na růst poptávky především v profesi lesní dělník. Zajímavá čísla přicházejí také z Kanady, která má 36, 8 milionu obyvatel z toho je ve statistikách zaměstnanosti evidováno v roce 2015 27,813 zaměstnaných, v roce 2016 to bylo 27,308 zaměstnaných a v roce 2017 to bylo 27,129 zaměstnaných osob. Jde o mírný pokles. Zajímavé je že Kanada má menší poměr zaměstnanců na celkový počet osob než Česká republika. V Kanadě tedy pracuje relativně méně osob v lesnictví než u nás.

Faktory, které ovlivňují zaměstnanost, jsme již popsali. Nepochybně nejdůležitější faktory jsou relativně nízké mzdy a riziková fyzicky náročná práce. Bohužel se tyto faktory nedají zahrnout do prognostického modelu. Proto je velmi těžké, ne-li nemožné použít pro prognózu vývoje zaměstnanosti v odvětví regresní nebo korelační analýzu. Z těchto důvodů je také nemožné zahrnout do regresního modelu těžbu dřeva. Laicky viděno, čím více se těží dřevo, tím bude větší zaměstnanost v lesnictví. Tato přímá úměry vybízela k použité regresní analýze. V praxi tomu tak není. Dokud budou platit těžební plány, tak bude objem dřeva definován z hlediska udržitelnosti, nikoliv čistě ekonomicky. Při zvýšené ceně dřeva bychom tak brzy přišli o lesy v České republice. Těžba dřeva je komplikovanější ekonomickou činností. Vždy, když se zvýší kalamitní těžba, tak se musí upravit plánovaná těžba, aby zůstala vytěžena „určitá“ plánovaná hladina dřeva. Jinými slovy řečeno, čím více se vytěží dnes kalamitního dřeva, tím méně bude zítra těžena

plánovaná těžba. Proto nemůže být použit objem těžby dřeva jako nezávislá proměnná v regresní analýze. Stejně tak je tomu u ceny dřeva. Nelze cenu dřeva použít jako nezávislou proměnnou a vyšetřovat pomocí ní závislou proměnnou zaměstnanost v lesnictví.

V následující části ukážeme, že takový regresní model by nebyl validní a že případná regresní analýzy by byla vynucená a ekonomicky nepoužitelná.

5.5. Vliv těžby dřeva na zaměstnanost

V posledních 10 letech se objem těžby stabilizoval na úrovni 15,0 až 15,5 mil. m³ dřeva ročně. Avšak počet pracovníků se v odvětví snížil o 15 000. Výkyvy, které jsou způsobeny kalamitami, jsou v následujících letech korigovány do plánovaných rozsahů těžby. Výpočet trendu ukazuje, že bez kalamitní těžby bude plánovaná opět 15 mil. m³. Z této analýzy vyplývá, že počet zaměstnanců není závislý na rozsahu těžby. Výsledek vyplývá z výpočtu korelačních koeficientů mezi počtem zaměstnanců v lesnictví rozsahem těžby. Do této korelační analýzy byli zahrnutí, jak zaměstnanci, kteří jsou evidováni v odvětví lesnictví, tak také odhad počtu zaměstnanců, kteří pracují v lesnictví jako OSVČ. Do rozsahu těžby byly zahrnuty všechny typy těžeb včetně kalamitní těžby. Pomocný výpočet korelačního koeficientu ukazuje na hodnoty, které jsou nižší než 0,6, což ukazuje na to, že počet zaměstnanců není závislý na rozsahu a objemu těžby.

Počet zaměstnanců totiž není jediný determinant, který určuje rozsah těžby. Dalším determinantem je technologická úroveň těžebního procesu a zároveň nasazení těžební techniky. Ta se v posledních dvou dekadách velmi výrazně rozšiřuje. Těžbu urychluje a zefektivňuje. Lze říci, že těžební technika substituuje manuální lidskou práci. Narůstá objem práce, ale počet pracovníků naroste.

Jev, který zde popisujeme, odpovídá ekonomické teorii a říká se jí mezní míra technické substituce. Vyjadřuje totiž míru, ve které se firma může orientovat na náhradu práce kapitálem, aniž by se měnila velikost ekonomického výstupu. Kapitálem je zde míněna především úroveň a kvalita. Technologií, které jsou při těžbě používány.

Jde o klesající směrnici izokvanty, která nám vyjadřuje informace o technických možnostech vzájemné substituce vstupu, je na mysli práce a kapitál) neboli technologie). V této situaci dochází ve výrobě, respektive k těžbě, k relativně velkému nahrazování práce kapitálem a tuto situaci popisuje směrnice izokvanty mezi dvěma body.

$$MRST = - \Delta K / \Delta L$$

Ve výpočtu lze použít takzvanou optimalizaci kombinace vstupu. Což je vyjádřeno, přímkou obsahující všechny kombinace práce a kapitálu, které mohou být poríženy zadané celkové náklady.

A platí zde, že:

$$TC = w \cdot L + r \cdot K$$

TC ...celkové N

w ...cena jednotky práce

r ...ceny jednotky kapitálu

L ... objem použité práce

K ...objem použitého kapitálu

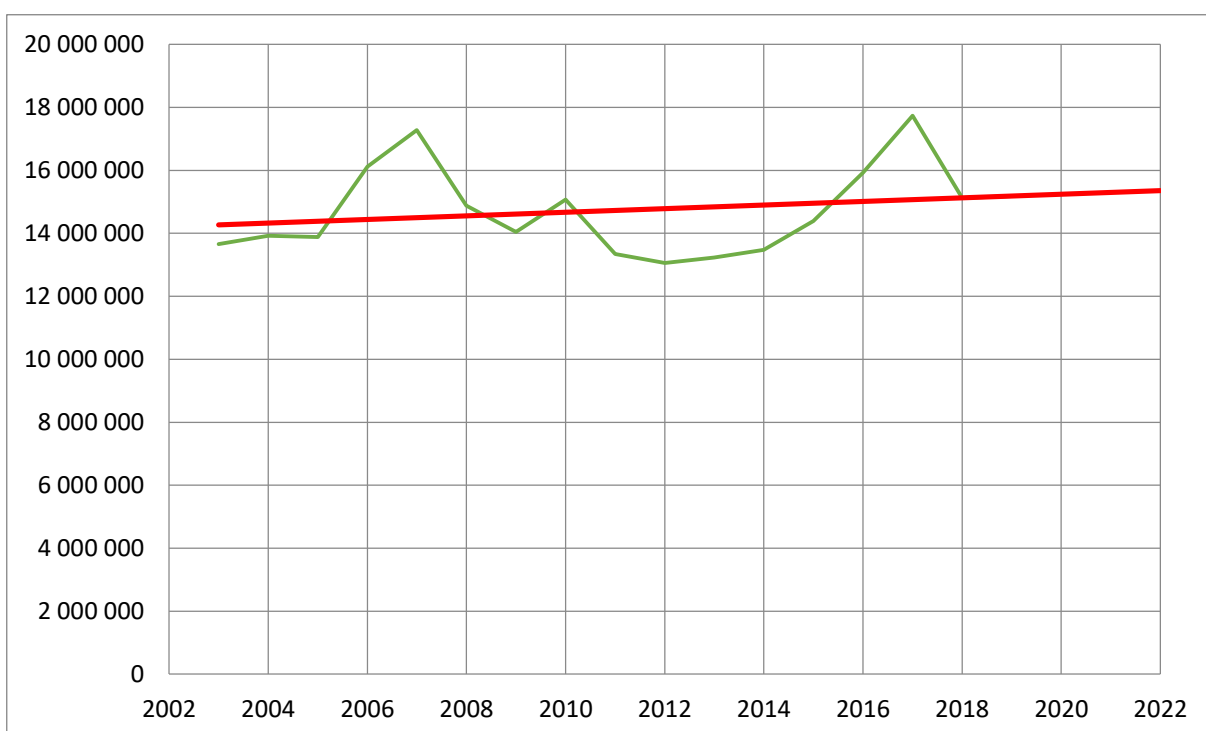
Graf č. 4: Vývoj těžby dřeva a prognóza do roku 2022

m3 b.k.		m3 u.b.					
rok	Těžba dřeva - jehličnaté dřeviny						
	Jehličnaté celkem	v tom					
		smrk	jedle	douglaska	borovice	modřín	ostatní jehličnaté
2005	13 883 297	11 698 056	82 261	13 101	1 658 136	430 402	1 341
2006	16 117 868	13 028 097	80 103	15 070	2 570 535	422 890	1 173
2007	17 278 165	15 728 526	93 055	16 444	1 165 873	271 290	2 977
2008	14 877 230	12 968 173	57 920	14 784	1 411 113	422 337	2 903
2009	14 046 973	12 169 885	67 646	16 747	1 383 439	407 176	2 080
2010	15 066 146	12 298 646	78 975	19 328	2 082 837	585 372	988
2011	13 340 375	10 785 405	91 676	23 415	1 900 250	539 540	89
2012	13 055 720	10 486 684	105 384	27 793	1 899 022	536 732	105
2013	13 228 512	10 667 303	119 385	30 643	1 879 446	531 568	167
2014	13 471 533	10 983 744	116 593	42 683	1 804 859	523 278	376
2015	14 384 593	12 230 284	107 118	27 831	1 557 567	461 622	171
2016	15 923 807	13 985 863	115 334	30 297	1 367 812	424 038	463
2017	17 735 204	15 774 831	115 947	24 045	1 363 379	456 929	73
2018	24 212 510	22 411 863	135 659	16 588	1 126 549	521 756	95

2019	31 312 582	29 350 347	156 597	13 057	1 287 868	504 704	9
2020	31 522 000						
2021	32 146 129						
2022	32 770 258						

Zdroj: Eurostat 2020

Obrázek 16: Vývoj plánované těžby dřeva a prognóza



Zdroj: Eurostat 2020; vlastní výpočet, 2007 Kyrill, 2017 Kalamita

Jak ukazují naše výpočty v oblasti plánované těžby a produkce dřeva, existuje v posledních deseti letech konstantní vývoj. Objem těžby se příliš nemění. Mění se pouze objem kalamitní těžby (Kyrill, kůrovec). Jak vidíme z následující tabulky kalamitní (hmyzová) nahodilá těžba tvořila v roce 2017 5 853 tis. m³.

Těžba dřeva v českých lesích byla v loňském roce rekordní, stoupla na 19,4 milionu metrů krychlových (ČSÚ 2020), což se však neprojevalo v počtu zaměstnaných osob v lesnictví. Lze říct, že zvýšený objem těžby zajišťuje více méně stále stejný počet pracovníků (včetně omezeného počtu cizinců).

Těžba je v tomto roce na vrcholu od konce roku 2007. V roce 2007 a následujícím lesníci likvidovali dřevo poničené orkámem Kyrill. Tři pětiny loni z celkového objemu byla nahodilá těžba, tedy odstraňování stromů.

Nejvíce dřeva se vytěžilo v Olomouckém a Moravskoslezském kraji, kde převládala těžba jehličnanů. „*Nejvíce dřeva se vytěžilo v krajích Olomouckém a Moravskoslezském, kde podíl nahodilé těžby přesáhl 90 procent a pokračuje zde kalamitní stav,*“ uvedl Jiří Hrbek z odboru statistiky zemědělství, lesnictví a životního prostředí ČSÚ (ČSÚ, 2018). Zajímavé je sledovat průběh časových řad. V roce 2007 objem těžby vrcholil, avšak vývoj zaměstnanosti se snižuje. Lze z toho vyvodit, že neexistuje závislost mezi objemem těžby dřeva a počtem pracovních míst. Regresní model by nedával smysl. Ukazuje to spíše na stav v českém lesnictví, kde se zvyšuje produktivita práce za stávajících relativně nízkých mzdách.

V Olomouckém kraji se loni vytěžilo 2,87 milionu metrů krychlových dřeva, z toho 2,6 milionu připadá na nahodilou těžbu. Ze statistik však vyplývá, že ve stejném období se počet zaměstnanců nezvýšil. V Moravskoslezském kraji dosáhla těžba 2,827 milionu m³ a také nedošlo ke zvýšení počtu pracovníků v lesnictví. Nahodilá těžba v těchto dvou krajích představuje 44 procent republikových nahodilých těžeb. Jde o 30 % celkového objemu těžby dřeva v České republice. Je třeba říct, že v těchto krajích počet zaměstnanců (zaměstnanost v lesnictví) nezávisí na objemu těžby.

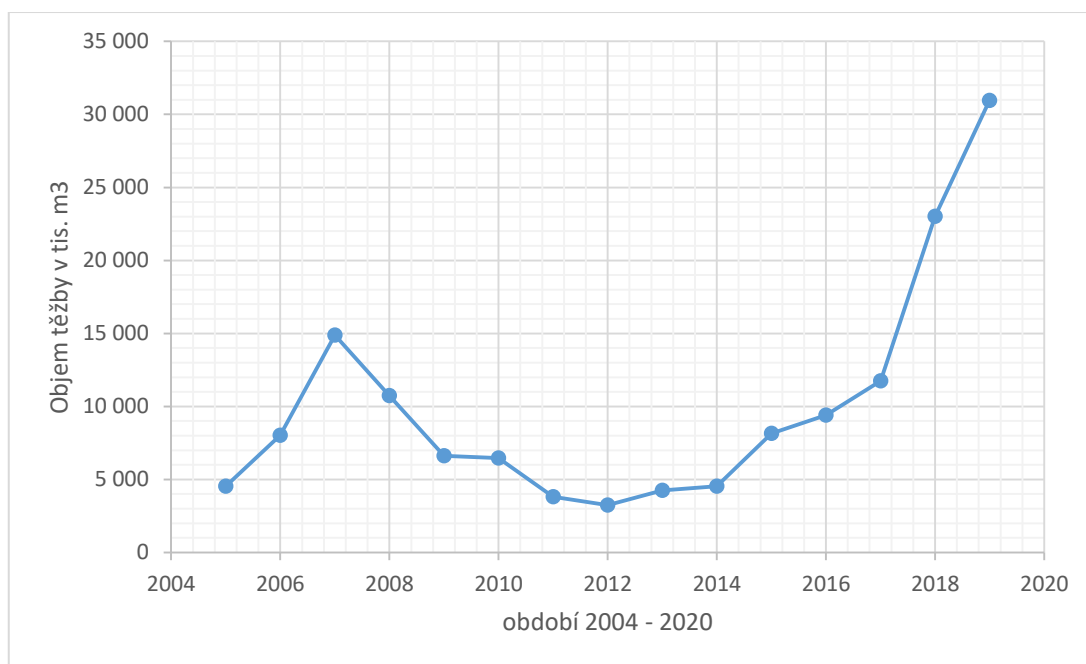
Pro úplnost je třeba podotknout, že více než 90 procent vytěženého dřeva jsou jehličnaté stromy, v roce 2017 šlo o 17,735 milionu metrů krychlových. Většina vytěžených jehličnanů jsou smrky, zbytek připadá zejména na borovice. Plocha zalesňování se v posledních letech mírně zvyšuje, loni činila téměř 20 000 hektarů. Podíl listnatých dřevin byl v roce 2017 42 %, což je nejvíc od roku 1960. V roce 2017 se v lesích vysázelo 125 milionu nových stromků, 54 % sazenic připadalo na listnaté dřeviny. Nejvíc se v minulém roce zalesňovalo v Olomouckém kraji, který je snad nejvíce postižen kůrovcovou kalamitou. Navíc zde bylo zaměstnáno nejvíce osob v pěstební a rekultivační oblasti. České lesy pokrývají 2,7 milionu hektarů plochy České republiky. Za posledních 50 let se jejich plocha zvětšila o 3 %.

Tabulka 11: Nahodilá těžba

	Nahodilá těžba dřeva				
Rok Year	Nahodilá těžba dřeva celkem	v tom			
		živelní	exhalační	hmyzová	ostatní
2005	4 539	2 303	38	983	1 215
2006	8 027	5 973	26	1 139	889
2007	14 885	12 652	39	1 556	638
2008	10 749	7 601	35	2 315	798
2009	6 628	3 246	28	2 624	730
2010	6 459	4 075	27	1 788	569
2011	3 820	2 170	21	1 054	575
2012	3 237	1 700	22	786	729
2013	4 248	2 277	22	1 052	897
2014	4 527	2 455	19	1 133	920
2015	8 153	4 388	28	2 309	1 428
2016	9 399	2 636	29	4 420	2 314
2017	11 743	4 345	20	5 853	1 525
2018	23 013	8 378	19	13 059	1 557
2019	30 945	5 879	20	22 780	2 266

Zdroj: Eurostat 2020

Obrázek 17: Nahodilá těžba



Zdroj: Eurostat 2017, vlastní

V grafu je patrná struktura nahodilé těžby v průběhu posledních čtrnácti let. Vrcholem nahodilé těžby byl rok 2007, kdy kalamitní těžba způsobená bouří Kyrill, dosáhla 12 mil. m³. Celková kalamitní těžba pak dosáhla 14,5 mil. m³, což je téměř celá plánovaná těžba. V současné době se díky hmyzové kalamitě tomuto vrcholu blížíme. Tomu odpovídá i omezení (zákaz) plánované těžby v posledních měsících. Prioritou je vždy odtěžení napadeného dřeva, které je ovšem v takových objemech, že již na plánovanou těžbu nezbyvá prostor. Nároky na pracovní sílu jsou obrovské, neboť pokrytí rozptýlené těžby vyžaduje specifický až krizový přístup.

Tabulka 12: Prognóza spotřeby dřeva a výroby dřeva do roku 2020

	Česká republika				1990-2020	
	1990	2000	2010	2020	(% p.a.)	(1000 jednotek)
SPOTŘEBA PROGNÓZA:						
Řezivo m ³						
	2590	2650	2710	2780	0,24	190
Dřevěné panely m ³						
	862	870	910	970	0,39	108
VÝROBA:						
Řezané dřevo m ³						
	3290	3380	3470	3580	0,28	290
Dřevěné panely m ³						
	870	960	1010	1080	0,72	210
Dřevo						
	754	784	793	849	0,40	95
Papír a lepenka						
	694	730	750	800	0,47	106

Zdroj: FAO, EUROPEAN FORESTS AND TIMBER: SCENARIOS INTO THE 21ST CENTURY

Tradiční lesnictví bylo především považováno za hospodářskou činnost a většina lesů byla spravována jako zdroj pro dodávky dřeva. Nicméně role lesního hospodářství jako poskytovatele široké řady dalších výrobků a služeb se v uplynulém desetiletí změnila. To samozřejmě mělo velký dopad na cíle lesního hospodářství s větším důrazem na víceúčelové lesnictví, zejména v zemích s relativně vysokou hustotou obyvatelstva. Lesní manažeři musí dnes poskytovat rozšířenou škálu produktů a služeb, včetně poradenství, lesní pedagogiky, lesní turistiky atd., proto se vlastnosti lesního managementu v jednotlivých zemích značně liší. V Evropě jako celku, s výjimkou Ruska, je polovina lesa ve vlastnictví soukromých subjektů. Vlastnictví lesních společností je významné pouze ve Finsku a Švédsku, kde mají vlastníci charakter družstva. V mnoha bývalých komunistických ekonomikách jako je Česká republika, Slovensko, Slovinsko a v Maďarsku převažovala v posledních letech snaha o restituci pozemků a jiných zemědělských statků svým původním majitelům. V průmyslových zemích pokročila

mechanizace těžby dřeva rychlým tempem. V severských zemích, kde jsou tyto podmínky rozšířené, byl lesnický průmysl v popředí mechanizace jak v Evropě, tak ve zbytku světa. Po rychlém vývoji technologií v 80. letech 20. století neexistuje příliš nových prvků těžební technologie. I když bylo dosaženo určitého pokroku, který je vidět jak na zvyšování produktivity práce, tak v oblasti snižování nároků na lidskou práci. V České republice převažuje využívání těžebních technologií z konce 90. let, postupně se však technologický park obnovuje a rozšiřuje. Tempo zvyšování produktivity proto není již tak vysoké jako před 15-20 lety, ale stále jde o poměrně vysoký nárůst. Je také potřeba stále méně lidské práce (jak ukazují analýzy trhu práce, týkající se robotizace a elektronizace). Určité výkyvy v zaměstnanosti jsou také způsobeny kalamitami, kdy je potřeba nejdříve odtěžit kalamitní dřevo a následně obnovit běžnou těžbu. Tento jev má pak dopad na změny v zaměstnanosti a požadavky na lidskou lesní práci.

5.6. Vliv úrovně mezd na zaměstnanost v lesnictví

Ekonomická výkonnost české ekonomiky v první polovině roku 2018 stagnuje, přesto Česká republika vykazuje stabilní růst HDP a patří tak mezi země EU, které vykazují dlouhodobý růst bez cyklických výkyvů. Hlavním determinantem růstu je spotřeba domácností, což představuje především růst mezd. Hlavním iniciátorem růstu mezd (8,6 %) je však stát. Ve veřejné správě vzrostly mzdy o 12,5 % (ČSÚ: 2018). Zcela opačný trend pozorujeme v lesnictví, kdy mzdy spíše stagnují a pohybují se v dolním kvartilu (Q4) mezi ostatními odvětvími.

Průměrná mzda vzrostla v prvním čtvrtletí o 8,6 %, nejvíc za dekádu. Za tu dobu se mzdy zvýšily nominálně celkem o 40,7 %. Stoupaly přitom ve všech odvětvích, nejméně však rostly v odvětví zemědělství, rybolov a lesnictví. V odvětví lesnictví nepřesahuje průměrná hrubá nominální mzda 23 000 Kč.

Časové řady vývoje na trhu práce v České republice ukazují, že v roce 2018 překonají všechny ukazatele hodnoty z roku 2008. Lze říct, že ekonomické indikátory trhu práce jsou v současné době za horizontem hospodářské krize. Je však třeba říct, že se české ekonomice v letech 2007 a 2008 velmi dařilo a nebýt krize, úroveň mezd a celková konkurenceschopnost ekonomiky by byla v současné době řádově vyšší. Některé indikátory, jako zaměstnanost byly téměř stejné jako nyní a zcela v souladu s cílem Evropské unie (Strategie 2020) dosáhnout do roku 2020 75% zaměstnanosti.

Stejně jako dnes byla vysoká zaměstnanost, nízká nezaměstnanost a velký počet volných pracovních míst. Situace je však poněkud jiná v tom, v současné době se zvyšuje rychlým tempem počet pracovních míst ve veřejné správě a s relativně vysokými mzdami konkurují firmám a podnikům. Tento „nedostatek“ pracovníků pak do budoucna bude přibrzďovat ekonomický rozvoj a některá odvětví jako lesnictví poškodí na relativně dlouhou dobu.

Pokud tedy porovnáme pracovní trh před hospodářskou krizí, řekněme rok 2007 a současnost (dostupná data máme za rok 2017), vidíme strukturální proměnu. Celý pracovní trh i struktura zaměstnanců se změnila. Nebývale narostla poptávka po pracovnících v IT službách, avšak zde odpovídá poptávka vysokým průměrným mzdám v odvětví. V současné době se také zvýšila poptávka po pracovnících v lesnictví. V současné době chybí více než 4000 pracovníků nejen na sanační a dopravní činnosti, ale také na pěstební a rekultivační činnosti, čemuž ovšem neodpovídá nabídka

mezd. „Zaměstnanci se přesouvali ze zemědělství a průmyslových oborů do sektoru služeb. Jsou také čím dál vzdělanější a do důchodu odcházejí později. Mzda se za posledních deset let zvedala průměrně o 3,5 % za rok. Nejrychleji vzrostla ve zdravotní a sociální péči, a to o 51 %. Nejpomaleji, konkrétně o 23 %, se zvýšila v peněžnictví a pojišťovnictví.“ (ČSÚ: 2018)

K nejlépe placeným profesím nyní patří řídicí pracovníci v ICT a v oblasti lidských zdrojů či manažeři společností. Mzdy těchto pracovníků přesahovaly v prvním Q 60tisícovou mediánovou úroveň. K nejhůře odměňovaným profesím se řadí pracovníci ostrahy nebo uklízeči. Nevysoké výdělky mají i prodavači, pekaři a cukráři, zemědělci a pracovníci v lesnictví a rybářství. Mzdové rozdíly mezi kraji se stírají, potvrzuje Jitka Erhartová, vedoucí oddělení statistiky práce ČSÚ: „Nejvyšší výdělky mají Pražané. V prvním čtvrtletí to bylo 38 436 korun. V hlavním městě však roste průměrná mzda výrazně pomaleji než v ostatních krajích, zejména v posledních letech. Nejrychleji se aktuálně zvýšila v Karlovarském kraji.“ (ČSÚ: 2018)

Na mzdovém vrcholu jsou v rámci pracovní kariéry lidé ve věku od 30 do 34 let. Jejich mediánová mzda, tj. prostřední mzda z výběrového vzorku byla v roce 2017 na úrovni 28 335 korun. Nejnižší výdělky v zaměstnání měli lidé ve věku do 19 let, kteří jsou často zaměstnání na částečný úvazek nebo mimo pracovní poměr a jsou obvykle méně kvalifikovaní. V lesnických činnostech pracují zpravidla osoby starší 25 let (v těžební a v pěstební činnosti). V činnostech administrativních a manažerských jsou to osoby starší 35 let. Pracovníci v kategorii 55+ (s největšími zkušenostmi) v lesnictví pracují jen ojediněle, a to jen na vybraných pozicích (lesník).

Mzdy v této dekádě u lidí starších 65 let rostou, což souvisí s prodlužováním pracovního života. V lesnictví však mzdy těchto osob spíše stagnují. Přitom těchto zkušených pracovníků s unikátními znalostmi a zkušenostmi je v odvětví potřeba nejvíce.

„Stále také patříme k zemím, kde jsou vyšší rozdíly v odměňování mužů a žen. U třicátníků a čtyřicátníků se však tato propast mezi výdělky pomalu uzavírá. Ve věkové kategorii 35 až 44 let byl mzdový medián v roce 2007 o 27 % vyšší u mužů než u žen. Nyní je to o 21 %,“ (BÁČOVÁ ČSÚ: 2018)

5.7. Příčiny nízkých mezd v lesnictví

Je dlouhodobým trendem pokles počtu zaměstnanců v odvětví lesnictví. Přestože statistiky nezahrnují všechny osoby, které v lesnictví pracují (např. OSVČ nebo cizinci zde nejsou), je pokles patrný. Na straně jedné znamená odliv stálých evidovaných pracovníků (i průměrný evidenční počet) také odliv znalostí, které jsou velmi těžko obnovitelné, na straně druhé zůstane práce v lese vždy nejméně preferovaná ze všech možných variant, které uchazeč o zaměstnání má. Největší příčina odlivu i nezájmu o zaměstnání v lesních činnostech spočívá v nízkých mzdách, ve špatných pracovních podmínkách.

Přes tyto faktory požadují vlastníci lesů (stát, města, obce, církve a soukromí vlastníci) od svých správců zvyšující se ekonomické výsledky. Nízké mzdy a také snižující se cena dřeva nutí vlastníky k dalšímu nákladovému managementu.

Tabulka 13: Zaměstnanci a mzdy lesnické činnosti

Ukazatel	Celkem <i>Total</i>	Index 20019/20
Průměrný evidenční počet zaměstnanců ve fyzických osobách	13 132	100,1
Průměrný evidenční počet zaměstnanců přepočtený	12 892	100,2
z toho manuálně pracující zaměstnanci	6 480	97,3
Mzdy bez ostatních osobních nákladů (v tis. Kč)	4 034 515	102,9
z toho manuálně pracujících zaměstnanců	1 539 164	99,3
Průměrná hrubá měsíční mzda (zaměstnanec - fyz. os.) (v Kč)	25 602	102,8

Zdroj: ČSÚ, 2018

Práce v lese má jistě své pozitivní stránky. Jde o práci „smysluplnou“ v rámci péče o přírodu, také jde o práci venku v přirozeném prostředí. Ovšem to s sebou přináší také činnost a práci za každého počasí. Práce v lese je profesí fyzicky nejnáročnější a vysoce riziková, o čemž svědčí i fakt, že je zde vedle stavebnictví nejvyšší riziko pracovního úrazu. Proto jsou všechny práce v lese kontrolovány v rámci BOZP s nejvyšší důležitostí. Především pro dřevorubce platí velmi přísné povinnosti z důvodu eliminace rizik. Vidíme, že mzdy lesních dělníků neodpovídají charakteru práce a rizikům, které jsou s lesnickou prací spojeny. Navíc lesnické práce obsahují velmi širokou společenskou a environmentální odpovědnost, neboť lesy jsou do jisté míry veřejný statek.

Je jasné, že lesnický personál odpovídá za milionový majetek při správě lesů a za prodávané dřevo v požadované kvalitě. Lesník nejen, že odpovídá za pěstování lesa a produkci dříví, ale do jeho odpovědnosti spadá také soustavná péče o lesy, aby plnily i funkce mimoprodukční jakou jsou vodoochranné, klimatické či rekreační. V současné době vlivem zahraničních trendů do odpovědnosti lesníka spadá také komunikace s veřejností a často také lesní pedagogika. To jsou činnosti, které produkují určitou veřejnou službu, kterou čerpá společnost tak říkajíc zdarma.

Na sociální a environmentální odpovědnost lesníků se často zapomíná. V komerční sféře jsou systémy sociální a environmentální odpovědnosti častou součástí marketingu, v lesnictví jde však o přirozenou součást lesnické práce. To však neodpovídá nízké průměrné hrubé mzdě, která nedosahuje ani celkového průměru. U manuálně pracujících profesí v lesnictví je průměrná hrubá měsíční mzda druhá nejnižší (za odvětvím ubytování a pohostinství) (ČSÚ, 2018).

Těžká fyzická práce a nízké průměrné hrubé nominální mzdy v odvětví jsou hlavní příčinou, proč se absolventi škol a další mladí lidé o práci v lesnictví příliš nezajímají. Vlastníci lesů a samozřejmě stát však zaznamenávají dobré hospodářské výsledky z výnosů lesa. Například státní podnik Lesy České republiky za rok 2017 zvýšil hrubý zisk meziročně o 3,5 procenta (na 4,04 miliardy Kč). Podniky mají vyšší zisky, neboť se meziročně zvýšila těžba dřeva (2016/2017) a také se podařilo zvýšit export dřeva. V současné době je situace již poněkud jiná, neboť se zvyšuje objem kalamitního dřeva a s tím se zvyšují náklady na těžbu, resp. snižují se ceny a tím i tržby. Vyšší náklady jsou mimo to způsobené také poklesem nabídky práce, resp. nízkou nezaměstnaností. V ČR je

nejnižší nezaměstnanost na trhu práce z celé EU-27. Podniky a také státní instituce musí navyšovat mzdy, aby platy svých zaměstnanců vyrovnaly, aby udržely pracovní procesy a také, aby získaly novou pracovní sílu.

Pokud nedojde ke změnám v personální a mzdové politice lesnických podniků, může nastat v době kalamit k personální nouzi, popř. přímo ke stavu ohrožení. Následné nasazení armády nebo povolání zahraničních pracovníků pak může být pouze dočasným řešením, nezlepší však personální stav v odvětví jako takový. Politika odměňování si zcela bezpochyby zaslouží pozornost při plánování budoucích udržitelných procesů v odvětví, týká se jak manuálních pracovníků, tak hajných a lesníků, v neposlední řadě se týká i technickohospodářských pracovníků a manažerů. Vzhledem k tomu, že lesy vlastněné státem a spravované Lesy ČR a Vojenskými lesy, dominují, by měly tyto podniky být jakýmsi leaderem v oblasti reformy personální politiky. Je pravdou, že tyto státní podniky si jsou své role vědomy, neboť odměňování a personální politika v těchto podnicích nepřímo ovlivňuje odměňování i u subdodavatelů prací, živnostníků a zaměstnanců v těžební i pěstební činnosti v soukromé sféře. Subdodavatelé mají vůči velkým státním vlastníkům lesů vždy komplikovanější (ne horší) vyjednávací pozici.

Lesy ve vlastnictví státu jsou stále na území ČR v převaze (správa lesního fondu uvádí, že jde o 57 % lesů v ČR). Na této ploše probíhá také většina pěstební i těžební činnosti a tím také lesnických prací. Tento fakt a objem prací ovlivňuje nejen mzdy v lesnictví jako takovém, ale ovlivňuje také mzdy v dalších navázaných činnostech, službách a vlastně v celém lesnickém a dřevařskozpracovatelském odvětví.

Lesy ČR hospodaří na 48 % lesní plochy a jejich personální a mzdová politika tím determinuje trh práce v odvětví. Nic na tom nezměnila ani restituce, neboť noví vlastníci včetně církví přebírají s majetkem i personální politiku a všechny související procesy. V současné době také zvýšené kůrovcové těžby dopadají na ceny dříví a tím také na dřevozpracující sektor. Nízké ceny pak nutí zpracovatele optimalizovat (snižovat) mzdové náklady.

Trh s dřívím prošel určitou krizí již v roce 2007, kdy bouře poškodila rozsáhlé lesní plochy nejen v České republice, a také v Rakousku a Německu (zejména Bavorsku).

Nadbytečné objemy vytěženého dříví s nižší kvalitou se odrazilo na snížených cenách dříví. Přitom poptávka po vysoce kvalitním dříví se spíše zvyšuje. Poklesy cen dříví se postupně promítly do stagnace průměrných hrubých nominálních mezd (zejména manuálně pracujících lesních dělníků a těžařů, pěstebních pracovníků apod.)

Ukazuje se, že u soukromých vlastníků lesů mají dělnické profese určitou jistotu zaměstnání v místě bydliště, ale odměňování je nižší než průměr hrubých nominálních mezd v odvětví. Vlastníci se tak snaží minimalizovat své náklady a dosáhnout i přes nepřízeň na trhu s dřívím mírného zisku. Jen někteří pracovníci jsou ochotni přijmout nižší odměňování své práce, protože blízkost zaměstnání, či jiné závazky je nutí přijmout i nižší mzdu. Pro odvětví je však tento trend špatný, neboť se zvyšuje riziko fluktuace v době, kdy budou tito pracovníci nejvíce potřeba, například v době kalamit. V současné době počítají vlastníci lesů často s faktem, že pracovníci v lese mají určitý vztah k přírodě a k lesu a to je v odvětví udržuje. Bohužel se s touto motivací nedá počítat do budoucna. Jiná odvětví nebo i veřejná správa nabízí materiálně lepší podmínky. Pokud je v blízkém okolí atraktivní zaměstnavatel (může to být i oborově vzdálený automobilový průmysl), pak vyšší mzda zde nabídnutá způsobuje dramatickou fluktuaci mezi odvětvími. Lidé se pak již do lesnictví nevrátí.

Zaměstnanci v lesnictví, kteří odcházejí z odvětví a z oboru si s sebou „odnášejí“ i specifické znalosti, které se velmi těžko obnovují. Velmi častou alternativou pro zaměstnance v lesnictví nabízejí sousední země. Zvláště Německo nabízí pro lesní dělníky mzdu od 40 až do 67 tisíc korun měsíčně v hrubém, zatímco v České republice dostane lesní dělník 18 až 21 tisíc korun. To je případ především Jihočeského, Plzeňského a Karlovarského kraje.

Kůrovcová kalamita navíc způsobila, že vlastníci lesů se snaží zachránit každý strom a lesnické znalosti jim umožňují ekonomickou stabilizaci, nutí je využít všech schopností a znalostí těžařů, jejich znalost terénu a těžebních procesů by měla být dobře finančně ohodnocena. Zaměstnanci v lesnictví mají doposud určitou environmentální motivaci k velmi aktivnímu přístupu, který je jakousi přidanou hodnotou.

O těchto problémech se ví a některé sociálně-ekonomické aspekty lesnictví se promítly do státní lesnické politiky. Vládní dokumenty popisují sociální situaci zaměstnanců v lesním hospodářství. Analyzuje se jejich neuspokojivá situace a jejich postavení na společenském žebříčku.

Zatím však k podstatnému zlepšení nedošlo. Kritickou situací je potřeba urychleně řešit, přičemž zkušenosti lze čerpat z okolních zemí jako je Německo, Rakousko nebo Polsko, kde zaměstnanost v lesnictví chápou jako sociálně-ekonomický nástroj rozvoje regionů. Propojení regionálního rozvoje regionů s lesním hospodářstvím a mimoprodukčními funkcemi lesů mají dopad na vnímání veřejnosti a uznání lesnické práce jako společensky významného faktoru růstu blahobytu a životní úrovně. S tím pak souvisí i vyšší společenské uznání lesnické práce jako takové a postavení lesníků ve společnosti. S tím pak půjde ruku v ruce i postupné mzdové zlepšování a zlepšování pracovních podmínek.

Tabulka 14: Počet zaměstnanců podle odvětví - sekce CZ-NACE (na přepočtené počty)

Ukazatel <i>Indicator</i>	2020						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1-Q2	Q1-Q3	Q1-Q4
Česká republika c e l k e m	4 025,7	3 953,7	3 949,1	3 992,1	3 989,7	3 976,2	3 980,2
v tom:							
A Zemědělství, lesnictví a rybnářství	91,1	92,8	95,2	94,4	91,9	93,0	93,4
B+C+D+E Průmysl c e l k e m <i>B+C+D+E</i>	1 227,5	1 208,7	1 193,9	1 198,3	1 218,1	1 210,0	1 207,1
B Těžba a dobývání	22,4	22,0	21,4	20,7	22,2	21,9	21,6
C Zpracovatelský průmysl	1 117,9	1 099,3	1 084,5	1 089,0	1 108,6	1 100,6	1 097,7
D Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu	34,3	34,2	34,2	34,2	34,3	34,2	34,2
E Zásobování vodou; činnosti související s odpadními vodami, odpady a sanacemi	53,0	53,2	53,8	54,4	53,1	53,3	53,6

F Stavebnictví	199,0	204,3	207,4	208,0	201,6	203,6	204,7
G Velkoobchod a maloobchod; opravy a údržba motorových vozidel	503,1	497,3	499,6	506,5	500,2	500,0	501,6
H Doprava a skladování	261,8	257,8	257,0	258,3	259,8	258,9	258,7
I Ubytování, stravování a pohostinství	116,6	105,5	105,3	102,4	111,0	109,1	107,5
J Informační a komunikační činnosti	125,1	124,9	125,0	125,9	125,0	125,0	125,2
K Peněžnictví a pojišťovnictví	73,0	72,8	71,6	72,0	72,9	72,5	72,4
L Činnosti v oblasti nemovitosti	50,0	44,3	45,6	51,0	47,2	46,7	47,7
M Profesní, vědecké a technické činnosti	177,0	172,9	172,4	176,1	175,0	174,1	174,6
N Administrativní a podpůrné činnosti	184,0	164,6	166,5	174,5	174,3	171,7	172,4
O Veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení	294,8	296,5	297,5	298,8	295,6	296,2	296,9
P Vzdělávání	313,3	309,3	308,1	317,9	311,3	310,2	312,1
Q Zdravotní a sociální péče	308,9	306,7	308,0	312,1	307,8	307,9	308,9
R Kulturní, zábavní a rekreační činnosti	50,9	49,0	49,4	48,9	50,0	49,8	49,6
S Ostatní činnosti	49,5	46,3	46,6	46,9	47,9	47,5	47,3

Zdroj: ČSÚ 2021; 08.03.2021 (kód: 110030-20)

Oproti nejvyšším mzdám v peněžnictví a pojišťovnictví nabízí hrubá nominální mzda v lesnictví o více než 26 tisíc Kč méně. Tabulka ukazuje na dramatický rozdíl v příjmech zaměstnanců v jednotlivých odvětvích a také na rozdíly sociální a regionální. Pracovníci pojišťovnictví a peněžnictví žijí a pracují především ve velkých městech, kdežto

pracovníci zemědělství, včetně lesnictví žijí a pracují v regionech. Nejvíce jich pracuje v Moravskoslezském a Olomouckém kraji, následují kraje Vysočina, Plzeňský a další. Je jasné, že v případě mezd a příjmů jde o otevírání sociálních nůžek jakožto disparit, které jsou s odvětvím spojeny. Velmi zajímavým údajem je také index přírůstku mezd. Nejvyšší přírůstky mezd v meziročním srovnání jsou v odvětví kultury a vzdělávání, nejnižší pak právě v peněžnictví. V posledních letech se tak tento proces rozevírání nůžek poněkud zpomaluje, přičemž lesnictví se 7,1 % nárůstu patří k těm průměrným odvětvím, která by jistě zasluhovala nárůsty hrubé nominální mzdy na úrovni 10procentního meziročního nárůstu, tak, aby se průměru přiblížila v rádech 5-7 let.

6. Diskuze

Zaměřením a cílem bylo na základě analýzy časových řad modelovat možný vývoj zaměstnanosti v odvětví lesního hospodářství. Cíl byl definován tak, aby bylo možné z výsledků interpretovat vývoj zaměstnanosti v lesním hospodářství do konce roku 2020. Výsledky ukázali, že vývoj resp. pokles počtu zaměstnaných je kritický. Za kritickou hranici počtu zaměstnaných v lesnictví považujeme hranici 10 osob. Přičemž máme na mysli přepočtený evidenční počet zaměstnaných. Z hlediska statistického výpočtu jde o jediný sledovatelný indikátor, přičemž víme, že statistický indikátor zaměstnanost v lesnictví nezahrnuje veškerou práci v lese. Pro jakékoliv odvětví hospodářství existuje kritická mez zaměstnanosti (FANTA – ŠIŠÁK: 2014). Za kritickou mez považujeme takovou, kdy se vzhledem k malému počtu zaměstnanců nelze zaručit kontinuitu předávaných praktických znalostí. Ve vědecké literatuře se tento vývoj popisuje jako kritický limit (BLOMBACK – POSCHEN: 2003). Výsledky také odpovídají předcházejícím predikcím vývoje lesního hospodářství (DARGAVEL: 2013) a jeho struktury (MATĚJÍČEK: 2018) a to i přes to, že se zvyšují nároky na využití mimoprodukčních funkcí lesa (ŠIŠÁK ET AL.: 2010).

Dopady lesního hospodářství na zaměstnanost v České republice mají širší ekonomický význam, než který ukazují statistiky (ŠIŠÁK ET AL.: 2010). Hodnoty zaměstnanosti v lesním hospodářství se pohybují kolem 0,6 až 0,7 %, což je podíl statisticky málo významný (SPĚŠNÁ: 2009). Je však potřeba vidět technologický rozvoj efektivní těžby, využívání moderních harvestorů, dopravní techniky, inovací a IT (FERGUSON: 2013; JARSKÝ: 2015, 2017). „Přenášení“ pracovní místa z lesnictví do průmyslu, jehož podíl na ekonomických indikátorech roste (ILO 2018). Dalším velmi významným faktorem je ekonomický význam environmentalizmu (POSCHEN: 1997). Současný životní styl vytváří poptávku po přírodních materiálech ve stavebnictví, bytové architektuře a dalších oblastech (FERGUSON: 2013). Spotřebitel pak nakupuje více výrobků ze dřeva, více stavebních projektů a dřevostaveb využívá dřevní hmotu (BOURIAUD ET AL.: 2013). To vše zvyšuje jak tvorbu pracovních míst (a zaměstnanost), tak další ekonomické ukazatele (ILO 2018), které jsou statisticky vykazovány jako stavebnictví zpracování dřeva nebo nábytkářství a papírenství (DARGAVEL 2013; BOURIAUD ET AL.: 2013). Jde však o multiplikační efekt lesnictví (ŠIŠÁK ET AL.: 2013). Trend rozvoje použití dřeva a dřevní hmoty je v současné době

světový fenomén (BOURIAUD ET AL. 2013). Netýká se jen ekonomicky vyspělých zemí, ale všech, které označujeme rozvíjející se ekonomicky (WHITEMAN: 2015). Spotřebitelé těchto zemí touží po zboží a produktech kategorie bio nebo green, tím se do popředí dostávají dřevní přírodní materiály. Celosvětově tak mohou nahradit plasty nebo syntetické materiály. Krátkodobě sice poptávka po dřevě klesá, dlouhodobě však bude stoupat (ILO 2018). S tím pak souvisí růst počtu pracovních míst (CONNAUGHTON: 2015), které sice statisticky považujeme za odvětví výroby nebo zpracovatelský průmysl a stavebnictví, avšak svoji ekonomickou podstatou jsou odvozeny od lesnictví (ILO 2018). Význam lesnictví a lesního hospodářství tedy lze spatřit jak v ekonomické (produkční), tak v neprodukční rovině (péče o krajinu, ochranu vod a ovzduší), ale také v rovině sociální a výchovné (ŠIŠÁK ET AL.: 2010). Zaměstnanost jako makroekonomický jev velmi silně závisí na investicích (JARSKÝ: 2017). Je prokázáno, že míru zaměstnanosti a počet pracovních míst ovlivňují především tzv. reálné investice (méně již finanční investice) (WHITEMAN: 2015; JARSKÝ: 2017) a inovace (JARSKÝ: 2015). Je to způsobeno tím, že investicemi do nových informačních technologií, výrobních zařízení, procesů a inovací atd. jsou v lesnictví (tak jako v jiných odvětvích) vytvářena nová pracovní místa (ILO 2018; JARSKÝ: 2015).

V lesním hospodářství také rostou mzdy, v současné době 24.900 (ČSÚ: 2015). Tempo růstu mezd v lesnictví sice není nijak vysoké, ale trend je dlouhodobě vzestupný. Časová řada přímých zahraničních investic ukazuje, že trend růstu objemu zahraničních investic roste, lze tedy očekávat, že dle modelu poklesne zaměstnanost v lesnictví. S růstem investic v lesním hospodářství a těžbě dřeva lze očekávat také růst počtu sofistikovaných těžebních postupů a také nových technologií (harvestory), což způsobuje stálý pokles tvorby pracovních míst (DARGAVEL: 2013), především v oblasti manuální práce (ŠIŠÁK: 2013). Přestože dochází k určité sociálních deprivace zaměstnanců nad 50 let, jejich počet v lesnictví poněkud roste (MALÁ: 2019). Nová pracovní místa, která budou vznikat v lesnictví a lesním hospodářství budou zcela jistě s vyššími kvalifikačními nároky (zvyšují se požadavky na obsluhu těžebních strojů, monitorovacích a záznamových a sledovacích zařízení, nároky na znalosti biotechnologií a biotechnologických postupů, nároky na znalosti informačních a komunikačních technologií, postupů na ochranu lesa a přírody) i s většími zkušenostmi (MALÁ: 2019). Ať již jde o obsluhu těžebních strojů,

harvestorů nebo dopravní techniky, či v případě pracovníků v oblasti zpracování dřeva, bude na kvalifikační úroveň kladen čím dál větší důraz, což je určitá výzva pro systém středoškolského a vysokoškolského vzdělávání. Nejen, že má velký význam vzdělávání v oblasti lesnictví, ale také příbuzných disciplín jako je lesnická a dřevařská technika, ekonomie životního prostředí, management lesa a přírodních zdrojů a další obnovy. Vývoj struktury zaměstnanosti v lesnictví doznal za posledních 60 let značných změn. Pro období do roku 1989 je typická relativně vysoká míra zaměstnanosti v tomto oboru, zatímco po roce 1989 dochází k postupnému snižování počtu osob zaměstnaných v lesnictví. Porovnáme-li rok 1950 s rokem 2011, pak v absolutních číslech se jedná o rozdíl 35 144 pracovníků, což představuje snížení o 57,191 % (FANTA – ŠIŠÁK: 2014). Důležitou příčinou snižování stavu zaměstnanců od roku 1991 je změna struktury zaměstnanosti v lesnictví, a to dělením na zaměstnance ve státním sektoru a zaměstnance v soukromých a obecních lesích a firmách poskytujících služby v lesním hospodářství. Vedle těchto změn je velmi významnou příčinou i vznik kategorie osob samostatně výdělečně činných, která se podstatným způsobem podílí na manuálních pracích v lesnictví (FANTA – ŠIŠÁK: 2014). Důležitým obecným aktivátorem vývoje struktury zaměstnanosti v lesnictví je proces restitucí a privatizace lesů po roce 1989. Struktura vlastnických vztahů k lesní půdě v roce 2011 odpovídá dle statistických údajů přibližně struktuře vlastnických vztahů v roce 1947, až na kategorii lesů v soukromém vlastnictví, kde podíl pouze soukromého sektoru (bez právnických osob, obecních a městských lesů, lesních družstev a společností a konečně bez lesů církevních a lesů ostatních náboženských společností) dosahoval 19,32 % (ZPRÁVA 2011), zatímco v roce 1947 podíl ostatních soukromých lesů dosahoval pouze 12,2 % (ZPRÁVA 1994). Do této situace přicházejí noví vlastníci lesa s určitou investiční strategií a také afinitou na evropské dotace (JARSKÝ et al. 2018).

Přes uvedený stav vlastnictví lesů je v současné době v soukromé, obecní, městské, ale i další nestátní sféře zaměstnán poměrně stabilní počet pracovníků (FANTA – ŠIŠÁK: 2014). Do nestátní sféry jsou, a to zcela logicky, zahrnuti i pracovníci soukromých firem poskytujících lesnické práce pro soukromý i státní sektor. Problém skutečného vztahu k lesnímu majetku a práce v lese by si zasloužil samostatnou hlubší analýzu, která by odpovědným způsobem mohla přinést podklady pro další řešení této situace. Velmi zajímavé a inspirující jsou údaje z tab. 1 v části týkající se

počtu zaměstnanců v roce 1930. Rozdělení na příslušné a činné nám dokumentuje vztah pracovníků a jejich rodin k lesu a k práci v lese. Zajímavý je i přístup státu, který tuto skutečnost oficiálně dokumentuje a zaznamenává a udává nám, kolik osob, především členů rodin, bylo závislých na práci v lese. Srovnáme-li počet pracovníků v lese v roce 1930 se stavem v roce 2017, pak jejich počet v roce 2017 představuje 1/8 původního stavu z roku 1930, i když je třeba v úvahu brát problém metodické nejednotnosti a kompatibility vykazovaných údajů, zejména ve starších obdobích. Z dlouhodobého hlediska to dokumentuje používání techniky a racionalizace práce v lese (CONNAUGHTON: 2015). Tento argument podporuje i vývoj těžeb, které od roku 1950 průběžně rostou a v roce 2011 dosahují přibližně dvojnásobku v porovnání s rokem 1920 (NOŽIČKA: 1925). Největší nárůst ekonomické produktivity práce lze vidět po roce 2000, kdy dochází k výrazné mechanizaci těžební činnosti v lesním hospodářství v České republice. Z uvedených dlouhodobých trendů lze i nadále usuzovat na stálý pokles celkové zaměstnanosti v lesním hospodářství. Největší zdroj poklesu zaměstnanosti v příštích obdobích lze vidět v soukromě vlastněných lesích, kde podíl zaměstnanců v poměru ke státním lesům stále roste. Podíl výroby dřeva/těžby dřeva na jednoho pracovníka činného v lesnictví v ČR dlouhodobě roste a nasvědčuje tomu i trend snižování množství zaměstnanců v soukromé sféře, kde počty zaměstnanců mají zatím v poslední době největší roční úbytky. Přesto je v soukromé sféře zaměstnáno stále daleko více pracovníků než ve sféře státní, jak je uvedeno výše. Podíl na této skutečnosti mají i pracovníci soukromých firem poskytujících práce v lesním hospodářství. Využití nejmodernější techniky v lesním hospodářství má z řady důvodů, například ekologických, místně přírodních, ale i ekonomických, své limity. Budoucí zdroj racionalizace v lesním hospodářství lze tak spatřovat v aplikaci nejmodernějších systémů řízení, jakým je například zavádění procesního intervalového řízení. Lidské zdroje v systému lesního hospodářství patří k základním prvkům (FERGUSON: 2013), které lze i nadále zkvalitňovat, a zvyšovat tak efektivitu tohoto odvětví národního hospodářství (FANTA – ŠIŠÁK: 2014). Zaměstnanost v lesnictví a lesním hospodářství prochází v posledních dekádách určitou transformací (POSCHEN: 1997). Výsledkem by měla být nová pracovní místa pro vzdělané mladé pracovníky (CONNAUGHTON: 2015) a motivované pracovníky (KREJČÍ ET AL. 2018), tím roste význam a funkce lesnického vzdělávání na úrovni středních škol a zejména pak na úrovni vysokých škol.

7. Návrhy řešení a doporučení

Návrh řešení pro lesnictví jak zvýšit zaměstnanost a ekonomickou konkurenceschopnost spočívá zejména v reformě mzdové politiky. Ta by měla kromě zvýšení mezd o řádově desítky procent, obsahovat i systematický soubor metod na měření pracovní výkonnosti a udržitelnosti a také přidání společenské a environmentální důležitosti lesnictví.

Mzdy a náborové příspěvky jsou jedním z účinných nástrojů rozvoje pracovních sil. V odvětví jde jak o rozvoj kvality práce, tak o nábor nových pracovníků. Zaměstnanci chybí na téměř všechny typy lesnických prací. Poptávka po nových zaměstnancích je silná. Účinným nástrojem je tedy zvýšení mezd tak, aby lesnická práce byla adekvátně ohodnocena. Zvýšením objemu mezd by nemělo snížit konkurenceschopnost, nýbrž dostát jak ekonomickým zájmům majitelů lesů, tak závazkům vůči životnímu prostředí. Průměrná hrubá nominální mzda v lesnictví činila v minulém roce 24 543,- Kč. Průměr v české republice byl ve stejné době 31 225,- Kč. Znamená to, že mzdy v lesnictví jsou v průměru o více než 7 nižší. Ubírá to na atraktivitě odvětví.

Mzda lesního technika je v současné době 22 686 Kč, mzda lesníka je 24 335 Kč, mzda revírníka 27 490 Kč. Vše pod průměrnou hrubou nominální mzdou v České republice. Pouze vedoucího lesní správy je nad průměrem 39 924 Kč.

Proto lze navrhnout navýšení mezd tak aby, byly mzdy tzv. konkurenceschopné a mzdová politika vycházela vstříc požadavkům lesnictví. Následující příklad ukazuje možnost mzdy, která by v lesnictví a lesních podnicích znamenala jak udržení konkurenceschopnosti podniků, tak zlepšení materiálních podmínek zaměstnanců pracujících v lese:

1. Krok	-	Hrubá mzda zaměstnance	30 000 Kč
připočteme 25 % sociální pojištění placené zaměstnavatelem (7 500 Kč) a 9 % zdravotní pojištění placené zaměstnavatelem (2 700 Kč). Výsledkem je tzv. superhrubá mzda tím také základ daně pro výpočet zálohy na daň: 40 200 Kč			
2.	Záloha na daň z příjmů před odečtením slev (15 % ze 40 200 Kč) činí 6 030 Kč.		
Odečteme daňovou slevu na poplatníka, což je 2 070 Kč, poté daňové zvýhodnění na jedno dítě 1 267 Kč, poté daňové zvýhodnění na druhé dítě 1 617 Kč a naposledy pak zálohu na daň po odečtení slev (1 076 Kč).			

3. Hrubá mzda byla stanovena na 30 000 Kč, odečteme 6,5 % sociální pojištění placené zaměstnancem (6,5 % ze 30 000 Kč je **1 950 Kč**), pak také odečteme 4,5 % zdravotní pojištění placené zaměstnancem (4,5 % ze 30 000 Kč je **1 350 Kč**).
4. Čistou mzdu tedy po odečtení zálohy na daň a pojistného máme

$$30\ 000 - 1076 - 1950 - 1350 = \mathbf{25\ 624\ Kč}$$

Vzhledem k tomu, že čistá mzda v lesnictví byla vypočtena na 21 800,- Kč, je náš návrh o 3800,- Kč měsíčně vyšší.

Náborové příspěvky jsou jedním z účinných nástrojů zvýšení atraktivity lesnické práce. Na příkladu bezpečnostních složek je vidět do jaké míry lze náborové příspěvky použít při aktuálním nedostatku pracovníků. Náborové příspěvky proto lze navrhnout v rámci komplexního balíku motivačních nástrojů v jednotlivých podnicích. Vzhledem k nedostatku pracovníků v oblasti sanačních prací je zapotřebí nastavit náborové příspěvky tak, aby účinným způsobem posílili zájem o práci v lese (lesní technik, lesní dělník apod.).

Smlouvy na dobu neurčitou jsou dalším účinným nástrojem zvýšení rozvoje lidského kapitálu v odvětví. Smlouvy na dobu určitou jsou sice pro management hojně využívaným nástrojem direktivního řízení lidí, avšak v praxi znamenají často pokles motivace a tím i pracovní výkonnosti, což odpovídá teorii efektivních mezd (STIGLITZ: 2012). Zvýšit počet smluv z doby na určitou na smlouvy na dobu neurčitou by jistě pomohlo udržet dlouhodobě jak kontinuitu specifických lesnických znalostí, které odvětví potřebuje, tak také motivaci a zájem zaměstnanců podílet se na rozvoji odvětví v podobě life-long.

Výsluhy jsou jedním z alternativních návrhů, jak zvýšit retenci pracovníků v odvětví. Myšlenka výsluh vychází z předpokladu, že lesnická práce, především pak přímo práce v lese s sebou nese určité environmentální externality. Lesnická práce má tedy dopady na životní prostředí a tím se podílí na rozvoji veřejné služby. Nejde jen o to, že veřejnost chodí do lesa a požívá benefitu pobytu v lese, lesnická práce má dopady na vodní hospodářství, ochranu vod, ochranu půdy, na ochranu ovzduší a na další oblasti veřejných statků. Jako taková je lesnická práce určitou veřejnou službou, byť často skrytou v podobě běžného zaměstnání. Jako taková si lesnická práce zaslouhuje určitou ekonomickou zpětnou vazbu. Výsluhy mohou takovou zpětnou vazbou být. Práce v lese, počítáme-li,

že zaměstnanec pracuje dekádu i více, je s letitou zkušeností kvalitnější, proto je žádoucí, aby pracovníci v lese neodcházeli do jiného odvětví, nýbrž zůstali v lesnictví a udržovali kontinuitu znalostí.

Návrhem, který by měl a mohl zlepšit sociální situaci pracovníků v lesnictví, je tzv. výsluhový příspěvek. V současné době má podle zákona nárok na výsluhu příslušník bezpečnostního sboru po skončení svého služebního poměru. Zaměstnanec však musí splnit určité podmínky, z nichž ta nejdůležitější je rozhodná doba, po kterou sloužil v bezpečnostních složkách. Zcela stejnou strukturu by měla mít navrhovaná výsluha pro pracovníky v lesnictví. Minimální délky služby by měla být stejná, tedy 15 let. V současné době se jedná se o příspěvek určený pouze příslušníkům bezpečnostního sboru nebo Armády České republiky, nejedná se o dávku státní sociální podpory ani jinou dávku dostupnou pro všechny občany. Tuto situaci lze zákonem změnit. Lze ji také naplnit způsobem. Kdy by byl založen výsluhový fond, do kterého by přispívaly jak firmy, tak kraje. Následně by byl vyplácen po splnění podmínek jednotlivým zaměstnancům. V současné době mohou pobírat výsluhový příspěvek bývalí příslušníci Policie České republiky, Hasičského záchranného sboru České republiky, Celní správy České republiky, Vězeňské služby České republiky, Generální inspekce bezpečnostních sborů, Bezpečnostní informační služby a Úřadu pro zahraniční styky a informace, pokud splnili podmínky pro nárok na tento příspěvek, také bývalí příslušníci Armády České republiky. V současné době se také hovoří o dalších profesích, které jsou společensky důležité a personálně nenaplněné, například zdravotnický personál. Hlavním účelem výsluh v případě příslušníků bezpečnostních složek a záchranného sboru je určitá materiální kompenzace rizikovosti jejich výkonu služby. U pracovníků v lesnictví jde spíše o to, že jejich výkony mají environmentální dopady a externality, z kterých má užitek celá společnost.

Pokud by měly být podmínky a nároky na výsluhy stejné nebo srovnatelné, pak by mělo jít bývalého pracovníka v lesnictví, který vykonával práci v lese alespoň 15 let a zároveň nebyl propuštěn za spáchání úmyslného trestného činu, nebo nepožádal o propuštění, kdy proti němu bylo vedeno trestní řízení pro úmyslný trestný čin. Dále by nárok vznikl ze ztráty zdravotní způsobilosti (například těžkým pracovním úrazem při práci v lese), při reorganizaci.

Tabulka 15: Tabulka výsluh

DÉLKA SLUŽEBNÍHO POMĚRU	KONKRÉTNĚ	VÝŠE VÝSLUHOVÉHO PŘÍSPĚVKU	MAX. VÝŠE PŘÍSPĚVKU
15 let		20 % měsíčního hrubého příjmu	
16–20 let	za 16. a každý další ukončený rok se výsluhový příspěvek zvyšuje o	3 % měsíčního hrubého příjmu	50 % měsíčního hrubého příjmu
21–25 let	za 21. za každý další ukončený rok služby se výsluhový příspěvek zvyšuje o	2 % měsíčního hrubého příjmu	50 % měsíčního hrubého příjmu
26 a více let	za 26. a každý další ukončený rok služby se výsluhový příspěvek zvyšuje o	1 % měsíčního hrubého příjmu	50 % měsíčního hrubého příjmu

Zdroj: Zákon č. 361/2003 Sb., o služebním poměru příslušníků bezpečnostních sborů;
Zákon č. 221/1999 Sb., o vojácích z povolání

Součástí návrhu je valorizace jako u důchodů. Bylo by také možné pobírat důchod i výsluhový příspěvek zároveň, ale pouze v případě, že je starobní nebo invalidní důchod nižší než přiznaný výsluhový příspěvek.

8. Závěr

Pokud budeme objektivně hodnotit dopady lesního hospodářství na trh práce v České republice tak je potřeba zohlednit také ekonomické a environmentální externality. Lesní hospodářství má širší než jen ekonomický význam, který nám ukazují ekonomické statistiky. Zaměstnanost v lesním hospodářství byla v roce 2019 až 2020 jen 0,6 až 0,7 %, což je podíl statisticky málo významný. Jde však o odvětví, které prochází v posledních dvou dekadách technologické transformaci. Je třeba poukázat zejména na to, že „objem práce“ je srovnatelný jako v době předrevoluční. V současné době však rozsah nasazení lesnické technologie v produkční oblasti velmi silně rostl a tím se snížila poptávka po manuální lesnické práci. Vzrostly však požadavky lesnických firem na kvalifikaci a lidský kapitál. V současné době narůstá počet středoškolsky a vysokoškolsky vzdělaných pracovníků v odvětví. To klade nároky na vzdělávací instituce, jako jsou lesnické střední a vysoké školy. V praxi tak dochází k tzv. „transferu procesů“ z lesnictví do průmyslu, jehož podíl na celkovém objemu produkčních procesů roste.

Nelze opomenout, že současná poptávka na trhu výrazně odráží určitý životní styl. Mluvíme o ekonomickém významu environmentalismu. Zvyšuje se poptávka po přírodních materiálech (resp. dřevě) ve stavebnictví, bytové architektuře a dalších oblastech. Spotřebitelé preferují výrobky ze dřeva. Existuje více projektů a dřevostaveb, které používají dřevní materiály. Tato ekonomická skutečnost zvyšuje tvorbu pracovních míst (a tedy také zaměstnanost). Tyto komu se také zlepšují některé ekonomické ukazatele, které jsou statisticky vykazovány jako stavebnictví zpracování dřeva nebo nábytkářství a papírenství. Jde o multiplikační efekt lesnictví. Poptávka ve světě velmi výrazně směřuje k rozvoji používání dřeva a dřevní hmoty. Nejde jen o ekonomicky vyspělé země. Spotřebitelé těchto zemí preferují zboží a produkty kategorie bio, nature nebo green, tím se do popředí dostávají dřevní přírodní materiály. Ve světové ekonomice tak nahrazují plasty nebo syntetické materiály. Předpokládáme, že trend bude pokračovat a poptávka po dřevě bude v následující době (dekádě) stoupat. Souvisí s tím také současná pandemická situace, kdy se stále více lidí přiklání k zdravému životnímu stylu.

S tím pak souvisí růst počtu pracovních míst, které sice statisticky považujeme za odvětví výroby nebo zpracovatelský průmysl a stavebnictví, avšak svoji ekonomickou podstatou

jsou determinovány lesnictvím. Význam lesního hospodářství tedy lze spatřit jak v ekonomické (produkční), tak v neprodukční rovině (péče o krajinu, ochranu vod a ovzduší), ale také v rovině sociální a ozdravné.

Zaměstnanost je makroekonomický, který je podmíněn investicemi. Míru zaměstnanosti a počet pracovních míst ovlivňují především tzv. reálné investice méně již finanční investice. V současné době však reálné investice zahrnují také investice do vědy, výzkumu a vývoje nových technologií, výrobních zařízení a procesů atd. Právě zde jsou vytvářena nová a udržitelná pracovní místa. Je to jeden z důvodů, proč v lesním hospodářství rostou mzdy. Pracovníci pracují s novými technologiemi, a tím rostou požadavky na znalosti a vzdělání. Tempo růstu mezd v lesnictví sice není nijak vysoké, ale trend je dlouhodobě vzestupný.

Poměrně vysoký nárůst produktivity práce v lesním hospodářství nastal po roce 2000. V těchto prvních letech docházelo k velmi výraznému nástupu automatizace a mechanizace v těžebních procesech na území České republiky. Tento trend nadále pokračuje. Lze z toho usuzovat, že bude paralelně následovat také mírný pokles míry zaměstnanosti v lesním hospodářství.

Jinými slovy v tomto odvětví dochází k takzvané substituci práce kapitálem, respektive technologiemi, což lze považovat za nejvyšší zdroj nebo determinant poklesu zaměstnanosti v příštích dekádách. Významnou výhodou z toho budou mít především velké organizace, které vlastní lesy, a které si mohou dovolit nákup a provoz lesnických a těžebních technologií, včetně automatizace a mechanizace při sadebních činnostech. Výrazně horší pozici pak budou mít menší vlastníci lesů, kteří si z ekonomických důvodů tuto mechanizaci a automatizaci a technologie nebudou moci dovolit. Podíl výroby dřeva/těžby dřeva na jednoho pracovníka v lesnictví v ČR dlouhodobě roste. Využití nejmodernější techniky v lesním hospodářství má z řady důvodů, například ekologických, místně přírodních, ale i ekonomických, své limity. Budoucí zdroj racionalizace v lesním hospodářství lze tak spatřovat v aplikaci nejmodernějších systémů řízení, jakým je například zavádění procesního intervalového řízení. Lidské zdroje v systému lesního hospodářství patří k základním prvkům, které lze i nadále zkvalitňovat, a zvyšovat tak efektivitu tohoto odvětví národního hospodářství (FANTA – ŠIŠÁK: 2014). Zaměstnanost v lesnictví prochází určitou technologickou transformací.

Důsledkem by měla být nová pracovní místa pro vzdělané mladé pracovníky, kteří jsou nejen průměrně lépe vzdělaní než předchozí generace pracovníků v lesnictví, ale také pracovníků motivovaných pracovat v odvětví s ekonomickou a environmentální perspektivou. Největší rizika poklesu počtu zaměstnaných v odvětví lesnictví lze vidět v tzv. ztrátě kontinuity znalostí. Lidé, kteří dlouhodobě pracují v odvětví a znají jak procesy, tak prostředí, jsou velmi cenným, často nenahraditelným lidským kapitálem. Tito klíčoví zaměstnanci přispívají nejen k růstu ekonomického potenciálu odvětví, ale přispívají také do oblasti environmentálních externalit, z nichž má prospěch a benefity čerpá celá společnost. Riziko poklesu klíčových zaměstnanců a jejich nahrazení například pracovníky ze zahraničí, zůstává. Zahraniční zaměstnanci, kteří přijdou do odvětví z důvodu poptávky po lesnických činnostech na sanaci kůrovcové kalamity, odejdou nebo se přesunou do jiných odvětví (mzdově výhodnějších). Dlouhodobý trend poklesu zaměstnanců v lesnictví, a tedy i trend poklesu úrovně znalostí zůstanou v budoucnosti hlavním problémem udržení lesnictví na kvalitativně stejné úrovni.

Ztráta kontinuity znalostí se projevuje jako tzv. deficit znalostí. V praxi to znamená, že poptávka po lesnických znalostech bude vyšší než nabídka, což se může negativně projevit v podnicích, které se v odvětví pohybují. Velice silnou roli proto bude hrát lesnické školství. Jak střední, tak vysoké školství bude vystaveno výzvám, které směřují k tomu, aby více absolventů přicházelo do odvětví a neodcházel jinam.

Retenci zaměstnanců v odvětví však nezaručí pouze vyšší mzdy, které jsou jen jedním z nástrojů. Je také třeba zvýšit atraktivitu lesnické práce nejen jako ekonomické činnosti, nýbrž také jako smysluplné, společensky významné a respektované činnosti, která zaměstnancům zaručuje jak sociální a materiální status, tak také společenský respekt a uznání, které si jistě lesnictví a zaměstnanci v lesnictví zaslouží.

Přestože existuje v lesnictví akutní nedostatek kvalifikovaných pracovníků, tak přesto pracovníci v lesnickém sektoru čelí mnoha výzvám. Trvá tlak na produktivitu práce, zvyšuje se vývoj a zavádění nových technologií, trvají dopady změny klimatu, oteplování, globalizace, konkurence, vylidňování venkova, nízké mzdy a další faktory jsou objektivní jevy, které mají dopad na zaměstnanost v lesnictví (KASTENHOLZ, 2015). Podpora zaměstnanosti v lesnictví je nezbytná a vyžaduje systematickou, plánovanou činnost všech zainteresovaných aktérů v odvětví. Z uvedených důvodů dochází dlouhodobě k poklesu počtu zaměstnanců, zaměstnaných osob, a osob samostatně výdělečných osob (tedy všech statistických kategorií v odvětví lesnictví). Nejde jen o jev v české

ekonomice, podobně se dotýká i ostatních zemí s podobnou strukturou lesnictví. Nedostatek pracovníků v lesnictví vede některé země krizovým opatřením. V Německu je v současné době nasazen Bundeswehr na práci v lese. Nejprve vojáci monitorovali výskyt lýkožrouta, dnes se zapojují i do těžební práce a odkorňování napadených stromů. V některých spolkových zemích jsou nasazováni na práci v lese také hasiči a dobrovolníci. V České republice jsou těžební kapacity na mezní hranici svých možností a na zalesňování jsou nájímáni zahraniční pracovníci. To vše však nestačí. Lesnické školy, včetně vysokých škol vyzývají své studenty, aby se podíleli na sadební činnosti a zalesňování. Lesy České republiky již zalesnily více než 40 tis. hektarů holin a další proces zalesňování bude pokračovat. To vše se neobejde bez systematické podpory zaměstnanosti v lesnictví, podpory vzdělávání a školení a samozřejmě bez strategické mzdové politiky. Tím není řečeno, že jednorázové zvýšení mezd v lesnictví problémy ihned vyřeší. Mzdová politika a strategické personální plánování by však mělo zahrnovat fakt, že práce v lese není jen prostředek obživy zaměstnanců a také nástrojem tvorby zisku zainteresovaných lesnických a dřevařských podniků, ale že jde o práci ve veřejném zájmu. Dopady efektivní práce v lese mají a budou mít dopad na příští generace, na kvalitu životního prostředí a na běžný život občanů České republiky. Dopady zaměstnanosti v lesnictví mají dopady a externality na všechny.

Tento trend souvisí s ekonomickými změnami v tomto odvětví. Výroba některých tradičních lesních produktů začala v Evropě klesat. Na straně jedné totiž výrazně klesá cena suroviny (dřevo, kulatiny a buničiny), ale ceny výrobků ze dřeva neklesají, mnohdy stoupají (KASTENHOLZ, 2015). Lze říct, že čím více je přidané hodnoty práce a zpracování na výrobku, tím je cena vyšší. V případě zvyšování ceny výrobků ze dřeva je růst cen determinován růstem ceny práce. Ekonomicky řečeno se vysoká míra zaměstnanosti projevuje také tím, že roste cena výrobků. Mzdová inflace se tak promítá do cenové inflace. Mzdy rostou a ceny výrobků rostou také.

Tato výzva však může být také důležitou hnací silou inovací a růstu. „V posledním desetiletí se pro evropské lesnické odvětví objevilo mnoho nových příležitostí. Odvětví lesnictví mění strategie a obchodní modely a investuje do nových produktů, jako jsou biopaliva druhé a třetí generace, biochemické produkty a výrobky ze dřeva vyrobené ze dřeva (HETEMÄKI, 2014, s. 96). Kromě toho se tradiční dřevařské výrobky, jako je řezivo, používají inovativně k výrobě vrstveného dřeva, což je panelový systém dřevěné konstrukce, který lze mimo jiné použít k výrobě vysokých dřevěných budov. Dřevěné výškové budovy se již objevují na trhu a skýtají poměrně velký optimismus, co se týká

inovačních stavebních postupů. Tyto materiály mají v budoucnu vysoký potenciál, pokud budou zahrnuty do politiky udržitelnosti, které usnadní používání dřeva ve stavebnictví. Dřevěné budovy by mohly hrát důležitou roli v zelené ekonomice, protože dřevo má výrazně nižší uhlíkovou stopu (jak v jiných stavebních materiálech, jako je beton a ocel). Všechny tyto výzvy zahrnují také šanci pro rozvoj zaměstnanosti. Budou potřeba kvalifikovaní experti, stavební technologové se znalostmi fyzikálních a jiných vlastností dřeva. Pro lesnický a dřevařský sektor to znamená šanci, jak se stát konkurenceschopným odvětvím. Pro školy a univerzity to znamená šanci na rozvoj nových studijních programů a oborů, pro studenty a uchazeče o studium to znamená nové kariérní možnosti, nová zajímavá zaměstnání a pro ekonomiku to znamená nový rozměr ekonomiky, resp. bioekonomiky a udržitelné ekonomiky jako oblasti s vysokou přidanou hodnotou.

Také je důležité odvětví služeb, které poskytuje a bude tvořit nová pracovní místa. Služby spojené s lesem budou navíc hrát stále důležitější roli (HETEMÄKI, 2014). Roste význam a poptávka po mimoprodukčních funkcích lesa poskytovaných lesy a stromy v souvislosti s lidským zdravím, rekreací a městským lesnictvím (ŠIŠÁK - SLOUP – STÝBLO: 2013).

Zaměstnanost Evropské unii v odvětvích *Zboží a služby v oblasti životního prostředí* se v letech 2002 až 2011 zvýšila z 3 na 4,2 milionu (HERKENDELL 2016). Identifikace nových oblastí zaměstnání, vzdělávání a odborné přípravy pro tradiční a nová pracovní místa v odvětví lesnictví je prioritní pro školy, univerzity a politiky. S tím souvisí i šance na dlouhodobé zaměstnání, perspektivní práce. Zelená pracovní místa jsou strategickým konceptem, který v sobě zahrnuje jak ekonomický, tak environmentální rozměr. Zelená pracovní místa mají být udržitelná a ekonomicky výhodná, dlouhodobá s perspektivou pracovního a znalostního růstu. Proto se vede debata v sérii seminářů Forest Europe, že zelená pracovní místa v lesnictví jsou „slušná“ pracovní místa. Tento koncept „Slušné práce“ zavedl v roce 1999 Mezinárodní úřad práce jako komplexní rámec pro kvalitu práce. Myšlenka důstojné práce byl vypracován v nejširším možném smyslu tak, aby zahrnoval pracovní práva a standardy pracovních podmínek, které již byly kodifikovány orgány Mezinárodního úřadu práce, konkrétně základní úmluvy a doporučení ILO.

Slušná práce je tedy velmi široký a inkluzivní koncept. Lze jej považovat spíše za vizi než za operační systém pro hodnocení a monitorování. Abychom pochopili tento koncept, je vhodné znát definici z dokumentů ILO z roku 2001, že cíl slušné práce je činnost s perspektivou o budoucí vyhlídkách; o pracovních podmínkách; o vyvažování pracovního a rodinného života. Je to o osobních schopnostech soutěžit na trhu, držet krok s novými technologickými dovednostmi a zůstat zdravý. Jedná se o vašich podnikatelských

dovedností, o získání spravedlivého podílu na bohatství. V nejextrémnějších situacích jde o přechod od obživy k existenci. Pro mnohé je to primární cesta z chudoby. Pro mnoho dalších jde o uskutečnění osobních aspirací v jejich každodenní existenci a solidaritu s ostatními. Slušná práce vede k zajištění lidské důstojnosti. Zaměstnanost v lesnictví má být tedy nejen tzv. slušnou a důstojnou prací, ale také prostředkem rozvoje bioekonomiky a udržitelné ekonomiky. Stručně řečeno, zelená pracovní místa lze charakterizovat jako práci v zelené ekonomice. Je to práce, která přispívá k pozitivním environmentálním produktům a výrobním procesům. Je to práce v procesech, které přispívají k úspoře energie, ochraně životního prostředí, výrobě zboží a služeb, což má pozitivní dopad na životní prostředí; a je to také práce, která je určena k tomu, aby byly ekonomické jednotky šetrnější k životnímu prostředí, např. účinnějším využíváním zdrojů, zejména energie.

Práce, které jsou prováděny, jsou považovány a potenciálně certifikovány jako splňující kritéria udržitelnosti, je třeba si položit otázku, zda individuálně aplikované procesy a metody lesního hospodářství skutečně přispívají k environmentálním přínosům. Podíváme-li se na případy nešetrné těžby, či dokonce tzv. černé těžby (viz současná situace v ruské Tajze nebo Amazonii), vypalování lesů a poškozování životního prostředí, pak musíme konstatovat, že ne vše, co je definováno jako práce v lese, lze klasifikovat jako udržitelnou práci a činnost. Používání konceptů slušných a zelených pracovních míst představuje pro politiky a manažery v lesnictví a vědeckou komunitu obrovskou výzvu, protože to vyžaduje značné úsilí o vytvoření fungujícího systému. Strategické rozhodování v lesnictví taktéž vyžaduje nutný statistický rámec, který poskytne informace potřebné k pochopení a sledování skutečné situace v lesnictví. To jsou nástroje, které vedou směrem rozvoje lesnictví. Největším úkolem je identifikovat ukazatele pro měření práce na základě těchto standardů. I v našem výzkumu se objevují metodologické problémy, které statistické vyhodnocení a prognózy znesnadňují. Kategorii, kterou sledujeme, se týká jen přepočteného evidenčního počtu zaměstnanců v lesnictví a nezahrnuje práci v lese sebezaměstnanců nebo osob samostatně výdělečných osob. Navíc vzhledem k počtu vlastníků lesů (více než 300 tis.) v České republice není známo, jak se jednotliví vlastníci podílejí na údržbě, ochraně a obnově lesa.

Seznam tabulek

Tabulka 1: Výběr trendu	20
Tabulka 3: Zaměstnanci a mzdy v lesnické činnosti.....	64
Tabulka 4: Průměrný evidenční počet zaměstnanců ve fyzických osobách	66
Tabulka 5: Průměrný evidenční počet zaměstnanců - přepočtený.....	67
Tabulka 6: Průměrná hrubá měsíční mzda (zaměstnanec - fyz. os.).....	68
Tabulka 7: Údaje o zaměstnanosti v lesnictví od roku 1930 do roku 2017 a prognóza .	69
Tabulka 8: Výpočet zaměstnanosti - vyrovnání.....	81
Tabulka 9: Intervalová prognóza zaměstnanosti v lesním hospodářství do roku 2022 ..	84
Tabulka 10: Explorace modelu ARIMA	87
Tabulka 11: Explorace modelu ARIMA test.....	88
Tabulka 12: Nahodilá těžba	100
Tabulka 13: Prognóza spotřeby dřeva a výroby dřeva do roku 2020	102
Tabulka 14: Zaměstnanci a mzdy lesnické činnosti.....	106
Tabulka 15: Počet zaměstnanců a průměrné hrubé měsíční mzdy podle odvětví.....	110
Tabulka 16: Tabulka výsluh	120

Seznam obrázků a grafů

Obrázek 1: Míra zaměstnanosti v Evropě.....	40
Obrázek 2: Graf zaměstnanosti v Německu	44
Obrázek 3: Graf zaměstnanosti v Rakousku.....	46
Obrázek 4: Graf zaměstnanosti v EU	48
Obrázek 5: Graf zaměstnanosti v České republice	49
Obrázek 6: Schéma třídění na trhu práce.....	50
Obrázek 7: Prognóza zaměstnanosti - lineární trend	76
Obrázek 8: Prognóza zaměstnanosti - exponenciální trend	77
Obrázek 9: Prognóza zaměstnanosti v lesnictví	78
Obrázek 10: Prognóza zaměstnanosti - polynomický trend	79
Obrázek 11: Prognóza zaměstnanosti v lesnictví - vyrovnání časové řady	80
Obrázek 12: Prognóza zaměstnanosti v lesnictví - časové zlomy	82
Obrázek 13: Prognóza zaměstnanosti v lesnictví - intervalová prognóza	83
Obrázek 14: Prognóza zaměstnanosti v lesnictví - model ARIMA	88
Obrázek 15: Extrapolace pomocí modelu ARIMA.....	89
Obrázek 16: Vývoj těžby dřeva a prognóza.....	98
Obrázek 17: Nahodilá těžba.....	101

Literatura

AGRAWAL, A., CASHORE, R., Gill, H., BENSON, C., MILLER, C., 2013. Background paper 1: economic contributions of forests. United Nations Forum on Forests. Tenth Session. 8–19 April 2013. Istanbul. Turkey.

ARLT, JOSEF - ARLTOVÁ MARKÉTA 2009, *Ekonomické časové řady*, Professional Publishing, ISBN 9788086946856

AUERHAN J. 1925. *Statistická příručka republiky Československé 1925*. Praha, Státní úřad statistický: 656, 172 s.

AUERHAN J. 1925. *Statistická příručka republiky Československé*. Praha, Bursík a Kohout: 850 s. Čsú časové řady. Česká republika od roku 1989 v číslech. [online]. [cit. 2013-04-15]. Dostupné na World Wide Web: http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/casove_rady.

AXELSSON S. A. 1995. *Occupational safety and health in the forestry – an international study*. Uppsatsar och resultat nr. 280/1995

BÁČOVÁ Petra, 2018, *Mzdy vzrostly za poslední desetiletí o více než 40 %*, ČSÚ, [online]. [cit. 2018-04-06]. Dostupné na World Wide Web: <https://www.czso.cz/csu/czso/mzdy-vzrostly-za-posledni-desetileti-o-vice-nez-40->

BALÁŽOVÁ E., LUPTÁKOVÁ J. 2016. *Application of the Economic Value Added index in the in the performance evaluation of forest enterprise*. Journal of Forest Science, 62 (5): 191–197. DOI: 10.17221/48/2015-JFS

BANERJEE, A., 1997. *Asia-pacific forestry sector outlook study. Decentralization and Devolution of Forest Management in Asia and the Pacific*. Working Paper No.: APFSOS/WP/21.

BEGUS J. 2002. *Extension for private forest owners in Slovenia Forest Service*. Special topic paper presented at the 24th Session of the FAO/ECE/ILO Joint Committee on Technology, Management and Training in Ennis, 12-14 September 2002.

- BIANI, J., INGRASSIA L., LANESE L., NUSSHOLD M., 2009. CEMUPRO. *Estudio comparativo del sector forestal*. Argentina, Chile, Uruguay y Brasil. .
- BLOMBACK P, POSCHEN P, 2003, *Employment Trends and Prospects in the European Forest Sector A study prepared for the European Forest Sector Outlook Study (EFSOS)* by ILO UNITED NATIONS [online]. [cit. 2019-04-15]. Dostupné na World Wide Web <http://www.fao.org/3/a-ae888e.pdf>
- BLUM A. 2004. *Social and collaborative forestry*. In: Burley, F.: *Encyclopedia of forest science*. Amsterdam, Elsevier: 1121–1131.
- BOURIAUD L., NICHIFOREL L., WEISS G., BAJRAKTARI A., CUROVIC M., DOBRINSKA Z., GLAVONJIC P., JARSKÝ V., SARVASOVA Z., TEDER M., ZALITE Z. 2013. *Governance of private forests in Eastern and Central Europe: An analysis of forest harvesting and management rights*. *Annals of Forest Research* [online]. 2013, 56 (1): 199–215.
- BURSÍK a KOHOUT: *ČSÚ časové řady. Česká republika od roku 1989 v číslech*. [online]. [cit. 2013-04-15]. Dostupné na World Wide Web: http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/casove_rady.
- CAÑARES, M., 2009. *Asia-pacific forestry sector outlook study II*. Working Paper No. APFSOS II/WP/2009/27. Macro – Economic Trends and their Impacts on Forests and Forestry in Asia and the Pacific to 2020.
- CERUTTI, P., Tacconi, L., 2006. *Forest, illegality, and livelihoods in Cameroon*. Working Paper No. 35.
- CONNAUGHTON, Kent, 2015, *Forestry Employment Trends*, *Journal of Forestry*, Volume 113, Issue 6, November 2015, Pages 571–573, <https://doi.org/10.5849/jof.15-036>
- CONTRERAS, A., 2000. *The Underlying causes of forest decline*. Occasional Paper No. 30. ISSN 0854–9818.
- ČSÚ časové řady základních ukazatelů statistiky práce. [online]. [cit. 2020-04-15]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.czso.cz/csu/2012ediciplan.nsf/p/3107-12>
- Čsú ediční plán nsf kapitola 3107 - TB0001PPS Zaměstnanost celkem (osoby). [online]. [cit. 2020-04-15]. Dostupné na World Wide Web: <http://apl.czso.cz/pll/rocenka/rocenka.presmsocas>.

ČSÚ ediční plán nsf kapitola 3107 - TB0001ZPS Zaměstnanci (osoby). [online]. [cit. 2013-04-15]. Dostupné na World Wide Web: <http://apl.czso.cz/pll/rocenka/rocenka.presmsocas>

ČSÚ ediční plán nsf kapitola 3107 - TB0001SPS Sebezaměstnaní (osoby). [on line]. [cit. 2013-04-15]. Dostupné na World Wide Web:<http://apl.czso.cz/pll/rocenka/rocenka.presmsocas>.

ČSÚ ediční plán nsf kapitola 3107 - TB0001ZPS Zaměstnanci (osoby). [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné na World Wide Web: <http://apl.czso.cz/pll/rocenka/rocenka.presmsocas>

ČSÚ ediční plán nsf kapitola 3107 - TB0001SPS Sebezaměstnaní (osoby). [on line]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné na World Wide Web:<http://apl.czso.cz/pll/rocenka/rocenka.presmsocas>.

ČSÚ evidenční počet zaměstnanců a jejich mzdy v ČR. [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupný na World Wide Web: http://www.czso.cz/csu/2004edicniplan.nsf/publ/3106-04-za_1_-_4__ctvrtleti_2004

ČSÚ historická ročenka národních účtů 1990 až 2020. Makroekonomické ukazatele národního hospodářství. [online]. [cit. 2020-04-15]. Dostupné na World Wide Web: http://www.czso.cz/csu/2012edicniplan.nsf/kapitola/5013-12-n_2012-02.

ČSÚ. 2012. *Historie a současnost lesního a vodního hospodářství*. Dlouhodobé časové řady. Praha, 2012.

ČSÚ. 2012. *Historie a současnost lesního a vodního hospodářství*. Dlouhodobé časové řady. Praha, 2012.

ČSÚ: 41 s. FSÚ. 1985. *Historická statistická ročenka ČSSR*. Praha, SNTL; FSÚ: 912 s.

ČSÚ: 41 s. FSÚ. 1985. *Historická statistická ročenka ČSSR*. Praha, SNTL; FSÚ: 912 s.

DARGAVEL J. 2013. *Employment and production: the declining forestry sector re-examined*, Journal Australian Forestry , Pages 255-261 | Received 05 Oct 1982, Published online: 15 Apr 2013, [online].[cit. 2013-04-15]. <https://doi.org/10.1080/00049158.1982.10674366>

DEFRANCESCO E., ROSATO P., ROSETTO L., CANDIDO A., LA NOTTE A. 2005. *Valuing environmental damage: an integrated economic framework*. In: Proceedings of the international conference Multifunctional role of forests. Policies, methods and case studies“. Padova 28–30 April 2005. Padova, University of Padova: 14. [CD ROM].

ENGEL C. 1997. *Taking note of the paper industry*. In Monthly labor review. Washington, D. C., U. S. Department of Labor, 1997. Volume 120, No. 9, page 32.

EUROSTAT, 2021, *Employment statistics*, (online) (15-8-2016) dostupné z www: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Employment_statistics.

EUROSTAT, 2021. *Employment and activity by sex and age - annual data*[lfsi_emp_a] Last update: 11-07-2018; <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/setupDownloads.do>

EUROSTAT, 2021. *Statistika zaměstnanosti*, (online) (15-8-2016) dostupné z www: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Employment_statistics/cs#M.C3.ADra_zam.C4.9Bstnanosti_podle_pohlav.C3.AD.2C_v.C4.9Bku_a_dosa.C5.BEen.C3.A9ho_vzd.C4.9Bl.C3.A1n.C3.AD.

EUROSTAT, 2021, *Agriculture, forestry and fishery statistics*, dostupné z www: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/9455154/KS-FK-18-001-EN-N.pdf/a9ddd7db-c40c-48c9-8ed5-a8a90f4faa3f>

FANTA - L. ŠIŠÁK, 2014. ZLV, 59, Issue 3, *Analýza vývoje struktury zaměstnanosti v lesnictví od poloviny minulého století až po současnost*. [Analysis of structure development of employment in the Czech forestry sector from the 1950s to the present] 160 - 166.

FAO, 2020. *Global forest resources assessment*. Main Report. FAO Forestry Paper No. 163.

FAO, 2020. *Forest resources assessment*. Terms and Definitions. Working Paper No. 180. Forest Europe, 2014.

FAO, 2020. *State of the world's forests 2014. Enhancing the Socioeconomic Benefits from Forests*.

FAO/ECE/ILO (1997). *People, Forests and Sustainability*, Study prepared by the team of specialists on Socioeconomic aspects of sustainable forest management (ILO, Geneva).

FAO/ECE/ILO (2020). Women in Forestry – Strategies to increase women’s participation in the forestry sector in Europe and North America. Proceedings of Seminar held in Viseu, Portugal 2-6 April 2001.

FRIEDRICH, S.: *Beschäftigung in Forst und Holzwirtschaft stabil*, November 2016, Holzcentralblatt, S. 1073, BRD.

FSYS 1999. *Finnish Statistical Yearbook of Forestry*. METLA (Finnish Forestry Research Institute). Green economy and social aspects of sustainable forest management. Workshop Report.

GREGERSEN H. M., FOLLIOTT P. F., BROOKS K. N. 2007. *Integrated watershed management. Connecting people to their land and water*. Wallingford, CABI: 201 s.

HARTEBRODT C., CHTIQUI Y. 2014. *Balance impossible? Between customizing and comparability of employee satisfaction surveys (ESS)*. In: Adaptation in forestry management under changing framework conditions. International IUFRO Symposium 2014. [Proceedings]. 19–23 May, Sopron, Hungary. Baden-Württemberg, Forest Research Institute: 49–61.

HERKENDELL, J. 2016. *Green Jobs in the forest(ry) sector*. Presentation at “74th session of the ECE Committee on Forests and the Forest Industry” 18-20 October 2016, Geneva, Switzerland

HETEMÄKI, L. 2014. Future of the European Forest-Based Sector: *Structural Changes Towards Bioeconomy*. Retrieved from www.efi.int/files/attachments/publications/efi_wsctu_6_2014.pdf

HAZLEY C. 2000. *Forest-based and related industries of the European Union-Industrial districts, clusters and agglomerations* (Helsinki, ETLA).

HINDLS R., ŘEZANKOVÁ H., HRONOVÁ S., MALÁ I., MAREK L., ARLTOVÁ M., PECÁKOVÁ I. 2018. *Statistika v ekonomii*. [Průhonice], Professional Publishing: 395 s.

HULTKRANTZ L. 1991. *Effects on employment and seasonal unemployment of subsidies to forestry in northern Sweden*. Scandinavian Journal of Forest Research, 6: 243–251.

HULTKRANTZ L. 1991. *Effects on employment and seasonal unemployment of subsidies to forestry in northern Sweden*. Scandinavian Journal of Forest Research, 6: 243–251.

ILO 2020. *Social and labour issues in the pulp and paper industry*. Report for the tripartite meeting on Social and labour issues in the pulp and paper industry (ILO Geneva 1992).

ILO 2020. *Code of practice on safety and health in forestry work* (ILO Geneva 1998)

ILO 2020. *Contract labour: looking at issues*. *Labour education* 2020/1-2, No. 106/107 (ILO Geneva 1997).

ILO 2021. 1st *European Forest Entrepreneurs' Day*, September 6, 2020. Working paper (ILO Geneva).

ILO 2021. *Social and labour dimensions of the forestry and wood industries on the move*. Report for the tripartite meeting on Social and labour dimensions of the forestry and wood industries on the move (ILO Geneva 2001).

ILO 2020. *Decent Work in Forestry*: [online].[cit. 2018-04-15]. Dostupný na World Wide Web: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_policy/documents/publication/wcms_437197.pdf

ILO and Dresden University of Technology 1999. Dynamics in the forestry and timber industry in countries of Middle and Eastern Europe. Proceedings of workshop held in Tharandt 4-7 November 1999.

INDUFOR, I. 2013. Forest financing in African countries. Second Macro-Level Paper. International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC), 2008. Statistical papers, series M No. 4/Rev. 4.

JARSKÝ V. 2017. *Alternativní možnosti financování lesnického sektoru – výsledky analýzy mezi akademickými pracovníky*. Zprávy lesnického výzkumu, 62: 127–134.

JARSKÝ V., DOBŠINSKÁ Z., HRIB M., OLIVA J., SARVAŠOVÁ Z. ŠÁLKA J. 2018. *Restitution of forest property in the Czech Republic and Slovakia – common beginnings with different outcomes?* Central European Forestry Journal, 64 (3-4): 195–206. DOI: 10.1515/forj-2017-0045

JARSKÝ, V., *Analysis of the sectoral innovation system for forestry of the Czech Republic, Does it even exist?* (Article) Forest Policy and Economics, Volume 59, 1 October 2015, Pages 56–65, <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2015.05.012>

JOHNSTONE, I. 1996. *Towards a Sustainable Paper Cycle. Labour in the Pulp and Paper Sector*. Sub-Study Series no. 17. International Institute for Environment and Development (IIED).

KASTENHOLZ, E. 2015. *Challenges to maintain a Sustainable Forestry Workforce! Presentation at "Threats to Sustainability of the Forest Sector Workforce, UNECE-FAO 37th Joint Working Party on Forest Statistics, Economics and Management 18-20 March 2015, Geneva, Switzerland.*

KREJČÍ, H. – ČERMÁKOVÁ, H. – ŠIŠKOVÁ, J. – ŠTURCOVÁ, J. : 2018, *Posouzení faktorů ovlivňujících zájem studentů fakulty lesnické a dřevařské pracovat po ukončení vysoké školy v odvětví lesnictví, Zprávy lesnického výzkumu 4/2018, ISSN 1805-9872.*

KROTT, M., 2008. *Forest government and forest governance within a Europe in change. Institute for Forest Policy, Forest History and Nature Conservation, Georg-August-University, Goettingen, Germany. The Multifunctional Role of Forests- Policies, Methods and Case Studies. European Forest Institute Proceedings. No 55.*

KUKLÍK J. et al. 2011. *Konfiskace, pozemkové reformy a vyvlastnění v československých dějinách 20. století.* Praha, Auditorium: 114 s.

KUPČÁK V., ŠMÍDA Z., 2015, *Forestry and wood sector and profitability development in the wood-processing industry of the Czech Republic, Original Paper, J. For. Sci., 61 (2015): 244-249.*

ŠIŠÁK, L. 2009, *Vyjádření společenské sociálně-ekonomické efektivnosti lesa a lesního hospodářství v porostech náhradních dřevin Krušných hor. ZLV, 54, 2009, Issue Special, [Expression of societal socio-economic effectiveness of forests and forestry in stands of substitute tree species in the Krušné hory Mountains] 43 - 50.*

LASKAR Muqsudur Rahman, 2012. ICIMOD. *Gender-positive changes in benefitssharing in social forestry projects in Bangladesh.*

LILJA et al. 1989. *Adjusting to perestrojka: the case of Svetogorsk mills, Working Paper F-231. Helsinki School of Economics (Helsinki).*

Low, K., SINIAH, M., 2010. Australian Bureau of agricultural and resource economics (abare). *Future directions for the Australian forest industry. Issues insights 10.1. March*

2010.

MA, Q., LIU, J., DU, W., 2009. *Food and agriculture organization of the united nations* (FAO). How Chinese forestry is coping with the challenges of global economic downturn. *Unasylva*. FAO, 2009. vol 60. ISSN 0041-6436.

MACDICKEN, K.G., 2015. Global forest resources assessment 2015: what, why and how?. *Forest Ecol. Manage.* 352, 3–8.

MALÁ I. 2019 *Modelling Deprivation of the 50-plus Population of the Czech Republic Based on the Share Survey*, University of Economics, Prague, Czech Republic, *Časopis Statistika: Statistics and Economy Journal* - No. 2/2019

MATĚJČEK J. 2018. *Ekonomická struktura lesního hospodářství – možné směry*. Strnady, VÚLHM:.

MATILAINEN, A., JARSKÝ, V., KOCH, M., ZIVOJINOVIC, I., et al. Perceptions of ownership among new forest owners – A qualitative study in European context. *Forest Policy and Economics*[online]. 2019, 99, 43-51 [cit. 2019-07-19]. DOI: 10.1016/j.forpol.2018.06.002. ISSN 13899341.

MEDVED M. *Work accidents in Forestry Companies in Slovenia in 1997 – Comparison to the past periods*, *Gozdarski*, No 3/1999.

MERLO M., Croitoru L. (eds.) 2005. *Valuing Mediterranean forests. Towards total economic value*. Wallingford, CABI: 406 s.

METLA 1999. *Finnish Forestry Sector Outlook 1999-2000*. Finnish Forestry Research Institute (METLA).

Ministerstvo životního prostředí: 30 s. Pearse P. H. 1990. *Introduction to forestry economics*. Vancouver, University of British Columbia Press: 226 s. Price C. 1989. *Theory and application of forest economics*. Oxford, B. Blackwell: 402 s.

MŽP. 2003. *Ekosystémy a kvalita lidského života: rámec pro hodnocení. Zpráva pracovní skupiny pro koncepční rámec Ekosystémové- ho hodnocení milénia*. Český překlad Souhrnu publikace. Praha.

National Forest Policy- 1994 “Women will be encouraged to participate in homestead

and farm forestry, and participatory afforestation programs”.

NOŽIČKA J. 1957. *Přehled vývoje našich lesů*. Praha, SZN: 459 s.

NRRC 1997. *Analysis of employment in the B:C: forest sector; from Forestry Futures web-site*, http://www.forestryfutures.bc.ca/research/analysis_of_employment.htm

PHELS, J., WEBB, E., AGRAWAL, A., 2010. Does REDD+ threaten to recentralize forest governance? *Land Use Policy Forum Sci.* 328 16, .

POSCHEN P. 1997. *Forest and employment – much more than meets the eye, in the economic contribution of forestry to sustainable development*. Proceedings of The XI World Forestry Congress 13-22 October 1997, Vol. 4 (Ankara, T.C. Orman Bakanligi).

POSCHEN P. 2000. *Social criteria and indicators for sustainable forest management – a guide to ILO texts* (Eschborn, Germany, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)).

PROCHÁZKA P., HÖNIG V. MAITAH M., PLJUČARSKÁ I., KLEINDIENST J. 2018. Evaluation of water scarcity in selected countries of the Middle East. *Water*, 10 (10): 1482. DOI: 10.3390/w10101482. ISSN 20734441

PULKRAB K. 2008. *Hodnocení společenské sociálně-ekonomické významnosti funkcí lesa*. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze: 130 s.

QUIROGA S., SUAREZ C., FICKO A., FELICIANO D., BOURIAUD L., BRAHIC E., DEUFFIC P., DOBSINSKA Z, JARSKY V., LAWRENCE A., NYBAKK E. 2019. *What influences European private forest owners' affinity for subsidies?* *Forest Policy and Economics*, 99: 136–144. DOI: 10.1016/j.forpol.2018.08.008

REGGUSON, Ian, 2013, Future forestry employment and education, *Journal, Australian Forestry*, Volume 75, 2012 - Issue 3, Pages 192-199, Received 09 Nov 2011, Published online: 15 Apr 2013, Download citation:<https://doi.org/10.1080/00049158.2012.10676401>

RIBOT, J., AGRAWAL, A., LARSON, A., 2006. Recentralizing while decentralizing: how national governments reappropriate forest resources. *World Development*, vol. 34. Elsevier Ltd, pp. 1864–1886, No. 11.

Sociedad de Productores Forestales del Uruguay, 2011. El sector forestal en el Uruguay. 2011.

SPĚŠNÁ D 2009. *Agrární trh práce*. Praha, Ústav zemědělské ekonomiky a informací: 77 s.

SULLIVAN J., GILLESS J.K. 1989. *Cumulative employment effects on northern California's wood products industries from national forest timber harvest*. Forest Science, 35 (3): 856–862.

ŠIŠÁK L. 2009. *Vyjádření společenské sociálně-ekonomické efektivity lesa a lesního hospodářství v porostech náhradních dřevin Krušných hor*. Zprávy lesnického výzkumu, 54 (Special): 43–50.

ŠIŠÁK L., PULKRAB K., ZEMAN M. 2011. *Soft ware Sefos*. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská. Vyhláška Ministerstva zemědělství o způsobu výpočtu výše újmy nebo škody způsobené na lesích, č. 55/1999 Sb. Zákon o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon) č. 289/1995 Sb.

ŠIŠÁK L., SLOUP R., STÝBLO J. 2013. *Diferencované oceňování společenské sociálně-ekonomické významnosti funkcí lesa podle vztahu k trhu a jeho aplikace v rámci ČR*. ZLV, 58, 2013, Issue 1, [Differentiated valuation of socio-economic importance of forest services by their relationships to the market and its implementation in the Czech Republic] 50 - 57.

ŠIŠÁK L., ŠACH F., ŠVIHLA V., PULKRAB K., BARTUNĚK J. 2008. *Hodnocení efektivity v lesním hospodářství*. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce: 131 s.

ŠIŠÁK L., ŠACH F., ŠVIHLA V., PULKRAB K., ČERNOHOUS V. 2010. *Metodika hodnocení společenské sociálně-ekonomické významnosti funkcí lesa*. [Uplatněná certifikovaná metodika]. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze: 36 s.

ŠIŠÁK L., ŠVIHLA V., ŠACH F. 2002. *Oceňování společenské sociálně-ekonomické významnosti základních funkcí lesa*. Praha, Ministerstvo zemědělství: 71 s.

The Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), 2014. Better Life Index, Canada 2014.

TOMTER, S., 2011. *Criterion 6: 6.1 maintenance of other socioeconomic functions and*

conditions. State of Forest Europe 2011.

UNICEF 1999. *Women in transition economies*. Regional monitoring report no. 6

United Nations Economic Commission for Europe and Food and Agriculture Organization of the United Nations (UNECE/FAO), 2009. *The importance of China's forest products markets to the UNECE region*. Geneva Timber and Forest Discussion Paper No. 57.

Vyhláška Ministerstva zemědělství o způsobu výpočtu výše újmy nebo škody způsobené na lesích, č. 55/1999, Zákon o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon) č. 289/1995 Sb.

WEBSTER, H. H. 1977. *Public forestry, employment, and education: appropriate directions in a difficult era*. Journal of Forestry, 75: 125–127.

WHITEMAN, A. 2015, *Global trends in forest ownership, public income and expenditure on forestry and forestry employment*, Forest Ecology and Management, Volume 352, 7 September 2015, Pages 99-108

ZPRÁVA. 2009. *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2008*. Praha, Ministerstvo zemědělství: 128 s.

ZPRÁVA. 2014. *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2014*. Praha, Ministerstvo zemědělství, citace; (URL: http://www.lesy.cz/media/tiskove-zpravy/Documents/Zprava_o_stavu_lesa_a_lesního_hospodarství_CR_v_roce_2014.pdf).

ZPRÁVA. 2014. *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2014*. Praha, Ministerstvo zemědělství; (URL: http://www.lesy.cz/media/tiskove-zpravy/Documents/Zprava_o_stavu_lesa_a_lesního_hospodarství_CR_v_roce_2014.pdf).

ZPRÁVA. 2015. *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2015*. Praha, Ministerstvo zemědělství: 128 s.

Zprávy o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 1994–2011. [online]. Praha, Ministerstvo zemědělství ČR. [cit. 2013-04-15]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.uhul.cz/ke-stazeni/informace-o-lese/zelene-zpravy-mze>.

Zprávy o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 1994–2011. [online].
Praha, Ministerstvo zemědělství ČR. [cit. 2013-04-15]. Dostupné na World Wide Web:
[http://www.uhul.cz/ke-stazeni/informace-o-lese/zelene-zpravy -mze.](http://www.uhul.cz/ke-stazeni/informace-o-lese/zelene-zpravy-mze)

Příloha I.

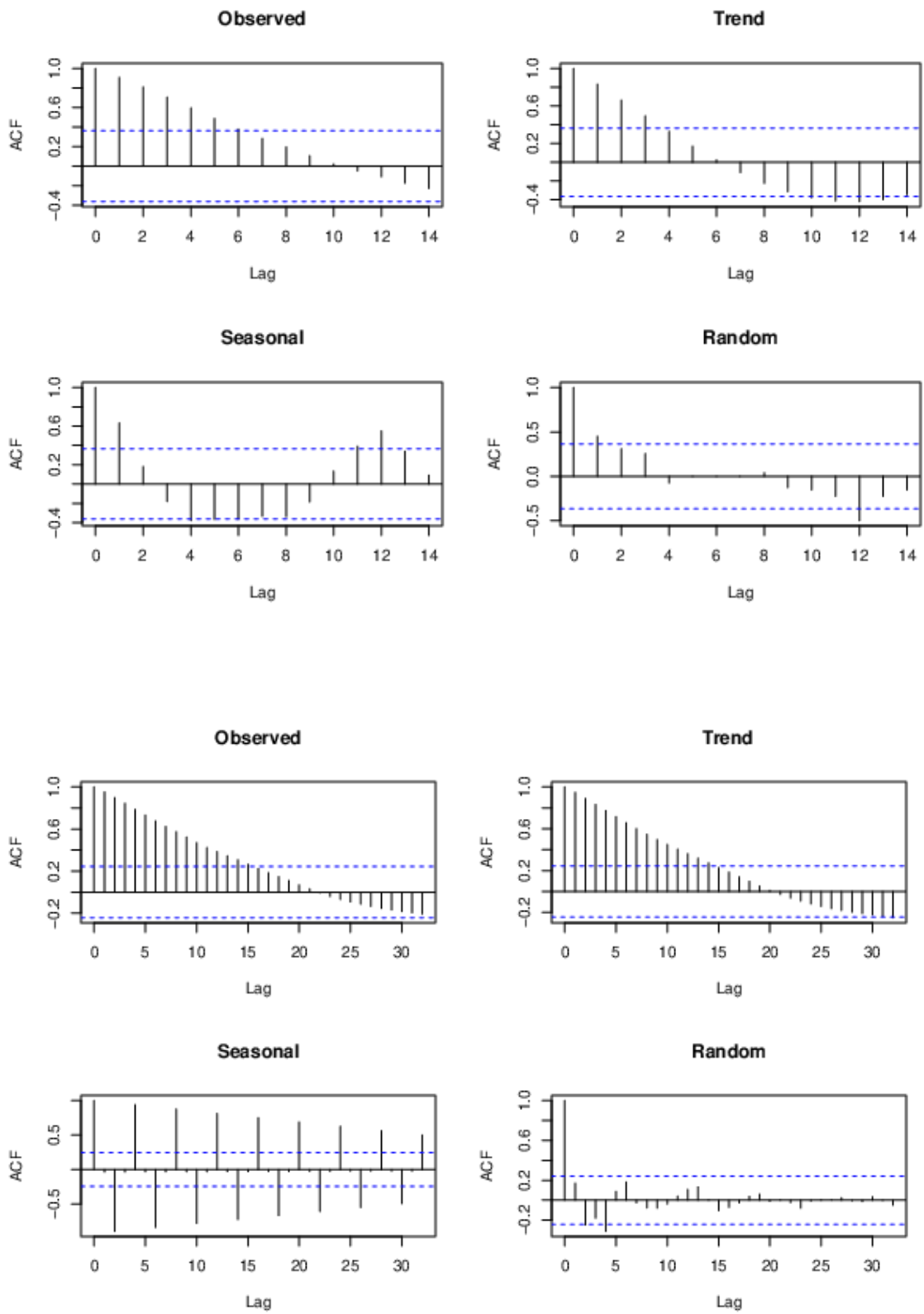
Dekompozice trendové funkce

Classical Decomposition by Moving Averages					
t	Observations	Fit	Trend	Seasonal	Random
1	78.85	NA	NA	1.00271	NA
2	78.12	NA	NA	1.00823	NA
3	77.12	76.4974	76.5025	0.999933	1.00814
4	75.23	73.9042	74.7162	0.989132	1.01794
5	72.23	72.4506	72.255	1.00271	0.996956
6	70.45	69.598	69.03	1.00823	1.01224
7	65.1	65.9118	65.9162	0.999933	0.987683
8	61.45	62.6801	63.3688	0.989132	0.980375
9	61.1	61.9046	61.7375	1.00271	0.987003
10	61.2	61.7351	61.2312	1.00823	0.991332
11	61.3	61.1084	61.1125	0.999933	1.00314
12	61.2	60.2505	60.9125	0.989132	1.01576
13	60.4	60.8142	60.65	1.00271	0.99319
14	60.3	60.8466	60.35	1.00823	0.991017
15	60.1	60.1834	60.1875	0.999933	0.998613
16	60	59.5087	60.1625	0.989132	1.00826
17	60.3	60.3128	60.15	1.00271	0.999788
18	60.2	60.6702	60.175	1.00823	0.992251
19	60.1	60.1709	60.175	0.999933	0.998821
20	60.2	59.4839	60.1375	0.989132	1.01204
21	60.1	60.3128	60.15	1.00271	0.996472
22	60.1	60.7206	60.225	1.00823	0.98978
23	60.3	60.2834	60.2875	0.999933	1.00027
24	60.6	59.6447	60.3	0.989132	1.01602
25	60.2	60.4381	60.275	1.00271	0.99606
26	60.1	60.5441	60.05	1.00823	0.992664
27	60.1	59.5835	59.5875	0.999933	1.00867
28	59	58.433	59.075	0.989132	1.0097
29	58.1	58.721	58.5625	1.00271	0.989425
30	58.1	58.6159	58.1375	1.00823	0.991199
31	58	58.1336	58.1375	0.999933	0.997702
32	57.7	57.7159	58.35	0.989132	0.999725
33	59.4	58.5079	58.35	1.00271	1.01525
34	58.5	58.4773	58	1.00823	1.00039
35	57.6	56.9087	56.9125	0.999933	1.01215
36	55.3	54.6001	55.2	0.989132	1.01282
37	53.1	53.4819	53.3375	1.00271	0.99286

38	51.1	52.0498	51.625	1.00823	0.981752
39	50.1	50.2341	50.2375	0.999933	0.99733
40	49.1	48.3438	48.875	0.989132	1.01564
41	48.2	47.0375	46.9105	1.00271	1.02472
42	45.1	44.5893	44.2254	1.00823	1.01145
43	40.384	41.193	41.1957	0.999933	0.980361
44	37.335	37.8456	38.2614	0.989132	0.986509
45	35.728	36.2344	36.1366	1.00271	0.986024
46	34.097	35.1781	34.891	1.00823	0.969268
47	34.389	34.0291	34.0314	0.999933	1.01058
48	33.365	32.8027	33.1631	0.989132	1.01714
49	32.821	31.9245	31.8384	1.00271	1.02808
50	30.058	30.7747	30.5235	1.00823	0.976712
51	27.83	29.2778	29.2797	0.999933	0.95055
52	29.405	27.757	28.062	0.989132	1.05937
53	26.831	26.7017	26.6296	1.00271	1.00484
54	26.306	23.8154	23.621	1.00823	1.10458
55	20.123	19.8522	19.8535	0.999933	1.01364
56	13.043	16.2721	16.4509	0.989132	0.801557
57	13.053	13.8993	13.8618	1.00271	0.939114
58	12.863	13.0717	12.965	1.00823	0.984035
59	12.853	13.025	13.0259	0.999933	0.986795
60	13.139	12.68	13.0991	0.989132	1.01406
61	13.444	13.2174	13.1818	1.00271	1.01714
62	13.058	13.3484	13.2395	1.00823	0.978241
63	13.319	13.1836	13.1845	0.999933	1.01027
64	13.135	NA	NA	0.989132	NA
65	13.008	NA	NA	1.00271	NA

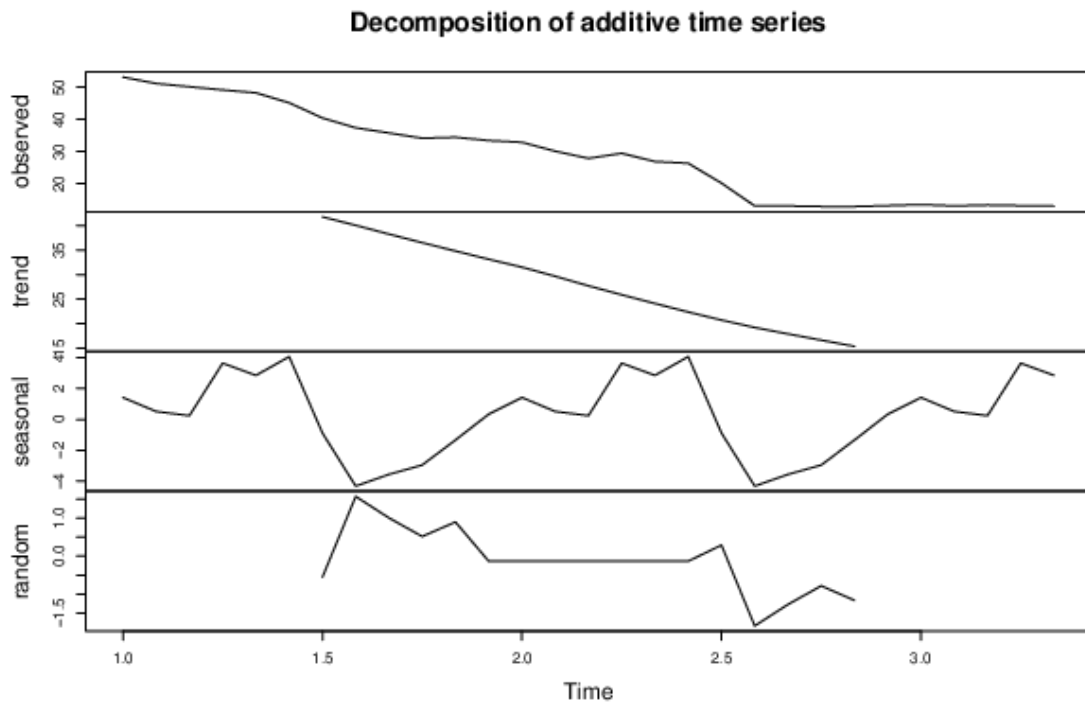
Příloha II.

Dekompozice trendové funkce – grafy



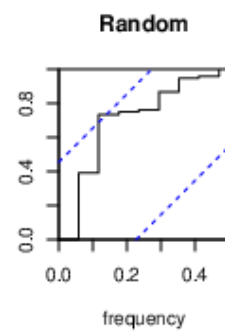
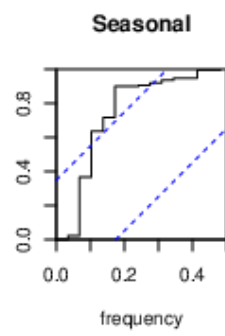
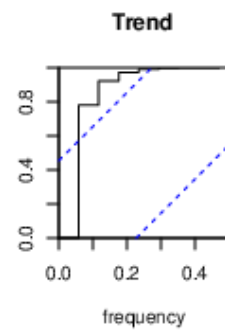
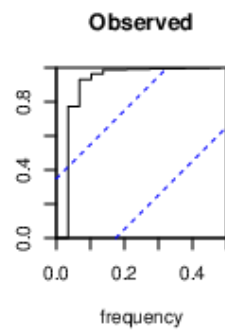
Příloha III.

Dekompozice lineární trendové funkce



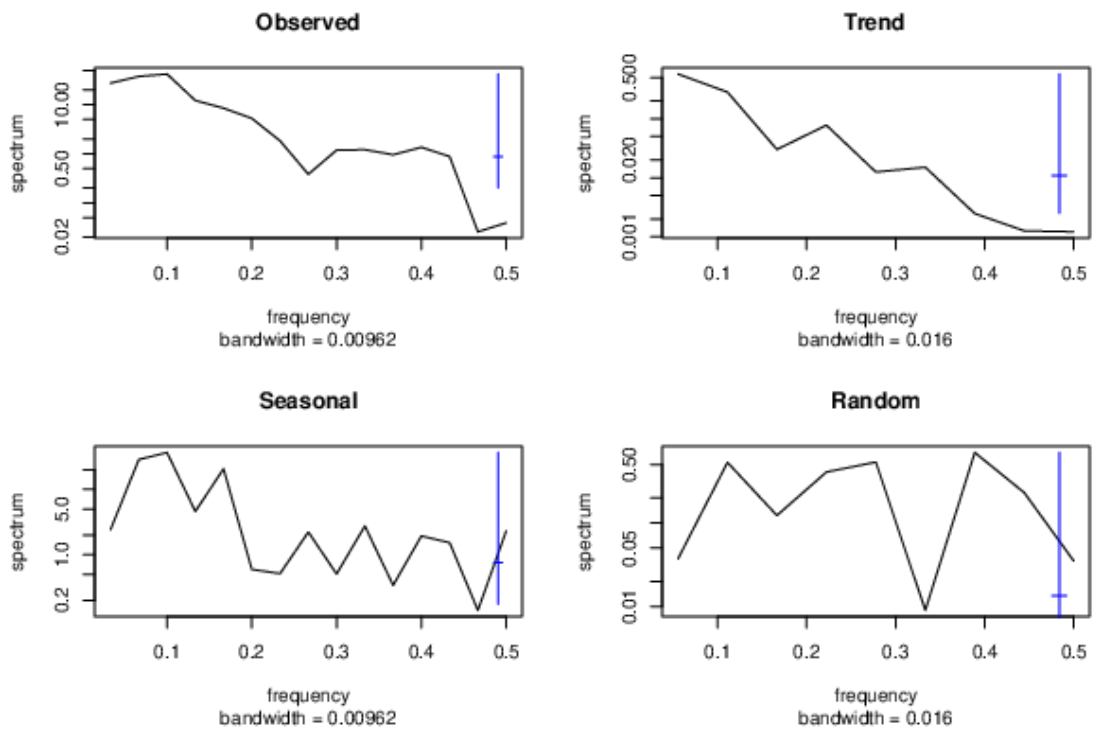
Příloha IV.

Dekompozice lineární trendové funkce

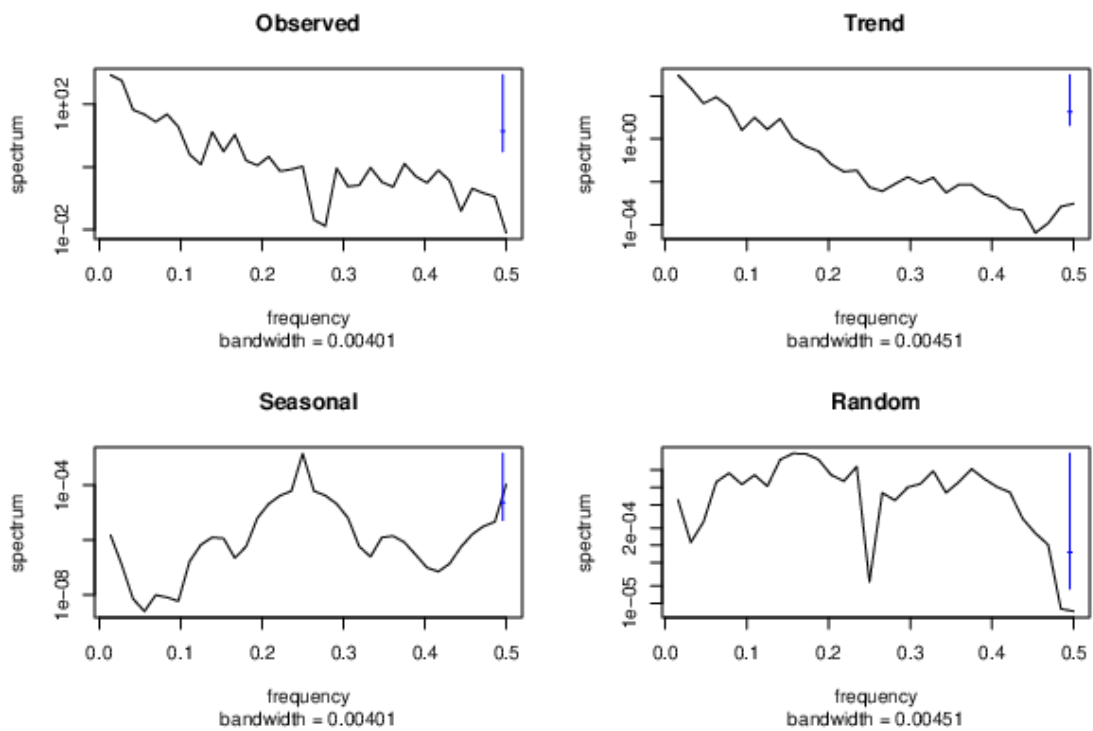


Příloha V.

Aditivní časová řada



Multiplikativní časová řada



Příloha VI.

Srovnání modelů

	triviální	proporcionální	konstantní
M. E.	0,92 -	0,06	0,00
M. A. E.	349,08	350,08	354,93
M.A. P.E.	162682,97	159401,07	163919,03
M. S. E.	403,34	399,25	404,87

Porovnání modelů – Estimation period

model	RMSE	MAE	MAPE	MPE	AUTO	MEAN	VAR
lineární	2420,02	1821,11	5,0011	-0,5551145	OK	OK	OK
exponenciální	4661,02	4502,1	12,1501	-1,9877741	OK	OK	OK
polynomický	3620,2	2455,01	6,1201	-0,98881401	OK	OK	OK
logaritmický	4655,01	4666,02	15,001	-1,1544014	OK	OK	OK

Chybovost

Procento chyb (MAPE) je jedním z nejčastěji používaných způsobů měření chyby při výběru trendu, lze tak měřit přesnost odhadu. MAPE je součet jednotlivých absolutních chyb dělený počtem hodnot za jednotlivá období. Je to vlastně průměr procentuálních chyb.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum \frac{|e_t|}{d_t}$$

MAE je průměrná absolutní chyba (MAE). Jak název napovídá, jedná se o průměr absolutní chyby, proto je uváděn v absolutní hodnotě v poměru k počtu měření.

$$MAE = \frac{1}{n} \sum |e_t|$$

RMSE je definována jako druhá odmocnina průměrné čtvercové chyby.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum e_t^2}$$

Rovnice průměrné procentní chyby (MPE) je na rozdíl od MAPE bez absolutní hodnoty, takže výsledné skóre může obsahovat zápornou hodnotu tak, jak to bylo v našem případě.

$$MPE = \frac{100\%}{n} \sum \left(\frac{y - \hat{y}}{y} \right)$$

Vzhledem k tomu, že se pozitivní a negativní chyby zruší, nemůžeme dělat žádná prohlášení o tom, jak dobře fungují modelové předpovědi celkově. Pokud však existuje více negativních nebo pozitivních chyb, toto zkrácení se projeví v MPE. Na rozdíl od MAE a MAPE je MPE pro nás užitečné, protože nám umožňuje zjistit, zda náš model systematicky podhodnocuje (více negativní chyby) nebo nadhodnocuje (pozitivní chyba).