

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra lesnických technologií a staveb



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Stavby na bázi dřeva jako nástroj rozvoje české
lesní bioekonomiky a jejich vnímání veřejností**

Bakalářská práce

Autorka: Alžběta Šidlová

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

2023

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Alžběta Šidlová

Lesnictví

Ekonomika a řízení lesního hospodářství

Název práce

Stavby na bázi dřeva jako nástroj rozvoje české lesní bioekonomiky a jejich vnímání veřejností

Název anglicky

Wooden housing constructions as a tool for the development of the Czech bioeconomy and their perception by the Czech public

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je zmapovat vývoj staveb na bázi dřeva v kontextu sektoru pozemních staveb z pohledu jejich podílu na trhu, environmentálních účinků, příspěvku k mitigaci globální změny klimatu prostřednictvím dlouhodobé sekvence uhlíku apod.

Metodika

Studentka zpracuje podrobnou rešerši literatury zabývající se pozemními stavbami na bázi dřeva, jejich vývojem v České republice a zahraničí a ze sekundárních, veřejně dostupných sektorových informací zanalyzuje podíl těchto staveb na sektoru pozemních staveb v ČR.

Dotazníkovým šetřením provede průzkum vnímání staveb na bázi dřeva českou veřejností tak, aby vedl k vyvození logických závěrů týkajících se potenciálu využití daných staveb v prostředí české lesní bioekonomiky.

Konzultant: doc. Ing. Roman Fojtík, Ph.D.

Harmonogram:

duben 2022 – září 2022: definice cílů a metodického postupu, první verze rukopisu rešeršní části práce, sběr dat

září 2022 – prosinec 2022: odevzdání finální podoby rešeršní části práce

prosinec 2022 – únor 2023: analýza dat, první verze rukopisu praktické části práce

únor 2023 – březen 2023: revize a finalizace rukopisu závěrečné práce

duben 2023 – odevzdání finální verze rukopisu závěrečné práce.

Doporučený rozsah práce

40 NS

Klíčová slova

dřevostavby; stavby na bázi dřeva; sekvestrace uhlíku; tržní podíl; lesní bioekonomika

Doporučené zdroje informací

- De Araujo, V. A., Cortez-Barbosa, J., Gava, M., Garcia, J. N., de Souza, A. J. D., Savi, A. F., ... & Lahr, F. A. R. (2016). Classification of wooden housing building systems. *BioResources*, 11(3), 7889-7901.
- Franzini, F., Berghäll, S., Toppinen, A., & Toivonen, R. (2021). Comparing Wood versus Concrete: An Explorative Study of Municipal Civil Servants' Beliefs About Multistory Building Materials in Finland. *Forest Products Journal*, 71(1), 65-76.
- Jussila, J., Nagy, E., Lähtinen, K., Hurmekoski, E., Häyrinen, L., Mark-Herbert, C., ... & Toppinen, A. (2022). Wooden multi-storey construction market development—systematic literature review within a global scope with insights on the Nordic region.
- Kylkilähti, E., Berghäll, S., Autio, M., Nurminen, J., Toivonen, R., Lähtinen, K., ... & Toppinen, A. (2020). A consumer-driven bioeconomy in housing? Combining consumption style with students' perceptions of the use of wood in multi-storey buildings. *Ambio*, 49(12), 1943-1957.
- Lähtinen, K., Häyrinen, L., Roos, A., Toppinen, A., Aguilar Cabezas, F., Thorsen, B., ... & Hoen, H. (2021). Consumer housing values and prejudices against living in wooden homes in the Nordic region.
- Takano, A., Pittau, F., Hafner, A., Ott, S., Hughes, M., & De Angelis, E. (2014). Greenhouse gas emission from construction stage of wooden buildings. *International Wood Products Journal*, 5(4), 217-223.
- Toivonen, R., Vihemäki, H., & Toppinen, A. (2021). Policy narratives on wooden multi-storey construction and implications for technology innovation system governance. *Forest Policy and Economics*, 125, 102409.
- Toppinen, A., Sauru, M., Pätäri, S., Lähtinen, K., & Tuppur, A. (2019). Internal and external factors of competitiveness shaping the future of wooden multistory construction in Finland and Sweden. *Construction Management and Economics*, 37(4), 201-216.
- Viholainen, N., Franzini, F., Lähtinen, K., Nyrud, A. Q., Widmark, C., Hoen, H. F., & Toppinen, A. (2021). Citizen views on wood as a construction material: results from seven European countries. *Canadian Journal of Forest Research*, 51(5), 647-659.
- Viholainen, N., Kylkilähti, E., Autio, M., Pöyhönen, J., & Toppinen, A. (2021). Bringing ecosystem thinking to sustainability-driven wooden construction business. *Journal of Cleaner Production*, 292, 126029.
-

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FLD

Vedoucí práce

doc. Ing. Martin Jankovský, PhD.

Garantující pracoviště

Katedra lesnických technologií a staveb

Elektronicky schváleno dne 27. 7. 2022

doc. Ing. Miroslav Hájek, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 31. 8. 2022

prof. Ing. Róbert Marušák, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 03. 04. 2023

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Stavby na bázi dřeva jako nástroj rozvoje české lesní bioekonomiky a jejich vnímání veřejností vypracovala samostatně pod vedením doc. Ing. Martina Jankovského, PhD a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

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

V Praze dne 4. 4. 2023

Podpis autorky

Poděkování

Touto cestou děkuji doc. Ing. Martinovi Jankovskému, PhD. za jeho ochotu při výběru tématu a vstřícnosti při vedení práce. Děkuji také paní Ing. Naděždě Firsové za její čas a ochotu na konzultacích a pomoci s IBM SPSS. V rámci pomoci s programem IBM SPSS velké díky patří i Mgr. Kláře Smejkal. Dále děkuji Ing. Karlovi Šimůnkovi, DiS. za konzultace k požární bezpečnosti a Ing. Stanislavovi Polákovi za odbornou diskusi. Za korekci textu poděkování náleží Kristýně Šestákové a Vojtěchu Kuncovi. V neposlední řadě děkuji rodině a kamarádům, kteří mi byli velkou podporou jak v časech psaní bakalářské práce, tak i při celém studiu.

Stavby na bázi dřeva jako nástroj rozvoje české lesní bioekonomiky a jejich vnímání veřejností

Abstrakt

Bakalářská práce si klade za cíl prozkoumat vnímání dřevostaveb veřejností a zhodnotit možný vliv v rámci dlouhodobého ukládání uhlíku a využití těchto staveb v rámci boje s klimatickou změnou. Dřevostavby jako nástroj změny by mohl být vhodný, protože zhruba 40 % celosvětových emisí uhlíku tvoří stavebnictví, kde jsou ve velké míře využívány neobnovitelné suroviny. Rešeršní část práce ukázala, že právě stavby na bázi dřeva mohou být potřebnou změnou. Avšak by muselo dojít ke změnám ve společnosti. Překážkou v rozvoji dřevostaveb na území České republiky jsou normativní požadavky v oblasti požární bezpečnosti. Současně nemůže být opomíjeno ani vnímání dřevostaveb veřejností, které dle některých pramenů nebylo dostatečně prozkoumáno. Vlastní práce pilotního průzkumu veřejného mínění byla provedena formou online dotazníku a jeho vyhodnocení bylo primárně provedeno pomocí IBM SPSS Statistics. Výsledky práce odhalily, že vnímání dřevostaveb respondenty nejsou navázané na faktory jako výše příjmu nebo dosaženého vzdělání. Vzorek populace naopak potvrdil obavu z požární bezpečnosti. Doporučením je propagace dřevostaveb jako nástroje bioekonomiky primárně ve skupině lidí, kteří s problematikou již přišli do styku a mají aspoň základní povědomí.

Klíčová slova: dřevostavby; lesní bioekonomika; sekvestrace uhlíku; stavby na bázi dřeva; tržní podíl

Wooden housing constructions as a tool for the development of the Czech bioeconomy and their perception by the Czech public

Abstract

The aim of the bachelor thesis was to investigate the public perception of timber buildings and to assess the potential impact in terms of long-term carbon storage and the use of these buildings in the struggle against climate change. Timber buildings as a tool for change could be appropriate as around 40% of global carbon emissions are from the construction sector, with non-renewable resources still being used. The research part of the thesis has shown that wood-based buildings could be the change needed. However, there would have to be changes in society. An obstacle in the development of wood-based buildings in the Czech Republic is fire safety. However, the public perception of wood buildings, which according to some sources has not been sufficiently researched, cannot be ignored. The actual work of the pilot public opinion survey was conducted in the form of an online questionnaire and its evaluation was primarily carried out using IBM SPSS Statistics. The results of the work revealed that respondents' perceptions of wood construction are not tied to factors such as income or education. On the other hand, the sample population confirmed the concern about fire safety. Based on the results, further procedures for future work were suggested.

Key words: carbon sequestration; forest bioeconomy; market share; timber buildings; wood-based construction

Obsah

Abstrakt.....	6
Abstract.....	7
Obsah	8
Úvod.....	10
1 Cíle práce	11
2 Rozbor problematiky.....	12
2.1 Bioekonomika.....	12
2.2 Vnímání lesnictví veřejností.....	13
2.3 Vnímání bioekonomiky zainteresovanými stranami v lesnictví.....	14
2.4 Vnímání bioekonomiky studenty lesnictví	14
3 Srovnání dřevostaveb a konvenčních staveb.....	15
3.1 Historie.....	15
3.2 Statistika	16
3.3 Udržitelnost ve stavebnictví.....	16
3.4 Sociální aspekt.....	19
3.5 Dřevostavby 21. století.....	20
3.6 Legislativa	21
3.6.1 Požární ochrana v České republice.....	21
3.6.2 Požární ochrana ve Švýcarsku.....	23
3.6.3 Legislativa ve Finsku.....	23
3.6.4 Požární bezpečnost ve Finsku	25
3.6.5 Požární ochrana z praxe	26
3.7 Hodnocení životního cyklu.....	26
3.7.1 Shrnutí studie.....	27
4 Dotazníkové šetření.....	28
5 Metodika dotazníkové pilotáže.....	28
5.1 Tvorba dotazníku	29
5.2 Sběr dat	30

5.3	Vyhodnocení dat	30
6	Výsledky	31
7	Diskuse.....	37
8	Závěr a přínos práce.....	38
9	Seznam literatury a použitých zdrojů	39
10	Použité zkratky a symboly	46
11	Seznam tabulek.....	47
12	Seznam grafů	47
13	Přílohy	48

Úvod

Rozmach dřevostaveb může dopomoci s mírněním klimatické změny. Extrémní teploty, změny počasí, tání ledovců nebo kolapsy ekosystémů jsou velké téma posledních let. Společnost řeší udržitelnost firem a veškerého fungování lidstva. Celosvětové stavebnictví se na produkci emisí oxidu uhličitého (CO₂) podílí velkou měrou a jedním z možných opatření, která by mohla tento stav zmírnit, jsou stavby na bázi dřeva (Gu et al. 2021). Problematiku dřevostaveb řeší koncept bioekonomiky, a protože jsou dřevostavby přímo navázané na lesnictví a produkci dříví, mluvíme o lesní bioekonomice.

Dřevostavby jsou velmi historickým typem staveb, se kterým se v mysli lidí pojí oheň a obava z požárů. Ačkoli výzkum dřevostaveb jde stále dopředu, tak tento strach v lidech stále přetrvává. České technické normy v oblasti požární ochrany jsou poměrně přísné, avšak dřevostavby nediskriminují. Ukázkou inovace je na poli staveb na bázi dřeva například Finsko s masivní politickou podporou dřevostaveb nebo Rakousko a Spojené státy americké, kde můžeme vidět i vícepodlažní dřevěné budovy. (USDA ©2022; Woschitz 2015; Koskinen n.d.)

Vlastnosti dřevostaveb jako ukládání uhlíku a jeho dlouhodobé zadržení jsou známé. Stejně tak, že uhlíková bilance dřeva je negativní oproti železobetonu nebo cementu, kdy při výrobě těchto materiálů naopak dochází k produkci emisí CO₂. Dalším benefitem je to, že produkce dřevěných stavebních konstrukcí je ve srovnání s materiály jako cihla či beton energeticky nenáročná. Jedním z vyzdvihoovaných výhod dřevěného materiálu pro stavbu budov je jeho likvidace. Dřevěný materiál lze spálit, a tak vytvořit energii, což u tradičních materiálů jako je cihla nelze. (Kočí 2016; Kolb 2011)

Poměrně opomíjeným faktorem je vnímání této problematiky veřejností. Moresová et al. (2019) uvádí příklad, že negativní vnímání dřevostaveb může být již z raného dětství. Masiero et al. (2020) poukazuje na to, že studenti lesnictví po celé Evropě, sice lesnictví považují jako cestu k udržitelnému rozvoji, ale už nemají takové povědomí o konceptu bioekonomiky. To, že si ve vnímání lesnictví a jeho funkcí společnost protiřečí dokazuje i Stachová (2017).

Jelikož rešeršní část práce odhaluje mezery ve vnímání celé problematiky veřejností, dotazníková pilotáž má za cíl poukázat na oblasti související s dřevostavbami, na kterých je možné do budoucna pracovat a tím dospět k relevantním výsledkům pro rozvoj dřevostavbám na poli lesní české bioekonomiky.

1 Cíle práce

Cílem bakalářské práce v rozboru problematiky je zmapovat stavby na bázi dřeva od jejich historického významu po současné zastoupení, porovnat enviromentální vlastnosti, po přínos v oblasti boje s klimatickou změnou a dlouhodobém ukládání uhlíku. To vše ve srovnání se zahraničními zdroji.

V praktické části je cílem sestavení dotazníku a otestování jeho pilotáže za účelem dosažení doporučení pro budoucí práci. Na základě zjištění z rešerše byly stanoveny pracovní hypotézy.

Hypotéza 1: Ochota platit víc za byt v dřevěném bytovém domě není závislá na velikosti měsíčního příjmu.

Hypotéza 2: Povědomí o dřevostavbách není ovlivněno dosaženým vzděláním.

Hypotéza 3: Respondenti, kteří znají bytové dřevostavby z práce nebo studií, se o toto téma více zajímají než respondenti, kteří povědomí z práce či školy nemají.

2 Rozbor problematiky

Pro účely této bakalářské práce považujeme dřevostavbu jako stavbu s nosnou konstrukcí ze dřeva a materiálů na bázi dřeva, tak jak ji také definoval Zahradníček, Horák (2011). Dřevostavba není zákonem stanovena, a není ani v odborné stavební terminologii jasně vymezena.

Dřevo je sice obnovitelný zdroj, ale jeho získání je omezenou plochou lesů a je závislé na stáří. Kromě tradičních stavebních komponentů jako jsou překližky, OSB desky nebo I-nosníky, rozbíhá se vývoj nových výrobků masivního dřeva jako jsou masivní desky (MPP), křížem lepené dřevo (CLT) nebo lamelové lepené dřevo (GLULAM). Všechny masivní výrobky jsou velmi vhodné pro využití ve stavebnictví, právě díky svým vlastnostem. Masivní dřevo je považováno za inovativní materiál pro stavbu konstrukcí nejen stěn, ale také podlah a střech. I jejich využití je široké, od klasických rodinných domů po výškové budovy. Masivní dřevěné konstrukce se tak staly spolehlivou náhradou konvenčních konstrukcí a řešením v boji proti klimatické změně, díky její malé uhlíkové stopě. (Gu et al. 2021)

2.1 Bioekonomika

Bioekonomika se zaměřuje na udržitelné zpracování biologických produktů a na vytváření nových výrobků s co největší přidanou hodnotou. Zdůrazňuje udržitelnost a ekologii pro optimalizaci využívání zdrojů, živin i energií. Podporuje biodiverzitu a předchází degradaci půd. Bioekonomika zahrnuje technologie, náhradu neobnovitelných zdrojů i samotné potraviny. (Bugge et al. 2016)

Tento koncept vznikl z důvodu obav společnosti o budoucnost životního prostředí a vše, s tím pojící se jako klimatická změna, nadměrné užívání přírodních zdrojů, ale také i rozevírání sociálních nůžek napříč společností. Hlavním cílem bioekonomiky je udržitelné hospodářství i udržitelná společnost. (Dieken et al. 2021)

Dieken et al. (2021) shromáždil přehled vnímání bioekonomiky různými zájmovými skupinami a zjistil, že nejčastěji se výzkumy zabývaly jen omezeným počtem zainteresovaných stran, což zpravidla bývali aktéři z oblasti politik, průmyslu a výzkumu. Tím docházelo k nedostatečnému zapojení veřejnosti a také opomíjení ekologického rozměru, což je důležitý aspekt biohospodářství. Aby doopravdy docházelo k udržitelnému rozvoji, hlas veřejnost a ekologický vliv nesmí být zanedbán.

2.2 Vnímání lesnictví veřejností

Bioekonomika a produkce dřevostaveb je závislá na lesnictví, proto Rametsteiner et al. (2009) vypracoval rozsáhlý výzkum zadaný Evropskou komisí na téma, jak evropská široká veřejnost vnímá les a lesnictví. Tím, že se mění pohled na úlohu lesa a je snaha prosazovat biohospodářství a udržitelný rozvoj, mění se i názor společnosti na hospodaření v lese. Vlastník lesa již není považován za někoho, kdo jen dodává surovinu, ale za někoho, kdo poskytuje službu. Veřejnost překvapivě ustupuje od názoru, že významnou funkcí lesa je rekreace, jak tomu bývalo v minulosti, což potvrzují i výsledky šetření Sociologického ústavu Akademie věd České republiky, podle kterého tuto funkci jako důležitou označuje jen 37 % respondentů. Společnost naopak klade důraz na ochrannou funkci, kterou považuje za nejdůležitější aspekt, také proto, že je spojována s mírněním klimatické změny. Právě u tématu klimatické změny byl detekován výrazný nárůst zájmu. Jako klíčové téma respondenti označili ochranu a prevenci odlesňování lesa. Důraz na toto téma klade spíše mladší generace než jiné věkové kategorie. I přes to veřejnost vnímá stav lesa jako horší, než doopravdy je. Jako největší hrozbu a příčinu škod v lesích respondenti identifikovali požár, který je reálně minoritní problém. Na druhém místě je těžba a nevhodné hospodaření v lese, které označilo 52 % českých respondentů jako důvod škod. Slovenští respondenti oproti tomu stejný důvod poškození lesů označili jen v necelých 10 %. Zároveň společnost nemá jasný názor na volně žijící zvěř v lesích, což ukazuje, že laická společnost nereflektuje možné škody okusem. Taktéž vliv škůdců například v podobě hmyzu společnost dokonce podceňuje. Studie také ukazuje, že většina obyvatel si myslí, že rozloha lesů klesá, což například Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem (ÚHÚL ©2022) vyvrací, naopak data ukazují opak a to, že rozloha lesů mírně roste. Zároveň zájem české populace o problematiku lesa je nejmenší z celé Evropské unie. Výsledkem studie bylo, že se musí zlepšit komunikace lesnických témat se širokou veřejností.

Gundersen, Vistad (2016) a jejich data jasně ukazují, že společnost je schopná si velmi výrazně protiřečit. Průzkumu se zúčastnilo 545 respondentů z Norska. Dotázaní lidé hodnotili intenzitu využívání lesů a jejich vizuální kvalitu. Respondenti jasně preferovali méně upravené trasy a neznačené cesty, oproti lesním cestám nebo cyklostezkám. Úplný opak byl zjištěn v užívání cest. Nejvyužívanější cesty byly právě ty nejhůře oceňované po vizuální stránce. Tento aspekt nemůže být opomíjen při edukaci společnosti i víceúčelovém hospodaření v lese jako třeba zajištění biodiverzity, ochrany přírody a produkce dříví.

To, že si společnost protiřečí, dokazuje i studie z Sociologického ústavu AV ČR, kdy respondenti výrazně preferují přírodě blízké hospodaření, zároveň ale v 73 % hodnotí negativně suché a popadané stromy v lese. Podobně je to i s certifikací výrobků z šetrného hospodaření v lesích jako je Forest Stewardship Council (FSC), o kterém ví 14 % lidí

zahrnutých ve výzkumu a z tohoto množství jen zhruba polovinu certifikace ovlivňuje při nákupu zboží. (Stachová 2017)

Z výzkumu provedeného v roce 2017 vyplývá, že česká společnost se z 53 % domnívá, že lesy v České republice nejsou odolné vůči klimatickým změnám a chybí jim biodiverzita. Právě rozmanitost respondenti dávají na první místo v rámci hodnocení nejdůležitějších funkcí lesa. Jako další významné funkce často označovali ochranu klimatu a produkci dříví. Celkově dotázaní upřednostnili ekologické aspekty lesa nad produkcí dřevních sortimentů. Hospodaření v českých lesích dle dat není považováno za příliš šetrné vůči životnímu prostředí. 75 % lidí odpovědělo, že je toho názoru, že se v ČR upřednostňuje produkce, co největšího množství dříví, aniž by se vzalo v potaz životní prostředí. S tím souvisí i fakt, že 70 % dotázaných vnímá holosečnou těžbu negativně. (Stachová 2017)

2.3 Vnímání bioekonomiky zainteresovanými stranami v lesnictví

Hodge et al. (2017) představuje vnímání bioekonomiky z pohledu švédských aktérů v lesnictví, konkrétně majiteli lesa, lesnickým průmyslem a nevládními organizacemi. Výsledky šetření ukazují, že bioekonomika jako koncept je touto skupinou pozitivně přijímán, a že je považován jako rozšiřující pojetí švédské ekonomiky. Průzkum dokonce ukazuje, že biohospodářství zainteresované skupiny spíše pojí, než že by je rozdělával. Výsledky studie naznačují, že definice bioekonomiky není jednotná a každý z aktérů si jej vykládá po svém. Výrazné to bylo hlavně u vlastníků lesa. Ačkoli všechny strany uznávají, že les je omezeným zdrojem, to, že by se měla redukovat spotřeba a výroba je jen minoritní názor. Respondenti spíše poukazovali na zlepšení účinnosti postupů a zefektivnění využití.

2.4 Vnímání bioekonomiky studenty lesnictví

Masiero et al. (2020) na vzorku 1 400 studentů lesnictví z 29 univerzit z Finska, Švédska, Francie, Německa, Rakouska, Slovenska, Ruska, Itálie a Španělska ukazuje, že o bioekonomice v průměru slyšelo 70 % dotázaných. Nevyšší zastoupení bylo ve Finsku a obecně na severu Evropy. Nejnižší povědomí bylo na jihu Evropy. Počty respondentů ovšem nebyly vyvážené. Na prvním místě (28 %) studenti jako zdroj informací označili univerzitní kurzy, poté následovali zprávy či vědecké články. Respondenti vnímají lesnictví jako nejsignifikantnější aspekt udržitelného rozvoje. To, jak studenti vnímají lesnictví za důležité jako nástroj bioekonomiky, se liší podle zemí. Jestli student studuje bakalářský či magisterský program nehraje roli. Dále průzkum říká to, že když o bioekonomice slyšeli, neznamená to, že ji rozumí. Tím, že koncept bioekonomiky je poměrně nový, klade tlak na vzdělávací instituce,

aby šířily povědomí, kritické vzdělání studentů a reflektovali globální výzvy. Průzkum dále uvádí, že jen jedna čtvrtina dotázaných má povědomí o evropských či národních strategiích pro bioekonomiku.

3 Srovnání dřevostaveb a konvenčních staveb

3.1 Historie

Historicky jsou dřevěné stavby známy dlouho. V podstatě jako první stavby ze dřeva můžeme označit chatrče. Sofistikovanější formy jsou již velmi známé roubené stavby nebo sruby. (Anon. 2002)

Velkým milníkem pro dřevěné stavby byla průmyslová revoluce, kdy dřevo ustoupilo oceli, betonu a dalším neobnovitelným materiálům (Anon. 2002). Moresová et al. (2019) ex. Dvořáková (2008) ale uvádí, že jedním z historických důvodů nahrazení dřevěných staveb byly i nařízení Marie Terezie a Josefa II. v rámci takzvaného Ohňového patentu. S podobnými nařízeními se můžeme setkat i ve zbytku Evropy jako reakci na časté požáry. Velmi známý je londýnský požár ze 17. století, kdy oheň zničil obrovský kus města nebo vyhoření divadla Globe v 16. století, které bylo celé postavené ze dřeva.

Na severozápadě Slovenska se do 1. světové války stavělo hlavně ze dřeva. Bylo zvykem jej vytěžit přímo na místě stavby. Tím se ušetřil čas a práce na transport materiálu. I přes pozdější využití kamene jako stavebního materiálu, dřevo stále dominovalo. Důvodem přechodu ze dřeva na jiné materiály jako třeba hlínu nebo kámen byli již zmíněné požáry. Jedním takovým příkladem je požár z roku 1843 ve slovenském Martině. Kdy do požáru bylo město výhradně dřevěné, ale po ničivém ohni bylo město obnoveno především z hlíny. (Thurzo 2004) S příchodem novějších technologií a materiálů pro výstavbu se časem stal ze silikátových domů symbol blahobytu a lepšího životního stylu (Moresová et al. 2019). I přesto jsou známé případy dlouhé životnosti dřevěných budov. Dochované záznamy jsou ze Slovenska, kdy dřevěné domy postavené na začátku 18. století, ještě v polovině 20. století stály, přičemž jsou zmínky i o domech v Česku, které vydržely ještě déle. V Horním Jaseni na Slovensku byl postaven roku 1773, poschodový dřevěný dům, který přežil do zhruba 70. let 20. století, kdy byl bohužel, dle Thurza (2004) nesmyslně, zbourán.

3.2 Statistika

Data Českého statistického úřadu (ČSÚ ©2023) ukazují, že nejčastěji se setkáme s dřevostavbami v podobě rodinných domů, řadově nižší množství staveb pak nacházíme ve formě bytových domů či administrativních budov.

Zajímavá čísla jsou ze světa, kdy dřevostavby ve formě bytových domů v USA zaujímají cca 70 %, v Bavorsku až 30 %, Švýcarsku 10 % a ve Velké Británii, která má zhruba 12% lesnatost, zaujímají bytové dřevěné stavby 20 %. (Anon. 2002)

Český statistický úřad (ČSÚ ©2022) představuje vývoj dřevěných bytových domů. Zatímco v roce 2000 nebyl žádný takový dům dokončen, v roce 2005 jich bylo vybudováno 10. Hodnoty se pohybují spíše kolem 5 dokončených bytových domů ze dřeva za rok. Za 21 let bylo postaveno 101 bytových dřevěných domů, což odpovídá 1 034 bytovým jednotkám o různých velikostech. Bytových domů z cihel či tvárnic za stejné období bylo postaveno 6 271, což odpovídá konkrétně 118 384 bytovým jednotkám. Z celkového počtu tedy vychází, že 76 % bytů je cihlových zděných, cca 1 % ze dřeva, 8 % z panelů a 15 % je jiný materiál nebo kombinace materiálů.

Za stejnou časovou periodu, tedy 21 let, bylo postaveno 29 055 rodinných domů z materiálů na bázi dřeva, kdy výrazně převažuje užití lehkého rámového skeletu. Za stejné období bylo postaveno 288 636 domů zděných z cihel nebo tvárnic. Procentuální zastoupení ukazuje, že z 87,6 % jsou rodinné domy z cihel nebo tvárnic, 1,9 % připadá na panely, 8,8 % na dřevostavby a 1,7 % na kombinaci materiálů. (ČSÚ ©2022)

Z dat Eurostatu je patrné, že za období 2019-2021 v exportu prefabrikovaných budov ze dřeva jasně dominuje Estonsko. V roce 2021 vedlo Estonsko (476 mil. eur), na druhém místě je Litva (216 mil. eur), Polsko obsazuje třetí místo (121 mil. eur). Česká republika na exportu vykazuje za léta 2012-2019 mezi 43 mil. a 391 mil. eury ročně. (Eurostat ©2023)

Naopak v importu za rok 2021 dominuje Německo (299 mil. eur) v těsném závěsu je Norsko (237 mil. eur). S velkým odstupem je třetí v žebříčku Francie (94 mil. eur). Česko například za rok 2019 vykazovalo import v objemu 8 mil. eur. (Eurostat ©2023)

3.3 Udržitelnost ve stavebnictví

Na celosvětových emisích CO₂ se stavebnictví podílí zhruba 39 %, což je ve srovnání s leteckým průmyslem desetinásobek. I to je důvod, proč jsou normy aktualizovány a je snaha technologických inovací ve vývoji konstrukcí na bázi dřeva. Nahrazení betonu a oceli by totiž

znamenal menší environmentální dopad stavebnictví na produkci CO₂, a tím by dřevěné komponenty přispěly k řešení změny klimatu. (Gu et al. 2021; Amiri et al. 2020)

Adams et al. (2019) ve svém reportu uvádí, že z oněch 39 % emisí, se 28 % připisuje k provozu budov během jejich životnosti a 11 % je připisováno k uvolnění během samotné stavby včetně dopravy, ale i samotný konec životnosti.

Tím, že si společnost uvědomuje změny na naší planetě, podniká akce k zmírnění dopadů globálního oteplování, řeší nahrazování omezených přírodních zdrojů, snaží se o podporu obnovitelných zdrojů energie a zaobírá se podobnými tématy dnešní doby, sílí tlak veřejnosti i politiků na hledání „zelených“ cest, možností, jak budovat naši civilizaci udržitelně. Takový tlak je cítit i ve stavitelství a týká se i dřevěných vícepodlažních budov, anglicky označovaných jako Multi-Storey Wooden Buildings (MSWB). MSWB evropské prostředí chápe jako druh potřebné inovace. (Mahapatra et al. 2012) Wang et al. (2014) tvrdí, že kombinace technologií a nových materiálů pro užití v WSMB by mohlo být řešením v udržitelném stavebnictví.

Vícepodlažní dřevěné budovy můžeme definovat jako dvou či více podlažní budovy s dřevěnými prvky, které převažují v konstrukčních materiálech. Díky převaze dřeva je možné budovy brát jako recyklovatelné a snadno obnovitelné, což se nedá tvrdit o jiných materiálech jako je beton nebo ocel (Santi et al. 2016). Sice pro stavbu jednopodlažních domů je dřevo poměrně obvyklým materiálem, pro vícepodlažní budovy jej ale považujeme za materiál neobvyklý (Gosselin et al. 2017), především proto, že zděné budovy jsou v Evropě přece jenom tradičnější (Hurmekoski et al. 2015). Kremer (2016) ve své studii naznačuje, že lidé vnímají dřevěné trámy jako konstrukčně méně výhodné, oproti železobetonovým konstrukcím.

Pokud by došlo k revoluci ve stavebnictví a 80 % nově postavených budov pro bydlení by bylo z materiálů na bázi dřeva, s tím, že by došlo k využití dřeva od konstrukce po vybavení staveb, mohlo by dojít k uložení cca 55 mil. tun CO₂, což je nepatrně menší polovina emisí z cementářského průmyslu v celé Evropě. (Amiri et al. 2020)

Mishra et al. (2022) představují možnost dřevěných měst do roku 2100, které mají velký potenciál pro ukládání uhlíku. Došlo by k omezení mnoha negativních vlivů jako ztráty biodiverzity. Problém může působit to, že autoři pro toto řešení počítají s nárůstem nových plantáží na produkci dřeva. Což se neslučuje se současnými snahami o sadbu rozmanitých druhů v lese a obecně vychovávání lesa více diverzifikovaně.

Evropská unie tlačí na inovativní a udržitelná města a má za cíl přejít na udržitelnou bioekonomiku. Dřevo se bere jako obnovitelný ekologický stavební materiál, který opět vzrůstá na atraktivitě v různých sférách společnosti (Pelli, Lähtinen, 2020; Ramage et al., 2017).

Evropská komise jako jedno z témat strategického materiálu Green Deal (Zelená dohoda pro Evropu) uvádí „soběstačnost budov“ v rámci boje s klimatickou změnou. Součástí strategie je třeba využívání obnovitelných zdrojů, nebo kvalitní a účinné zateplení. Vyhláška č. 264/2020 Sb., (2020) o energetické náročnosti budov navyšuje požadavky na výstavbu budov. Obecně se opírá o již zavedený standart Nearly Zero-Energy Buildings (nZEB), které jsou silně podporované právě Evropskou komisí. Obecně se nová výstavba má blížit čím dál tím víc pasivním domům a má využívat primárně obnovitelné zdroje na výrobu energií. Evropská unie tlačí na snižování emise uhlíků nejen ve snaze zabránit či zpomalit klimatickou změnu, ale i ve snaze ke snížení energetické závislosti. Chce tím dodržet závazek, který se vztahuje k změně klimatu z Kjótského protokolu v Rámcové úmluvě OSN, který hovoří o maximálním nárůstu teploty na planetě o 2 °C a také dle směrnici 2018/844, chce snížit emise skleníkových plynů do roku 2030 o ambiciózních 40 %, to v rozdílu k datům z roku 1990. Tento cíl je vytyčen především proto, že 50 % spotřeby je využíván pro vytápění a chlazení. K tomu by mělo dopomoci využívání obnovitelné energie. (*Úřední věstník Evropské unie* 2010)

Paleari et al. (2013) vypracovali případovou studii na obytný komplex s 61 byty. Budova je postavena v souladu se směrnicí č. 2010/31/EU. Objekt je tedy klasifikován jako nZEB. Nosná konstrukce je z železobetonu. Střešní konstrukce je tvořena lepeným lamelovým dřevem. Studie ukazuje, že fáze výstavby, myšleno od výroby materiálu po výstavbu samotné budovy, zaujímá 56 % všech dopadů na životní prostředí, přičemž 50 % spotřebované energie z fosilních paliv připadá na materiály nosné konstrukce. Samotné užívání a údržba budovy pak má 41 %.

Dle Bosman, Rotmans (2016) jsou MSWB nejlepší příležitostí na trhu, jak docílit udržitelných měst. Jelikož je dřevo obnovitelný materiál a jako bonus je váhově lehký, tak výzkumy naznačují, že právě skrz tyto vlastnosti má jako stavební materiál velké enviromentální přínosy (Gustavsson et al. 2010). Tím, že by stavitel nahradil ocel a beton právě dřevem by bylo možné snížit celkovou stopu fosilních paliv při výstavbě (Milaj et al. 2017). Herczeg et al. (2014) říká, že nahrazení betonu dřevem by mohlo mít za následek snížení emisí skleníkových plynů až o 35 % a také snížení energie při výstavbě až o 40 %. Nehledě na to, že správně ošetřené dřevo má vlastnost zadržování uhlíku po stovky let (Mahapatra, Gustavsson, 2008). Nicméně je velmi důležité, aby MSWB byly podporovány veřejně, protože pak může dojít k rozpuku MSWB, jak tomu je třeba ve Finsku (Vihemäki et al. 2019). Díky tlaku politiků se ve Finsku zvedlo procento užití materiálů na bázi dřeva pro výstavby obytných budov. Vihemäki et al. (2019) uvádí, že tento nárůst je kolem 5 % ročně.

Přestože MSWB mají podporu politiků, je zapotřebí zjistit, zdali je tato problematika vnímána širokou veřejností stejně či nikoli (Vainio et al. 2019). Je totiž důležité myslet na to,

že běžný spotřebitel nevnímá jen ekologickou složku budovy, ale zahrnuje ekonomické, sociální, kulturní i psychologické aspekty (Wilk 2002). Běžný spotřebitel přemýšlí nad vlivy každodenní spotřeby, a to kolik ho budou stát energie na vytápění a jaká je celková spotřeba energie (Luo et al. 2017), než že by se zaobíral, jestli dřevěný konstrukční materiál má menší ekologický dopad než jiný druh materiálu (Hildebrandt et al. 2017). Žijeme v konzumní době, a i dům reprezentuje postavení lidí ve společnosti a někteří občané si na tom dávají potrpět, aby jejich obydlí vypadalo honosně, stejně tak celý interiér. V tu chvíli celá ekologie stavby a užití může jít stranou (Gram-Hanssen, Bech-Danielsen, 2004).

Dostupná data naznačují, že spotřebitelé v mladém věku se ohledně bydlení orientují spíše podle ceny, lokality a případně podle sociálního statusu (McKee et al. 2017). Dle Hakala et al. (2015) mladé spotřebitele by dřevo jakožto stavební materiál mohl více zajímat, pokud by konkuroval ostatním materiálům především cenou.

Kylkilahti et al. (2020) naznačuje, že existuje spojitost u mladých lidí a jejich vnímání MSWB jako pozitivních cest pro zlepšení udržitelnosti měst. Celkově kombinace většího povědomí o stavbách na bázi dřeva a uvědoměním, že se společnost musí aktivně chovat ekologicky a udržitelně, tlačí společnost k větší pozornosti na témata spjatá s udržitelným biohospodářstvím. Studie od Kylkilahti et al. (2020) zjistila, že studenti mají pozitivní vztah vůči dřevu díky jeho životnosti, zároveň ale tuto vlastnost zpochybňují z hlediska technologických vlastností, což je podobný výsledek jako například u studie od Larasatie et al. (2018).

Gu et al. (2021) říká, že využití dřeva a masivních dřevěných konstrukčních prvků vede k velkému snížení emisí uhlíku a k dlouhodobému ukládání uhlíku, což reálně pomáhá k zmírnění klimatické změny. Právě tato data mohou pomáhat politikům k tvorbě nových a odpovídajících politik v rámci strategického postupu v boji s klimatickou změnou. Data ukázala, že zmírnění emisí skleníkových plynů záleží na použitém materiálu, a protože už nyní je mnoho druhů konstrukčních dřevěných prvků, je nutné posuzovat každý typ stavby zvlášť, protože se data mohou výrazně lišit a nelze dřevostavby zobecňovat z pohledu emisí uhlíku.

3.4 Sociální aspekt

Moresová et al. (2019) poukazuje na to, že udržitelnost má 3 pilíře: ekonomický, environmentální a sociální. Bohužel právě ten sociální je často opomíjen. Jako důkaz tohoto Moresová et al. (2019) ve své práci uvádí příklady prací, které se zabývaly pouze dvěma ze tří pilířů udržitelnosti. Tím třetím a nezaimplementovaným pilířem byl právě onen sociální.

Honba za lepším životem je tu s námi tak dlouho, jako je život sám. Nyní máme ucelenou strategii pod OSN shrnutou v 17 cílech udržitelného rozvoje (SDGs), která má v sobě

zahrnutou i potřebu důstojného bydlení. Dřevostavby mohou být jednou z cest naplnění nejen tohoto cíle. Můžeme považovat za fakt to, že dostupnost bydlení je úměrná finanční vybavenosti občana. Nesmíme opomenout, že výběr a preference stavebního materiálu může být zapříčiněn také kulturním, etickým či náboženským aspektem (Moresová et al. 2019).

Moresová et al. (2019) zmiňuje, že předsudky k dřevostavbám může mít každý už od dětství, kdy v pohádce Tři prasátka, kterou zná snad každé dítě, vlk sfoukne dřevěný dům bez větší námahy a prasátka utíkají se schovat do cihlového domu. Podle výsledků průzkumu by mělo dojít k větší propagaci a osvětě jak široké, tak i odborné veřejnosti, aby došlo k rozmachu dřevostaveb.

3.5 Dřevostavby 21. století

Jak je zvykem, národy mezi sebou soupeří od nepaměti a jinak tomu není ani u staveb na bázi dřeva. Ještě donedávna nejvyšší budova s konstrukcí na bázi dřeva byla budova zvaná Mjøstårnet, která se nachází v Norsku. Tato osmnáctipatrová stavba s výškou 85,4 m byla v roce 2022 překonala budovou Ascent v Severní Americe, ve Wisconsinu. Tato budova má 25 pater a jde oficiálně o nejvyšší dřevostavbu na světě. Konstrukce je tvořena lepeným řezivem. Výstavbě předcházela velká podpora grantovými projekty na inženýrské, projekční i laboratorní práce. Byl proveden požární test sloupů, kdy materiál velmi dobře obstál. Test dokázal, že sloupy drží strukturní pevnost. Zuhelnatělá část chrání vnitřní strukturu a nedochází ke kolapsu konstrukce. Což je nesmírně důležité, protože takový ocelový nechráněný nosník má požární odolnost v řádu minut, pak se prohýbá a kolabuje. Sloupy na bázi dřeva při laboratorních zkouškách splnily tříhodinovou požární odolnost. Úspěch testů i výstavby je považován jako revoluční v oblasti rozvoje nízkouhlíkových staveb i podpoření zdraví lesů. Japonsko do budoucna plánuje tyto stavby ještě překonat. (USDA ©2022)

Ve Vídni stojí čtyřicetipatrová budova zvaná HoHo s výškou 84 m. Funguje jako hotel, apartmány, ale i kanceláře. Dřevo zdobí fasádu budovy, uvnitř bohužel ale přiznané není. (Woschitz 2015)

V Severní Americe, v Chicagu, plánují výstavbu obytné výškové budovy s konstrukcí na bázi dřeva, přičemž by se mělo jednat o nejvyšší dřevostavbu ve městě od velkého požáru v roce 1871. Stavba by měla mít výšku 36 m a 130 bytových jednotek. Zahájení výstavby připisují na rok 2023. (USDA ©2022)

3.6 Legislativa

Stavba dřevostaveb je omezena dle technické normy ČSN 73 0802 (2020) Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty, která udává maximální výšku 12 m nosné konstrukce.

3.6.1 Požární ochrana v České republice

Historicky začaly být dřevěné stavby na území Československa omezovány kolem 2. poloviny 20. století. Polák et al. (2019) uvádí příklad vyhlášky č. 709/1950 Ú. I. vydanou Ministerstvem stavebního průmyslu, která výrazně redukovala možnosti stavby dřevěných staveb. Tyto stavby mohly být maximálně o velikosti trojdomků, vždy ale musely být chráněné nátěry proti požáru. Protože se v minulosti, kdy bývaly domy často z kamene či z cihel, oheň šířil díky dřevěným střechám, byly eliminovány i konstrukce krovů ze dřeva. Proti zamezení tohoto stylu šíření ohně se stavěly protipožární zdi. (Polák et al., 2019)

Ve stejném období se formulovala technická norma pro výstavbu průmyslových závodů a sídlišť. Budovy se dělily do kategorií například dle poschodí. Norma rozdělovala konstrukční systémy budov do tří tříd (nehořlavý, smíšený, hořlavý) podle odolnosti jednotlivých konstrukčních prvků vůči ohni (stropy, příčky, dveře atd.). Tato technická norma byla mimo jiné později revidována, například v 70. letech se ukázalo, že není dostatečná, protože řešila jen specifické požadavky obytných, veřejných a dalších budov o malých a středních výškách. Problém byl hlavně z hlediska evakuace osob ve výškových stavbách, tedy 30 m a vyšší budovách, které se začaly hojně stavět. (Polák et al., 2019)

Současná požární bezpečnost stavby spočívá v následujících bodech:

- 1) omezení šíření a rozmachu ohně a kouře uvnitř stavby;
- 2) zamezení šíření požáru na budovy kolem;
- 3) zajištění evakuace jak osob, tak i zvířat;
- 4) možnost efektivního a bezpečného zásahu jednotek požární ochrany.

K zajištění těchto bodů je nutné, aby budova splňovala únosnost, stabilitu a celistvost nosných prvků a požárně dělících konstrukcí i v případě požáru. (Polák et al., 2019)

Samotná dřevěná konstrukce bývá často izolována dalšími materiály, které bývají nehořlavé či nesehná hořlavé jako například minerální tepelná izolace. Důležitý faktor je, že ve většině případů dochází k prvotnímu vzplanutí hořlavého vybavení prostor jako jsou gauče a záclony, které jsou běžným vybavením většiny typů staveb. I po zasažení požárem je do jisté míry zachována únosnost a stabilita dřevěné konstrukce, což u oceli neplatí. Po

překročení kritické teploty se nechráněná ocelová konstrukce bortí, což může znamenat další nebezpečí. (Anon. 2002)

Norma ČSN 73 0802 řadí konstrukčních částí do 3 kategorií DP1, DP2, DP3, podle toho, jak se dané prvky (stěny, stropy, dveře atd.) chovají při požáru. Zdali požár daná konstrukce umocní nebo mu odolá a jestli bude mít oheň vliv na její funkci stability a únosnosti. Příkladem DP1 je konstrukce únikových cest, kde se nemá nacházet prakticky nic hořlavého. V této kategorii najdeme výrobky s reakcí na oheň A1 a A2, tedy nehořlavé jak ve směru vodorovném, tak i svislém. Materiál je to typicky beton, sklo, kov. U DP2 je nosná konstrukce tvořena výrobky nejhůře třídou reakce na oheň D, což je například konstrukční dřevo. Kategorie DP2 nezvyšuje intenzitu požáru v daném časovém intervalu. Pro dřevěné stěny s pláštěm odolným proti ohni je to 45 minut. DP3 intenzitu požáru zvyšuje. Dřevostavby jsou řazeny do DP2 a DP3. (ČSN 73 0802, 2020; Kupilík, 2006)

Pro zařazení konstrukčních částí do příslušné kategorie je dáno dvěma kritérii. První kritérium je zvýšení intenzity požáru vlivem hoření daného konstrukčního prvku. Druhé kritérium je vliv výrobku na únosnost a stabilitu konstrukční části během požáru.

	Kritérium 1: zvýšení intenzity požáru	Kritérium 2: změna únosnosti a stability
DP1	Ne	Ne
DP2	Ne	Ano
DP3	Ano	Ano

Tabulka 1: Zařazení konstrukčních částí dle ČSN 73 0802

Zdroj: Vlastní zpracování

Stavební materiál se dělí do tříd podle své reakce na oheň, tzn. jak přispívá k rozšíření ohně a jeho intenzitě. Technická norma jej řadí do sedmi tříd: A1, A2, B, C, D, E, F. (ČSN 73 0802, 2020)

Názorným příkladem jsou desky na bázi dřeva, které se do tříd reakce na oheň řadí následovně: B – cementotřískové desky; D – desky OSB, překližkové desky, desky rostlého dřeva; E – vláknité desky izolační (ČSN 73 0810, 2016).

Kolb (2011) říká, že přísné protipožární směrnice svazují rozmach dřevostaveb. Čím dál tím víc se stává praxí, že v zemích, kde protipožární pravidla jsou revidovaná, a ne tak přísná, se staví mnohospochodové budovy. Příkladem jsou stavby v Londýně, Miláně, kde najdeme dřevostavby o devíti patrech nebo stavby ve Skandinávii či Kanadě, kde jsou stavěny dřevostavby až o třiceti patrech.

3.6.2 Požární ochrana ve Švýcarsku

Kolb (2011) uvádí, že statisticky každá budova jednou za sto let čelí ohni. Nejen proto musí do plánování staveb vstoupit protipožární řešení budovy. Autor dává za příklad švýcarské normy platné od 1. 1. 2005, které velmi jasně klasifikují materiály v kontextu hořlavosti a tvoření kouře. OSB desky mají označení BKZ 4.3, kdy číslo 4 značí stupeň hořlavosti, tedy středně hořlavý a číslo 3 stupeň kouře, tedy slabé tvoření kouře. Oproti tomu minerální vata, často používaná pro izolaci tepelnou, zvukovou i protipožární, je označena BKZ 6q.3, tzn. kvazi nehořlavá se slabou tvorbou kouře.

Pro malé budovy, tedy budovy do 600 m² s maximální výškou 11 m, platí velmi nízké požárně-bezpečnostní pravidla jako třeba vybavení budovy, přístup pro hasičský sbor nebo volné únikové cesty. Pro jednopodlažní administrativní budovy se například zrušily minimální vzdálenosti budov od sebe. (Berner Fachhochschule Architektur ©2015)

Od roku 2005 lze stavět obytné, školní a kancelářské budovy na bázi dřeva do 6 podlaží. Díky dobré zkušenosti za 10 let fungování v roce 2015 prošly švýcarské protipožární směrnice revizí a nyní upravené normy otevírají nové možnosti, byly zrušeny zbývající omezení dřevních prvků v budovách. Dřevo tedy lze využít ve všech typech budov a pro všechny typy užití. Důležité je, že se nerozlišují hořlavé a nehořlavé prvky, a tak se materiály stávají rovnocenné. Nové předpisy se opírají o řadu studií, kdy mimo jiné bylo zjištěno, že konstrukční materiál je méně podstatným než celková konstrukce z pohledu protipožární ochrany. Zpráva Berner Fachhochschule Architektur (BFH ©2015) dále uvádí, že právě v tuto chvíli nekončí rozvoj a výzkum na poli dřevostaveb, ba naopak, nyní všichni stojí na prahu nových výzev, do kterých se mimo jiné řadí i zvuková izolace staveb na bázi dřeva. Je nutné, aby výzkum šel vpřed, aby otázky výškových dřevostaveb byly důkladně zkoumány, a hlavně aby byla zachována vysoká požární bezpečnost. Výzkumem chování dřevěných konstrukcí při ohni se zabývá IBK, institut pro analýzu a navrhování konstrukcí v Curychu. Ve zprávě autoři uvádí, že nově je možné budovat stavby do výšky 30 m i při použití tzn. hořlavých prvků. Tedy, že lze využít dřevo jako stavební materiál pro stavbu nosných částí výškových budov. Ve finále to znamená zjednodušení předpisů a naskytnutí nových možností využití dřeva.

3.6.3 Legislativa ve Finsku

Finsko stejně jako další státy EU se zavázalo ke klimatické neutralitě, kterou by evropské společenství mělo dosáhnout do roku 2050. Protože stavebnictví produkuje zhruba 1/3 emisí, Finsko velmi usiluje o snížení právě v této oblasti. Dřevo jako stavební materiál považují za klíčový prvek změny. Nutno podotknout, že v posledních letech dřevo získává na

trendu a je možné si povšimnout nárůstu jeho využití ve finských vzdělávacích budovách. (Ympäristöministeriö ©2020)

Dřevo jako stavební materiál je ve Finsku velmi tradiční (Hurmekoski et al. 2018). Tento typ materiálu tvoří 40 % všech materiálů a dřevěnou konstrukci má téměř 80 % rodinných domů (Pirkola, n.d.). Typicky ve městech je ale běžné se setkávat s betonovými konstrukcemi, které tvoří dominantu vícepodlažních domů, přičemž tento trend trvá již několik desetiletí (Huuhka, Lahdensivu, 2016).

Za rok 2018 Finové vyrobili skoro 12 mil. m³ řeziva, přičemž 4/5 jsou dále využity ve stavebnictví (Pirkola n.d.). Tedy lesnictví, resp. pilařské závody jsou na stavebnictví úzce napojeny.

Finská vláda od první poloviny 20. století je dřevu jako stavebnímu materiálu velmi nakloněna, a to zejména technologii MSWB. Což se i odráží v tom, že dřevostavby najdeme jako důležitý prvek v národní finské strategii v oblasti bioekonomiky do roku 2025. Finská vláda vedla kroky k většímu povědomí nejen veřejnosti o dřevostavbách, podpořila i financování vědy a výzkumu, ale také se udály změny ve finské legislativě, kdy využití dřeva jako stavebního prvku mohlo pomoci ve financování staveb pro sociální účely. Postup finské vlády je hodnocen jako příklad dobré praxe s pozitivním dopadem. Ve vybraných finských městech byly zpozorovány změny vlivem prosazování technologie MSWB a její propagace jako klimaticky šetrného stavitelství. (Vihemäki et al. 2019; Franzini et al., 2018; Ruuska, Häkkinen, 2016)

To, že se Finsko od 90. let 20. století snaží stavby na bázi dřeva podporovat lze pozorovat i změnou požárních norem v roce 1997, kdy se konstrukce ze dřeva mohly využívat ve stavbách do 4 pater, v roce 2011 došlo k další změně a došlo k navýšení na 8 pater u obytných a kancelářských budov. (Pirkola n.d.)

Vládní podpora dřevěných staveb je znatelná. Finové vytvořili národní program pro dřevostavby, a to nejen kvůli dlouhodobého ukládání uhlíku. Dřevostavby jsou implementovány v národních strategiích týkající se lesnictví, energetiky, klimatu i bioekonomiky. Implementace dřevostaveb ale není jen pro užití rodinných domů či bytových domů, ale i pro stavbu velkých budov jako jsou haly. (Pirkola n.d.) Jedním z bodů programu Dřevostavby je podpora dřevěných konstrukcí ve veřejných budovách za cílem plnění cílů v rámci zmírnění klimatické změny (Koskinen n.d.).

V národním programu si dali za cíl zvýšit procento dřevostaveb ve veřejných budovách, z důvodu, že se jedná o nejvíc stavěný typ budov. Podíl na trhu v roce 2019 byl 15 %. V roce

2020 si určili cíl 31 % na rok 2022 a na rok 2025 velmi ambiciózní cíl 45 %. (Ympäristöministeriö ©2020)

Bytová výstavba je sice v objemu staveb výrazně nižší, ale ani zde si finští zákonodárci nedávali malé cíle. Za 6 let by mělo dojít k nárůstu o celých 43 %. Tedy z 3 % za rok 2019, přes 21 % (2022) po 46 % v roce 2025. (Ympäristöministeriö ©2020)

Stavitelé jsou podporováni tradičně dotacemi, ale mimo to i síťováním se stakeholdery, informačním balíčkem či průvodcem veřejnými zakázkami u dřevěných veřejných staveb (Koskinen n.d.).

Toivonen et al. (2021) zjistili a rozebrali 4 politické narativy týkající se MSWB ve Finsku. Lze říci, že tři narativy se staví pozitivně k MSWB a jeden negativně. Pozitivní narativy MSWB vidí jako možnost, jak snadněji dosáhnout udržitelné bioekonomiky, a také jako způsob, jak dosáhnout nízkouhlíkových měst a zvýšení poptávky po kvalitních produktech na bázi dřeva a jakousi reformu stavitelského sektoru. Narativ proti MSWB hovořil o pochybnostech v přínosu dřevostaveb pro životní prostředí a také zpochybňoval podporu MSWB od veřejného sektoru. Byť jsou tři směry pro dřevní inovace, vize i cíle, politické postupy se značně liší, postrádají soudržnost, a aplikace do praxe může být značně problematická.

Ottelin et al. (2021) zkoumá uhlíkovou stopu uživatelů a majitelů dřevěných domů ve Finsku. Studie se zúčastnilo 3 700 obyvatel, přičemž 45 % žije v dřevěných domech a 55 % nikoli. Byl zjištěno, že obyvatelé dřevěných domů mají o 9-15 % menší uhlíkovou stopu než ostatní obyvatelé, což odpovídá cca 950 kg ekvivalentu CO₂ za rok. V potaz byla vzata i fakta jako dosažené vzdělání, typ domácnosti nebo stáří domu. Data naznačila, že obyvatelé dřevěných staveb mohou mít zvyky a vzorce chování, které taktéž snižují uhlíkovou stopu. Výsledek bádání ukazuje, že investování do nových dřevostaveb výrazně snižuje uhlíkovou stopu spotřebitele, zatímco jiné stavby buď dopad neredukují vůbec nebo jen velmi málo.

3.6.4 Požární bezpečnost ve Finsku

Ve Finsku jsou dle požární bezpečnosti stavby řazeny do 4 požárních tříd P0, P1, P2 a P3. Pro účely této práce nás zajímá kategorie P2, jelikož se jedná o stavby, kdy nosné konstrukce mohou být ze dřeva. Požadavky jsou kladeny především na vlastnosti stěn, podlah a stropů. (5.3 *Rakennusten paloluokitus* 2022)

Podle finské vyhlášky ministerstva životního prostředí budovy kategorie P2, musí splňovat následující požadavky. Zaprvé budova musí mít instalovaný vhodný automatický hasicí systém. Zadruhé stavby s 2 a více podlažími (ubytovací zařízení, pracoviště, zařízení péče mimo nápravná zařízení, obytné budovy) mohou mít maximálně 8 pater, 28 metrů výšky

a 12 000 m² podlahové plochy. Omezení se také týká počtu osob v různých typech staveb, kdy 1 a 2 patrové budovy jsou bez omezení. Apartmány a byty s 2 a více patry jsou limitovány 1 000 osob, u míst určených k ubytování je maximum 500 osob. Zatřetí v budově nejsou dovoleny žádné prostory s požárním zatížením nad 1 200 MJ/m². (*Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 2017*)

Celkové požární zatížení stavby má dvě složky, a to stálé a nahodilé. Za stálé si můžeme představit konstrukci budovy, za nahodilé vybavení místností, tedy záležitosti, k čemu se prostor užívá. Koupelna má výrazně nižší požární zatížení než archiv. Z výše uvedené vyhlášky není jasné o jaké zatížení se jedná.

3.6.5 Požární ochrana z praxe

V případě požáru celodřevěné novostavby z roku 2015, který vznikl technickou závadou lithium-polymerového akumulátoru, který se nabíjel, můžeme vidět, že jakmile dojde ke vzplanutí dochází k rychlému rozšíření po celém domě. V tomto případě se jednalo o jednoposchodový dům s podkrovím a bez sklepu. Z fotografií v dokumentu je patrné, že došlo k plošnému zuhelnatění, ale nedošlo k poškození nosné konstrukce natolik, aby byla změněna únosnost. (HZS ČR ©2016)

3.7 Hodnocení životního cyklu

Hodnocení životního cyklu, anglicky Life-Cycle Assessment (LCA) je analytická metoda, která měří parametry technické, provozní a enviromentální již od začátku práce s produktem do jeho finálního zlikvidování. LCA metoda je mezinárodně uznávaná a užívaná i pro Program životního prostředí OSN, přičemž je prováděna dle ČSN ISO 14040 a ČSN ISO 14044. Sleduje množství látek, ale také jejich složení, charakter a důležitost pro životní prostředí.

Kočí (2016) uvádí modelový příklad, zpracovaný pro Výzkumný a vývojový ústav dřevařský v Praze, kde byly srovnány stavební materiály dřevěného a nedřevěného typu. Obecně se jednalo o nosník podlahový i stropní o délce 1 m, obvodovou konstrukci, fasádu a podlahovou krytinu, a to ve výřezu o 1 m². Uvádí zde, že největší dopad na životní prostředí má u dřeva jeho produkce a zpracování na pile včetně sušení. Doprava dále může pojímat až 20 %, to ale záleží na vzdálenosti těžba-pila-pozemek stavby. Obecně ze studie vzešlo, že čím větší je podíl dřevěných prvků, tím lepší je enviromentální bilance. Environmentálně nejlépe vyšla roubená konstrukce, která dokonce při konečném součtu má pozitivní bilanci, tedy za předpokladu, že by její dřevěné prvky po vypršení životnosti byly přetvořeny na teplo spálením. Benefitem dřevěných staveb je právě možnost účelového spálení za vytvořením

tepla a například výhřevu jiné stavby. Tím je způsobena úspora jiných materiálů pro výrobu tepla, třeba uhlí, ale také eliminace dopadu na životní prostředí po zbourání budovy, což u jiných materiálů (beton, cihla) je nevyhnutelné.

Jediná část životního cyklu dřevěné konstrukce s pozitivním dopadem na životní prostředí byla fáze produkce dřeva, a to konkrétně na globální oteplování. Je to z toho důvodu, že při růstu dřevo absorbuje CO₂. (Kočí 2016)

Nosníky byly porovnávány následující: z oceli, dřevěný „I“, lepený dřevěný (KVH) hranol a z betonu. Vše se stejnou únosností. Pro globální oteplování je nejlepší nosník dřevěný lepený, který vykazuje nejnižší hodnoty. V jiných kategoriích ale dřevěné nosníky ne vždy vychází nejlépe. Jakožto alternativní zdroj fosilních paliv jsou dřevěné nosníky nezanedbatelné. Dále lépe vyšly v kategorii acidifikace a kategorii pro úbytek stratosférického ozonu. (Kočí 2016)

Pozitivní dopad dřevěných prvků je zejména kvůli absorpci CO₂ v průběhu růstu stromů a taky kvůli finální likvidaci pomocí spálení, a tedy produkci tepla. Největším benefitem je nahrazení ekvivalentu fosilních paliv, která se momentálně v ČR využívají primárně. (Kočí 2016)

U obvodových stěn byl sledován hlavní parametr prostup tepla. Vyhodnocení výsledků jasně ukázalo že z pohledu environmentálního má nejlepší bilanci právě roubená stavba. Je to opět z důvodu, že se počítá s jejím spálením a vyrobením tepla po skončení její životnosti. Na druhém místě byly CLT panely. Budovy zděné ovšem nedopadly nejhůř, byly na předposledním místě, předběhly difuzně uzavřené konstrukce, tedy určitý typ dřevostaveb. (Kočí 2016)

U fasád byly srovnávány dřevěné fasády s minerální omítkou, kdy dřevěná vyšla lépe z environmentálního pohledu. Hlavním důvodem bylo to, že minerální omítka měla výrazně horší dopad na acidifikaci, globální oteplování, vznik fotooxidantů a její náročnost na fosilní suroviny. (Kočí 2016)

Došlo k porovnání podlah z polyvinyl chloridu (PVC), vícevrstevných dřevěných desek (OSB desky) a masivního smrkového dřeva. Dle předpokladů nejhůř vyšla podlaha z PVC. Nejmenší dopady na životní prostředí má OSB deska. (Kočí 2016)

3.7.1 Shrnutí studie.

Čím větší obsah dřeva konstrukce má, tím menší negativní dopad na přírodní prostředí bude mít. V podstatě by bylo ideální, aby konstrukce byla pouze z dřevěného materiálu.

Velký vliv na environmentální dopad má doprava. Ve studii se vycházelo ze vzdáleností 70 km z lesa na pilu a 200 km na místo stavby. Takto doprava zaujímala 10-20 % dopadu na životní prostředí, což se ale ve skutečnosti může zásadně lišit.

Velkým benefitem dřevěných konstrukcí je, že je lze v konečné fázi po dovršení životnosti přetransformovat na teplo a tím i potencionálně ulehčit energetice, kdy s každým 1 MJ vyrobeného tepla, je do ovzduší vypouštěno poměrně velké množství emisí (Kočí 2016). Kdyby se takto doplňoval českých mix, to jest spalování primárně fosilních paliv, došlo by k benefitující situaci. V potaz se ovšem musí vzít, že dřevo nesmí být ošetřeno toxickým nátěrem a obecně musí docházet k vhodnému povrchovému ošetření.

Možnost minimalizace odpadu je velkým bonusem pro oběhové hospodářství, které se snaží EU prosazovat nejen pomocí Akčního plánu EU. Jde ruku v ruce s programem Ministerstva životního prostředí České republiky o předcházení vzniku odpadů.

4 Dotazníkové šetření

Dotazníkové šetření shromažďuje vnímání a názory široké veřejnosti na určité téma. Jedná se o kvantitativní průzkum, který na rozdíl od kvalitativního nejde zpravidla tolik do hloubky, zato obsáhne velké množství respondentů. Forma sběru dat může být rozličná, od zodpovězení dotazníku s pomocí dotazovatele, přes papírové dotazníky, po online formuláře či jejich kombinaci.

Výhoda dotazníkového šetření je především jejich finanční nenáročnost jak na získávání dat, tak na jejich zpracování, protože nemusí například docházet k přepisu rozhovorů, jak se to může dít u kvalitativního průzkumu. Další výhodou je, že dotazovaný zůstává v anonymitě.

Naopak nevýhodou je, že i přes značnou anonymitu si dotazovaný může odpovědi upravovat a zkreslovat tím výsledky. Typická otázka, u které může docházet ke zkreslení je otázka na příjem, která je problematická u každého dotazníkového šetření, protože je velmi citlivá. Jedna z nevýhod je i to, že i přes velké množství respondentů by měli charakterizovat společnost, a tak je nutné zajistit dostatečně diverzifikované množství dotázaných.

5 Metodika dotazníkové pilotáže

Na základě výzkumu Lesy pohledem české veřejnosti: jak mají vypadat a jak se v nich má hospodařit (2017) a dalších zjištění z literární rešerše jsme stanovili následující pracovní hypotézy.

Hypotéza 1: Ochota platit víc za byt v dřevěném bytovém domě není závislá na velikosti měsíčního příjmu.

Hypotéza 2: Povědomí o dřevostavbách není ovlivněno dosaženým vzděláním.

Hypotéza 3: Respondenti, kteří znají bytové dřevostavby z práce nebo studií, se o toto téma více zajímají než respondenti, kteří povědomí z práce či školy nemají.

5.1 Tvorba dotazníku

Prvním krokem bylo nastudování rešerší, primárně zahraničních pramenů ve formě vědeckých článků a knih. Bylo nutné vyhodnotit různé názory a výsledky autorů a na ně navázat v druhé části, kdy bylo vytvořeno dotazníkové šetření. Cílem bylo zjistit ucelený pohled na problematiku dřevostaveb, určit jaké aspekty mohou hrát roli v postoji lidí k stavbám na bázi dřeva a identifikovat hlavní souhrn činitelů pro budoucí bádání a také odhalit oblasti, na kterých by mohlo nejen evropské společenství zapracovat v rámci případné popularizace dřevostaveb. Pilotáž měla také za úkol zjistit slabiny dotazníku a navrhnout řešení pro budoucí sběr dat.

Dotazník měl 6 částí.

- Část A – Demografické, ekonomické a sociální charakteristiky obyvatel
- Část B – Povědomí o obecně dřevostavbách a dřevěných bytových domech
- Část C – Preference s ohledem na výstavbu rodinného domu, včetně financování
- Část D – Hodnocení estetiky
- Část E – Hodnocení technických vlastností dřevostaveb a srovnání dřevostavby se zděným domem
- Část F – Spotřební styl

Dotazník byl tvořen výhradně uzavřenými otázkami, jediná otevřená otázka byla na konci dotazníku jako prostor pro jakékoli vyjádření respondentů na závěr. Typ proměnných byl ve většině nominální. Otázky byly typu 1) výběr z možností 1a) s možností pouze jedné odpovědi 1b) s možností výběru více možností; 2) výběr z rozbalovací nabídky (pouze u roku narození); 3) mřížka výběru z možností.

V první části dotazníkového šetření jsme zjišťovali ekonomické a sociální postavení respondentů ve společnosti. Otázky byly postaveny, aby se zjistilo následující: pohlaví, rok narození, tedy věk, čistý průměrný příjem jednotlivce, zda bydlí na venkově nebo ve městě, v jakém kraji mají trvalý pobyt, v jakém typu stavby bydlí – na výběr bylo od zděného domu po garsonku, rodinný stav, počet dětí, nejvyšší dosažené vzdělání a jejich postavení na trhu práce

(student, důchodce, zaměstnanec, osoba samostatně výdělečně činná (OSVČ) a další). V druhé části jsme se dotazovali respondentů na jejich postoje vůči stavbě domu obecně. Jestli mají v plánu v horizontu 3 let stavět, z čeho případnou stavbu chtějí financovat, jestli dřevo považují obecně za vhodný stavební materiál, zdali vlastní nějakou dřevostavbu a jak srovnávají vlastnosti dřevostavby s cihlovým domem. Srovnání bylo v rovině technické – akustika, tepelně-izolační vlastnosti, životnost apod. Ve třetí sekci dotazníku jsme se snažili zjistit postoje na estetiku a technické vlastnosti dřevostaveb. Respondenti mohli zaznačit, jak moc s daným výrokiem souhlasí nebo nesouhlasí. Otázky byly typově položeny takto „vzhled budovy je příjemný“ nebo „domy ze dřeva jsou teplé a útulné“. V technické části otázky byly pokládány takto „domnívám se, že dřevostavby mají dlouhou životnost“ nebo „u dřevostaveb je problém zajistit požární bezpečnost“. Čtvrtá sekce se věnovala spotřebnímu stylu a povědomí o dřevostavbách. Otázka na spotřební styl se věnovala, jak se respondenti vnímají. Zdali jsou spíše úspornými typy, řeší ekologii, nebo jsou spíše požitkářští, a naopak životní prostřední příliš neřeší. Otázka na povědomí se zabírala tím, jestli souhlasí s výroky typu „o dřevěných bytových domech jsem četl/a“ či „dřevostavby jsou mi známé ze studií/práce“. Dále byla možnost označit odkud čerpají informace. Na výběr bylo následující: rodina, kamarádi, internet, podcasty, časopisy a knihy, televize, škola, veletrhy, pracuji s dřevostavbami, vlastním dřevostavbu. Odpověď byla možná pomocí multiple choice (otázka s několika odpověďmi)

5.2 Sběr dat

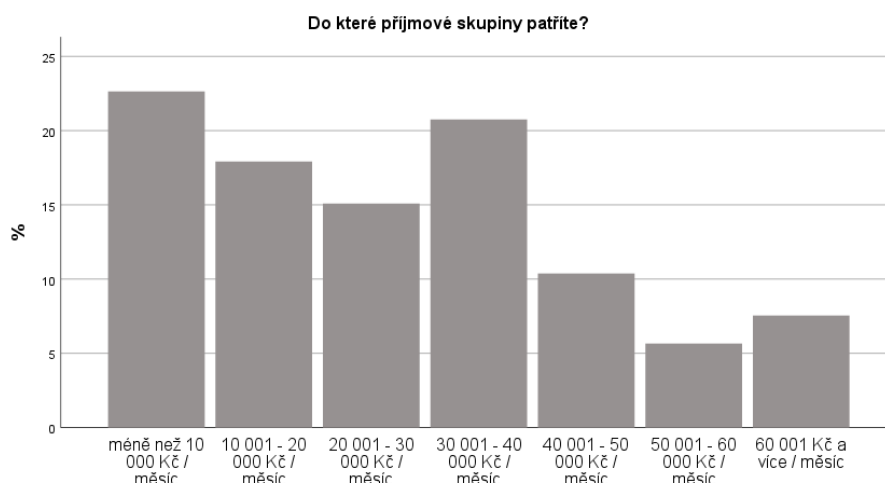
Sběr dat proběhl pomocí aplikace Formuláře na platformě Google. Dotazník byl distribuován pomocí sociálních sítí autorky, kdy využila Facebook a Instagram. Jelikož se jedná o pilotáž dotazníkového šetření, autorka cílila na hranici 100 respondentů. Tento objem nasbírala v rozmezí 21. 2. 2023 a 1. 3. 2023. Celkový počet byl 106 respondentů.

5.3 Vyhodnocení dat

Vyhodnocení bylo primárně realizováno pomocí statistického programu IBM SPSS Statistics, kde se testovaly korelace a možné vztahy mezi jednotlivými odpověďmi dotázaných. Jednodušší data na vyhodnocení, jako třeba pohlaví respondentů, byla čerpána z výstupů v samotném Google Formuláři a dílčí výstupy byly zpracovány v Excelu od Microsoft Office.

6 Výsledky

Průzkumu se zúčastnilo 106 respondentů ve složení 52,3 % muži, 45,8 % ženy a 1,9 % nechtějí pohlaví uvádět nebo zvolili „jiné“. Nejmladšímu respondentovi bylo 17 let, nejstaršímu 78 let. Medián věku je 26 let. Dotázaní uvedli, že v 40,5 % mají měsíční plat do 20 000 Kč. Průměrný plat v rozmezí 21 000 Kč až 50 000 Kč má 46,3 % respondentů a jen 13,2 % má měsíční příjem nadprůměrný ve výši 51 000 Kč a více. Tato data korelují s tím, že skoro polovina (49,1 %) o sobě uvedla, že jsou momentálně studenti, a z toho 29,2 % nejsou nijak zaměstnaní. Ostatní respondenti pracují čistě v soukromém sektoru (26,4 %), ve veřejném sektoru (12,3 %) nebo jako OSVČ (4,7 %).



Obrázek 1: Příjmové skupiny

Zdroj: Vlastní zpracování

Nadpoloviční většina (64,2 %) uvedla, že bydlí v krajském městě, tedy obci nad 70 001 obyvatel. Menší až středně velké obce o počtu obyvatel 3 000 až 70 000 uvedlo 14,2 % jako své bydliště. Zhruba jedna pětina (21,7 %) dotázaných uvedla, že bydlí v malé obci do 2 999 obyvatel.

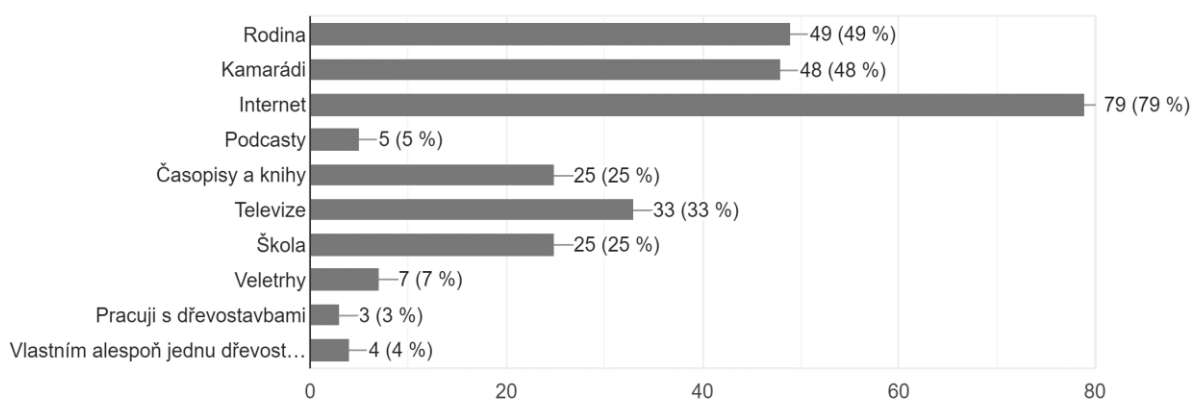
Vybrali jsme chudší regiony a porovnali jejich zastoupení s těmi bohatšími. Kraje jsme zvolili dle pramene Ministerstva práce a sociálních věcí ČR (n.d.), který rozlišuje kraje s počtem 50 a více vyloučených lokalit, a kraje, kde je vyloučených míst méně než 50. Za méně rozvinuté kraje jsme proto označili Karlovarský, Moravskoslezský, Olomoucký, Středočeský a Ústecký kraj. Tyto kraje byly vybrány i z důvodu založeném na datech Českého statistického úřadu (2023) dle Robustnosti materiální deprivace, kdy kraje s 45 procentními body a výše jsou následující Karlovarský (46 %), Ústecký (76 %), Olomoucký (51 %), Moravskoslezský (52 %).

Jediný Středočeský kraj měl méně, konkrétně 33 %, ale i tak jsme jej na seznamu nechali. V tzn. bohatších krajích má trvalý pobyt 82 % dotázaných, 15,1 % připadá na chudší regiony a 2,8 % respondenty s trvalým pobytem v zahraničí. Porovnali jsme místo trvalého bydliště s ochotou připlatit za byt v dřevěném bytovém domě namísto bytu v betonovém bytovém domě a žádná korelace nebyla prokázána.

100 respondentů z celkových 106 uvedlo, že ví, co je to dřevostavba. Ti dále označili internet (79 %) jako dominantní zdroj informací společně s rodinou (49 %) a kamarády (48 %).

Pokud jste v předchozí otázce odpověděli "ano", odkud máte informace o dřevostavbách?

100 odpovědí



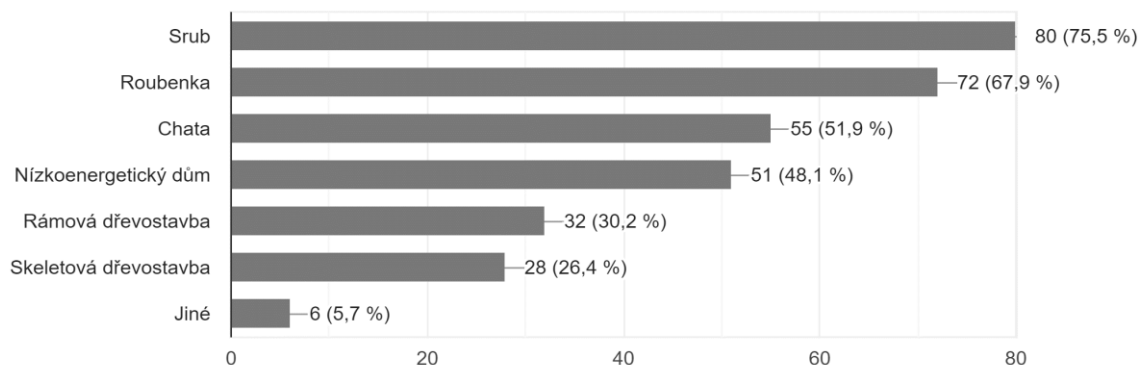
Obrázek 2: Zdroje informací o dřevostavbách

Zdroj: Vlastní zpracování

Účastníci dotazníkového šetření si ve většině jako dřevostavbu představí srub (75,5 %) a roubenku (67,9 %). Jen zhruba polovina (48,1 %) si pod pojmem dřevostavba představí nízkoenergetický dům.

Jaký typ stavby si představíte pod pojmem "dřevostavba"?

106 odpovědí



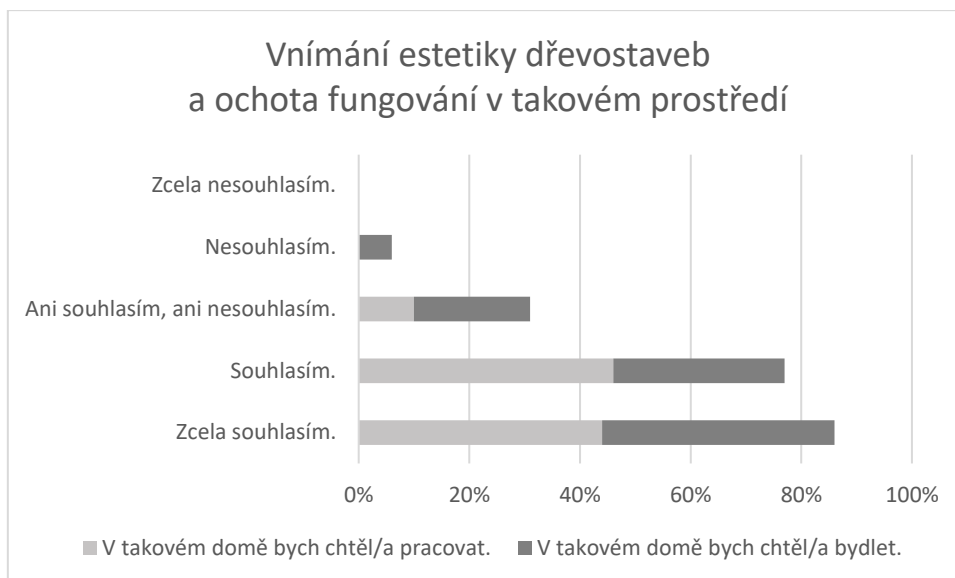
Obrázek 3: Jaký typ stavby si představíte pod pojmem dřevostavba?

Zdroj: Vlastní zpracování

Ačkoli 82,1 % respondentů tvrdí, že dřevo považuje za vhodný stavební materiál, jen 26,7 % všech dotázaných by dřevo upřednostnilo jako stavební surovinu. Jako nejpreferovanější stavební materiál byla označena cihla (34,7 %), třetí místo obsadily pórobetonové tvárnice Ytong (24,8 %). Jednotky procent měl železobeton, kámen a jiné.

Porovnali jsme ochotu platit vyšší nájem za byt v dřevěném bytovém domě oproti srovnatelnému bytu v betonovém bytovém domě. Korelace mezi příjmem a odpovědí na tuto otázku v našem vzorku nebyla potvrzena viz přílohy. Proto hypotézu č. 1 nelze zamítnout. Taktéž korelace nebyla nalezena v porovnání ochoty platit vyšší nájem s velikostí obce, kde respondent bydlí či krajem, kde má trvalý pobyt.

Na základě fotografií v dotazníku byla vizuální estetika dřevostaveb hodnocena velmi kladně. Respondenti obecně projevíli zájem v takovém prostředí pracovat či bydlet. Jako pracovní prostředí byly fotografie hodnoceny kladněji než jako prostředí pro bydlení.

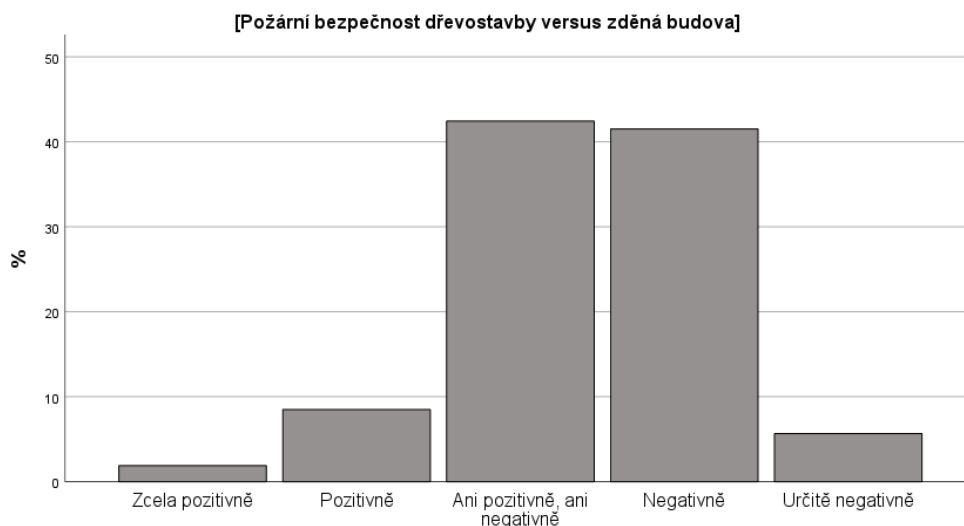


Obrázek 4: Srovnání užití dřevostavby pro bydlení a práci

Zdroj: Vlastní zpracování

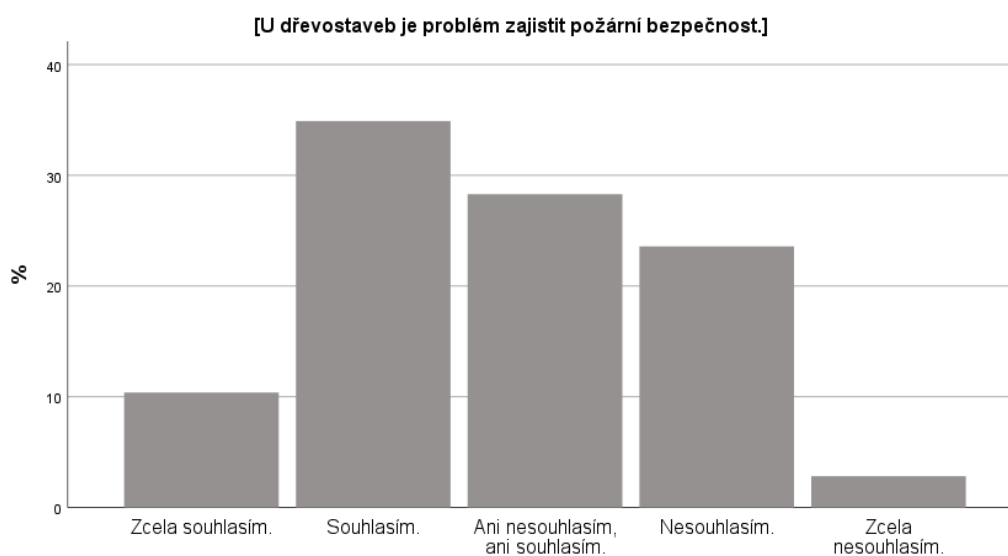
Výsledky ukázaly, že žádná spojitost mezi dosaženým vzděláním a povědomím o dřevostavbách nebyla prokázána viz přílohy. Proto ani 2. hypotézu není možné zamítnout. Zato hypotézu č. 3 nám podporují data (viz přílohy), kdy spolu korelují odpovědi, kdy respondenti uvedli, že bytové dřevostavby jsou jim známé z práce či školy, měli vyšší míru pozitivních odpovědí na otázku, jestli se o dřevěné bytové domy zajímají a nějaké povědomí již ohledně této problematiky mají. Na hladině významnosti 5 % je středně silná závislost. Přičemž znalost z práce či studií ovlivňuje míru povědomí.

Jak již rešerše ukázala, společnost hodnotí požární vlastnosti dřevostaveb spíše negativně. Stejné hodnocení se ukázalo i u našeho vzorku lidí zapojených do průzkumu.



Obrázek 5: Požární bezpečnost dřevostaveb vs. zděných staveb

Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 6: Požární bezpečnost u dřevostaveb

Zdroj: Vlastní zpracování

Z pohledu vlastností byly velmi kvitovány následující: rychlost výstavby, pořizovací cena, přírodní a ekologický materiál, likvidace stavby, pocit pohody v domě, možnost snadné stavby svépomocí.

Byly srovnány odpovědi 82 % dotázaných, kteří považují dřevo jako vhodný stavební materiál s otázkou, jestli zvažují výstavbu rodinného domu. Z těchto respondentů 16 %

uvažuje nad výstavbou rodinného domu v horizontu 3 let. Na druhou stranu polovina lidí (49 %) uvedla, že nesouhlasí s tím, že by se dřevo hodilo spíše k rekreačním domům než do městského prostředí, zato jedna pětina (21,7 %) označila odpověď „ani souhlasím, ani nesouhlasím“ a jedna třetina (29,3 %) uvedla, že naopak s tvrzením souhlasí. Dotázaní dále dřevostavby hodnotí spíše jako ekologické, i když skoro polovina lidí dala odpověď „ani souhlasím, ani nesouhlasím“. V rámci posouzení domů ze dřeva se zděným domem, respondenti jasně hodnotili dřevostavby jako ekologické. Ačkoli 76,4 % účastníků dotazníkovém šetření uvedlo, že řeší životní prostředí (recyklují, kupují ekologicky šetrné prostředky atd.) korelace s pozitivním hodnocením dřevostaveb nebyla potvrzena.

S tím, že by životnost byla u dřevostaveb dlouhá nesouhlasí skoro 40 % respondentů a 30 % neví. Což pro vnímání dřevostaveb jako možné změny v rámci udržitelného rozvoje je poměrně podstatné. Na velmi podobná procenta se dostáváme i u otázky, která srovnává životnost zděných staveb se stavbami na bázi dřeva.

7 Diskuse

Výsledky pilotáže ukazují, že klíčová je edukace široké i veřejné populace, stejně jako poukazuje Moresová et al. (2019). Respondenti poměrně často volili odpověď „ani nesouhlasím, ani souhlasím“, což naznačuje, že o problematice dřevostaveb nemají dostatečné povědomí.

Kylkilahti et al. (2020) tvrdí, že studenti životnosti dřevostaveb zpochybňují z technických vlastností, podobný přístup vykazali respondenti naší pilotáže. Přičemž 40 % uvedlo, že nesouhlasí s tím, že by dřevostavby měly dlouhou životnost a cca 30 % uvedlo, že neví.

Stejně tak naše výsledky potvrzují studii McKeeové et al. (2017), která tvrdí, že mladí lidé se orientují podle ceny, případně lokality stavby. Polovina respondentů uvedla, že by nebyla ochotná připlatit vyšší nájem za byt v dřevěném bytovém domě ve srovnání s podobným bytem v betonovém domě. Jen asi 16 % lidí by bylo ochotno si připlatit. A to i v kontextu toho, že 76 % dotázaných o sobě uvedlo, že otázky životního prostředí (eko prostředí, recyklace) jsou součástí spotřeby a utrácení peněz. Tento výsledek také potvrzuje tvrzení, že u mladých lidí by mohla větší zájem o dřevo jako stavební materiál podnítit cena (Hakala et al. 2015).

Výsledky dotazníku potvrdily obavy z požáru a vnímání požární bezpečnosti jako slabinu dřevostaveb. Přičemž studie ze zahraničí ukazují, že požární odolnost dřevěných materiálů na stavbu domů může být velmi kvalitní.

8 Závěr a přínos práce

Hypotéza č. 1 o závislosti výše platu a ochoty platit vyšší nájem za byt v dřevěném bytovém domě nelze zamítnout. Stejně tak nelze zamítnout hypotézu č. 2, která hovořila o spojitosti dosaženého vzdělání a povědomí respondenta o dřevostavbách. Zato u hypotézy č. 3 byla potvrzena středně silná závislost, kdy znalost problematiky staveb na bázi dřeva z práce nebo studií koreluje s mírou povědomí.

Z literární rešerše je patrné, že stavby na bázi dřeva jsou vhodným nástrojem české bioekonomiky. Aby ale dřevostavby byly významným hráčem v boji proti klimatické změně, muselo by se změnit následující.

Zprvém aktualizace požárních technických norem. V této oblasti mohou být využity zkušenosti ze zahraničí. Musela by také ale započít smysluplná diskuse s odborníky v oblasti požární prevence.

Zadruhé omezit export surového dříví, respektive podpořit zpracování dříví na území naší republiky. Podle Zprávy o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky vydanou Ministerstvem zemědělství (2022) se téměř polovina surového dříví vyváží do zahraničí.

Zatřetí podpora povědomí široké i odborné veřejnosti. Výsledky ukazují, že česká společnost je dřevostavbám nakloněná, ale často nemá realistické představy a data, což potvrzují i výsledky z literární rešerše.

Začtvrté kritické zhodnocení likvidace staveb. V Česku stále převládá skládkování a není tomu jinak ani na území Spojených států amerických, kdy hlavní dominantou výhodnosti likvidace dřeva je opomíjena. To, že by bylo vhodné dřevo po fázi jeho životnosti přetvořit na energii, neznamená, že je toho využíváno. Jak ukazuje Informační přehled od amerického úřadu pro ochranu životního prostředí, zhruba 73 % dřeva z demolic budov a dalších objektů, končí na skládce, a jen cca jedna čtvrtina se dále využije ať už jako palivo, pro mulčování nebo se zkompostuje. (EPA ©2020)

Doporučením pro další práci v tomto tématu je rozhodně zjednodušení dotazníku a vynechání otázek, které ukázaly, že se nejeví potřebné, nebo které by měly vliv na hodnocení staveb na bázi dřeva veřejností.

Důležitým hráčem v oblasti vzdělání jsou instituce, které by multidisciplinární téma bioekonomiky měli dále uvádět do povědomí široké veřejnosti.

Návrh zlepšení v rámci šíření povědomí a propagace dřevostaveb jakožto prvku zmírnění klimatické změny a nástroje bioekonomiky je primární cílení na skupinu občanů, kteří jsou do jisté míry s problematikou seznámeni.

9 Seznam literatury a použitých zdrojů

ADAMS, Matthew, BURROWS, Victoria a RICHARDSON, Stephen, 2019. *Bringing embodied carbon upfront [online]*. Londýn. [cit. 2023-03-02]. Dostupné z: <https://worldgbc.org/advancing-net-zero/embodied-carbon/>

AMIRI, Ali, OTTELIN, Juudit, SORVARI, Jaana a JUNNILA, Seppo, 2020. Cities as carbon sinks—classification of wooden buildings. *Environmental Research Letters*. Vol. 15, no. 9, pp. 094076. DOI 10.1088/1748-9326/aba134.

Anon., 2002. *Dřevostavby*. 1. vyd. Šlapanice: ERA. ISBN 808651739X;9788086517391;

Berner Fachhochschule Architektur, 2015. *Tagungsband Holzbautag Biel 2015 [online]*. Biel. Dostupné z: www.lignum.ch

BOSMAN, Rick a ROTMANS, Jan, 2016. Transition governance towards a bioeconomy: A comparison of Finland and The Netherlands. *Sustainability (Switzerland)*. Vol. 8, no. 10. DOI 10.3390/su8101017.

BUGGE, Markus M., HANSEN, Teis a KLITKOU, Antje, 2016. *What is the bioeconomy? A review of the literature*. MDPI.

Česká agentura pro standardizaci, 2020. *ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb: nevýrobní objekty = Fire protection of buildings. Non-industrial buildings. 2*. Praha.

ČSÚ [Český statistický úřad]. [online]. 2023. [cit. 2023-01-30]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/>

DIEKEN, Sophia, DALLENDÖRFER, Mirko, HENSELEIT, Meike, SIEKMANN, Florian a VENGHAUS, Sandra, 2021. The multitudes of bioeconomies: A systematic review of stakeholders' bioeconomy perceptions. *Sustainable Production and Consumption*. Vol. 27, pp. 1703–1717. DOI 10.1016/J.SPC.2021.04.006.

DVOŘÁKOVÁ, Viera, 2008. *Ludová architektúra*. 1. vydání. Bratislava: DAJAMA. ISBN 978-80-89226-25-2.

EPA [Environmental Protection Agency]. *Advancing Sustainable Materials Management: 2018 Fact Sheet*. [online]. 2020. Washington, D.C., U.S. [cit. 2023-02-05]. Dostupné z: https://www.epa.gov/sites/production/files/2021-01/documents/2018_ff_fact_sheet_dec_2020_fnl_508.pdf

Eurostat, 2023. [online]. Lucembursko: European Commission. [cit. 2023-02-05]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/>

FINSKO. 5.3 *Rakennusten paloluokitus*, 2022. [online]. Finsko: Talotekniikkateollisuus. [cit. 2023-02-01]. Dostupné z: <https://talotekniikkainfo.fi/ilmanvaihtolaitosten-paloturvallisuus-opas/53-rakennusten-paloluokitus?fbclid=IwAR24f5tslBcNZyuDGW-Jogj8uIGPFM0ZJcLK4ZgZnGFzutIDCDWCSbBFNJK>

GOSSELIN, Annie, BLANCHET, Pierre, LEHOUX, Nadia a CIMON, Yan, 2017. *Main Motivations and Barriers for Using Wood in Multi-Story and Non-Residential Construction Projects*.

GRAM-HANSEN, Kirsten a BECH-DANIELSEN, Claus, 2004. House, home and identity from a consumption perspective. *Housing, Theory and Society*. 2004. Vol. 21, no. 1, pp. 17–26. DOI 10.1080/14036090410025816.

GU, Hongmei, NEPAL, Prakash, ARVANITIS, Matthew a ALDERMAN, Delton, 2021. *Carbon Impacts of Engineered Wood Products in Construction* [online]. Dostupné z: www.intechopen.com

GUNDERSEN, Vegard a VISTAD, Odd Inge, 2016. Public opinions and use of various types of recreational infrastructure in boreal forest settings. *Forests*. Vol. 7, no. 6. DOI 10.3390/f7060113.

GUSTAVSSON, Leif, JOELSSON, Anna a SATHRE, Roger, 2010. Life cycle primary energy use and carbon emission of an eight-storey wood-framed apartment building. *Energy and Buildings*. Vol. 42, no. 2, pp. 230–242. DOI 10.1016/J.ENBUILD.2009.08.018.

HAKALA, Inkeri, AUTIO, Minna a TOPPINEN, Anne, 2015. Young Finnish and German consumers' furniture acquisition - wooden, inherited or just low price? *International Journal of Consumer Studies*. Vol. 39, no. 5, pp. 445–451. DOI 10.1111/ijcs.12189.

HERCZEG, Márton, MCKINNON, David, MILIOS, Leonidas, BAKAS Ioannis, KLAASSENS Erik, SVATIKOVA, Katerina a WIDERBERG, Oscar, 2014. *Resource efficiency in the building sector Final report Client: DG Environment* [online]. Dostupné z: www.ecorys.nl

HILDEBRANDT, Jakob, HAGEMANN, Nina a THRÄN, Daniela, 2017. The contribution of wood-based construction materials for leveraging a low carbon building sector in europe. *Sustainable Cities and Society*. Vol. 34, pp. 405–418. DOI 10.1016/J.SCS.2017.06.013.

HODGE, Daniel, BRUKAS, Vilis a GIURCA, Alexandru, 2017. Forests in a bioeconomy: bridge, boundary or divide? *Scandinavian Journal of Forest Research*. Vol. 32, no. 7, pp. 582–587. DOI 10.1080/02827581.2017.1315833.

HURMEKOSKI, Elias, JONSSON, Ragnar a NORD, Tomas, 2015. Context, drivers, and future potential for wood-frame multi-story construction in Europe. *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 99, pp. 181–196. DOI 10.1016/J.TECHFORE.2015.07.002.

HURMEKOSKI, Elias, PYKÄLÄINEN, Jouni a HETEMÄKI, Lauri, 2018. Long-term targets for green building: Explorative Delphi backcasting study on wood-frame multi-story construction in Finland. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 172, pp. 3644–3654. DOI 10.1016/J.JCLEPRO.2017.08.031.

HUUHKA, Satu a LAHDENSIVU, Jukka, 2016. Statistical and geographical study on demolished buildings. *Building Research and Information*. Vol. 44, no. 1, pp. 73–96. DOI 10.1080/09613218.2014.980101.

HZS ČR [Ministerstvo vnitra – generální ředitelství HZS ČR]. Vybrané požáry 1 [online]. 2016. [cit. 2023-03-14]. ISBN: 978-80-87544-37-2

KOČÍ, Vladimír, 2016. *Posouzení enviromentálních dopadů dřevěných produktů metodou LCA*.

KOLB, Josef, 2011. *Dřevostavby: systémy nosných konstrukcí, obvodové pláště*. 2. vydání. Praha: Grada. ISBN 9788024740713;8024740710;

KOSKINEN, Sini, nedatováno. *Wood in public construction*. [online]. Helsinky. Dostupné z: <https://ym.fi/en/wood-in-public-construction>

KREMER, Paul D, 2016. *Overcoming Psychological Barriers to Widespread Acceptance of Mass Timber Construction in Australia Embedding Simualtion in Clinical Training in Occuapational Therapy View project Mark A Symmons* [online]. Dostupné z: www.fwpa.com.au

KUPILÍK, Václav, 2006. *Stavební konstrukce z požárního hlediska*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 8024713292;9788024713298;

KYLKILAHTI, Eliisa, BERGHÄLL, Sami, AUTIO, Minna, NURMINEN, Jonne, TOIVONEN, Ritva, LÄHTINEN, Katja, VIHEMÄKI, Heini, FRANZINI, Florencia a TOPPINEN, Anne, 2020. A consumer-driven bioeconomy in housing? Combining consumption style with students' perceptions of the use of wood in multi-storey buildings. *Ambio*. Vol. 49, no. 12, pp. 1943–1957. DOI 10.1007/s13280-020-01397-7.

LARASATIE, Pipiet, GUERRERO, Jose E., CONROY, Kendall, HALL, Troy E., HANSEN, Eric a NEEDHAM, Mark D., 2018. What does the public believe about tall wood buildings? An exploratory study in the US Pacific Northwest. *Journal of Forestry*. Vol. 116, no. 5, pp. 429–436. DOI 10.1093/jofore/fvy025.

- LUO, Wen, KANZAKI, Mamoru a MATSUSHITA, Koji, 2017. Promoting green buildings: Do Chinese consumers care about green building enhancements? *International Journal of Consumer Studies*. Vol. 41, no. 5, pp. 545–557. DOI 10.1111/ijcs.12364.
- MAHAPATRA, Krushna, GUSTAVSSON, Leif a HEMSTRM, Kerstin, 2012. Multi-storey wood-frame buildings in Germany, Sweden and the UK. *Construction Innovation*. 2012. Vol. 12, no. 1, pp. 62–85. DOI 10.1108/14714171211197508.
- MAHAPATRA, Krushna a GUSTAVSSON, Leif, 2008. Multi-storey timber buildings: Breaking industry path dependency. *Building Research and Information*. listopad 2008. Vol. 36, no. 6, pp. 638–648. DOI 10.1080/09613210802386123.
- MASIERO, Mauro, SECCO, Laura, PETTENELLA, Davide, DA RE, Riccardo, BERNÖ, Hanna, CARREIRA, Ariane, DOBROVOLSKY, Alexander, GIERTLIEOVA, Blanka, GIURCA, Alexandru, HOLMGREN, Sara, MARK-HERBERT, Cecilia, NAVRÁTILOVÁ, Lenka, PÜLZL, Helga, RANACHER, Lea, SALVALAGGIO, Alessandra, SERGENT, Arnaud, SOPANEN, Juuso, STELZER, Cristoph, STETTER, Theresa, VALSTA, Lauri, VÝBOŠŤOK, Jozef a WALLIN, Ida, 2020. Bioeconomy perception by future stakeholders: Hearing from European forestry students. *Ambio*. Vol. 49, no. 12, pp. 1925–1942. DOI 10.1007/s13280-020-01376-y.
- MCKEE, Kim, HOOLACHAN, Jennifer E. a MOORE, Tom, 2017. The Precarity of Young People's Housing Experiences in a Rural Context. *Scottish Geographical Journal*. Vol. 133, no. 2, pp. 115–129. DOI 10.1080/14702541.2017.1321136.
- MILAJ, Kristina, SINHA, Arijit, MILLER, Thomas H a TOKARCZYK, John A, 2017. *Environmental utility of wood substitution in commercial buildings using life-cycle analysis*.
- MPSV [Ministerstvo práce a sociálních věcí ČR]. nedatováno. *Výskyt sociálně vyloučených lokalit v ČR a podle krajů*. [online]. Praha: ESFCR. [cit. 2023-03-01]. Dostupné z: <https://www.esfcr.cz/mapa-svl-2015/www/index9ba9.html?page=3>
- MISHRA, Abhijeet, HUMPENÖDER, Florian, CHURKINA, Galina, REYER, Christopher P. O., BEIER, Felicitas, BODIRSKY, Benjamin Leon, SCHELLNHUBER, Hans Joachim, LOTZECAMPEN, Hermann a POPP, Alexander, 2022. Land use change and carbon emissions of a transformation to timber cities. *Nature Communications*. Vol. 13, no. 1, pp. 4889. DOI 10.1038/s41467-022-32244-w.
- MORESOVÁ, Mária, SEDLIAČIKOVÁ, Mariana, ŠTEFKO, Jozef a BENČIKOVÁ, Dana, 2019. Perception of wooden houses in the Slovak republic. *Acta Facultatis Xylologiae Zvolen*. 2019. Vol. 61, no. 2, pp. 121–135. DOI 10.17423/afx.2019.61.2.12.

- OTTELIN, Juudit, AMIRI, Ali, STEUBING, Bernhard a JUNNILA, Seppo, 2021. Comparative carbon footprint analysis of residents of wooden and non-wooden houses in Finland. *Environmental Research Letters*. Vol. 16, no. 7. DOI 10.1088/1748-9326/ac06f9.
- PALEARI, Michele, LAVAGNA, Monica a CAMPIOLI, Andrea, 2013. *Life Cycle Assessment and Zero Energy Residential Buildings*.
- PIRKOLA, Kaisa, nedatováno. *Wood construction is being promoted in Finland*. [online]. Helsinky. Dostupné z: <https://mmm.fi/en/en/forests/use-of-wood/wood-construction>
- POLÁK Stanislav, KUKLÍK Petr a KUČERA Petr, 2019. *Studie zaměřená na zhodnocení stávajícího stavu požadavků na požární bezpečnost dřevostaveb v ČR a v zahraničí*. [online]. Praha. [cit. 2023-03-02]. Dostupné z: <https://lesy.cz/grantova-sluzba-projekt/studie-zamerena-na-zhodnoceni-stavajiciho-stavu-pozadavku-na-pozarni-bezpecnost-drevostaveb-v-cr-a-v-zahranici/>
- RAMAGE, Michael H., BURRIDGE, Henry, BUSSE-WICHER, Marta, FEREDAY, George, REYNOLDS, Thomas, SHAH, Darshil U., WU, Guanglu, YU, Li, FLEMING, Patrick, DENSLEY-TINGLEY, Danielle, ALLWOOD, Julian, DUPREE, Paul, LINDEN, P. F. a SCHERMAN, Oren, 2017. The wood from the trees: The use of timber in construction. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 68, pp. 333–359. DOI 10.1016/J.RSER.2016.09.107.
- RAMETSTEINER, Ewald, VIENNA, Boku, EICHLER, Lisa, BERG, Johannes, AGGESTAM, Filip, BOKU, Vienna Edoardo, BINDA, Zane, PLUMET, Carine, NIELSEN, A C a RADEMAEKERS, Koen, 2009. *Shaping forest communication in the European Union: public perceptions of forests and forestry Client: European Commission-DG Agriculture and Rural Development Core Team* [online]. Dostupné z: www.ecorys.com
- SANTI, Silvia, PIEROBON, Francesca, CORRADINI, Giulia, CAVALLI, Raffaele a ZANETTI, Michela, 2016. Massive wood material for sustainable building design: the Massiv-Holz-Mauer wall system. *Journal of Wood Science*. 1 říjen 2016. Vol. 62, no. 5, pp. 416–428. DOI 10.1007/s10086-016-1570-7.
- STACHOVÁ, Jana, 2017. *Lesy pohledem české veřejnosti: jak mají vypadat a jak se v nich má hospodařit* online. Praha. [cit. 2023-03-25]. Dostupné z: <https://www.soc.cas.cz/>
- THURZO, Igor, 2004. *Ľudová architektúra na Slovensku*. Bratislava: PT. ISBN 80-889-1276-8.
- TOIVONEN, Ritva, VIHEMÄKI, Heini a TOPPINEN, Anne, 2021. Policy narratives on wooden multi-storey construction and implications for technology innovation system governance. *Forest Policy and Economics*. Vol. 125. DOI 10.1016/j.forpol.2021.102409.

ÚNMZ [Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví], 2016. *Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení*. 2016. 1. Praha.

Úřední věstník Evropské unie, 2010. [online]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0031&from=EN>

USDA [U.S. Department of Agriculture]. *World's tallest timber building opens*. [online]. 2022. USA. [cit. 2023-01-30]. Dostupné z: <https://www.fs.usda.gov/inside-fs/delivering-mission/apply/worlds-tallest-timber-building-opens>

ÚHÚL [Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem]. 2022. [online]. [cit. 2023-03-25]. Dostupné z: uhul.cz

VAINIO, Annukka, OVASKA, Ulla a VARHO, Vilja, 2019. Not so sustainable? Images of bioeconomy by future environmental professionals and citizens. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 210, pp. 1396–1405. DOI 10.1016/J.JCLEPRO.2018.10.290.

VIHEMÄKI, Heini, LUDVIG, Alice, TOIVONEN, Ritva, TOPPINEN, Anne a WEISS, Gerhard, 2019. Institutional and policy frameworks shaping the wooden multi-storey construction markets: a comparative case study on Austria and Finland. *Wood Material Science and Engineering*. Vol. 14, no. 5, pp. 312–324. DOI 10.1080/17480272.2019.1641741.

ČESKO. *Vyhláška č. 264/2020 Sb.*, 2020. [online]. Praha. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-264#f6818248>

WANG, Lei, TOPPINEN, Anne a JUSLIN, Heikki, 2014. Use of wood in green building: a study of expert perspectives from the UK. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 65, pp. 350–361. DOI 10.1016/J.JCLEPRO.2013.08.023.

WILK, Richard, 2002. Consumption, human needs, and global environmental change. *Global Environmental Change*. Vol. 12, no. 1, pp. 5–13. DOI 10.1016/S0959-3780(01)00028-0.

WOSCHITZ, Richard, 2015. *Holzhochhaus HoHo Wien*.

Ympäristöministeriö, 2020. *National Targets for Public Wood Building*. [online]. Helsinky. [cit. 2023-02-01]. Dostupné z: https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/c6a6a9dc-0592-494e-82cd-00ec8d20065e/3f544deb-ba53-4dab-a88f-b1718a136c3d/JULKAISU_20210427072629.pdf

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta, 2017. [online]. Helsinky: Finlex. [cit. 2023-02-01]. Dostupné z: https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170848?fbclid=IwAR08JByApi-TKuna_nY-x933w23O4wecMNC41-kyuNHt7m3LjmcV1wmk1FA#Pidm45053757083824

ZAHRADNÍČEK, Václava HORÁK, Pavel, 2011. *Moderní dřevostavby*. Computer Press.
ISBN 978-80-251-3568-6.

10 Použité zkratky a symboly

atd.	a tak dále
cca	cirka, přibližně
CLT	cross-laminated timber, křížem lepené dřevo
CO ₂	oxid uhličitý
EU	Evropská unie
FSC	ang. Forest Stewardship Council
GLULAM	lamelové lepené dřevo
Kč	korun českých
kg	kilogram
LCA	Life Cycle Assessment, Hodnocení životního cyklu
m	metr
m ²	metr čtvereční
m ³	metr krychlový, metr kubický
mil.	milion
MJ	megajoule
MPP	masivní desky
MSWB	multi-storey wooden buildings, vícepodlažní dřevěné budovy
nZEB	nearly zero-energy buildings, budovy s téměř nulovou spotřebou energie
OSB	Oriented strand board, vícevrstvé dřevěné desky
OSN	Organizace spojených národů
OSVČ	osoba samostatně výdělečně činná
PVC	polyvinylchlorid
SDGs	Sustainable Development Goals, Cíle udržitelného rozvoje
tzn.	to znamená
°C	stupně Celsia

11 Seznam tabulek

Tabulka 1: Zařazení konstrukčních částí dle ČSN 73 0802	22
---	----

12 Seznam grafů

Obrázek 1: Příjmové skupiny.....	31
Obrázek 2: Zdroje informací o dřevostavbách	32
Obrázek 3: Jaký typ stavby si představíte pod pojmem dřevostavba?.....	33
Obrázek 4: Srovnání užití dřevostavby pro bydlení a práci.....	34
Obrázek 5: Požární bezpečnost dřevostaveb vs. zděných staveb	35
Obrázek 6: Požární bezpečnost u dřevostaveb	35

13 Přílohy

1 Dotazník.....	49
2 Závislost mezi příjmem a ochotou platit víc za byt v dřevostavbě	66
3 Závislost dosaženého vzdělání a povědomí	68
4 Závislost mezi povědomím a znalostí ze studií/práce	70

1 Dotazník

Jaké je vaše pohlaví?

- Žena
- Muž
- Jiné
- Nechci uvádět

Jaký je váš rok narození?

Do které příjmové skupiny patříte?

- méně než 10 000 Kč / měsíc
- 10 001 - 20 000 Kč / měsíc
- 20 001 - 30 000 Kč / měsíc
- 30 001 - 40 000 Kč / měsíc
- 40 001 - 50 000 Kč / měsíc
- 50 001 - 60 000 Kč / měsíc
- 60 001 Kč a více / měsíc

V jak velké obci bydlíte?

- Krajské město (obec nad 70 001 obyvatel)
- Obec od 20 001 do 70 000 obyvatel
- Obec od 3 000 do 20 000 obyvatel
- Obec do 2 999 obyvatel

Ve kterém kraji máte trvalý pobyt?

- Hlavní město Praha
- Středočeský kraj
- Jihočeský kraj
- Plzeňský kraj
- Karlovarský kraj
- Ústecký kraj
- Liberecký kraj
- Královéhradecký kraj
- Pardubický kraj
- Kraj Vysočina
- Jihomoravský kraj
- Zlínský kraj
- Olomoucký kraj
- Moravskoslezský kraj
- Zahraničí

V jakém typu obytné stavby bydlíte v současnosti?

- V rodinném zděném domě
- V rodinné dřevostavbě
- V pronajatém zděném domě
- V pronajaté dřevostavbě
- Ve vlastním bytě
- V pronajatém bytě
- V garsonce
- Jiné

Jaký je váš rodinný stav?

- Svobodný/Svobodná
- Zadaný/zadaná
- Ženatý/Vdaná
- Druh/Družka
- Rozvedený/Rozvedená
- Jiné

Kolik máte dětí?

- Nemám děti
- 1
- 2
- 3 a více

Jaké je vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- Základní
- Středoškolské bez maturity
- Středoškolské s maturitou
- Vysokoškolské I. stupně (bakalářské studium)
- Vysokoškolské II. stupně (magisterské studium)
- Vysokoškolské III. stupně (doktorské studium)

Co z následujícího v současnosti o vás platí?

- Jsem na úřadu práce
- Jsem student/ka
- Jsem zaměstnanec v soukromém sektoru
- Jsem zaměstnanec ve veřejné správě
- Jsem OSVČ
- Jsem na mateřské dovolené
- Jsem v důchodu

Víte, co je to dřevostavba?

- Ano
- Ne

Pokud jste v předchozí otázce odpověděli "ano", odkud máte informace o dřevostavbách?

- Rodina
- Kamarádi
- Internet
- Podcasty
- Časopisy a knihy
- Televize
- Škola
- Veletrhy
- Pracuji s dřevostavbami
- Vlastním alespoň jednu dřevostavbu

Jaký typ stavby si představíte pod pojmem "dřevostavba"?

- Srub
- Roubenka
- Chata
- Nízkoenergetický dům
- Rámová dřevostavba
- Skeletová dřevostavba
- Jiné

Určete, jestli s výroky o **dřevěných bytových domech** souhlasíte či nesouhlasíte.

	Zcela souhlasím.	Souhlasím.	Ani nesouhlasím, ani souhlasím.	Nesouhlasím.	Zcela nesouhlasím.
O dřevěných bytových domech jsem nikdy neslyšel/a.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O dřevěných bytových domech jsem slyšel/a, četl/a.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zajímám se o toto téma a něco již vím.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bytové dřevostavby jsou mi známé ze studií/práce.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bydlím/bydlel/a jsem v dřevěném bytovém domě.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Uvažujete nad výstavbou **rodinného domu** v horizontu 3 let?

- Ano, uvažuji
- Ne, neuvažuji
- Ne, neuvažuji, již bydlím v rodinném domě
- Ne, upřednostňuji byt
- Nevím

Pro financování vlastního bydlení plánuji využít, resp. jsem využil/a

- Vlastní zdroje
- Vlastní zdroje + pomoc od příbuzných
- Vlastní zdroje + hypotéka
- Neplánuji
- Nevím

Jaký materiál na stavbu rodinného domu byste upřednostnil/a?

- Dřevo
- Dřevoplast WPC
- Železobeton
- Pórobetonové tvárnice (Ytong)
- Cihla
- Kámen
- Jiné

Považujete dřevo jako vhodný stavební materiál?

- Ano, považuji jej za vhodný
- Ne, považuji jej za nevhodný
- Nevím

V současnosti vlastním dřevostavbu určenou pro bydlení nebo rekreaci

- Ano, vlastním min. 1 dřevostavbu
- Ne, nevlastním dřevostavbu







Určete, jestli s výroky o estetice staveb na fotografiích souhlasíte či nesouhlasíte.

	Zcela souhlasím.	Souhlasím.	Ani souhlasím, ani nesouhlasím.	Nesouhlasím.	Zcela nesouhlasím.
Po zhlédnutí obrázků je můj dojem z fasád budov pozitivní.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vzhled budovy je příjemný.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
V takovém domě bych chtěl/a bydlet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
V takovém domě bych chtěl/a pracovat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Domy postavené ze dřeva jsou teplé a útulné.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dřevostavby mi přijdou příjemnější k bydlení než zděné domy.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dřevo se hodí spíš k rekreačním domům než do městského prostředí.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Určete, jestli s výroky o **technických vlastnostech** souhlasíte či nesouhlasíte.

	Zcela souhlasím.	Souhlasím.	Ani nesouhlasím, ani souhlasím.	Nesouhlasím.	Zcela nesouhlasím.
Kvalita vzduchu je v dřevostavbách lepší než ve zděných stavbách.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Domnívám se, že dřevostavby mají dlouhou životnost.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
U dřevostaveb je problém zajistit požární bezpečnost.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Domy postavené ze dřeva jsou ekologické.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Na stupnici uveďte, jak vnímáte následovné **vlastnosti dřevostavby v porovnání se zděným domem**.

	Zcela pozitivně	Pozitivně	Ani pozitivně, ani negativně	Negativně	Určitě negativně
Rychlost výstavby	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Odolnost stavebního materiálu vůči škůdcům	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Odolnost stavebního materiálu vůči počasí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Životnost stavby	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Požární bezpečnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zabezpečení proti vloupání	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Objemové a tvarové změny stavebního materiálu způsobené teplotou a vlhkostí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Akustika	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tepelně-izolační vlastnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pořizovací cena stavby	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Důvěra vůči českým stavebním firmám	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Přírodní a ekologický materiál	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Provozní náklady domu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Likvidace stavby	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pocit pohody v domě	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Možnost snadné stavby svépomocí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Určete, jestli s výroky o **vašem spotřebním stylu** souhlasíte či nesouhlasíte.

	Zcela souhlasím.	Souhlasím.	Ani nesouhlasím, ani souhlasím.	Nesouhlasím.	Zcela nesouhlasím.
Vnímám se jako rozumný spotřebitel - téměř nikdy nekupuji nic zbytečného.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otázky životního prostředí (včetně recyklace, ekologicky šetrných výrobků) jsou součástí mé spotřeby a utrácení peněz.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nedokáži ušetřit peníze - žiji od výplaty k výplatě.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rád/a utrácím peníze za restaurace, oblečení nebo jinou spotřebu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Byl/a bych ochotný/ochotná platit vyšší nájem za byt v dřevěném bytovém domě ve srovnání s podobným bytem v betonovém domě.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Děkuji za odpovědi. Zde je prostor pro jakýkoli váš komentář.

Vaše odpověď

Do které příjmové skupiny patříte? * [Byl/a bych ochotný/ochotná platit vyšší nájem za byt v dřevěném bytovém domě ve srovnání s podobným bytem v betonovém domě.] Crosstabulation

Count

[Byl/a bych ochotný/ochotná platit vyšší nájem za byt v dřevěném bytovém domě ve srovnání s podobným bytem v betonovém domě.]

		Zcela souhlasím.	Souhlasím.	Ani nesouhlasím, ani souhlasím.	Nesouhlasím.	Zcela nesouhlasím.	Total
Do které příjmové skupiny patříte?	méně než 10 000 Kč / měsíc	1	4	7	8	3	23
	10 001 - 20 000 Kč / měsíc	0	5	5	6	4	20
	20 001 - 30 000 Kč / měsíc	0	2	5	5	3	15
	30 001 - 40 000 Kč / měsíc	1	3	9	5	5	23
	40 001 - 50 000 Kč / měsíc	0	1	4	5	1	11
	50 001 - 60 000 Kč / měsíc	0	0	4	2	0	6
	60 001 Kč a více / měsíc	1	0	1	6	0	8
Total		3	15	35	37	16	106

2 Závislost mezi příjmem a ochotou platit víc za byt v dřevostavbě

Zdroj: Výstup z IBM SPSS Statistics

Directional Measures

		Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance	
Ordinal by Ordinal	Somers' d	Symmetric	,035	,073	,481	,631
		Do které příjmové skupiny patříte? Dependent	,038	,078	,481	,631
		[Byl/a bych ochotný/ochotná platit vyšší nájem za byt v dřevěném bytovém domě ve srovnání s podobným bytem v betonovém domě.] Dependent	,033	,068	,481	,631

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Symmetric Measures^c

		Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Ordinal by Ordinal	Kendall's tau-b	,035	,073	,481	,631
	Kendall's tau-c	,034	,071	,481	,631
	Gamma	,045	,094	,481	,631
N of Valid Cases		106			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Correlation statistics are available for numeric data only.

Jaké je vaše nejvyšší dosažené vzdělání? * [O dřevěných bytových domech jsem slyšel/a, četl/a.] Crosstabulation

Count

		[O dřevěných bytových domech jsem slyšel/a, četl/a.]					
		Zcela souhlasím.	Souhlasím.	Ani nesouhlasím, ani souhlasím.	Nesouhlasím.	Zcela nesouhlasím.	Total
Jaké je vaše nejvyšší dosažené vzdělání?	Základní	0	0	0	1	2	3
	Středoškolské bez maturity	0	1	0	0	0	1
	Středoškolské s maturitou	20	12	2	11	7	52
	Vysokoškolské I. stupně (bakalářské studium)	5	6	1	7	5	24
	Vysokoškolské II. stupně (magisterské studium)	9	5	2	5	5	26
Total		34	24	5	24	19	106

3 Závislost dosaženého vzdělání a povědomí

Zdroj: Výstup z IBM SPSS Statistics

Directional Measures

		Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Ordinal by Ordinal	Somers' d				
	Symmetric	,020	,086	,231	,817
	Jaké je vaše nejvyšší dosažené vzdělání?	,018	,079	,231	,817
	Dependent				
	[O dřevěných bytových domech jsem slyšel/a, četl/a.]	,021	,093	,231	,817
	Dependent				

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Symmetric Measures^c

		Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Ordinal by Ordinal	Kendall's tau-b	,020	,086	,231	,817
	Kendall's tau-c	,017	,075	,231	,817
	Gamma	,028	,121	,231	,817
N of Valid Cases		106			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Correlation statistics are available for numeric data only.

[Zajímám se o toto téma a něco již vím.] * [Bytové dřevostavby jsou mi známé ze studií/práce.] Crosstabulation

Count

		[Bytové dřevostavby jsou mi známé ze studií/práce.]				Zcela nesouhlasím.	Total
		Zcela souhlasím.	Souhlasím.	Ani nesouhlasím, ani souhlasím.	Nesouhlasím.		
[Zajímám se o toto téma a něco již vím.]	Zcela souhlasím.	4	1	0	1	2	8
	Souhlasím.	2	2	4	8	2	18
	Ani nesouhlasím, ani souhlasím.	0	4	3	8	4	19
	Nesouhlasím.	0	1	2	15	11	29
	Zcela nesouhlasím.	0	0	0	1	31	32
Total		6	8	9	33	50	106

4 Závislost mezi povědomím a znalostí ze studií/práce

Zdroj: Výstup z IBM SPSS Statistics

Directional Measures

		Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Ordinal by Ordinal	Somers' d				
	Symmetric	,594	,060	9,510	<,001
	[Zajímám se o toto téma a něco již vím.] Dependent	,640	,063	9,510	<,001
	[Bytové dřevostavby jsou mi známé ze studií/práce.] Dependent	,554	,059	9,510	<,001

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Symmetric Measures^c

		Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Ordinal by Ordinal	Kendall's tau-b	,595	,060	9,510	,000
	Kendall's tau-c	,531	,056	9,510	,000
	Gamma	,748	,064	9,510	,000
N of Valid Cases		106			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Correlation statistics are available for numeric data only.