

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE  
FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ

EKONOMICKÁ ANALÝZA A VYHODNOCENÍ STAVEB NA  
BÁZI DŘEVA NA RUSKÉM STAVEBNÍM TRHU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program:	Dřevařství
Pracoviště (katedra/ústav):	Katedra dřevěných výrobků a konstrukcí / FLD
Vedoucí diplomové práce:	Ing. Kamil Trgala, Ph.D.

Praha 2017

Vera SERGEEVA

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Vera Sergeeva

Podnikání ve dřevozpracujícím a nábytkářském průmyslu

Název práce

**Ekonomická analýza a vyhodnocení staveb na bázi dřeva na ruském stavebním trhu.**

Název anglicky

**Economic analysis and evaluation of buildings based on wood in the Russian construction market.**

---

### **Cíle práce**

Cílem práce je marketingový průzkum dřevěných stavebních konstrukcí na ruském stavebním trhu, ekonomická analýza dat a následné vyhodnocení dané problematiky.

### **Metodika**

1. Literární rešerš
2. Marketingový průzkum výstavby dřevostaveb na ruském trhu
3. Ekonomická analýza současného stavu
4. Vyhodnocení dat

### **Doporučený rozsah práce**

40-50 stran včetně, textu a příloh

### **Klíčová slova**

ruský trh, marketingový průzkum, ekonomická analýza, dřevostavba, dřevěná stavební konstrukce

---

### **Doporučené zdroje informací**

HORÁK, Pavel, ZAHRADNÍČEK, Václav. Moderní dřevostavby. 1. vyd. Brno : ERA group, 2007. 155 s., ISBN 978-80-7366-109-0

KOLB, Josef. Dřevostavby: systémy nosných konstrukcí, obvodové pláště. 2., aktualiz. vyd. v České republice. Překlad Bohumil Koželouh. Praha: Grada, 2011, 317 s. ISBN 978-80-247-4071-3.

REINPRECHT, Ladislav, ŠTEFKO, Jozef. Dřevěné stropy a krovy. 1. vyd. Praha: ABF, 2000. 242 s., ISBN 80-86165-29-9

SMOLA, Josef. Stavba a užívání nízkoenergetických a pasivních domů. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 352 s. ISBN 978-80-247-2995-4

ŠTEFKO, Josef, REINPRECHT, Ladislav, KUKLÍK, Petr. Dřevěné stavby. 2. vyd. Bratislava: Jaga group, 2009. 196 s., ISBN 978-80-8076-080-9

---

### **Předběžný termín obhajoby**

2016/17 LS – FLD

### **Vedoucí práce**

Ing. Kamil Trgala, Ph.D.

### **Garantující pracoviště**

Katedra dřevěných výrobků a konstrukcí

Elektronicky schváleno dne 5. 4. 2017

**Ing. Kamil Trgala, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 6. 4. 2017

**prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.**

Děkan

V Praze dne 06. 04. 2017

## **Abstrakt ve státním jazyce**

Úkolem mé bakalářské práce je provedení marketingové analýzy dřevostaveb na ruském stavebním trhu. Teoretická část se zaměřuje na vznik a vývoj staveb na bázi dřeva v Rusku. Dále na charakteristiku jednotlivých stavebních technologií, jimiž jsou srubové stavby, skeletový systém, panelové konstrukce, panelo-skeletové konstrukce.

Získané teoretické poznatky jsou uplatňovány v praktické části bakalářské práce, kde je provedena analýza současného stavu bytové výstavby v Rusku, včetně struktury dřevostaveb založené na materiálech stěn, doby provozu, třídy kupujících. Praktická část zpracovává trend podílu domů postavených z cihel a dřevěných domů v průběhu pěti let (2011-2015), porovnává a definuje výhody a nevýhody dřevostaveb. Součástí práce je popis a hodnocení objemu a dynamiky vývoje dřevostaveb v Rusku v průběhu let 2015-2025 na základě prognózy Research.Techart. Další část práce se zabývá analýzou poptávky a tvorbou cen dřevostaveb. Nabídka dřevěných domů na ruském trhu je řešena na základě zpracované přílohy – souhrn 50. stavebních firem nejlépe hodnoceny zákazníky.

Po provedení kompletní analýzy trhu dřevostaveb autor informuje o hlavních problémech dřevostaveb v Rusku a navrhuje možnosti zvyšování podílu realizace domů na bázi dřeva.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** ruský trh, marketingový průzkum, ekonomická analýza, dřevostavba, dřevěná stavební konstrukce.

## **Abstrakt v cizím jazyce**

The task of my thesis is to conduct marketing analysis of wooden structures in the Russian building market. The theoretical part focuses on the interesting origin and development of buildings based on wood in Russia. Next on characteristics of each building technology, which are log building, skeleton system, panel construction, combined structures.

The theoretical knowledge is applied in the practical part, where is made the analysis of the current state of housing construction in Russia, including structure of building industry wooden constructions based on wall materials, operating time, the class of buyers. The practical part deals with the trend in the proportion of houses built of brick and wooden houses in five years (2011-2015), and compares some advantages and disadvantages of technology wooden buildings. Based on Research.Techart forecasts work is described and assessed the volume and dynamics of the wooden constructions in Russia in 2015-2025 years. Next part deals with the analysis of demand and pricing in wooden houses. Offer of wooden houses in the Russian market evaluated on the basis processed Annex - Summary 50. building companies, top rated by customer.

After making a complete market analysis of wooden constructions, the author informs the main problems the industry of wooden buildings in Russia and suggests the possibility of increasing the share of realization of houses based on wood.

**KEYWORDS:** Russian market, marketing research, economic analysis, wooden building, wooden construction.

# Obsah

Abstrakt ve státním jazyce.....	4
Abstrakt v cizím jazyce.....	5
Seznam tabulek, obrázků a grafů.....	7
1 Úvod.....	9
2 Dřevostavby. Všeobecné informace.....	11
2.1 Historie dřevostaveb v Rusku.....	11
2.2 Obecné informace o dřevostavby v Rusku.....	12
2.3 Stavební technologie dřevostaveb.....	13
3 Analýza bytové výstavby v Rusku.....	20
3.1 Struktura nízkopodlažního stavebnictví v Rusku dle stěnové konstrukce.....	21
4 Srovnání technologií dřevostaveb.....	23
4.1 Obecné výhody a nevýhody technologie dřevostaveb.....	23
4.2 Domy z masivního trámu a kulatiny.....	24
4.3 Domy s lepeného trámu.....	25
4.4 Skeletové domy (Frame).....	25
4.5 Panelové domy.....	26
5 Ruský trh dřevěných domů.....	28
5.1 Třídění dřevostaveb.....	29
5.2 Objem a dynamika vývoje dřevostaveb v 2015-2025 letech.....	31
6 Konkurenční analýza ruského trhu dřevěných domů.....	33
6.1 Účastníci trhu.....	33
6.2 Charakteristiky poptávky dřevostavby.....	36
6.3 Stavební firmy – výrobce dřevěných domů.....	38
7 Problémy a perspektivy rozvoje dřevostaveb v Rusku.....	44
Závěr.....	45
Seznam použité literatury.....	47
Příloha 1.....	49

---

## Seznam tabulek, obrázků a grafů

Obrázek 1. Technologie Ruská číše	14
Obrázek 2. Technologie Roubenka v lapu	14
Obrázek 3. Technologie Kanadský srub	14
Obrázek 4. Tepelně izolační materiál v mezerách	15
Obrázek 5. Stěna z lepeného hranolu.	16
Obrázek 6. Skeletová konstrukce domu	17
Obrázek 7. Stavební systém na technologii SIP	19
Obrázek 8. Modulový dům	19
Obrázek 9. Rozdělení ruské populace žijící v soukromých domech, založené na materiálu stěn domu v 2015 r.	20
Obrázek 10. Rozdělení ruské populace žijící v soukromých domech, založené na materiálu stěn domu v roce 2015 v %.	20
Obrázek 11. Graf rozdělení individuálního bydlení v roce 2015 v závislosti na materiálu stěn k celkově rozloze a k počtu domů.	22
Obrázek 12. Rozdělení bytové výstavby v Rusku v roce 2015 podle různých technologií dřevostaveb	29
Obrázek 13. Odhad objemu ruského trhu dřevostaveb v roce 2020 a 2025	31
Obrázek 14. Předpoklad korelace mezi masivní a paneloskeletové dřevostavby v Rusku	32
Obrázek 15. Struktura poptávky dřevostaveb podle rozpočtu v roce 2015	37
Obrázek 16. Struktura poptávky dřevostaveb podle plochy v roce 2015	37
Obrázek 17. Lepený hranol	38
Obrázek 18. Frézovaná kulatina	39
Obrázek 19. Lepená kulatina	39
Obrázek 20. Profilovaný hranol	39
Obrázek 21. Fachwerk	40
Obrázek 22. Kombinovaný materiál dřevostavby	40
Obrázek 23. Ruční kácená kulatina	41
Obrázek 24. Kelo	41
Obrázek 25. Nabídka materiálů dřevostaveb	42

---

Obrázek 26. Počet druhů materiálů stavebních firem	42
Obrázek 27. Minimální cena dřevostavby firem	43
Tabulka 1. Struktura stavebnictví individuálního bydlení, v závislosti na materiálu stěn k celkové rozloze	21
Tabulka 2. Struktura stavebnictví individuálního bydlení, v závislosti na materiálu stěn k celkovému počtu	21
Tabulka 3. Porovnání nákladů na materiál, doby výstavby a stupeň prefabrikace dřevostavby	27
Tabulka 4. Tloušťka stěny, tepelná vodivost a náklady na stěnu dle materiálu dřevostavby	27
Tabulka 5. Náklady na různé materiály dřevostaveb bez montáže	34
Tabulka 6. Rozdělení nákladů na výstavbu domu bez koneční úpravy	34
Tabulka 7. Struktura celkových nákladů výstavby domu „na klíč“	34
Tabulka 8. Výpočet nákladů na stavbu domu z lepeného hranolu a kulatiny	35



---

## Úvod

Stavby na bázi dřeva mají na území Ruska historicky dlouholetou tradici, která trvá přibližně 17 století. Dřevěné konstrukce v Rusku mají bohatou tradici, která se odvíjí nejen od konkrétních podmínek drsného podnebí, ale i na způsobu života a schopnostech stavět kvalitní a nádherné bydlení. Architektura těchto domů se vždy lišila od zděných staveb originalitou a krásou. Speciální techniky umožnily ruským umělcům vytvořit nádherné architektonické památky. Po celá staletí bylo dřevo hlavním stavebním materiálem, a to jak v Rusku a po celém světě. Podrobný historický vývoj staveb na bázi dřeva lze nalézt v publikacích (Rapport, 1986) (Rabinovich, 1996).

V současných dnech jsou stavby na bázi dřeva na ruském trhu opět aktuální. Po poklesu zájmu o dřevostavby v období Sovětského svazu v 20. století se trhu vytvořila velká poptávka. Spotřebitelé věnují velkou pozornost ekologii a uvědomili si, že dřevostavba může být pevná, útulná a módní. Problematikou poptávky a vlastnostmi potenciálního kupujícího dřevostavby se zabývá výzkumná společnost Techart (Rynok derevyannykh domov, 2015).

V Rusku existuje mnoho sdružení, jejichž cílem je vytvořit společné fórum, databázi, sloužící k výměně informací o dřevostavbách. Tyto asociace rostou a poskytují příležitost podívat se na nezávislé hodnocení firem, dodavatelů a nalézt názory zákazníků. (Asociacia, 2015) (Portal o derevyannykh domach i ich zastroyshchikach, 2017). Analýzou trhu dřevěných konstrukcí se zabývají mnoho publikací, nejpopulárnějšími jsou časopisy (Derevyannoe domostrojenie Rossii, 2016), (Zhurnal lesopromyshlennogo kompleksa (LPK) Rossii, 2016).

Cílem této práce je marketingový průzkum trhu dřevostaveb v Rusku. K dosažení tohoto cíle, byli vytyčeny následující úkoly:

- prozkoumat postavení dřevostaveb na ruském trhu;
- určit, jaké místo dřevostavby mají v celosvětovém trhu s bydlením;
- porovnat jednotlivé technologie dřevostaveb k určení výhod a nevýhod každé z nich;
- analyzovat objem trhu dřevostaveb;
- identifikovat zásadní charakteristiky poptávky po dřevostavbách;

- 
- zhodnotit nabídku na trhu;
  - identifikovat problémy stavebního průmyslu v oblasti dřevostaveb a navrhnout jejich řešení.

První část práce se zaměřuje na zjištění obecných informací o dřevostavbách v Rusku, jejich historii a technologii. Následně byli zjištěny hlavní výhody a nevýhody různých technologií dřevěných konstrukcí a provedeno srovnání doby výstavby a stupně prefabrikace. Na základě údajů služby státní statistiky byl proveden výzkum trhu dřevostaveb: podíl obyvatel žijících v dřevěných domech, třídění dřevostaveb dle spotřebitele, ceny a plochy domu. Na základě předpokladů statistických organizací byly stanoveny objem a dynamika vývoje dřevostaveb v dlouhodobém horizontu.

Pro konkurenční analýzu byli použity tři ekonomické ukazatele: poptávka, nabídka a cena. S využitím literární rešerše dostupných zahraničních zdrojů byly syntézou zjištěny klíčové faktory poptávky po domech ze dřeva, struktura poptávky dle rozpočtu a plochy domu. Cenovou kalkulaci dřevostaveb především ovlivňují náklady na použité materiály, proto v práci jsou uvedeny ceny za materiály bez montáže. Následně bylo zmíněno rozdělení nákladů na výstavbu domu dle typu použité technologie. Jelikož struktura celkových nákladů se výrazně liší dle technologii dřevostavby, byl udělán výpočet nákladů na dřevěné konstrukce z lepených hranolů a kulatiny. Přehled informací o nabídce na ruském trhu byl proveden pomocí zpracované tabulky v Příloze č. 1, která obsahuje data o 50 firmách nejlépe hodnocených zákazníky.

Metodikou pro tyto průzkumy byl sběr a následně hodnocení dat. Pro dosažení stanoveného cíle bylo využito metod analýzy, syntézy a komparace – primárně výzkum nabídky (audit firem) a sekundárně výzkum poptávky na ruském trhu dřevostaveb.

---

# 1 Dřevostavby. Všeobecné informace.

## 1.1 Historie dřevostaveb v Rusku.

Dřevostavba – typ stavby, založený na použití materiálů ze dřeva. Výrobky a konstrukce ze dřeva jsou spolehlivé, odolné, lehce zpracovatelné a co je nejdůležitější – jsou šetrné k životnímu prostředí. První zmínka o dřevostavbách v Rusku, která přežila až do dnešního dne, sahá až do 5. století. (Kalugin, 2008)

V Rusku bylo dřevo vždy nejdostupnějším materiálem. Proto se používalo na stavbu mnoha typů konstrukcí – od jednoduchých chatrčí, sborů, náboženských staveb až po nejrůznějších průmyslové a vojenské prostory. Chata («izba») v ruských podmínkách obvykle sloužila pro dvě až tři generace, i když při spolehlivé ochraně srubů vydrží daný srub až 100 let. Církevní stavby sloužily až 400 let. Vzhledem k tomu, že výstavba dřevěných domů v obrovském území Ruska pokrývá celou řadu klimatických pásů, které do značné míry určují druh staveb, architektura domů se významně liší v závislosti na regionu a na klimatickém pásu, kde je stavba postavena. Přistěhovalci z různých částí země prováděli změny v tradiční architektuře, kombinující prvky architektury různých etnických skupin s architekturou tradiční. To zapříčinilo rozvoji sofistikovanějších stavebních technik a poskytlo postupy pro realizaci nejrůznějších architektonických detailů. V oblastech bohatých na lesy používá se hlavně jehličnaté dřevo, listnaté zřídka – nejpobulárnější byl dub. (Rabinovich, 1996)

V Rusku existuje více než 50 typů srubů. Nejjednodušším typem srubu je srub« na čtyři stěny ». Nejčastěji se stavěli sruby typu« v tlapa », «v miskú», «v knír» , «vlaštovčí ocas», které se staví i dnes. Sruby úspěšně konkurovaly zděným, případně kamenným stavbám po celá staletí. Ale v první polovině minulého století, po devastaci způsobené občanskou válkou, si dali stavitelé za úkol: najít levnější alternativu. V Leningradě si osvojili výrobu skládací štítových dřevěných domů podle vzoru ze Švédska a Finska. Nízká cena a krátká doba výstavby těchto domů přilákaly mnoho příznivců a samotný dům byl nazýván "finský". (Rapport, 1986)

Image dřevěných domů se zhoršil v poválečném období. Bída, nedostatek stavebních materiálů a velká potřeba pro bydlení vedly ke stavění levnějších a rychleji postavených domů sloužících k bydlení. Ve 20. století vznikl kvůli víře v progresivitu industrializace negativní postoj k využívání dřeva. Tak dřevo bylo zamítnuto jako

---

"zastaralý materiál" a začali se používat "moderní materiály" - beton, ocel a plast.  
(Kalugin, 2008)

Vznikly nové úkoly pro stavební firmy začátkem 21. století. Použití současných stavebních materiálů a konstrukcí umožnilo vytvoření vyšší úrovně tradiční ruské architektury a nového stavebního systému dřevěné bytové výstavby: masivní dřevo (se stěnami z profilovaných hranolů a válcového dřeva); skeletové a panelové dřevostavby.

## **1.2 Obecné informace o dřevostavbách v Rusku.**

Pro skladbu stěn moderní dřevostavby se používá několik typů konstrukčních systémů: srub, skeletová konstrukce, panelový dům, panelo-skeletový dům a stěna z hranolových bloků. Využití konstrukce srubu je nejstarší způsob budování dřevěných domů, o které i dnes opírá dřevěná architektura v Rusku, Finsku a Švédsku. Tedy země, které jsou bohaté na lesy; vzhledem k tomu, že spotřeba dřeva při stavbě srubu je velká. Dřevěné domy jsou trvanlivé, útulné a neobyčejně krásné. Skladba stěny může být jednovrstvá: díky moderním přesným metodám zpracování dřeva je kulatina upravená tak přesně, že má minimální mezery. Kulatina může být zpracována do tvaru klád nebo hranolů.

V posledních letech se staví domy z dvouvrstvých dřevěných stěn, a to nejen horizontální („na ležato“), ale také ve vertikální poloze kulatiny („na stojato“). Stěny ze dřeva ve dvou vrstvách mají menší tepelné ztráty. Jednou z vlastností dřeva je jeho hygroskopičnost, to znamená absorpce a desorpce vody v plynném stavu v závislosti na jeho okolí. Nejčastěji se klády nebo hranoly suší přirozeným způsobem v již dokončené stavbě. Výstavba rodinných domů finskou technologií definuje, že sušení dřeva probíhá ve speciálních komorách, což pomáhá snižovat vlhkost ve dřeva na 11-16 %. Jedním z nejlepších řešení současnosti je použití lepeného dřeva. Kulatina se podélně rozřezává do tvaru tenkých desek, které se potom suší, pak se lepí ekologickým lepidlem do vícevrstvých hranolů. Vlhkost výsledného hranolu je 8-12 %. Pozitivum tohoto způsobu zpracování kulatiny je odstranění vnitřního napětí vlivem rázových vlhkostních změn, takže lepený hranol téměř nepodléhá tvarovým a rozměrovým změnám vlivem sesychání a bobtnání. Lepené lamelové dřevo má zubovité spoje, který umožňuje vytvořit výsledný spoj maximálně těsný a pevný, tím pádem vytváří stěnu s tepelně izolačními vlastnostmi podobnými stěně z nepřerušovaného materiálu. Z dřevěného hranolu lze stavět zdi nejen v pravém úhlu, ale i například postavit arkýř. Domy z hranolů často vyžadují další úpravu,

---

zejména z venkovní části, aby konstrukce měla více estetický vzhled, který je třeba vzít v úvahu při přípravě kalkulace nákladů na stavbu domu. (Raynprecht, 2006)

Skeletová metoda je nejstarší způsob stavebního systému známá od neolitu. Největší rozvoj této metody byl zaznamenán v době hrázděném budování rozšířené v Německu, Holandsku a ve skandinávských zemích: dřevěný skelet vyplňovali izolací, převážně slámou smíchanou s hlínou. Stěny omítali vápnem nebo oplášťovali deskami. Moderní skeletová konstrukce má základ podobný tradičnímu způsobu výstavby hrázděné stavby. Konstrukce srubu má vnitřní a vnější stěny nosné, skeletová konstrukce (skeletový systém) má hlavní nosnou konstrukci „skelet“, který potřebuje výplň. Výhody rámové konstrukce jsou, že je ekonomičtější ve srovnání se srubem, rychlé stavitelná, má velkou pevnost při nejnižších nákladech na materiál a umožňuje změny v plánování objektu v průběhu procesu stavby.

Výhodou skeletové a panelo-skeletové dřevěné konstrukce je to, že se eliminuje výskyt prasklin a deformací spojených s usazováním domu.

V moderním stavebnictví jsou velmi populární domy z bloků masivních hranolů a bloků kulatiny. Blok masivního hranolu vypadá tak, že je uložený hranol pokrytý tepelnou izolací a opláštěný dřevem. Při použití tohoto způsobu jsou výborné tepelné vlastnosti, a to zejména v případě, že na povrchu je vrstva izolace proti větru.

### **1.3 Stavební technologie dřevostaveb**

#### Domy z masivu

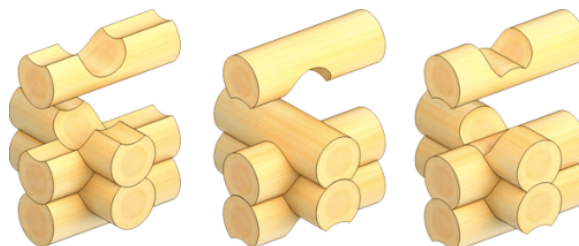
U srubů a u roubených staveb se stěny skládají z vrstev vycházející z dávné a jednoduché technologie masivních dřevěných kmenů, trámů nebo vytvarovaných dřevěných profilů ukládaných ležato na sebe. Aby dosáhly solidní životnosti je při jejich stavbě nutné dodržet veškeré zásady a postupy. Pro výsledek je důležitá důsledná výrobní příprava, kvalitní zpracování dřeva, „zámkový“ systém jednotlivých prvků a způsob uzavření spáry. Na kvalitě uzavření spáry totiž závisí výsledná tuhost a tvarová stálost objektu. Sesedání stavby v důsledku například sesychání sice dovedeme omezit moderními konstrukčními detaily, ovšem přesto dlouhodobá objemová změna patří, hlavně v souvislosti s funkčností dveří a oken, mezi největší problémy masivních dřevostaveb. (Badin, 2011)

---

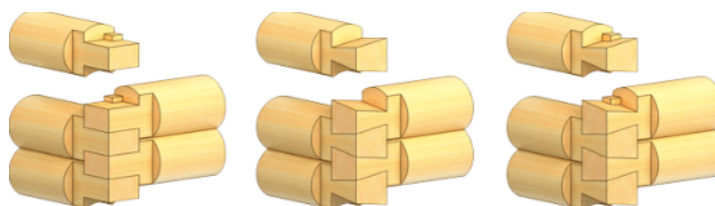
Pro stavbu srubů se nejčastěji používá smrkové, borové nebo modřínové dřevo zbavené kůry a ošetřené proti plísním a škůdcům. Při stavbě srubového domu z kulatiny je důležitý výběr solidní firmy s několikaletou praxí a dostatečnými referencemi. Nekvalitní práce by totiž mohla znamenat vznik problémů se spoji a kvalitou stavebních prvků. Je nutné počítat s tím, že dřevo minimálně tři roky po dokončení stavby pracuje. Srub se staví na připravenou základovou desku z polotovarů připravených ve výrobě, na závěr je hrubá stavba natřena ochranným nátěrem proti atmosférické degradaci, aby dřevo nebledlo. Celková doba výroby polotovarů a sestavení hrubé srubové stavby trvá pět až šest týdnů. Příčky ve srubové stavbě mohou být nejen z kulatiny, ale i z moderních materiálů, k nimž patří například sádkokarton. Střešní krytinu je nutné vybírat s ohledem na typ stavby: ke srubu sice patří pravý šindel, ovšem kvůli cenové náročnosti padne volba nejčastěji na pálené tašky.

Nejpopulárnější konstrukce spojů srubové stavby v Rusku jsou:

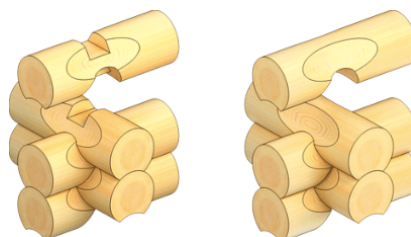
- Ruská
- Roubenka «v lapu»
- Kanadský srub



Obrázek 1. Technologie Ruská číše (Derevyanny dom, 2017)



Obrázek 2. Technologie Roubenka v lapu (Derevyanny dom, 2017)



Obrázek 3. Technologie Kanadský srub (Derevyanny dom, 2017)

---

V Rusku je tradice, že pravý srub se staví vždy bez použití hřebíků. Faktem je, že každý dřevěný dům je v první řadě zamrzlý v rozích, spíše než na stěnách. Kov ve stromu v tomto případě bude sloužit jako vodič vlhkosti do dřeva, což nevyhnutelně vede k rozvoji plísní a hnilobě a poruchy konstrukce. Z tohoto důvodu se hřebíky a ostatní kovové spojovací prvky během montáže by se neměli používat. Nicméně dnes se kovové spojovací prvky používají v konstrukci srubu, ačkoli v dřevěném domě obecně postaveném podle všech pravidel, nejsou potřeba. (Samojlov, 2004)

Roubenky a sruby představují nejstarší typ konstrukce dřevostaveb, a proto jsou velice rozšířené. Pro svůj tradiční vzhled se ovšem často do dnešního světa moderní architektury nehodí a mnohdy právě vzhled srubů či roubenek bije do očí.

Klíčovou je pro tuto konstrukci dřevostaveb dělení vnitřního prostoru, kde stěny vytváří tuhou pevnou kostru. Používá se osvědčené řezivo vysušené a speciálně nařezané. Při procesu řezání se vyřazují trámy středové s točivostí, průhybem apod., a tak se zabráňuje sesychání a sesedání stavby či jiné tvarové změny způsobením fyziologií dřeva. Úprava interiéru se provádí vždy přírodními materiály, zatímco veškeré instalace, vodovodní, kanalizační nebo elektrické, se vedou vnitřkem stěn, kde jsou odizolovány. Vnější stěny jsou pak potírány lazurou vybraného odstínu s odolností proti hnilobě a škůdcům. Dřevo se vyznačuje nízkou tepelnou setrvačností, pokud však vybavíme roubenku difúzními izolačními materiály, tepelné vlastnosti se značně zvýší.



Obrázek 4. Tepelně izolační materiál v mezerách (Derevyanny dom, 2017)

---

## Domy z lepeného trámu

### Projekt.

Jeden z hlavních problémů při výrobě domů z lepeného trámu musí řešit architektonické a inženýrské oddělení. Všechny požadavky zákazníků se provádí v inženýrském projektu. Technické parametry projektu navržené projektantem, se zadávají do počítačové programu. Na místo stavby se dodá polotovary částí domu, připravené k sestavení – princip "stavebnice". Všechny části stavební konstrukce, které jsou označeny a opatřeny všemi náležitostmi v souladu s objednávkou a odeslané na místo se všemi potřebnými pokyny a průvodní doklady, jsou nakonec složeny.

### Základ.

Relativní jednoduchost a vysoká stabilita konstrukce z lepeného trámu umožňuje stavět budovy tohoto druhu na všech typech půd a při všech geologických podmínkách. Konstrukce z lepeného trámu se vyznačuje malými pohyby základu bez vzniku trhlin a bez ohrožení spolehlivosti a životnosti stavby. Dům z lepeného trámu nevyžaduje masivní betonové přízemí. Jako obecné pravidlo platí, že výrobce doporučuje založení základového pasu.

### Stavba srubu.

Details konstrukce domů z lepeného trámu mají všechny potřebné brázdy a drážky vytvořené s vysokou přesností v továrně a není třeba dodělávat na místě v procesu výstavby nebo je nějakým způsobem upravovat. Ve skutečnosti na stavenišťe dodávají dům v rozloženém stavu a zbývá jen složit na místě. Brus se utahuje pomocí dřevěných šroubů. Výstavba budovy z lepených trámů nevyžaduje další práce na místě a není potřeba použít tepelnou izolaci. (Kalugin, 2008)



Obrázek 5. Stěna z lepeného hranolu. (Otdelka doma iz brusa, 2017)



---

Povrchová úprava stěn antiseptikem a retardérem hoření se doporučuje ve 3 vrstvách v průběhu výroby trámu. První z nich v procesu výroby lepeného trámu. Druhé ošetření se nejlépe provádí najednou v době montáže. A třetí po instalaci střechy.

Montáž oken a dveří.

Hotová konstrukce domu, vyrobeného v plném souladu s inženýrským a projekčním řešením zahrnuje montáž oken a dveří ihned po výstavbě budovy bez dodatečného truhlářství. Architektura, velikost a materiál oken a dveří se bere v úvahu ve fázi projektu. Lepený trám poskytuje velkou tvarovou stálost vlivem sesychání v toleranci 1 %.

(Adamchik, 2013)

- Skeletové domy

Dřevěné skeletové stavby mají původ v technologii hrázděných staveb a jsou jedním z nejstarších druhů konstrukce. Nosná konstrukce stěn u hrázděné stavby je tvořena z masivního dřevěných prvků. Jednotlivé prvky byly tesařsky upraveny, vzájemné spojení se provádělo tesařskými spoji a tato dřevěná kostra musela být schopna přenést veškeré zatížení na ni působící až do základů po celé své výšce.

Novodobá skeletová konstrukce se liší uspořádáním nosných prvků a zjednodušením spojů. Změna je také v systému zatížení – nosnou funkci zde přebírá samotný skelet (kostra), na který zatížení přenášejí bodově uspořádané sloupy. Samotné stěny stavby jsou pak nenosné a plní pouze funkci výplňovou a ochranou.



Obrázek 6. Skeletová konstrukce domu (**Derevyannye materialy dlya karkasnykh domov, 2016**)

---

Na kostru jsou upevněny stěnové vyzdívky z dřevěného materiálu (překližka, OSB, DSP) a obložení. Vnitřek stěn je vyplněn izolačním materiálem a uzavřen na druhé straně překližkou, sádkartonem a dalším obkladem v závislosti na objednávce a použité technologii.

Výhodou takovéto stavby je především rychlost realizace, možnost variabilního řešení tvaru domu a možnost složení stavby nezávisle na počasí. Díky důmyslnému systému izolací tyto stavby poskytují dostatečný tepelně a zvukově-izolační komfort.

- Panelové domy

Panelové domy je více zjednodušená technologie prefabrikovaného typu.

Hlavními prvky domu jsou: rámová konstrukce, opláštění a vrstva obkladu stěn. Vnitřní stěny jsou také provedeny ve formě panelu s vnitřní kostrou zabezpečující dostatečnou pevnost konstrukce. Sada všeho, co potřebujeme, je zkompletována v továrně a na místě je třeba shromáždit a následně složit všechny komponenty. Proces se potom završí instalováním komunikací a vnitřním a vnějším opláštěním.

Mezi klíčové technologie výstavby panelových domů můžeme zařadit:

1. SIP výstavba

SIP pochází z anglického termínu Structurally Insulated Panel. Je to technologie třívrstvého stavebního materiálu, který se skládá ze dvou desek pevného a tvrdého materiálu (OSB-3) a střední izolační vrstvy z expandovaného polystyrénu. Všechny části sendvičového panelu jsou k sobě slepeny pod tlakem. Hlavní složky sendvičového panelu jsou OSB-3 desky a expandovaný polystyrén. OSB-3 (anglicky Oriented Strand Board) neboli deska z orientovaných třísek nebo dřevěných odštěpků, jsou desky vyrobené stlačováním třísek nebo plochých odštěpků pod vysokým tlakem a za vysoké teploty. Jako pojiva jsou používány syntetické pryskyřice a parafínové emulze. Kód 3 znamená dlouhodobě odolný proti vlhkosti.

SIP je nosná deska. Jako páskovací obvod pro instalaci SIP působí lepené trámy. Panely jsou pevně spojené navzájem prostřednictvím zámků, jako je „pero a drážka“ a šrouby až do 30 cm. Aby se zabránilo vzniku „studených spojů“, jsou nepatrné dutiny ve všech spojih vyplněny montážním polyuretanovým tmelem. (What Are SIPs?, 2017)



Obrázek 7. Stavební systém na technologii SIP (Společnost Europanel s.r.o., 2016)

## 2. Stavební panely libovolné konstrukce.

Na rozdíl od SIP se složení panelů může měnit. Nejčastěji používá jako izolace minerální vata. OSB desky mohou být nahrazené cementotřískovou deskou (cement bonded particle board). Na stavenišť se svezou celé stěnové prvky a postupuje se dle technologie podobné SIP. Nicméně proces montáže v továrně v porovnání se SIP je složitější.

## 3. Modulární stavby.

Jedna z technologií souvisejících s panelovou výstavbou, je konstrukce modulových staveb. Modulové stavby se vyznačují plnou tovární prefabrikací jednotky tzv. modulu. Typickým příkladem modulových staveb jsou dřevěné chatky. Stěny a podlahy chaty jsou obvykle sestaveny pomocí technologie, která je podobná skeletové nebo panelové. Ačkoliv většina z modulových staveb je určená k přechodnému bydlení, existuje takzvaná prostorově-modulární bytová výstavba, která ještě není v podvědomí Rusů. Panelové domy se dodávají na stavenišťe po prefabrikovaných částech (celých stěn např.), objemově-modulární domy kamiony dovezou po modulech (nejčastěji po celých místnostech). Modul se staví rovnou na připravený základ bez ohledu na povětrnostní podmínky. Pokud je to nutné, může být modul přepravován a instalován na jiném místě.

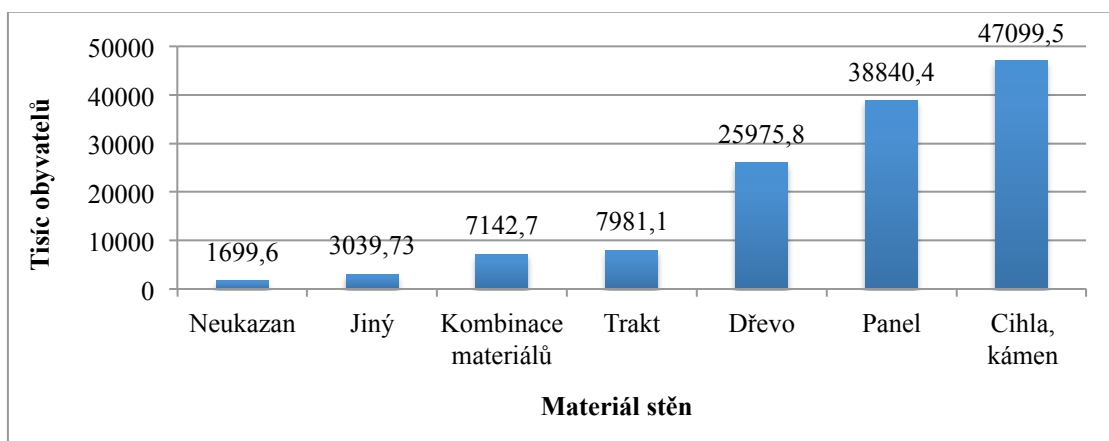


Obrázek 8. Modulový dům (Mobilní dřevostavba, 2017)

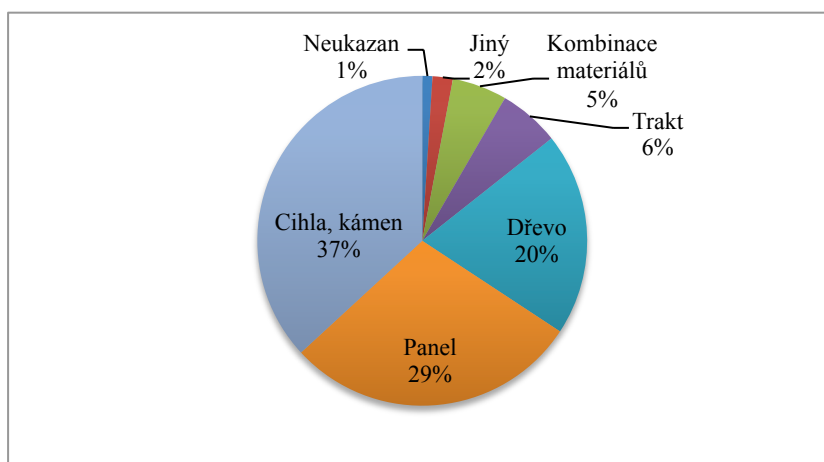
## 2 Analýza bytové výstavby v Rusku

Navzdory paradoxu, že Rusko je ve světové zásobě lesních zdrojů v čele, ve stavebnictví dřevěných konstrukcí zaostává za svými sousedy. Například v Severní Americe nebo v severských evropských zemích se na 1 m<sup>2</sup> novostavby používá 0,6-0,7 m<sup>3</sup> dřevěných materiálů. V Rusku je toto číslo je pouze 0,05 m<sup>3</sup> (v podmínkách vývoje daného odvětví za posledních 5 let). (Associacia, 2015)

Podle Federální služby státní statistiky Ruské Federace největší počet obyvatelů žije v cihlových domech – 37 %, na druhém místě jsou panelové domy (29 %), na třetím místě jsou dřevostavby (20%), zbytek tvoří domy z kombinovaných nebo jiných materiálů, „traktové“ domy. Přesný počet obyvatelů zobrazen na Obrázku 10. (Bydlení, 2016)



Obrázek 9. Rozdělení ruské populace žijící v soukromých domech z různých materiálů v roce 2015.



Obrázek 10. Rozdělení ruské populace žijící v soukromých domech z různých materiálů v roce 2015 v procentech.

Až do nedávné doby nebyla poptávka po výstavbě rodinných domů, navzdory skutečnosti, že Rusko má 25 % zásob světových lesních zdrojů. To znamená, že použití dřevěných materiálů při výstavbě bydlení v Rusku je jen 0,003 m<sup>3</sup> na m<sup>2</sup>, což je 17krát méně než ve Finsku, Spojených státech nebo Kanadě. (Bydlení, 2016)

## 2.1 Struktura nízkopodlažního stavebnictví v Rusku dle stěnové konstrukce

Vlivem absence nových technologických objevů v oblasti materiálů pro výstavbu dřevostaveb v posledních letech struktura nízkopodlažního stavebnictví dle stěnových materiálů může být popsána jako více nebo méně stabilní. Vybrané změny jsou uvedeny v Tabulce 1.

Tabulka 1. Struktura stavebnictví individuálního bydlení v závislosti na materiálu stěn k celkové rozloze

Materiál	2011	2012	2013	2014	2015
Dřevo	25,6%	25,7%	26,1%	24,9%	24,1%
Cihla	43,0%	43,0%	41,3%	41,2%	38,5%
Trakt	17,3%	17,9%	19,9%	21,1%	21,0%
Kámen	5,4%	5,0%	4,3%	3,9%	3,4%
Panel	1,2%	1,2%	1,3%	1,3%	1,0%
Monolit	1,1%	110,0%	1,1%	1,2%	1,6%
Jiný	630,0%	6,3%	6,0%	6,3%	10,4%

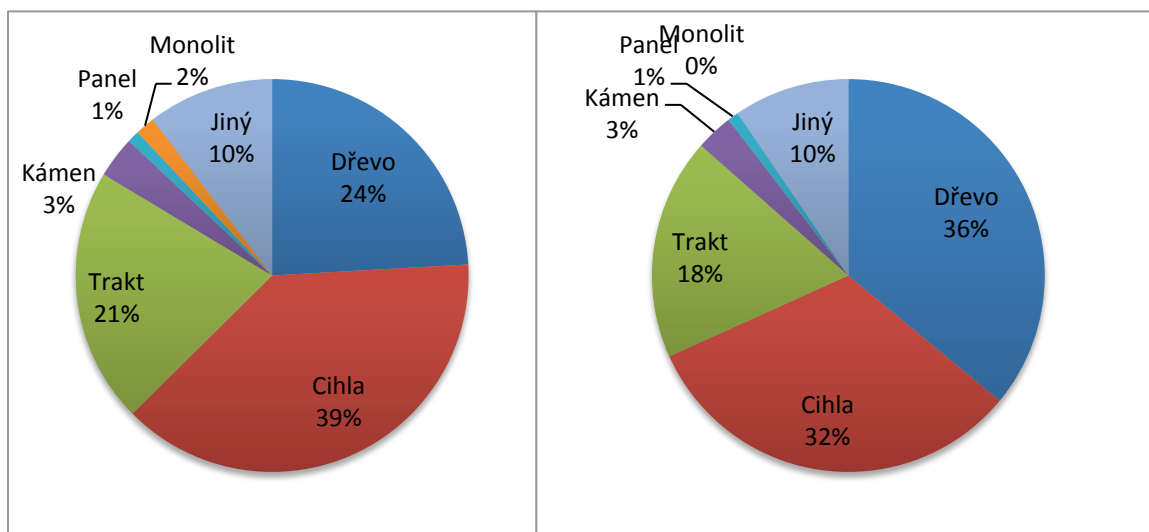
Tabulka 2. Struktura stavebnictví individuálního bydlení v závislosti na materiálu stěn k celkovému počtu

Materiál	2011	2012	2013	2014	2015
Dřevo	39,0%	38,6%	38,3%	36,4%	35,5%
Cihla	34,8%	34,4%	33,1%	34,1%	31,8%
Trakt	13,5%	14,6%	16,6%	18,1%	18,0%
Kámen	4,3%	4,2%	3,7%	3,4%	3,0%
Panel	1,1%	1,1%	1,2%	1,2%	0,9%
Monolit	0,9%	0,9%	0,8%	0,9%	1,3%
Jiný	6,4%	6,3%	6,2%	5,9%	9,4%

V roce 2015 zaznamenalo stavebnictví zvýšení počtu postavených domů ze všech materiálů kromě kamene a panelů. Podíl domů z kamene a panelů v odvětví nízkopodlažního stavebnictví dle stěnových materiálů se snížil o 0,4 a 0,3 %, resp. Je třeba poznamenat, že i přes zvýšení v absolutních hodnotách, se relativní hodnoty snížily pro všechny materiály s výjimkou kategorie "monolitu" a "jiný".

Z výše uvedeného vyplývá, že ve stavebnictví je dlouhodobý trend pomalého a trvalého poklesu podílu domů postavených z cihel a domů ze dřeva. V průběhu posledních pěti let (2011-2015) celkový podíl domů z cihel a ze dřeva se snížil o více než 6 % ve struktuře výstavby soukromého bydlení dle celkové plochy i dle počtu postavených domů celkově. V roce 2011 z těchto materiálů bylo postaveno 74 % z celkového počtu domů. Jejich plocha tvořila 69 % z celkové plochy výstavby vlastního bydlení, kdy při meziročním poklesu tyto údaje v roce 2015 byly 67 % a 63 %, resp.

Je třeba poznamenat, že došlo k významnému zvýšení počtu domů postavených monolitickou či jinou technologií: ve srovnání s 2014 zvýšení o 59 a 73 %, resp. (Asociácia, 2015)



Obrázek 11. Graf rozdělení individuálního bydlení v roce 2015 v závislosti na materiálu stěn k celkové rozloze (vlevo) a k počtu domů.

---

### 3 Srovnání technologií dřevostaveb

#### 3.1 Obecné výhody a nevýhody technologie dřevostaveb (ve srovnání s technologiemi, které využívají jiné materiály)

Výhody	Nevýhody
<p>Dřevěný dům vychází levněji než cihlový. Za prvé hustota dřeva je v 2-3,5krát menší než cihla. Tudiž dřevostavba je mnohem lehčí a při její konstrukci se používá více zjednodušený ekonomický základ.</p> <p>Za druhé dřevostavba má menší náklady na úpravy, které se někdy vůbec nevyskytuje, až do výše 2krát menší ve srovnání s cihlovým domem.</p> <p>Dobrá tepelná izolace a nízká tepelná vodivost.</p> <p>Vysoká rychlost vybudování. Stavba domu za jakékoli technologie s použitím dřeva se obvykle vejde do jedné stavební sezóny.</p> <p>Ekologicky nezávadné bydlení.</p>	<p>Hlavní problém dřevostaveb v Rusku spočívá v tom, že domy z přírodního dřeva, zejména dům postaven s využitím rychlých stavebních technologií, je vnímám ruskými občany jako studená a nestabilní konstrukce. Z toho důvodu je nízká poptávka ve srovnání s jinými zeměmi po technologii dřevěných domů.</p> <p>Malá životnost díky specifickým vlastnostem dřeva. Správně postavený a dobře udržovaný dům z masivního dřeva může sloužit 50-100 let.</p> <p>Hořlavost. Hořlavost dřevěných konstrukcí je jedním z hlavních faktorů stěžující přístup k realitnímu trhu.</p>

### 3.2 Domy z masivního trámu a kulatiny

Výhody	Nevýhody
<p>Nízká tepelná jímavost konstrukce. Dům se rychle zahřeje, v zimních podmínkách po dobu několika hodin. Díky tomu je vhodný pro sezónní provoz.</p> <p>Nízká tepelná vodivost materiálu.</p> <p>Poměr plochy obsazené stěnami k užité ploše s užitečnou plochou 50 m<sup>2</sup> je 1/10, s užitečnou plochou 200 m<sup>2</sup> je 1/20. Stěny ze dřevních materiálů a dřeva jsou lehké a odolné vůči deformaci.</p> <p>Stěny z trámu vydrží neomezený počet cyklů "zmrazení a rozmrazení", takže život doma může být více než 100 let.</p>	<p>Snadná zápalnost, a proto vyžadují zvláštní zacházení na ochranu proti požáru (retardéry hoření).</p> <p>Dům z dřeva a dřevěných materiálů je náchylný na biotické činitele, proto vyžaduje speciální povrchovou úpravu a konstrukční ochranu.</p> <p>Trám ze dřeva, které má přirozenou vlhkost a který při vysychání mění svůj tvar a rozměry. Proto při nesprávném provozu domu mohou nastat: trhliny, smršťování a výsledná deformace konstrukce.</p> <p>Domy ze dřeva a dřevních materiálů potřebují temování.</p>

Doba výstavby je 4-6 týdnů. Vzhledem k fyziologii a vlastnostem dřeva (hygroskopicitě) domy z masivních prvků „pracují“ – mění své rozměry v závislosti na vlhkosti okolí. Proto po vybudování srubů je nutné nechat čas na vyschnutí dřeva použitého na výstavbu. Změna rozměrů může dosáhnout 10 % k původním rozměrům. Celkové postavení domu, zpracování dřeva, prefabrikace, sestavení na místě a další, trvá 6-9 měsíců, tedy jedna stavební sezóna.

Náklady na materiály (dřevo):

- Srubová kulatina (ruční kacení) - 800-1700 Kč / m<sup>2</sup>;
- Frézovaná kulatina - 1600-2400 Kč / m<sup>2</sup>;
- Profilovaný masivní trám - 3000-5500 Kč / m<sup>2</sup>.



### 3.3 Domy s lepeného trámu

Výhody	Nevýhody
<p>Nízká tepelná jímavost a tepelná vodivost.</p> <p>Neomezený počet cyklů "zmrazení a rozmrazení".</p> <p>Lepený trám na rozdíl od jiných masivních materiálů se vyrábí z vyschlého dřeva. Což eliminuje vznik trhlin, můžou se objevit podélné trhliny, které nesnižují pevnost konstrukce, a zkracuje dobu výstavby. Dům z lepeného trámu nemění své rozměry, takže dům může být postaven jednofázově.</p> <p>Stěny z lepeného trámu nevyžadují vnější úpravy, čímž se ušetří na povrchových materiálech.</p> <p>Dům z lepeného trámu je nezníčitelný a odolný proti zemětřesení. Pevnost nosných konstrukcí je lepší než u železobetonu.</p> <p>Dům z lepeného trámu nevyžaduje prakticky žádnou údržbu. Požadované minimální úpravy stěn jednou za 15-20 let.</p>	<p>Hlavní nevýhodou je vysoká cena materiálu. Náklady na výstavbu jsou srovnatelné s náklady na postavení zděného domu a často jsou tyto náklady i vyšší.</p>

Doba výstavby: od 4-5 týdnů.

Náklady na materiál rámu domu (dřevo) – 5200-7600 Kč / m<sup>2</sup>.

### 3.4 Skeletové domy (Frame)

Výhody	Nevýhody
<p>Skeletové domy jsou rychle postaveny. Na stavbu stěn potřebujeme jenom ~15 dní.</p> <p>Nízké náklady na sestavení.</p> <p>Možnost postavit dům na místě nestabilního podloží, protože se dá použít i lehký základ.</p> <p>Absence rozměrových změn umožňuje vnitřní obložení skeletového domu</p>	<p>Dům postavený skeletovou technologií je mnohem těžší prodat než kamenný nebo z masivního dřeva. Pokud jde o investice, likvidita skeletového domu je malá.</p> <p>Protože hlavním materiálem skeletového domu je dřevo, domy postavené na této technologii mají špatnou odolnost proti</p>

<p>bezprostředně po výstavbě.</p> <p>Dobrá tepelná izolace stěn.</p> <p>Skeletovou technologií lze postavit dům jakýchkoliv architektonických řešení.</p> <p>Tento způsob stavebnictví umožňuje skrýt všechny komunikace a instalace do stěny.</p> <p>Je možné vybrat libovolné možnosti ozdob domu uvnitř i zvenku.</p>	<p>ohni.</p> <p>Použití moderní ochranné impregnace částečně řeší tyto problémy, ale může mít vliv na ekologii domů.</p> <p>Omezení počtu podlaží. Maximálně 2 podlaží, ovšem při kombinaci skeletu je možná výstavba až 5 pater.</p> <p>V Rusku nová technologie. Je nedostatek kvalifikovaných odborníků v této oblasti se zkušenostmi.</p>
--	---

Doba výstavby: montáž na hotovém základu - od 2-3 týdnů.

Náklady na skelet domu (bez izolace): 1500-2900 Kč / m<sup>2</sup>.

### 3.5 Panelové domy

Výhody (ve srovnání s technologií skeletových domu)	Nevýhody (ve srovnání s technologií skeletových domu)
<p>Vysoký stupeň prefabrikace panelů, což umožní kontrolovat kvalitu panelů ve výrobě a poměrně rychle sestavit dům na staveništi.</p>	<p>Dodatečné náklady spojené s nutností použití těžké techniky a speciálních vozidel.</p> <p>S ohledem na SIP panely má panelová technologie dodatečné náklady v důsledku aplikace izolace na vnitřní straně druhé vrstvy OSB, zatímco v skeletové technologii tepelná izolace je uzavřena z vnitřní strany cementotřískovou deskou nebo sádrokartonem a tím pádem je možné ji upravit.</p> <p>Podle trhu jsou SIP panely materiálem vhodnějším pro výstavbu dočasných domovů než trvalému pobytu.</p>

Doba výstavby: montáž na hotovém základu - 1 týden.

Náklady na materiál rámu domu (včetně izolace a opláštění):

- SIP - 2200-3600 Kč / m<sup>2</sup>;
- Montovaný panel - 3200-7500 Kč / m<sup>2</sup> (ceny se velmi liší v závislosti na složení a tloušťce izolační desky, nižší náklady jsou na příslušné panely s pláštěm z cementotřískové desky).

Tabulka 3. Porovnání nákladů na materiál, doby výstavby a stupeň prefabrikace dřevostavby

Technologie	Náklady na materiál, Kč / m <sup>2</sup>	Doba výstavby	Stupeň prefabrikace
Domy z masivních trámu a kulatiny	1100-4500	4-6 týdnů	Nízký až střední. Zárubeň domu je sestavena ze samostatných trámů a řeziva. Kulatiny a masivní nosníky jsou zpracované a profilované v továrně, což usnadňuje proces montáže.
Domy z lepeného trámu	4700-7000	od 4-5 týdnů	Střední. Zárubeň domu je sestavena ze samostatných trámů. Ve srovnání s jinými technologiemi masivních dřevostaveb má lepený trám větší délku (až 12 m) a větší stupeň továrního zpracování. Materiálu je považován za elitní a drahý.
Skeletové domy (Frame)	4 900-5000	od 2-3 týdnů	Střední. Sestava skeletového domu je vytvořena v továrně, všechny položky jsou označené. Nevýhodou je nutnost kvalifikované pracovní síly pro postupnou montáž stěn na stavebním rámu.
Panelové domy	SIP 2000-3500 2700-5400	od 1-2 týdnů	Vysoký. Na stavenišť se dodávají celé stěnové panely, často s vestavěnými okny a inženýrskými sítěmi. Nevýhoda je usazení celých panelů na základovou desku jen s pomocí těžké techniky (velká hmotnost).

Tabulka 4. Tloušťka stěny, tepelná vodivost a náklady na stěnu dle materiálu dřevostavby

Materiál na stavbu zdí	Tepelná vodivost konstrukce, watt na metr a kelvin (W·m <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup> )	Tloušťka stěny, mm Moskva	Tloušťka stěny, mm Novosibirsk	Náklady na stěnu, Kč / m <sup>2</sup>
Zed' dřevěného domu z masivní kulatiny s účinnou izolací	0.127	400	470	4072
Zed' z dřevěného rámu s tepelnou izolací, opláštěna cementotřískovými deskami, s vnější omítkovou vrstvou	0.089	280	330	4620
Zed' z dřevěného rámu s tepelnou izolací, opláštěna OSB deskami, s vnější omítkovou vrstvou	0.086	270	320	4196

---

## 4 Ruský trh dřevěných domů

Zkušenosti z ostatních částí světa dokazují, že technologie dřevěné konstrukce pro výstavbu bytových domů je jedna z nejvýhodnějších, je šetrná k životnímu prostředí a cenově dostupná.

V Rusku je podíl dřevěných staveb velmi skromný navzdory tomu, že se jedná o zemi s čtvrtou největší světovou zásobou dřeva, tj. má relativně levné a dostupné surové dřevo.

To je způsobeno tím, že každá bytová výstavba ze dřeva či dřevních materiálů byla odsouzena sovětským Ruskem v minulosti a když se bytová výstavba realizovala technologií dřevěné konstrukce, její nízká kvalita potvrdila negativní názor na dřevo jako materiál. Dnes ruský rezident bude preferovat kamenný nebo cihlový dům než dřevěný.

V posledních letech odvětví dřevostaveb vykazuje stabilní růst. Podle některých odhadů Ruské asociace dřevostaveb v průběhu posledních 20 let objem stavebních domů ze dřeva se zvýšil o 5-7krát.

Podle předběžných odhadů Research.Techart (Rynek derevyannyh domov, 2015) v roce 2015 bylo v Rusku postaveno 7,1 milionu m<sup>2</sup> dřevěných domů, což je o 7 % více než v roce 2014. Zvýšení objemu trhu dřevostaveb bývá spojováno s přeorientováním poptávky: nákladově úsporné technologie se staly více populární. Kromě toho cena dřevěných domů výrazně klesla, což dělá dřevostavby více přijatelné a lákavé.

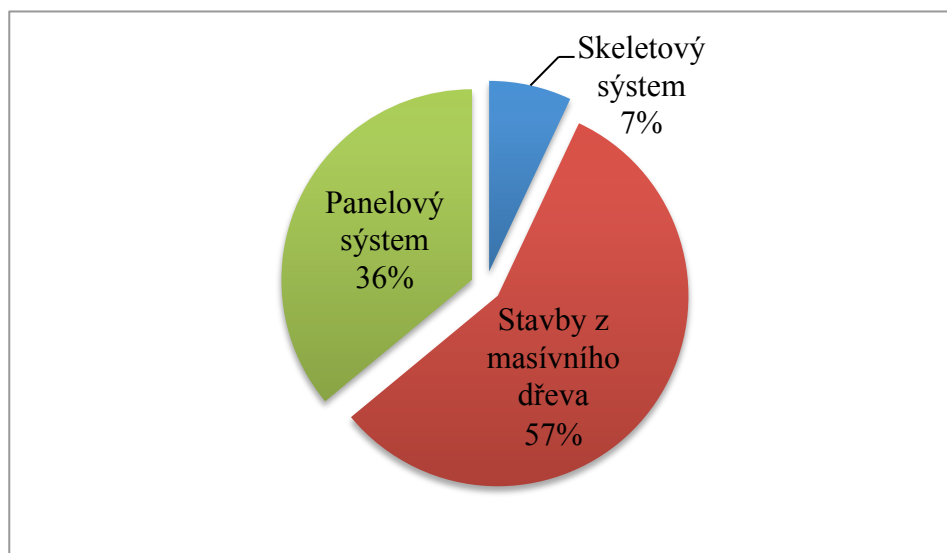
Největší podíl dřevěných konstrukcí ku všem stavbám má region Severozápad, Ural, Sibiř a Dálněovýchodní federální okres. V tomto případě, je-li stavba je za Uralem, tak se realizuje dle tradiční technologie pomocí masivního dřeva a spotřebitelé Severozápadu se rychle adaptují na skeletovou technologii.

Vezměme na vědomí, že na rozdíl od metropolitních oblastí, ve vesnických regionech je větší poptávka na domy menších prostor.

K dnešnímu dni je nejpoblárnější dřevěná konstrukce mezi obyvatelstvem domek z masivního dřeva, protože je vnímán spotřebiteli jako pevná konstrukce, která může vydržet dlouhou dobu. Nicméně, bytová výstavba z masivního dřeva má obecně vysokou cenu materiálu a práce a je zaměřena především na bohaté spotřebitele.

---

Vnímání dřevěných rámových a panelových domů na trhu je jako více dostupné bydlení. Kromě toho, panelová konstrukce s použitím SIP je považována za jednu z majoritních technologií pro sociální stavby. V této souvislosti je v současné době hlavním trendem ruského trhu zvýšení objemu výstavby rodinných domů na dřevěném rámu (skeletové konstrukce). Tento segment stavebnictví roste rychleji než trh dřevěných domů celkem.



Obrázek 11. Rozdělení bytové výstavby v Rusku v roce 2015 podle různých technologií dřevostavieb

#### 4.1 Třídění dřevostavieb

Ve všech vyvinutých státech hlavní cílovou skupinou pro dřevostavby je střední třída. V Rusku se dřevo vnímá jako materiál pro elitní nové budovy, i když tento materiál není vysloveně nový.

Téměř 23 % obyvatel žije v dřevěných domech s vysokou dobou provozu z toho:

- 70 % jsou budovy postaveny před více než 40 lety;
- 25 % jsou budovy postaveny před 10-40 lety;
- 5 % jsou budovy, které jsou mladší 10 let. (Bydlení, 2016)

Ale cena masivního dřeva je opravdu vysoká a většina lidí nevěří novým technologiím. Například, skeletový dům mnozí považují za dům pro sezónní krátkodobé bydlení – vhodný pouze pro chaty a chalupy, bez ohledu na aktivní reklamu výrobců.

Jak se ukazuje v západních zemích, potenciální kupující, na kterého by se měl zaměřit výrobce dřevostavieb, je z takzvané střední třídy. V Rusku tato kategorie zahrnuje lidi s

---

měsíčním příjmem v 40000-94000 Kč pro obyvatele velkých měst, 21000-37000 Kč pro ty, kteří žijí v jiných menších regionech. (Global Wealth Report, 2015)

V závislosti na sociálním statusu budoucího majitele domu je možné rozlišit tři kategorie moderního nízkopodlažního stavebnictví:

### 1. Elitářské bydlení

Náklady na 1 m<sup>2</sup> luxusního bydlení začíná od 27000 Kč a výše. Ještě před 10 lety zastavěná plocha těchto staveb byla průměrně 500 m<sup>2</sup>. Ale poměr kritérií definující komfort a luxus ku provozním nákladům na dům způsobil to, že dnes průměrná velikost prestižního bydlení zřídka převyšuje 350 m<sup>2</sup>.

V této kategorii dominují dřevostavby z „kuláčů“ a lepeného trámu. Nicméně stavební trh elitních dřevěných domů je dnes tak přesycený, že dokonce i firmy s velkým jménem mají potíže při vytváření portfolia objednávek na tyto domy.

### 2. Ekonomická třída

Ekonomická třída jsou obecně dvoupatrové domy, vily s mansardy, venkovské chalupy a chaty z lepeného trámu, postaveny dle skeletové technologie. Náklady na 1 m<sup>2</sup> v této kategorii jsou v rozmezí od 7500 do 22000 Kč. V tomto segmentu trhu je vidět trvalý růst obytného prostoru. Pokud se dříve považovala obytná plocha průměrného domu 80-100 m<sup>2</sup> za dostačující, dnes toto číslo je až 150 m<sup>2</sup>.

### 3. Sociální bydlení

Sociální bydlení je bydlení s průměrnou cenou 5000-6000 Kč/m<sup>2</sup>. Hlavní důvod popularity a aktivního růstu prodeje je vznik takzvaného komunálního bytového fondu. To jsou nízkopodlažní domy sekčního a blokového (traktového) typu. Jsou postavené za účasti státu a jsou částečně financovány z veřejného rozpočtu. Tyto dřevostavby jsou považované za nejperspektivnější v kategorii výstavby bydlení k dnešnímu dni.

Hlavní důvody, podle kterých ruští spotřebitelé vybírají dřevostavby:

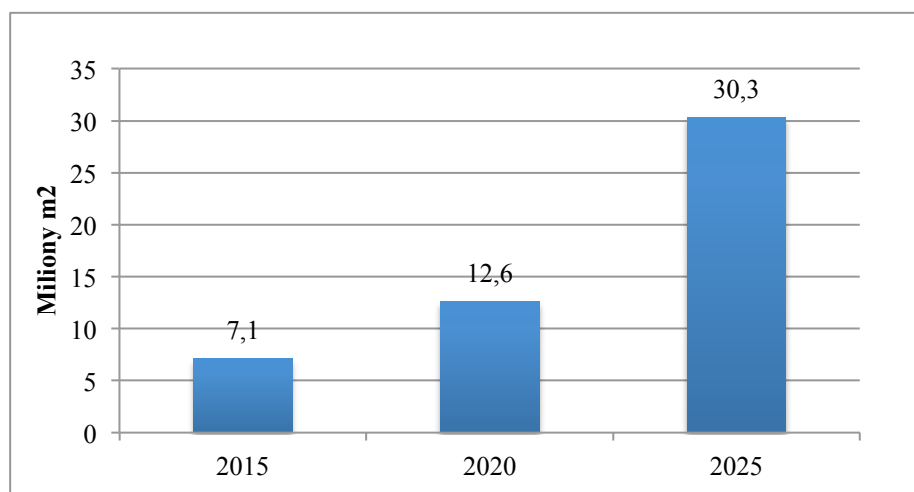
- šetrný k životnímu prostředí – dřevo je nejen považováno za nejzdravější stavební materiál pro dům, ale také nejkomfortnější, pokud jde o vytvoření fyzického a psychického komfortu;
- vysoká tepelná kapacita (teplo-akumulační vlastnosti) – se správně postaveným dřevěným domem lze ušetřit za vytápění;

- 
- dostupnost dřeva jako zdroj suroviny - díky obrovským přírodním zdrojům Ruska a státního programu rozvoje tohoto odvětví;
  - krátká doba výstavby domu v porovnání s železobetonovými a zděnými domy.

#### 4.2 Objem a dynamika vývoje dřevostaveb v roce 2015-2025

Dřevěné bytové výstavby, jako jedna z oblastí dřevozpracujícího průmyslu, mají dobré perspektivy růstu. Nicméně, vzhledem k omezením v souvislosti se složitostí okamžité zvýšení výroby a objemu dřevostaveb, tempo růstu této oblasti trhu v blízké budoucnosti bude nižší než rekordní 42 % v roce 2007. (Associacia, 2015)

Ve střednědobém horizontu do roku 2020 průměrný roční růst v oblasti trhu dřevěných domů se bude pohybovat kolem 10 %. V dlouhodobém horizontu (do roku 2025) můžeme očekávat zvýšení tempa růstu 20-25 %. A podle prognózy Research.Techart objem ruského trhu v oblasti dřevěných domů do roku 2025 bude více než 30 milionů m<sup>2</sup>.



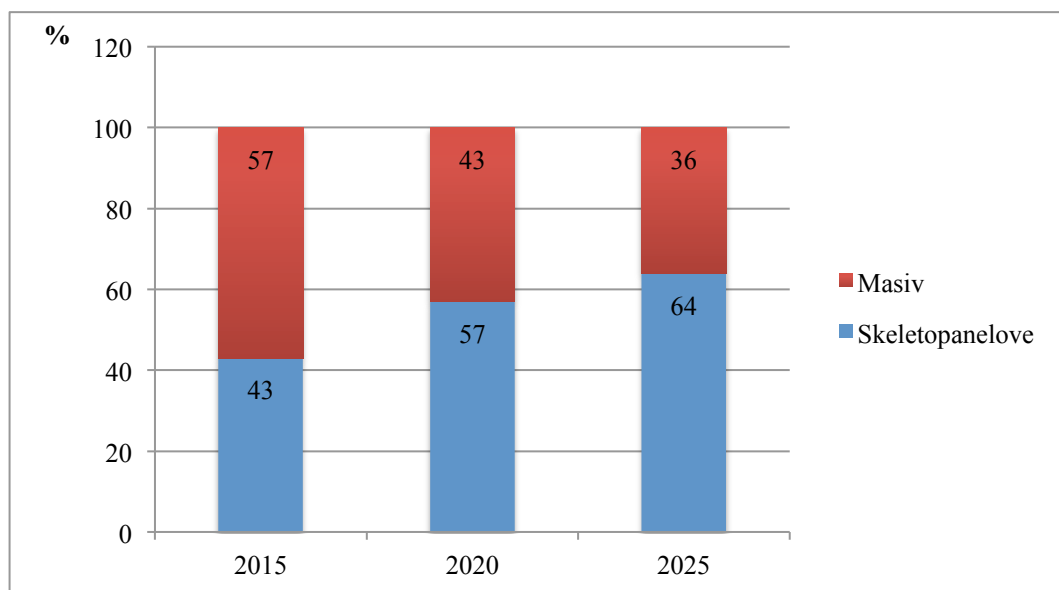
Obrázek 12. Odhad objemu ruského trhu dřevostaveb v roce 2020 a 2025

Trh dřevostaveb v Rusku má značně nevyužitý potenciál. I přes nízkou cenu materiálu ve srovnání s jinými zeměmi, využití dřeva v Rusku ve stavebnictví je velmi malé a činí 0,07 metrů krychlových na osobu a rok. Ve vyspělých zemích tento podíl dosahuje 0,7 m<sup>3</sup>, tj. 10krát vyšší než v Rusku. (Rynok derevyannykh domov, 2015)

Ve střednědobém horizontu se segment trhu dřevěných domů bude vyvíjet nerovnoměrně. Meziroční růst masivní zástavby bude údajně 5-7 % ročně, zatímco poptávka po dřevěných domech postavených jednotnou panelo-skeletovou technologií

---

poroste rychleji. V důsledku toho se podíl těchto technologií v celkové stavbě dřevěného bydlení bude zvyšovat a v roce 2020 bude 57 %, v roce 2025 bude 64 % (viz Obrázek 13).



Obrázek 13. Předpoklad korelace mezi masivní a paneloskeletové dřevostavby v Rusku



---

## 5 Konkurenční analýza ruského trhu dřevěných domů

### 5.1 Účastníci trhu

#### Nabídka

Dnes je na ruském trhu dřevěných domů mnoho firem (jak velké továrny dřevostaveb, tak i malé soukromé společnosti, spíše uskupení tesařů); ačkoliv nikdo z nich nedosahuje významného podílu na trhu.

Silnou pozici mají tyto výrobci: «Zodčij», «Chaus koncept Sodružestvo», «Rus'», «Ditrich Dizajn», «Region-Stroj», «Timber-produkt», «Ekodom», «NLK Domostrojenije». (Associacia, 2015)

Velké společnosti mají zakázky na několik měsíců dopředu, protože poptávka převyšuje nabídku. Tato situace je důsledkem několika faktorů, z nichž největším by měl být uznán deficit řeziva. Z 22 milionů m<sup>3</sup> řeziva vytěženého a zpracovaného v Rusku se roce 2015 více než 14 milionů m<sup>3</sup> (60%) vyvezlo za nejlepší nabízenou cenu do zahraničí. Druhým problémem trhu je nedostatek stavebních odborníků vzhledem k absenci tradice dřevěných staveb v sovětské éře a averzi k dřevěným stavbám v této době.

Vláda podniká kroky k vyřešení prvního problému. Původně měla být zvýšená celní sazba do 30 % na surové dřevo vyvážené do zahraničí do roku 2010. Nyní ale hovoříme o 80 % v roce 2020, v přepočtu lehce pod 50 eur za 1 m<sup>3</sup>. V roce 2016 celní sazba byla 20 %, tj. ne méně než 24 eur za 1 m<sup>3</sup>. (Sazby CLO, 2016) Zároveň se plánuje pro rozvoj dřevařského průmyslu částečná legalizace nezákonné těžby dřeva a pašování. Ale takováto strukturně složitá otázka nemůže být řešená rychle, protože příprava vysoce kvalitních odborníků trvá několik let. Podrobná analýza nabídky na trhu byla provedena v podkapitole č. 5.3.

#### Tvorba cen

Náklady na dřevostavbu se odvíjejí od počtu parametrů; hlavními jsou použitá technologie a kvalita dřeva.

Pro výpočet nákladů v Rusku se používá jedna z tří hlavních „jednotek“:

- Výpočet konstrukce dle vnějších rozměrů a počtů podlaží;
- Cena za 1 m<sup>2</sup> podlahové plochy každého podlaží;
- Náklady na 1 m<sup>2</sup> materiálů.

V tabulce 5 je orientační odhad rozdílů v cenách (pouze na materiály bez konečné úpravy a montáže) pro různé typy dřevěných domů na základě analýzy nabídky firem, uvedených v Příloze 1.

Tabulka 5. Náklady na různé materiály dřevostaveb bez montáže

Typ dřevostavby	Náklady na 1 m <sup>2</sup> , Kč
Kulatina	4500-5500
Masivní trám	2500-3750
Lepený trám	6300-7500
Skeletová konstrukce	2200-6200
Panelová konstrukce	3000-4500

Náklady na výstavbu rodinného domu závisí na typu technologie, složení projektové dokumentace, kvalitě strojírenských zařízení a použitých stavebních materiálů, objemu přípravné práce, nákladech na služby stavebních smluvních firem a mnoha dalších.

Rozdělení nákladů na výstavbu domu bez konečné úpravy je zobrazeno v tabulce 6. Přibližná struktura celkových nákladů výstavby domu „na klíč“ je zobrazena v tabulce 7. Následující údaje o stavebních nákladech na realizaci konkrétních projektů domů se mohou výrazně lišit.

Tabulka 6. Rozdělení nákladů na výstavbu domu bez konečné úpravy

Typ práce	Náklady, %
Základ	15
Stěny	30
Podlahy a schodiště	12
Střecha	18
Opláštění fasády	25
Celkem	100

Tabulka 7. Struktura celkových nákladů výstavby domu „na klíč“

Typ práce	Náklady, %
Rám domu	40
Vodovod a kanalizace	7
Topný systém	9
Systém napájení	6
Opravy a dokončovací práce	38
Celkem	100

Pro lepší porozumění cen v tabulce 8 byla provedena srovnávací analýza nákladů na výstavbu budov s celkovou plochou 170 m<sup>2</sup> z lepeného hranolu a frézované kulatiny v českých korunách.

Výpočet byl realizován v programu «Smeta.ru» s koeficienty schválené ministerstvem stavebnictví v Rusku.

Tabulka 8. Výpočet nákladů na stavbu domu z lepeného hranolu a kulatiny (Kč)

Název nákladových položek a parametrů	Lepený hranol, 140x200 mm	Frézovaná kulatina, d=220 mm
Skladba stěn	770 000	270 000
Základy, okna, dveře, stropy, podlahy, „teplá“ střecha, vodní a topné systémy, elektřina, ventilace, sanitární keramika	1 160 000	1 160 000
Tloušťka stěny	200 mm	110 mm
Procento rozměrových změn skladby stěny	do 1 %	8-15 %
Doba postavení domu „na klíč“	3–6 měs.	1– 1,5 roků
Oprava po rozměrových změnách: broušení, těsnění, ošetření dřeva	Není potřeba	180 000
Tepelná izolace stěn	Není potřeba	550 000
Celkové náklady na dům „na klíč“	1 930 000	2 160 000

### Poptávka

Kupující dřevěných domů lze rozdělit dvě hlavní skupiny: koncové zákaznky a profesionální účastníci trhu nemovitostí.

Koncové uživatelé pak lze rozdělit do stavitelů domů pro vlastní potřebu (fyzické osoby a neoborníky ve stavebním průmyslu) a developery veřejných nebo jiných budov pro výkaz zisku nebo jiného využití.

Profesionální účastníci trhu jsou zprostředkovatelé, generální dodavatelé, dealeři, firmy umisťující objednávky a tak dále.

Z pohledu výrobců je výhodnější spolupracovat s profesionálními účastníky trhu, protože mohou poskytnout velký objem objednávek a stát se stálým odběratelem na delší dobu.

Trh odborníků je relativně úzký a jeho členové jsou dobře informováni o svých konkurentech a partnerech. Téměř každá firma má zájem najít subdodavatele a zároveň

---

vyvinout účinnou strategii propagace, která se zaměřuje na profesionální segment trhu. Tato činnost je snadnější než propagace zaměřená na neprofesionálního spotřebitele.

Trh dřevostaveb je náchylný na sezónní výkyvy. Vrchol stavebních prací připadá na letní měsíce, protože existuje mýtus kupujících o nemožnosti výstavby dřevěných domů v ostatních ročních obdobích kromě léta. Výsledkem je to, že mnoho společností se snaží distribuovat zátěž výrobní kapacity v průběhu celého roku. Například, v případě, že se společnost zabývá těžbou dřeva a jeho obráběním, hlavní práce na přípravu dřeva se vykonávají v zimě. Na jedné straně zásoby dřeva poskytované v zimě mají lepší kvalitu dřeva (dřevo pokácené v zimě v průběhu vysychání se nedeformuje); na druhou stranu, stavební sezóna začíná na jaře, a tedy je k dispozici potřebný stavební materiál.

## **5.2 Charakteristiky poptávky po dřevostavbách**

Ekonomická situace v Rusku v roce 2014 měla vliv na poptávku v segmentu dřevostaveb. Podle účastníků trhu byl zaznamenán v roce 2014 pokles tržeb ze stavby nových dřevěných domů ve srovnání s loňským rokem. Odborníci odhadují zmenšení objemu tržeb o 20 %.

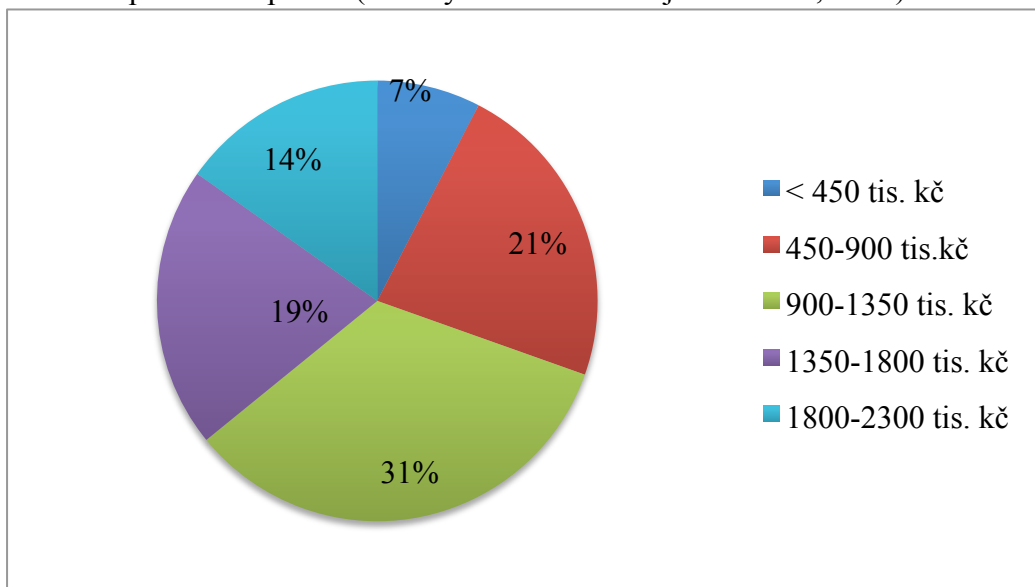
Faktory ovlivňující volbu koupi nového projektu se z roku na rok nemění. Klíčový faktor, stejně jako dříve, je cena, a nejméně významný je energetická účinnost.

Klíčové faktory poptávky po domech ze dřeva:

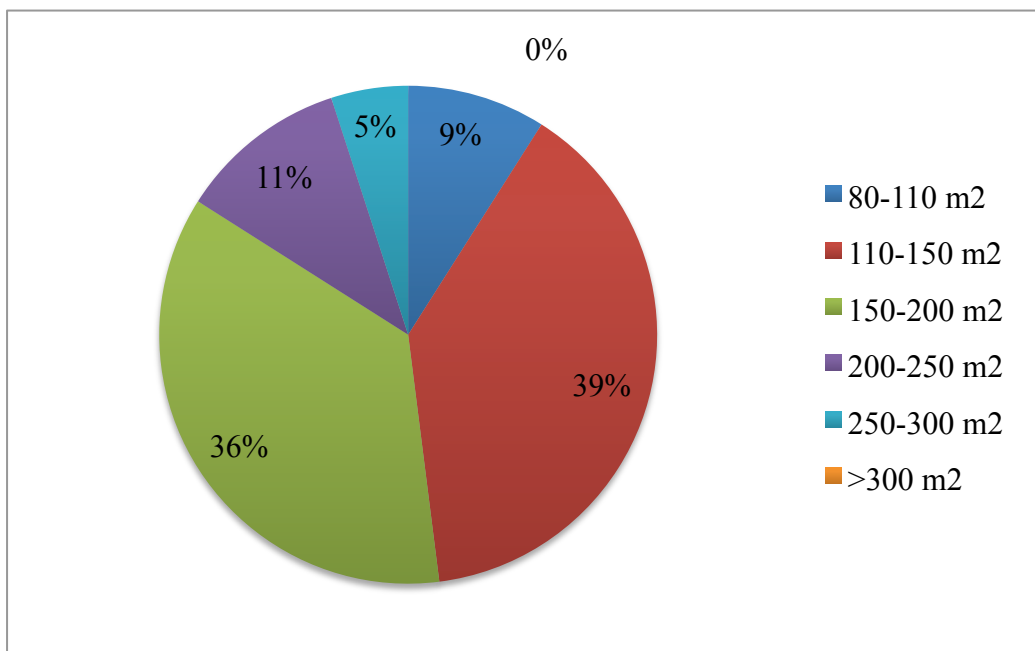
1. Cena domu / projektu.
2. Zkušenosti a pověst výrobce / vývojáře.
3. Technické a provozní charakteristiky projektu.
4. Kvalita dřeva a materiálů.
5. Ekologicky šetrné materiály.
6. Energetická účinnost budov.

Podle výsledného rozpočtu na dřevostavbu v roce 2015 poptávky na dřevěné domy vzrostly o více než 71 % v ceně 1-4 milionů rublů. Ve srovnání s rokem 2014 se poptávka přesunula na menší rozpočty. Náklady na dům za 4 milionů rublů tvořily 34 % poptávky, v roce 2015 to bylo pouze 21 %.

Nejpopulárnějšími v roce 2015 se stali dřevěné domy s plochou 110-200 m<sup>2</sup> až 75 % poptávky z celkové poptávky. O rok dříve plocha dřevostaveb do 150 m<sup>2</sup> včetně tvořila 37 % poptávky z celkové poptávky. Popularita těchto budov se meziročně zvýšila. V roce 2013 již tvořila 48 % poptávky. Tudiž v roce 2013 ve srovnání s 2012 byl posun poptávky směrem k menší ploše a rozpočtu. (Derevyannoe domostrojenie Rossii, 2016)



Obrázek 15. Struktura poptávky dřevostaveb podle rozpočtu v roce 2015



Obrázek 16. Struktura poptávky dřevostaveb podle plochy v roce 2015

---

### 5.3 Stavební firmy – konkrétní výrobci dřevěných domů

Pro zkoumání informací a podrobnou analýzu nabídky stavebních firem, které se zabývají dřevostavbami, byla vytvořena databáze s těmito firmami. Dle hodnocení uživatelů prvního ruského stavebně-informačního portálu pro dřevostavby [www.ddom.ru](http://www.ddom.ru) bylo vybráno 50 firem s nejlepším hodnocením. Podle dat v katalogích a na webových stránkách firem byli zjištěny následující informace pro porovnání a hodnocení nabídky dřevostaveb v Rusku:

- Země původu firmy
- Jaký materiál používá firma
- Minimální cena za dům bez úpravy (Kč/m<sup>2</sup>)

Dle země původu se firmy rozdělili na Rusko (80%), Finsko (18%) a Pobaltí (2%). Největší podíl mají místní firmy z Ruska. Je to především z důvodu přítomnosti svých vlastních surovin a technologií a vyšší cenou firem ze zahraničí. Finsko je země, která má nejen hluboké kořeny ve stavbě dřevostaveb, ale je významný výrobce vysoce kvalitních produktů. Ruští zákazníci důvěřují finským společnostem.

Výrobce dřevěných domů nabízí následující materiály pro dřevostavbu:

1. Lepený trám (hranol) - zkráceně mezinárodní označení Glulam (lepené lamelové dřevo). Výroba lepeného hranolu se provádí lepením jednotlivých lamel (fošen). Vyrábí se z měkkého dřeva, hlavně ze smrku. V Rusku na se výrobu lepených hranolu používá hlavně borovice a smrk, s minimálním zastoupením sibiřské cedrové borovice a modřínu.

Hlavní výhodou lepeného trámu oproti masivnímu dřevu je získání produktu s předvídatelnými pevnostními vlastnostmi (potlačování heterogenity dřeva např.) a vizuální kvalitou v důsledku třídění řeziva odstraněním jeho vad.



Obrázek 17. Lepený hranol (Kleeny brus - svojstva i charakteristiky, 2017)

---

2. Frézovaná kulatina se vyrábí z jehličnatých dřevin, které mají v celé délce stejný průměr. V závislosti na typu obráběcího stroje může kulatina získat určitý profil. Tyto kulatiny jsou vakuovo-tlakově impregnovány. Díky této impregnaci je dřevo chráněno proti napadení hmyzem, houbami a plísněmi.



Obrázek 18. Frézovaná kulatina (**Shto luchshe brus ili brevno?**, 2017)

3. Lepená kulatina kombinuje všechny výhody lepeného hranolu a atraktivitu oblých tvarů tradičních masivních „kuláčů“. Výrobní technologie může výrazně zlepšit vlastnosti lepené kulatiny v porovnání s masivním dřevem, jako vizuální (prakticky bez trhlin a defektů dřeva), fyzikální a mechanické vlastnosti (nižší rozměrové změny nebo vyšší pevnost, aj.).



Obrázek 19. Lepená kulatina (**Materiály**, 2017)

4. Profilovaný trám (hranol) – „high-tech“ stavební materiál. Vyrábí se z masivního hranolu a je ve formě připravených profilů s tvarem „pera a drážky“ pro vzájemné spojování.



Obrázek 20. Profilovaný hranol (**Profilirovanny brus: vybiraem pravilno**, 2017)

---

5. Kostra (skeletová konstrukce). Podrobné informace této technologie již byla vysvětlená v 1. kapitole. Můžeme přidat, že základním materiálem pro kostru jsou lepené hranoly.

6. Fachwerk / Hrázděné zdivo – konstrukční systém tvoří kombinace dřevěných trámových prvků, které vytvářejí celistvou nosnou kostru, která je nejčastěji vyplněna cihelným zdivem a izolací.



Obrázek 21. Fachwerk (**Fachwerkrenovierung, 2017**)

7. Kombinovaný materiál. Je to kombinace materiálů – kámen v prvním patře nebo přízemí a dřevo ve druhém patře. Dřevěná konstrukce může být vyrobená z lepené nebo frézované kulatiny, lepených nebo profilových hranolů, dokonce může mít skeletovou konstrukci. Použití různých materiálů, a co je nejdůležitější, princip jejich kombinace, může snížit dobu výstavby, optimalizovat zateplení domů, a tedy spotřebu energie v jeho následném provozu.



Obrázek 22. Kombinovaný materiál dřevostavby (**Derevyanny dom, 2017**)

8. Ruční kácení. Je to kulatina, která se zpracovává pomocí ručních nástrojů. Předpokládá se, že odstraněním bělového dřeva ručním nástrojem se šetří přírodní vlastnosti živého dřeva a zabrání se jeho rozkladu.





Obrázek 23. Ruční kácená kulatina (Shto luchshe brus ili brevno?, 2017)

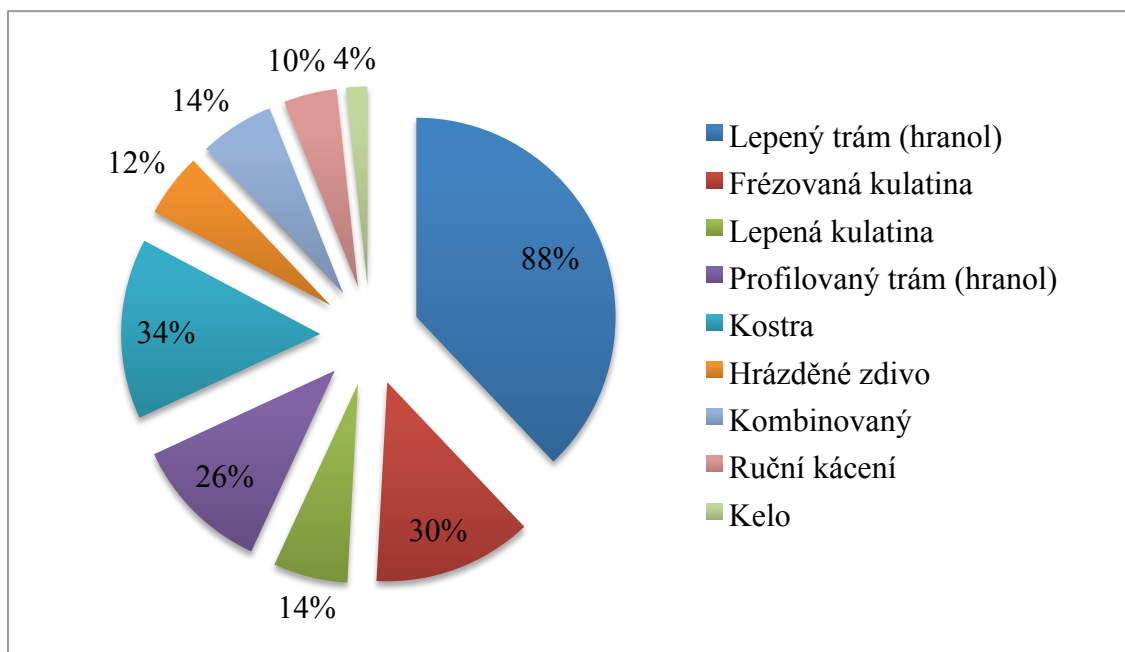
9. Kelo – mrtvá borovice. Je použito dřevo z finského a ruského Laponska. Název vychází z pojmu Deadwood – vyschlý, stojící na kořenech strom. Při nízkých teplotách roste borovice velmi pomalu. Díky drsným klimatickým podmínkám a pomalému růstu Kelo získává vysokou hustotu dřeva a odolnost proti vlivům okolního prostředí. Když borovice dosáhne určitého věku, jehličí a větve opadají a kořenový systém z různých důvodů již nedodává dostatečné množství živin. Výsledkem je, že strom postupně vysychá.



Obrázek 24. Kelo (Striotelstvo domov iz karelskoj suchostojnoj sosny kelo)

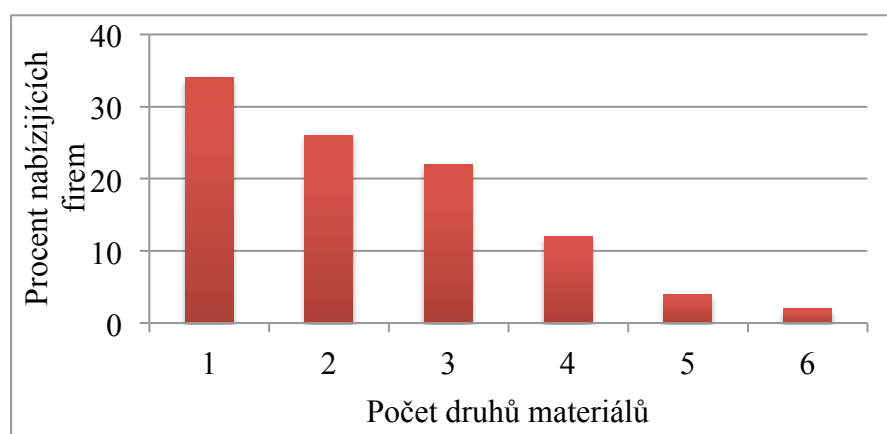
Většina ruských firem (44 z 50 hodnocených) nabízí výstavbu dřevěných domů s použitím lepených hranolu. To je způsobeno především tím, že tento stavební materiál přináší vysokou pevnost konstrukce a dům může být postaven jednofázově. Nejméně (2 z 50) se vyskytuje materiál Kelo. Celý proces přípravy materiálu je poměrně časově náročný, co se promítne do vysoké ceny výstavby.

Přehled nabídky materiálů je zobrazen na diagramu (Obr. 25).



Obrázek 25. Nabídka materiálů dřevostaveb, 2017 rok

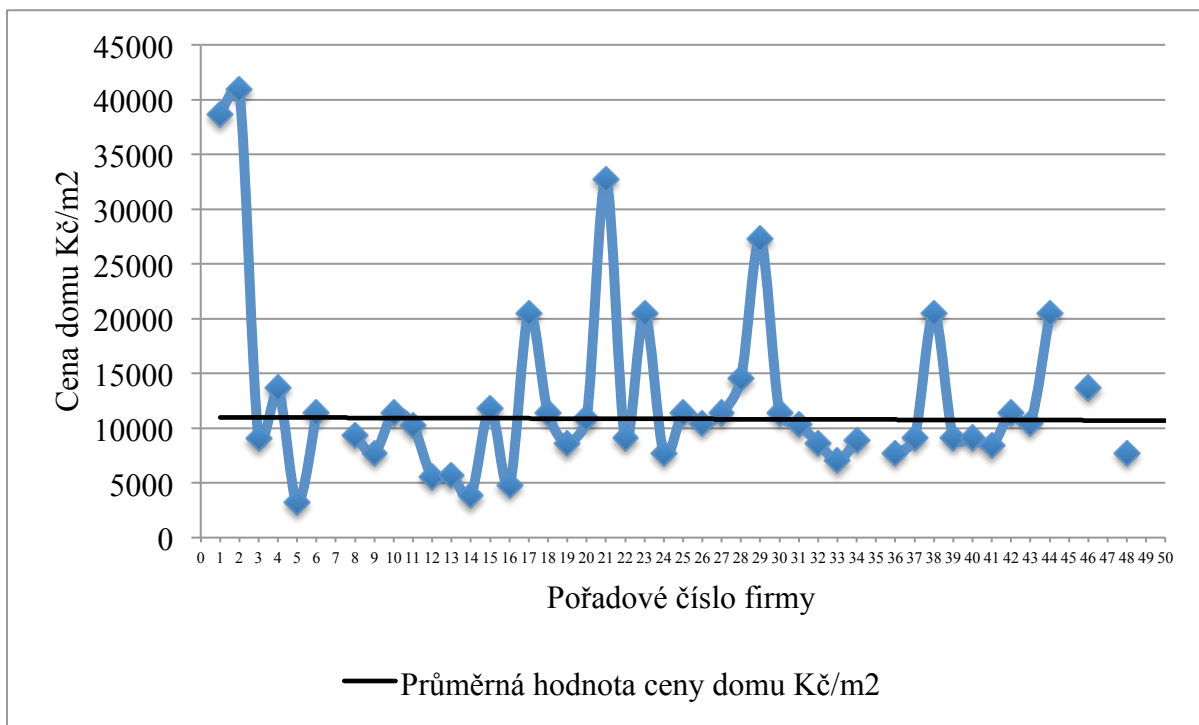
Nejčastěji firmy nabízí jenom jeden stavební materiál (34%). Maximální množství materiálů, šest, nabízí jedna firma, a tou je finská Honkatalot. To je způsobeno především poptávkou trhu. Většina firem má vlastní výrobu materiálů pro zajištění ceny, která je nižší než konkurenční a kvůli nezávislosti na dodavatelích. Přesto že hodnocené firmy existují na trhu už 5 let, málo která firma si může dovolit výrobu několika druhů materiálů najednou.



Obrázek 26. Počet druhů materiálů stavebních firem

V Rusku se velmi často prodávají domy bez úpravy. Myslí se tím nejen absence povrchové úpravy ale i rozvodu topení, elektroinstalace, rozvodu plynu a ventilace, přívodu vody, sanitární keramiky atd. V tabulce přílohy ... je uvedena minimální cena na výstavbu domu každé společnosti. Cenové rozmezí je velké, jedna z firem má minimální

cenu za m<sup>2</sup> 3182 Kč naproti tomu druhá staví domy od 40909 Kč/m<sup>2</sup>. Na grafu níže můžeme vidět exponenciální trend, kde průměrná hodnota minimální ceny dřevostavby je 12661 Kč/m<sup>2</sup>.



Obrázek 27. Minimální cena dřevostavby

---

## 6 Problémy a perspektivy rozvoje dřevostaveb v Rusku

Na základě analýzy ruského trhu staveb na bázi dřeva a zkoumané literatury byly určeny následující problémy stavebního odvětví v oblasti dřevostaveb:

- staré technologie a nízká rychlost modernizace zařízení
- nedostatek vyškoleného personálu
- cena nemusí vždy odpovídat kvalitě
- zastaralá právní úprava

### 1. Modernizace průmyslu

Modernizace průmyslu by se měla zaměřit nejen na technickou podporu výroby, ale i na vzdělávací a materiální základnu, protože nejen stroje a zařízení mnoha dřevozpracujících podniků jsou zastaralé, mnoho z nich jsou přežitky ze sovětské éry, ale také na technologie, které již nesplňují požadavky moderního života.

### 2. Kádry řeší všechno

Právě lidský potenciál se musí stát silným aktivem dřevobráběcích podniků. Je třeba odborníků se zkušenostmi v této oblasti a pohybující se na nejvyšší úrovni.

### 3. Správná cena

Vzhledem k obrovské rozloze země a velkým mezerám v příjmech rezidentů na ruském trhu, a to zejména ve venkovských regionech, stavitelé dřevostaveb mají možnost prodat/nabízet dřevostavby za libovolnou cenu. Spotřebitel často není chráněn proti nízké kvalitě práce. Což vede k nedůvěře ke stavitelům dřevostaveb. Řešení problému spočívá v kontrole firem ze strany státu a odnětím jejich povolení k provozu v případě prokázaného pochybení.

### 5. Podpora inovací

Zastaralá právní úprava (zejména v oblasti protipožární bezpečnosti) je jedna z překážek ve vývoji v oblasti zpracování dřeva a staveb na bázi dřeva.

---

## Závěr

V historii stavebnictví v oblasti dřevěných domů v Rusku vidíme růst trhu dřevostaveb od 5. do 20. století, pak pokles a prakticky žádná stavba v poválečném období. A nakonec znovu zájem o ekologické bydlení začátkem 21. století. Před 15 lety zájem byl jen o chalupy a domy přechodného pobytu, ale nyní zákazníci důvěřují výstavbě dřevěných rodinných domů k trvalému pobytu.

Bez ohledu na pozici Ruska jako lídra v lesních zásobách, je to zaostalá země ve využívání dřeva jako stavebního materiálu pro bydlení v porovnání se zeměmi s vysokou mírou lesních rezervací. Dřevěné domy jsou na třetím místě (po kamenných a panelových) dle počtu obyvatel žijící v nich po celém Rusku. Zároveň 70 % ze současných dřevostaveb byly postaveny před více než 40 lety.

V současné době potenciálním spotřebitelem je zástupce střední třídy. Hlavními důvody pro výběr dřevostavby jsou šetrnost k životnímu prostředí, dobré tepelně-izolační vlastnosti a cenová dostupnost.

Z důvodu hospodářské krize v letech 2011 až 2015 došlo k poklesu staveb dřevěných domů k celkovému počtu bytové výstavby v zemi. Byl identifikován růst ve stavebnictví ve využívání monolitické technologie a dalších technologií kromě kamenné, panelové a dřevěné.

Při porovnávání technologií dřevostaveb bylo zjištěno, že nejrychlejší dobu výstavby mají panelové domy. Je to především díky vysoké míře prefabrikace. Pro investice a následný prodej jsou domy z masivního dřeva výhodnější. Nejlepší z hlediska pevnosti a nízké tepelné vodivosti se staly domy z lepeného hranolu. Při analýze nákladů na skladbu zdi dřevěného domu, s přihlédnutím k potřebné izolaci a dokončení, nejdražší stala skladba zdi z dřevěného rámu s tepelnou izolací, oplepená cementotřískovými deskami s vnější omítkovou vrstvou za 4620 Kč / m<sup>2</sup>. Nejlevnější se stala skladba stěny dřevěného domu z masivní kulatiny s účinnou izolací za 4072 Kč / m<sup>2</sup>.

Analýza stavebního trhu dřevostaveb ukázala na zvýšení poptávek o 7 % v roce 2015 v porovnání s 2014. Rovněž v roce 2015 byla lídrem technologie dřevostaveb z masivu (57 % z celkového počtu dřevěných staveb), na druhém místě byla panelová konstrukce. V roce 2020 se očekává transformace směrem ke skeleto-panelovému systému

---

dřevostaveb. Podle prognóz statistických organizací se očekává další růst výstavby dřevěných domů s rychlostí až 10 % ročně.

V průběhu sledovaného období pěti let 2011-2015 byl zjištěn posun v poptávce po více nízkonákladových domů. Nejvyšší procento v zastoupení má poptávka po dřevostavbě s rozpočtem ve výši 900 až 1350 milionů korun a to 31 % z celkové poptávky. Nejžádanější plochou domu v roce 2015 byla 110 až 200 m<sup>2</sup>.

Na základě hodnocení 50 stavebních firem specializujících se na dřevostavby, byly vyčteny následující závěry: v podstatě firmy nabízejí jeden nebo dva typy stavebních materiálů, maximálně 6. Většina (88 %) firem nabízejí dřevostavby z lepeného hranolu, rarita na trhu nabídek je Kelo materiál (pouze 4 %). Průměrná minimální cena dřevostavby, která jsou dostupná na trhu činí 12700 Kč / m<sup>2</sup>. Dle nákladů na materiál bez montáže nejlevnější je masivní tram a materiály panelové konstrukce, kolem 3000-3500 Kč / m<sup>2</sup>, nejdražší materiálem je lepený hranol v ceně 7000 Kč / m<sup>2</sup>. Analýza celkových nákladů na dům na klíč ukázala, že dům z lepeného hranolu vychází o 10 % levněji. Toto je kvůli vysokým nákladům na opravu rozměrových změn a vysokým nákladům na tepelnou izolaci stěn domů z kulatiny.

Byly zjištěny hlavní problémy ve stavebnictví v oblasti dřevěných konstrukcí – pomalý rozvoj technologií na trhu dřevostaveb a nedostatek kvalifikovaných pracovníků. Je nepochybné, že stát podniká kroky na podporu tohoto odvětví, proto vidíme růst dřevostaveb na trhu. Zbývá tedy zlepšit kvalitu stavěných dřevostaveb a vyvíjet nové technologie.

---

## Seznam použité literatury

### Zdroje

1. ADAMCHIK, M. V. *Vse o stroitelstve derevyannogo doma*. Minsk: Charvest., 2013. ISBN 978-985-16-7528-5
2. BADIN, G. M. *Stroitelstvo i rekonstrukcia maloetazhnogo energoeffektivnogo doma*. Sankt-Peterburg: BCHV-Peterburg, 2011. ISBN 978-5-9775-0590-1
3. KALUGIN, A. *Derevyannye konstrukcii*. Moskva: ABC, 2003. ISBN 5-93093-207-7
4. KISLY V. *Ibdikativnye ocenky derevyannogo domostroenia*. Zhurnal lesopromyshlennogo kompleksa (LPK) Rossii. Moskva: LesPromInform, 2016 (8). str.112. ISSN 1996-0883
5. LAVROV, M. F. *Vybor racionalnogo tipa teploizolyacii dlya energoeffektivnogo karkasnogo doma*. Lesa Rossii i chozyajstvo v nich. Ekaterinburg: UGLU, 2013 (2), str. 66-70.
6. RABINOVICH, M. *Derevyannye sooruzhenia gorodskoho chozyajstva v Drevney Rusi*. Moskva: Srednevekovaya Rus, 1996.
7. RAPPORT, P. *Zodchestvo Drevney Rusi*. Leningrad: Nauka, 1986.
8. SAMOJLOV, V. S. *Derevyannye doma*. Moskva: Adelant, 2004. ISBN 5-93642-031-0
9. RAYNPRECHT, L. (2006). *Sovremennoe derevyannoe stroitelstvo: kottedzhi, doma*. Niola-Press, 2006, str. 92-42.
10. PASHKOVICH E. *Razvitie derevyannogo domostroenia v Rossii*. Asociacia derevyannogo domostroenia. Moskva: LesPromInform, 2015 (2). ISBN 978-5-9614-5358-4.
11. POPOV G. T. *Derevyannoe domostrojenie Rossii*. Vproizvodstvo. Moskva: Vproizvodstvo, 2016.
12. TECHART. *Rynok derevyannykh domov*. Issledovatelskaya kompania Techart. Moskva: Techart, 2015.

### Internetové zdroje

1. ALLFORREMENT. *Kleeny brus - svojstva i charakteristiky*. Získáno [6.03.2017] z Vse o remonte i stroitelstve: <http://all-for-remont.ru/stroimaterialy/kleenyj-brus-svojstva-i-xarakteristiky>
2. BYDLENÍ. Získáno 12.01.2017, z Federální státní služba statistiky: <http://cbsd.gks.ru>
3. CREDITSUISSE. *Global Wealth Report*. Načteno 24.11.2016 z Research Institute: <https://publications.credit-suisse.com/tasks/render/file/?fileID=F2425415-DCA7-80B8-EAD989AF9341D47E>

- 
4. DDOM. *Portal o derevyannykh domach i ich zastrojshikach*. Načteno [24.11.2016] z <http://ddom.ru>
  5. DOMYHNED. *Mobilní dřevostavba*. Načteno [6.03.2017] z Moderní a kvalitní dřevostavby: <http://domyhned.cz/wp-content/uploads/2012/06/024.jpg>
  6. EDB. *Společnost Europanel s.r.o.* Načteno [12.01.2017] z Evropská databanka: <http://www.edb.cz/grmat/nabidky/13326x2.JPG>
  7. FINKOMFORT. *Materiály*. Získáno [12.01.2017] z Finskaya kompania Eurohonka: <http://finkomfort.ru/eurohonka-proizvodstvo-derevjannykh-domov-iz-kleenogo-brusa.html>
  8. 1BRUS. *Otdelka doma iz brusa*. Získáno [6.03.2017] z Pervy po brusu: <http://1brus.ru/operacii/otdelat/311-otdelka-doma-iz-brusa>
  9. MALERBETRIEB. *Fachwerkrenovierung*. Získáno [12.1.2017] z Malerbetrieb Rudolf Schmitt GmbH: <http://www.malerbetrieb-schmitt-gmbh.de/was-wir-fuer-sietun/fachwerk/>
  10. OBRUSE. *Profilirovanny brus: vybiraem pravilno*. Získáno [23.11.2016] z Vse o bruse: <http://o-bruse.ru/production/strogannyjj-profilirovannyjj-brus>
  11. REMONTIK. *Shto luchshe brus ili brevno?*. Získáno [6.03.2017] z Informacionny portal o remonte i stroitelstve: <http://remontik.org/brus/chto-luchshe-brus-ili-otsilindrovannoe-brevno/>
  12. RUSIMPEX. *Sazby CLO*. Načteno [24.11.2016] z Rusimpex - Ruský centrum zahraničního obchodu: [http://www.rusimpex.ru/Content/Custom/readlist\\_out.php?par=/Content/Custom/readlist\\_out.php&group=44](http://www.rusimpex.ru/Content/Custom/readlist_out.php?par=/Content/Custom/readlist_out.php&group=44)
  13. SAWWOOD. *Derevyannye materialy dlya karkasnykh domov*. Získáno [23.02.2017], z Stroitelstvo vashego doma: <http://sawwood.ru/stroy/807>
  14. SIPS. *What Are SIPs?* Získáno [12.1.2017] z The Structural Insulated Panel Association (SIPA): <http://www.sips.org>
  15. TRANSMIX. *Derevyanny dom*. Získáno [6.03.2017] z Sovremennye stroitelnye technologii: <http://www.trans-mix.ru/info2/doma-massivnoj-drevesiny.php>
  16. WOODTRADE. *Stroitelstvo domov iz karelskoj suchostojnoj sosny kelo*. Získáno [8.04.2017] z Rossijskaya lesopromyshlennaya trgovaya sistema: [http://moscow.woodtrade.ru/msgboard/stroitelstvo-derevjannykh-domov\\_195048.html](http://moscow.woodtrade.ru/msgboard/stroitelstvo-derevjannykh-domov_195048.html)