

Modernizace studia a studijních programů, kvalita a poradenství na ČZU v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Studijní materiály k přijímacím zkouškám

DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE



Tento projekt je spolufinancován EU



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

**Příprava ke studiu
Dřevěné konstrukce a stavby na bázi dřeva**

I. Úvod do pozemního stavitelství



**Katedra zpracování dřeva a biomateriálů
Ing. Miloš Pavelek, Ph.D.**

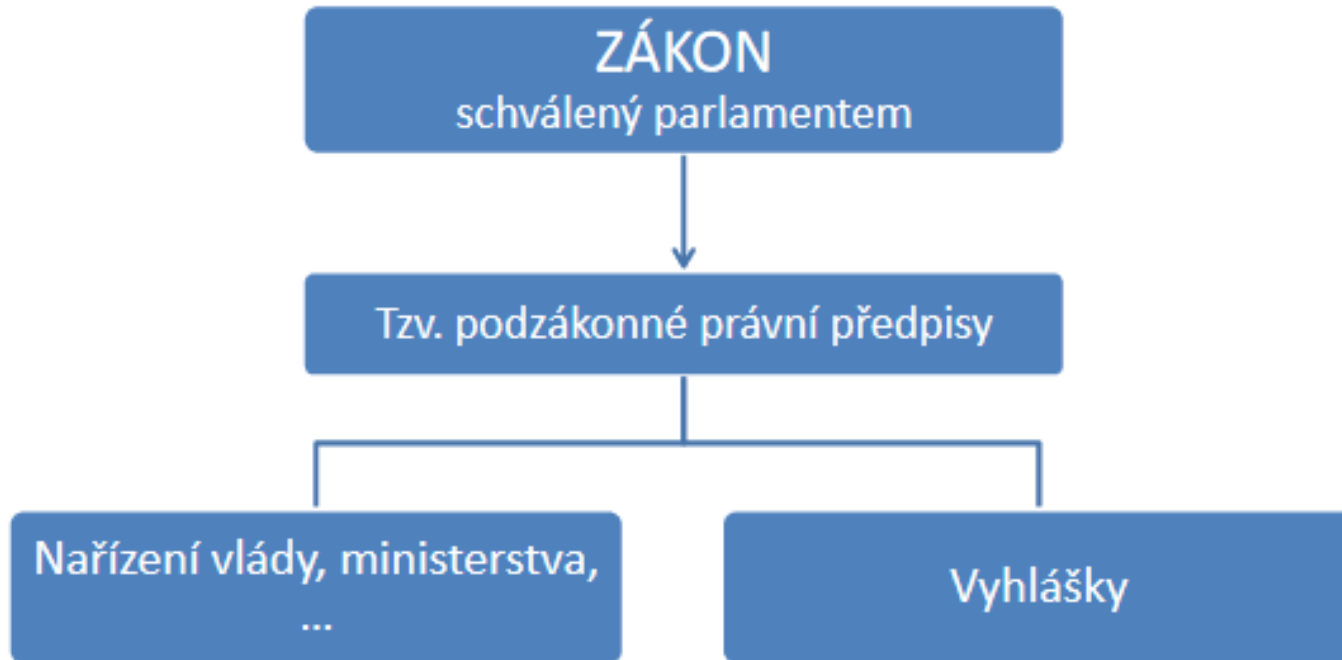


Obsah

- › Legislativa ve stavebnictví
- › Úvod do pozemního stavitelství
- › Základní dělení staveb
- › Základní konstrukční systémy obecně



Legislativa ve stavebnictví



Nejdůležitější právní předpisy:

Zákony

- › Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (**stavební zákon**)
- › Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně a související předpisy

Vyhlášky

- › Vyhláška č. 268/2009 Sb. **o technických požadavcích na stavby**
- › Vyhláška č. 398/2009 Sb. **o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb**
- › Vyhláška č. 499/2006 Sb. **o dokumentaci staveb**
- › Vyhláška č. 501/2006 Sb. **o obecných požadavcích na využívání území**



Legislativa ve stavebnictví

Vyhláška č. 268/2009 Sb.

Vyhláška o technických požadavcích na stavby

Částka **81/2009**
Platnost od **26.08.2009**
Účinnost od **26.08.2009**

Zařazeno v právních oblastech

- › Správní právo
- › Stavebnictví a architektura
- › Stavby
- › Věda, technika, výzkum
- › Technické normy

 přidejte vlastní popisek 

Aktuální znění 19.10.2017 (verze 3)

Historie

Souvislosti

Obsah ^

- + ČÁST PRVNÍ - ÚVODNÍ USTANOVENÍ (§ 1 - § 3)
- + ČÁST DRUHÁ - TECHNICKÉ POŽADAVKY NA STAVBY (§ 4 - § 7)
- + ČÁST TŘETÍ - POŽADAVKY NA BEZPEČNOST A VLASTNOSTI STAVEB (§ 8 - § 17)
- + ČÁST ČTVRTÁ - POŽADAVKY NA STAVEBNÍ KONSTRUKCE STAVEB (§ 18 - § 31)
- + ČÁST PÁTÁ - POŽADAVKY NA TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ STAVEB (§ 32 - § 38)
- + ČÁST ŠESTÁ - ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY PRO VYBRANÉ DRUHY STAVEB (§ 39 - § 53a)
- + ČÁST SEDMÁ - SPOLEČNÁ A ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ (§ 54 - § 56)
 - § 57 - Zrušovací ustanovení
 - § 58 - Účinnost
 - Přechodná ustanovení

Vyhláška č. 398/2009 Sb.

Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání

Částka **129/2009**
Platnost od **18.11.2009**
Účinnost od **18.11.2009**

Zařazeno v právních oblastech

- › Správní právo
- › Samospráva
- › Stavebnictví a architektura
- › Stavby
- › Věda, technika, výzkum

[více](#) ▾

 přidejte vlastní popisek 

Aktuální znění 18.11.2009 (verze 1)

Historie

Souvislosti

Obsah ^

- + Úvodní ustanovení (§ 1 - § 3)
- + Požadavky na stavby pozemních komunikací a veřejného prostranství (§ 4 - § 5)
- + Požadavky na stavby občanského vybavení (§ 6 - § 9)
- + Požadavky na společné prostory a domovní vybavení bytového domu, na upravitelný byt a byt zvláštního určení (§ 10 - § 13)
- + Požadavky na stavby pro výkon práce (§ 12 - § 13)
- + Společná, závěrečná a zrušovací ustanovení (§ 14 - § 16)
 - § 17 - Zrušovací ustanovení
 - § 18 - Účinnost
 - Přílohy

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická
a dřevařská

Legislativa ve stavebnictví

Normy

- › Od 1.1. 2000 jsou normy obecně platných **nezávazným** technickým dokumentem
- › **Právní závaznost může stanovit právní předpis**
- › Veřejnoprávní instituce mohou vyžadovat povinné používání norem, zejména u veřejných zakázek

Vydávání norem

- › ČSN (národní) - vydává Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví
- › ISO (světové) - vydává Mezinárodní organizace pro normalizaci (sídlo Ženeva)
- › EN (evropské) - vydává Evropský výbor pro normalizaci



Legislativa ve stavebnictví

České technické normy ČSN

- › vydávají se pro jednotlivé obory a jsou skupinově číslovány **šestimístným číslem**.

Např.: ČSN **73** **43**01:2004 - Obytné budovy

ČSN **73** **19**01:2011 - Navrhování střech - Základní ustanovení

- › první dvojčíslí označuje **obor (třídu)**

73.....Navrhování, provádění staveb

72.....Stavební materiály, výrobky

01.....Obecná třída

- › druhé dvojčíslí označuje **skupinu**

43Stavby pro bydlení

19Střechy, navrhování

05Stavební fyzika

- › třetí dvojčíslí označuje pořadové číslo **ve skupině, či podskupina**



Úkoly stavebnictví

1. Stavebnictví je obor zajišťující **výstavbu, rekonstrukce a údržbu objektů** pro ostatní funkce společnosti
2. Cílem je vytvořit **vhodné životní a pracovní prostředí pro existenci lidí, zvířat a rostlin** při současném zachování přírodních a kulturních památek.
3. Důraz na **zachování požadavků ekonomických, ekologických a estetických.**



Základní dělení staveb

- › Podle charakteru a využití (např. stavba pro bydlení - rodinný dům)
 - Pozemní stavby
 - Dopravní a podzemní stavby
 - Vodohospodářské stavby
 - Speciální stavby
- › Podle materiálu (např. dřevěná konstrukce/ dřevostavba)
- › Podle technologie (např. rámová konstrukce - panelová montáž)



Základní dělení staveb



Základní dělení staveb - dle charakteru a využití

Pozemní stavby

- › **stavby pro bydlení** - bytové domy, rodinné domy
- › **občanské stavby**
 - zdravotnictví a sociální péče (nemocnice, polikliniky, ...)
 - školské (mateřské školy, školy, ...)
 - sportovní stavby (haly, tělocvičny, stadiony, koupaliště, ...)
 - pro kulturu a osvětu (divadla, kina, knihovny, galerie, muzea, ...)
 - pro služby a obchod (prodejny, obchodní domy, restaurace, ...)
 - pro dočasné ubytování (hotely, penziony, ubytovny, ...)
 - administrativní budovy
 - pro dopravu (haly letišť, nádraží, ...)
- › **průmyslové stavby** (výrobní objekty, skladovací objekty, ...)
- › **zemědělské stavby** (stavby pro živočišnou a rostlinnou výrobu - stáje, seníky, skleníky, charakteru využití)



Základní dělení staveb - dle charakteru a využití

Dopravní a podzemní stavby

- silnice, parkoviště, mosty, tunely, železnice,



Základní dělení staveb - dle charakteru a využití

Vodohospodářské stavby

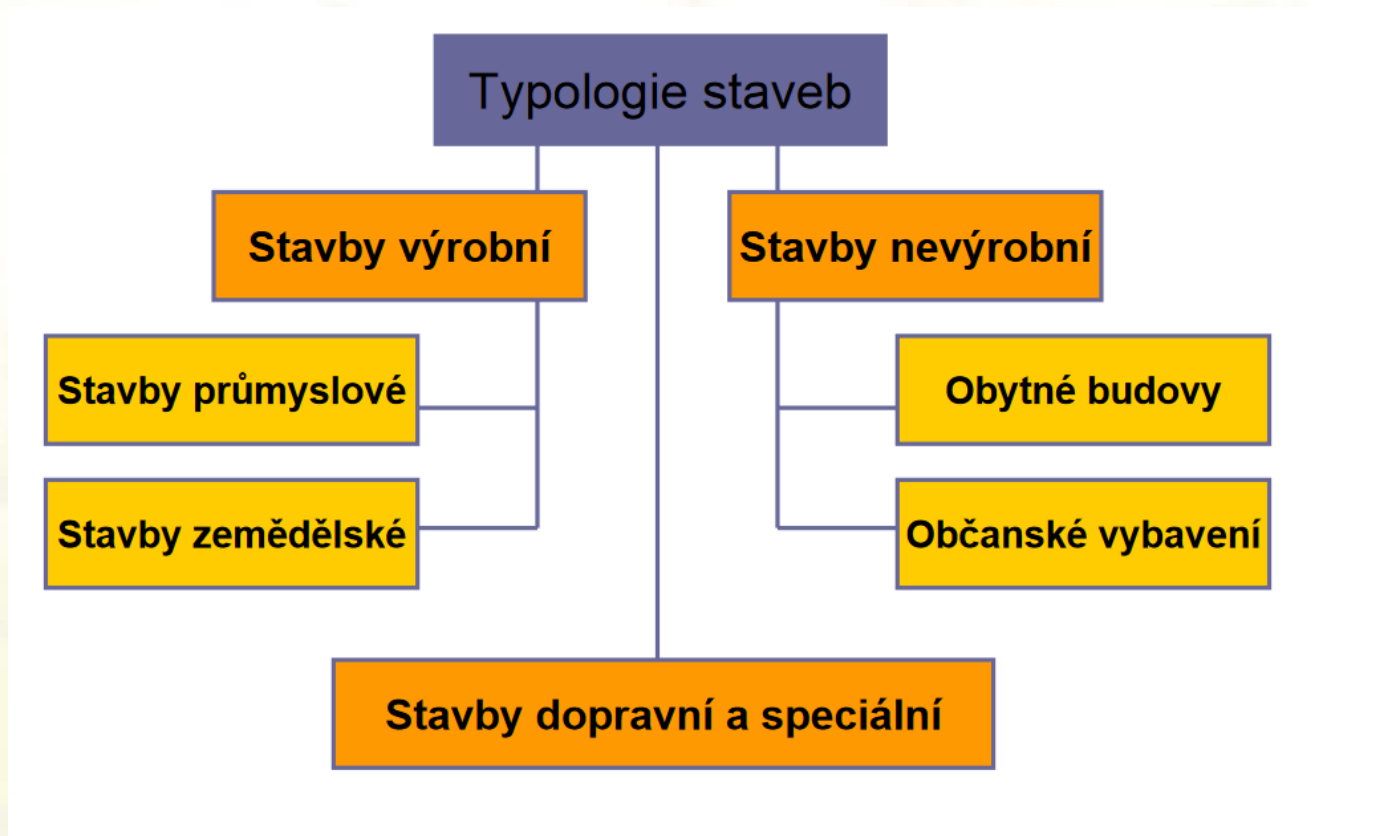
- přehrady, meliorace, úpravy vodních toků, úpravny vod

Speciální stavby

- stožáry, podzemní kolektory aj



Základní dělení staveb - dle charakteru a využití



Základní dělení staveb - dle materiálu

Dřevěné konstrukce (dřevostavba)

- konstrukce z hraněného a deskového řeziva
- konstrukce lepené z hraněného řeziva
- konstrukce na bázi dřeva (OSB desky, překližky, cementotřískové, apod.)

Kamenné konstrukce

- z lomového kamene
- z opracovaného kamene

Konstrukce z keramických materiálů

- konstrukce z cihel a cihelných tvárnic
- konstrukční prvky z keramiky

Betonové konstrukce

- prostý beton, železobeton, předpjatý beton, lehčený beton



Základní dělení staveb - dle materiálu

Kovové konstrukce

- ocelové konstrukce
- konstrukce z ostatních kovů a slitin (hliník, titan, zinek)

Konstrukce z ostatních materiálů

- konstrukce a materiály na bázi sádry (sádra, SDK, sádrovláknité desky)
- konstrukce a materiály na bázi skla
- konstrukce a materiály na bázi plastů
- materiály na bázi živic
- konstrukce a materiály na bázi textilií a pryže, atd.
- netradiční materiály (hlína nepálená, sláma, rákos, ...)



Základní dělení staveb - dle technologie

Zděné

- konstrukce z kusových staviv nebo dílců menších rozměrů vyzděné na maltu nebo jinou spojovací hmotu

Monolitické

- vzniká přímo na stavbě zatuhnutím materiálu do předem připravované formy a tvoří tak s ostatními konstrukcemi jednolitý celek

Prefabrikované (montované)

- konstrukce složené z předem vyrobených dílů, které jsou na stavbě vzájemně spojené

Kombinované (prefamonolitické)



Pozemní stavitelství

- › Poznat definice a pojmy ve stavebnictví
- › Poznat zásady úpravy výkresů ve stavebnictví
- › **Tvorba stavebních konstrukcí** - půdorys a řez (kótování, měřítko, označování odkazů, kreslení oken a dveří, kreslení svislých konstrukcí, označování stavebních hmot, úpravy povrchů, kreslení zařizovacích předmětů)
- › Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (**stavební zákon**)

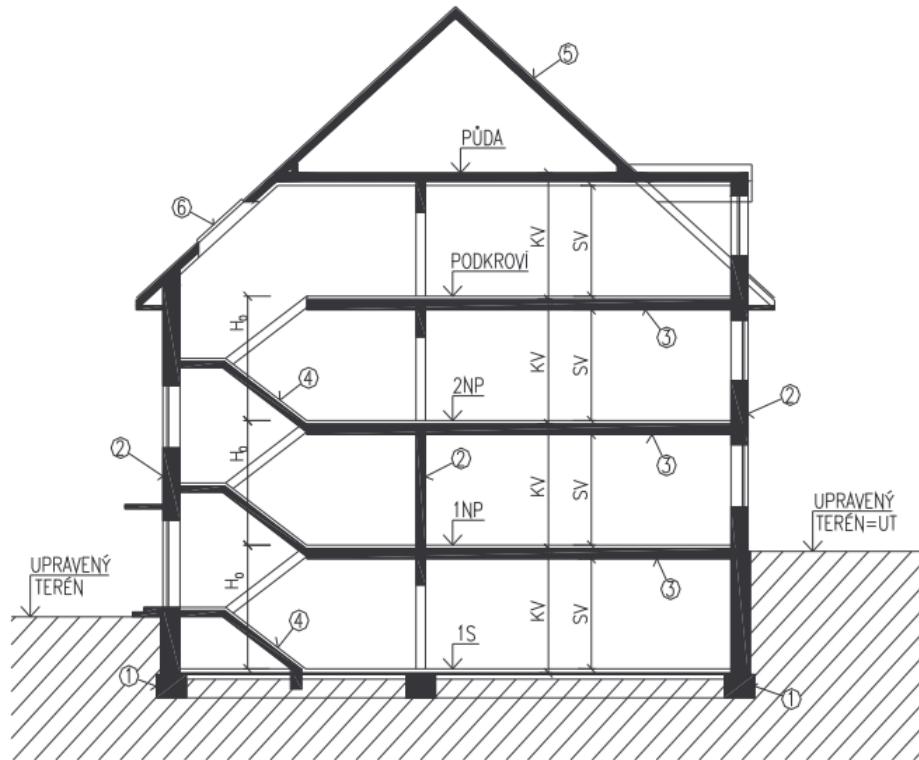


Základní konstrukční prvky budov

- › **Stavební objekt je soubor stavebních konstrukcí**, ze kterých každá plní určitou funkci: nosnou, izolační, dělicí, hygienickou, estetickou atd.
- › Objekt se dělí ve směru horizontálním na podlaží a ve směru vertikálním na trakty.
- › **Trakt je část budovy vymezená 2 sousedními nosnými konstrukcemi**, hloubka traktu je vzdálenost nosných stěn.
- › Vzhledem k poloze nosných stěn k podélné ose objektu dělíme trakty na **podélné a příčné**.
- › **Hlavní stavební konstrukce jsou nosné konstrukce** a doplňují je nenosné konstrukce.



Hlavní konstrukční části budovy

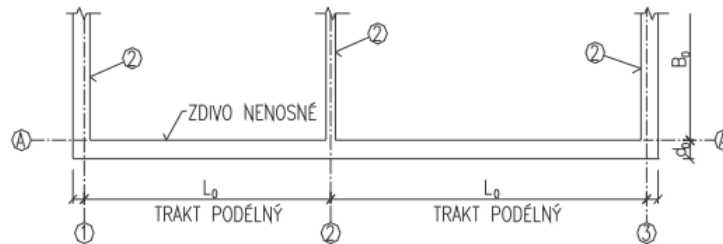


LEGENDA

- 2NP - 2. NADZEMNÍ PODLAŽÍ
- 1NP - 1. NADZEMNÍ PODLAŽÍ
- 1S - 1. PODZEMNÍ PODLAŽÍ
- KV - KONSTRUKČNÍ VÝŠKA PODLAŽÍ
- SV - SVĚTLÁ VÝŠKA PODLAŽÍ

HLAVNÍ KONSTRUKČNÍ ČÁSTI BUDOV

- ① - ZÁKLADY
- ② - SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE
- ③ - VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE
- ④ - KONSTRUKCE SPOJUJÍCÍ RŮZNÉ ÚROVNĚ
- ⑤ - STŘEŠNÍ KONSTRUKCE



Konstrukční systémy budov pozemních staveb

- › Konstrukční systém je založení z konstrukčních prvků, které jsou ve vztahu k působení okolí ve vzájemné interakci.
- › Nejdůležitější funkcí KS je nosná funkce a odolávání vlivů okolního prostředí (zatížení statické/ dynamické, teplota, vlhkost, hluk, chemické a biologické vlivy)
- › Základní skupiny budov:
 - jednopodlažní budovy
 - vícepodlažní budovy
 - halové budovy



Rozdělení konstrukčních systémů

- › **Konstrukční systém (KS) podle druhu svislých nosných konstrukcí:**
 - KS stěnový
 - KS sloupový - skeletový
 - KS kombinovaný - část zatížení stěny a část sloupy

- › **Konstrukční systémy podle uspořádání nosných prvků:**
 - Podélné - podélný nosný systém (stěnový, skeletový)
 - Příčné - příčný nosný systém (stěnový, skeletový)
 - Obousměrné - obousměrný nosný systém (stěnový, skeletový)



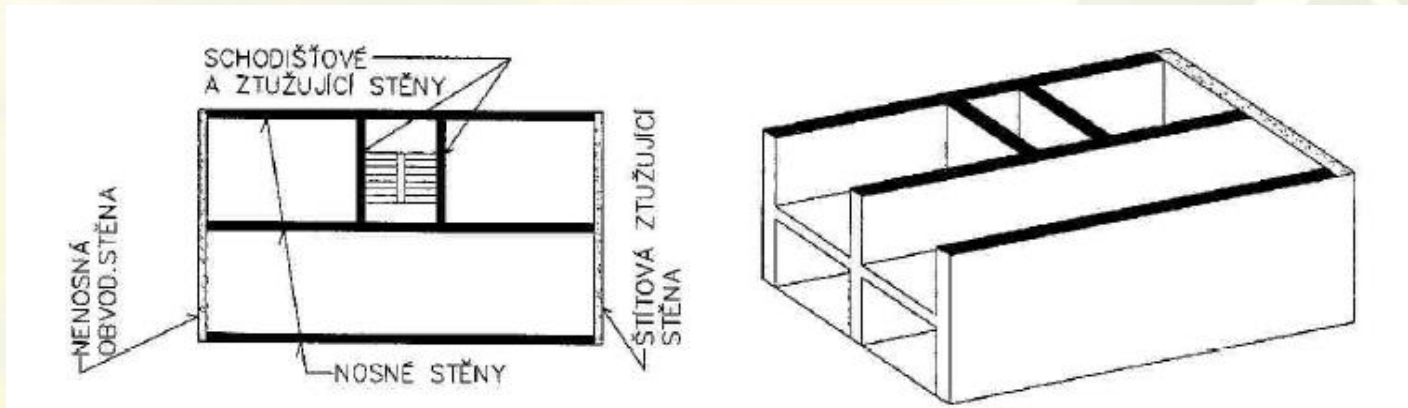
Systemy stěnové

- › Přenášejí zatížení stropních konstrukcí a účinky vodorovných sil (větru) do základů
- › Převážně budovy s menším vnitřním uspořádáním (obytné, ubytovací)
- › Velikost otvorů v nosných stěnách omezená
- › Nosné stěny jsou doplněné samonosnými stěnami kolmo k nim kvůli statické



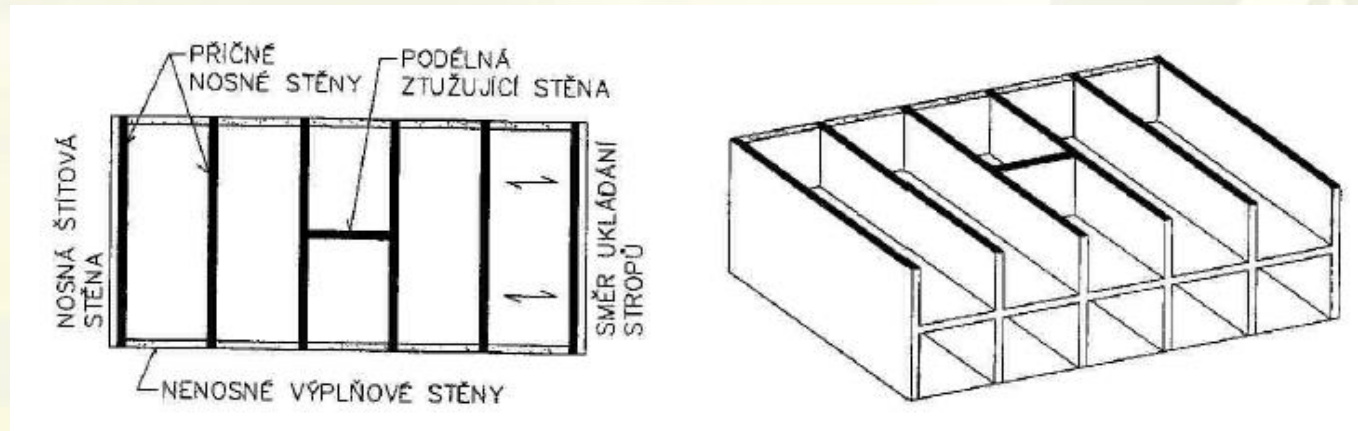
Stěnový systém podélný

- › Nosné stěny rovnoběžné s podélnou osou budovy, tvoří se podélné trakty.
- › Stropní konstrukce kolmá na směr podélné osy budovy
- › V nosných stěnách jsou omezené velikosti okenních otvorů, fasáda značně masivní a málo variabilní
- › Používaný na nižší objekty



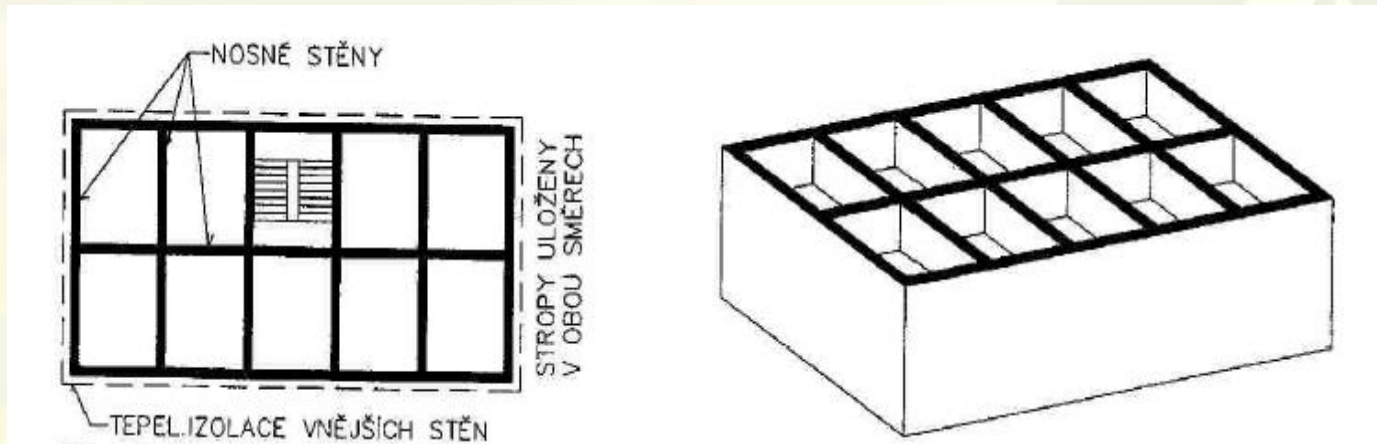
Stěnový systém příčný

- › Nosné stěny kolmé na podélnou osou budovy, tvoří se příčné trakty.
- › Stropní konstrukce rovnoběžná se směrem podélné osy budovy
- › Malá variabilita vnitřních prostorů
- › Používaný na vyšší objekty



Stěnový systém obousměrný

- › Nosné stěny jsou uspořádané v podélném a příčném směru
- › Stropní konstrukce může být uspořádaná v obou směrech
- › Velmi stabilní systém = výškové budovy
- › Velmi nízká dispoziční variabilita



Systémy skeletové (sloupové)

- › Vyvinuly se ze stěnových systémů, koncentrací jejich nosné funkce do sloupů
- › Jsou méně tuhé než stěnové systémy
- › Umožňují vysokou variabilitu, odlehčení stavby, volnost dispozice
- › Podle způsobu přenášení zatížení stropu do sloupů skelety dělíme:
 - skelety rámové (průvlakové)
 - skelety hlavicové (hřibové)
 - skelety deskové





Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Konstrukční systémy staveb na bázi přehled



Konstrukční systémy staveb na bázi dřeva



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická
a dřevařská



Konstrukční systémy staveb na bázi dřeva

Základní rozdělení podle povahy a charakteru svislých nosných konstrukcí:

Stěnové konstrukce

- roubené a srubové konstrukce
- konstrukce z křížem vrstveného dřeva (CLT,..)
- systémy z OSB desek
- bedničkové systémy, systémy z prefabrikovaných tvarovek

Skeletové konstrukce (sloupkové konstrukce)

- rámová/sloupková konstrukce (tzv. dle USA 2by4)
- hrázděné konstrukce
- těžký dřevěný skelet

Konstrukční a materiálové kombinace

- konstrukční systém z I-nosníků na bázi dřeva
- kombinace konstrukčních systémů
- dřevo/betonové varianty
- dřevo/ocelové varianty



Konstrukční systémy staveb na bázi dřeva

roubená konstrukce



srubová konstrukce



konstrukce z křížem vrstveného dřeva



systémy z OSB desek



rámová konstrukce



hrázděná konstrukce



těžký dřevěný skelet



konstrukce z I-nosníků na bázi dřeva



kombinace



Děkuji za pozornost

Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta lesnická
a dřevařská**





Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Příprava ke studiu

Dřevěné konstrukce a stavby na bázi dřeva

II. Úvod do staveb a konstrukcí ze dřeva



Katedra zpracování dřeva a biomateriálů

Ing. Miloš Pavelek, Ph.D.



Obsah

- › Letité „handicapy“ dřevostaveb
- › Motivace výstavby dřevostaveb (trvale udržitelný rozvoj)
- › Výhody a rizika dřevostaveb
- › Historie výstavby
- › Motivace ze zahraničí
- › Vývoj dřevostaveb v ČR - budoucnost
- › Konstrukční systémy staveb na bázi dřeva - přehled





Česká zemědělská univerzita v Praze
**Fakulta lesnická
a dřevařská**

Známé letité „handicapy“ dřevostaveb? (novodobého rámového typu)

Letité „handicapy“ dřevostaveb?

?

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická
a dřevařská



Letité „handicapy“ dřevostaveb

- › Malá **tepelná stabilita interiéru** (léto)
- › Mizivá **regenerace** při vlhkostní havárii
- › Nízká **zvukově-izolační schopnost** (vzduchová, kročejový neprůzvučnost)
- › Malá **vlhkostní stabilita** interiérů (parozábrana)
- › **Konstrukčně nestabilní řešení** (závislost na neporušenosti parozábrany)
(dřevostavba vrže?, co když bude velký vítr?)
- › Konkurenčně chabé **požární vlastnosti** (developerská výstavba)
- › **Životnost** (dřevokazné houby a hmyz)
- › Málo **dřevní hmoty** (chraňme lesy)



Motivace výstavby dřevostaveb

Motivace výstavby dřevostaveb: **ekologie, energetika, ekonomika**

› **Trvale udržitelný rozvoj:**

- Obnovitelný zdroj (surovina)
- Vložená (primární) energie
- Recyklace, likvidace

› **Zdravé vnitřní prostředí:**

- Kvalita vzduchu (vlhkost)
- Emise anorganických látek
- Atmosféra interiéru

› **Energetická úspornost:**

- Výrobní energie
- Efektivní provozní energie

› **Ekonomická úspornost:**

- Lokální materiál
- Snadná zpracovatelnost, manipulovatelnost

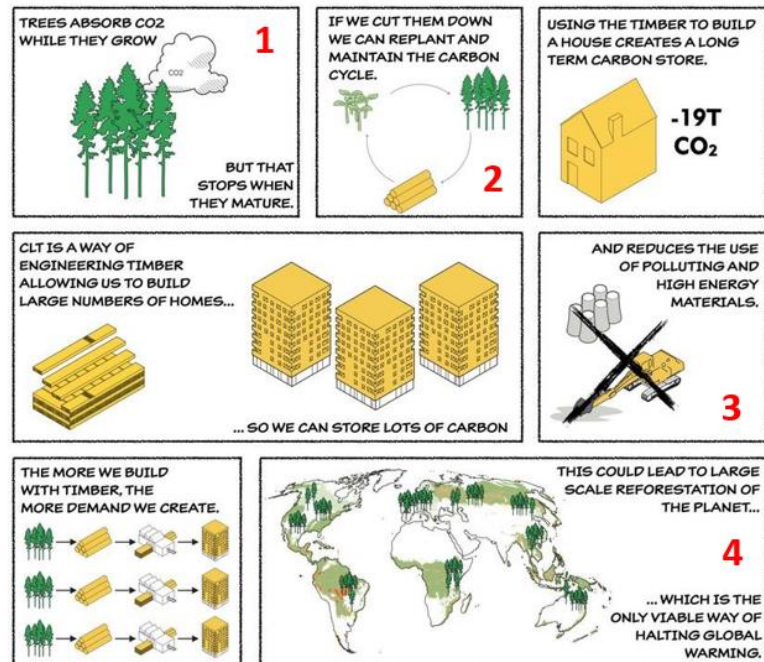


Trvale udržitelný rozvoj

„Trvale udržitelný rozvoj je takovým rozvojem, který naplňuje potřeby přítomných generací, **aniž by ohrozil schopnost budoucích generací naplňovat potřeby své.**“

Hlavním cílem je uvést v soulad hospodářský a společenský pokrok **s plnohodnotným zachováním životního prostředí** dalším generacím v co nejméně pozměněné formě.

HOW CLT CAN SAVE THE WORLD



1. Sequestrace uhlíku v dřevinách
2. Dlouhodobé úložiště uhlíku v materiálech a výrobcích ze dřeva
3. Snížení podílu neobnovitelných, energeticky náročných a environmentálně nepříznivých materiálů
4. Zvýšená potřeba zalesňování

Thisleton (2018)

100 Projects UK CLT

Výhody a rizika dřevostaveb

Konstrukce a materiály na bázi dřeva mají řadu výhod i nevýhod a je třeba je vždy posuzovat v daných souvislostech

› **Výhody**

- environmentální výhody využití dřeva jako obnovitelného, recyklovatelného a lokálně dostupného materiálu
- snadná zpracovatelnost a relativně jednoduché konstrukční spoje, vzhledem k objemové hmotnosti (vysoká účinnost)
- relativně vysoká požární odolnost konstrukcí
- dobré tepelně izolační vlastnosti (ve srovnání s ostatními kčními materiály) = menší tepelné mosty a vazby
- široké možnosti prefabrikace (prvková, plošná, prostorová)
- montáž konstrukcí je suchý proces (menší závislost na klimatických podmínkách)
- **při správném konstrukčním řešení, technologických postupech a pravidelné údržbě mají dřevostavby srovnatelnou životnost s ostatními stavebními materiály**



Výhody a rizika dřevostaveb

Konstrukce a materiály na bázi dřeva mají řadu výhod i nevýhod a je třeba je vždy posuzovat v daných souvislostech

› **Nevýhody a rizika**

- environmentální výhody využití dřeva jako obnovitelného, recyklovatelného a lokálně dostupného materiálu
- hořlavost dřeva
- velké vlhkostní objemové změny
- nutné chránit proti biotickým škůdcům a působení vlhkosti
- nutné pečlivě řešit stavební detaily z hlediska působení vody a vlhkosti (srážková voda - zatékání, odšťrkující voda u paty stěny; zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce a v místě tepelných mostů a vazeb!!!)
- **při konstrukční nebo technologické chybě nebo při nedostatku údržby (zatékání...) vysoce náchylné na rychlou degradaci**



Historie výstavby dřevostaveb

Využití dřeva na stavební konstrukce je historický podmíněno:

- stavebními zvyklostmi, řemeslnou úrovní a úrovní technologického zpracování dřeva
- kulturní tradicí
- klimatem
- především dostupností dřeva jako stavebního materiálu



Buddhistický chrám Tódaidži ve městě Nara v Japonsku
Původ z roku 752, dnešní vzhled od 1709



Buddhistický chrám Hórjúdži v Japonsku,
Základy položeny v roce 604



Roubenka z let 1547-1548,
Rtyně v Podkrkonoší

Historie výstavby dřevostaveb - Evropa

Využití dřeva na stavební konstrukce je historický podmíněno:

- doba bronzová - nejstarší dřevostavby roubeného typu (dle archeologických nálezů), Německo, Švýcarsko
- středověk (12.-14. stol.) - výstavba venkovských stavení
- 16.-19. stol., „Fachwerkhaus“ - hrázděné stavby na území Německa
- 14.-19. stol., roubené stavby na našem území
 - chalupy, hospodářská stavení, kostely...
- 50. léta 20. stol. – základy průmyslové výroby dřevostaveb, Německý pavilon EXPO 58
- 40.-50. léta 20. stol., Slovensko, Turany - prototypy montovaných dřevostaveb, některé dosud funkční
- 70. léta, RD Jesník, licenční výroba, montovaných domů OKAL
 - variabilní dispozice 2+kk až 4+kk
- 2000 - současnost - technologie dřevostavby spojena s NE/PAS domy, snaha o využití pro vícepodlažní stavby



Lesy ČR a těžba - máme z čeho stavět?



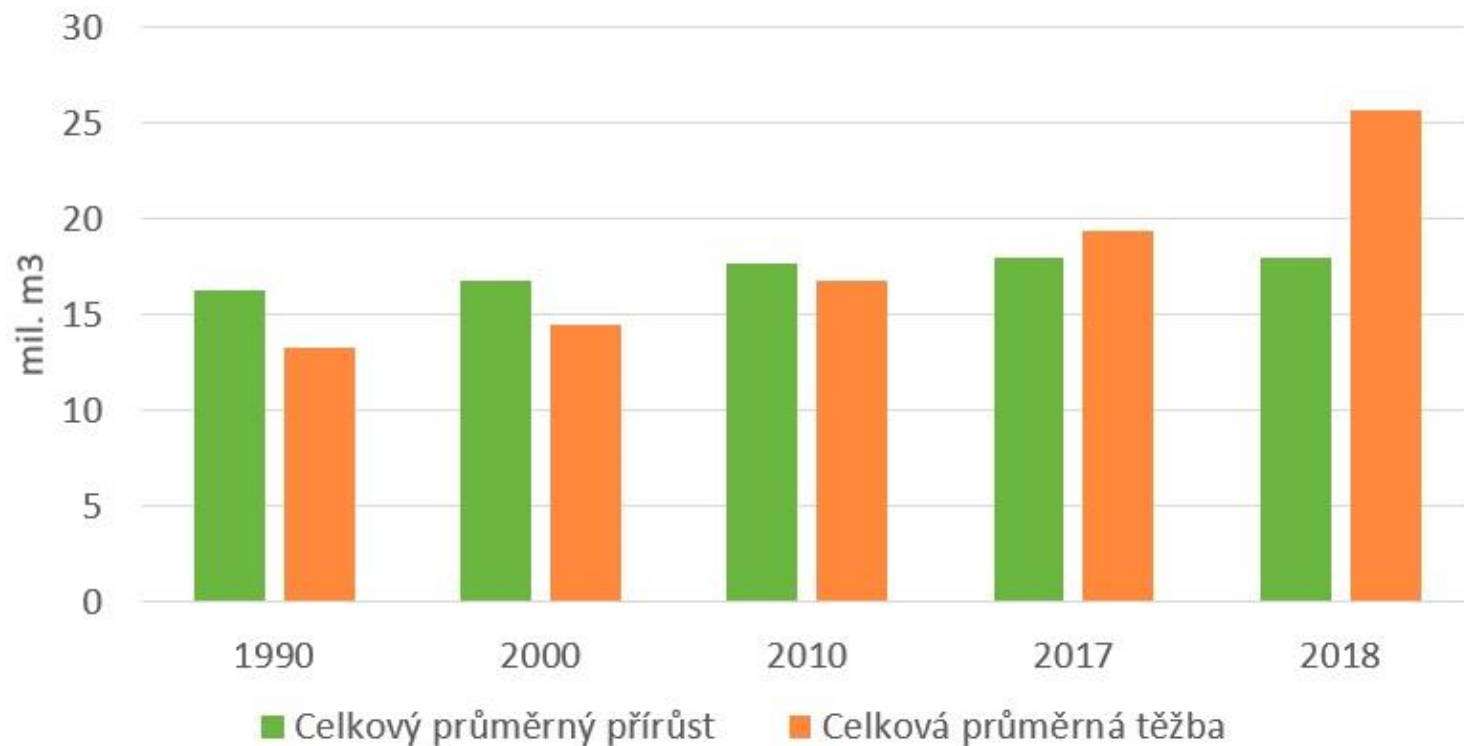
Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická
a dřevařská



Lesy ČR a těžba - máme z čeho stavět?

Porovnání přírůstu a těžby



Zdroj: Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2018

Motivace ze zahraničí

Kanada - 70 %

USA - 60 %

Skandinávie - 70 %

Anglie - 10 %

Skotsko - až 70 %

Německo - 20 % (Bavorsko 30 %)

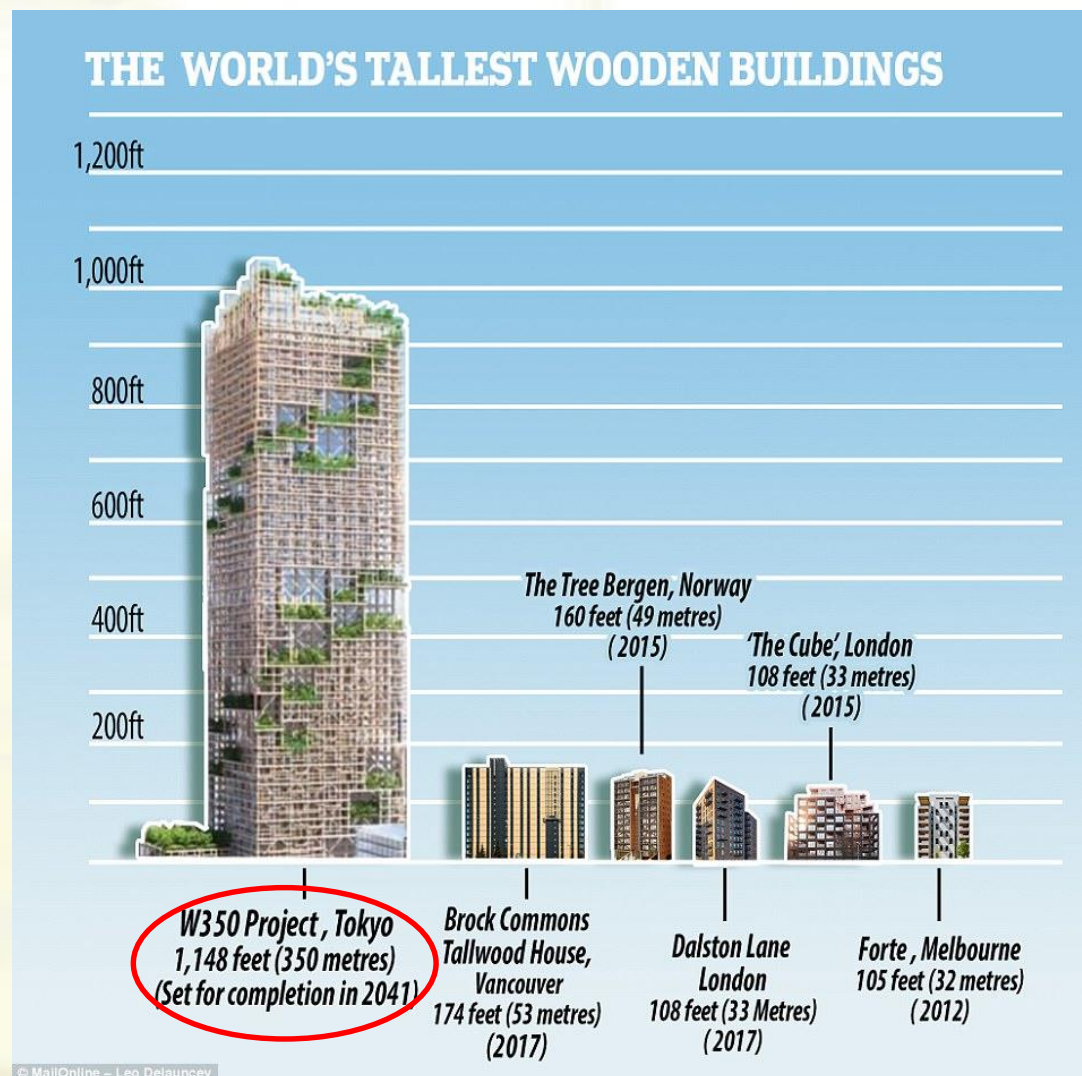
Rakousko, Švýcarsko - 15-30 %

Aktuální stav ?

Vývoj podílu dřevostaveb ve vybraných evropských zemích v roce 2017

Země	Počet dokončených rodinných domů (ks)	Počet dokončených dřevostaveb (ks)	Podíl dřevostaveb na trhu (v %)
Švédsko	13 920	11 430	82,1
Rakouko	13 683	4 434	32,4
Německo	101 880	19 671	19,3
Švýcarsko	10 000	1 485	14,9
ČR	14 548	2 159	14,8
Belgie	21 489	2 035	9,5
Maďarsko	8 960	817	9,1
Slovensko	12 000	700	5,8
Bulharsko	2 750	96	3,5
Polsko	87 682	950	1,1

Motivace ze zahraničí



Motivace ze zahraničí



Vývoj dřevostaveb v ČR

Rok	Rodinné domy v ČR celkem (ks)	Dřevostavby dokončené v ČR (ks)	Podíl dřevostaveb na trhu rodinných domů v ČR (%)
2000	9701	133	1,4
2004	12681	332	2,6
2008	18930	1008	5,3
2012	16929	1699	10,0
2016	14015	2013	14,4
2017	14548	2159	14,8
2018	18287	2945	16,1

Zdroj: ČSÚ a ADMD



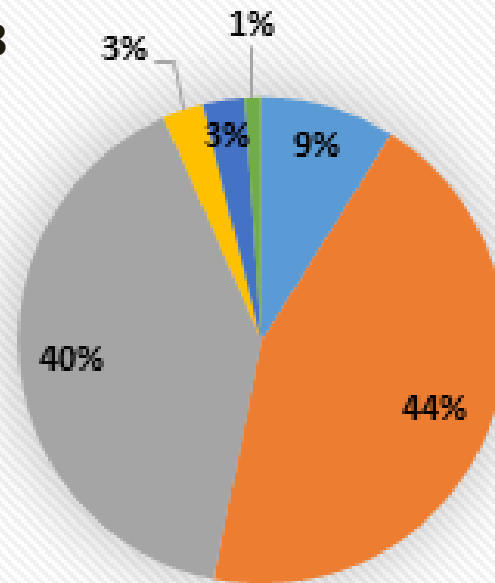
Vývoj dřevostaveb v ČR

Dokončené rodinné domy – dřevostavby - podle typu nosné konstrukce	Rok 2015 (v ks)	Rok 2016 (v ks)	Rok 2017 (v ks)	Index 2017/2016	Rozdíl 2017-2016 (v ks)
Sruby a roubenky	222	233	169	0,72	-64
Lehký rámový skelet (panelová montáž)	623	963	1 075	111,6	112
Lehký rámový skelet (staveništní montáž)	537	671	803	119,7	132
Těžký skelet	52	31	49	158,1	18
Konstrukce z rostlého dřeva (tj. z masivních dřevěných panelů)	92	79	55	0,70	-24
Neurčeno	92	1	0	0,01	-1
Ostatní	173	35	8	0,23	-27
Dřevostavby celkem	1 791	2 013	2 159	107,25	146



Vývoj dřevostaveb v ČR

Rok výstavby 2018



■ Srubby a roubenky

■ Lehký rámový skelet (panelová montáž)

■ Lehký rámový skelet (staveništní montáž)

■ Těžký skelet

■ Panely z masivního dřeva

■ Ostatní



Budoucnost?

- › Rodinné domy + **bytové domy (vícepodlažní domy)** + stavby občanské (školy, administrativa, sport, kultura, obchod) + stavby komerční (výroba a sklady) + stavby zemědělské
- › **Rámová konstrukce** (staveništní montáž) + **rámová konstrukce** (panelová montáž) + těžký skelet (lepené dřevo) + **masivní dřevěné panely** (křížem vrstvené dřevo) + nové materiály na bázi dřeva a biomasy
- › Průmyslová revoluce (**vysoký stupeň prefabrikace**)
- › **BIM** - informační modely budov (databáze informací o objektu pro jeho návrh, výstavbu a provoz po dobu jeho životního cyklu, tj. od prvotního konceptu po odstranění stavby)
- › **LCA** - posuzování životního cyklu



Co může ovlivnit?

- › **Náklady** na výstavbu
- › **Časová** náročnost výstavby
- › **Energetická náročnost** výstavby a provozu staveb (budov)
- › **Environmentální** požadavky na výstavbu + LCA (uhlíková, vodní, energetická, ..., stopa)
- › Výroba z **obnovitelných surovin**, nezatěžování životního prostředí, příspěvek ke zmírňování dopadů GKZ
- › Nové HiTech materiály na bázi dřeva a biomasy





Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Konstrukční systémy staveb na bázi přehled



Konstrukční systémy staveb na bázi dřeva



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická
a dřevařská



Konstrukční systémy staveb na bázi dřeva

Základní rozdělení podle povahy a charakteru svislých nosných konstrukcí:

Stěnové konstrukce

- roubené a srubové konstrukce
- konstrukce z křížem vrstveného dřeva (CLT,..)
- systémy z OSB desek
- bedničkové systémy, systémy z prefabrikovaných tvarovek

Skeletové konstrukce (sloupkové konstrukce)

- rámová/sloupková konstrukce (tzv. dle USA 2by4)
- hrázděné konstrukce
- těžký dřevěný skelet

Konstrukční a materiálové kombinace

- konstrukční systém z I-nosníků na bázi dřeva
- kombinace konstrukčních systémů
- dřevo/betonové varianty
- dřevo/ocelové varianty



Konstrukční systémy staveb na bázi dřeva

roubená konstrukce



srubová konstrukce



konstrukce z křížem vrstveného dřeva



systémy z OSB desek



rámová konstrukce



hrázděná konstrukce



těžký dřevěný skelet



konstrukce z I-nosníků na bázi dřeva



kombinace



Děkuji za pozornost

Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta lesnická
a dřevařská**

