

# STAVÍME DŮM ZE DŘEVA

MARTIN RŮŽIČKA

- SOUČASNÁ DŘEVOSTAVBA
- ENERGETICKÉ SOUVISLOSTI
- KONSTRUKČNÍ VARIANTY
- SYSTÉM TWO BY FOUR

## Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

*Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umísťování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.*





Copyright © Grada Publishing, a.s.



Copyright © Grada Publishing, a.s.

# Obsah

<b>Předmluva</b> .....	<b>9</b>
<b>1 Úvod</b> .....	<b>13</b>
1.1 Širší energetické souvislosti výstavby .....	16
1.2 Vymezení pojmů .....	18
<b>2 Stavění ze dřeva</b> .....	<b>23</b>
2.1 Dřevo – jedinečný stavební materiál .....	23
2.2 Pohled do historie .....	25
2.2.1 Severní Amerika .....	26
2.2.2 Evropa .....	28
2.2.3 Postkomunistické země, Česká republika .....	29
2.3 Proč stavět ze dřeva .....	31
2.4 Mýty kolem dřevostaveb .....	32
2.4.1 Hořlavost .....	33
2.4.2 Akustika .....	34
2.4.3 Životnost .....	35
2.4.4 Tepelná akumulace .....	36
2.4.5 Dřevostavby a povodně .....	37
2.4.6 Zemětřesení, tornáda, hurikány .....	39
<b>3 Současná dřevostavba</b> .....	<b>40</b>
3.1 Výhody a přednosti dřevostaveb .....	40
3.2 Dřevěná konstrukce versus dřevostavba .....	42
3.3 Oddělené funkce dřevostavby .....	43
3.4 Zadání stavby .....	45
3.5 Architekt .....	46
3.6 Založení stavby .....	47
3.7 Transfer vodních par konstrukcí .....	50

3.8	Kvalita skladby obvodového pláště .....	51
3.9	Vytápění a větrání, nebo jenom větrání? .....	52
3.10	Teplá voda .....	56
3.11	Ostatní rozvody a technologie .....	58
3.12	Střešní krytina .....	58
3.13	Okna .....	58
3.14	Tepelná izolace .....	59
3.15	Fasády dřevostaveb .....	59
3.16	Kvalita dřevostaveb .....	62
<b>4</b>	<b>Nízkoenergetické a pasivní domy, nulové domy .....</b>	<b>64</b>
<b>5</b>	<b>Přehled konstrukčních systémů v rámci dřevostaveb .....</b>	<b>68</b>
5.1	Systémy prefabrikované .....	68
5.2	Systémy stavěné přímo na stavbě .....	69
5.2.1	Konstrukce tesařské .....	69
5.2.2	Stavby konstrukce srubové .....	70
5.3	Systémy kombinované .....	71
<b>6</b>	<b>Systém Two by Four .....</b>	<b>75</b>
6.1	Základní přehled a popis systému .....	77
6.2	Výhody systému Two by Four .....	78
6.3	Nevýhody systému Two by Four .....	83
6.4	Projektování systému Two by Four .....	86
<b>7</b>	<b>Stavba v systému Two by Four .....</b>	<b>87</b>
7.1	Kalkulace, rozpočet stavby .....	87
7.2	Realizační, výrobní dokumentace .....	88
7.3	Příprava stavby .....	88
7.4	Nářadí a vybavení .....	89
7.5	Základní stavební materiály .....	91
7.5.1	Stavební dřevo, řezivo .....	91
7.5.2	Aglomerované dřevo .....	92
7.6	Spojovací prostředky .....	94
7.7	Ochrana prvků na stavbě .....	95

7.8 „Stavitelem“ po několika odstavcích .....	95
7.9 Uložení dřevostavby .....	98
7.10 Vlastní konstrukce .....	98
7.10.1 Framing podlahy .....	98
7.10.2 Framing stěn .....	101
7.10.3 Framing krovu .....	105
7.10.4 Dodatečné ztužení konstrukce .....	109
7.11 Tepelné izolace .....	110
7.12 Parozábrany .....	110
7.13 Sádrokartony .....	111
<b>Závěr .....</b>	<b>113</b>
<b>Literatura .....</b>	<b>115</b>
<b>Rejstřík .....</b>	<b>116</b>

# Předmluva

Když mi bylo šest let, postavil táta v lese u rybníka chatu ve stylu kanadského srubu. Tehdy jsem slovo dřevostavba vůbec neznal, pamatuji se ale, že jsem měl maličký poříz, na krku zavěšenou destičku ze sololitu, abych se nepořezal, a pomáhal jsem klády na chajdu loupat.

Ještě ve třetím ročníku gymnázia jsem byl rozhodnutý pro veterinu, pak se objevila stavařina a nakonec zvítězila.

Po druhém ročníku stavební fakulty jsem toho chtěl nechat. Nebavilo mě to. Ve třetím ročníku jsme ale měli projekt vedený panem inženýrem Šandou, který působil na škole jako externista. Zvolil jsem si rodinný domek ve stylu moderní dřevostavby, který mi pan Šanda po úvodním rozhovoru nabídl, jakkoli jsem zatím neměl ani tušení, co je to moderní dřevostavba, a od počátku musel čelit úsměškům okolí. Tehdy totiž panoval, především mezi pedagogy, názor, že pokud se půdorys stavby zadané pro projekt vejde na rýsovací prkno formátu A0, je stavba ještě příliš malá, a tudíž pro projekt z hlediska výuky nevhodná. Pan Šanda mi začal snášet balíky podkladů, vzorků a dokumentů, věnoval mi spousty hodin svého času a mě to začalo moc bavit. Vystačil jsem si s formátem maximálně A3, mohl jsem tedy pracovat i doma nebo na jiných místech a dozvídal jsem se úžasnou spoustu nových a zajímavých věcí, které do sebe logicky zapadaly a dávaly smysl. Už tehdy jsem měl ve stěnách „svého domečku“ přes dvacet centimetrů tepelné izolace, což vyvolávalo další posměšky kolegů i pedagogů (tehdejší hranice „únosnosti“ byla 8 cm, ti hodně odvážní projektovali 10 cm!), rekuperaci a řadu dalších „dnešních“ novinek. Tehdy mi také došlo, že mě vlastně baví něco, o čem jsem se na škole samotné nic nedozvěděl a také že stavění ze dřeva je ve světě úplně někde jinde, než tomu bylo tehdy u nás. Opět jsem začal uvažovat o tom, že školy nechám, třebaže z úplně jiných důvodů než dříve.

Když vás něco baví a jste ochotni tomu i něco obětovat, zřejmě se vnitřně přepnete na nějakou příslušnou vlnovou délku a informace k vám začnou plynout jiným způsobem. Na konci fakulty jsem už měl řadu kontaktů, především zahraničních, a alespoň základní přehled o dřevostavbách jako takových. O systému Two by Four jsem věděl určitě víc, než bylo v té době u nás obvyklé. Mezi slepými je



ale jednooký králem a při velikosti naší země a naší mentalitě stačí, abyste se o něčem někde vhodně zmínili, a pokud se přitom příliš nezakoktáte, začnete být považováni v dané oblasti za odborníka. Tyhle věci mi ale začaly docházet až o něco později.

Už na škole jsem měl ale se svými kontakty a s jistým zapálením pro věc, která navíc byla neobvyklá (a tedy určitě nebezpečná) jisté problémy. Hlavně kontakty, především na Ameriku a Kanadu, byly nežádoucí a taky jsem to musel činovníkům SSM, a dokonce i na vyšších místech, vysvětlovat. Tam bylo ale, naštěstí, obtížné vysvětlit cokoli a protože šlo přece jen více o odbornost než o politiku, dali mi nakonec pokoj.

Pak přišla první osobní zkušenost, kdy jsem, jako mladý inženýr nabitý vědomostmi, přišel na stavbu a měl jsem naprosto jasno v tom, jak věci fungují a taky pocit, že mi nikdo nemusí, a taky nebude, nic vysvětlovat.

Zároveň jsem byl v montérkách, na sobě montážní pásek a v něm zapůjčené potřebné nářadí, a vedle sebe Američana, který stavěl Two by Four už asi 200 let. Mluvil málo a když, tak způsobem, že jsem mu skoro nerozuměl. Později, když jsme se sblížili, jsem poznal, že je naopak velice hovorný a mluví dobrou angličtinou, tedy dobrou pro mě. Za ta léta mu ale už takových, jako jsem byl já, prošlo rukama spousty a to, proč mě dostal na starost, není opravdu téma na nějaké dlouhé povídání.

Mým velkým počátečním zklamáním bylo zjištění, že je skoro všechno jinak, než jsem měl načteno, vystudováno a možná i vysněno. Toto zklamání bylo ale celkem rychle vyváženo a později nahrazeno zadostiučiněním a poznáním, že ten čas věnovaný přípravě nebyl ztracený, že se praxe bez teorie neobejde, a především tím, že mě ta práce moc baví a že mě vnitřně uspokojuje. Věci do sebe začaly rychle zapadat a k tomu prvotnímu „proč“ jsem krůček po krůčku přidával i „jak“. Odcházet každý den ze stavby a v odrazu zapadajícího slunce vidět, jak dílo vašich rukou opět o notný kus povyroستlo, to vše doprovázené vůní čerstvého dřeva, to je rozkoš, kterou mi žádná jiná technologie stavby nenabídla. Být u toho, když se stavba rodí, mít vše pod kontrolou a hlídat si to od počátku do konce, těžít ze štěstí, že se můžete spolehnout na svůj tým, když to navíc jde velmi rychle kupředu – to je pocit, který dovede ocenit jen ten, kdo něco takového zažil. Pro ten pocit a uspokojení zapomenete na to, že občas prší, je zima anebo se něco nedaří.

V současné době už nejsem na stavbě tak často jako dřív a bývá to hlavně v souvislosti s nějakým problémem, který je třeba řešit. Ale pokaždé, když se

tam dostanu, mám takový zvláštní, skoro sváteční pocit. Mám to prostředí rád, dává mi energii a potvrzuje, že to, co děláme, má význam a smysl. Z kanceláře vypadají věci často jinak a považuji za štěstí, že mám možnost oba tyto pohledy srovnávat.

Pohybujete-li se v určitém oboru, je asi pochopitelné, že se na tento obor začnete dívat v širších souvislostech, že začnete pátrat po příčinách některých jevů a že se budete snažit přispět k řešení alespoň některých problémů, se kterými se tento obor potýká. Zjistíte také, že i váš obor je součástí nějakého většího celku a že věci spolu až fascinujícím způsobem souvisí a jsou vzájemně propojeny.

Záměr napsat knihu o dřevostavbách se zaměřením na systém Two by Four, která by byla blíže praktické realizaci než dosud vydané publikace, vznikl asi před pěti lety, kdy mě oslovil pan redaktor Matulík z vydavatelství GRADA. Od počátku jsem věděl, že mě to bude bavit, ale také mi bylo jasné, že to nebude žádná legrace a že jen těžko budu hledat potřebný čas, který si taková věc vyžádá. Několik let se mi pak dařilo úspěšně se vmlouvat na to či ono, až letos na jaře spadla klec a já jsem byl doslova přinucen potvrdit konkrétní termíny.

Když jsem se rozhodl napsat tuhle knížku, musel jsem vyřešit ještě jeden problém, a sice, jak oddělit svoje osobní (firemní), a tedy menšinové zájmy od zájmů celku. Jak dosáhnout, aby knížka nevyzněla jako propagace jednoho produktu a aby čtenář nenabyl dojmu, že jsem tuhle knížku napsal jen proto, abych mu vnutil to, čím se zrovna já zabývám. Nejsem přece z tohoto pohledu nezávislý. Snad proto jsem věnoval více prostoru informacím, úvahám a námětům obecnějšího charakteru. Některé pravděpodobně umožní čtenáři lépe se v oblasti orientovat, s některými možná nebude souhlasit, o některých bude třeba ochoten diskutovat. I proto byla napsána tato knížka. V tomto okamžiku mohu jen sdělit, že jsem si vědom tohoto rizika a že jsem se snažil je minimalizovat. Bude pak na čtenáři samém, aby posoudil, jak a do jaké míry se mi to podařilo.

Nepovažoval jsem také za vhodné napsat za stávající situace knihu, která by byla přímým návodem a třeba konkrétním podkladem pro projektanty, jak je možné systém Two by Four používat. Vycházím z toho, že máme-li se společně dostat z bodu A do bodu B, je třeba tu vzdálenost opravdu ujit, krůček po krůčku. Jakékoli zjednodušení a snaha „ošálit“ tento obecný princip se nakonec nevyplácí. Můžeme zrychlit, můžeme využít zkušeností ostatních, není ale moudré něco přeskočit. Knižka, kterou právě čtete, si klade za skromný cíl být jedním z prvních krůčků na vytyčené cestě.

Za to, že mohla tato kniha vzniknout, vděčím mnohým. Není dost dobře možné všechny jmenovat a nechci na některé zapomenout. Chci ale přímo poděkovat tátovi, který si už tuhle knížku nepřečte, alespoň ne tady, mezi námi. Vděčím mu především za silný vztah přírodě, který ve mně pomáhal utvářet a který podporoval, a pak za ohromnou zkušenost, kdy mě už jako malé dítě bral do různých továren a dílen a já měl možnost vidět, poznávat a často si i přímo zkusit, jak se to či ono dělá. Přenesl na mě svoji fascinaci a úctu k poctivému a dobrému řemeslu a jeho nositelům. To, že jsem se pak žádnému řemeslu oficiálně nevyučil, je jedna z mála věcí, kterých v životě lituji.

Můj přímý dík patří rovněž našemu týmu, bez jehož pomoci a podpory bych nikdy nenašel v běžném pracovním tempu dostatek času a energie pro napsání této knížky. Děkuji i všem ostatním, kteří mi přímo nebo nepřímo pomáhají a fandí.

# 1 Úvod

Psát knihu o tom, že lze taky stavět ze dřeva a že dřevo je nejenom možné, ale dokonce velmi výhodné používat jako konstrukční stavební prvek, by mělo být takřikajíc nošením dříví do lesa – tedy v tom smyslu, že jde o něco, co je všeobecně známo.

Nicméně, není tomu tak, alespoň ne v naší zemi. Přitom máme větší zalesněnost než např. Spojené státy (ČR cca 34 % území, USA cca 31 %), dostatek, přesněji řečeno nadbytek dřeva v lesích, a tradici a zkušenost jdoucí do staletí. Ve všech okolních vyspělých zemích se staví ze dřeva podstatně více než u nás a předpokládá se, že podíl dřevostaveb dále významně poroste. A není to výstřelek ani rozhodnutí nějaké politické strany, která je bude zítra dementovat a po které za pár let neštěkne ani pes. Není to ani žádná jednodenní senzace pro bulvár. Jde o zcela jasný trend, který má řadu příčin a důvodů a který je svým způsobem nezvratný.



**Obr. 1** Přírodu, jejíž jsme součástí, nevlastníme – máme jen možnost v ní po relativně krátkou dobu pobývat a jsme odpovědní za to, jak se budeme po tuto dobu chovat.

Stále více se totiž ukazuje, že současný způsob života nás lidí na Zemi, především v souvislosti s požadavky na energii a na druhé straně energetickými a materiálními zdroji, které nám příroda poskytuje, je třeba změnit a že pokud to neuděláme, budeme konfrontováni s otázkou další existence lidského druhu a života na naší planetě vůbec, a to v reálných časových horizontech.

Průmyslová revoluce umožnila do té doby nebývalý materiální blahobyt. Ten se ale stal postupem času hlavní, a někdy dokonce pouze jedinou dimenzí lidského života. Sám materiální blahobyt také začíná omezovat náš vlastní rozvoj – doveďme vyrobit dostatek rybářských lodí, ale klesá množství ryb, které by mohly lovit. Máme k dispozici výkonná čerpadla, ale začíná podstatnou měrou ubývat pitné vody, kterou by mohla čerpat... Stávající praktiky jsou sice finančně ziskové, avšak neudržitelné z hlediska dalšího lidského rozvoje (viz např. kniha *Přírodní kapitalismus* – P. Hawken, A. Lovins, L. H. Lovins; Mladá Fronta, 2003).

Na jedné straně rychle přibývá lidské populace, a tedy pracovních sil (a to ještě geograficky a sociálně nerovnoměrně a dá se říci, že poněkud nevýhodně), zároveň klesá počet pracovních příležitostí a i „vyspělé“ země zápasí dlouhodobě s nezaměstnaností, na druhé straně rychle ubývají neobnovitelné materiální, a s nimi i většina energetických zdrojů, na kterých jsme učinili naše životy závislé.

Způsob, jakým jsme se především od nástupu průmyslové revoluce naučili drancovat přírodní zdroje, nemá v historii lidské civilizace (pokud je vůbec možné použít slova civilizace v jeho původním významu) obdoby a jistě za to neseme a ponese odpovědnost, ať už si to budeme či nebudeme schopni vůbec uvědomit. Míra efektivity využití těchto zdrojů je přitom žalostně nízká. Nakládáme s nimi tedy velice neohospodárně a nezodpovědně a přistupujeme k nim jako k něčemu, co je v podstatě zadarmo, v neomezeném množství a jenom pro nás, teď a tady.

Spotřebováváme ohromné množství energie, kterou vyrábíme rovněž velice neefektivně a především ze zdrojů, které neumíme obnovit.

Produkujeme ohromné množství odpadů, které neumíme recyklovat a pokud s nimi nějak nakládáme, je to za cenu drastické zátěže životního prostředí, na jehož obnovu pak nemáme dostatek prostředků a energie.

Rozvírají se pomyslné nůžky mezi chudými, kterých je čím dál více, a bohatými, kteří jsou stále bohatší. Pouze zlomek lidí spotřebovává většinu vyrobené energie a dalších zdrojů. Pouze zlomek lidí také produkuje většinu odpadů.

Dvě třetiny lidí na planetě trpí nedostatkem potravy, na mnoha místech umírají lidé, protože nemají co jíst. My, „civilizovaní“, utrácíme ročně miliardy dolarů za

nesmyslná množství nevhodné a stále méně kvalitní potravy, kterou proháníme svými těly a kterou nakupujeme, už ne proto, že máme hlad, ale proto, že je v akci anebo že na nás čeká soutěž na obalech nebo pod víčky. A další miliardy dolarů pak utrácíme, abychom se zbavili problémů a civilizačních chorob, ke kterým náš nezdravý způsob života zcela zákonitě vede.

Modlou současné doby se stal „ekonomický růst“, charakterizovaný indexem hrubého domácího produktu. Ekonomickým růstem obhajují politici svůj mandát, ekonomický růst je symbolem „prosperity“ a „zdravého“ vývoje společnosti. Index hrubého domácího produktu je ale pouze měřítkem vydaných peněz, nikoliv hodnot, které za tyto peníze získáváme. Definice ekonomického růstu zahrnuje totiž všechny výdaje, bez ohledu na to, zda pro společnost představují přínos nebo ztrátu, náklad nebo zisk (viz *Přírodní kapitalismus*).

Ekonomický růst bude tedy „příznivější“, pokud budeme stavět více věznic v důsledku zvýšené kriminality, kterou nejsme schopni jinak zvládnout. Ekonomicky porosteme, pokud budeme více peněz věnovat na obnovu zdevastovaného životního prostředí, na řešení otázky rostoucího počtu drogově závislých, pokud budeme nuceni více investovat do záchrany rostoucího počtu zraněných při dopravních nehodách. Ekonomický růst podpoří i to, že se stále větší počet domácností a ve stále větší míře zadlužuje a dokonce i to, že řada z nich si dále půjčuje, aby byly schopny splácet předchozí půjčky, včetně obhajoby, že takový vývoj je běžný v ostatních „vyspělých“ zemích, kde je míra zadluženosti domácností ještě větší – pak už můžeme jen očekávat zprávu, že v ostatních „vyspělých“ zemích se lidé na ulici navzájem třeba střílí. Ekonomicky porosteme, pokud budeme utrácet víc, než na co máme a dokonce i pokud budeme vyloženě plýtvat a mrhat. To vše je tedy dokladem o „správném“ vývoji společnosti.

Člověk nemusí být nadán přílišnou inteligencí, aby si uvědomil, že tady něco nehraje a že není něco v pořádku. Pro to, co se v současné době děje, už byl navržen termín „neekonomický růst“ (viz *Přírodní kapitalismus*).

Na to, že je potřeba něco změnit, upozorňují někteří osvícení už desítky let. Pro představitele moci i pro podstatnou část veřejnosti jsou však stále ještě nepohodlnými posly špatných zpráv. Jako vyjádření bezradnosti a neochoty zastánců „růstu“ postavit se k problémům čelem, získávají tito lidé často nálepku ideologů či zpátečníků, ačkoli tomu jejich postoje většinou vůbec neodpovídají.

Aktuálnost potřeby změnit dosavadní přístupy a zvyklosti je opravdu veliká. Co je velice potěšitelné, změněný způsob uvažování a taky jednání je možné

zaznamenat u některých osvědčených firem a podnikatelských subjektů, a také v některých politických kruzích.

Vůbec totiž neplatí, že změna žádoucím směrem musí znamenat snížení zisků a ztrátu prosperity jednotlivců a menšin. Naopak, žádoucí směr je takový, který umožní zlepšit (a často už i zachránit) situaci ve prospěch všech.

Nejde o to, že věci není možné dělat jinak a lépe, nebo že by se nevědělo jak. Jde o to, že pro to je třeba něco změnit, především v nás samých – a to je problém.

Stojíme tedy před úkolem pokud možno co nejrychleji snížit spotřebu energie všeobecně, vyrábět ji efektivněji a také mnohem efektivněji a hospodárněji využívat materiálních zdrojů, včetně rostoucího zastoupení zdrojů obnovitelných.

Zcela zásadní podmínkou pro realizaci takových změn je ale vysoká úroveň morálky a etiky ve společnosti všeobecně. Zkušenosti tisíciletí prokazují, že sebebohatší a sebemocnější civilizace rychle končí, pokud začne úroveň morálky a etiky upadat a naopak, vysoká úroveň těchto hodnot je téměř jistou zárukou rozvoje a prosperity (viz kniha *Umění vládnout* – H. A. Mehler, B. Mrkos; Melantrich, 1994).

## 1.1 Širší energetické souvislosti výstavby

V našich klimatických podmínkách spotřebovávají stávající budovy na svůj provoz (především vytápění) asi **45 % veškeré vyrobené energie!** V oblastech, kde je nutno v létě chladit, může být toto číslo dokonce ještě vyšší.

Začneme-li tedy jako stavaři uvažovat v „energetické“ rovině, musí nás zajímat i další energetické nároky, které se stavbami souvisí, chceme-li si udělat celkový obrázek.

Je tedy třeba uvažovat rovněž energii, která je potřeba na výrobu stavebních materiálů, a energii na jejich přepravu, tedy např. energii potřebnou na vypálení cihel, energii na výrobu cementu, oceli atd.

Vydejme se ale ještě dál, jakkoli to není zatím obvyklé:

Co energie a náklady na obnovu a rekultivaci krajiny, vzniklé nenávratným vytěžením stavebních hmot (cihlářská hlína, písky, štěrky, vápenec a suroviny na výrobu cementu, železná ruda atd.)?

Co energie a náklady potřebné na obnovu komunikací zatěžovaných přepravou těžkých nákladů?

Co energie a náklady na likvidaci klasických staveb, přepravu a uložení sutí?

Co energie a náklady na obnovu krajiny po vytěžení zdrojů na výrobu vlastní energie (uhlí, plyn, nafta)?

Kdybychom tyto náklady vyčíslili a zatížili bychom jimi výrobu cihel, cementu nebo oceli, tedy tak, jak to opravdu je, cena těchto komodit by se okamžitě vyšplhala do závratné výše. Jejich cena je ale uměle dotována z kapes nás všech, neboť, pokud se vůbec, např. do obnovy prostředí, investuje, jsou na to používány státní prostředky (tedy peníze daňových poplatníků).

Velice nespravedlivě pak na uměle nízkou, a vlastně dotovanou cenu cihel, oceli a cementu, přispívá i ten, kdo se rozhodne např. pro dřevostavbu.

Na sestavení takového účtu není potřeba ani násobilky, snad jen trocha zdravého rozumu. Výsledek je o to víc alarmující.

***Poznámka:** Především pro Evropu je pak typické, že je obtížné dobrat se na jejich trzích reálných cen. Politické tlaky a složité dotační a podpůrné systémy, často velice pečlivě skryté, až příliš často pak pouze jednostranně výhodné, deformují celé cenové prostředí, které je pak velice nepravdivé a neprůhledné. Budeme-li chtít začít hrát fér sami ze sebou, protože s přírodou, jejíž jsme součástí, se jinak hrát nedá a nevyplácí, budeme muset i toto klubko začít rozplétat.*

Stavebnictví a především nároky na provoz budov se tak velice významně zakusují do energetického koláče a není, zdá se, zrovna legrace je krmit. V rámci snižování potřeby energie a lepšího a efektivnějšího využití materiálových a energetických zdrojů představuje odvětví, na které bude třeba se zaměřit.

Z toho, co jsem výše uvedl, nebude příliš obtížné sestavit jakési zadání: Jako rozumné a moudré se tedy jeví (respektive, jsme k tomu vlastním přičiněním donuceni) celé stavebnictví energeticky a nákladově zestíhlit. Co to konkrétně znamená?

- Používat takové materiály, které pochází z obnovitelných zdrojů a které nevyžadují náročnou a nákladnou rekultivaci a obnovu krajiny po vytěžení,
- používat takové materiály, jejichž výroba, transport a manipulace vyžadují co nejméně energie,
- stavět takové stavby, které by měly co nejnižší nároky na provoz, především na vytápění,
- stavět takové stavby, které budou mít co nejnižší energetické a nákladové nároky na svoji adaptaci a přestavbu po dobu své fyzické životnosti a rovněž pak v rámci jejich likvidace a odstranění,



- stavět takové stavby, jejichž vznik, provoz i likvidace budou mít co nejnižší energetické a nákladové nároky v souvisejících oblastech – doprava, manipulace, staveništní pracnost a její délka atd.,
- stavět takové stavby, které budou po uplynutí své fyzické existence co nejvíce recyklovatelné,
- snažit se podstatně lépe a efektivněji využívat stávajících zdrojů, materiálových, energetických i lidských.

Kdyby v roce 1770 někdo vystoupil a řekl, že během 80 let naroste produktivita práce o stovky procent a že práci 200 lidí nahradí stroje a práce jednoho člověka, zřejmě by mu nikdo nevěřil. Přesto se tato vize naplnila, dokonce dříve než za oněch 80 let.

Vystoupit v dnešní době s tím, že je v našich silách několikanásobně lépe využívat stávající zdroje, snížit zátěž životního prostředí, podstatně snížit nároky na potřebu energie, najít jiné zdroje energie, zvýšit počet pracovních příležitostí a umožnit tak lepší život na celé planetě, z dnešního pohledu tedy dokázat „zázraky“, není nic nereálného. Výzvou pro nás by mělo být, že naši předkové už takové zásadní změny realizovali, byť v jiných souvislostech. Tenkrát se to stalo proto, že změny byly možné a pro někoho velice výhodné. Dnes to musíme dokázat, chceme-li přežít. Naléhavost dnešní výzvy je opravdu značná, o to větší by mělo být naše odhodlání ji přijmout.

## 1.2 Vymezení pojmů

Vzhledem k tomu, že dosud nebylo vytvořeno ustálené názvosloví v oboru a oblasti, kterou se budeme v této knížce zabývat, zvolíme si pro potřeby této knihy názvosloví vlastní.

**dřevostavba** – tímto pojmem budeme rozumět stavební dílo, pro jehož nosnou konstrukci a i další doprovodné konstrukce je použito dřevo, spolu s materiály na jeho bázi, a která je pak podle účelu a konkrétní potřeby doplněna a kompletována dalšími prvky a technologiemi

**dřevěná konstrukce** – nosná, případně nenosná konstrukce dřevostavby, případně jiného typu stavby, vytvořená především ze dřeva a z materiálů na jeho bázi  
**systém Two by Four** (Stick Framing, Platform framing) – nejrozšířenější užívaný konstrukční systém v rámci dřevostavby, vytvořený z fošen stejné tloušťky,

několika šířek a různých délek. Fošny jsou použity jak na svislé (stěny), tak na vodorovné (stropy) a šikmé (střechy) konstrukce a jsou často doplněny deskami na bázi dřeva pro zajištění prostorové tuhosti a integrity celé konstrukce. Stavby v systému Two by Four jsou vytvářeny přímo na stavbě. V češtině nemá tento systém ustálený název, nejbližší by mu asi bylo označení „fošnový“ systém. V rámci této knihy budeme ale i nadále používat osvědčený Two by Four – název pochází z velikosti průřezu základního prvku 2×4“ (cca 50×100 mm); anglicky 2×4 = Two by Four.

**framing** – dřevěná konstrukce včetně deskových materiálů v systému Two by Four (anglický výraz by se dal volně přeložit jako „rámování“ nebo „vytváření rámu“). Framingem budeme nazývat jak vlastní konstrukci, tak i proces jejího vzniku.

**OSB desky** – (Oriented Strand Board), deskový materiál vyrobený na bázi dřeva, z dřevěných plošných štěpků. Štěpky předepsané kvality a velikosti jsou vrstveny minimálně ve třech vrstvách (rubová, středová a licní) a v těchto vrstvách jsou orientovány v na sebe kolmých směrech a za použití parafínu a speciálních lepidel lisovány za vysokého tlaku na deskový konstrukční materiál. Desky OSB byly vyvinuty jako alternativa především překližek a jejich podíl na trhu velice rychle roste. V rámci dřevostaveb se používají především pro hrubé podlahy, jako opláštění a ztužení stěn a střech a pro některé další aplikace. Desky se vyrábí v tloušťkách od cca 6 mm do 25 mm, v několika formátech, s různou úpravou hrany a pro různé expozice ve stavbě.

**fyzická životnost stavby** – doba, po kterou je stavba nebo její části schopna fyzicky plnit očekávané funkce. Zde je vhodné rozlišovat mezi nosnou konstrukcí a konstrukcemi doplňkovými. Perioda obnovy je pak určena konstrukcemi doplňkovými (instalace, okna, vnitřní povrch atd.) a pohybuje se okolo 20–50 let. Životnost nosné konstrukce se pak pohybuje okolo 80–150 let i více.

**morální životnost stavby** – doba, po kterou nám stavba vyhovuje z hlediska provozu a našeho individuálního vnímání kvality bydlení a života. Většinou platí, že zde je požadovaná perioda obnovy kratší než jedna generace, tedy 15–30 let.

**stavba na klíč** – tento pojem je spíš zažitý, než nějak exaktně definovatelný. Protože se ale často používá, je třeba ho alespoň pro potřeby této knihy lépe vysvětlit. Stavbou na klíč rozumíme ucelenou dodávku stavebního díla nebo jeho části, zahrnující vše, co s touto částí logicky i věcně souvisí, mezi dvěma

jasně definovanými okamžiky (časově i věcně), v jejímž rámci není nutný ani žádný zásah a vstup objednatel (investora) nebo obecně třetí osoby a je po dokončení schopna předpokládaného užívání. Dodávkou na klíč by tak teoreticky mohla být i vodovodní instalace, ale pak se nepředpokládá, že každé druhé šroubení, polovinu ventilů a tepelnou izolaci potrubí bude dodávat někdo další.

V případě dodávky rodinného domu na klíč pak předpokládáme, že jde o dodávku domu včetně spodní stavby, vnitřních povrchů (podlahy, obklady, dlažby), vybavení koupelen, kompletace elektro a ostatních rozvodů, vnitřních dveří, kuchyňské linky, vestavěného nábytku atd., tedy vše, co je standardně nutné a obvyklé pro obývání a užívání takového domu, vyjma mobilního nábytku a osobních věcí.

Záměrně se dodávkou na klíč zabývám podrobněji, vědom si toho, jak obtížné může být ji vlastně definovat. Nejasná definice ale vytváří prostor pro domněnky a ty mohou být na obou stranách (dodavatel × objednatel) značně rozdílné. Evergreenem jsou už případy, kdy se objednatel domnívá, že při dodávce na klíč je v ní to či ono obsaženo a dodavatel se domnívá, že objednatel ví, že tomu tak není.

Ze zkušenosti bych asi doporučil raději tohoto pojmu příliš nepoužívat, a pokud ano, vždy ho doprovodit jasným a jednoznačným popisem toho, co (v jaké kvalitě a v jakém rozsahu) je skutečně předmětem dodávky, nejlépe v příloze příslušné smlouvy o dílo. Těm poctivým to zjednoduší život, ty nepoctivé to rychleji uvede do potřebných mezí, a to na obou stranách.

***nízkoenergetické, pasivní a nulové domy*** – kategorie staveb, nezávisle na použité stavební technologii a účelu stavby, jejichž potřeba tepla na vytápění je nižší než předepsaná limitní hodnota pro tyto stavby a které splňují i další stanovená kritéria v rámci svojí kategorie. Ve všech případech je potřeba tepla na vytápění výrazně nižší než požadují závazné předpisy pro nové stavby (pouze 50–10 % v případě nízkoenergetických domů, cca 10–5 % v případě pasivních domů a dokonce méně než cca 5 % u nulových domů).

***zdravý rozum a jednání podle zdravého rozumu*** – pojem, který budu občas používat a vzhledem k tomu, že už je téměř prakticky neznámý, je třeba ho tedy definovat alespoň pro potřeby této knihy. Volím jistě zjednodušení a jsem si i vědom jisté míry nepřesnosti. V tomto okamžiku jde ale spíše o podstatu věci, než o její zcela přesné vymezení.