

PASIVNÍ DOMY V ČR – POSLÁNÍ EXPERIMENTU, JAK MŮŽE POMOCI VĚDA A VÝZKUM?



Ing. arch. Dalibor BORÁK



Ing. arch. Josef SMOLA

ÚVOD

V současné době je základním tématem, které se objevuje ve všech Evropských dokumentech a tedy i v dokumentech dotýkajících se architektury a stavění, téma udržitelnosti. S ním přímo souvisí implementace směrnice o energetické náročnosti budov (EPBD) do národních legislativ.

Architekti a inženýři, kteří byli vždy nositeli pokrokových a společnost obohacujících myšlenek, mají na správné implementaci zmíněné směrnice velký zájem. Říkám-li správné, myslím tím na šanci, kterou při implementování předpisu celá společnost má. Jde o šanci upravit legislativní prostředí tak, aby výsledkem bylo udržitelné vystavěné prostředí, prostředí, ve kterém všichni v Evropě travíme téměř sto procent našeho času.

V odborné společnosti se při návrhu a stavění již samozřejmě zvažují energetické nároky, dopravní náročnost, obnovitelnost zdrojů a náklady na provoz budov i vystavěného prostředí jako celku. Všechny jmenované aspekty jsou samy o sobě více méně technickými otázkami.

Vystavěné prostředí, ve kterém bychom chtěli pobývat, však musí odrážet také celou řadu kulturních aspektů.

Prostředí nebude udržitelným, pokud nebude mít vědomou návaznost na zděděné kvality, na historické souvislosti, pokud neodrazí ducha místa, nezapadne do urbanistické struktury a nezohlední požadavky na sociální soudržnost. Jinými slovy, jen holisticky – tedy celostně zpracovaná projektová dokumentace může vést k výsledku, který nebudeme chtít po několika málo letech měnit.

V současnosti vidíme u nás i po celé Evropě realizace, které ač perfektně technicky vyřešeny a fungující, velmi brzy morálně zastarají a jsou ještě daleko před vyčerpáním své fyzické životnosti přestavovány. Takový stav je pravým opakem citovaného slova „udržitelnost“. Plýtvání, způsobené naší nechtutí užívat jen nedávno dokončené stavby, je neudržitelné. Je způsobeno tím, že v projektech nebylo zhmotněno výše zmíněné holistické uvažování. Tomuto plýtvání se musíme vyhnout.

Architekti, kteří jsou k celostnímu uvažování systematicky školeni a denně jej musí používat, mají velký zájem a chuť výstavbu udr-

Obr. 1 Pasivní bytový dům, 2006. Novostavba městského bloku s podzemními garážemi, sociální bydlení se 114 byty. Autor: architekt Martin Treberspurg, Roschégasse 20, Vídeň, Rakousko

Informační a vzdělávací centrum ekologické výchovy EVVO „Dům stromů“ pro dendrologickou zahradu v Praze-Průhoních. Je navrženo v pasivním standardu s potenciálem energeticky plusové budovy. Moderní, experimentální a demonstrační dřevostavba, s využitím k životnímu prostředí šetrných tepelných izolací, balíků slámy, dřevěné vlny, mineralizovaného recyklovaného papíru a obnovitelných druhů energie. Návrh 2009, realizace v roce 2011. Aktuálně je zpracován projekt pro provedení stavby. Autoři: Aleš Brotánek a Josef Smola

žitelného prostředí propagovat, navrhovat a koordinovat. Neobejdou se však bez změny celé řady postojů, mezi jinými bez změny postoje k důležitosti hlubokých technických znalostí, k nezastupitelnosti týmové práce a k zásadní roli technicky vysoce kvalifikovaných spolu-tvůrců při projektování a stavění.

Začlenění nových technických požadavků do opravdu holisticky zvládnutého projektu vyvolává potřebu podstatné změny způsobu projektování. Vede také k daleko širšímu užívání nových materiálů, technologií a součástí staveb. Vhodné materiály a technologie mnohdy dosud neexistují, nebo nejsou dostatečně vyzkoušené. Věda, výzkum a experiment nyní dostávají nové, konkrétní úkoly. Také zde však musí být uplatněny celostní postupy a nová řešení musí být od počátku navrhována s vědomím holistických souvislostí, které přesahují technickou stránku věci.

Uplatnění Evropské směrnice, zmíněné na počátku tohoto textu u nás, je velkou výzvou a šancí zároveň však musím zdůraznit nezbytnost takových legislativních úprav, normových požadavků a postupů, které umožní holistická řešení a projekty.

Otázky udržitelnosti jsou základem státních politik architektury mnoha evropských zemí. Věříme, že i u nás bude Státní politika architektury České republiky brzy projednána a přispěje k budování legislativního rámce, podporujícího šetrné chování celé společnosti.

1 PASIVNÍ DŮM

Pasivní dům (dále v textu PD) není v České republice obchodní značka ani ochranná známka, ale je to dohodnutý a v praxi ověřený, v Německu vyvinutý, standard řešení, který stavebníka ani architekta nijak významně neomezuje, co se týká materiálových možností, ale ani architektonických forem. Je to způsob stavění, kdy s nepatrným

navýšením realizačních nákladů máme zlomek nákladů provozních a to po celou dobu životnosti stavby.

Standard PD je mezinárodně definován parametry:

15 kWh/(m²a)

- maximální roční měrná potřeba tepla na vytápění PD, vypočteno podle PHPP,

< 0,6 h⁻¹

- celková průvzdušnost n_{50} měřena testem neprůvzdušnosti, musí být zaručena po celou dobu životnosti stavby,

< 120 kWh/(m²a)

- maximální roční celková měrná potřeba primární energie PD (vytápění, teplá voda, pomocná energie, domácí spotřebiče, osvětlení).

Klíčové je dosažení dostatečně teplé, relativně vzduchotěsné obálky domu, bez tepelných mostů, vybavené řízeným větráním s účinnou rekuperací, min. 75 %.

Řízené větrání poskytuje garantovaný komfort vnitřního prostředí, nesrovnatelný s běžnou výstavbou.

Autorem konceptu PD je prof. Wolfgang Feist, Passivhaus Institut (PHI) Darmstadt, založeném v roce 1996, pod jehož vedením byl koncept ověřen v pilotních realizacích a postupně rozšířen v Evropě.

TNI 73 0329 a TNI 73 0330, technickou normalizační informaci, nástroj pro ověření parametrů obytných domů s velmi nízkou potřebou tepla na vytápění, která byla vyvinuta na objednávku SFŽP pro potřeby dotačního programu a má některá odlišná kritéria hodnocení od mezinárodních standardů PHPP, chápu jako dočasný, účelově vzniklý nástroj po dobu fungování Zelené úsporám.





2 MEZINÁRODNÍ KONTEXT A SITUACE V ČR

Jsou-li v Evropě realizovány řádově desítky tisíc domů v pasivním standardu, můžeme v tuzemsku doposud hovořit o cca stovce staveb. Oficiální statistika neexistuje. (Otázkou je rovněž, kolik z deklarovaných pasivních domů u nás skutečně splňuje mezinárodní standard podle PHPP.) Certifikovaný je dle PHPP dosud jediný rodinný dům, který je zveřejněn v mezinárodní databázi. (Pro srovnání jen ve Vídni je aktuálně postaveno přes 2 000 bytů v pasivním standardu a okolo 3 000 je v přípravě.) PD se staví ve Švédsku, Chorvatsku, Rusku, ale také v Jihoafrické republice. Největší počet realizací je v německy mluvících zemích, zejména v Rakousku. Celé obytné soubory jsou postaveny v Innsbrucku, v Linci, ve Vídni.

Například ve spolkové zemi Vorarlberg je pro stavby financované z veřejného rozpočtu pasivní standard již nyní závazný. Jen v nevelkém Welsu, nedaleko Lince je realizováno více staveb občanské výstavby, než v celé České republice.

Německo a Rakousko připravují plošné uzákonění pasivního standardu kolem roku 2016. V uvedených zemích není typologický

druh, který by dosud nebyl zvládnut v pasivním standardu: mateřské, základní a střední školy, bytové domy, domovy seniorů, studentské koleje, kostely, komunitní centra, administrativní budovy, veletržní areály, sportovní areály, ale i první pasivní vězení, také rekonstrukce, včetně několika památkově chráněných objektů, viz **obr. 1 až 7**.

Abychom si udělali představu o objemu investic – známé jsou stavby s investičními náklady v řádu miliard korun, například justiční areál, nebo kombinovaná základní a střední 28. třídní škola v městě Korneuburg poblíž Vídně.

Počtem staveb můžeme proto v našich podmínkách stále hovořit o experimentální výstavbě. A některé realizace, logicky a po právu, vzbuzují více otázek, než odpovědí.

Na druhou stranu je to mimořádná výzva; máme možnost rozvíjet mladý rodící se obor, který tu před nedávnem pomáhali založit architekti Aleš Brotánek a Mojmír Hudec a celá řada kolegů inženýrů – Jan Bárta, Josef Chybík, Miroslav Meixner, Petr Morávek, Jiří Šála, Roman Šubrt, Jan Tywoniak, Jiří Žďára a další.





Obr. 2 Energon, 2002. Jedna z prvních administrativních budov v pasivním standardu, CO₂ neutrální. Železobetonový skelet s dřevěným obvodovým pláštěm. Celková podlahová plocha 8000 m².
Autor: oehler faigle archkom, Ulm, Německo

Obr. 3 a, b Energeticky plusové komunitní centrum, soukromá škola a farní kostel sv. Františka ve Welsu, Rakousko. Exteriér a pohled do interiéru kostela. Bylo postaveno z prefabrikovaných dřevěných panelů a v exteriéru obloženo černými skleněnými tabulemi, s integrovanými fotovoltaickými panely. Kostel vyrobí více elektrické energie, než sám spotřebuje, přebytek dodává do sítě.
Autor: Luger & Maul. Foto: Kateřina Mertenová

Žijeme ve vzrušující době, kdy byly aktuálně v Česku realizovány stavby, které jsou první svého druhu. Pasivní centrum ekologické výchovy v Hostětíně, víceúčelová budova pro společnost Country Life v Nenačovicích, administrativní budova společnosti Intoza v Ostravě, pavilon základní školy v pražském Slivenci. A další zejména bytové domy jsou v projektové přípravě. Stále běžnější se stává realizace rodinných PD.

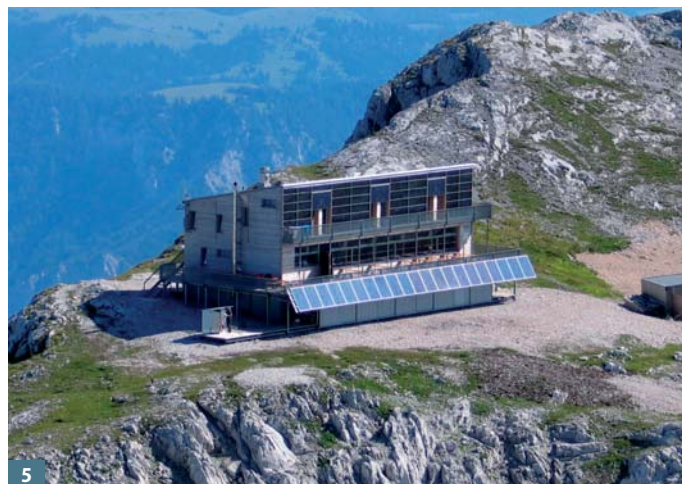
Nicméně pro mladou scénu PD v České republice je charakteristické, že se tomuto segmentu výstavby dosud oproti zahraniční praxi věnují spíše jednotlivci, či převážně menší kanceláře, (několik desítek z 3 800 autorizovaných architektů) přestože hospodářské cykly v sousedních zemích prokázaly, že i v době krize, je v oblasti pasivních domů pro zúčastněné projektové i realizační firmy dostatek zakázek. Pro německé, či rakouské ateliéry představují pasivní domy prestižní práci. Naopak řada známých tuzemských architektů, snad z neznalosti, mladému oboru spíše škodí nekorektními prohlášeními v médiích.

Mnoho inženýrů i architektů stále zaměřuje klimatizaci s řízeným větráním s rekuperací. Obor se potýká s celou řadou mýtů a předsudků, typu:

- › v PD nelze větrat okny,
- › v létě je v nich zima,
- › PD jsou ty zakopané pod zemí,
- › rekuperace tepla je příliš složité zařízení,
- › PD jsou příliš drahé,
- › ušetříme a postavíme PD svépomocí,
- › návrh PD omezuje tvůrčí možnosti architekta,

Nejčastější zakázkou jsou v ČR rodinné domy, jen výjimečně se podaří přesvědčit samosprávy, či developery, aby vypsalí výběrové řízení v pasivním standardu. Zde spatřuji oproti vyspělým zemím největší rezervu. Dosud chybí společenská objednávka.

Pro architekta a inženýra je to ta nejnáročnější, VIP projektová



Obr. 4 První evropská rekonstrukce a dostavba rozsáhlého historického průmyslového areálu v pasivním standardu. Sídlo společnosti Fronius (firma uvedla do prodeje první běžně využitelný vodíkový článek, který umožňuje konzervovat energii z FV kolektorů a uvolňovat ji v době potřeby), Wels, Rakousko. Podzemní garáže jsou přirozeně (!) větrané. Stávající historické budovy s lícovým zdívkem jsou tepelně izolovány z interiéru.
Autor: architekt Heinz Plöderl. Foto: Kateřina Mertenová, 2010

Obr. 5 Energeticky soběstačná pasivní horská chata byla smontována z vrtulníků v obtížně přístupném sedle ve výšce 2154 m.n.m z dřevěných prefabrikátů. Autor: solar4alpin (Marie Rezac- Karin Stieldorf- Fritz Oettl-Martin Treberspurg). Místo: Hochschwab, Rakousko

činnost, která vyžaduje nejenom nadstandardní znalosti, zkušenosti a kompetence, ale i jistou pokoru před stavební fyzikou a schopnost neustále se učit. Celá řada principů a postupů, běžná a ověřená v případě standardní výstavby při navrhování PD neplatí. Tomu přirozeně má odpovídat i honorář.

Pro architekta je to o to důležitější, že je obvykle nositelem zakázky a osobou, která může investora nejúčinněji ovlivnit. To samé platí i pro spolupracující profesu. Tvoří tým, bez jehož spolupráce je návrh a realizace kvalitní stavby v pasivním standardu nemožná.

3 PRÁVNÍ PŘEDPISY

Vycházíme-li ze stávající právní úpravy, máme-li splnit požadavky aktuálních právních předpisů, je nepodmínitelným standardem již nyní standard nízkoeenergetický, tj. měrná potřeba tepla do 50 kWh/m²/rok a $n_{50,N} < 1,0$ (h⁻¹). To předpokládá užití řízeného větrání s rekuperací. Bohužel jen mizivé procento projektantů, zhotovitelů staveb, nebo pracovníků stavebních úřadů si tento fakt uvědomuje.

Zejména v oblasti maximálně přípustných koncentrací CO₂ v obytných a obecných prostorech je veřejným tajemstvím, že ve většině škol jsou děti vychovávány v hygienicky závadném prostředí, kdy již během první vyučovací hodiny stoupají koncentrace CO₂ nad 1500 ppm a po čtvrté se pohybují v rozmezí 3500–5000 ppm, viz tabulka, **obr. 8**.

Právě zpracovávaná **revize ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov, část 2: Požadavky**, doplňuje v tabulce požadovaných a doporučených hodnot součinitele prostupu tepla nový sloupek, uvádějící „cílové hodnoty“, hodnoty pro pasivní domy. (Mám za to, že je to poprvé, co se rozhodující parametry PD stanou součástí české technické normy.)

Evropská unie je již řadu let lídrem na poli energetických úspor. **Směrnice 2002/91/ES o energetické náročnosti budov (EPBD 1)** se stala základním evropským předpisem, v jehož důsledku byla do zákona o hospodaření s energiemi č. 406/2000 Sb., ve znění pozdějších změn, zakot-



vena povinnost vybavit každou budovu průkazem energetické náročnosti, který je podle vyhlášky o dokumentaci staveb nedílnou součástí projektové dokumentace stavby ke stavebnímu povolení. Od 1. ledna 2009 je zakotvena povinnost provádění nových budov a rozsáhlejších změn stávajících budov tak, aby měly požadovanou nízkou energetickou náročnost.

Nová směrnice Evropského parlamentu a rady 2010/31/EU o energetické náročnosti budov, ze dne 19. května 2010, (EPBD 2), vychází z faktu, že budovy spotřebují 40 % vyrobené energie, (v ČR 46 %) a navrhuje členským zemím opatření směřující k zachování nárůstu globální teploty pod 2 °C, ve srovnání s hodnotami z roku 1990.

Vytyčuje čtyři hlavní cíle a zavazuje členské státy, že zajistí, aby:

- ▶ do 31. prosince 2020 všechny nové budovy byly budovami s „téměř nulovou spotřebou energie“ (v případě budov užívajících a vlastněných veřejnou mocí se termín zkracuje do roku 2018),
- ▶ společně snížily do roku 2020 celkové emise skleníkových plynů alespoň o 20 %,
- ▶ společně zvýšily energetickou účinnost do roku 2020 o 20 %,
- ▶ společně zvýšily podíl energie z OZE do roku 2020 na 20 %

Směrnice zohledňuje vysokou společenskou zodpovědnost naší profese, pamatuje i na roli architektů, projektantů při snižování energetické náročnosti budov:

...„Členské státy by měly dále architektům a projektantům umožnit, aby při plánování, projektování, výstavbě a renovaci průmyslových nebo obytných oblastí řádně posoudili optimální kombinaci zlepšení v oblasti energetické účinnosti, používání energie z obnovitelných zdrojů a ústředního vytápění a chlazení, a měly by je k těmto činnostem pobízet.“

Budovu „s téměř nulovou spotřebou energie“ chápeme jako stavbu, kde stavebně konstrukční opatřeními snížíme spotřebu energií na minimum (princip PD) a nulové spotřeby dosáhneme dále převážným využitím obnovitelných zdrojů, například FV kolektory na plášti domu, případně společným zdrojem v rámci lokality (elektrárna na bio, nebo generátorový plyn, větrná nebo vodní), a to při zachování nákladově optimální úrovně.

Nepřiliš známé jsou závěry „**Nezávislé odborné komise pro posouzení energetických potřeb České republiky v dlouhodobém časovém horizontu**“ z 30. září 2008, již vedl biochemik Václav Pačes (předseda Akademie věd ČR v letech 2005–2009), jme-

nované Topolánkovou vládou, které nebyly v kompletní podobě nikdy v tisku publikovány. (Zdroj: www.vlada.cz)

Doporučovaly mimo jiné (na str. 214) zavedení nízkoenergetického standardu v Česku pro stavby financované z veřejných prostředků okamžitě, tj. od roku 2008 (!), pro ostatní stavby od roku 2010 a pasivního standardu od roku 2015. Je tedy evidentní, že naplnění požadavků evropské směrnice je i v tuzemských poměrech z pohledu alespoň některých špičkových a nezávislých odborníků nejen možné, ale i reálné a ekonomicky výhodné.

Nově vzniklá podnikatelská iniciativa „**Šance pro budovy**“, www.sanceprobudovy.cz, sdružující významné subjekty z oblasti stavebnictví, se zasazuje o rychlejší přijetí a transpozici EPBD 2 do tuzemských právních předpisů.

Je evidentní, že zásadní snížení energetické náročnosti budov má i svůj sociální rozměr. Individuální přístup se předpokládá u staveb církevních, památkově chráněných a pro sektor sociální péče.



Koncentrace CO ₂ (ppm)	Účinky na lidský organismus	Komentář
300 – 370	Vnější prostředí	V některých průmyslových městech až 700 ppm
450 – 1.000	Dobrá úroveň	Normový limit v ČR je 1.000 ppm, v Rakousku 1.500 ppm
1.000 – 2.000	Pocit ospalosti, nesoustředění	Běžná hodnota ve školách
2.000 – 5.000	Možné bolesti hlavy	Při těsných oknech v ložnici – dvě osoby
> 5.000	Zvýšený tep a nevolnosti	
> 15.000	Potíže s dýcháním	
> 30.000	Závratě, nevolnost	
> 45.000	Ztráta vědomí	

Zdroj: EkoWATT 2010

8

Ekonomické důsledky transpozice jsou předmětem aktuálně zpracovávané studie.

4 SOUČASNÁ PROJEKTOVÁ PRAXE

V tuzemsku bylo dosud běžně zavedenou projektovou praxí v případě větších budov pro veřejnost, že na základě architektonické soutěže, veřejného výběrového řízení, nebo výběru z oslovených uchazečů byl pověřen vítěz – obvykle architektonická kancelář, zpracováním studie, projektové dokumentace pro územní a někdy i stavební řízení. Následující stupeň projekt pro provedení stavby nejčastěji zpracovává specializovaná inženýrská kancelář, v lepším případě za autorského dozoru architekta. (Ostatně tato disciplína je u architektů málo oblíbená a v důsledku vede k tomu, že architekt trvá na výtvarném řešení, ale za jeho konstrukční provedení se necítí být odpovědný, to ponechává projektantovi.)

Jinými slovy – výtvarná licence, která se stala předmětem vítězství v soutěži, bývá bez odpovídající oponentury odborníků

Obr. 6 Mateřská školka v pasivním standardu. Dřevěná mateřská školka pro 100 dětí, realizace 2007–2009

Autor: Architekt Georg W. Reinberg. Místo: Deutsch Wagram, Rakousko

Obr. 7 Rekonstrukce základní a střední školy. První rekonstrukce školy na pasivní standard v Rakousku. Jedná se o dvě školy, rekonstruovanou základní školu pro děti 10 – 14 let a novou polytechniku pro roční přípravu na další povolání.

Autor: PAUAT Architekten. Místo: Schwanenstadt, Rakousko

Foto: Petra Blauensteiner. Zdroj: hausderzukunft.at

Obr. 8 Tabulka vlivu koncentrací CO₂ na lidský organismus.

Zdroj: EkoWATT. Povolný limit uvádí v § 26 vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

Obr. 9 a, b Administrativní budova v centru Varšavy s celou řadou tepelných mostů v plně proskleném plášti s „žiletkami“ svislých slunolamů. Víze dalšího osudu stavby prezentovaná na mezinárodním Bienále architektury v Benátkách v roce 2008. Po repasi a dozvěnění pláště – je navrhováno využití jako vězení

z oblasti stavební fyziky a energetické náročnosti, s tím související optimalizace, často převzata beze změny do dalších stupňů projektové dokumentace a postupně mechanicky detailně rozpracována a realizována.

V soutěžích se obvykle hodnotí na základě složení poroty zejména výtvarné řešení, nikoliv energetická úspornost, nebo provozní náklady, které bude návrh generovat. Takto vznikla ve veřejném sektoru řada staveb, kde byl stavebně energetický koncept zpracován buď pozdě, nebo vůbec. Důsledkem je, že nemálo budov v posledních letech realizovaných z veřejných prostředků má problémy zejména v oblasti dosažení standardních/normových parametrů vnitřního prostředí. Nejčastějším jevem je porucha teplotní stability v letním období, kdy dochází k přehívání interiéru. Jako příklad mohu uvést *NTK v Praze-Dejvicích*, *Studijní a vědeckou knihovnu v Hradci Králové*, nebo *Výukové centrum lékařské fakulty v Hradci Králové*.

Varujícím případem je potom, včetně střechy plně prosklený, *Terminál hromadné dopravy v Hradci Králové*, kde jsou projek-



9b



tované systémy techniky vnitřního prostředí vzhledem k provozní a finanční náročnosti provozovatelem vypnutý. Klimatizace se v létě zapíná, až po stížnostech cestujících... (Zdroj informací: ředitel terminálu 11/2010).

Obrácenou stranou mince přehřívání staveb jsou potom vysoké tepelné ztráty plošně předimenzovanými prosklenými výplněmi v nočním a obecně chladném, zimním období. Nelze nezmínit celou řadu administrativních budov realizovaných v posledním období s plně prosklenými pláštěmi, bez možnosti vnějšího stínění, kde je ale nezbytné pobytové prostory za osluněnými fasádami i v zimě strojově chladit. (Mám za to, že tyto budovy budou s ohledem na ekonomická kritéria během 15 – 20 let neprovozovatelné). Na jejich další osud odkazovala například vítězná polská expozice na Bienále architektury v roce 2008 v Benátkách, **obr. 9 a,b**.

Podnětný je příklad města Vídně, které má zahrnuto v regulačních podmínkách magistrátu požadavek, že prosklení obvodového pláště u nově realizovaných budov může dosáhnout pouze 22% povrchu budovy. Naopak v případě stavby v pasivním standardu dostává investor významnou, nevratnou dotaci. Město provozuje několik tepláren, z kterých se nové objekty připojují. (Pro srovnání zmíněný Hradec Králové, je také převážně zásobován dálkovým teplem z elektrárny Opatovice).

Neúčtou k právním předpisům jsme v tuzemsku pověštní. V oboru projektování staveb se to projevuje kromě jiného významně právě v nerespektování ustanovení směřujícím k úsporám energií a ochraně tepla. Dlouhodobě selhává nejen institut autorizovaných osob – projektantů staveb, ale rovněž zákonná zodpovědnost realizačních firem. Nemohu přehlédnout také zcela běžně nenaplněné povinnosti stavebních úřadů, které mají dle stavebního zákona při stavebním řízení a v rámci závěrečné kontrolní prohlídky v režimu kolaudačního souhlasu prověřit, zda jsou dodrženy obecné požadavky na výstavbu.

5 NAVRHOVÁNÍ PASIVNÍCH DOMŮ

Máme-li dospět k fungujícímu PD, nelze výše uvedený postup uplatnit. Rozhodující fází, kde se rodí kvalita energetické úspornosti je studie stavby. V našem případě musí být výtvarná licence návrhu od první skicy optimalizovaná z hlediska energetické náročnosti budoucí stavby. O to více platí odvěké, že „forma sleduje funkci“.

Je pravdou, že v případě PD jsou některé oblíbené architektonické prvky, (například okna v líci fasády, nebo vetknuté balkóny) nepoužitelné. Na druhou stranu je architektura PD pro každého archi-

Obr. 10 Realizace solárního energeticky úsporného města 2005, celkem 750 bytů v samostatné městské části postavené na zelené louce, část jako nízkoenergetické, několik bytových domů v pasivním standardu. Autor: urbanistický koncept, architekt Martin Treberspurg, Lince – Pichling, Rakousko

Obr. 11 „Dům snů“, moderní ekologická dřevostavba na hranici pasivního standardu, byla realizována v rámci časosběrného televizního pořadu v roce 2009. Autor: Josef Smola, spolupráce Kateřina Mertenová, realizace H.L.C., spol.sro. Vizualizace Pavel Šála

Obr. 12 Pasivní pavlačový bytový dům pro seniory v Modřicích u Brna. Masivní zděná konstrukce založená na desce na zámrznou hloubku. Dosud největší bytový dům v ČR. Realizace v roce 2011. Autoři: Aleš Brotánek a Josef Smola. Vizualizace Pavel Šála

Obr. 13 Příklad konstrukčního detailu s vegetační fasádou a střechou pasivního „Domu stromů“ pro dendrologickou zahradu v Praze-Průhoních. Realizace v roce 2011. Autoři: Aleš Brotánek a Josef Smola

tekta velkou výzvou, vedoucí k hledání nových forem a výrazových prostředků. I to je posláním experimentu.

Že energeticky úsporná architektura neomezuje tvůrčí rozlet architekta, potvrzují svými vynikajícími realizacemi například (nám kulturně spříznění a evropsky uznávaní) rakouští architekti: Martin Treberspurg, Georg. W. Reinberg, Helmut Dietrich, nebo Heinz Plöderl. Měl jsem možnost je osobně poznat, včetně prohlídky desítek jejich realizací. Je pro ně charakteristický nejen obrovský výtvarný potenciál, nadšení, ale rovněž hluboká znalost oboru a souvisejících technických profesí.

Energetickou úspornost zakládá již **vhodné urbanistické řešení**. Nezbytným předpokladem je korektně, tj. v souladu s právními předpisy, zpracovaný územní plán. „Preregulovanost“, a tím i řadou požadavků v rozporu s předpisy, jsou naše územní plány pověstné. V mnohých případech je tak bráněno optimální funkci staveb v pasivním standardu (například formální uliční čáry, nevhodné tvary střech, požadovaná materiálová řešení).

Energeticky úsporná architektura tak vede k přehodnocení přístupu k urbánnímu řešení lokalit. Kromě standardních požadavků na osvětlení, oslunění a vliv větru začne hrát klíčovou roli rovněž zajištění dostatku solárních zisků v průběhu roku, po dobu životnosti staveb. To nepochybně změnil názor na roli modelace terénu, konceptu zeleně a odstupové vzdálenosti staveb, jejich možných změn, jako faktorů stínění. Jedním z největších realizovaných konceptů solárního města je Pichling u Lince, **obr. 10**.

Chybně zvolenou orientaci ke světovým stranám, umístění na pozemku, nebo nekompatní řešení objemu nelze již v dalších fázích zpracování projektové dokumentace ničím napravit.

Příkladem může být televizní projekt „Domu snů“ z roku 2009, kdy všechny parametry stavby byly navrženy v úrovni PD, vyjma nepříznivého poměru A/V, což bylo dáno časovou tísní a obchodními podmínkami (pro urychlení prací byl jako podklad použit jeden starší již zrealizovaný projekt). Měrná potřeba na vytápění dosáhla pouze 38 kWh/m²/rok (viz **obr. 11**).

Obdobně v případě *pasivního bytového domu pro seniory v Modřicích*, kde jsme zvolili urbanistickou formu napůl uzavřeného dvora s přírodním jezírkem. Potřeba tepla vypočtená podle PHPP se při shodné dispozici a konstrukci liší vlivem otočení třetího objektu o 90° o celou jednu třetinu, což odpovídá i studiím německých kolegů z PHI (viz **obr. 12**).

Rozhodující roli zde sehrává architekt, autor projektu, jeho znalosti, zkušenosti a kompetence v oblasti navrhování pasivních domů. Již

Dalším nezbytným parametrem je snadná **proveditelnost detailu a jeho životnost**, neboť i po všech ostatních stránkách správně navržený detail může být v extrému nerealizovatelný.

Při koncipování detailu zkušený projektant navrhuje jednotlivé materiály a části s tím, že zároveň modeluje postup realizace a zabudování jednotlivých prvků při zohlednění montážních přípravek a spojovacích prostředků v jednotlivých krocích. A rovněž zajištění dostatečného prostoru a přístupnosti jednotlivých komponentů v montážním stádiu. K tomu je nezbytná velká míra znalostí z praxe provádění staveb, **obr. 13**.

V rámci účasti v porotách, při konzultační a lektorské činnosti jsem prostudoval stovky detailů a bohužel musím uvést, že správný a funkční návrh konstrukčního detailu je dosud největším úskalím při koncipování PD v ČR.

Statici by si měli osvojit způsoby plošného zakládání na zámraznou hloubku a bodového zakládání s provětrávaným prostorem u dřevostaveb. S tím souvisí profesionálně zvládnutý návrh drenážního systému. Při řešení krovových konstrukcí se požadují štíhlé prvky s vyloučením ztužení v podobě vaznic a hambalků, které procházejí vzduchotěsnou rovinou. Kotvení prvků do fasády potom výhradně s důsledným vyloučením tepelného mostu.

Profese TZB se dopouštějí nejčastěji v části vytápění a chlazení té chyby, že zařízení předimenzují – navyklí z běžné výstavby. Obvykle se jako daň menších zkušeností jistí, čímž stavbu zbytečně prodražují.

Standardem v oblasti **VZT** by měla být zejména u větších staveb PD práce ve variantách a porovnání systému řízeného větrání s rekuperací: lokálních, centrálních, decentrálních a semicentrálních, včetně možnosti individuální regulace teploty v jednotlivých místnostech podle typu stavby. Zvolený systém má rovněž ekonomický dopad do požárně bezpečnostního řešení, počtu požárních klapek, podléhajících periodickým revizím, či jiných alternativních stavebně konstrukčních opatření.

Obdobně v případě profesí **Elektro a ZTI** je nezbytné zajistit vzduchotěsný prostup přípojek pláštěm do objektu. Těsnost všech krabic a rozvaděčů uložených v konstrukci pláště, či dělicích, například mezi bytových konstrukcích.

Odvodnění střechy by se mělo vyhnout vnitřním svodům, které způsobují tepelné ztráty a obvykle generují nutnost elektrického vyhřívání. Stále běžnější součástí PD se stává oddělený rozvod užitkové vody, sloužící k obsluze toalet. Kromě energií i voda je strategickou surovinou.

6 PHPP

Důležitým pomocníkem je projektantovi interaktivní software **PHPP (Passive House Planning Package)**, který umožňuje průběžně optimalizovat vlastnosti stavby.

PHPP je výpočetní nástroj pro navrhování a ověřování vlastností domů s nízkou potřebou tepla, přednostně PD. Hranicí jeho užití jsou nízkoenetické domy. Jeho výhodou je, že byl v Evropě ověřen při několika tisících aplikacích, a má proto odladěny obvyklé dětské nemoci, jež jsou vedlejší vlastností celé řady programů. Základní provedení je použitelné pro residenční stavby, jednotlivé nástavby i pro jiné typologické druhy. Vychází z klimatických dat konkrétní lokality, čímž nezavádí investory, jako třeba metodika TNI pro Zelená úsporám. Ta umožnila v rámci ZÚ splnit požadavky dotace 20 kWh/m^{2a} i stavbám, které v horších klimatických podmínkách, např. Liberecku, podle výsledků v PHPP dosahují maximálně 30 kWh/m^{2a}, tedy vytváří uspokojivou iluzi i tam,

kde by bylo třeba se zamýšlet nad mobilizací dalších opatření. Naopak u realizací na jižní Moravě nutí investora k dalším opatřením (tedy nesmyslným investicím), aby bylo formálně dosaženo potřebných 20 kWh/m^{2a}, přestože podle PHPP s použitím klimatických dat dosahujeme vlastností stavby 13 kWh/m^{2a} (zdroj AB ateliér). Tento příklad asi nejlépe dokumentuje smysl použití návrhového softwaru PHPP:

- › slouží k optimalizaci návrhu a výpočtu energetické bilance pasivních domů
- › model vychází z dynamických simulací – má vysokou přesnost
- › jednoduché prostředí MS EXCEL
- › interaktivní výsledky se zpětnou vazbou pro architekta

Předností programu je:

- › ověření porovnáním výsledků výpočtu se stovkami naměřených dat
- › vysoká míra shody výpočtu a měření
- › přesný výpočet energetické bilance
- › jednoduché programové prostředí a interaktivnost výpočtu
- › mezinárodně uznávané
- › vytváří mezinárodně pojmově srovnatelné výsledky
- › přizpůsobení náročným požadavkům PD

Profesionální přípravou projektantů, manažerů a stavbyvedoucích, investorů a individuálních stavebníků se zabývá občanské sdružení „**Centrum pasivního domu**“, www.pasivnidomy.cz, které pořádá na základě německé licence PHI – rovněž týdenní seminář v oblasti navrhování a realizace pasivních domů. Součástí výuky je poskytnutí licence a zvládnutí principů PHPP. Kurs může být ukončen na základě zájmu účastníka zkouškou a mezinárodně uznávaným certifikátem.

7 REALIZACE, UŽÍVÁNÍ A ÚDRŽBA PD

Zvláštní nároky na praktické znalosti a zkušenosti jsou kladeny rovněž na zhotovitele stavby, který se uchází o výstavbu PD. Firma by měla prokázat reference z realizací PD, klíčovým parametrem a ukázkou kvality jsou zejména výsledky blow – door testů. Obdobné reference by měl prokázat technický dozor stavebníka.

Nejen vedení firmy, ale zejména stavbyvedoucí a mistři by měli mít praktické zkušenosti ze stavby PD a dobrou orientaci v oblasti stavební fyziky. PD jsou náročnější na koordinaci řemesel a činností na stavbě, četnost jednotlivých činností je na stavbě větší než u běžné výstavby, a to řádově zejména u větších staveb, než jsou rodinné domy. Informace o principu fungování PD musí mít i jednotlivá řemesla, konkrétní pracovníci, kteří přicházejí do styku s parotěsnou rovinou domu; svou případnou neznalostí mohou způsobit obtížně odstranitelné škody.

Montáž klíčových opakujících se prvků lze řešit vzorovým pilotním provedením a instruktáží personálu stavby. Například korektní osazení oken, včetně ošetření připojovací spáry. Orientační zkoušku vzduchotěsnosti lze provádět průběžně „tlakováním“ stavby provizorními ventilátory. Má to i edukační význam.

Rozšířeným nedostatkem je, že jednotlivá řemesla nemají k dispozici okopírovaný celý projekt, nebo jeho rozhodující části, jako například konstrukční detaily. Standardem je, že mají pouze svoji část dokumentace, nikoliv stavební část, z které jsou patrné další důležité souvislosti, což zejména v případě PD může být zásadní problém.

U každé realizace je tlak stavební firmy na zjednodušení skladeb konstrukcí a konstrukčních detailů, zejména z ekonomických a časových

Obr. 14 Administrativní budova – rekonstrukce vlastního ateliéru v pasivním standardu. Meziokenní vložky jsou izolovány panely vakuové izolace. Wels, Rakousko, autor: architekt Heinz Plöderl. Foto: Kateřina Mertenová, 2010

Neoznačené fotografie: Josef Smola

důvodů. Výsledné realizované řešení je výslednicí míry kompromisu mezi stavebníkem, zhotovitelem stavby a architektem podstatné je, aby stavební firma byla dobře orientovaná v oboru a její návrhy byly reálné.

Poučené užívání domu se očekává i od stavebníka, protože například celodenním větráním okny v mrazivém zimním období lze koncept pasivního domu zcela nabourat. Snadno zranitelná je rovněž parotěsná rovina při následných stavebních úpravách či rekonstrukcích. V případě PD lze předpokládat v rámci přejímkového řízení předání manuálu pro užívání a řádnou údržbu – jako u automobilů.

8 NÁKLADY NA REALIZACI PASIVNÍHO DOMU

Často diskutovaným tématem je, zda jsou PD dražší, než běžná výstavba. Případně o kolik, a jaká je jejich návratnost? Relevantní tuzemské srovnání dosud neexistuje.

Evropský projekt CEPHEUS (Cost Efficient Passive Houses as European Standards), který probíhal v letech 1998–2001, zahrnoval realizaci PD s celkovým počtem 221 bytových jednotek v pěti evropských zemích a byl v nich prováděn výzkum a měření. Hlavním výsledkem bylo zjištění, že PD mohou být jen o 7–8 procent dražší než běžná výstavba. V ČR obvykle uvádíme navýšení o 10–15 %, tedy podstatně menší, než je rozptyl nabídkových cen v rámci běžných výběrových řízení (zdroj: CPD).

Otázkou zůstává úroveň a kvalita 100% základu. Obecně lze konstatovat, že stavíme velice drah a přitom nekvalitně. PD je způsob stavění, který při nekvalitním provedení bohužel nebude fungovat.

Pro srovnání, orientační ceny rozpočtových ukazatelů dle ÚRS/ Porings jsou pro první pololetí roku 2010 u budov občanské výstavby a pro bydlení uváděny (podle typu použité technologie) v rozmezí 6.000 – 8.000,- Kč/m³. Starší byt 3+1 v paneláku je v dobré pražské lokalitě prodáván za 8.000 – 10.000,- Kč/m³. Stavby financované z veřejného rozpočtu běžně dosahují 13.500,- Kč/m³ (příklad NTK).

Pasivní bytový dům pro seniory v Modřicích byl, včetně souvisejících inženýrských objektů a provozních souborů, na základě detailní projektové dokumentace, zkušeným a problematiky PD znalým rozpočtářem neceněn v úrovni 7.100,- Kč/m³.

Stanovení návratnosti případných vícenákladů bude problematické do doby... „než budou ceny energií obsahovat vedlejší vlivy (náklady vyvolané zátěží životního prostředí a další společenské náklady)“..., Prof. Jan Tywoniak, IK 2005. Bez zahrnutí externalit do současných cen energií jsou všechny ekonomické výpočty deformované.



9 PODNĚTY PRO VĚDU A VÝZKUM

Dosavadní zkušenosti z realizací PD v tuzemských podmínkách a transpozice EPBD 2 do národních právních předpisů nastiňuje řadu podnětů:

- » sociologický průzkum, vedoucí ke zjištění vnímání PD veřejností a odborníky výsledky zohlednit při PR zaměřeném na lepší informovanost,
- » dosud chybí možnost zkušebního bydlení v PD. Nejlepší je osobní zkušenost,
- » rozšíření osnov vysokých škol o moduly komplexně zaměřené na problematiku PD chybí architekti, inženýři, energetičtí auditoři, technické dozory, se zkušeností s PD,
- » obdobné nastavbové programy pro pracovníky stavebních úřadů, hygienické služby, hasiče...a již praktikující architekty a inženýry,
- » v rámci ekologické výchovy na nižších stupních škol zahrnout i PD,
- » podpora vývoje a výzkumu aplikací nových stavebních materiálů a výrobků, jejich ověřování a certifikace – např. účinné vakuové, gelové a nástřikové tepelné izolace, okna s plochými hlubokými rámy atd., **obr. 14**,
- » ověření cenových relací, hledání optimálních řešení, role prefabrikace a typizace, zodpovědnost projektanta a zhotovitele za hospodárnost řešení a rozpočtovou kázeň,
- » vývoj typových a ověřených konstrukčních detailů s garantovanými vlastnostmi,
- » systematizace koordinační a kontrolní činnosti na stavbách, ověřování kvality, standardy měření metodou tlakového spádu, termovize, ultrazvuk,
- » nezávislé a dlouhodobé sledování PD s řízeným větráním, vyhodnocování vlivu na parametry vnitřního prostředí, relativní vlhkost, záporné ionty, spokojenost uživatelů,
- » vliv tepelných mostů na dlouhodobé chování PD, vyhodnocení spotřeby energií, chování uživatelů v tuzemských klimatických podmínkách,
- » rozvoj programů pro malé regionální stavebnictví, tvorba nových pracovních míst,
- » možnost vývozu dosaženého know how dále na východ.

Je na pováženou, že architektura = odvětví, ve kterém se realizuje 50 % spotřeby energie v celém cyklu života staveb, nemá systematizovaný výzkum, který by dlouhodobě vyvíjel a sledoval materiály, varianty užití i technických řešení, a to v reálných podmínkách provozu, nejen u PD. Zajímavé by bylo srovnání, kolik prostředků např. bylo asi

investováno do výzkumu, vývoje a monitorování jaderných elektráren, které jen vyrábějí energii, kterou bychom vyrábět nemuseli? Vedle toho se odvětví PD realizuje za podpory investorů a nadšenců, kteří jsou ochotni jít do znané míry rizika, neboť se standardní komponenty a dovednosti musejí improvizovaně přizpůsobovat a zkoušet rovnou naostro v realizacích. Zatím jediná aktivita nápomocná na tomto poli vzešla z neziskového sektoru úsilím o.p.s. Prosperita, které připravuje projekt Ekopark Odolena voda. Záměrem ekoparku jsou ukázky realizace staveb ve skutečné velikosti, z různých technologií a v reálných podmínkách s interaktivními vzdělávacími aktivitami pro všechny instituce neziskového i komerčního charakteru, které podporují rozvoj aplikace moderních technologií, kde bude možné i bydlení v PD na zkoušku. To je i podle zahraničních zkušeností pro budoucí zájemce o PD nejperspektivnější i proto, že zde budou realizovány pro porovnání v různých variantních koncepcích, neb jsme různí, a proto je i přirozené mít možnost poučené odpovědné volby. Do projektu je v různé míře možnost se zapojit pro všechny, kdo o to projeví zájem, včetně vysokých škol www.ekoparkodolena voda.cz. Doufáme, že podobných aktivit vzejde více i na úrovni institucí, které jsou přímo státem ustanoveny a financovány?

Úvod: Ing. arch. Dalibor BORÁK, text: Ing. arch. Josef SMOLA, lektoroval: Akad. arch. Aleš BROTÁNEK

ANOTACE AUTORŮ

Ing. arch. Dalibor BORÁK. Odborné studium na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě architektury (VUT FA Brno) ukončil v roce 1983. Projektovou praxi započal v roce 1984 ve Stavoprojektu Brno, Ateliéru 01 vedeném Ing. Arch. Viktorem Rudišem. Od roku 1987 pracoval v podniku Drupos Brno, v ateliéru Ing. Arch. Pavla Šrubaře.

Samostatně projektuje od roku 1990, nejprve jako samostatný architekt, poté v letech 1991–1997 spolu s Ing. Jiřím Prachařem a Ing. Jaroslavem Suchým ve sdružení „Nový dům“. V roce 1997 vznikla Architektonická kancelář Borák – Boráková. V letech 1996–2004 spolupracuje s firmou Architekti Hrůša & Pelcák, Ateliér Brno, s.r.o. – Dalibor Borák a vede projekty tohoto ateliéru pro firmu IKEA ČR, s.r.o. Od roku 1999 je spolu s Tomášem Dusem spolujednatel firmy „Dobry Dům, s.r.o.“, která projektuje i staví. Zde je zodpovědný za projektové oddělení firmy. Zvláštní důraz je kladen na projektová řešení zaměřená na minimalizaci nároků na energii a provozní náklady areálů a staveb. Kancelář se soustředí zejména na projektování domů v pasivním standardu. V poslední době převládají projekty staveb pro bydlení, v roce 2009 byl Městský dům v Brně oceněn mezinárodní porotou cenou Grand Prix architektů (www.dobrydum.cz).

Dalibor Borák je jedním ze zakládajících členů České komory architektů, působil i jako předseda. Dále působil jako místopředseda a poté jako předseda ČKA (www.cka.cz). V současné době je předsedou pracovní skupiny představenstva ČKA pro zahraniční vztahy a pro Politiku architektury. Je zakládajícím členem Centra pasivního domu a členem Rady centra pasivního domu (www.pasivnidomy.cz). Byl členem poradní skupiny ACETA Evropské komise pro vzdělávání v oblasti architektury, je poradcem Národního koordinátora pro uznávání vzdělání v oboru architektura a zastupuje ČKA na jednáních o vzdělávání architektů v Evropě. V současné době je předsedou pracovní skupiny pro vzdělávání architektů a předsedou pracovní komise pro udržitelnou architekturu Evropské rady architektů (Architects' Council of Europe) se sídlem v Bruselu.

Ing. arch. Josef SMOLA *1958. FA ČVUT ukončil v roce 1982. Řemeslu se vyučil v ateliéru Karla Pragera pod vedením architekta Petra Svobody, poté následovala praxe v projektových kancelářích velkých dodavatelských firem (IPS – dnes Skanska). Po listopadu 1989, na základě konkursu roční stáž v Paříži u CBC, dále zaměstnán v ateliéru architekta Martina Kotíka.

Od roku 1995 jako nezávislý architekt, vlastní ateliér s širokým záběrem profesních zájmů. Dlouhodobě se věnuje problematice bydlení, včetně tvorby interiérů a designu. V oblasti bytové výstavby má registrováno několik patentů. Zabývá se rovněž poradenstvím v oboru stavebnictví. Při realizacích, v tisku, v televizi a přednáškovou činností popularizuje aspekty energeticky úsporného bydlení, moderních dřevostaveb, pasivních domů. Byl dlouholetým členem a předsedou stavovského soudu České komory architektů, zakladatel Centra pasivního domu, nyní místopředseda rady. Autor populární knihy „Stavba rodinného domu krok za krokem“, spoluautor publikace „Dřevostavby pro bydlení“ z produkce vydavatelství Grada. Podílel se rovněž autorsky na „Manuálu energeticky úsporné architektury“. Jeho dřevěný nízkoenergetický „Dům snů“ se stavěl v televizi v „přímém“ přenosu. Dále ve spo-

lupráci s komerční firmou navrhl a vydal „Katalog konstrukčních detailů pasivních domů“ a redigoval v ČR první „Katalog pasivních domů – principy – projekty – realizace – mýty“. V lednu 2011 vyjde jeho kniha „Stavba a užívání nízkoenergetického a pasivního domu“.

RESUMÉ

PASIVNÍ DOMY V ČR – POSLÁNÍ EXPERIMENTU, JAK MŮŽE POMOCI VĚDA A VÝZKUM?

Směrnice Evropské rady a parlamentu 2010/31/EU z 19.5.2010 o **energetické náročnosti budov** vychází z faktu, že budovy spotřebují 40 % vyrobené energie. Navrhuje členským zemím opatření směřující k zachování nárůstu globální teploty pod 2 °C, i závazku snížit do roku 2020 celkové emise skleníkových plynů alespoň o 20 % ve srovnání s hodnotami z roku 1990. Průlomový je požadavek, aby do 31. prosince 2020 všechny nové budovy byly budovány s „**téměř nulovou spotřebou energie**“. Tedy **pasivními domy**, kdy stavební konstrukčními opatřeními snížíme spotřebu energií na minimum a zbývající optimalizovanou spotřebu pokryjeme převážně obnovitelnými zdroji energie, a to při zachování nákladově optimální úrovně. Obrovský potenciál úspor je rovněž v rekonstrukcích.

Pasivní domy dílem cílené snahy Centra pasivního domu, celé řady firem i jednotlivců a rovněž dotačního titulu SFŽP Zelená úsporám přestávají být i v ČR neznámým pojmem. Přesto jsou a ještě patrně dlouho budou, aktuálně počtem necelé stovky realizovaných staveb, v poloze staveb experimentálních. S každou další stavbou se objevuje v tuzemských poměrech více otázek, než odpovědí. Nezanedbatelná je i míra mýtů a předsudků s touto problematikou zejména u některých odborníků spojená. Radikální snížení spotřeby energií staveb je velkou výzvou nejen pro architektury, projektanty a dodavatele staveb, ale i pro výrobce stavebních materiálů a celou akademickou sféru. Zakládá v podstatě nový obor, náročný na znalosti, zkušenosti a kompetence, který zásadním způsobem mění celou řadu postupů z minulosti stavebnictví. Nedílnou a klíčovou součástí jsou rovněž znalosti a informovanost stavebníků i veřejnosti. Nová etapa udržitelné výstavby má svůj technický, hospodářský, ale i sociální rozměr. Text mapuje jednotlivé oblasti výstavby energeticky úsporných staveb v ČR z pohledu autorů i lektora, praktikujících architektů, kteří se uvedenou problematikou řadu let profesně zabývají. Od změn nezbytných v přístupu ke projektování, přes hodnotící nástroje, certifikace, projednávání, realizaci staveb a jejich užívání. Otevřené popisují rovněž pochyby a dosud „bílé místa“, který tento způsob výstavby v tuzemsku vyvolává, spolu s otázkami a podněty pro související vědu a výzkum, ale i školství.

SUMMARY

PASSIVE HOUSES IN THE CZECH REPUBLIC – EXPERIMENT MISSION: HOW CAN SCIENCE AND RESEARCH HELP?

The Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 **on the energy performance of buildings** is based on the fact that buildings account for 40 % of energy consumption. It proposes to the member states measures aimed at preserving global temperature growth below 2 °C, as well as reducing global greenhouse gas emissions by at least 20 %, in comparison the 1990 values, by 2020. A breakthrough is the requirement that by 31 December 2020 all new buildings are “**nearly zero-energy buildings**”. This means **passive houses**, where the building's construction measures reduce energy consumption to the minimum and the remaining optimised consumption is covered mostly by renewable energy sources while keeping the optimum level of costs. There is additional huge potential for savings in reconstructions.

Passive houses, thanks to the concerted effort of the Passive House Centre, many companies and individuals and the Green Investment Scheme of the Ministry of the Environment, has ceased to be an unknown term in the Czech Republic. In spite of that there are, and probably will long remain, only several hundreds of realised constructions, with the status of experimental buildings. Every new construction raises more questions than answers in the domestic environment. The amount of myths and prejudices connected with this issue, especially with some experts, is also considerable. Radical reduction of buildings' energy consumption is a major challenge not only for architects, designers and building suppliers, but also for the manufacturers of building materials and the entire academic sector. It establishes a virtually new field, which is very demanding in terms of knowledge, experience and competencies, and which fundamentally changes many long-established civil engineering processes. The builders' and public's knowledge and awareness also plays an integral and key part. The new stage of sustainable construction has its technical and economic, but also social dimension. The text describes individual areas of construction of energy-saving buildings in the Czech Republic from the perspective of the authors and the lecturer, practising architects, who have been professionally engaged with this issue for many years. It deals with the necessary changes in the design approach, the evaluation tools, certifications, negotiations, the realisation of buildings and their use. It also describes openly the doubts which are raised by this type of construction in this country, together with questions and suggestions for related science, research and education.