

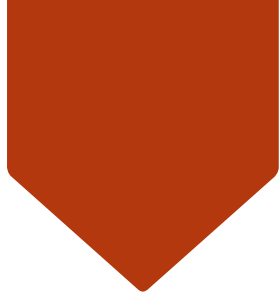


# Platforma pasivních domů III

## Strategická výzkumná agenda



EVROPSKÁ UNIE  
Evropský fond pro regionální rozvoj  
Operační program Podnikání  
a inovace pro konkurenceschopnost



## **Název**

**Platforma pasivních domů: Strategická výzkumná agenda**

## **Autoři**

Tomáš Vanický, Libor Hrubý, Jan Bárta, Jan Růžička, Jan Márton, Michal Čejka, Jan Kyncl, Antonín Lupíšek, Petr Holub a kolektiv spolupracovníků

Editorka: Kateřina Djak

## **Zpracovalo**



Údolní 33, 602 00 Brno  
info@pasivnidomy.cz  
www.pasivnidomy.cz  
t +420 777 479 144

srpen 2019



## Obsah

1. Úvod .....	4
1.1. Vymezení pojmů .....	4
2. Zhodnocení současného stavu budov .....	6
2.1. Vize .....	6
2.2. Cíle .....	7
2.3. Bariéry .....	8
2.4. SWOT analýza z pohledu oboru pasivních domů.....	9
2.5. Energetická náročnost budov jako součást klimaticko-energetických politik.....	10
2.6. Nástroje .....	13
2.7. Vývoj vzdělávacích programů .....	15
2.8. Stavební prvky, materiály, unifikace a typová řešení.....	19
2.9. Udržitelný rozvoj v oblasti pasivních domů.....	26
3. Závěr.....	32



## 1. Úvod

*„Nedědíme Zemi po našich předcích, nýbrž si ji vypůjčujeme od našich dětí.“*

Antoine de Saint-Exupéry

Vývoj v pozemním stavebnictví je, od konce 70. let 20. století, charakterizován zvyšujícími se požadavky na tepelnou ochranu budov. Výsledkem jsou kontinuálně se zpřísňující požadavky na tepelně-technické vlastnosti staveb Pasivní domy, ke kterým se požadavky na tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí v posledních letech přibližují, mají požadované hodnoty stále přísnější. Je tedy vhodné hledat a vyvíjet nová řešení a výrobky, které splňují požadavky pro pasivní výstavbu, avšak současně jsou cenově dostupné pro koncového zákazníka.

Evropská energetika je v posledních letech významně ovlivňována tzv. klimaticko-energetickým balíčkem, tedy souborem evropské legislativy z roku 2009, který stanovuje **cíle evropské klimatické a energetické politiky do roku 2020**<sup>1</sup> a přináší vizi dlouhodobého směřování k dekarbonizované energetice (a ekonomice obecně) v roce 2050<sup>2</sup>. Balíček je obecně znám jako „cíle 20-20-20.“ Jedná se o cíl **20% podílu obnovitelných zdrojů** na hrubé konečné spotřebě energie EU, **20% snížení emisí** oproti roku 1990 a **20% zvýšení energetické účinnosti**<sup>3</sup>. Obecně pak balíček přinesl radikální změny ve fungování energetických trhů v EU, které byly liberalizovány a jsou stále více propojovány ve větší celky, což se nejvíce projevuje hlavně v oblasti trhu s plynem a elektřinou.

V posledních třech letech dostalo toto směřování zastřešení v podobě politického projektu Energetické unie, která se snaží o ještě hlubší politickou integraci řady často rozdílných, byť souvisejících agend v oblasti klimatu i energetiky.<sup>4</sup> Od konce roku 2014 se pak hovoří o potřebě vytvořit **rámec klimaticko-energetických politik i do roku 2030**. Evropská komise dostala za úkol připravit potřebnou legislativu, která by reflektovala shodu členských států na cílech **minimálně 27% podílu obnovitelných zdrojů, 40% snížení emisí** oproti roku 1990 a **minimálně 27% zvýšení energetické účinnosti**.<sup>5</sup> Rámec do roku 2030 by zároveň měl reflektovat závazek EU vyplývající z klimatické konference v Paříži a snahu EU hrát v boji proti změnám klimatu přední světovou roli.

### 1.1. Vymezení pojmů

**Technologická platforma (TP)** je volné pracovní uskupení sdružující projektanty, průmyslové podniky všech velikostí, výzkumné instituty, akademickou sféru i nevládní organizace. Technologická platforma by měla pokrývat některou ze strategicky významných technologických oblastí. V rámci těchto oblastí TP pomáhají lépe propojit priority výzkumu a vývoje s potřebami průmyslu a zároveň posilují přenos nových znalostí získaných ve výzkumu do praxe.

**Cílem Platformy pasivních domů** bylo vytvoření střednědobé až dlouhodobé vize budoucího technologického vývoje, která by zahrnovala významné otázky týkající se hospodářského růstu, konkurenceschopnosti a udržitelného rozvoje v České republice. Základním nástrojem je tzv. **Strategická výzkumná agenda (SVA)**, interní dokument definující vědecko-výzkumné priority, možný časový harmonogram i potenciální zdroj pro jejich realizaci.

<sup>1</sup> [http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020/index_en.htm)

<sup>2</sup> [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en)

<sup>3</sup> To vše na úrovni EU. Příspěvky jednotlivých států k naplnění těchto unijních cílů se pak značně liší. Například v oblasti podílu obnovitelných zdrojů se jedná o příspěvky od 10% podílu v případě Malty, přes 13% podíl pro ČR až po 49 % v případě Švédska.

<sup>4</sup> [http://ec.europa.eu/priorities/energy-union-and-climate\\_en](http://ec.europa.eu/priorities/energy-union-and-climate_en)

<sup>5</sup> [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en)



**SVA** popisuje otázky, na které je třeba nalézt odpověď pro dosažení cílů TP. Definuje okruhy budoucího výzkumu a bude obsahovat technologické návody na poskytování "úrodné půdy" pro další rozvoj pasivních domů. Dokument obsahuje příspěvky pracovních skupin, které měly za úkol identifikovat klíčové oblasti výzkumu, omezení a překážky, kterým čelí výzkumníci a navrhnout vylepšení tam kde je to potřeba.

**Cestovní mapa (CM)** definuje etapy a konkrétní kroky směřující k průmyslové modernizaci a zavádění pokročilých technologií, které jsou pro dané odvětví relevantní. Cestovní mapa na základě definovaných potřeb, inovačních příležitostí a bariér navrhne a popíše možná řešení a způsob jejich implementace v rámci odvětví TP. Cílem tohoto dokumentu je zvýšit připravenost malých a středních podniků na nástup pokročilých technologií, které vyžadují kombinaci různých kompetencí a inovativních řešení a které mohou přispět k rozvoji nových meziodvětvových hodnotových řetězců. Součástí dokumentu bude mapa potenciálních nových hodnotových řetězců v dané aplikační oblasti vycházející z identifikovaných nových technologických řešení.



## 2. Zhodnocení současného stavu budov

Rozvinuté země, mezi něž patří také členské státy EU, se stále častěji zabývají otázkami snižování spotřeby energie a snižováním produkce CO<sub>2</sub> a dalších skleníkových plynů do atmosféry. To je také jeden z důvodů, proč spotřeba energie již není definována jako konečná, ale uvádí se jako primární, tzn. energie z hlediska životního cyklu, jenž nejvíce ovlivňuje globální ekologické změny.

Více než 40 % z celkové primární spotřeby energie v rozvinutých evropských zemích v současnosti tvoří primární spotřeba energie v budovách, ve kterých lidé tráví 80 -90% času. Poptávka po energii v zemích s rychle rostoucí ekonomikou (jako jsou např. Indie, Čína a další země jihovýchodní Asie) rok od roku vzrůstá, v hustě zalidněných zemích světa stále vzrůstají požadavky kvalitu života a tedy i na zdroje energie. Roste i zájem těžbařských společností se na těchto trzích dobře uchytit. Evropa má tak velký zájem spotřebu energie snížit, stejně jako závislost na zemích, z nichž zdroje energie dováží a které nejsou členy EU.

Na konci roku 2017 Evropská komise v „Zimním balíčku“ představila první návrhy legislativy pro období po roce 2020. Jedná se o ucelený soubor legislativy, dopadových studií a dalších materiálů v oblasti obnovitelných zdrojů, elektroenergetického trhu, ekodesignu, řízení energetické unie (governance), energetické náročnosti budov a energetické účinnosti.

Mezi hlavní otázky v oblasti úspor energie patří výše cíle pro rok 2030, jeho závaznost a prodloužení schématu povinných úspor. Komise ve svém návrhu revize EED počítá se závazným 30% snížením spotřeby oproti referenčnímu scénáři modelu PRIMES v konečné i primární spotřebě a zároveň navrhuje prodloužení rámce povinných úspor 1,5 % na další desetileté období v nezměněné podobě s výhledem na prodloužení až do roku 2050, resp. do naplnění vize dekarbonizace energetiky. Společná pozice členských států k tomuto návrhu byla přijata Evropskou radou v červnu 2017 a návrh spíše změkčuje. Evropská rada navrhuje nezávazný 30% cíl a rámec povinných úspor plánuje rozdělit na 2 kratší období s výší úspor 1,5 % mezi lety 2021-2025 a 1% v období 2026-2030. Navíc přidává řadu výjimek.

### 2.1. Vize

Cílem Platformy pasivních domů III, je zažít Směrnice o energetické náročnosti 2010/31/EU do českého tržního prostředí a aktivní podpora transpozice direktivy EPBD III 2018/844/EU, do české legislativy. Forma podpory je zaměřena na výstavbu novostaveb v pasivním standardu a změn stávajících staveb se zahrnutím principů definovaných pro pasivní standard do návrhu a realizace. Následujícím cílem je zajištění vyššího uplatnění obnovitelných zdrojů v budovách a využívání lokálně vyrobené energie. Dále také zrychlení tempa výstavby pasivních domů a zlepšení kvality provádění výstavby nových a změn stávajících staveb, prostřednictvím:

#### *Vývoje vzdělávacích programů*

- Školní vzdělávání (základní, střední a vysoké školy)
- Celoživotní vzdělávání (profesní komory ČKAIT, ČKA, řemeslníci; veřejná správa; pedagogičtí pracovníci, členové technologické platformy)

#### *Využití stavebních prvků na materiálů k prefabrikaci a automatizaci výstavby*

- Stavební materiály, prvky, komponenty a zařízení (vybrané výrobky pro stavbu)
- Konstrukční detaily (zamezující vzniku nepříznivých tepelných vazeb, detaily zohledňující začlenění technologie a distribučních soustav do stavby a možnosti jejich budoucí jednoduché výměny)



- Technická zařízení budov – VZT, zdroje tepla, OZE, M&R, inteligentní řízení
- Konstrukční celky a stavby - automatizace výstavby

#### *Udržitelným rozvojem v oblasti pasivních domů*

- Používání přírodních a recyklovaných materiálů (využitelnost cirkulární ekonomiky)
- Využití lokálních OZE v mezích kapacity ekosystému, akumulace a distribuce vyrobené energie
- Sociální kontext udržitelné výstavby v oblasti územního plánování

Naše vize lépe usiluje o zohlednění šetrného nakládání s přírodními zdroji (energie, materiálů) a podpoře implementace principů udržitelného rozvoje.

## **2.2. Cíle**

### **2.2.1. Komunikace a zviditelnění**

- Průzkum dopadů současné komunikační strategie a její aktualizace
- Komunikace a zviditelnění skrze media, tiskoviny pro odbornou a širokou veřejnost
- Komunikace se zástupci veřejných institucí s cílem přípravy podkladů pro novelizaci legislativních požadavků zohledňující způsoby hodnocení energetické náročnosti budov
- Komunikace se zástupci veřejných institucí s cílem stanovení pravidel pro nová rozvojová území a jejich začlenění dostávajících celků
- Komunikace s finančními institucemi – bankovní produkty a podpora opatření pro zvýšení energetické účinnosti realizovaných i nových staveb a využívání obnovitelných zdrojů energie
- Osvětové akce pro odbornou i širokou veřejností (networkingové příležitosti apod.)

### **2.2.2. Věda a vývoj**

- Stanovení strategie vývoje v oblasti stavebnictví, stanovení termínů, kdy budou předpoklady upravovány v závislosti na technických, ekonomických, energetických a klimatických změnách
- Stavební materiály, prvky, komponenty a zařízení (vybrané výrobky pro stavbu) určené pro automatizaci výstavby včetně větších prostorových celků (např.
- Konstrukční detaily (zamezující vzniku nepříznivých tepelných vazeb, detaily zohledňující začlenění technologie a distribučních soustav do stavby a možnosti jejich budoucí jednoduché výměny)
- Technická zařízení budov – VZT, zdroje tepla, OZE, M&R, inteligentní řízení
- Používání přírodních a recyklovaných materiálů (využitelnost cirkulární ekonomiky)
- Využití lokálních OZE v mezích kapacity ekosystému, akumulace a distribuce vyrobené energie
- Konstrukční celky a stavby - automatizace výstavby
- Koordinace a zapojení ČR do mezinárodních projektů, které mohou přispět k transferu informací, technologií, a know-how
- Pokračování zapojení do European Construction Technology Platform

### **2.2.3. Vzdělávání**

- Obecně vývoj vzdělávacích programů pro jednotlivé cílové skupiny



- Základní školy – doporučení programu, plánu výuky
- Střední školy a odborná učiliště – program, plán výuky
- Vysoké školy – program, plán výuky.
- Celoživotní vzdělávání – profesní komory ČKAIT, ČKA, řemeslníci; veřejná správa; pedagogičtí pracovníci, členové technologické platformy

## 2.3. Bariéry

Pro realizaci našich vizí a cílů je třeba definovat nástroje vedoucí k prolomení stávajících bariér. V této kapitole uvádíme souhrn bariér, které jsou obecně známé mezi širokou veřejností.

### 2.3.1. Politické

- Rozdílná metodika hodnocení energetické náročnosti pro stavební povolení a pro žádosti o podporu z dotačních programů
- Rozdílné podmínky různých poskytovatelů dotace na podporu realizace nových či rekonstrukce stávajících staveb pro bydlení z veřejných financí.
- Zadávání veřejných zakázek a obavy investorů z procesního pochybení při stanovení jiných kritérií, nežli je nejnižší cena.
- Státní podpora na instalace obnovitelných zdrojů energie, avšak legislativní bariéry při uskladnění či lokální distribuci vyrobené energie v území.
- Chybějící povinnost provádění kontrol a jejich podrobné dokumentace kvality realizace výstavby. V současné době není dostatečný tlak na kvalitu, nejsou stanoveny dostatečné postihy, pokud nebude kvalita dodržena. Stejně tak není stanovena dostatečná motivace pro investory a stavebníky.
- Nemožnost využívat lokálně vyrobené energie na jiných objektech (spotřebičích). Příkladem budiž podpora instalace fotovoltaických panelů na střechy škol (a v období letních prázdnin, kdy dochází k největším ziskům) nemožnost distribuce např. do veřejného osvětlení v majetku stejného provozovatele (obce).

### 2.3.2. Technické

- Na trhu obecně chybí nezávislý systém vedoucí ke třídění a doplňování informací (kvůli rychlému vývoji technologií a jejich rychlému zastarávání) umožňujících optimální návrh, případně snadnou obnovu, doplnění či výměnu morálně a fyzicky zastaralých komponent.
- Architekti a projektanti nejsou připraveni na holistický přístup navrhování staveb a zohledňování požadavků na vytvoření odpovídajícího technického zázemí, optimalizovaný návrh trasování distribučních soustav a prvků s nižší životností, tak aby v budoucnu nedocházelo k poškození stavebních prvků a konstrukcí s delší dobou životnosti.
- Využití lokálních distribučních sítí pro zajištění akumulace a spotřeby vyrobené energie v lokalitě je ve fázi výzkumu a jeho začlenění do budov naráží na technickou nepřipravenost projektů a realizovaných staveb.
- Stavební dozory investora nemají dostatečné podklady, znalosti pro kontrolu projektu z hlediska odbornosti a dodržování technologických postupů během výstavby.





- Stavební firmy nejsou připraveny ke zhodnocení dostatečné připravenosti projektů při podání nabídek a následné realizaci dle nových požadavků technologických procesů (technická a časová náročnost).
- Stavební firmy nevyužívají automatizované systémové realizace nových staveb či změn stávajících domů a budov.

### 2.3.3. ***Ekonomické***

- Nízká finanční gramotnost mezi odborníky ve stavebnictví, kdy navýšení počáteční investice neumí obhájit s ohledem na budoucí přínosy a celoživotní cyklus
- Nízká bonita potenciálních žadatelů o úvěr na změnu stávající stavby či výstavbu nové nemovitosti
- Nerovnováha mezi nabídkou a poptávkou, která umožňuje navyšovat ceny nemovitostí bez ohledu na kvalitu realizace

### 2.3.4. ***Sociální***

- Pomalá adaptace (konzervativní přístup) odborníků na nové materiály, technologie a jejich využití při zpracování návrhů projektů a realizace během stavení realizace
- Nedostatek pracovníků na realizaci staveb, tj. vysoká poptávka po pracovnících způsobující mj. nízkou motivace pro zvyšování vlastní kvalifikace
- Malý zájem o půjčky/dotace na opatření vedoucí k realizaci s výrazným snížením budoucí spotřeby energie
- Neochota investovat do kvalitní přípravy projektové dokumentace, mnohdy neochota přizvat projektanta (především rekonstrukce rodinných domů)

## 2.4. **SWOT analýza z pohledu oboru pasivních domů**

<b>Silné stránky</b>	<b>Slabé stránky</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ existence Centra pasivního domu</li> <li>▪ existence několika zkušených firem</li> <li>▪ ověřený koncept (od konce 80. let 20. století)</li> <li>▪ nemění se definice v závislosti na lobby firem a politickým preferencím</li> <li>▪ existence dobrých příkladů, z ČR a zahraničí, tj. že fungují</li> <li>▪ existence programu Zelená úsporám (její úprava na Nová Zelená Úsporám)</li> <li>▪ bezpečnost a nezávislost (nízká ekonomická závislost na růstu ceny energie)</li> <li>▪ komfort a kvalita bydlení</li> <li>▪ zajištění zdravého prostředí a splnění hygienických požadavků)</li> <li>▪ úspora nákladů na energii (finanční)</li> <li>▪ prodloužení životnosti zabudovaných stavebních materiálů a konstrukcí</li> <li>▪ šetrnost k ŽP a úspora CO<sub>2</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ málo zkušených realizačních firem</li> <li>▪ neexistence jednotné definice PD (mezinárodní a národní úroveň formovaná dotačními tituly)</li> <li>▪ nízká úroveň projektů</li> <li>▪ předsudky veřejnosti (drahé domy, špatná hygiena, vysoké nároky na obsluhu apod.)</li> <li>▪ nezájem developerů a části veřejných institucí</li> <li>▪ vyšší počáteční investice</li> <li>▪ dezinformovanost (cenová, kvalitativní)</li> <li>▪ malá vzdělanost mezi pedagogy o PD na ZŠ, SŠ, VŠ</li> <li>▪ nízká vzdělanost o PD a jejich možnostech v lokálních energetických sítích</li> <li>▪ horší klima v ČR pro pasivní domy než v zemích vzniku</li> <li>▪ pomalu se rozvíjející společenská poptávka</li> <li>▪ malý počet odborníků pro větší projekty</li> </ul>



<p><b>Příležitosti</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ PR a osvěta obecně</li><li>▪ firmy začnou se budou orientovat na automatizaci výstavby, a zvýšené využití cirkulární ekonomiky</li><li>▪ zájem investorů (soukromých i veřejných)</li><li>▪ zvyšování cen energie</li><li>▪ zpřísnění legislativy z EU</li><li>▪ aktivity organizací s podobným cílem (Nadace partnerství apod.)</li><li>▪ priority určování politických priorit a odpovědné formování trhu</li></ul>	<p><b>Hrozby</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ umělé snižování cen energie</li><li>▪ dezinformace o PD (o ceně, kvalitě)</li><li>▪ lobby energetických firem</li><li>▪ lobby výrobců tradičních materiálů a technologií</li><li>▪ změna priorit a politického směru</li><li>▪ ekonomické možnosti nižších příjmových skupin</li><li>▪ konzervativnost a tradice</li></ul>

## 2.5. Energetická náročnost budov jako součást klimaticko-energetických politik

### 2.5.1. Evropský rámec 2030

Na konci roku 2017 Evropská komise v „Zimním balíčku“ představila první návrhy legislativy pro období po roce 2020.<sup>6</sup> Jedná se o ucelený soubor legislativy, dopadových studií a dalších materiálů v oblasti obnovitelných zdrojů, elektroenergetického trhu, ekodesignu, řízení energetické unie (governance), energetické náročnosti budov a energetické účinnosti.

**Mezi hlavní otázky v oblasti úspor energie patří výše cíle pro rok 2030, jeho závaznost a prodloužení schématu povinných úspor.** Komise ve svém návrhu revize EED počítá se **závazným 30% snížením spotřeby** oproti referenčnímu scénáři modelu PRIMES v konečné i primární spotřebě a zároveň navrhuje **prodloužení rámce povinných úspor 1,5 %** na další desetileté období **v nezměněné podobě** s výhledem na prodloužování až do roku 2050, resp. do naplnění vize dekarbonizace energetiky.<sup>7</sup> Společná pozice členských států k tomuto návrhu byla přijata Evropskou radou v červnu 2017<sup>8</sup> a **návrh spíše změkčuje**. Evropská rada navrhuje **nezávazný 30% cíl a rámec povinných úspor plánuje rozdělit** na 2 kratší období s výší úspor **1,5 %** mezi lety 2021-2025 a **1 %** v období 2026-2030.<sup>9</sup> Navíc přidává řadu výjimek.

<sup>6</sup> <http://ec.europa.eu/energy/en/news/commission-proposes-new-rules-consumer-centred-clean-energy-transition>

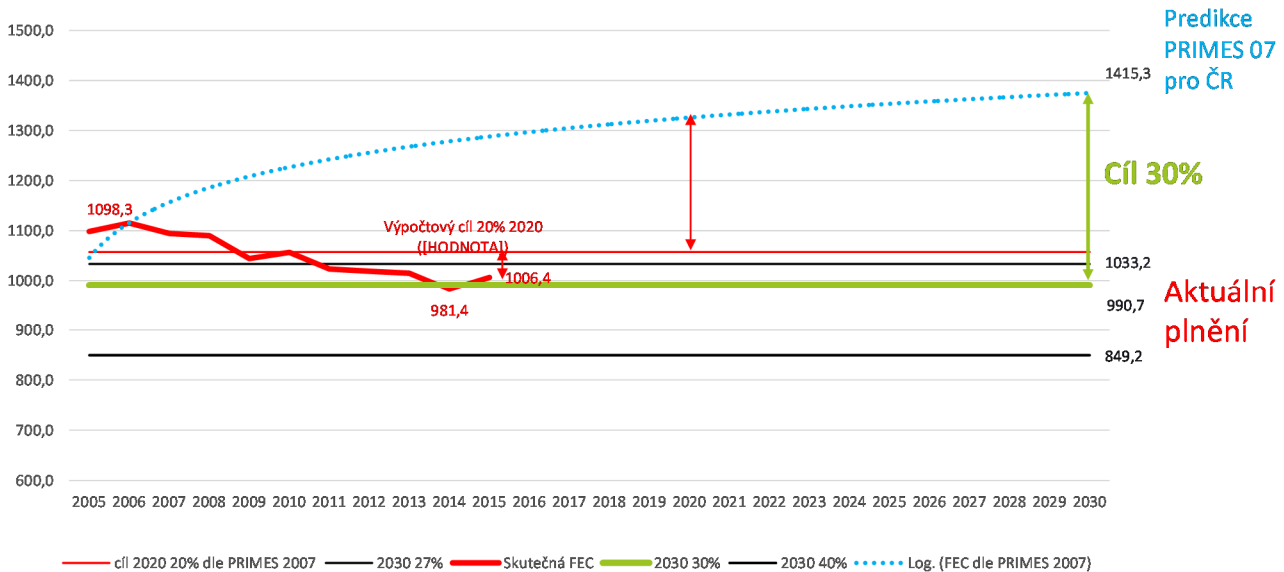
<sup>7</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1485938766830&uri=CELEX:52016PC0761>

<sup>8</sup> <http://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2017/06/26-increased-energy-efficiency/>

<sup>9</sup> Pokud by nicméně Komise v roce 2024 zjistila, že se pravděpodobně nesplní 30% cíl pro rok 2030, výše povinných úspor by se pro další období vrátila na úroveň 1,5 %.



**Obrázek 1.** Konečná spotřeba energie v ČR (PJ) a výpočet cíle 2030 dle PRIMES 2007



Návrh revize EPBD z dílny Komise10 tentokrát neřeší úpravu standardů pro energetickou náročnost budov, ale spíše technické otázky ohledně rozvoje elektromobility skrze povinné budování nabíjecích míst, zavedení SMART indikátoru a otázku, jak urychlit změny stávajících budov – ty by měly být podle návrhu v roce 2050 dekarbonizované<sup>11</sup>. Členské státy tento cíl pro budovy více rozvíjí důrazem na nízkou energetickou náročnost těchto budov a chtějí tento cíl propojit s cílem snižování emisí. Členské státy taktéž navrhují zmírnit požadavky na rozvoj nabíjecí infrastruktury pro elektromobily a chtějí počkat i s definováním SMART indikátorů, jelikož se oblast chytrých budov stále dynamicky rozvíjí.

Evropský parlament bude o návrzích obou směrnic jednat na podzim, kdy by měli příslušní zpravodajové finalizovat pozice a získat mandát pro jednání s Komisí a Radou, které bude probíhat v příštím roce. Na základě reportů příslušných zpravodajů<sup>12</sup>, ale i dřívějších pozic Parlamentu lze očekávat obecně progresivnější postoj a snahu prosazovat ambicióznější cíle.

Požadavky na energeticky efektivní budovy adaptované na změnu

Implementace Směrnice EPBD II 31/2009/EK nepřináší do naší legislativy takové požadavky, aby nová výstavba odpovídala pasivnímu standardu. V současné době platné vyhláše č. 78/2013 Sb. – o energetické náročnosti budov, je sice budova s téměř nulovou spotřebou energie definována, avšak tak, jak jsou požadavky nastaveny, nedochází ke splnění ani nízkoenergetického standardu.

Připravovaná novela zmíněné vyhlášky by měla přiblížit metodiku a požadavky na budovu s téměř nulovou spotřebou energie, požadavkům budov s nízkou potřebou energie a zajištění požadovaného vnitřního standardu. I zde požadavek na potřebu energie zůstává 2 až 2,5 krát větší oproti požadavkům na pasivní standard pro nové i již realizované stavby, který by měl být odrazovým můstkem pro další body udržitelného rozvoje, kterým se více zabývající požadavky EPBD III.

V současnosti se Evropská Unie zaměřuje na hlubší rozpracování a ambiciózní zpřísnování požadavků původní direktivy EPBD. V roce 2010 byla zveřejněna revidovaná Směrnice známá též jako

<sup>10</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1490877208700&uri=CELEX:52016PC0765>

<sup>11</sup> Z návrhu není zřejmé, zda má jít o snížení jejich spotřeby nebo stačí do budov dodávat bezemisní energie.

<sup>12</sup> [http://www.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?lang=&reference=2016/0381\(COD\)](http://www.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?lang=&reference=2016/0381(COD)) a [http://www.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?lang=&reference=2016/0376\(COD\)](http://www.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?lang=&reference=2016/0376(COD))



EPBD Recast nebo EPBD II. V reakci na tuto direktivu vznikla iniciativa Šance pro budovy. V roce 2018 byla zveřejněna další aktualizace Směrnice v podobě EPBD III - kterou se mění Směrnice 2010/31/EU o energetické náročnosti budov a Směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti. Směrnice vede evropské státy k větší iniciativě v oblastech podpory:

- energeticky efektivních opatření
- obnovitelných zdrojů energie;
- rozvoji chytrých energetických systémů, sítí a lokálních akumulčních zásobníků
- adaptace na klimatické změny, preventivním opatřením proti klimatickým extrémním situacím
- udržitelného vodohospodářského managementu
- změn vedoucím k rozvoji cirkulární ekonomiky“
- zlepšování biodiverzity, „zelené“ infrastruktury v územních celcích a snižování škodlivých polutantů.

Rozvoj pasivních domů je třeba podpořit nabídkou průběžně inovovaných a nových výrobků připravených pro automatizaci výstavby, která umožní zrychlení technologických postupů a instalaci navazujících technologií.

Cílem je optimalizovat přípravu a zjednodušit výstavbu, která zlevní (při dodržení technické kvality) a umožní výstavbu celků s velmi nízkou potřebou energie. Tu bude v bilančním i operativním hodnocení možné z větší části pokrýt obnovitelnými zdroji energie.

Pasivní domy mají velmi kvalitní obálku, která umožňuje dosažení nízké spotřeby energie. Stavební prvky a výrobky mají delší morální a fyzickou životnost (uvažovaná doba minimálně 30 let), nežli je tomu u technologických zařízení – zdrojů energie, distribučních a předávacích soustav (uvažovaná doba až 20 let), (inteligentní) měření a regulace. Z tohoto důvodu, aby byla opodstatnitelná investice do stavební části, je nutné podpořit systémové plánování výměny energetických zdrojů, distribučních soustav, tak aby nedocházelo k poškození prvků a konstrukcí s delší dobou životnosti, které mají vliv na potřebu energie.

Technická zařízení budov, včetně měření a regulace, se v posledních letech velmi rychle rozvíjí. Což je třeba zohledňovat již při návrhu stavby a plánování potřeby technického zázemí zdrojů a akumulace energie, stejně jako tras distribučních soustav.

### **2.5.2. Česká energetika v oblasti úspor energie (v budovách)**





Česká energetická politika evropský vývoj reflektuje na koncepční úrovni ve své Státní energetické koncepci<sup>13</sup> (SEK) z roku 2015, jejímiž vrcholovými strategickými cíli jsou **bezpečnost, konkurenceschopnost a udržitelnost**. Do všech těchto cílů pak zapadá v pořadí **druhá strategická priorita SEK – úspory a účinnost**, jejíž naplňování, stejně jako naplňování EED, řeší Národní akční plán energetické účinnosti (NAPEE). Ten ve své poslední verzi aktualizované verzi z roku 2017 stanovuje pro ČR jak orientační cíl podle čl. 3 EED, tak **závazný cíl podle čl. 7 EED ve výši 51,1 PJ** nových úspor v konečné spotřebě energie do roku 2020 a přibližuje řadu opatření, která mají napříč sektory průmyslu, dopravy, služeb, veřejného sektoru i sektoru budov a domácností, vést k jeho naplnění<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> <http://www.mpo.cz/dokument158059.html>

<sup>14</sup> <https://www.mpo.cz/cz/energetika/energeticka-ucinnost/strategicke-dokumenty/narodni-akcni-plan-energeticke-ucinnosti-cr--150542/>



ČR si na základě čl. 7, odst. 9 EED zvolila cestu alternativního plnění cíle, která sestává převážně z řady finančních nástrojů, tj. investičních a neinvestičních dotací a regulací s cílem motivovat soukromé, ale i veřejné subjekty k realizaci opatření zaměřených na snížení spotřeby. Pokud jde o přínosy těchto opatření, mezi **nejvýznamnější nástroje k naplnění závazků ČR patří renovace budov podporované v rámci několika různých programů** (Nová zelená úsporám (NZÚ), Integrovaného regionální operačního programu (IROP), Operačního programu životní prostředí (OPŽP), Operačního programu podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (OPPIK), Operačního programu Praha – pól růstu ČR).

Situace v České republice		ŠANCE PRO BUDOVY			
	 Rodinné domy	 Bytové domy	 Veřejné budovy	 Komerční budovy	
Renovace Praha	Nová zelená úsporám	Nová zelená úsporám	OPŽP OP Praha	ENERG	
Renovace mimo Prahu	Nová zelená úsporám	IROP	OPŽP	OP PIK	
Novostavba	Nová zelená úsporám	Nová zelená úsporám	OPŽP (mimo Prahu)	OP PIK (mimo Prahu)	
Výměna zdroje	OPŽP (kotlíkové dotace) Nová zelená úsporám	IROP Nová zelená úsporám	OPŽP	OP PIK (mimo Prahu)	
Ostatní	Dešťovka	Panel 2013+ Jessica (IPRM)	Efekt	Efekt	

Obrázek 1 Systém podpory energeticky úsporného stavebnictví v ČR (Zdroj: [www.sanceprobudovy.cz](http://www.sanceprobudovy.cz))

Podpora závisí na typu budovy, jejím umístění, typu majitele a typu opatření, která jsou v plánu, ale jde vždy nad rámec minimálních požadavků na energetickou náročnost.

V oblasti snižování energetické náročnosti budov je nejvýznamnější zákon 406/2000 Sb. o hospodaření energií a vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov, které definují příslušné standardy včetně budovy s téměř nulovou spotřebou energie (NZEB) v podmínkách ČR.

## 2.6. Nástroje

### 2.6.1. Úprava platných norem a legislativy

- Rozvoj územního plánování – „nová“ Politika územního rozvoje - Metodiky MMR směrem ke StÚ, posuzování udržitelnosti v rámci stavebního řízení – uvést reálně do praxe
- Změna v kontrole provádění a stanovení odpovídajících sankcí či odstranění stavby pokud dojde k porušení předepsaných postupů (schváleného projektu). Stanovení odpovědné osoby,



kteřá bude odpovídat za kvalitu a provedení od začátku projektových prací do ukončení realizace stavebních prací (viz německý způsob odpovědnosti projektanta).

- Umožnění aplikace opatření vedoucí k úsporám energie i v památkově chráněných objektech, památkových zónách a ochranných pásmech městských památkových rezervací a jiných historicky cenných stavbách prostřednictvím spolupráce s orgány památkové ochrany
- Znovu otevření a uvedení v životaschopnost dokumentů daňové reformy a další finanční nástroje (sjednocení dotačních titulů a možnost zapojení komerčního způsobu financování).

### **2.6.2. Zviditelnění a popularizace dobrovolných nástrojů**

- EMAS (Systém environmentálního řízení a auditu)
- Dobrovolné dohody s developery
- Výstavba z veřejných prostředků bude splňovat dosažitelný energetický standard s ohledem na dodržení principů udržitelné výstavby
  - Státní správa (OPŽP, SFŽP, SFRB, SEMMO, SMO ČR...)

### **2.6.3. Technická proveditelnost**

Mezi technickou proveditelností a ekonomickou potřebou je častý rozpor. Je nezbytné stanovit vhodné/nevhodné postupy a detaily a jejich akceptovatelnost pro další výstavbu.

### **2.6.4. Doporučení strategie**

- Rozvoj vzdělávání na všech úrovních (předškolní, základní, odborné středoškolské a vysokoškolské, další celoživotní vzdělávání)
- Rozvoje vědy a výzkumu pro energetická řešení stávajících a nových urbanistických celků
- Vhodné hodnotící metodiky (sjednocení dosavadních způsobů hodnocení) a jasná pochopitelnost předaných informací konečnému uživateli
- Pro úpravu metodiky tvorby akčních a rozvojových plánů urbanistických celků a celkové koncepce České Republiky.
- Nové územní celky – plánování celků energeticky úsporných budov a jejich napojení na nové alternativní a obnovitelné zdroje (v dané lokalitě – energetická soběstačnost), hospodaření s vodou a podpora „čisté“ mobility a dalších aspektů týkající se udržitelné výstavby.
- Stávající území – snížení potřeby energie na vytápění, chlazení a teplou vodu v hodnou změnou stavby (rekonstrukcí) na budovu s velmi nízkou potřebou energie pro zajištění požadované kvality vnitřního prostředí nebo pasivní standard.
- Energetické zdroje vhodné pro energeticky úsporné budovy s ohledem na primární energii, lokální a globální znečištění ovzduší skleníkovými plyny.
- Pro akumulaci a distribuci lokálně vyrobené či rekuperované energie v územních celcích. Priority vědy, výzkumu a dalšího vývoje



## 2.7. Vývoj vzdělávacích programů

### 2.7.1. Stávající stav

Pro svou aktuálnost je nezbytné, aby se témata zdravého vnitřního prostředí, ochrany neobnovitelných zdrojů (materiálů, energie), staveb s velmi nízkou potřebou energie a odůvodněnou instalací obnovitelných zdrojů energie na tomto typu staveb, cíleně a atraktivními metodami vyučovala na všech vzdělávacích stupních již od základního školství.

V současnosti je uplatnění principů definovaných pro pasivní standard staveb (novostaveb/změn stávajících staveb), jejich návaznosti na možnosti lokální výroby a distribuce energie vyučována v roztržité podobě převážně pouze vysokých školách. Z realizace projektů Technologické platformy II. vyplývá, že výuka na odborných školách (SŠ, VOŠ a VŠ) nepokrývá dostatečně celé ročníky nebo má pouze charakter volitelných předmětů. Na nižších vzdělávacích stupních škol se s problematikou, až na výjimky, studenti neseznamují vůbec nebo jen zcela okrajově. Důsledkem je chybějící požadavek školních osnov a nesystémové zapojení pedagogů v rámci jejich vzdělávání. Absolventi technických oborů se s problematikou často seznamují teprve na konkrétních návrzích nebo až při vlastní realizaci.

### 2.7.2. Cíle

- Zavedení vzdělání o pasivních a dalších stupních energeticky úsporných domů na všech stupních technických středních a vysokých škol, kde je vyučována energetická náročnost staveb. Osvojené poznatky připraví absolventa pro stavební praxi.
- Modifikovat studijní programy stavebních učilišť a integrovaných středních škol, tak aby jejich absolventi získali znalosti a řemeslné dovednosti, které jim v praktických činnostech umožní využívat moderní technologie zabudované v pasivních domech.
- Zařadit do studijních programů středních průmyslových odborných škol studijní látku s tématem pasivních budov a energeticky soběstačných územních celků. Absolventi získají poznatky, které jim jako středně technicky vzdělaným odborníkům usnadní vstup do profese v oblastech energeticky úsporného navrhování staveb a v dalších činnostech, které jsou v investiční výstavbě svázány s pasivními domy. Zviditelnit globální přínosy (snížení závislosti na zdrojích energie na úrovni státu, snížení dopadů na životní prostředí, zajištění zdravotně nezávadného vnitřního mikroklimatu budov, vliv adaptace budov na změny klimatu)
- V rámci inovace akreditovaných vysokoškolských studijních programů zavést do předmětů teoretického základu, urbanistického, architektonického a konstrukčního navrhování témata zaměřená na problematiku pasivních domů. Takto připravení absolventi vysokoškolských vzdělávacích stupňů se rutinním způsobem naučí navrhovat energeticky úsporné budovy a jejich napojení na obnovitelné zdroje energie a další alternativní systémy nebo řídit a kontrolovat jejich výstavbu.
- V procesu celoživotního vzdělávání se zaměřit na prohlubování vědomostní základny u pracovníků působících v praxi v oblasti energeticky úsporných domů.



## 2.7.3. *Aktivity*

### 2.7.3.1 *Školské vzdělávání*

#### **Základní školy**

Vliv budov na člověka a potřeba energie pro zajištění odpovídajícího zdravého vnitřního prostředí. Vlivy spotřeby stavebních materiálů, budov, výroby a spotřeby energie nejsou v osnovách výuky začleněny.

*Cíl:*

- Začlenit vliv budov (zdrojů materiálů a energie) na zdraví člověka a životní prostředí do osnov výuky
- Vybudovat zvýšený zájem o technické obory (budovy, zdroje materiálů a energie) – učňovské, středoškolské

#### **SOU a SPŠ stavební**

Na učňovských oborech se problematikou energeticky úsporných budov až na výjimky nezabývají.

Na středních školách není problematika energeticky úsporných budov vyučována, přestože nároky kladené na absolventy (mistry, stavbyvedoucí apod.) jsou právě u těchto staveb vysoké, zejména na provádění a následnou kontrolu na stavbě.

*Cíl vývoje*

Rozšíření stávající výuky:

- zavedení problematiky do vzdělávání

#### **VOŠ a VŠ**

V rámci Platformy pasivních domů II byla snaha podpory zavedení výuky budov s velmi nízkou potřebou energie do středních škol a nadstavbových výukových programu. Studijní programy byly zavedeny na třech VOŠ (Praha Dušní, Volyně, Vysoké Mýto). Vzhledem ke snadnému přijetí na VŠ není o studijní programy VOŠ zájem ze strany studentů a tím nejsou dlouhodobě budovány (s ohledem na ekonomickou situaci) ani podmínky pro jejich rozvoj vedením škol.

Vysoké školy – program, plán výuky. Fakulta stavební ČVUT je první univerzitou v zemi, kde studenti architektury absolvují závěrečnou práci v pasivním energetickém standardu. Aktivity je třeba i nadále podporovat, zviditelňovat a propojovat je s aktivitami členů technologické platformy.

*Cíl:*

Nové odbornosti:

- stavební fyzika (konstrukční detaily, vliv aplikace prefabrikovaných dílců, vliv zakomponování obnovitelných zdrojů energie)
- TZB se specializací na velmi malou spotřebu energie (vytápění, chlazení, TUV, elektřina) a návrh OZE





- uskladnění a lokální distribuce vyrobené energie z obnovitelných zdrojů pasivních staveb či budov s velmi nízkou potřebou energie
- modelování vlivu budovy vč. územního plánování (zhodnocení možností území a optimalizovanému návrhu budovy, rozvoje území a zajištění jeho energetické bezpečnosti)

Rozšíření stávající výuky:

- práce v týmech – integrované navrhování
- víceleté týmové projekty
- propojení výuky v rámci technických fakult
- zapojení výsledků univerzitních výzkumných center do výukových materiálů
- ekonomika výstavby/změny stavby s ohledem na celoživotní cyklus a dopady pro budoucí provoz a vysvětlení pojmů (hypotéka + náklady na energii)
- přenos komplexních znalostí dopadů budov na člověka (počet hodin strávených v budovách, zdravotní dopady, užívání neobnovitelných zdrojů materiálů a energie – agenda udržitelného rozvoje)
- zkušenosti z praxe

### 2.7.3.2 Celoživotní vzdělávání

Důležitou podporou vzdělání je celoživotní přijímání nových poznatků a jejich praktické uplatnění. Prostředkem je systém, který bude pokrývat odborníky v aktivním uplatnění poznatků při navrhování a realizaci pasivních domů.



Obr. Zapojení do programu celoživotního vzdělávání v oblasti pasivních domů a dalších kategorií energeticky úsporné výstavby

### Celoživotní vzdělávání členů ČKAIT, ČKA a AES

Cílovou skupinou vzdělávání jsou autorizovaní inženýři, architekti a technikům (členové České komory autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě – ČKAIT; a České komory architektů - ČKA) podílejících se na navrhování a provádění pozemních staveb. K vybraným činnostem ve výstavbě patří projektová činnost (navrhování staveb) a vedení stavby (stavbyvedoucí). Cílovou skupinu představují osoby autorizované v oborech a specializacích

- pozemní stavby (ČKAIT)



- technika prostředí staveb (ČKAIT)
- technologická zařízení staveb (ČKAIT)
- zkoušení a diagnostika staveb (ČKAIT)
- VP (A0) – Autorizace se všeobecnou působností (ČKA)
- A (A1) – Obor architektura (ČKA)
- AES – asociace energetických specialistů

Při vzdělávání je doporučeno využít znalostí ze zkušeností ze zahraničí.

#### *Cíl:*

- průběžné programy školení pro cílové skupiny se zaměřením na navrhování staveb
- průběžné programy školení pro cílové skupiny zaměřené na posouzení a optimalizaci
- průběžné programy školení pro cílové skupiny se zaměřením na provádění staveb (stavbyvedoucí, technický dozor investora, stavební firmy)

### **Vzdělávání řemeslníků**

Cílovou skupinou vzdělávání jsou řemeslníci, kteří se podílejí na výstavbě budov, a to především ti, jejichž výkon ovlivňuje energetickou náročnost budov. Pasivní stavby kladou vysoké nároky na kvalitu provedení.

Profesní vzdělávání řemeslníků je převážně realizováno většími stavebními společnostmi, které tato školení realizují pro své zaměstnance. Zájem řemeslníků o nezávislé vzdělávání je na nízké (až na výjimky nulové) úrovni. Jedním z důvodů je nedostatek řemeslníků na trhu práce.

#### *Cíl:*

- motivovat řemeslníky k účasti na vzdělávacích seminářích ve spolupráci s členy TP, jako nositeli know-how, jejichž cílem je kvalitní zpracování a zabudování výrobků a technologií.
- proškolení cílové skupiny se zaměřením na dílčí profese při provádění staveb a návazností na zdroje energie, distribuční prvky a soustavy

### **Zástupci veřejné správy**

Cílovou skupinou jsou zaměstnanci veřejné správy, které je třeba průběžně informovat o trendech a možnostech vedoucích k hospodárnému vynakládání s veřejnými financemi při zadávání veřejných zakázek, při rozvojových plánech (záměrech) územních celků a správě majetku.

#### *Cíl:*

- Úprava regulativů – požadovat zohlednění energeticky úsporných staveb a rozvoj území směrem k energetické soběstačnosti (včetně využití instalace obnovitelných zdrojů energie a dalších alternativních systémů) s ohledem na celoživotní cyklus.
- Zpřístupnění metodiky účinné kontroly projektové dokumentace při územním/stavebním řízení, kontrola na stavbě a při předávání stavby
- Zadávání veřejných zakázek – zohledňovat ekonomické hodnocení investice s ohledem na celoživotní cyklus plánované stavby
- Zajištění informačních a osvětových kampaní do vzdělávání veřejných osob a široké veřejnosti



#### **2.7.4. Oblast vědy a vývoje**

- Oblast vědy a vývoje se týká především terciárního stupně vzdělání, tzn. vysokých škol.
- Soustředí se na doktorské studijní programy, v jejichž rámci budou vypisována témata se zaměřením na pasivní domy.
- Na univerzitách je potřebné vytvořit podmínky, které umožní, aby se akademičtí pracovníci v oblasti tvůrčích činností ucházeli u grantových agentur o získání projektů spojených s náplní energeticky úsporných – pasivních domů.
- Témata energeticky úsporných domů (pasivních, nulových, plusových domů) budou rovněž námětem spolupráce vysokých škol s výzkumnými ústavami.
- Vědecké bádání a výzkumu v oblasti pasivních domů je nutno přenést i do bilaterální nebo multilaterální spolupráce se zahraničními vysokými školami. Zde se otevírá možnost tvůrčí činnosti především s univerzitami, kde v oboru pasivních domů bylo dosaženo nejlepších výsledků, tzn. v Rakousku, Německu a ve Švýcarsku. Aktualizovaný komentář: Během TP se spolupráce se zahraničními universitami s ohledem na rozdíly ve výukových osnovách nepodařilo navázat.

## **2.8. Stavební prvky, materiály, unifikace a typová řešení**

### **2.8.1. Stavební prvky, konstrukce, komponenty a zařízení**

#### **Souhrn stavebních materiálů, prvků, komponentů a zařízení**

Materiály, prvky, komponenty a zařízení, které mají vliv:

- na parametry obálky budov,
- vnitřní technologie ovlivňující pasivní/nulový/plusový standard pozemních staveb,
- na parametry vnitřního prostředí (teplotní stabilitu prostoru, vlhkostní mikroklima, kvalitu vzduchu v interiéru, neprůvzdušnost, apod.),

jak novostaveb, tak i rekonstrukcí byly v předchozích projektech platformy pasivních domů mapovány zejména v rámci území ČR, s přihlédnutím k potencialu vlastního vývoje, regionální zaměstnanosti, s možnostmi vývozu know-how do zahraničí a posílení exportní politiky ČR. Dále byly pro jednotlivé skupiny stanoveny priority a časová osa výzkumu.

Stavební prvky, konstrukce a komponenty jsou často řešeny jako dílčí záležitost, která při výstavbě nových či změně stávajících staveb vede k rozdílné kvalitě zabudování do konstrukcí, delší době výstavby a závislosti na odborné kvalitě řemeslného provedení. Trh práce v posledních letech naráží na nedostatek pracovníků ve stavebnictví obecně. V roce 2008 odešlo ze stavebního sektoru více jak 50.000 zaměstnanců (údaje ČSÚ), kteří se do tohoto odvětví nevrátili.

Na základě tohoto faktu je nutné iniciovat výzkumné a vývojové projekty, které umožní budoucí automatizaci výstavby nahrazující chybějící nedostatek odborných pracovníků a obor ztraktivní pro technické odborníky. Automatizace výstavby nových a změn stávajících staveb je třeba navázat na moderní projekční a návrhové nástroje (např. BIM), a další zajištění kontrolu realizace a období užívání budovy (např. v podobě energetické managementu).



### **2.8.1.1 Příprava prefabrikátů umožňujících jednoduché zakomponování/odstranění ze stavební konstrukce**

Pokročilá prefabrikace stavebních prvků na míru potřeb klienta je jednou z hlavních oblastí s vysokým potenciálem pro zvýšení produktivity práce ve stavebnictví. Prefabrikace se doposud z velké míry soustředila pouze na menší či jednoduché stavební dílce. Práci na stavbě může zrychlit a zkvalitnit především prefabrikace složitějších celků – celých částí budov, nebo technologických celků, jako je například prefabrikace koupelen nebo celých koupelňových jader. Vyšší prefabrikace je možná i u zdrojů energie (například integrace fotovoltaiky přímo do konstrukcí budov již při jejich výrobě).

#### *Cíl vývoje:*

- pokročit v prefabrikaci složitějších technologických celků jako jsou bytová jádra či koupelny
- vyvinout způsob, jak odstranit nutnost dodatečné instalace fotovoltaiky až na místě, ale místo toho mít již z výroby připravené prefabrikované konstrukční celky

### **2.8.1.2 Využití automatizovaných procesů pro výstavbu – na základě prefabrikace stavebních prvků a konstrukcí**

Vzhledem k nedostatku pracovních sil a silící mezinárodní konkurenci je nevyhnutelná automatizace stavebních procesů. Předpokladem pro nasazení automatizace je digitalizace procesů spojených s průběhem stavební zakázky a zároveň digitalizace související dokumentace.

#### *Cíl vývoje:*

- navrhnout a optimalizovat schéma digitalizace procesů od objednávky, přes práci s klientem nad projektovou dokumentací, optimalizaci projektu z hlediska celoživotního cyklu a dopadů na energetickou náročnost, vnitřní prostředí a environmentálních dopadů, předání digitálního modelu pro výrobu jednotlivých dílců, až po koordinaci stavby a dokumentaci skutečného provedení
- postupně v krocích implementovat do jednotlivých na sebe navazujících procesů (stupňů realizace projektu)

### **2.8.1.3 Detaily zohledňující tepelné vazby**

Návrh energeticky úsporných staveb je komplexní problematikou. Pro zjednodušení je vhodné poskytnout projektantům ověřená a vyzkoušená řešení. Týká se to zejména konstrukčních detailů, kde vznikají tzv. tepelné vazby, tedy místa, kde vlivem konstrukčních prvků stavby dochází ke zvýšenému tepelnému toku.

V uplynulém období tomuto tématu bylo věnováno mnoho publikací, avšak při vývoji nových materiálů a konstrukčních variant je nadále třeba pokračovat v rozšiřování knihoven detailů a jejich zapracování do moderních návrhových postupů a knihoven (např. BIM)

#### *Cíl vývoje:*

- porovnat a sjednotit hodnocení konstrukčních detailů
- poskytnout ověřené konstrukční detaily pro pasivní domy s důrazem na systém ověření správnosti řešení a aplikovatelnosti v praxi včetně vysvětlení, jak s podklady dále pracovat. Detaily zpracovávat a doplňovat průběžně, zahrnujíc nové výrobky např. do knihoven využitelných při projektování BIM



### *Potenciální řešitelé*

FSv ČVUT v Praze, UCEEB, AdMAS, CZBIM, Centrum pasivního domu, výrobci a dodavatelé stavebních prvků a materiálů

#### **2.8.1.4 Detaily stavebních prvků a konstrukcí umožňujících zakomponování rozvodů technického zařízení budov**

Instalace rozvodů distribučních soustav (sítí) mohou do budoucna přispět k automatizaci výstavby/změně stávajících staveb, zjednodušení kontroly, údržby či výměně morálně a fyzicky zastaralých soustav.

Tyto soustavy musí zohledňovat jak neprůvzdušnost, tak vlivy tepelných vazeb. Z těchto důvodů je nutné podrobné plánování a možnost kontroly kvality provedení navržených detailů a systémových řešení.

#### *Cíl vývoje:*

- navrhnout a sjednotit metodiku požadavků na hodnocení realizovaných řešení
- rozšířit knihovny plánovacích a dimenzačních nástrojů (např. BIM)
- umožnit využitelnost knihoven do nástrojů hodnotících energetickou náročnost

### *Potenciální řešitelé*

FSv ČVUT v Praze, UCEEB, AdMAS Centrum pasivního domu, výrobci a dodavatelé stavebních prvků a materiálů

#### **2.8.1.5 Metodika zohledňující budoucí údržbu či výměnu komponent s kratší dobou životnosti**

Současný vývoj produktů a technologií předběhl v mnoha případech sociální a mentální pochopení architektů, projektantů, investorů, a realizačních firem. Z tohoto důvodu je vhodné v první řadě se zaměřit na část přípravy projektu a zohlednit již v projektu optimalizované trasy distribuce energie, revizní šachty a dalších přístupové body. Zajistit snadnou údržbu, doplnění či kompletní výměnu komponent s kratší dobou životnosti bez poškození obálky budovy. Umožnit technicky nenáročnou výměnu, doplnění zastaralého řešení a zohlednit ekonomická kritéria tak, aby se investor či uživatel pro modernější a technicky účinnější řešení mohl snadněji rozhodnout.

#### *Cíl vývoje:*

- optimalizovat a navrhnout metodiku pro přípravu projektové fáze
- zajistit dostupnost podkladů, možností a dostatečnou informovanost pro konečné uživatele
- stanovit požadavky na výrobky a způsob údržby (čištění, kontroly funkčnosti atd.)

### **2.8.2. Technická zařízení budov vč. obnovitelných zdrojů energie**

U budov s velmi nízkou potřebou energie na vytápění se doba, kdy je využívána otopná soustava zkracuje na několik měsíců v roce, stále více přibývají požadavky (s ohledem na změnu klimatu) na dochlazování vnitřních prostor v letním období. Jedním z důvodů je nárůst počtu tropických dní a nocí v posledních letech (a nemožnost předchlazování budov během nocí).



Přípravenost budov na změnu klimatu lze při koncepčním návrhu ošetřit právě rychlou změnou technického zařízení budovy, jejichž instalace a případná výměna však nesmí poškozovat stavební prvky a konstrukce, které mají delší morální a fyzickou životnost a zajišťují požadovanou potřebu energie.

Vývoj technického zařízení včetně stanovení priorit pro vývoj energetických zdrojů, distribuce, měření a regulace, ovládacích prvků a systémů, které jsou v posledních letech na rychlém vzestupu. Díky tomuto vývoji mohou budovy, které jsou koncepčně po stavební stránce připraveny k nízké provozní potřebě energie, umožňovat rychlou a investičně nenáročnou údržbu, doplnění či výměnu zastaralého technického zařízení a přispívat ke snížení spotřeby neobnovitelných zdrojů energie. To s ohledem na dosažení odpovídajícího komfortu a dodržení zdravotně nezávadného prostředí v interiérech budov.

Pro zdroje energie, distribuční soustavy, předávací komponenty je třeba kromě vývoje nových účinnějších komponent (velikost, účinnost výroby a předání energie, hlučnost atd.) změnit i způsob návrhu a zabudování. Technické zařízení do budov a jeho koncepční umístění v budově či blízkém okolí (délka rozvodů, kontrola, požární a hygienická ochrana a v neposlední řadě obměna/výměna) s výhledem na modernizaci či kompletní výměnu za nové.

Z kapitoly jsou záměrně vynechány konvenční neobnovitelné zdroje energie, které svůj vývoj musí přizpůsobovat tržnímu prostředí a rychlému vývoji alternativních, obnovitelných zdrojů energie.

### **2.8.2.1 Zdroje tepla z obnovitelných a alternativních zdrojů energie**

1. Výzkum a vývoj malých zdrojů tepelné energie na tuhá paliva (pelety, kusové dřevo a jejich zaměnitelnost v jednom zařízení), s dobrou regulací výkonu a snížením emisí tuhých částic při spalování (1 – 5 kW a 5 -10 kW). Možnosti napojení těchto zdrojů (kaskádovým způsobem) do lokálních územních distribučních sítí s možností zvýšení účinnosti, snížení emise pevných polutantů těchto zdrojů vlivem kontinuálního spalování.
2. Výzkum a vývoj tepelných čerpadel – např. zvýšení účinnosti čerpadel vzduch-voda, jejich využití při nižších venkovních teplotách. Snížit zapojení elektrických topných patron v letním období při zajištění přípravy teplé vody a nízkých venkovních teplotách. Snížení hlučnosti tepelných čerpadel odebírajících energii ze vzduchu a přenos vibrací do stavebních konstrukcí a možnosti modulové obnovy zařízení.
3. Výzkum a vývoj tepelných čerpadel – zvýšení životnosti rozhodujících komponentů zařízení tj. kompresoru a kapalin či plynů užívaných pro vlastní okruh TČ, dále přímé napojení tepelných čerpadel na výrobu energie z lokálních OZE.
4. Výzkum a vývoj dalších typů solárních soustav zvyšující efektivitu získávání energie ze slunce a předávání této energie do topných soustav a soustav pro výrobu TV – možnost vývoje nových nemrznoucích směsí s delší dobou životnosti, výzkum kapalin s vyšší tepelnou kapacitou, výzkum solárních soustav bez možnosti přehřátí soustavy v době bez odběru tepla (teplé vody) a tudíž ochrana této soustavy. Zajištění snadné údržby či výměny poškozených či zastaralých a málo účinných komponent
5. Výzkum a vývoj v oblasti spalování odpadů (optimalizace velikosti spaloven s ohledem na demografické rozložení a produkci odpadu v lokalitě).
6. Výzkum a vývoj ve zlepšení účinnosti bioplynových stanic.



7. Výzkum ve vyšší akumulaci tepelné energie v akumulčních zásobnících, popř. její další využití – výzkum jiných typů akumulčních zásobníků a materiálů sloužících pro akumulaci tepelné energie.

#### *Cíl vývoje*

- malé kotle na tuhá paliva a snížení emisí tuhých částí, zvýšení účinnosti zdrojů jejich zapojením do lokálních distribučních soustav – především kombinace pelety/kusové dřevo
- zvýšení účinnosti tepelných čerpadel vzduch-voda při nižších venkovních teplotách a v letních obdobích pro přípravu teplé vody
- zvýšení životnosti materiálů pro rozvody a připravenost na přímé napojení/ nestabilní dodávky elektrické energie z lokálních OZE
- nové druhy solárních soustav a jejich komponentů, možnost modulových řešení zohledňující rozdílnou dobu životnosti dílčích částí soustav
- stanovení požadavků na velikost a účinnost zařízení při spalování odpadů. Zkrácení doby technologických přestávek v přechodu z jednoho druhu odpadu na odpad druhý
- zvýšení účinnosti bioplynových stanic s ohledem na možnosti dodávek paliva v lokalitě
- nové možnosti a materiály s vyšší akumulací schopností pro akumulaci tepla, jejich zakončení do stavebních konstrukcí

#### **2.8.2.2 Distribuce tepla**

1. Výzkum a vývoj v oblasti návrhu modulace a zajištění vysokého stupně tepelně technických vlastností distribučních soustav a jejich systémové zabudování do stavebních konstrukcí.
2. Výzkum a vývoj ve směru zjednodušování spojování jednotlivých komponentů rozvodů tj. potrubí, fitinek, oblouků, filtrů, čerpadel, expanzních nádob, ventilů apod. Zároveň je nutný vývoj u spojování těchto komponentů pro zajištění vyšší těsnosti spojů, soustavy se zavzdušňují a toto způsobuje problémy v rozvodech případně v korozi kovových materiálů.
3. Možnosti nových materiálů na vlastní rozvody, které trvale zajistí snížení tlakových ztrát rozvodů.
4. Výzkum a vývoj nových konstrukcí ventilů, filtrů a jiných komponentů snižujících tlakové ztráty rozvodů – s dopadem na snížení spotřeby energie na pohon čerpadel nebo jiných systémů.

#### *Cíl vývoje:*

- vývoj prefabrikovaných dílců s ohledem na údržbu, doplnění nebo výměnu bez poškození stavebních konstrukcí, za odůvodnitelných nákladů.
- nové spojovací systémy potrubních rozvodů s vyšší těsností a univerzálností a jednoduchostí spojování
- nové materiály pro rozvody ÚT, TV a chladících soustav
- nové konstrukce komponentů v rozvodech ÚT, TV a chladu snižujících tlakové ztráty těchto rozvodů



### **2.8.2.3 Distribuční prvky tepla/chladu**

1. Výzkum a vývoj nových distribučních prvků s cílem zvýšení účinnosti při předávání tepla/chladu, dalších možnostech umístění v místnostech, například umístění topného tělesa pod stropem místnosti, na protilehlých stranách od oken. Související výzkum, jakým způsobem se bude vrstvit vzduch od stropu dolů a jaké budou rozdíly mezi podlahou a stropem.
2. Výzkum a vývoj efektivnějších stěnových, podlahových či stropních topných systémů s vyšší životností a možností zajištění potřebné údržby. Výraznější cenová dostupnost těchto systémů má potenciál v případě budov s velmi nízkou potřebou tepla na vytápění/chlazení odstranit klasická topná tělesa. Zaměření na odstranění časové setrvačnosti těchto systémů a jejich rychlejšího náběhu či vychladnutí – rychlejší reakce na změny způsobené externími tepelnými zisky.
3. Modulové prvky s možností osazení do stěny (napojení na SDK nebo omítky), připojení na media a zakrytí (s důrazem na design krytu). Potenciál integrovat otopné těleso a vyústku VZT do jednoho tělesa.

#### *Cíl vývoje:*

- možnosti umístování nízkopotenciálních otopných těles v interiéru
- stěnové, podlahové či stropní systémy pro vytápění či chlazení
- modulové prvky, kombinace vytápění s VZT

### **2.8.2.4 Vzduchotechnické systémy**

1. Vývoj nových způsobů řízeného větrání, s cílem zajistit minimální nároky na prostor (jednotka, rozvody). Umožnit snadnou údržbu a čistitelnost rozvodů a u stávajících staveb umožnit napojení nových jednotek.
2. Výzkum a vývoj vlivu koncentrace CO<sub>2</sub> a dalších emisí, úpravou vlhkosti a dalších parametrů týkajících se zdraví uživatel domů/budov a na pracovní výkonnost a vliv soustředěnosti či učení novým poznatkům.
3. Výzkum a vývoj zakomponování rozvodů VZT do instalačních šachet nebo jiných distribučních prefabrikovaných prvků a zajistit údržbu, doplnění či výměnu bez velkého zásahu do stavebních prvků a konstrukcí.
4. Výzkum a vývoj prvků zajišťující snížení hladiny přenosu hluku a vibrací a zvyšujících požární bezpečnosti (zvláště u budov s větším počtem požárních úseků).

#### *Cíl vývoje:*

- nové způsoby provětrávání, především pro stávající budovy
- výzkum dopadů kvality vnitřního vzduchu na zdraví, pracovní výkonnost, soustředěnost a učební proces
- výzkum v oblasti zjednodušení realizace prefabrikací, údržby a výměny rozvodů VZT





### **2.8.2.5 Vzduchotechnické jednotky**

1. Výzkum a vývoj nových jednotek pro řízené větrání – odstraňování tepelných mostů při osazování nových jednotek, využití nových materiálů pro vlastní izolaci jednotek. Výzkum a vývoj různých typů jednotek zajišťujících centrální větrání RD či BD, decentrální větrání BD, vývoj nových typů lokálních jednotek pro individuální větrání částí bytů. Uspadnění běžné údržby např. použitím modulových komponent.
2. Vývoj kompaktních jednotek s možnostmi zpětného získávání tepla sjednocující do jednoho zařízení několik systémů – větrání se zpětným získáváním tepla/chladu, úpravou kvality vzduchu, přípravu teplé vody, využití dalších OZE.
3. Výzkum a vývoj ventilátorů s nižší hlučností, vyšší efektivitou přeměny elektrické energie na dopravovaný výkon vzduchu při požadovaném tlaku.
4. Výzkum a vývoj zejména v oblasti hlučnosti a přenosem vibrací u vlastních vzduchotechnických jednotek – hluk je dominantním rozhodujícím elementem pro rozhodování lidí o užití či neuzítí daného zařízení
5. Výzkum a vývoj filtračních materiálů, které nebudou odstraňovat jen prach, ale také některé plynné škodliviny z venkovního vzduchu a pachy.

#### *Cíl vývoje:*

- jednotky umožňující snadnou výměnu původního zařízení
- jednotky s různými (účinnějšími) druhy rekuperace
- kompaktní jednotky – (technická místnost v kostce)
- ventilátory s nižší hlučností, přenosem vibrací a vyšší efektivitou
- snižování hluku vzduchotechnických jednotek
- filtry, úprava vzduchu (vlhkost, jonty) a filtrační materiály

### **2.8.2.6 Distribuční soustava**

1. Vývoj a výzkum rozvodů vzduchu v instalačních prvcích, které umožňují rychlejší a jednodušší aplikaci a případnou výměnu. Zajištění možností automatizace realizace vyvinutých prvků. Výzkum prvků nastavit tak, aby kromě distribuce byly zohledněny také požadavky na snížení přenosu hlučnosti, vibrací a zajištění odpovídající požární bezpečnosti.
2. Vývoj a výzkum instalačních prvků umožňující automatizaci výstavby. Prvky musí umožňovat lepší tepelnou izolaci s ohledem na řešení tepelných vazeb a umožňovat rozvod vícero médií v rámci trasování rozvodů (tepla, chladu, teplé vody, vzduchu).
3. Výzkum a vývoj v oblasti čištění potrubních rozvodů. Výzkum a vývoj nových materiálů nebo konstrukcí rozvodů zabraňující usazování škodlivin v rozvodech.
4. Řešení průchodu sacího a výfukového potrubí přes stěnu včetně zabezpečení vzduchotěsnosti průchodu.

Obecně je jedním z cílů výzkumu a vývoje v oblasti rozvodů vzduchu i jejich minimalizace (prostorová, nákladová).



#### *Cíl vývoje:*

- nové typy instalačních prvků, které mají zakomponovány různé druhy rozvodů s ohledem na montáž a její automatizaci při výstavbě, čištění a požární bezpečnost
- čištění potrubních rozvodů a vliv mikrobiologického znečišťování potrubních rozvodů na zdraví lidí
- levné materiály pro protipožární ochranu staveb při šíření požáru vzduchotechnikou

#### **2.8.2.7 Distribuční elementy**

Výzkum a vývoj koncových elementů zlepšující vyšší účinnost předání čerstvého vzduchu, tepla či chladu. Stavby s nízkou potřebou energie a závislosti na stavebním řešení mají rozdílné požadavky na distribuční soustavy a prvky.

#### *Cíl vývoje:*

- zrychlení instalace a její automatizace při realizaci stavby
- variabilita při údržbě
- koncové distribuční elementy (u dodávek čerstvého vzduchu) s ohledem na design
- koncové distribuční elementy (u dodávek chladu) možností odvodu kondenzátu v rámci vyřešení distribučního prvku napojeného na prvky distribuční soustavy

#### **2.8.2.8 Využití fotovoltaiky**

Využití fotovoltaiky (PV) se rychle vyvíjí a náklady na její pořízení klesají. To otevírá cestu k aplikaci přímého využití PV systémů instalovaných na budovách.

Stávající instalace se však na instalaci plochých panelů. PV by měla být možná využít jako vrchní vrstva fasád, střešního pláště, transparentní část zasklení apod. a zajistit snadné zakomponování do vlastní architektury staveb apod.

#### *Cíl vývoje:*

- zakomponování PV systémů do různých částí staveb (stěny, střechy, markýzy, žaluzie, lodžie, rámy a výplně oken, prosklené stěny chodeb ...)

## **2.9. Udržitelný rozvoj v oblasti pasivních domů**

Jedná se jednoznačně o nejrozsáhlejší oblast a s ohledem na zaměření Platformy pasivních domů jí bude v další činnosti věnována nejmenší pozornost. Touto rozsáhlou problematikou se zabývá celá řada institucí (např. FSV ČVUT a další) a Platforma pasivních domů bude usilovat o spolupráci s těmito institucemi směrem k dosažení cílů Strategické výzkumné agendy.

### **2.9.1. Stávající stav**

Vzhledem k tomu, že v celém cyklu života budov (výstavba a použité materiály, provoz, údržba a reinvestice, odstranění stavby – případně recyklace) se spotřebovává okolo 50 % spotřeby všech energií, není větší hráč na poli globálních změn klimatu a produkce skleníkových plynů i devastace životního prostředí, než současná výstavba. Z tohoto úhlu pohledu je proto životně důležité vyvíjet úsilí o architekturu kompatibilní s konceptem udržitelného rozvoje. Aktualizovaný komentář: Konzervativní sektor výstavby a budov se v průběhu TP podařilo pomalu posouvat ke změnám směřujícím k nižší potřebě energie k zajištění odpovídajícího vnitřního standardu. Dále



TP v této oblasti připomínkovala návrh zákona o stavebních výrobcích a jejich zabudování do stavebních konstrukcí. Stejně tak se členové TP společně s aliancí Šance pro budovy zapojuje do řešení cirkulární ekonomiky ve stavebnictví.

### 2.9.1.1 Definice pojmu udržitelný rozvoj?

Evropský parlament definoval udržitelný rozvoj jako „zlepšování životní úrovně a blahobytu lidí v mezích kapacity ekosystémů při zachování přírodních hodnot a biologické rozmanitosti pro současné a příští generace“.

Definice cílů trvale udržitelného rozvoje od WCED (Světová komise pro životní prostředí a rozvoj): „Trvale udržitelný rozvoj je takovým rozvojem, který naplňuje potřeby přítomných generací, aniž by ohrozil schopnost naplňovat je i generacím budoucím.“ Zpráva WCED dále upřesňuje, že termínem „potřeby“ se myslí základní potřeby vždy těch nejchudších obyvatel planety. V opačném případě by se pojem potřeby mohl statisticky dezinterpretovat: ač by se globální stav mohl jevit relativně v pořádku, následky případné katastrofy by nejvýrazněji nesly nejchudší skupiny obyvatel (např. přímořské populace rozvojových států v případě výraznějšího stoupání hladin oceánů, kdy by se vyspělé země s tímto defektem dokázaly relativně úspěšně vyrovnat). V zásadě mezi takové potřeby lze počítat především dostatečné množství jídla, pitné vody, odpovídající příštířeší, základní úroveň lékařských a vzdělávacích služeb a kvalitní životní prostředí.

Jestliže vycházíme ze zjištění, že hospodářská úroveň globálního severu je založena na intenzivním využívání přírodních zdrojů a následném znečišťování, často i destrukci mnohých ekosystémů, je třeba se obávat, že cesta zemí globálního jihu k podobnému stavu prosperity přinese ještě masivnější degradaci biosféry, než jaká probíhá dnes. Protože není možné ani účelné bránit chudým populacím v dosažení stejné míry úrovně života, jaká je ve vyspělých zemích standardem, mezi hlavní úkoly trvale udržitelného rozvoje patří zejména definovat koncepty, které by dokázaly omezit dopad lidské populace na životní prostředí (v podstatě snížit tzv. ekologickou stopu).

Pro sledování vznikly tzv. indikátory trvale udržitelného rozvoje, což jsou ukazatele, které popisují chování lidské společnosti ve vztahu ke zdrojům, ochraně přírody a životnímu prostředí. Příkladem takových indikátorů je např. podíl zvláště chráněných území na ploše státu, podíl elektrické energie získávané z obnovitelných zdrojů apod.

### 2.9.1.2 Udržitelný rozvoj v ČR

Před rokem 1989 nebyly u nás principy trvale udržitelného rozvoje nijak zohledňovány. V roce 1991 byl schválen první zákon o životním prostředí (17/1992 Sb.), který obsahuje mj. i definici trvale udržitelného rozvoje (podobnou definici WCED):

Rozvoj, který současným i budoucím generacím zachovává možnost uspokojovat jejich základní životní potřeby a přitom nesnižuje rozmanitost přírody a zachovává přirozené funkce ekosystémů.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Kam povede dosavadní praxe chování, které ignoruje přírodní fyzikální zákony planety Země a je vedeno vírou, jako bychom vládli neomezenými energetickými i surovinovými zdroji? Leccos naznačil vývoj cen ropy v letech 2006-9. Vypadá to, že jsme už narazili na působení tzv. ropného zlomu (Peak oil), který, slovy geologa Václava Cílka, odzvání konec „ropného večírku“ s levnými energiemi.

Nejde o nic jiného, než o disproporci mezi rostoucí poptávkou po (dosud levných) energiích a technickými možnostmi v reálném čase tuto poptávku uspokojovat. V oblasti trhu s energiemi to znamená jediné: nekontrolovatelný a těžko předvídatelný pohyb cen energií, velmi pravděpodobně s nelineárním, ale skokovým nebo oscilujícím průběhem (ceny všech ostatních energií kopírují cenu ropy). Skokové nárůsty a poklesy cen energií znamenají nestabilitu, ve



Zákon zdůrazňuje též právo člověka na příznivé životní prostředí.

90. léta byla ve znamení restrukturalizace průmyslu a omezení znečišťování ovzduší i vody. Narůstá podíl tříděného i recyklovaného odpadu. Přesto však energetická náročnost výroby v ČR zůstává vysoká, výrazně nad průměrem EU.

V roce 2005 byl schválen zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů energie (180/2005 Sb.), který garantuje minimální výkupní ceny a umožňuje výrobcům obnovitelných zdrojů uzavírat dlouhodobé smlouvy. Zákon byl velice kritizován, a to především zastánci jaderné energetiky a některými pravicovými politiky, přesto vstoupil v platnost. Jeho prosazení bylo za cenu kompromisů, jako třeba, že neobsahuje podporu výroby tepla z obnovitelných zdrojů, přestože kombinovaná výroba tepla a energie je nejefektivnější. Je logickým výplodem administrativní snahy vyrovnat deformace trhu s energiemi soustředěním se na navýšení základního indikátoru zvýšit procenta podílu elektrické energie získávané z obnovitelných zdrojů, aniž by se měnil základní přístup k výraznému snižování spotřeby a využívání potenciálu úspor. Výsledkem pak je na jedné straně vysoká garantovaná výkupní cena a současně i neuvěřitelně nízké 20 hodinové snížené prodejní sazby pro určité skupiny zákazníků, které se rovnají téměř rozdáváním zadarmo.

Postupem vhodným z hlediska trvale udržitelného rozvoje není garance minimálních výkupních cen (která alespoň začíná pomáhat startovat toto odvětví, ale vnáší do deformovaného trhu cen energií další zmatky), ale započtení tzv. externalit do výrobních cen. Tyto externality by zvýšily výrobní ceny v těch elektrárnách, které výrazně narušují životní prostředí a převedly by tak náklady, které platí různou formou společnost a její členové, přímo na výrobce. Současný stav běžný v tržní ekonomice, kdy výrobce platí jen přímé náklady na výrobu elektřiny, odvozené z tržní ceny suroviny, není pro naplňování cílů trvale udržitelného rozvoje žádoucí.

Systémově začala mířit směrem k narovnání deformací trhu s energiemi pouze politika EU, k jejímuž začleňování se v přístupových protokolech přihlásila i ČR (ratifikoval je tehdejší předseda vlády Václav Klaus) a která dostala název Ekologická daňová reforma (EDR).

Na konci je otázka „jaké cíle bude třeba zajišťovat ve stavebnictví, až nastanou nové změněné geopolitické podmínky budoucího vývoje,“ a je jedno, zdali to bude prozíravou politikou anebo nárazem na meze růstu.

### 2.9.2. Cíle

Z analýzy současného rámce lze vysledovat úkoly pro nový výzkum a vývoj v oblastech, které jsou mimo sféry zájmu současného stále více centralizovaného (globálního) stavebního průmyslu a obchodu, který logicky podporuje jiné výzkumy technologií, ale také přispívá k nezaměstnanosti, migraci obyvatel, působí škody na ŽP zhoršováním kvality života a podporuje sekundárně nárůst chudoby ve třetích zemích.

---

které nikdo nemůže nic spolehlivě plánovat. V prostředí, kde jsou všechny ropné zdroje a kapacity přepravy využívány na maximum, může další krizi odstartovat mnoho nepředvídatelných jevů (přírodní katastrofy, teroristické útoky, politické nestability, nebo uzavření toků energií za účelem státního vydírání viz první ropná krize a postup arabských států nebo skrytou formou demonstrace moci od Ruska). Jsou to jen průvodní jevy toho, co s sebou přináší pojem ropného zlomu pojmenovaného M. K.Hubbertem. V jistém smyslu jde také o daňovou reformu, ale neřízenou nebo ovlivňovanou jinými mocnostmi, které náhle odčerpají i její výnosy. Tyto prostředky nám pak budou chybět na ta řízená systémová řešení. Na to však navíc nemusí být ani časový prostor a tudíž je velmi pravděpodobné, že jejich dopady budou sociálně bolestivé

Není smyslem technologické platformy VaV spekulovat nad variantami krizových scénářů. Cílem je uvědomit si rámec současného stavu a promyslet rizika i možné jiné varianty přispívající k plynulému přechodu na scénář UR. I když se nám to nikomu nebude příliš líbit, nebude to nikdy zcela příjemné, musí být spojený s narovnáním cen energií tak, aby bylo možné zachovat fungující tržní systém, který dnes v deformovaném tržním prostředí plodí deformované autodestrukční výsledky.



Pokud máme začít plnit cíle udržitelného rozvoje „zlepšování životní úrovně a blahobytu lidí v mezích kapacity ekosystémů při zachování přírodních hodnot a biologické rozmanitosti pro současné a příští generace“, je třeba přistoupit k návrhu budov ke snižování jejich energetické náročnosti, tak jak to umí budovy postavené na principu pasivního domu (o 90 % oproti standardu minulého století), které není třeba dnes vynalézat a stačí jen vůle prosazovat (po narovnání deformací trhu s energiemi, je nebude třeba ani prosazovat, bude to opravdu výhodné). Od chvíle, kdy se začne stavět pouze na těchto principech, při obměně fondu budov 1,5 % ročně, tedy asi do 75 let přirozeně dojde tak k využití velkého potenciálu úspor. Průběžně pak potřeby takových standardů je snadné pokrývat z potenciálu místních obnovitelných energetických zdrojů (cíl číslo 1.). Při výstavbě nových domů je v mnohem větší míře možné používat lokální a přírodní zdroje a materiály, které není třeba zatěžovat ekologickou stopou z dopravy na velké vzdálenosti (cíl číslo 2). Na tyto cíle je třeba zaměřit výzkum a vývoj směřující k větší lokální soběstačnosti logicky spojené s decentralizací současných struktur. To by měly odrážet i místní energetické politiky, které se musí propisovat do energetických koncepcí krajů a převádět do územně plánovacích podkladů - urbanistických plánů (cíl číslo 3). Dalším podstatným rysem úspor je zvýšení efektivity plánování – aby stavby i větší celky byly navrženy a realizovány funkčně tak, že skutečně a zejména prostorově efektivně naplňují potřeby, kvůli kterým vznikly. Je tak možné předejít vzniku nevyužitelných a nevyužitých budov a prostor a přestaveb objektů v horizontu let po jejich uvedení do provozu. Je proto třeba posílit odpovědnost a zejména zpětné vazby v plánování formou zapojení uživatelů do plánování a post-occupancy hodnocení realizovaných projektů.

Jaké jsou logické důsledky těchto cílů?

Cíle pro další rozvoj a doporučení pro orientaci státních institucí:

- Využitím místních energetických obnovitelných zdrojů nedochází k odlivu financí mimo místní ekonomiky, které se pak mohou vyváženě rozvíjet spolu s domácí zaměstnaností. Jako bonus se k tomu přiřazuje i omezení bezpečnostního rizika, které plyne ze zastavení ztenčujících se dodávek neobnovitelných zdrojů.
- Používáním místních a přírodních materiálů se podporuje snížení ekologické stopy celého cyklu života budovy - nejen provozem ale i výstavbou, snadnou údržbou i jednoduchou recyklovatelností po skončení životnosti.
- Zapojením veřejnosti a budoucích uživatelů projektů se zvýší efektivita budoucího užívání., Zapojení je zároveň velkou příležitostí posílit environmentální povědomí obyvatel i občanskou odpovědnost, právní povědomí a sociální stabilitu. Promyšlená, s obyvateli pro-jednaná územně plánovací dokumentace, vyplývající i z energetických koncepcí, posilují energetickou i ekonomickou soběstačnost.

### **2.9.3. Oblasti výzkumu a vývoje**

Stále větší důraz je kladen na zohlednění celkového životního cyklu stavby a její začlenění do lokality z hlediska využitelnosti zdrojů (materiálů, energie) a napojení na další aktivní prvky území (čistírny dešťových vod, elektromobilitu, odpadové hospodářství atd.).

#### **2.9.3.1 Používání přírodních a recyklovaných materiálů (využití podmínek cirkulární ekonomiky)**

Lokální materiálové zdroje, stejně jako použité stavební materiály starých budov jsou cenné suroviny, které mohou při stupni současného vývoje a realizovaných průzkumech dostupnosti budoucích materiálových zdrojů (lomy, pískovny atd.) složit budoucím generacím pro zajištění potřebného rozvoje výstavby a změn stávajících staveb.



Procento využití přírodních a recyklovaných materiálů ve stavebnictví může efektivně stoupat. Trend je možné podpořit označením, otestováním a propagací vhodných konstrukčních materiálů a technologií, které umožní jejich širší a zároveň bezpečné v podmínkách střední Evropy.

Tento trend je postupně zařazován do agendy cirkulární ekonomiky, která je předmětem úpravy evropské legislativy.

*Cíl vývoje:*

- prokázat proveditelnost a spolehlivost konstrukcí využívajících ve větší míře přírodní a recyklované materiály
- vyvinout nové nebo přizpůsobit stávající stavební technologie a postupy tak, aby byl snížen environmentální dopad staveb na životní prostředí

### **2.9.3.2 Využití lokálních obnovitelných zdrojů energie v mezích kapacity ekosystému**

Lokální obnovitelné zdroje v územních celcích mají limitované možnosti zdrojů. Aby mohlo docházet k rozvoji lokálních sítí, z hlediska technicko-ekonomické proveditelnosti s ohledem na celoživotní cyklus hodnocení. Proto je třeba v územních celcích zajistit odběrná místa (domy, budovy, veřejné osvětlení atd.) s velmi nízkou potřebou energie. Základem by měla být právě výstavba a změny staveb v pasivním standardu.

### **2.9.3.3 Lokální energetické systémy s malou či žádnou závislostí na elektrizační soustavě**

V současnosti jsou k dispozici jednotlivá technická zařízení, která umožňují integraci do nezávislých celků, která je v případě vhodného dimenzování komponent ekonomicky smysluplná, neboť v případě nezávislosti na elektrizační soustavě odpadají poplatky za distribuci elektrické energie. Podmínkou úspěšnosti je optimální dimenzování prvků systému vzhledem k předpokládaným průběhům odběrů elektrické energie, solárních zisků a potřeby tepla na vytápění. Uvažované systémy mohou obsahovat kogenerační jednotku spalující zemní plyn (případně plyn z bioplynových stanic), fotovoltaický systém, akumulaci elektrické energie do akumulátorové baterie, akumulaci tepla, kompresorová a absorpční tepelná čerpadla pro výrobu tepla a chladu. Systém může obsahovat všechny tyto komponenty, případně kombinaci jen některých z nich.

*Cíl vývoje:*

- Identifikace vhodných v současnosti dostupných komponent energetického systému a možnosti napojení na stavby v územním celku
- Návrh metodiky učení odběrových křivek s uvažováním deterministických (den/noc, pracovní den/dny volna na konci týdne/svátky atd.) a stochastických (teplota okolí, intenzita slunečního svitu, poruchy strojů a dalších technologií, nepředvídatelná spouštění či odstavení strojů) vlivů na spotřebu tepla, chladu a elektrické energie
- Návrh optimální strategie provozu komponent a technologického zařízení
- Návrh optimálního dimenzování komponent z hlediska ekonomického a z hlediska vlivu na životní prostředí

### **2.9.3.4 Lokální smart grids pro skupiny odběratelů s akumulací elektrické energie**

V současnosti jsou k dispozici prvky smart grids umožňující měření a řízení odběrů elektrické energie a také systémy pro akumulaci elektrické energie, se kterými se ovšem počítá s nasazením v klasické distribuční síti velkého rozsahu (v ČR ČEZ, E.ON, PRE). Tyto prvky je ovšem



(případně s využitím embedded systémů internetu věcí) aplikovat i například po skupiny budov s cílem minimalizace nákladů na energie.

*Cíl vývoje:*

- Návrh metodiky/doporučení zda je po uvažovanou skupinu budov výhodné integrovat se do jednotného systému
- Návrh strategie řízení a povozu systému
- Optimalizace dimenzování systému akumulace elektrické energie a případně tepla pro uvažovaný systém

### **2.9.3.5 Systémy výroby chladu s užitím různých vstupních energonositelů**

V současnosti je obvyklé provozovat systém výroby chladu s jedním vstupním energonositelem (elektřina, pára, plyn) a jedním typem výrobního zařízení (v případě elektřiny kompresorový a v ostatních absorpční tepelný stroj). Je-li k dispozici více vstupních energonositelů, je možno dosáhnout snížení nákladů vhodnou kombinací výrobních stojů, například točivá redukce tlaku páry s výrobou elektrické energie, absorpčního tepelného stroje a kompresorového tepelného stroje.

*Cíl vývoje:*

- Identifikace vhodných v současnosti dostupných komponent systému výroby chladu
- Návrh metodiky volby topologie systému a strategie jeho řízení
- Optimalizace dimenzování prvků systému z hlediska ekonomického a z hlediska vlivu na životní prostředí



### 3. Závěr

Pro dosažení stanovených cílů je nezbytně nutné zabývat se především těmito oblastmi:

- Vzděláváním dětí a studentů na všech úrovních, počínaje mateřskými školami
- vzdělávání odborníků na všech úrovních,
- překonání bariér a mýtů, které odrazují investory (soukromé i veřejné),
- změna právních předpisů, která omezuje rozvoj pasivních domů a energeticky bezpečných urbanistických celků,
- inovace a vývoj nových výrobků a materiálů, s důrazem na ekonomicky efektivní řešení z hlediska celoživotního cyklu,
- zohledňování principů udržitelné výstavby v měřítku jednotlivých staveb i větších urbánních celků.

Vzhledem k charakteru Platformy pasivních domů je třeba považovat tento dokument jako doporučení, které stanovuje hlavní směry rozvoje, oblasti a priority, kterým je třeba věnovat pozornost pro prosazení výstavby pasivních domů v masovém měřítku.

Zpracovaná SVA by měla také sloužit jako informační materiál pro vládní i nevládní organizace pro přípravu a realizaci podpory zapojení českého stavebního průmyslu do evropské i celosvětové spolupráce.

Dokument byl zpracován díky spolupráci s členy Platformy pasivních domů a spolupracujících organizací, především zástupcům vysokých škol a výzkumných organizací.