

doc. Ing. Tomáš MATUŠKA, Ph.D.<sup>1)</sup>  
 Ing. Miloš LAIN, Ph.D.<sup>2)</sup>  
 doc. Ing. Vladimír ZMRHAL, Ph.D.<sup>2)</sup>  
<sup>1)</sup> Univerzitní centrum energeticky  
 efektivních budov, ČVUT v Praze  
<sup>2)</sup> Ústav techniky prostředí,  
 Fakulta strojní, ČVUT v Praze

# Simulační analýza komplexního energetického systému – případová studie pro téměř nulovou budovu Centra nízkoenergetických budov v Písku

## Simulation Analysis of Complex Energy System – Case Study for Nearly Zero-Energy Building of the Center of Low-Energy Buildings in Pisek

Recenzent  
 prof. Ing. Jan Tywoniak, CSc.

Článek představuje energetickou studii rekonstrukce staré budovy – budoucího Centra nízkoenergetických budov v Písku. Návrh energeticky efektivních budov s nejednotnou strukturou uživatelů, např. kombinace obytného, administrativního a technologického provozu, vyžaduje detailní dynamické simulace budovy a energetického systému pro návrh optimálního konceptu, který splňuje jak požadavky na komfort, tak energetickou efektivitu při minimalizovaných investičních nákladech. Energetická studie rekonstrukce budovy Centra ukázala, jak důležitá může být informace o budoucím využití budovy v návrhové fázi, a vyjasnila řadu otázek pro další projektování systémů budovy (vysoký podíl příkonu ventilátorů na potřebě elektrické energie, vhodný rozsah použití FVT kolektorů, optimální objem zásobníků tepla a chladu a jejich ekonomická výhodnost).

**Klíčová slova:** téměř nulová budova, energetické simulace, rekonstrukce budovy

Paper introduces the energy study for old building retrofit for future Centre of Low Energy Buildings in Pisek. Design of the energy efficient buildings with nonuniform user structure (combined residential, administration and technology use) requires the detailed dynamic simulations of buildings and energy system to develop the optimum concept meeting the comfort demand on one side and energy efficiency on the other side with minimized investment costs. Energy study of building retrofit for the Centre has shown how important could be knowledge on future building use in the design stage and has clarified the questionable issues for further design process (high fraction of fan power on electricity demand, suitable extent of PVT collectors use, optimum storage capacity for heat and cold and its cost benefit).

**Keywords:** nearly zero energy building, energy simulation, building retrofit

### ÚVOD

Původně vojenský komplex budov Žižkových kasáren v Písku prochází rekonstrukcí na moderní technologický park. Jedna z budov se má stát Centrem nízkoenergetických budov. Centrum má sloužit jako podnikatelský inkubátor se zaměřením na problematiku energetických úspor souvisejících s provozováním a realizací budov, na nové stavební technologie a využívání inteligentních technických zařízení. Jedná se o částečně podsklepenou čtyřpodlažní budovu. Objekt byl vystavěn v 19. století jako kasárna 1. praporu C. a k. 11. pěšího pluku. Od té doby prošel několika dílčími přestavbami, které se týkaly převážně úprav v interiéru. Celkový objem budovy je 19 000 m<sup>3</sup>, celková podlahová plocha je 5446 m<sup>2</sup>. Zamýšlené využití budovy je převážně administrativní

(kanceláře), nicméně s uvažováním výrobně-výzkumných kapacit laboratoří s nestandardními technologickými zařízeními.

Budova je koncipována jako energeticky úsporná s tím, že použité technologie je možné na této budově zkoušet a dlouhodobě sledovat efektivnost jejich použití, resp. tyto technologie efektivně využívat. Objekt má být realizován jako budova s téměř nulovou spotřebou energie tak, aby vyhovovala směrnici Evropského parlamentu EU 2010/31 o energetické náročnosti budov [1] a mohla sloužit jako vzorová realizace uvedené směrnice do stavební praxe v ČR.

Budova má relativně těžké jádro dané stěnami z plných cihel a cihelnými klenbami. V jižní části je k původní konstrukci budovy navržena přístavba kongresového sálu jako lehká dřevostavba. Všechny konstruk-



Obr. 1 Řešená budova v rámci technologického parku (vlevo)

Tab. 1 Vlastnosti konstrukcí [2]

Typ konstrukce	Součinitel prostupu tepla $U$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]
Obvodová stěna	0,20
Podlaha 1. PP	0,53
Střecha šikmá	0,19
Obvodová stěna kongresového sálu	0,20
Střecha kongresového sálu	0,17
Okna (1. NP - 4. NP)	1,10
Okna (suterén)	1,50

ce byly navrženy se součiniteli prostupu tepla typickými pro nízkoenergetické budovy. V součinitelích prostupu tepla (viz tab. 1) každé neprůsvitné konstrukce jsou zohledněny zhoršující vlivy opakovaně se vyskytujících tepelně vodivějších konstrukčních a dalších prvků ve formě přírážky  $\Delta U = 0,02 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  (projektový předpoklad) k základní hodnotě součinitele prostupu tepla.

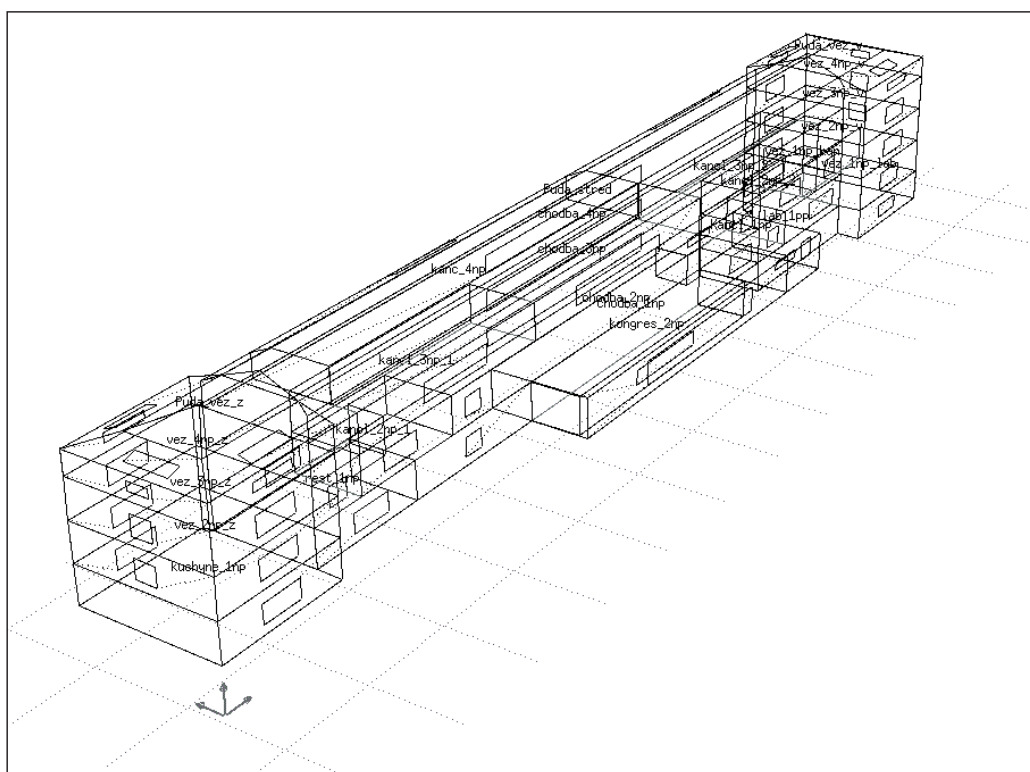
Snahou developera bylo, ještě před zahájením projekčních prací, provést detailní energetickou analýzu budovy a zamýšleného systému pro získání informace o chování budovy a navrhnout efektivní kombinaci zdrojů ve spolupráci s technickými soustavami budovy pro zajištění požadovaného vnitřního komfortu. Developerem byl zároveň stanoven požadavek dosáhnout úrovně téměř nulové budovy v souladu s definicí uvedenou v ČSN 73 0540-2 [3], tj. budovy s minimalizovanou potřebou primární energie. Současné znění vyhlášky č. 78/2013 Sb. [4] nebylo v době zpracování studie k dispozici. Zpětně hodnoceno, velmi měkké požadavky vyhlášky by pro developera nebyly určující, neboť nepředstavují naplnění požadavků evropské směrnice.

Energetická studie byla vypracována v úzké spolupráci s developerem a projektantem, neboť kritickým se ukázala kvalita a jistota vstupních údajů v případě budovy, která může mít v budoucnosti velmi různý a proměnlivý provoz. Jednalo se především o definování profilu užívání budovy z hlediska obsazenosti kancelářských prostor a vybavenosti laboratoří. Od počátku bylo navíc jasně požadováno použití vybraných inovativních technologií, jako jsou hybridní fotovoltaicko-tepelné (FVT) kolektory, dlouhodobá akumulace tepla a chladu, tepelná čerpadla země-voda se zemními vrty v kombinaci se zpětným získáváním tepla z chlazení, kombinovaných v komplexním energetickém systému. Dynamická simulace budovy měla mimo jiné ukázat, zda předběžně navržená skladba zdrojů je postačující pro dosažení stanovených cílů.

Energetická studie takového objektu vyžaduje použití pokročilých modelů pro počítačovou simulaci jak budovy, tak složitějšího energetického systému. Byla použita kombinace dvou simulačních softwarů: ESP-r pro dynamickou simulaci chování budovy [5] a prostředí TRNSYS pro simulaci energetického systému budovy [6]. Výsledky simulace budovy v ESP-r (hodinové údaje o potřebě energie na vytápění a chlazení pro splnění kritérií vnitřního komfortu) byly použity jako vstupy pro simulaci systému v programu TRNSYS.

## POČÍTAČOVÁ SIMULACE BUDOVY

Budova byla pro účely počítačové simulace rozdělena podle způsobu využití, stavebního členění a orientace vůči světovým stranám do 25 zón, z nichž 18 zón představuje kanceláře, laboratoře či jiné užité prostory a zbylé jsou pomocné zóny jako chodby apod. Vzhledem k možné nejistotě obsazenosti budovy, včetně předpokládané skladby nájemců, byly uvažovány dva scénáře provozu budovy:



Obr. 2 Model budovy v simulačním prostředí ESP-r

- ❑ varianta 1 (scénář s plnou technologií) – předpokládaný provoz s definovanou technologií v laboratořích;
- ❑ varianta 2 (scénář bez technologie) – provoz bez technologických tepelných zisků (pouze kancelářská budova), pro ověření funkce budovy při změně užívání.

Pro každou zónu byly na základě diskuse s developerem o budoucím využitím budovy vytvořeny profily obsazenosti a s tím související profily vnitřních tepelných zisků a požadavků na větrání. V modelu se předpokládá působení vnitřní tepelné zátěže během provozu budovy v kancelářských provozech od 7 do 18 h. U specifických prostor byly zvoleny odpovídající profily, např. kongresové centrum je využíváno nárazově 1 x týdně, kuchyně je využívána s plným provozem od 7 do 13 h. V počítačových simulacích je pro oba provozní scénáře uvažován základní režim větrání venkovním tepelně upraveným vzduchem jako denní větrání od 8 do 18 h na základě hygienických požadavků s průtokem 50 m<sup>3</sup>/h na osobu.

Dávka vzduchu 50 m<sup>3</sup>/h na osobu byla zvolena s ohledem na vyšší požadovanou kvalitu vzduchu v kancelářích (ČSN EN 13779, ČSN EN 15251). Vzhledem k tomu, že budovu je potřeba po většinu roku chladit (klimatizovat), slouží uvedená dávka vzduchu k částečnému odvodu letní tepelné zátěže. Po většinu roku jsou teploty venkovního vzduchu nižší než 26 °C a citelný chladicí výkon přiváděného vzduchu bez úpravy je průměrně 110 W. Dalším důvodem je využití chladících stropů pro klimatizaci, kdy je nutné odvádět teplo vázané ve vodní páře, což je nutné realizovat větracím vzduchem.

Budova byla modelována s využitím klimatických podmínek velmi podobných klimatickým údajům referenčního klimatického roku (ČHMÚ) pro Písek. Prostory kanceláří a provozů jsou klimatizovány a je v nich udržována celoročně teplota 20 až 26 °C (vytápění na 20 °C, chlazení na 26 °C), chodby jsou temperovány na 18 °C a nejsou chlazeny.

Významnou část vnitřní tepelné zátěže tvoří v provozním scénáři 1 předpokládané laboratoře, cca 83 kW (uvažovaný nájemce s výrobou FV pa-

nelů a laminační technologií) z celkových 123 kW, tj. celkem 75 % tepelných zisků představují zisky v technologických místnostech. Na potřebě chladu však mají technologické prostory ještě větší podíl, celých 90 %. Pro vytápění je situace zcela odlišná. Největší tepelné ztráty mají prostory s velkými průtoky větracího vzduchu (kuchyně, restaurace, kongresové centrum). Naproti tomu v provozním scénáři 1 mají laboratoře díky vnitřním tepelným ziskům zcela minimální potřebu tepla. Výrazný vliv větrání na potřebu tepla vlivem snahy o zajištění kvalitního vnitřního prostředí vedl k doporučení zpětného získávání tepla z odpadního vzduchu s minimální účinností 70 %.

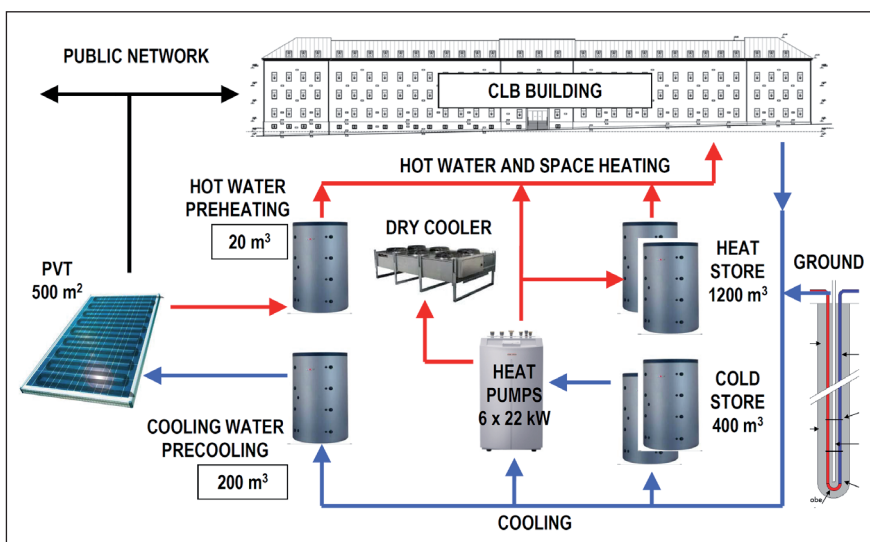
V samostatné variantě je pro posouzení nočního chlazení uvažováno i větrání v noční době od 18 do 8 h, kdy je možné využít venkovního vzduchu pro předchlazení místností. Intenzita větrání je v tomto případě uvažována 3 h<sup>-1</sup>. Ze simulačního výpočtu pak vyplynulo, že většina kanceláří bude mít při uvažování nočního chlazení maximální teploty kolem 30 °C, a teploty nad 27 °C nastávají po dobu desítek až stovek hodin. Nejnepříznivější situace je v kancelářích ve 4. NP, pokud nejsou uvažovány technologické prostory s příliš vysokou tepelnou zátěží, kterou nelze nijak nočním chlazením odvést. Na druhé straně, pro použití nočního větrání je nejvýhodnější situace v kancelářích v 1. NP a 2. NP, kde jsou podle výsledků teploty 27 °C překročeny jen minimální počet hodin a maximální vnitřní teploty nepřekračují 28 °C. Pro účely nočního chlazení je však nutné v daných kancelářích zachovat dostatečnou akumulaci hmoty, tzn. ponechat klenby stropů bez podhledů. To však závisí na konečném rozhodnutí developera o architektonickém řešení vnitřních prostor.

Tab. 2 Výsledky energetické simulace budovy

Provozní scénář	Vytápění [MWh/rok]	Chlazení [MWh/rok]	Teplá voda [MWh/rok]	Elektřina [MWh/rok]
1 – plná technologie	73,9	160,9	46,0	325,6
2 – bez technologie	93,9	14,6	20,0	61,6

Na základě dynamické počítačové simulace budovy byla navržena některá doporučení pro projektování systémů distribuce tepla a chladu pro různé části budovy. S ohledem na efektivní využití zdrojů tepla a chladu byl pro vytápění navržen nízkoteplotní systém s výpočtovým teplotním rozdílem 40/30 °C a vysokoteplotní chladicí systém s výpočtovým teplotním rozdílem 13/18 °C. Pro vytápění a chlazení kancelářských prostor byly doporučeny pro další rozhodnutí developera dva distribuční systémy: ventilátorové konvektory (fan-coils) s víceřadými výměníky nebo použití otopných/chladicích stropů (např. zavěšené sálavé panely). Samostatné chladicí systémy byly doporučeny pro zóny s vysokou tepelnou zátěží (technologické laboratoře).

Pro kuchyni a restauraci byl navržen samostatný větrací a klimatizační systém se zpětným získáváním tepla a výměníkem chlazení pro vysokoteplotní provoz 13/18 °C. Podobně pro větrání i klimatizaci kongresového centra byl navržen samostatný vzduchový systém s vysokoteplotními klimatizačními jednotkami se zpětným získáváním tepla o účinnosti min. 70 %. Pro vlhčení větracího vzduchu v zimních měsících bylo doporučeno osazení zařízení, které kromě zpětného získávání tepla zajistí i zpětné získávání vlhkosti, např. rotační regenerační výměníky se sorpčním povrchem. Množství čerstvého vzduchu bylo doporučeno v uvedených prostorech především v zimních měsících a letních špičkách regulovat podle kvality vzduchu nebo počtu osob.



Obr. 3 Schéma energetického systému budovy

Technologický provoz v laboratořích představuje v provozním scénáři 1 největší tepelnou zátěž v budově a tomu musí odpovídat i použitý klimatizační systém. Bylo doporučeno použití chladivového systému s vodou chlazeným kondenzátorem s vysokým chladicím výkonem, který může být zakomponován do systému zdroje tepla a chladu budovy.

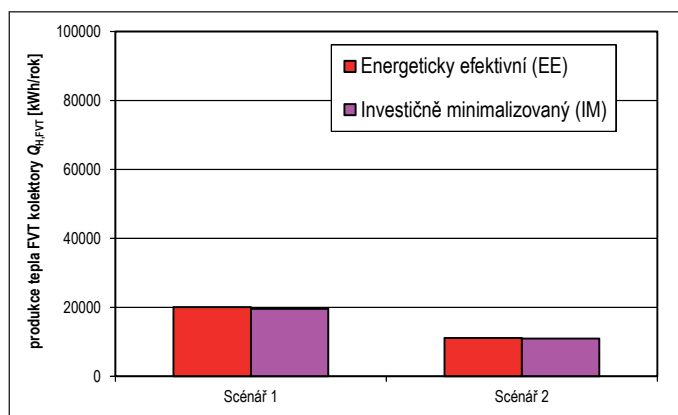
### POČÍTAČOVÁ SIMULACE ENERGETICKÉHO SYSTÉMU

Návrh energetického systému byl realizován s využitím počítačových simulací jeho provozního chování v prostředí TRNSYS. Pro minimalizaci potřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů při zásobování budovy Centra nízkoenergetických budov byl v rámci energetické studie navržen a posouzen systém využívající energeticky úsporné koncepce respektující požadavky zadavatele. Navržené systémy nízkoteplotního vytápění a vysokoteplotního chlazení umožní efektivní využití tepelných čerpadel s vysokým topným faktorem COP pro vytápění a vysokým chladicím faktorem EER pro chlazení a celkově minimalizovanou potřebou elektrické energie pro dodávku energií.

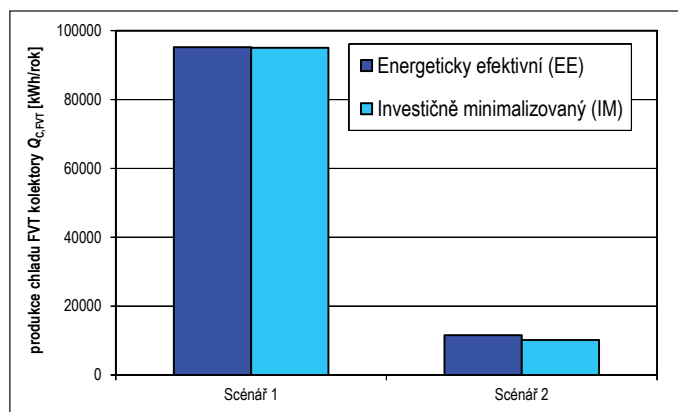
Upřednostňovaným zdrojem tepla, chladu a elektrické energie s pozitivním dopadem na bilanci primární energie budovy je systém tvořený solárními hybridními fotovoltaicko-tepelnými (FVT) kolektory umístěnými na přístavbě kongresového centra (střecha, fasáda) v celkové ploše 500 m<sup>2</sup>. FVT kolektory jsou určeny zejména pro předehřev teplé vody (letní období) s využitím akumulace tepla a pro celoroční předchlazení chladicí vody (v zimním období vlivem nízkých venkovních teplot vzduchu, v letním období sáláním vůči obloze v noční době) s využitím akumulace chladu. Solární FVT kolektory jsou energetickým zdrojem časově nestálým (denní, roční výkyvy) a jsou doplněny tepelnými čerpadly.

Tepelná čerpadla o celkovém výkonu 132 kW jsou použita jako hlavní stabilní zdroj tepla a chladu pro vytápění, přípravu teplé vody a chlazení v kombinaci s dlouhodobou akumulací tepla a chladu, suchými zemními vrty a venkovním suchým chladičem. Tepelná čerpadla slouží pro přečerpávání tepla z chladicího systému pro vytápění a ohřev vody. Zdrojem tepla pro tepelné čerpadlo je také 7 zemních vrtů o hloubce 200 m. Pro odvod přebytečné, a k ohřevu v jiné části budovy nevyužitelné, zátěže je určen suchý ventilátorový chladič.

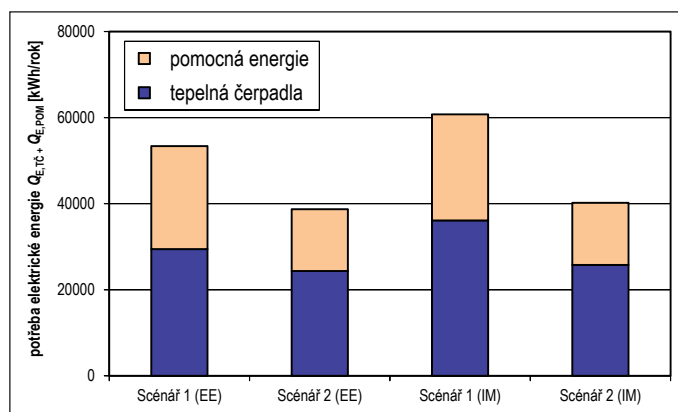
Energetický systém byl uvažován ve dvou koncepčních alternativách – energeticky efektivní systém (EE) s potřebou elektrické energie minimalizovanou dlouhodobou akumulací tepla a chladu s objemy zásobníků



Obr. 4 Produkce tepla z FVT kolektorů



Obr. 5 Produkce chladu z FVT kolektorů



Obr. 6 Potřeba elektrické energie energetického systému v obou koncepčních variantách a provozních scénářích

optimalizovanými parametrickou simulací v rámci studie (objem akumulace tepla 1200 m<sup>3</sup>, objem akumulace chladu 400 m<sup>3</sup>) a investičně minimalizovaný systém (IM) bez dlouhodobé akumulace tepla a chladu.

Výsledky simulace energetického systému ukázaly, že použití velkoplošného pole hybridních FVT kolektorů má využití především v zimě pro chlazení v provozním scénář 1 (s plnou technologií), protože nezasklené FVT kolektory pracují jako velký tepelný výměník vzduch-kapalina. Nízké měrné zisky pro přehřev vody ukázaly na předimenzovanou plochu FVT kolektorů pro tyto účely. Oproti zadání bylo doporučeno neinstalovat FVT kolektory na západní a východní stěny kongresového centra vzhledem k minimálnímu přínosu jak pro chlazení, tak pro ohřev vody. Samotné využití FVT kolektorů závisí významně na potřebě tepla a chladu v budově. Rozdíl mezi produkcí tepla mezi oběma

provozními scénář 1 (plná technologie, bez technologie) je 50 %, rozdíl mezi produkcí chladu je dokonce 90 % a to v obou koncepčních alternativách.

Bilance potřeby elektrické energie (exportovaná energie, využitá energie) v obou koncepčních alternativách byla určena v rámci obou scénářů provozu. Z analýzy vyplývá vysoký podíl pomocné energie 35 až 45 % na celkové spotřebě elektrické energie, zvláště pro ventilátory vzduchotechnických jednotek.

Celkové porovnání spotřeby elektrické energie ukázalo, že nákladově minimalizovaný systém bez sezónní akumulace energie dosahuje o cca 7 MWh (14 %) vyšší potřeby v provozní variantě 1 (plná technologie) a o 1,5 MWh (4 %) vyšší potřeby v provozní variantě 2 (bez technologie), zatímco nákladový rozdíl obou koncepčních alternativ je zhruba 400 000 EUR.

## VYHODNOCENÍ A KLASIFIKACE BUDOVY

Způsob klasifikace budovy Centra nízkoenergetických budov v Písku se v době zpracování energetické studie (2012) opíral o ČSN 73 0540-2 [3]. V této normě je naznačeno hodnocení obytných a neobytných budov energeticky nulových a blízkých nulovým na základě tří hlavních kritérií pro neobytné budovy:

- ❑ průměrný součinitel prostupu tepla – budova má mít kvalitní obálku, požadavek na  $U_{em} < 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ;
- ❑ měrná potřeba tepla na vytápění – budova má být nenáročná na vytápění, požadavek na  $q_h < 30 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$ ;
- ❑ měrná potřeba primární energie během roku – budova má mít nízký dopad na primární zdroje energie, požadavek na  $mPE < 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$  v úrovni A a  $mPE < 90 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$  v úrovni B.

Hodnocení budovy z pohledu primární energie vychází z roční bilance energetických potřeb a energetické produkce v budově a jejím okolí. Norma stanovuje dvě úrovně hodnocení budovy:

- ❑ **úroveň A** – zahrnuje všechny potřeby energie budovy, tzn. potřeba energie na vytápění, potřeba energie na chlazení, energie na přípravu teplé vody, pomocná elektrická energie na provoz technických systémů budovy, elektrická energie na osvětlení a také elektrické spotřebiče, tzn. prvky nesouvisící přímo s provozem a užíváním budovy (např. technologické spotřebiče, zábavní spotřebiče, počítače apod.);
- ❑ **úroveň B** – zahrnuje pouze potřebu energie budovy, která souvisí s jejím užíváním: energie na přípravu teplé vody, vytápění, chlazení, osvětlení, pomocná elektrická energie pro technické systémy budovy, tzn. jako úroveň A, avšak bez elektrických spotřebičů.

Pro přepočítání množství dodané a vyprodukované energie na hodnoty odpovídající primární energii se použije příslušný faktor energetické přeměny. Pro případ budovy Centra byly použity faktory [3]:

- ❑ elektrická energie odebraná z veřejné sítě  $F = 3,0$
- ❑ elektrická energie dodaná do veřejné sítě z FV systémů  $F = -2,8$

Tab. 3 Výsledky hodnocení budovy

Provozní scénář	Koncepční alternativa	$U_{em}$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	$q_h$ [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	$PE_A$ [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	$PE_B$ [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	
Scénář 1 plná technologie	EE	0,28	23,3	303,0	-3,8	
	IM			310,5	3,5	
Scénář 2 bez technologie	EE		29,6	29,6	40,0	-16,7
	IM				41,5	-15,2

Z tab. 3 je patrné, že u provozního scénáře 1 s plným využitím technologie nelze pro úroveň A splnit kritérium měrné primární energie z důvodu vysoké potřeby elektrické energie pro technologickou produkci v laboratořích. Je vcelku zřejmé, že úroveň A je pro hodnocení budov s průmyslovým či laboratorně technologickým provozem nevhodná.

Energeticky efektivní koncepční varianta (EE) splňuje kritérium pro energeticky nulovou budovu v úrovni B pro oba provozní scénáře, investičně minimalizovaná koncepční varianta (IM) je dostatečná pro cílový požadavek na téměř nulovou budovu.

### ZÁVĚR

Na příkladu rekonstrukce budovy Centra nízkoenergetických budov byl prezentován možný postup při návrhu energetického systému téměř nulové budovy. Použití dynamických simulací budovy a energetického systému umožnilo již v návrhové fázi rozhodnout o koncepci energetického systému budovy pro dosažení standardu nulové budovy a odhadnout reálnou efektivitu uvažovaných opatření. Původní předpoklady a požadavky developera byly díky simulační analýze korigovány, zejména v oblasti zamýšleného rozsáhlého použití fotovoltaicko-tepelných kolektorů kolektorů, velkoobjemové sezónní akumulace, potenciálu pasivního chlazení a skutečného podílu pomocné elektrické energie na celkové potřebě. Navíc byl prokázán silný vliv zamýšleného provozního využití budovy na efektivitu energetického systému. Konečný navržený koncept energetického systému kombinovaný s doporučeným systémem větrání, vytápění a chlazení

umožnil klasifikovat budovu jako téměř nulovou ve dvou odlišných provozních využitích.

Kontakt na autora: [tomas.matuska@uceeb.cz](mailto:tomas.matuska@uceeb.cz)

Tento článek vznikl za podpory Evropské unie, projektu OP VaVpI č. CZ.1.05/2.1.00/03.0091 – Univerzitní centrum energeticky efektivních budov.



### Použité zdroje:

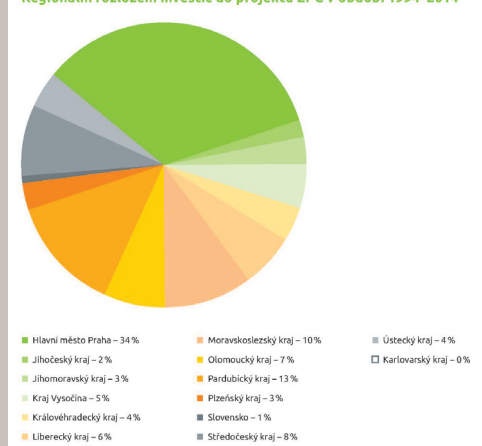
- [1] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU o energetické náročnosti budov (přepřevzatá). 2010.
- [2] MATUŠKA, T., LAIN, M., ZMRHAL, V. *Závěrečná zpráva k energetické studii budovy Centra nízkoenergetických budov*. Listopad 2012. Fakulta strojní, ČVUT v Praze.
- [3] ČSN 73 0540-2. *Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky*. ČNI, 2011.
- [4] Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov.
- [5] UNIVERSITY OF STRATHCLYDE. *ESP-r. Energy System Research Unit*. Glasgow, 2010.
- [6] UNIVERSITY OF MADISON. *Transient System Simulation Tool TRNSYS 17.1* [software]. [2012]. Dostupné z: <http://www.trnsys.com>

### Metoda EPC v praxi – 2,4 miliardy Kč úspor za 20 let

Celých 40 % veškeré vyrobené energie spotřebují budovy. V době, kdy neustále rostou ceny paliv a energií, nabývá snižování jejich energetické náročnosti stále většího významu. Řešení nabízí metoda Energy Performance Contracting (EPC). Za dvacet let bylo pomocí metody EPC revitalizováno více než 800 budov. Díky tomu se povedlo ušetřit 2,4 miliardy Kč. Tyto výsledky a mnoho dalších informací přináší analýza, kterou zpracovala společnost Siemens ve spolupráci se členy Asociace poskytovatelů energetických služeb (APES).

V loňském roce uběhlo přesně 20 let od doby, kdy se metoda EPC začala v České republice využívat. Za tuto dobu bylo uskutečněno více než 170 projektů v celkové hodnotě 3 miliard Kč. Snižování energetické náročnosti ale neznamená jen finanční úspory pro provozovatele objektů, přináší také větší ohleduplnost vůči životnímu prostředí a důraz na trvale udržitelný rozvoj. Jen v České republice generuje metoda EPC každý rok úsporu ve výši až 21 tisíc tun CO<sub>2</sub>.

Regionální rozložení investic do projektů EPC v období 1994–2014



„Zákazník do projektu nemusí investovat ani

korunu, postačuje zpravidla dobrá vůle a nějaký čas pro přípravu. Přesto zůstává velké množství budov ne zcela energeticky efektivních. Jejich majitelé tak v součtu přicházejí ročně o desítky až stovky milionů korun,“ vysvětluje Radim Kohoutek, ředitel obchodního úseku energetických služeb

společnosti Siemens. Nabízí se zde tedy stále velký prostor pro zavádění energeticky úsporných opatření, která jsou ekonomicky návratná. Šetří neobnovitelné zdroje energie a snižují emise skleníkových plynů.

Metodu EPC plně podporuje i česká legislativa, která ji na základě evropské směrnice 2012/27/EU zakotvila i do českého právního řádu. Její právní úprava byla včleněna do novely zákona o hospodaření energií 406/2000 Sb., která se nyní nachází ve schvalovacím procesu v Poslanecké sněmovně.

Analýza metody EPC, kterou zpracovala společnost Siemens, shrnuje dvacetiletý vývoj této metody na českém trhu. Autorům se podařilo vysvětlit makro- a mikroekonomické faktory, které využití rekonstrukcí prostřednictvím EPC ovlivňovaly a ovlivňují. Navíc díky rozhovorům s jednotlivými poskytovateli v České republice dokázali vytvořit takřka kompletní databázi všech projektů, které byly na našem území dosud zrealizovány.

### Referenční projekt - Pardubická krajská nemocnice

Právě zdravotní zařízení mají velký potenciál dosáhnout finančních úspor pomocí metody EPC. Jednou z významných zakázek společnosti Siemens byla energeticky úsporná opatření pro Pardubickou krajskou nemocnici. Mezi hlavní úsporná opatření patří instalace nové, energeticky efektivní prádely, nový systém Desigo PX pro řízení budov, modernizace částí vnitřního osvětlení a optimalizace stávajícího tepelného hospodářství. Siemens Pardubické krajské nemocnici nabídl komplexní řešení na klíč, které spočívalo v návrhu projektu, zpracování projektové dokumentace, dodávce nových technologií, zajištění financování formou dodavatelského úvěru a především v garanci dosažených úspor spotřebovaných energií ve výši 150 tisíc GJ a finančních prostředků na provoz v celkové hodnotě 120 milionů korun. Dále by mělo dojít ke snížení emisí CO<sub>2</sub> o více než 13 tisíc tun. Celková částka, kterou společnost Siemens v projektu proinvestovala, činí téměř 90 milionů korun (včetně DPH). Zakázka se tak řadí k největším svého druhu v České republice a po prvním roce období garantovaného provozu je potvrzeno dosažení úspory ve výši nad 100 % smluvního závazku. Více informací o metodě EPC naleznete na: [www.siemens.cz/EPC](http://www.siemens.cz/EPC)

Pramen: Tisková zpráva Siemens, 6. 1. 2015