Program MPO Efekt pro rok 2017
Identifikační číslo EDS: 122D222007237

Metodika systému benchmarkingu budov

Publikace Programu EFEKT 2 pro rok 2017

Předkládá:
Česká rada pro šetrné budovy
Drtinova 10
150 00 Praha 5

Dílo bylo zpracováno za finanční podpory Státního programu na podporu úspor energie na období 2017 – 2021 – Program EFEKT 2 pro rok 2017

Obsah

Anotace 3
1. Úvod 4
2. Motivace 5
3. Popis projektu 5
Cíle 5
Cílová skupina 6
Diskuze k webu EnMS 6
Umístění Benchmarkingové aplikace 7
Struktura benchmarkingu 7
Srovnávání hodnot 9
Zadávané parametry do Benchmarkingové aplikace 10
Inspirace pro převod do podoby webové aplikace 11
Inspirace výstupu 12
4. Distribuce a propagace 13
Přílohy 14

Anotace

Cílem benchmarkingu budov je shromažďovat údaje o spotřebách elektřiny, plynu nebo tepla a vody komerčních (kancelářských, obchodních, průmyslových a logistických budov) i veřejných budov prostřednictvím k tomu zřízeného webového portálu. Metodika popisuje, jakým způsobem bude připravovaná webová aplikace data evidovat, analyzovat a umožňovat extrahovat statistiky přihlášeným uživatelům. V přílohách 3 a 4 je patrná struktura zadávaných dat o budovách a algoritmus porovnávacího výpočtu zadávané budovy s průměrem typově a velikostně odpovídajících budov z databáze.

Analýza bude sloužit pro soukromý i veřejný sektor k porovnání vlastních spotřeb a nákladů vynakládaných na budovu a energie a možnost lepšího hospodaření s financemi. Také předpokládáme, že **tento výstup bude motivačním prvkem pro zavádění lepšího energetického managementu do budov** a tím snižování jejich energetické náročnosti. Právě proto bude metodika a později webová aplikace umístěna na webu k energetickému managementu, jehož ukázky jsou uvedeny níže.

1. Úvod

Cílem projektu bylo připravit metodický vstup – základ pro webovou aplikaci, podle kterého se tato bude v následné fázi realizovat. Cílem je pomocí výzkumu na základě získaných reálných dat určit srovnávací hladiny spotřeb a cen energií pro jednotlivé segmenty budov.

Metodika benchmarkingu a v budoucnu hotová webová benchmarkingová aplikace budou umístěny na webu České rady pro šetrné budovy k tématu energetického managementu www.uspornabudova.cz.

> *Účelem webu k energetickému managementu je překonání komunikačních bariér mezi různými úrovněmi pracovníků firem nebo zaměstnanců veřejných organizací apod. Obvykle jde o vzájemné nepochopení technického personálu spravujícího budovu (technici nebo energetici se znalostí a zkušeností s provozem, ale bez rozhodovacích pravomocí) a managementu (obvykle s větším nadhledem, bez detailního vhledu a technické znalosti, ovšem s rozhodovací pravomocí). Zároveň často chybí motivace pro tyto obě složky (pro technika práce navíc, pro management jsou náklady na energie leckdy zanedbatelná složka rozpočtu). Proto web poskytuje informace o energetickém managementu stručnou a přístupnou formou.*

V souvislosti se zákonem 406/2000 Sb. o hospodaření energií vzniká mnoho povinností pro vlastníky a správce budov. Energetický management je jednou z cest, jak zajistit snížení energetické náročnosti a provozních nákladů, a to i bez nutných velkých investic, jako je tomu u stavebních opatření. Proto může aplikace principů energetického managementu být velmi efektivní cestou, jak energetických úspor dosáhnout i při krátké době návratnosti.

Technická opatření a procesní řešení byla již mnohokrát popsána a tento projekt nemá za cíl je nijak duplovat.

Z předchozích zkušeností České rady pro šetrné budovy plyne, že velkou bariérou je komunikace mezi různými úrovněmi pracovníků firem nebo zaměstnanců veřejných organizací apod. Obvykle jde o vzájemné nepochopení technického personálu spravujícího budovu (technici nebo energetici se znalostí a zkušeností s provozem, ale bez rozhodovacích pravomocí) a managementu (obvykle s větším nadhledem, bez detailního vhledu a technické znalosti, ovšem s rozhodovací pravomocí). Zároveň často chybí motivace pro tyto obě složky (pro technika práce navíc, pro management jsou náklady na energie leckdy zanedbatelná složka rozpočtu).

2. Motivace

V současné době neexistuje v povědomí vlastníků, správců a uživatelů budov benchmark obvyklých spotřeb energií a vody. Cílem je proto shromažďovat údaje o spotřebách elektřiny, plynu nebo tepla komerčních (kancelářských, obchodních, hotelových, průmyslových a logistických budov) i veřejných budov prostřednictvím k tomu zřízeného webového portálu. Webový portál by data evidoval, analyzoval a umožňoval extrahovat statistiky přihlášeným uživatelům. Přihlásit by se mohl každý, kdo požádá o přístupové údaje Radu a poskytne validní data pro systém. Ověřování validity dat bude provádět administrátor databáze – Česká rada pro šetrné budovy, pokud se administrace neujme jiná organizace. Struktura dotazníku a databáze by umožňovala i další rozšíření včetně například průměrné jednotkové ceny energií nebo kategorie a data z průkazů energetické náročnosti a certifikace budov a tyto porovnat s daty v databázi.

Uživatelům se díky databázi nabídne přehled spotřeb energií podobných budov, tedy vzorů ve stavebnictví takových, aby tito uživatelé viděli, k jakým hodnotám se mohou/mají přiblížit. Výsledný efekt má být tedy motivační pro tyto uživatele tak, aby sami upravovali své chování v budově, a motivační pro správce budov tak, aby budovy provozovali šetrně a vytvářeli tak konkurenční výhodu oproti ostatnímu průměru budov.

3. Popis projektu

Cíle

Cílem benchmarkingu budov je shromažďovat údaje o spotřebách elektřiny, plynu nebo tepla komerčních (kancelářských, obchodních, průmyslových a logistických budov) i veřejných administrativních budov prostřednictvím k tomu zřízeného webového portálu. Metodika popisuje, jakým způsobem bude připravovaná webová aplikace data evidovat, analyzovat a umožňovat extrahovat statistiky přihlášeným uživatelům. Ve výsledném dokumentu je uvedená struktura zadávaných dat o budovách, algoritmus porovnávacího výpočtu zadávané budovy s průměrem typově a velikostně odpovídajících budov z databáze a vzor výstupní dat, včetně textových popisů a komentářů.

Analýza formou benchmarku bude sloužit pro soukromý i veřejný sektor k porovnání vlastních spotřeb a nákladů vynakládaných na budovu a energie a možnost lepšího hospodaření s financemi. Také předpokládáme, že tento výstup bude motivačním prvkem pro zavádění lepšího energetického managementu do budov a tím snižování jejich energetické náročnosti. Právě proto bude metodika a později webová aplikace umístěna na webu k energetickému managementu, jehož schéma je uvedeno níže.

Cílová skupina

Jako cílové skupiny vidíme jednak soukromý sektor, kde cena za spotřebu energií v budovách začíná hrát velkou roli při pronájmu jednotek, ale také ve veřejném sektoru, kde je velký potenciál úspor při zavádění i prvních jednoduchých opatření.

Hlavní cílovou skupinou jsou uživatelé – nájemníci a provozovatelé budov v soukromém i veřejném sektoru, kteří budou motivováni se zajímat o své provozní náklady a především dostanou nástroj pro vzájemné srovnávání spotřeb a provozních nákladů srovnatelných budov. Cílovou skupinou tedy jsou státní správa, místní samospráva, příspěvkové organizace, ale také investoři, správci, majitelé budov, investiční technici a facility manažeři.

Diskuze k webu EnMS

Před zahájením přípravy byly řešeny následující otázky, které měly napomoci jasně definovat priority a potřeby ze strany konečného uživatele metodiky resp. později srovnávací aplikace.

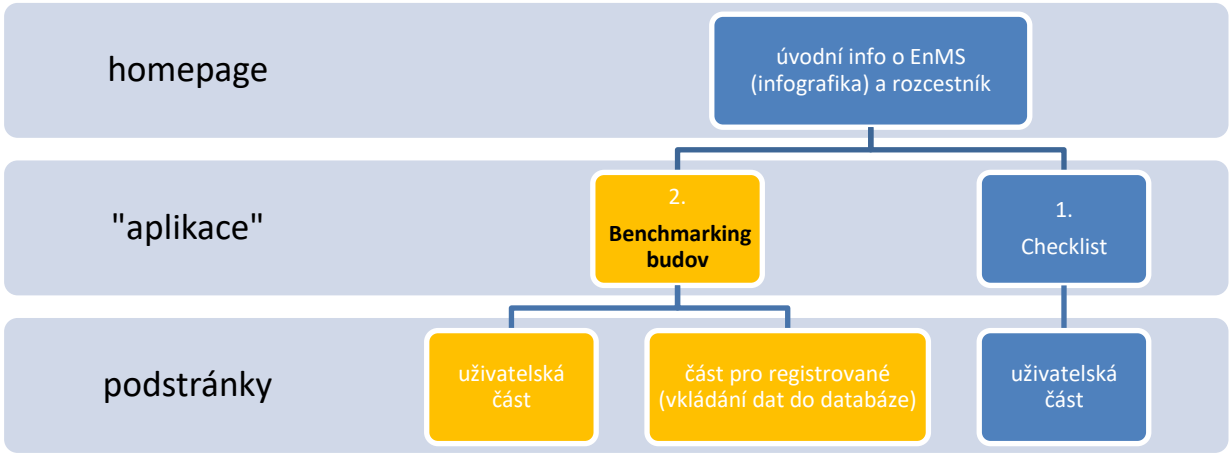
- Zadávané parametry o budovách
    - Hlavní účel využití
    - Podíl hlavního účelu na ploše
    - Vedlejší účel (jen informativní údaj)
    - Celková plocha
    - Stáří
    - Spotřeba energie podle energonositelů (fakturační měřidla) v MWh/rok a Kč/rok za 3 roky; spotřeby lze zadávat i v podrobnosti dle EA (vytápění, chlazení, TV, osvětlení, ztráty, ostatní technologická spotřeba…)
- Výstupní hodnoty (srovnání s benchmarkem)
    - Celková měrná spotřeba energie na m2 a rok po energonositelích (srovnávat plyn s plynem nebo plyn s mixem všeho?)
    - Celkové měrné náklady
    - Celková měrná produkce CO2 na m2 a rok (jaké emisní faktory pro teplo?)
    - Graficky decily, ve kterých se uživatel nachází oproti ostatním (energie, náklady, emise)
    - Pokud uživatel zadá data v podrobnosti z EA, pak i srovnání spotřeb a nákladů podle užití energie
- Akceptovatelná míra zjednodušení
    - Data zadávaná uživatelem (dostupnost dat, jednoduchost zadání)
    - Srovnávací algoritmus (jednoduchý úměrně jednoduchosti zadávaných parametrů)
    - Výstupy pro uživatele (srozumitelnost, vypovídací hodnota)
- Inspirace - www.BuildingBenchmarks.com, Energy Star Portfolio
- Využití dat z PENBů (algoritmus pro převod dat: PENBy vs. měřená)
- Administrace uživatele

- Povinně zadaný funkční email, na který bude odeslán výstup v html
- A / Nebo v pdf?
- Kromě emailu budeme chtít info, z jaké branže uživatel je

Umístění Benchmarkingové aplikace

Web k energetickému managementu je členěn podle následujícího schématu. Součástí webu jsou základní informace o aspektech energetického managementu ve formě interaktivní infografiky, aplikace Checklist a právě budoucí aplikace **Benchmarking.**

Základní schéma webu



Web k energetickému managementu, na němž je aplikace **Benchmarking** budov umístěná: www.uspornabudova.cz.

Struktura benchmarkingu

Specifické části, kterými se metodika **Benchmarkingu** a následně webová aplikace zabývají:

Vstupní část – Zadání

- Identifikace uživatele
- Geometrie a typ využití
- Energetické parametry a náklady – zadání dat z energetického auditu nebo posudku resp. z fakturovaných spotřeb

    - zadání základních dat, kde se bude porovnávat pouze podle energonositelů (el., plyn, teplo)
    - podrobnější zadání, kde porovnáváme nejen podle energonositelů, ale i dílčích spotřeb (vytápění, chlazení, teplá voda atd.)
- Zadání dat z Průkazu energetické náročnosti budovy

Mezivýpočet na pozadí aplikace

- Převody jednotek
- Výpočty započitatelných podlahových ploch

Výpočet

- Výběr odpovídajících budov z databáze pro porovnávání
- Průměrování a výpočet srovnávacích hodnot
    - Pro reálné spotřeby
    - Pro dodané energie podle Průkazu energetické náročnosti budovy

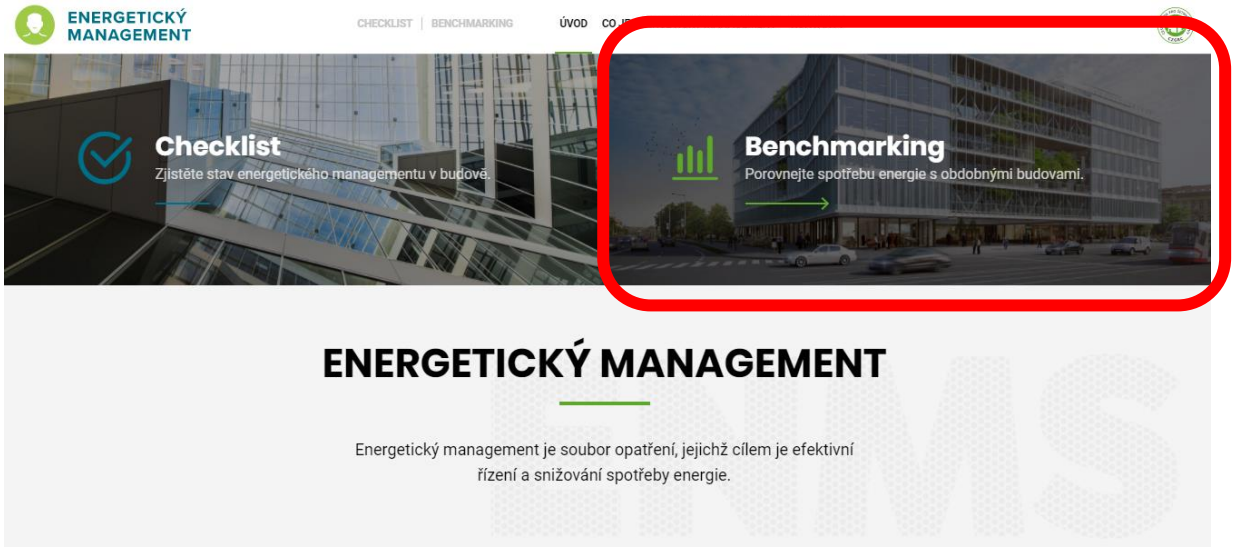
Výstupy a vyhodnocení

- Výpis informací pro uživatele
- Samotná spotřeba energií – případové studie vs. benchmarky vs. sběr dat za daný segment budov a jeho analýza
- Srovnání spotřeby budovy s referenční (benchmarkovou) hodnotou pro srovnatelný typ a velikost budovy

Metodika porovnávacího algoritmu je dokončena a je popsána v této zprávě o benchmarkingu budov v rozsahu typů budov podle uvedeného popisu, tedy kancelářské budovy, obchodní centra, výrobní haly, sklady a logistická centra.

Zpráva je ke stažení k dispozici na webu na odkazu budoucí aplikace Benchmarking (viz ukázka stránky webu níže).

Nad rámec této publikace probíhá spolupráce s webařem na přípravě budoucí webové aplikace, která převede tuto metodiku do elektronické podoby, pokud se najde příslušné financování.



Srovnávání hodnot

Srovnávat se budou hodnoty spotřeb budov je dvou základních rovinách.

Reálné spotřeby – Srovnání uživatelem zadávaných hodnot spotřeb energie a dalších parametrů, které budovu charakterizují, s referenčními hodnotami. Referenční hodnoty budou dané jako průměr obdobných budov v databázi. Obdobné budovy budou z databáze vybírané algoritmem na základě definovaných srovnávacích parametrů (velikost budovy a účel využití).

Hodnoty vypočtené energetické náročnosti – hodnoty z paralelní databáze, kterou CZGBC nashromáždí (předpoklad využití databáze ENEX MPO). Referenční hodnoty budou opět dané jako průměr obdobných budov v databázi. Obdobné budovy budou z databáze vybírané algoritmem na základě definovaných srovnávacích parametrů (velikost budovy a účel využití).

Nebudou se vzájemně srovnávat hodnoty reálně měřené a hodnoty vypočtené energetické náročnosti. Primární srovnávací údaje budou reálně měřené hodnoty. Hodnoty vypočtené energetické náročnosti budou doplněny pro informaci, jak si skupina budov stojí v porovnání s legislativní referencí.

Databáze pro benchmarking budov bude pro registrované uživatele, bude umožněn upload dat o budovách formou zadání do formuláře. Tím se bude tvořit benchmark. Zadané údaje o budově uživatelem algoritmus porovná s daty o podobných budovách z databáze. Porovnání proběhne s budovami podobnými typem využití a velikostí.

Porovnají se údaje o průměrných spotřebách a cenách energií jiných budov a podá se informace, v jakém percentilu se uživatelem zadaná budova pohybuje. Cílem je opět motivovat k tomu, aby se se starou nešetrnou budovou něco dělalo. Proto je na prvním místě uživatelská přívětivost, nikoliv detailní přesnost.

Přesný postup zadávání dat a srovnávacích algoritmů je uveden v Příloze 1. Pro přehlednost jsou části pro porovnávání hodnot vypočtené energetické náročnosti uvedeny červeně.

Ukázka struktury sbíraných dat je uvedena v Příloze 2.

Zadávané parametry do Benchmarkingové aplikace

Postup uživatele

Zadá svoje data k budově: Zaškrtne typ budovy (tj. hlavní účel využití budovy vč. % podílu využití plochy k hlavnímu účelu) a případný doplňkový účel užití budovy a číselně zadá plochu, dobu výstavby a spotřebu energie ve třech možných formátech (volba zaškrtávátkem/roletkou). Dále je potřeba info o přepočtu jednotek, v jakých jednotkách energii zadávají (MWh, GJ, m3)

- Buď Znám to samé za 3 roky (mělo by být nejčastější):

Spotřeba a náklady	Rok X		Rok X-1		Rok X-2	
	MWh/rok	Tis.Kč/rok	MWh/rok	Tis.Kč/rok	MWh/rok	Tis.Kč/rok
Elektřina						
Zemní plyn						
Teplo						

- Nebo Znám detailnější údaje, například z energetického auditu. Pak zadávací tabulka bude odpovídat struktuře energ. auditů.

Dílčí složky spotřeby	Roletka (el.,plyn, teplo)	Průměrná spotřeba za 3 roky	Průměrná cena za 3 roky
Vytápění			
Příprava teplé vody			
Chlazení			
Větrání			
Osvětlení			

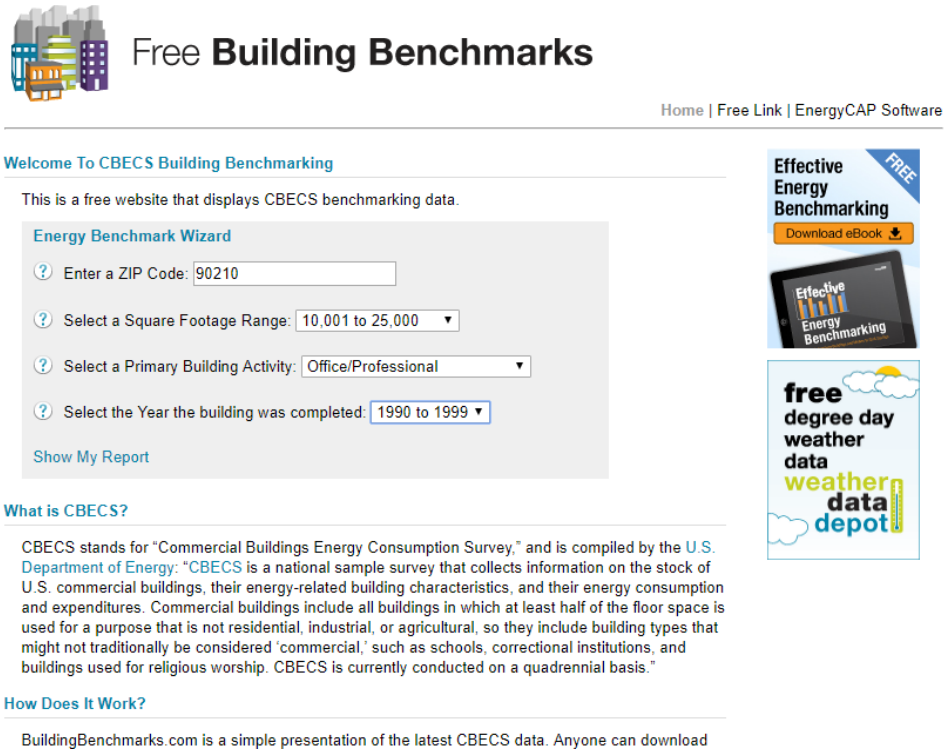
Ostatní technologická spotřeba			
Ztráty ve zdroji a rozvodech			

Výpočet algoritmem:

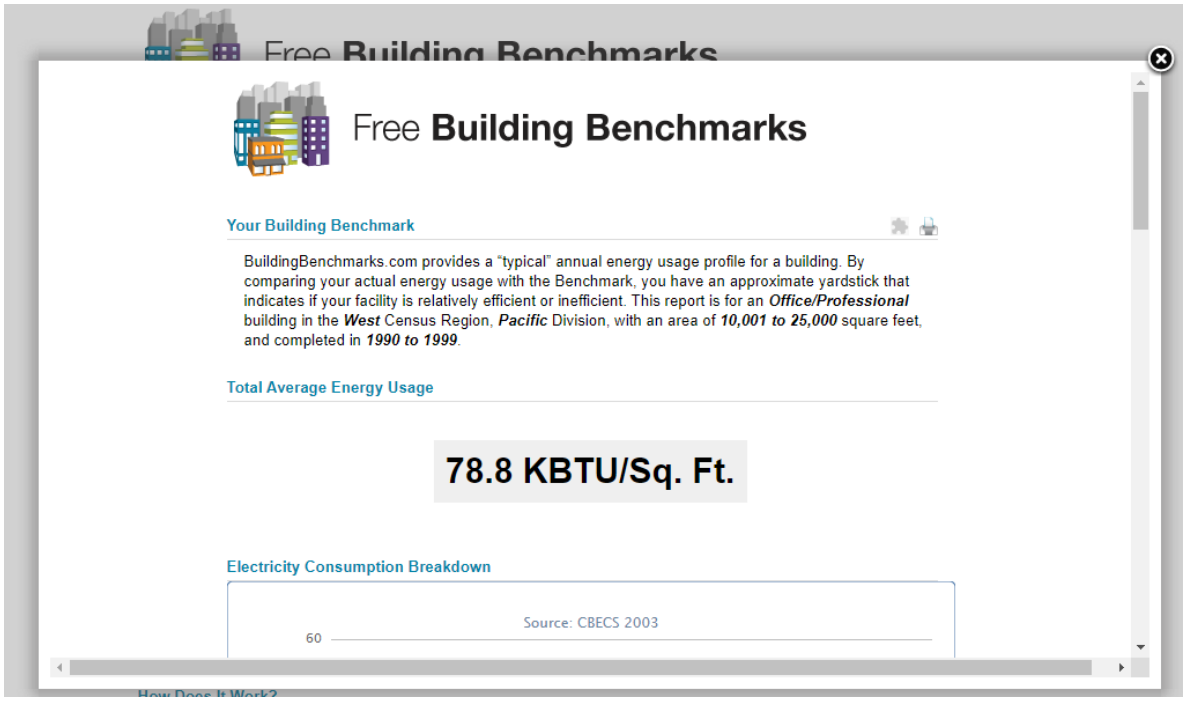
- Celkový součet jeho energií (výsledek mu to hodí v MWh i GJ) a dílčí energie podle médií a jednoduchý graf porovnání těchto hodnot s průměry z databáze (z databáze vyselektovány podobné objekty, tj. stejný typ, odpovídající škála velikosti plochy a stáří)
- To samé proběhne pro náklady

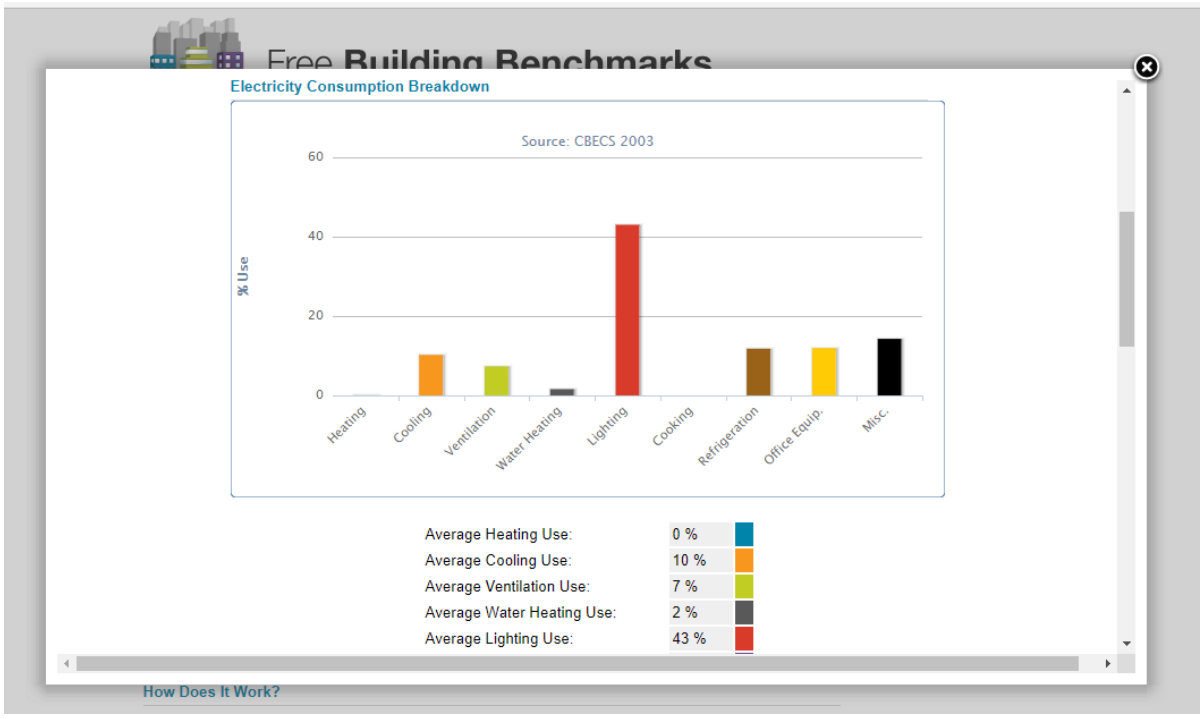
Inspirace pro převod do podoby webové aplikace

Inspirace www.BuildingBenchmarks.com



Inspirace výstupu





4. Distribuce a propagace

Tato publikace je k dispozici v elektronické podobě v pdf k volnému šíření. K dispozici je na webu www.uspornabudova.cz a dále je propagována na akcích České rady pro šetrné budovy a prostřednictvím newsletteru a sociálních sítí.

Česká rada pro šetrné budovy

Únor 2018, Praha

Přílohy

Příloha 1 - Popis algoritmu Benchmarkingu budov

Příloha 2 - Popis a struktura vstupních dat

Příloha 1 - Popis algoritmu Benchmarkingu budov

Příloha 1 - Popis algoritmu Benchmarkingu budov

Pro postupné plnění databáze, aby benchmarkové hodnoty měly vypovídací hodnotu, potřebujeme zadat do každé skupiny (kombinace 4 typy budov a 8 velikostí podl.plochy = 32 kombinací) pro začátek aspoň 10 budov. (Pro úvodní odzkoušení budou stačit aspoň 3 budovy: 3*32 = 96 budov)

Pro těchto 96, pak až 320 základních budov potřebujeme zadat nejen výše uvedená data o budově a skutečných spotřebách energie, ale také **paralelní data o spotřebách za tzv. standardizovaného užívání.** To jsou spotřeby teoretické budovy, která je stejná tvarem a účelem využití, ale má konstrukce, technologie a způsob užívání na smluvních/normových definovaných hodnotách. To bude sloužit k tomu, abychom uživatelem zadávanou budovu **srovnávali nejen s průměrem budov v databázi,** ale aby bylo vidět, **jak si tento balík budov stojí vůči legislativnímu standardu.** Hodnoty spotřeb pro standardizované užívání se berou z průkazů energetické náročnosti budov.

Potřebujeme tedy kromě reálných spotřeb zadávat také data z Průkazů energetické náročnosti budov (PENB). Tato data dále vždy červeně.

Přímé srovnávání reálných spotřeb a spotřeb pro standardizované užívání není možné (nelze srovnávat jablka a hrušky), ale lze paralelně srovnávat dva balíky dat.

ZADÁNÍ

Geometrie a typ využití

	popis	poznámka k popisu	jednotka	hodnota			kontrola na pozadí aplikace	škály pro zaškrtávací políčka
	Typ budovy	Zvolte zaškrtnutím políčka převládající účel využití budovy					vybrat jen 1 políčko	Kancelářská budova;Obchodní centrum;Výrobní hala;Sklady a logistická centra
	Celková pronajímatelná plocha	Jedná se o pronajímatelnou podlahovou plochu včetně např. uzavřených vnitřních parkovacích ploch a skladů	m2				nepovolit menší než 500 a větší než 1M, u hodnot 50k až 1M jen napsat upozornění, že hodnota je opravdu tak vysoká?	

	popis	poznámka k popisu	jednotka	hodnota			kontrola na pozadí aplikace	škály pro zaškrtávací políčka
	Podíl plochy pro převládající účel	Zadejte, kolik % z celkové podlahové plochy zaujímá plocha pro převládající účel využití (včetně např. uzavřených vnitřních parkovacích ploch a skladů). Hodnota je obvykle 100%. Pouze u víceúčelových budov bude hodnota menší (například kombinace administrativní funkce s rezidenční nebo prodejní). Jedná se pouze o informativní parametr nevstupující do výpočtu.	%				povolit jen 51-100%	
	Vedlejší účel využití budovy	Zadejte text do políčka, jedná se pouze o informativní údaj. Např. "byty" nebo "prodejní plochy". Jedná se pouze o informativní parametr nevstupující do výpočtu.	text				-	bez zatřídění
	Pronajatá podlahová plocha	Zadejte, kolik % z celkové pronajímatelné plochy je v zadávaném období skutečně využíváno (tj. pronajato)	%				povolit 1-100, u hodnot pod 50% dotaz zda Je podíl opravdu takto malý?	

	popis	poznámka k popisu	jednotka	hodnota			kontrola na pozadí aplikace	škály pro zaškrtávací políčka
	Rok dokončení výstavby/kolaudace	Zadejte rok výstavby/kolaudace budovy.	-				hodnota mezi 1700 - 2050	před 1990;1990-2000;2000-2005;2006-2009;2010-2015;2015 a novější
	Provozní režim budovy	Zadejte odpovídající počet hodin využití budovy za běžný týden.	hod/týden				hodnota mezi 40 a 168	Nepřetržitý provoz;Přibližně 100 hod;Přibližně 80 h;Přibližně 60 h; z toho budou škály 168-130;129-90;89-70;69 a méně
	Způsob zadání reálných spotřeb energie	Zvolte zaškrtnutím políčka.	-				vybrat jen 1 políčko	**1)** Znám reálné spotřeby podle energonositelů - elektřina, zemní plyn, teplo (tj. například hodnoty z faktur), od řádku 13 NEBO **2)** Znám reálné spotřeby podle využití - vytápění, chlazení, příprava teplé vody, osvětlení atd. (tj. například z Energetického auditu nebo Energetického posudku, NIKOLIV z Průkazu energetické náročnosti budovy), od řádku 24

Energetické parametry a náklady								
Pozn.:	zadání podle 1) znamená zadání základních dat, kde se bude porovnávat pouze podle energonositelů (el.,plyn,teplo) a bude tedy možné porovnávat se všemi budovami stejného typu a velikosti z databáze.							
	zadání podle 2) znamená podrobnější zadání, kde porovnáváme nejen podle energonositelů, ale i dílčích spotřeb (vytáp.,chlazení, teplá voda atd.). Protože ne všechny budovy v databázi budou mít tyto parametry zadané, budou se součtové hodnoty podle energonostelů porovnávat se všemi odpovídajícími, ale dílčí parametry pochopitelně jen s těmi, které je mají v databázi zadané.							
1) Zadání podle energonositelů								
	Znám reálné spotřeby podle energonositelů (například z faktur)							
	Zadávejte roční spotřeby za poslední 3 ucelené roky.	poznámka k popisu	jednotka	Rok X	Rok X-1	Rok X-2	kontrola na pozadí aplikace	
	Elektřina	Zadejte hodnotu v MWh. P	MWh				Hodnota větší než 0, zároveň kontrola překlepů - třeba upozornění, když je hodnota v jednom roce 10x jiná, než ve druhém…	
	Zemní plyn	Zadejte hodnotu v GJ.	GJ					
	Teplo	Zadejte hodnotu v GJ.	GJ					
	Zadávejte roční náklady za poslední 3 ucelené roky.	poznámka k popisu	jednotka	Rok X	Rok X-1	Rok X-2		
	Elektřina	Zadejte hodnotu v tisících Kč.	tis.Kč				dtto	
	Zemní plyn	Zadejte hodnotu v tisících Kč.	tis.Kč				dtto	
	Teplo	Zadejte hodnotu v tisících Kč.	tis.Kč				dtto	
NEBO								

2) Zadání podle dílčích spotřeb (podrobnější zadání)

	Znám reálné spotřeby podle využití (například z energetického auditu)							
	Zadávejte průměrné přepočtené spotřeby za poslední 3 ucelené roky (např. z evidenčního listu energetického auditu nebo energetického posudku) a v roletovém menu zvolte příslušné energonositele.	Energonositel	jednotka	Hodnota			kontrola na pozadí aplikace	
	Vytápění	roletové menu (na výběr Elektřina;Zemní plyn;Teplo)	MWh				Hodnota větší než 0.	
	Příprava teplé vody	roletové menu (na výběr Elektřina;Zemní plyn;Teplo)	MWh				Hodnota větší než 0.	
	Chlazení	roletové menu (na výběr Elektřina;Zemní plyn;Teplo)	MWh				Hodnota větší než 0.	
	Větrání a úprava vlhkosti	Elektřina	MWh				Hodnota větší než 0.	
	Osvětlení	Elektřina	MWh				Hodnota větší než 0.	
	Ostatní technologická spotřeba	roletové menu (na výběr Elektřina;Zemní plyn;Teplo)	MWh				Hodnota větší než 0.	
	Ztráty ve zdroji a rozvodech	automaticky stejné jako u Vytápění	MWh				Hodnota větší než 0.	

	Reálné náklady							
	Zadávejte průměrné přepočtené roční náklady za poslední 3 ucelené roky (např. z evidenčního listu energetického auditu nebo energetického posudku).		jednotka	Hodnota			kontrola na pozadí aplikace	
	Vytápění		tis.Kč				Hodnota větší než 0.	
	Příprava teplé vody		tis.Kč				Hodnota větší než 0.	
	Chlazení		tis.Kč				Hodnota větší než 0.	
	Větrání		tis.Kč				Hodnota větší než 0.	
	Osvětlení		tis.Kč				Hodnota větší než 0.	
	Ostatní technologická spotřeba		tis.Kč				Hodnota větší než 0.	
	Ztráty ve zdroji a rozvodech		tis.Kč				Hodnota větší než 0.	

Průkaz energetické náročnosti budovy								
Hodnoty z Průkazu energetické náročnosti budovy (PENB) jsou všude označené červeně								
	Zadávají všichni bez ohledu na to, jestli reálné spotřeby zadávají podle 1) nebo 2).							
	popis	poznámka k popisu	jednotka	hodnota				
	Referenční celková měrná dodaná energie	Napište hodnotu uvedenou na rozhraní mezi šipkami C a D v průkazu energetické náročnosti budovy.	kWh/m2,rok				Hodnota větší než 0.	
	Celková měrná dodaná energie	Napište hodnotu z černé šipky v průkazu.	kWh/m2,rok				Hodnota větší než 0.	
	Třída energetické náročnosti budovy	Uveďte písmeno charakterizující třídu budovy.	-				Písmeno A-G	
	Dílčí měrná dodaná energie:							
	Měrná dodaná energie na vytápění	Napište hodnotu z černé šipky v průkazu.	kWh/m2,rok				Hodnota větší než 0.	
	Měrná dodaná energie na chlazení	Napište hodnotu z černé šipky v průkazu.	kWh/m2,rok				Hodnota větší než 0.	
	Měrná dodaná energie na větrání	Napište hodnotu z černé šipky v průkazu.	kWh/m2,rok				Hodnota větší než 0.	
	Měrná dodaná energie na úpravu vlhkosti	Napište hodnotu z černé šipky v průkazu.	kWh/m2,rok				Hodnota větší než 0.	
	Měrná dodaná energie na teplou vodu	Napište hodnotu z černé šipky v průkazu.	kWh/m2,rok				Hodnota větší než 0.	
	Měrná dodaná energie na osvětlení	Napište hodnotu z černé šipky v průkazu.	kWh/m2,rok				Hodnota větší než 0.	

MEZIVÝPOČET NA POZADÍ APLIKACE								
	popis		jednotka	Hodnota			poznámka	
	Pronajatá podlahová plocha		m2					
ad 1)	Pokud se data zadávají podle 1), spočítá se průměr tří let a zároveň se přepočtou data z GJ na MWh:							
			jednotka	Průměrný rok				
	Elektřina		MWh					
	Zemní plyn		MWh				z GJ na MWh	
	Teplo		MWh				z GJ na MWh	
	Dopočtou se průměrné náklady na energie		jednotka	Průměrný rok				
	Elektřina		tis.Kč					
	Zemní plyn		tis.Kč					
	Teplo		tis.Kč					
ad 2)	Pokud se data zadávají podle 2), posčítají se spotřeby podle zadaných energonositelů							
			jednotka	Průměrný rok				
	Elektřina		MWh					
	Zemní plyn		MWh					
	Teplo		MWh					
	Posčítají se i náklady na energie		jednotka	Průměrný rok				
	Elektřina		tis.Kč					
	Zemní plyn		tis.Kč					
	Teplo		tis.Kč					
Po krocích ad 1) a ad 2) máme srovnatelná reálná data pro benchmark součtových hodnot bez ohledu na podrobnost zadaných dat.								
Paralelně se budou porovnávat data podle PENB (níže červeně), tady není potřeba žádný mezivýpočet, protože všichni zadávají stejně strukturovaná data ve stejných jednotkách.								

VÝPOČET

Algoritmus vybere z databáze všechny budovy stejného typu užití							Kancelářská budova;Obchodní centrum;Výrobní hala;Sklady a logistická centra	
Algoritmus vybere z databáze všechny budovy, které spadají do stejné velikosti podle škály							Menší než 3000;3000-4999;5000-9999;10000-14999;15000-19999;20000-29999;30000-39999;40000 a více	
	Vypíše se hodnota počtu budov, které byly z databáze vybrány (tj. uvidíme, jak velký vzorek budov stejného typu a velikosti pro benchmark bude sloužit)							
	Pokud je budova zadaná podle 2), vypíše se i hodnota počtu odpovídajících budov s podrobnými daty, které byly z databáze vybrány (tj. zároveň uvidíme, jak velký vzorek budov stejného typu a velikosti a s podrobnými daty o dílčích spotřebách pro benchmark bude sloužit)							
Z balíku budov vybraných z databáze se spočítá **průměrná měrná** hodnota a provede se srovnání pro tyto parametry (vychází se z ad 1) nebo ad 2)):								
				Spotřeba energie	**Měrná spotřeba en.**	Náklady	**Měrné náklady**	
				MWh	kWh/m2,rok	tis.Kč	Kč/m2,rok	
	Elektřina							
	Zemní plyn							vybere se jen jedna odpovídající, která vzejde ze zadání (viz ř.23,24 resp. 33-39)
	Teplo							
	Porovnání:			Benchmark	Hodnocená budova			
	Měrná spotřeba en.			kWh/m2,rok	kWh/m2,rok			
	Elektřina							
	Zemní plyn							vybere se jen jedna odpovídající, která vzejde ze zadání (viz ř.23,24 resp. 33-39)
	Teplo							
	Měrné náklady			Kč/m2,rok	Kč/m2,rok			
	Elektřina							
	Zemní plyn							vybere se jen jedna odpovídající, která vzejde ze zadání (viz ř.23,24 resp. 33-39)
	Teplo							

Výstupem bude výše uvedená tabulka a z ní generovaný sloupcový graf, porovnávající výše uvedené (el. a plyn nebo teplo) měrné spotřeby v kWh/m2,rok a měrné náklady v Kč/m2,rok z benchmarku versus zadávané budovy.

Dále bude doplněn komentář o percentilu, kde se hodnocená budova pohybuje (tj. věta typu: "Měrná roční spotřeba elektřiny hodnocené budovy je v horních XX % a měrná roční spotřeba zemního plynu/tepla v horních XX% v porovnání s XX (počet) ostatními podobnými budovami.").

Navíc, **pokud se zadávala budova podle 2)**, bude k výše uvedenému ještě analogický výstup spočívající v porovnání průměru dílčích měrných spotřeb - řádky 31-48) (vytáp., teplá voda, chlazení atd.) odpovídajících budov z databáze s hodnocenou budovou.

				Spotřeba energie	**Měrná spotřeba energie**	Náklady	**Měrné náklady**	
				MWh	kWh/m2,rok	tis.Kč	Kč/m2,rok	
	Vytápění							
	Příprava teplé vody							
	Chlazení							
	Větrání a úprava vlhkosti							
	Osvětlení							
	Ostatní technologická spotřeba							
	Ztráty ve zdroji a rozvodech							

Opět bude výstupem tabulka porovnání benchmark versus hodnocená budova, graf a věta o percentilu (ta věta třeba pouze pro vytápění, ať toho není moc).

Pokud je nějaká hodnota nulová (tj. technologie tam vůbec není nebo není v provozu, typicky větrání nebo chlazení), tak se neobjeví ve výstupní tabulce ani grafu.

Výpočet z dat z PENBů

Analogicky srovnáváme data z průměru odpovídajících budov (typ a velikost) z databáze se zadanými hodnotami. Srovnáváme už rovnou měrné hodnoty dodané energie - celkovou a všechny dílčí.

Nejdůležitější parametr z PENBů pak je třída energetické náročnosti (písmeno). Pro smysluplně spočítanou "průměrnou třídu" odpovídajícího balíku budov potřebujeme vyjít z Referenční celkové měrné dodané energie.

Průměrná třída energetické náročnosti obdobných budov se určí porovnáním průměru Celkových měrných dodaných energií s průměrem Referenčních celkových měrných dodaných energií

tedy:	jednotka	Benchmark	Hodnocená budova
Třída energetické náročnosti obdobných budov	písmeno	průměr z databáze a písmeno z tabulky vpravo	
Slovní vyjádření	text	z tabulky vpravo	dle tab. vpravo
Celková měrná dodaná energie	kWh/m2,rok	průměr z databáze	
Dílčí měrné dodané energie:			
Měrná dodaná energie na vytápění	kWh/m2,rok	průměr z databáze	
Měrná dodaná energie na chlazení	kWh/m2,rok	průměr z databáze	
Měrná dodaná energie na větrání	kWh/m2,rok	průměr z databáze	
Měrná dodaná energie na úpravu vlhkosti	kWh/m2,rok	průměr z databáze	
Měrná dodaná energie na teplou vodu	kWh/m2,rok	průměr z databáze	
Měrná dodaná energie na osvětlení	kWh/m2,rok	průměr z databáze	

Klasifikační třída	Hodnota pro hranici klasifikační třídy	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	0,5 × E_R	Mimořádně úsporná
B	0,75 × E_R	Velmi úsporná
C	E_R	Úsporná
D	1,5 × E_R	Méně úsporná
E	2 × E_R	Nehospodárná
F	2,5 × E_R	Velmi nehospodárná
G		

E_R je pro náš případ ta Referenční celková měrná dodaná energie

Poznámka pro ukládání dat pro rozšiřování databáze:		
	Pokud se zadávalo podle 1), je možné porovnávat pouze součtové hodnoty (elektřina, plyn, teplo) a hodnoty z PENBů. Takto zadané budovy se také přidají do databáze a budou sloužit pro porovnávání součtových hodnot.	
	Pokud se zadávalo podle 2), budou tím pádem zadané / dopočitatelné všechny potřebné parametry jak pro součtové hodnoty, tak dílčí hodnoty (vytáp., větrání, chlazení atd).	
Výpočty jsou prováděné vždy porovnáním jedné budovy se VŠEMI ODPOVÍDAJÍCÍMI (stejný typ užívání a velikost). Chtělo by to ještě k tomu všemu umět vyhodnotit tu jednu hodnocenou budovu se VŠEMI ODPOVÍDAJÍCÍMI ZE STEJNÉ KATEGORIE STÁŘÍ BUDOVY, dále pak s budovami se STEJNÝM PROVOZNÍM REŽIMEM. Tj. budou to vždy mnohem menší balíky budov z databáze. Pro začátek tato funkce asi nebude dávat smysl, protože jich v databázi bude dost málo a nebude s čím porovnávat. Ale bylo by dobré tam připravit nějaké třeba zaškrtávátko, kde si uživatel zvolí, že se chce porovnávat jen s budovami stejně starými nebo s budovami se stejným provozním režimem, případně obojím.		
Výstup by byl ideálně na 1-2 A4 v pdf v nějaké pěkné grafické podobě s logem CZGBC. Na něm by byly ty základní srovnávací data a grafy a porovnání tříd eneretické náročnosti. Ten by se uživateli poslal na email.		
IDENTIFIKACE UŽIVATELE		
povinné údaje		
	Email	registrace
	Heslo	
	Oblast působení uživatele aplikace (zadavatele dat)	roletové menu, na výběr: externí provozovatelská společnost, vlastní energetik, energetický specialista, jiná osoba
	Typ vlastníka budovy	roletové menu, na výběr: veřejný sektor - státní, veřejný sektor - místní a regionální, soukromý sektor - nadnárodní společnost, soukromý sektor - česká společnost, soukromý sektor - fyzická osoba
	Označení budovy pro potřeby uživatele aplikace	
volitelné údaje		
	Název společnosti	
	Jméno kontaktní osoby	
	Název zadávané budovy	pozn.: potřeba zadávací formulář udělat tak, aby pod jedním emailem mohlo být více budov
	Město a adresa zadávané budovy	pozn.: potřeba zadávací formulář udělat tak, aby pod jedním emailem mohlo být více budov
Nutný souhlas s evidencí emailu a zasláním výsledků a dalších informací podle aktuálních pravidel GDPR		

Příloha 2 - Popis a struktura vstupních dat

Databáze pro benchmarking spotřeb budov

č.	Identifikace - povinné				Identifikace - volitelné			
	Email uživatele	Oblast působení uživatele aplikace (zadavatele dat)	Typ vlastníka budovy	Označení budovy pro potřeby uživatele aplikace	Název společnosti	Jméno kontaktní osoby	Název zadávané budovy	Město a adresa zadávané budovy
1				Pokus1				
2				Pokus2				
3				Pokus3				
4				Pokus4				
5				Pokus5				
6				Pokus6				
7				Pokus7				
8				Pokus8				
9				Pokus9				
10				Pokus10				
11				Pokus11				
12				Pokus12				
13				Pokus13				
14				Pokus14				
15				Pokus15				
16				Pokus16				
17				Pokus17				
18				Pokus18				

č.	Typ užívání a Geometrie						
	Typ budovy	Celková pronajímatelná plocha	Podíl plochy pro převládající účel	Vedlejší účel využití budovy	Pronajatá podlahová plocha	Rok dokončení výstavby/ kolaudace	Provozní režim budovy
	zaškrtávátko (zatím) 4 možnosti	m2	%	text	%	rok	hod/týden
1	Kancelářská budova	12520	98	obchodní p	97	1999	60
2	Kancelářská budova	14500	100		100	2014	70
3	Obchodní centrum	15000	80	kanceláře	100	2012	84
4	Výrobní hala	8550	100		100	2009	168
5	Sklady a logistická centra	26000	100		100	2013	168
6	Kancelářská budova	19500	100		100	2006	60
7	Kancelářská budova	11000	100		100	2011	70
8	Kancelářská budova	24000	100		100	2008	60
9	Obchodní centrum	7500	95	kanceláře	100	2006	84
10	Obchodní centrum	4200	100		100	2009	84
11	Obchodní centrum	12300	100		100	2014	84
12	Obchodní centrum	20500	97	kanceláře	100	2007	84
13	Výrobní hala	7000	100		100	2001	140
14	Výrobní hala	12000	98	kanceláře	100	2003	168
15	Výrobní hala	21000	100		100	2010	168
16	Sklady a logistická centra	6500	100		100	2009	140
17	Sklady a logistická centra	16500	98	kanceláře	100	2013	168
18	Sklady a logistická centra	26800	100		100	2015	168

č.	Způsob zadání	Reálné spotřeby a náklady - Způsob zadání reálných spotřeb energie dle **1)** **zjednodušeně z faktur (podle energonositelů)**					
		Rok X					
		Elektřina	Zemní plyn	Teplo	Elektřina	Zemní plyn	Teplo
	zaškrtávátko možnosti 1 nebo 2	MWh	GJ	GJ	tis.Kč	tis.Kč	tis.Kč
1	1	1151	4507	0	3222	1440	0
2	2						
3	1	1215	0	6750	3159	0	2345
4	2						
5	1	1305	8424	0	3850	2340	0
6	2						
7	2						
8	1	1900	7500	0	5200	2350	0
9	1	850	5450	0	1850	5800	0
10	2						
11	2						
12	2						
13	1	440	2580	0	1120	4980	0
14	1	1120	3600	0	1850	3970	0
15	1	1850	5950	0	4960	6320	0
16	1	1305	8424	0	3850	2340	0
17	2						
18	2						

č.	Reálné spotřeby a náklady - Způsob zadání reálných spotřeb energie dle **1) zjednodušeně z faktur (podle energonositelů)**					
	Rok X-1					
	Elektřina	Zemní plyn	Teplo	Elektřina	Zemní plyn	Teplo
	MWh	GJ	GJ	tis.Kč	tis.Kč	tis.Kč
1	1270	4690	0	3870	1590	0
2						
3	1358	0	6604	3560	0	2158
4						
5	1620	9587	0	4685	2980	0
6						
7						
8	1980	7950	0	5470	2480	0
9	890	5680	0	1940	5970	0
10						
11						
12						
13	520	3120	0	1350	5260	0
14	1320	4150	0	1990	4250	0
15	1980	6250	0	5360	6450	0
16	1620	9587	0	4685	2980	0
17						
18						

č.	Reálné spotřeby a náklady - Způsob zadání reálných spotřeb energie dle **1) zjednodušeně z faktur (podle energonositelů)**					
	Rok X-2					
	Elektřina	Zemní plyn	Teplo	Elektřina	Zemní plyn	Teplo
	MWh	GJ	GJ	tis.Kč	tis.Kč	tis.Kč
1	1359	4870	0	4357	1870	0
2						
3	1180	0	7450	3022	0	2695
4						
5	1450	8754	0	4168	2534	0
6						
7						
8	1820	7850	0	5050	2450	0
9	840	5550	0	1890	5900	0
10						
11						
12						
13	500	2980	0	1280	5140	0
14	1380	4020	0	1950	4220	0
15	1940	6160	0	5200	6420	0
16	1450	8754	0	4168	2534	0
17						
18						

č.	Reálné spotřeby a náklady - Způsob zadání reálných spotřeb energie dle **2) podrobněji např. z EA (podle dílčích spotřeb)**						
	Dílčí spotřeba energie						
	Vytápění	Příprava teplé vody	Chlazení	Větrání a úprava vlhkosti	Osvětlení	Ostatní technologická spotřeba	Ztráty ve zdroji a rozvodech
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
1							
2	758	321	158	80	550	485	74
3							
4	325	24	295	198	285	340	58
5							
6	1250	458	290	156	940	680	115
7	620	295	120	60	480	350	65
8							
9							
10	195	27	280	34	158	35	46
11	480	89	490	67	380	170	58
12	750	135	580	111	630	290	75
13							
14							
15							
16							
17	420	120	350	95	260	205	190
18	510	154	675	180	480	780	480

č.	Reálné spotřeby a náklady - Způsob zadání reálných spotřeb energie dle **2) podrobněji např. z EA (podle dílčích spotřeb)**						
	Dílčí spotřeba - volba energonositelů						
	Vytápění	Příprava teplé vody	Chlazení	Větrání a úprava vlhkosti	Osvětlení	Ostatní technologická spotřeba	Ztráty ve zdroji a rozvodech
	na výběr Elektřina; Zemní plyn; Teplo	na výběr Elektřina; Zemní plyn; Teplo	na výběr Elektřina; Zemní plyn; Teplo	napevno Elektřina	napevno Elektřina	na výběr Elektřina; Zemní plyn; Teplo	automaticky stejné jako u Vytápění
1							
2	Zemní plyn	Zemní plyn	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Zemní plyn
3							
4	Zemní plyn	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Zemní plyn
5							
6	Zemní plyn	Zemní plyn	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Zemní plyn
7	Zemní plyn	Zemní plyn	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Zemní plyn
8							
9							
10	Zemní plyn	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Zemní plyn
11	Zemní plyn	Zemní plyn	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Zemní plyn
12	Teplo	Teplo	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Teplo
13							
14							
15							
16							
17	Zemní plyn	Zemní plyn	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Zemní plyn
18	Teplo	Teplo	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Elektřina	Teplo

č.	Reálné spotřeby a náklady - Způsob zadání reálných spotřeb energie dle **2) podrobněji např. z EA (podle dílčích spotřeb)**						
	Dílčí spotřeba - náklady						
	Vytápění	Příprava teplé vody	Chlazení	Větrání a úprava vlhkosti	Osvětlení	Ostatní technologická spotřeba	Ztráty ve zdroji a rozvodech
	tis.Kč	tis.Kč	tis.Kč	tis.Kč	tis.Kč	tis.Kč	tis.Kč
1							
2	803	345	445	225	1540	1350	92
3							
4	358	79	987	590	795	952	67
5							
6	1350	650	880	520	2950	2030	135
7	780	310	390	195	1460	1040	80
8							
9							
10	205	70	730	85	430	85	50
11	505	95	1350	190	1050	430	60
12	1350	245	1650	290	1540	790	135
13							
14							
15							
16							
17	425	125	855	245	710	540	200
18	920	300	1750	455	1280	2050	1280

č.	Standardizované spotřeby - data z PENBů			Standardizované spotřeby - data z PENBů					
	Celkové parametry			Dílčí měrné dodané energie					
	Referenční celková měrná dodaná energie	Celková měrná dodaná energie	Třída energetické náročnosti budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	kWh/m2,rok	kWh/m2,rok	písmeno	kWh/m2,rok	kWh/m2,rok	kWh/m2,rok	kWh/m2,rok	kWh/m2,rok	kWh/m2,rok
1	365	203	E	92	32	19	0	18	42
2	90	133	B	55	11	6	0	24	37
3	115	121	C	48	13	11	5	15	29
4	170	131	D	38	34	16	7	3	33
5	137	141	C	48	34	12	0	4	43
6	139	230	E	119	23	13	0	33	42
7	132	118	C	48	9	6	0	21	34
8	215	197	C	84	48	15	0	18	32
9	165	346	F	182	62	15	0	35	52
10	151	169	D	42	63	14	9	6	35
11	126	121	C	32	36	13	5	4	31
12	113	83	B	20	31	8	5	3	16
13	148	221	E	97	32	28	0	28	36
14	135	159	D	68	23	22	0	15	31
15	121	113	C	49	13	18	0	12	21
16	150	172	D	62	35	29	0	6	40
17	110	108	C	26	33	18	0	5	26
18	98	86	C	24	27	14	0	2	19