

PROJEKTOVÁ STUDIE STAVEBNÍHO ZÁMĚRU metodou dodávky DESIGN & BUILD



PŘEDMĚT STUDIE: Snížení energetické náročnosti
Městského úřadu T. G. Masaryka

ZADAVATEL: Město Brno

ZPRACOVATEL: C.E.I.S. CZ s.r.o.

DATUM: 11/2020

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
1.1 Identifikační údaje zadavatele	3
1.2 Identifikační údaje předmětu studie	3
1.3 Identifikační údaje zpracovatele	3
1.4 Cíl a účel studie	3
2. POPIS VÝCHOZÍHO STAVU	4
2.1 Základní údaje o předmětu studie.....	4
2.1.1 Základní popis objektu	4
2.1.2 Základní popis technických systémů	4
2.1.3 Základní popis tepelně technické vlastnosti obálky budovy.....	6
2.1.4 Situační plán.....	7
2.2 Fotodokumentace.....	8
3. NÁVRH OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE	9
3.1 Popis opatření	9
3.1.1 Opatření č.1: instalace FVE bez akumulace do baterií	9
3.1.2 Opatření č.2: doplnění klimatizačních jednotek a využití jako tepelné čerpadlo vzduch/vzduch.....	11
3.1.3 Opatření č.3: Systém měření a regulace tepelného hospodářství a zavedení dálkového odečtu měření potřeb do systému MaR a zavedení energetického managementu	11
3.1.4 Opatření č.4: Modernizace světelných zdrojů za nové LED technologie	12
3.1.5 Opatření č.5: instalace venkovní stínicí techniky.....	12
3.2 Potenciál energetických úspor	13
4. ZÁVĚR	14

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZADAVATELE

Zadavatel	: Město Břeclav
Kontaktní adresa	: T.G. Masaryka 42/3, 690 02 Břeclav
IČ	: 00283061

1.2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE PŘEDMĚTU STUDIE

Předmětu studie	: Budova Městského úřadu T.G. Masaryka
Adresa předmětu	: T.G. Masaryka 42/3, 690 02 Břeclav
Katastrální území	: Břeclav
Typ objektu	: Administrativní budova

1.3 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZPRACOVATELE

Zpracovatel	: C.E.I.S. CZ s.r.o.
Zastoupen	: Ing. Milan Szotkowski - jednatel
Ulice, číslo orientační/ popisné	: Masarykovy sady 51/27
Město/PSČ	: Český Těšín, 737 01
IČ	: 25843931
DIČ	: CZ 25843931
Energetický specialista	: C.E.I.S. CZ s.r.o., č.opr. 1849
Určená osoba	: Ing. Milan Szotkowski, č.opr. 1454
Telefon / email	: +420 558 740 250 / info@ceis.cz

1.4 CÍL A ÚČEL STUDIE

Cílem projektové studie je podrobně popsat navržená energeticky úsporná opatření definovaná v energetickém posudku a stanovit finanční rámec projektu v podobě kumulativního rozpočtu.

Projektová studie spolu s energetickým posudkem slouží jako podklad pro zpracování detailních projektových dokumentací, a to zhotovitelem stavby.

2. POPIS VÝCHOZÍHO STAVU

2.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PŘEDMĚTU STUDIE

2.1.1 Základní popis objektu

Budova je využívána celoročně v pracovních dnech od 6:00 do 18:00. Během provozu se v budově nachází 180 osob.

Budova městského úřadu v Břeclavi byla realizována v roce 1965. V roce 2012 byla komplexně zmodernizována.

Objekt je postaven v řadové zástavbě a půdorysně tvoří písmeno T. Hlavní budova (A) má jedno podzemní podlaží a čtyři nadzemní podlaží ve kterých jsou kancelář úřadu. Podzemní podlaží není vytápěno a slouží pro skladovací účely. Část (B) má jedno podzemní podlaží a dvě nadzemní podlaží. V 1.NP jsou kanceláře a ve 2.NP je zasedací místnost. Střecha obou částí je sedlová z dřevěných vazníků. Část (C) navazuje nepodsklepeným spojovacím krčkem, má jedno podzemní podlaží a tři nadzemní podlaží. V 1.PP je jídelna v ostatních podlažích se nacházejí kancelářské prostory. Střecha objektu je plochá. Hlavní vstup do objektu je u jihozápadní strany části (A).

V budově se nachází plynová kotelná, která je ve správě společnosti Teplo Břeclav s.r.o.. Teplá voda je v budově připravována pomocí nepřímotopného zásobníku o objemu 500 litrů, který je ohříván plynovou kotelnou. V budově je spotřebováván zemní plyn pro vytápění a elektrická energie pro osvětlení a ostatní spotřebiče.

Systém managementu hospodaření energií podle ČSN EN ISO 50001 není v objektu zaveden.

2.1.2 Základní popis technických systémů

Popis systémů TZB

Zdrojem tepla pro vytápění je plynová kotelná, která je v hodnoceném objektu. Plynová kotelná je ve správě společnosti Teplo Břeclav s.r.o.

Zásobování teplem je zabezpečena dodávkou z plynové kotelny. Dodavatelem tepla je společnost Teplo Břeclav, s.r.o.. V plynové kotelně jsou osazeny dva plynové kotle Ferroli o výkonu 2x 147 kW. Teplá voda je připravována v nepřímo ohříváném zásobníku o objemu 1x 500 litrů. Který je vybaven výměníkem o výkonu 61,0kW.

V budově je provedena rozvodná soustava TN-C, 3x 230/400 V, 50 Hz. Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je provedena dvojistou izolací a ochranou kryty, doplňujícím ochranným pospojováním a dále samočinným odpojením od zdroje. Budova je připojena z místní rozvodné sítě. Spotřeba budovy je měřena dvěma fakturačními měřeními. Z HDS jsou vedením připojené rozvodnice v budově. V těchto rozvodnicích jsou osazeny jištění jednotlivých částí objektu a měření.

Rozvody el. energie v budově jsou v provedení CYKY a AYKY, které jsou uloženy pod omítkou nebo v lištách.

Budova je elektrifikována, elektřina se využívá zejména pro osvětlení, pro provoz běžných spotřebičů pro provoz pomocných technických systému. V objektu se nachází zařízení s malým příkonem (konvice, počítače, lednice) a dále klimatizace.

Systém vytápění

Oběh otopné vody pro vytápění objektu, jištění a doplňování otopné vody je zajišťováno centrálně v rámci plynové kotelny. V kotelně je provedeno míchání otopných větví.

Vytápění je teplovodní s nuceným oběhem a teplotním spádem 90/70°C. Otopné medium je přivedeno z centrálního rozvaděče/sběrače, který je osazen uzavíracími armaturami. Potrubí je ocelové bezešvé spádované k uzavíracím armaturám. Otopná tělesa jsou litinová článková. Všechna otopná tělesa jsou vybavena termostatickými ventily a hlavicemi.

Příprava teplé vody

Teplá voda je připravována v nepřímo ohřívaném zásobníku o objemu 1x 500 litrů. Který je vybaven výměníkem o výkonu 61,0kW. TV je po objektu k jednotlivým odběrným místům rozvedena původními pozinkovanými trubkami, případně plastovým PPR potrubím. Rozvody jsou opatřeny původní tepelnou izolací nebo návlekovou pěnovou PE izolací.

VZT

Hygienická výměna vzduchu v kancelářích objektu je zajištěna přirozenou infiltrací výplněmi otvorů. Chodby v části (A) a (C) jsou větrány nuceně, v 1.PP jsou instalovány přírodní VZT jednotky, které jsou vybaveny filtrem, ventilátorem el. ohřívačem. Vzduchový výkon činí pro část (A) 2x 1200 m³/hod a pro část (C) 300 m³/hod. Odvod je zajištěn dvěma axiálními odtahovými ventilátory ve 4. NP části (A) a výkonu 2x 1000 m³/hod.

Chlazení

V části kanceláří a v jídelně jsou umístěny klimatizační jednotky (systém Multisplit), kondenzační jednotky jsou umístěny na střeše nebo na fasádě. Jedná se o 42 jednotek o celkovém chladícím výkonu 114,23kW.

Osvětlení

K osvětlení vnitřních prostor objektu je použito převážně zářivkových svítidel, případně žárovkových svítidel. Svítidla jsou spínána místně jednotlivě, případně v sekcích pomocí klasických vypínačů.

Specifikace stávajícího osvětlení:

Umístění	Spotřebič	Elektrický příkon celkem (kW)	Časové využití - průměr (h/den)	Soudobost	Spotřeba (MWh/rok)
Vnitřní	Zářivky	32,48	8,0	0,7	45,65

Pozn.:

Předpoklad provozu osvětlovací soustavy je 2 008 h/rok (251 pracovních dnů), což je v průměru 8,0 h/den.

2.1.3 Základní popis tepelně technické vlastnosti obálky budovy

Konstrukční systém objektu je železobetonový nosný skelet s výplňovým zdívem z cihelných bloků CDm tl. 375 - 450mm.

Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti objektu brán jako čtyř-zónový.

Svislé konstrukce:

Konstrukční systém objektu je železobetonový nosný skelet s výplňovým zdívem z cihelných bloků CDm tl. 375 - 450mm. Obvodové konstrukce jsou zatepleny tepelnou izolací z PPS tl. 140mm a opatřeny povrchovou úpravou vnější a vnitřní omítkou.

Příčky jsou zděné z plných pálených cihel tl. 100 - 150mm.

Střešní a vodorovné nosné konstrukce:

Střechy části (A) objektu je z větší části sedlová z lepených dřevěných vazníků se šindelovou krytinou a zateplena pod střešním vazníkem tepelnou minerální vlnou tl. 200mm. Tam, kde je řešena jako rovná střecha, je tato část zateplena polystyrénem EPS 100S v tl. 2x 200mm s povrchem PVC folie. Střecha nad částí (B) je sedlová, ocelový krov s plechovou krytinou. Tato střecha byla zateplena v půdním prostoru tepelnou minerální izolací tl. 200mm. Střecha části (C) je plochá a byla dodatečně zateplena tepelnou izolací polystyrénem EPS 100S tl. 200mm.

Podlahy jsou betonové, s nášlapnou vrstvou z keramické dlažby nebo PVC. Podlahové souvrství je opatřeno tepelnou izolací z PPS tl. 30mm.

Výplně otvorů:

V obvodovém plášti objektu jsou instalovány plastová okna a dveře s termoizolačním sklem.

2.1.4 Situační plán



Městský úřad , T. G. Masaryka 42/3, 690 02 Břeclav

2.2 FOTODOKUMENTACE

Hodnocený objekt:



Centrální plynová kotelna:



3. NÁVRH OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE

3.1 POPIS OPATŘENÍ

Jako navrhované opatření je zvoleno opatření instalace nové technologie, která sníží stávající spotřebu energie budovy.

Opatření se týká:

- instalace fotovoltaického systému (FVS) bez akumulace do baterií
- doplnění klimatizačních jednotek a využití jako tepelné čerpadlo vzduch/vzduch
- systém měření a regulace tepelného hospodářství a zavedení dálkového odečtu měření potřeb do systému MaR a zavedení energetického managementu
- modernizace světelných zdrojů za nové
- instalace venkovní stínicí techniky

Po realizaci uvedených opatření může dojít k mírným odchylkám ekonomických předpokladů způsobených skutečnou (vysoutěženou) cenou investičních nákladů.

3.1.1 Opatření č.1: instalace FVE bez akumulace do baterií

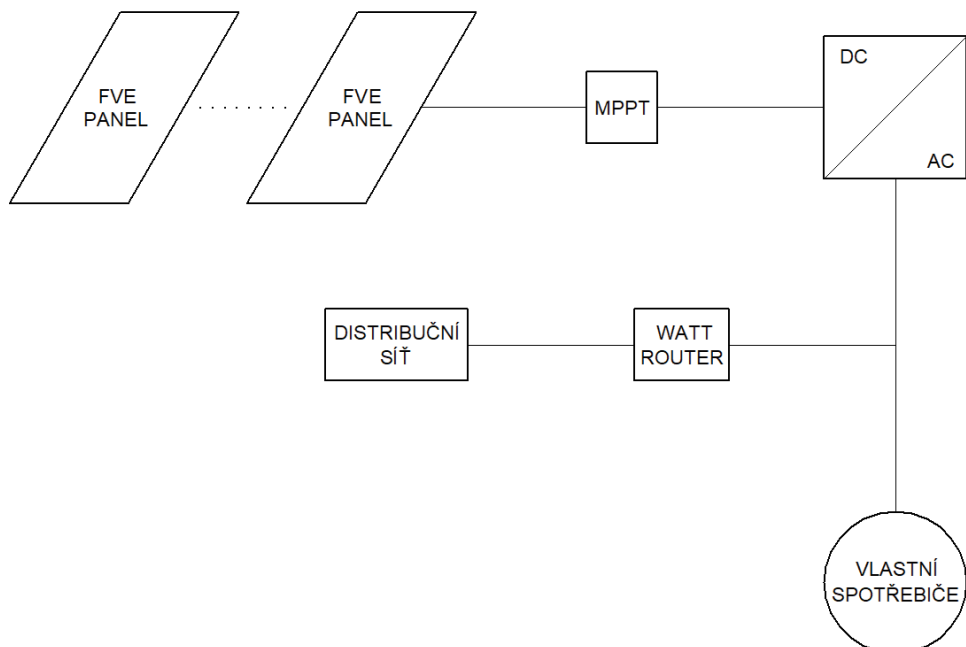
Je uvažováno s instalací fotovoltaického systému bez akumulace do baterií. Bude instalována FVE elektrárna o celkové kapacitě 86,1 kWp na střeše objektu A. Panely budou instalovány na hliníkové konstrukci pod úhlem 14° na jihozápad. Na střeše objektu budou instalovány krystalické FVE panely o minimální účinnosti 14%. *Ve výpočtu je uvažováno s účinností FVE panelů 20,67%, v případě použití nižší účinnosti jak 20,67% je nutné uvažovat s větší plochou FVE panelů o stejném celkovém výkonu kWp.* Vyrobená elektrická energie bude pomocí instalovaného FV měniče spotřebována na provoz klimatizačních jednotek, VZT systému a osvětlení. Přebytky budou dodávány do sítě.

Fotovoltaické panely budou napojeny na FVE třífázový střídač, který bude vybaven MPPT solárním regulátorem nabíjení. Na střídači budou nastaveny ochrany pro řízení přetoků do distribuční sítě. Ochrany měniče řídí spotřebu elektřiny uvnitř objektu tak, aby minimalizoval přetok elektřiny do sítě.

FVE panely budou se střídačem propojeny měděnými elektro kabely a stávající elektrický systém budovy bude propojen měděnými elektro kabely. FVE panely na střeše budou pospojovány a uzemněny na stávající vedení bleskosvodu.

V rámci tohoto opatření bude osazen elektroměr výroby a spotřeby energie z FV systému instalovaného za FV měničem (strana AC) a elektroměru odběru a dodávky do distribuční soustavy.

Základní schéma FVE systému



Základní parametry nového fotovoltaického systému:

Instalovaný (špičkový) výkon FVS	86,1	KWp
Účinnost fotovoltaického modulu η_{mod}	14	%
Roční produkce elektrické energie z FVS	88 913,3	kWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVS lokálně využité v budově	83 629,7	kWh/rok
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu	971	kWh/kWp hod/rok

Opatření	Úspora za rok		Investiční náklady
	energie [MWh]	finanční [tis. Kč]	[tis. Kč]
Č.1	83,63	215,155	3 874,500

Pozn.:

Ceny jsou uvedeny bez DPH.

3.1.2 Opatření č.2: doplnění klimatizačních jednotek a využití jako tepelné čerpadlo vzduch/vzduch

Je uvažováno s instalací klimatizačních jednotek tzv. multisplit systém v kancelářských prostorách, které nejsou doposud klimatizovány. Tento systém bude využit k chlazení budovy v letních měsících a dále k vytápění objektu (tzv. tepelné čerpadlo vzduch/vzduch) v přechodných měsících (září, říjen, březen, duben, květen). Stávající plynová kotelná nebude odstavena v přechodných měsících, ale bude plně vytápět zbývající prostory budovy kde nebude klimatizační systém instalován.

V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívaců pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívaců (požadavky od 26. 9. 2017).

V rámci tohoto opatření bude osazeno měření vyrobené energie z OZE.

Opatření	Úspora za rok		Investiční náklady
	energie [MWh]	finanční [tis. Kč]	
Č.2	16,79	- 7,018	604,605

Pozn.:

Ceny jsou uvedeny bez DPH.

3.1.3 Opatření č.3: Systém měření a regulace tepelného hospodářství a zavedení dálkového odečtu měření potřeb do systému MaR a zavedení energetického managementu

Předpokládá se instalace IRC regulace k řízení otopného systému a zavedení energetického managementu, který je jednou z podmínek získání dotace z OPŽP.

Opatření	Úspora za rok		Investiční náklady
	energie [MWh]	finanční [tis. Kč]	
Č.3	17,71	32,974	637,737

Pozn.:

Ceny jsou uvedeny bez DPH.

3.1.4 Opatření č.4: Modernizace světelných zdrojů za nové LED technologie

K osvětlení vnitřních prostor objektu je v současnosti použito převážně zářivkových svítidel. V budově je instalováno dle odhadu cca 560 ks zářivkových trubec o příkonu 58W/1 trubice.

Nově budou stávající zářivkové svítidla v budově vyměněna nová LED světla. Nová LED světla budou mít celkový příkon cca 23,32 kW.

Specifikace nového osvětlení:

Umístění	Spotřebič	Elektrický příkon celkem (kW)	Časové využití - průměr (h/den)	Soudobost	Spotřeba (MWh/rok)
Vnitřní	LED světla	12,32	8,0	0,7	17,32

Pozn.:

Předpoklad provozu osvětlovací soustavy je 2 008 h/rok (251 pracovních dnů), což je v průměru 8,0 h/den.

Opatření	Úspora za rok		Investiční náklady
	energie [MWh]	finanční [tis. Kč]	[tis. Kč]
Č.4	28,34	72,903	1 020,128

Pozn.:

Ceny jsou uvedeny bez DPH.

3.1.5 Opatření č.5: instalace venkovní stínící techniky

Jedná se o administrativní budovu, na kterém se nacházejí dostatečně velké prosklené plochy do pobytových místností. Je uvažováno s instalací prvků pasivní ochrany proti slunečnímu záření a to venkovními žaluziemi. Venkovní žaluzie budou instalována na jihozápadní a jihovýchodní straně budovy. Stínící technika bude s ručním elektronickým ovládáním.

Uvažována plocha venkovních žaluzií je **480,7m²**.

Opatření	Úspora za rok		Investiční náklady
	energie [MWh]	finanční [tis. Kč]	[tis. Kč]
Č.5	0,0	0,0	1 345,960

Pozn.:

Ceny jsou uvedeny bez DPH.

3.2 POTENCIÁL ENERGETICKÝCH ÚSPOR

Navržená úsporná opatření dle EP, byly vybrány jako nejvhodnější.

ÚSPORNÁ OPATŘENÍ

	plocha [m ²]	Úspora za rok			Investice
		energie [GJ]	energie [MWh]	finanční [tis. Kč]	[tis. Kč]
Opatření 1	-	301,07	83,63	215,155	3 874,500
Opatření 2	-	60,44	16,79	-7,018	604,605
Opatření 3	-	63,76	17,71	32,974	637,737
Opatření 4	-	102,02	28,34	72,903	1 020,128
Opatření 5	480,7	0,00	0,00	0,000	1 345,960
Celkem	-	49,21	146,48	314,015	7 482,930

4. ZÁVĚR

Projektová studie obsahuje energetická úsporná opatření, která byla posouzena a zhodnocena v energetickém posudku pro uvedenou akci.

Jedná se o tato opatření:

- instalace fotovoltaického systému (FVS) bez akumulace do baterií
- doplnění klimatizačních jednotek a využití jako tepelné čerpadlo vzduch/vzduch
- systém měření a regulace tepelného hospodářství a zavedení dálkového odečtu měření potřeb do systému MaR a zavedení energetického managementu
- modernizace světelných zdrojů za nové
- instalace venkovní stínící techniky

Navržená a popsaná energetická opatření budou podrobně rozpracovaná do úrovní prováděcích PD zhotovitelem stavby (vítězným uchazečem).

Zpracovatel:

Ing. Milan Szotkowski

Datum zpracování studie:

V Českém Těšíně 26.11. 2020