



Energetický posudek

dle Vyhlášky č. 480/2012 Sb.

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

Specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie



Název posudku **ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA - U DIVADLA 828, 530 02 PARDUBICE**

Místo objektu **U DIVADLA 828, 530 02 PARDUBICE**

Katastrální území **Pardubice - Zelené předměstí**

č. parc. **291**

Zpracoval: Jiří Bartoň 0157

Datum zpracování: 12/2015

Evidenční číslo EP

05/2015/EP

1. Účel zpracování energetického posudku	4
2. Identifikační údaje	6
Identifikace vlastníka a provozovatele předmětu energetického posudku.....	6
Identifikace energetického specialisty	6
Identifikace předmětu energetického posudku	6
3. Podklady pro zpracování energetického posudku	6
3.1. Popis stávajícího stavu budovy	7
3.2 Popis systémů TZB - stávající stav.....	14
Systém vytápění:	14
Rozvody tepla a TV:	15
VZT:	15
Chlazení:.....	15
Elektroinstalace a osvětlení:	18
3.3. Popis budovy – tepelně technické vlastnosti	21
3.4 Vyhodnocení výchozího stavu	24
Vyhodnocení účinnosti užití energie	24
Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budov	26
Celková energetická bilance.....	29
4. Navrhovaná opatření	33
1. Roční úspory energie	43
2. Náklady na realizaci navrhovaného opatření	43
3. Průměrné roční provozní náklady a porovnání se stavem před realizací	45
4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav	45
4.3 Celková energetická bilance	46
5. Ekologické vyhodnocení.....	47
5.1 Výpočet emisí CO ₂	47
5.2 Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek	48
6. Ekonomické vyhodnocení	50
Souhrnný přehled výsledků finanční analýzy:	55
7. Management hospodaření s energiemi	56
8. Posouzení vhodnosti aplikace EPC	59
9. Závěr	60
Energetický posudek hodnotí plnění kritérií dotačního titulu v projektovaném rozsahu - výsledky jsou seřazeny dle bodů níže.	60
Popis uvažovaných okrajových podmínek energetického posudku:	63
Příloha č. 3 – Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011).....	69

Příloha č. 4a - Průkaz energetické náročnosti budovy – stávající stav	71
Příloha č. 4b - Průkaz energetické náročnosti budovy – navržený stav	73
Příloha č. 5 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.....	75

1. Účel zpracování energetického posudku

Energetický posudek je zpracován pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP) podle §9a, odst. (1), písm. e, zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (zákon č. 103/2015 Sb.).

Cílem navrhovaného řešení bude nalézt a doporučit takové řešení, které z hlediska provozovatele bude nejefektivnější a nejekonomičtější ve vztahu k dlouhodobým spotřebám energie v budově (budovách) v souladu se stávajícími, případně připravovanými zákony a závaznými předpisy v oblasti energetiky a životního prostředí.

Účelem zpracování energetického posudku je posouzení snížení energetických spotřeb budov, posouzení vytápěcího systému, přípravy TV a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

Předmětem tohoto energetického posudku je posouzení energetického hospodářství objektu administrativní budovy čp. 828 – **navazuje na přiloženou projektovou dokumentaci, která řeší stavebního záměru regenerace obvodového pláště administrativního objektu s cílem energeticky úsporné renovace veřejných budov.**

Posuzovaná budova je využívána pro potřeby Městského obvodu Pardubice 1 a Magistrátu města Pardubice, v přízemí je pak omezený prostor pronajímán pro prodejní komerční účely.

Energetické hospodářství Administrativní budovy je tvořeno z těchto podobjektů:

- A - Nová administrativní budova
- B - Původní historická budova
- C - Přístavba historické budovy
- D - Dvorní objekt – **není předmětem energetického posudku**
- E - Krček – **není předmětem energetického posudku**

Cílem energetického posudku zpracovaného podle Zákona o hospodaření energií číslo 406/2000 Sb. ve znění zákona 103/2015 Sb. a vyhlášky číslo 480/2012 Sb. je návrh komplexního zateplení z těchto částí:

- A - Nová administrativní budova
- B - Původní historická budova
- C - Přístavba historické budovy

Dvorní objekt krček jsou z posouzení vyjmuty, protože vlastnické vztahy z důvodů hraničního umístění na parcele zateplení neumožňují.

Při zateplení svislého i vodorovného neprůsvitného pláště budovy je technicky možné dosáhnout zásadního zlepšení tepelně technických vlastností budov. **V souladu s podmínkami dotačního titulu byla splněna podmínka pro objekt nacházející se v památkové zóně** – fasáda původní administrativní budovy nebude zateplena, avšak v souladu se stanoviskem památkového odboru budou vyměněny veškeré výplně otvorů v této části objektu. Na celém objektu jsou vytipovány stavební konstrukce, které budou vyměněny a zatepleny, nejedná se tedy z výše uvedených důvodů o komplexní zateplení. Cílem je pak dosažení snížení reálné spotřeby tepla o více než 20%.

Zateplení bude řešeno takto:

- Výměny všech výplní otvorů budou řešeny v souladu s doporučenými hodnotami ČSN 730540-2
- Všechny fasády a balkón nové administrativní budovy budou řešeny v souladu s doporučenými hodnotami ČSN 730540-2
- Dvorní fasáda a strop pod půdou historické budovy bude řešen v souladu s doporučenými hodnotami ČSN 730540-2
- Ostatní konstrukce nebudou zatepleny (podlahy, střecha nové administrativní budovy, střecha historické budovy, historická fasáda původní administrativní budovy)

V souladu s podmínkami dotačního titulu bude rovněž splněna podmínka pro objekt nacházející se v památkové zóně, který nemůže být komplexně zateplen:

- Měněné a zateplované konstrukce budou řešeny v souladu s doporučenými hodnotami ČSN 730540-2
- Celková úspora energie bude vyšší než 20% oproti původnímu stavu
- Hodnocení U_{em} v rámci energetického štítku dle ČSN 730540 bude provedeno, avšak nebude dosaženo U_{em} v požadované ani doporučené úrovni
- Hodnocení budovy v rámci PENB dle zák. 406/2000 ve znění zák. 105/2015 a prováděcí vyhlášky 78/2013 (ve znění vyhl. 230/2015) bude provedeno v souladu s ustanovením §6, odst. 2, písmeno C – tzn., že měněné a zateplované konstrukce budou řešeny v souladu s doporučenými hodnotami ČSN 730540-2

Hranice energetického posudku:

Pro zpracování energetického posudku jsou určeny hranice dodávek a spotřeb energií, které korespondují s vlastnickými poměry zadavatele energetického auditu a se smluvními vztahy dodavatelů jednotlivých druhů energií.

- ♦ **objekt** - venkovní obvodové konstrukce vytápěných částí budovy. Pro potřeby výpočtů energetické náročnosti budovy, prováděné v energetickém posudku jsou směrodatné vnější rozměry budovy. Vzhledem k nemožnosti zateplení z důvodů hraničního umístění na parcele, kdy není možno objekt zateplit, není v posudku řešen objekt zasedacího sálu a krčku
- ♦ **Paliva** - V objektu není instalován žádný vlastní energetický zdroj – kotelna. Posuzovaný objekt je vytápěn dálkovým teplem z horkovodu CZT Elektrárny Opatovice nad Labem. Z výměníkové stanice je do objektu přivedeno teplo na vytápění a přípravu teplé vody – tepelná energie je přivedena dvoutrubkově. Na patě objektu je instalováno měření a centrální ekvitermní regulace ve vlastnictví dodavatele tepla, dále je v rámci energetického posudku posuzován vnitřní topný systém.
- ♦ **elektrická energie** - Elektrická energie je pro objekt dodávána z NN kabelové distribuční sítě ČEZ. Energetický posudek posuzuje vnitřní el. instalaci a osvětlení od fakturačního měření el. energie.
- ♦ **zemní plyn** – Zemní plyn není do objektu dodáván

2. Identifikační údaje

Identifikace vlastníka a provozovatele předmětu energetického posudku

Statutární město Pardubice

Pernštýnské náměstí 1

530 21 Pardubice

IČ 00274046

tel 466859111

e-mail posta@mmp.cz

Identifikace energetického specialisty

Jiří Bartoň

Žižkova 40

530 06 Pardubice

zapsaný v Seznamu energetických auditorů Ministerstva průmyslu a obchodu pod číslem 157
ze dne 31.1.2003

tel 606608751

e-mail heating@seznam.cz

IČ 13178288

Identifikace předmětu energetického posudku

Administrativní budova

U Divadla 828

530 02 Pardubice

3. Podklady pro zpracování energetického posudku

Pro zpracování energetického posudku byly provozovatelem poskytnuty tyto podklady:

- ◆ dostupná stavebně-technická projektová dokumentace stávajícího stavu stavebních konstrukcí objektu
- ◆ faktury dokladující odečty spotřeb el. energie a stanovené sazby pro účtování ročních nákladů el. energie pro roky 2012, 2013 a 2014
- ◆ faktury dokladující odečty spotřeby tepla, cenu tepla a rozpočítání na teplo spotřebované pro vytápění nebytových prostor a přípravu TV a celková spotřeba tepla a fakturovaná cena za rok 2012, 2013 a 2014
- ◆ aktuální zprávy o pravidelné revizi elektrického zařízení
- ◆ ústně byly podány podrobnosti o provozu objektu v době, drobných úpravách budov a energetických systémů atd.

3.1. Popis stávajícího stavu budovy

Údaje o předmětu EP:

a) Charakteristika hlavních činností předmětu energetického posudku

Objekt je situován v blokové zástavbě mezi ulicemi U Divadla a Jindřišská a slouží pro potřeby Městského obvodu Pardubice 1 a Magistrátu města Pardubice, v přízemí je pak omezený prostor pronajímán pro prodejní komerční účely.

b) Charakteristika běžného provozního využití předmětu energetického posudku v posledních třech letech (provozní hodiny, míra využití, obsazenost). Informace o případných žadatelem plánovaných změnách ve využití předmětu energetického posudku či v míře jeho využití

Pracovní doba je v pracovních dnech obvykle od 7,00 do 15,30, ve dnech pracovního klidu je objekt mimo provoz. Žádné plánované změny objektu ani využití objektu vlastník nemá.

c) Popis technických zařízení, systémů a budov, které jsou předmětem energetického posudku

Popis technických systémů:

♦ Tepelná energie

Vlastní energetické zdroje

Posuzovaný objekt nemá vlastní energetický zdroj, zdrojem tepla je systém CZT Elektrárny Opatovice. Okrsek PS pracuje s dvoutrubní dodávkou tepla s parametry topné vody cca 90/60°C. Topná voda je přivedena do strojovny v suterénu, kde je vyregulována na sekundární tepelný spád (ekvitermně řízený) pro otopná tělesa, a to ve třech topných okruzích. Zároveň je topnou vodou v bojleru ohřívána teplá voda (TV). Podrobněji v části 3.2 tohoto auditu.

Otopná soustava

Otopná soustava je teplovodní dvoutrubková s otopnou plochou tvořenou litinovými článkovými radiátory umístěnými převážně pod okny na konzolách. Otopná plocha byla projektována na teplotní spád 92,5/67,5°C, běžně je však provozována se spádem 75/60°C. Po projektované realizaci zateplení bude možné otopný systém budovy provozovat s ještě nižšími parametry média. Na přívodním potrubí do otopných těles jsou osazeny termostatické ventily, na zpětné potrubí jsou radiátory připojeny klasickým přímým šroubením. Termostatická regulace otopných těles je realizována klasickými

přímočinnými kapalinovými termostatickými hlavicemi. Výměna původních dvojregulačních radiátorových kohoutů za termostatické ventily byla provedena před cca 10-ti lety. Podrobněji v části 3.2 tohoto auditu.

Vzduchotechnika a její rozvody

Větrání prostorů budovy je řešeno přirozenou infiltrací okny a dveřmi. V sociálních zařízeních objektu je nucené odvětrávání zajišťováno axiálními ventilátory s časovým spínáním chodu. Podrobněji v části 3.2 tohoto auditu.

Teplá voda a její rozvody

Rozvod TV je řešen centrálním rozvodem ze suterénu z bojleru k jednotlivým odběrným místům ležatým a stoupacím potrubím, oběh vody je zajištěn cirkulačním čerpadlem. Podrobněji v části 3.2 tohoto auditu.

Chlazení

Chlazení objektu je řešeno v objektu A prakticky v celém prostoru kanceláří a obchodu několika chladicími systémy tvořenými buď samostatnými splitovými jednotkami nebo centrálními vnějšími jednotkami napojenými na vnitřní splitové jednotky, dále v objektu B jsou chlazeny přízemní kanceláře a dvě kanceláře v 2.NP – opět samostatnými systémy. Vnější výparníkové jednotky pro chlazení přízemí jsou umístěny ve dvorní části objektu A, chlazení ve třech podlažích nové administrativní je řešeno centrálními výparníkovými jednotkami umístěnými na terase 4.NP, další vnější jednotky pro kanceláře budovy B jsou umístěny na balkoně v 2.NP. Konkrétní soupis jednotek je uveden v další části posudku. Podrobněji v části 3.2 tohoto auditu.

♦ elektrická energie

Zdrojem elektrické energie areálu je vysokonapěťová soustava Východočeské energetiky, a.s. (člena skupiny ČEZ, a.s.) 3x 35kV 50Hz zavedená do TS v blízké lokalitě Za Pasáží. Rozvody NN jsou přivedeny do přípojných míst objektu – hlavních rozvaděčů. Vodiče a kabely jsou zavedeny do rozvaděčů jednotlivých podlaží a jejich částí, z nichž jsou ve všech částech objektu napojeny světelné a zásuvkové okruhy. Pro energetické účely je elektřina využita pouze ve vnějších chladicích jednotkách a vnitřních podstropních klimatizačních jednotkách. Podrobněji v části 3.2 tohoto auditu.

Parametry vnitřního prostředí

Teplota a vlhkost vnitřního vzduchu, teplota okolních ploch a rychlost proudění vnitřního vzduchu určují výslednou teplotu prostředí, resp. tepelnou pohodu. Koncentrace osob v uzavřeném prostoru je příčinou znehodnocování vnitřního ovzduší vodní párou a oxidem uhličitým, jehož velikost koncentrace je ukazatelem znehodnocení vnitřního ovzduší přítomností lidí. Při trvalém pobytu osob v místnosti nemá koncentrace CO₂ překročit 0,1% objemu. Z průměrné koncentrace CO₂ ve venkovním ovzduší 0,033 až 0,035% objemu a z hodnoty

produkce CO₂ člověkem při klidné činnosti okolo 0,018 m³/h byla stanovena dávka čerstvého větracího vzduchu ve výši 25 m³/h na osobu. V objektu není osazen systém nuceného větrání ani ZZT, výše uvedené hygienické parametry jsou udržovány běžně otevíráním oken dle „pocitu“ osob v kancelářích.

Vzhledem k exponované orientaci objektu vůči slunečnímu záření je kvalita vnitřního prostředí udržována rovněž chladicí soustavou s umístěním vnitřních podstropních jednotek v jednotlivých kancelářích.

d) Situační plán.



Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky

Faktury dokladující odečty spotřeb tepla za roky 2012,2013 a 2014. El. energie a stanovené sazby pro účtování ročních nákladů byly provozovatelem předány pro roky 2012,2013 a 2014 – jednotlivé roky se poměrně významně liší, zejména v položce elektřina. Toto nemá žádné zásadní vysvětlení, pro další výpočty byl proto stanoven jako výchozí stav průměr spotřeb a plateb posledních třech let.

Základní údaje o energetických vstupech rok 2012- ceny bez DPH					
Vstupy	Jednotka	Množství	Výhřevnost	Přepočet	Roční náklady
paliv a energie			GJ/jednotku	na MWh	v tis. Kč
Elektřina	MWh	70,995		70,995	304,562
Teplo	GJ	1417	3,6	393,611	449,472
Zemní plyn	MWh				
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Nafta	t				
Druhotné zdroje	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				464,606	754,034
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				464,606	754,034

Základní údaje o energetických vstupech rok 2013 - ceny bez DPH					
Vstupy	Jednotka	Množství	Výhřevnost	Přepočet	Roční náklady
paliv a energie			GJ/jednotku	na MWh	v tis. Kč
Elektřina	MWh	91,491		91,491	399,419
Teplo	GJ	1484	3,6	412,222	503,569
Zemní plyn	MWh				
Jiné plyny	MWh				

Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Nafta	t				
Druhotné zdroje	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				503,713	902,988
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				503,713	902,988

Základní údaje o energetických vstupech rok 2014 - ceny bez DPH					
Vstupy	Jednotka	Množství	Výhřevnost	Přepočet	Roční náklady
paliv a energie			GJ/jednotku	na MWh	v tis. Kč
Elektřina	MWh	60,765		60,765	230,591
Teplo	GJ	1211	3,6	336,389	442,175
Zemní plyn	MWh				
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Nafta	t				
Druhotné zdroje	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				397,154	672,766
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				397,154	672,766

Základní údaje o energetických vstupech - průměrná hodnota - ceny bez DPH					
Vstupy	Jednotka	Množství	Výhřevnost	Přepočet	Roční náklady
paliv a energie			GJ/jednotku	na MWh	v tis. Kč
Elektřina	MWh	74,417		74,417	311,524
Teplo	GJ	1371	3,6	380,741	465,072
Zemní plyn	MWh				
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Nafta	t				
Druhotné zdroje	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				455,158	776,596
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				455,158	776,596

Údaje o vlastních zdrojích energie

V objektu se nenachází žádný vlastní zdroj energie. Strojovna topení osazená v suterénu je vybavena třemi topnými větvemi ÚT se směřováním a oběhovými čerpadly Grundfos Magna 40, cirkulační čerpadlo TV je typu Grundfos UPS 25-60.

Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	Není
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	Není
3	Výroba elektřiny	(MWh)	Není

4	Prodej elektřiny	(MWh)	Není
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	Není
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	Není
7	Výroba tepla	(GJ/r)	Není
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	Není
9	Prodej tepla	(GJ/r)	Není
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	Není
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	Není
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	Není

Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - $(\text{ř.3} \times 3,6 + \text{ř.7}) : \text{ř.12}$]	(%)	Není
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - $\text{ř.3} \times 3,6 : \text{ř.6}$]	(%)	Není
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - $\text{ř.7} : \text{ř.11}$]	(%)	Není
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - $\text{ř.6} : \text{ř.3}$]	(GJ/MWh)	Není
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - $\text{ř.11} : \text{ř.7}$]	(GJ/GJ)	Není
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - $\text{ř.3} : \text{ř.1}$]	(hod)	Není
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - $(\text{ř.7} : 3,6) : \text{ř.2}$]	(hod)	Není

Klimatická data:

♦ Vnitřní výpočtová teplota	20°C	relativní vlhkost	60%
♦ Venkovní výpočtová teplota	-12°C	relativní vlhkost	60%

Dlouhodobé klimatické podmínky lokality, ve které se objekt nachází, jsou charakterizovány (dle ČSN EN 12831) klimatickou oblastí s těmito údaji:

- ♦ Výška nad mořem = 223m
- ♦ výpočtová venkovní teplota $\theta_e = -12^\circ\text{C}$
- ♦ dle zatížení větrem v krajině = s intenzivními větry
- ♦ otopné období pro $\theta_{np,e} = 12^\circ\text{C}$ je 224 dnů
roční průměrná venkovní teplota $\theta_{m,e} = 3,7^\circ\text{C}$
- ♦ otopné období pro $\theta_{np,e} = 13^\circ\text{C}$ je 234 dnů
roční průměrná venkovní teplota $\theta_{m,e} = 4,1^\circ\text{C}$
- ♦ otopné období pro $\theta_{np,e} = 15^\circ\text{C}$ je 265 dnů
roční průměrná venkovní teplota $\theta_{m,e} = 5,2^\circ\text{C}$
- ♦ Návrhová průměrná měsíční tepl. v nejchlad. měsíci (leden) $\theta_{e,mm} = -1,8^\circ\text{C}$
- ♦ roční průměrná teplota vzduchu $8,9^\circ\text{C}$

3.2 Popis systémů TZB - stávající stav

Systém vytápění:

V objektu se nenachází žádný vlastní zdroj energie. Strojovna topení osazená v suterénu je vybavena třemi topnými větvemi ÚT se směřováním a oběhovými čerpadly Grundfos Magna 40, cirkulační čerpadlo TV je typu Grundfos UPS 25-60. Jedinými tepelnými spotřebiči tepla jsou radiátory umístěné převážně pod okny a vybavené termostatickými ventily. Celková topná plocha osazená ve všech objektech činí výkon 190 kW – při tepelném spádu 75/60°C.

♦ Zdroj tepla	není
♦ Teplota je dodáváno ze systému EOP a.s. dvoutrubní dodávkou, účinnost předání tepla ve směšovací stanici je vyšší než 99%.	
♦ Teplotní spád otopné soustavy	75/60°C
♦ Otopná soustava	dvoutrubní s nuceným oběhem
♦ Rozvody	horizontální hlavní rozvod, vertikální stoupačky

Příprava teplé vody:

♦ Zdroj tepla	bojler s nepřímým ohřevem
♦ Teplota teplé vody ve zdroji ohřevu	55°C
♦ Objem zásobníku	300 l

- ◆ Měrná tep. ztráta zásobníku TV 62,4 Wh/d
- ◆ Průměrná denní a roční spotřeba TV 1074 l/d a 276 m3/r
- ◆ délka a kvalita rozvodů TV, cirkulace 25 m, izolováno
- ◆ Průměrná roční spotřeba energie na přípravu TV – pokud není měřena, bude stanovena výpočtem, ve kterém bude uvedena předpokládaná denní a roční spotřeba TV, měrná potřeba tepla na ohřev vody v závislosti na požadované teplotě TV, uvažované ztráty v zásobníku, rozvodech, případně cirkulaci TV a účinnost zdroje tepla. Vzorová tabulka s výpočtem spotřeby energie na přípravu TV je uvedena níže.

Počet provozních dní	257	dny
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	1074	litry/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	276	m3/rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 60°C	210	MJ/m3
Roční potřeba tepla na přípravu TV	58,01	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	4,0	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	59,0	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	95	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	62,103	GJ/rok

Rozvody tepla a TV:

Rozvod TV je řešen centrálním rozvodem ze suterénu z bojleru k jednotlivým odběrným místům ležatým a stoupacím potrubím, oběh vody je zajištěn cirkulačním čerpadlem. Rozvod topení je řešen ocelovým potrubím částečně v suterénu a částečně v podhledech přízemí, napojení jednotlivých stoupaček je řešeno přes sekční uzávěry.

VZT:

V objektu není osazen žádný centrální systém VZT, pouze na sociálních zařízeních jsou osazeny odtahové ventilátory. Rovněž žádné systémy ZZT nejsou v objektu osazeny.

Chlazení:

Chlazení objektu je řešeno v objektu A prakticky v celém prostoru kanceláří a obchodu několika chladicími systémy tvořenými buď samostatnými splitovými jednotkami nebo centrálními vnějšími jednotkami napojenými na vnitřní splitové jednotky, dále v objektu B jsou chlazeny přízemní kanceláře a dvě kanceláře v 2.NP – opět samostatnými systémy. Vnější výparníkové jednotky pro chlazení přízemí jsou umístěny ve dvorní části objektu A,

chlazení ve třech podlažích nové administrativní je řešeno centrálními výparníkovými jednotkami umístěnými na terase 4.NP, další vnější jednotky pro kanceláře budovy B jsou umístěny na balkoně v 2.NP. Konkrétní soupis jednotek je uveden v další části posudku.

Osazení klimatizačních jednotek bylo prováděno postupně v minulých cca 10-ti letech. Dnes je osazeno několik subsystémů vnějších/vnitřních jednotek, které zajišťují chlazení jednotlivých kanceláří a zasedacích místností.

Prakticky se dá konstatovat, v novějším objektu A jsou klimatizovány kanceláře ve všech patrech (včetně aktuálně probíhající instalace), v historické budově je klimatizováno pouze 1. NP a nárožní kanceláře v 2.NP.

Přehled klimatizačních jednotek v objektu čp. 828:

Venkovní jednotky – umístěné ve dvoře 1.NP:

Značka	Typ	Výkon chlazení	Příkon elektrický	Určeno pro chlazení
		kW	kW	prostor
1x LG	Bez štítku	Bez štítku (cca 3)	Bez štítku (cca1,5)	Kanceláře 1. NP
Panasonic	foto	5,1	1,99	obchod
Panasonic	foto	5,1	1,99	obchod
Toshiba	RAS 107	2,5	1,6	Kanceláře 1. NP
Toshiba	RAS 107	2,5	1,6	Kanceláře 1. NP
Daikin	4MK 90	9	2	Kanceláře 1. NP
1x LG	Bez štítku	Bez štítku (cca 3)	Bez štítku (cca1,5)	Kanceláře 1. NP
Toshiba	RAS 10UA	2,7	1,24	Kanceláře 1. NP
Toshiba	RAS 4M27	3,5	1,9	Kanceláře 1. NP

Přehled vnitřních jednotek klimatizace příslušných k vnějším jednotkám umístěných ve dvoře1.NP

Jednotka	Chladicí výkon	Počet kusů
Split	2,5-3,2	16

Venkovní jednotky – umístěné na terase 4.NP:

Značka	Typ	Výkon chlazení	Příkon elektrický	Určeno pro chlazení
		kW	kW	prostor
Mitsubishi	PUHY P3504	40	13	Kanceláře 2. a 3.

				NP
Mitsubishi	PUHY P3504	40	13	Kanceláře 4. NP
Mitsubishi	PUHY P2004	24	9	Kanceláře 2. NP

Přehled vnitřních jednotek klimatizace příslušných k vnějším jednotkám umístěných na terase 4.NP

Jednotka	Chladicí výkon	Počet kusů
Split	3,2	16
Split	2,5	5
Split	4,0	4
Split	3,6	1
Split	1,7	5
Split	4,5	2
Split	2,2	8
Split	2,8	4

Venkovní jednotky – umístěné na balkoně 2.NP:

Značka	Typ	Výkon chlazení	Příkon elektrický	Určeno pro chlazení
		kW	kW	prostor
Mitsubishi	Nečitelné	Nečitelné (cca 3)	Nečitelné (cca1,5)	Kancelář 2. NP
LG	Nečitelné	Nečitelné (cca 3)	Nečitelné (cca1,5)	Kancelář 2. NP

Přehled vnitřních jednotek klimatizace příslušných k vnějším jednotkám umístěných na balkonu 2.NP

Jednotka	Chladicí výkon	Počet kusů
Split	2,5-3,2	16

Celkový chladicí výkon vnějších jednotek činí	146,4 kW
Celkový elektrický výkon vnějších jednotek činí	53,3 kW
Celkový chladicí výkon vnitřních jednotek činí	225,6 kW
Celkový elektrický výkon vnitřních jednotek činí	3,85 kW

Elektroinstalace a osvětlení:

Napěťové soustavy napájecích silnoproudých rozvodů objektu: 3 NPE, 400/230V, 50Hz / TN-C-S. Dimenzování a ochrana před nebezpečným dotykovým napětím je řešena dle ČSN 33 2000 – 23, 33 2000-4-473 a dle ČSN 33 2000-4-43

Elektroinstalace Magistrát a MO 1

Napojení magistrátu je řešeno z rozvaděče R1 v 2.NP, v jednotlivých patrech a soc. zařízeních jsou podružné rozvaděče. Rozvod el. proudu je řešen v kabelech CYKY. Ovládání osvětlení je zajištěno převážně pomocí vypínačů a přepínačů s ručním ovládáním. Hlavními spotřebiči elektrické energie v této části budovy jsou osvětlení, počítače a jiné zásuvkové spotřebiče administrativního charakteru, dále pak klimatizační jednotky. Napojení městského obvodu je řešeno z rozvaděče v kanceláři 5. Rozvod el. proudu je řešen v kabelech CYKY. Ovládání osvětlení je zajištěno převážně pomocí vypínačů a přepínačů s ručním ovládáním. Hlavními spotřebiči elektrické energie v této části budovy jsou osvětlení, počítače a jiné zásuvkové spotřebiče administrativního charakteru, dále pak čerpadla předávací stanice.

Tab. Instalovaný výkon – magistrát a MO1 - kanceláře 1.NP

	Název (druh) spotřebiče	Instalovaný příkon (kW)
1	Osvětlení bodové – 2ks (2 x 35) W	0,14
2	Osvětlení zářivka – 53ks x (2x 36) W	3,82
3	Osvětlení zářivka – 10ks x (2 x 54) W	1,08
Instalovaný příkon P _i celkem		5,04

Tab. Instalovaný výkon – magistrát a MO1 - chodby 1.NP

	Název (druh) spotřebiče	Instalovaný příkon (kW)
1	Světlo žárovkové – 14ks x (1x 60) W	0,84
2	Osvětlení bodové – 16ks x (2 x 35) W	1,12
3	Osvětlení zářivka – 1ks x (2x 36) W	0,07
4	Osvětlení zářivka – 1ks x (1x 36) W	0,04
5	Osvětlení zářivka – 7ks x (1 x 13) W	0,09
6	Osvětlení zářivka – 2ks x (1 x 18) W	0,04
Instalovaný příkon P _i celkem		2,20

Tab. Instalovaný výkon – magistrát a MO1 - kanceláře 2.NP

	Název (druh) spotřebiče	Instalovaný příkon (kW)
1	Osvětlení zářivka – 6ks x (1 x 54) W	0,32
2	Osvětlení zářivka – 37ks x (2x 36) W	2,66
3	Osvětlení zářivka – 6ks x (2 x 54) W	0,65
Instalovaný příkon P _i celkem		3,63

Tab. Instalovaný výkon – magistrát a MO1 - chodby 2.NP

	Název (druh) spotřebiče	Instalovaný příkon (kW)
1	Světlo žárovkové – 1ks x (1x 60) W	0,06
2	Osvětlení bodové – 16ks x (1 x 35) W	0,56
3	Osvětlení zářivka – 1ks x (2x 36) W	0,07
4	Osvětlení zářivka – 1ks x (1x 36) W	0,04
5	Osvětlení zářivka – 7ks x (1 x 13) W	0,09
6	Osvětlení zářivka – 2ks x (1 x 18) W	0,04
Instalovaný příkon P_i celkem		0,86

Tab. Instalovaný výkon – magistrát a MO1 - kanceláře 3.NP

	Název (druh) spotřebiče	Instalovaný příkon (kW)
1	Osvětlení zářivka – 79ks x (2x 36) W	5,69
Instalovaný příkon P_i celkem		5,69

Tab. Instalovaný výkon – magistrát a MO1 - chodby 3.NP

	Název (druh) spotřebiče	Instalovaný příkon (kW)
1	Světlo žárovkové – 3ks x (1x 60) W	0,18
2	Osvětlení zářivka – 3ks x (2x 36) W	0,24
3	Osvětlení zářivka – 8ks x (1 x 13) W	0,10
4	Osvětlení zářivka – 12ks x (1 x 18) W	0,22
Instalovaný příkon P_i celkem		0,74

Tab. Instalovaný výkon – magistrát a MO1 - kanceláře 4.NP

	Název (druh) spotřebiče	Instalovaný příkon (kW)
1	Osvětlení zářivka – 44ks x (2x 36) W	3,17
Instalovaný příkon P_i celkem		3,17

Tab. Instalovaný výkon – magistrát a MO1 - chodby 4.NP

	Název (druh) spotřebiče	Instalovaný příkon (kW)
1	Světlo žárovkové – 22ks x (1x 60) W	1,32
2	Osvětlení zářivka – 2ks x (2x 36) W	0,14
3	Osvětlení zářivka – 5ks x (1 x 13) W	0,06
4	Osvětlení zářivka – 8ks x (1 x 18) W	0,14
Instalovaný příkon P_i celkem		1,66

Elektroinstalace Obchod a sklad

Napojení obchodu a skladu je řešeno z plastové rozvodnice 54M přívodním kabelem CYKY 4x10mm². Ovládání osvětlení je zajištěno převážně pomocí vypínačů a přepínačů s ručním ovládáním. Hlavními spotřebiči elektrické energie v této části budovy jsou osvětlení, a jiné zásuvkové spotřebiče administrativního charakteru.

Tab. Instalovaný výkon – obchod a sklad

	Název (druh) spotřebiče	Instalovaný příkon (kW)
1	Osvětlení bodové – 12ks (1x 35) W	0,42
2	Osvětlení zářivka – 3ks x (2x 36) W	0,22
3	Osvětlení halogenové – 21ks x 150 W	3,15
Instalovaný příkon P _i celkem		3,79

Chlazení a klimatizace

V předchozí části chlazení je uveden přehled osazených chladících jednotek – vnitřních i vnějších, které jsou napojeny na el. rozvody objektu.

Celkový elektrický výkon vnějších jednotek činí	53,30 kW
Celkový elektrický výkon vnitřních jednotek činí	3,85 kW
Celkový výkon osvětlení činí	24,99 kW

Ostatní spotřebiče

V objektu jsou napojeny počítače, ledničky, rychlovarné konvice, v dílně rovněž drobné řemeslné spotřebiče. Tyto spotřebiče nejsou předmětem energetického posudku, jejich instalovaný příkon činí cca 50 kW

Celkový instalovaný elektro výkon

Celkový elektrický výkon elektroinstalace činí cca	132,14 kW
--	-----------

3.3. Popis budovy – tepelně technické vlastnosti

Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti objektu brán jako dvouzónový (historická budova a nová budova), vnitřní výpočtová teplota je rovnocenně 20°C.

Popis posuzovaných částí budovy - stávající stav stavebních konstrukcí:

Hlavní objekt se skládá z historické části z konce 19. století s nástavbou nad korunní římsou z 60. let minulého století a z novější části z konce 50. let 20. století. Provozně jsou obě části propojeny.

Historická část se nachází na území ochranného památkového pásma městské památkové rezervace, není ale nemovitou kulturní památkou. Stojí v těsné blízkosti divadla. Práce na fasádě historické části podléhají požadavkům a podmínkám dotčeného orgánu státní památkové péče.

Objekt stojí v centru města, z jedné strany tvoří historická část nároží ulic U Divadla a Tylova, z druhé strany tvoří novější část nároží ulic U Divadla a Jindřišská. Zadní průčelí jsou obrácena do uzavřeného dvora, který sousedí se soukromými pozemky. Historická část uzavírá uliční frontu domů, které dotváří prostředí kolem nemovité kulturní památky divadla. V objektu jsou umístěny kanceláře s doprovodnými místnostmi, v části přízemí novější části je prodejna. Vertikálně jsou podlaží propojena dvěma schodišti a jedním výtahem.

Objekt A – původní historická budova

Budova tvaru písmene L má tři nadzemní podlaží, poslední čtvrté nadzemní podlaží tvoří novější nástavba. Budova je podsklepena. Střecha je sedlová přecházející do pultové střechy nástavby.

Stěny jsou vyzdívané z plných cihel s ustupující tl. od cca 900 mm do 450 mm, uliční fasáda se mnoha architektonickými prvky je upravená omítkou hladkou vápenocementovou se členitou štukatérskou výzdobou, sokl je obložen pískovcem. Dvorní průčelí má hladkou břizolitovou fasádu. Konstrukce stropů se předpokládá betonová monolitická, klenby cihelné. Okna jsou dřevěná zdvojená, okna schodiště do dvora jsou sklobetonová, vedlejší vchodové zdobené dřevěné dveře jsou pravděpodobně datované do začátku minulého století. Sedlová střecha s dřevěným krovem má plechovou krytinu. Sklepní místnosti s využitím jako sklady mají klenuté stropy, jsou bez oken, anglické dvorky na chodníku jsou dle informace zástupce města nefunkční. Novější nástavba tvoří necitlivý zásah do vzhledu budovy. Je vyzděna z děrovaných cihel, okna dřevěná otočná. Pultová střecha je s plechovou krytinou.

Objekt B – nová administrativní budova a Objekt C – přístavba administrativní budovy

Objekt tvaru obdélníku byl přistavěn k historické budově. Zároveň byla provedena dvorní vestavba do rohu historické budovy. Obě části jsou pětipodlažní nepodsklepené s plochými střechami bez přidaného zateplení s krytinou z PVC fólie (rekonstrukce střech r. 2013). Nad částí půdorysu u Jindřišské ulice je ve 4. nadzemním podlaží terasa s podlahou z dlaždic do terčů. Z terasy je přístup na plochou střechu po žebříku. Ve vestavbě s okny do dvora jsou umístěna sociální zařízení. Nosnou konstrukci tvoří betonový skelet s betonovými průvlaky. Vyzdívky jsou z děrovaných cihel tl. cca 300 mm. Vestavba do rohu historické budovy je zděná z cihel. Omítka je břizolitová, mírně vystupující sokl je opatřen teracovou omítkou pemrlovanou, stejně tak je upraven povrch fasády kolem hlavního vstupu. Hlavní

římasy vystupují z fasády cca 300 mm. Okna jsou dřevěná zdvojená; vstupní prosklená stěna se dveřmi je ocelohliníková, výlohy jsou ocelové prosklené s dvojsklem; dvoje vchodové dveře jsou plastové prosklené, ostatní jsou dřevěné. Klempířské výrobky jsou z poplastovaného plechu nebo pozinkované; okenní parapety vnitřní jsou z teraca; zábradlí jsou ocelová z trubek a tyčových profilů. Na fasádě jsou osazeny na konzolách klimatizační jednotky s viditelnými přívody vedenými po fasádě.

Stavební konstrukce

Tabulkový přehled konstrukcí, které se vyskytují v budově (budovách) a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 730540-2

Tab. Hodnoty součinitelů prostupu tepla stávajících stavebních konstrukcí

Poř. č.	Funkční stavební díl	Součinitel prostupu tepla U (W.m ⁻² .K ⁻¹) stávající	Součinitel prostupu tepla U _{N20} (W.m ⁻² .K ⁻¹) normové	Splňuje ČSN 730540-2
SO1	Stěna historická budova do ulice	1,370	0,30	Ne
SO2	Stěna nové budovy – navrženo zateplení	1,426	0,30	Ne
SO3	Stěna historická budova do dvora – navrženo zateplení	1,370	0,30	Ne
SO4	Stěna přístavba historické budovy do dvora – navrženo zateplení	1,426	0,30	Ne
SO7	Podezdívka nové budovy – navrženo zateplení	0,781	0,30	Ne
SO8	Nástavba historické budovy nejvyšší patro – navrženo zateplení	1,370	0,30	Ne
SO9	Stěna nové budovy	1,426	0,30	Ne
SO10	Podezdívka nové budovy	0,781	0,30	Ne
PDL1	Podlaha k zemině	1,869	0,45	Ne
PDL2	Podlaha ke sklepu	1,105	0,60	Ne
PDL4	Podlaha nad hlavním vchodem – navrženo zateplení	0,686	0,30	Ne
STR1	Strop pod nevytápěnou půdou – navrženo zateplení	1,809	0,30	Ne
SCH1	Střecha terasa – navrženo zateplení	1,802	0,24	Ne
SCH2	Střecha nová budova	2,239	0,24	Ne
SCH3	Střecha historická	2,262	0,24	Ne
SCH5	Střecha přístavba	0,698	0,24	Ne
DO	Dveře vnější balkonové – navržena výměna	2,350	1,70	Ne

OD	Okna dřevěná dvojitá – navržena výměna	2,350	1,20	Ne
DO	Dveře dřevěné vchodové – navržena výměna	2,350	1,70	Ne
OD, DO	Výklady a dveře ocelové – navržena výměna	3,900	1,20	Ne

Souhrnně lze konstatovat, že žádná stávající konstrukce **nevyhovuje** současným požadavkům ČSN 730540. Konkrétní skladby jednotlivých konstrukcí jsou doloženy v příloze Energetického posudku.

Výsledky PENB – stávající stav

Plocha obálky budovy	3 704,93	
Objem budovy	11 639	
Objemový faktor A/V	0,32	
Celk. energeticky vztažná plocha	3 350	
Celková dodaná energie	436 438	kWh/rok
Neobnovitelná primární energie	575 506	kWh/rok
Celková dodaná energie	Kategorie F – Velmi nevhodná	
Neobnovitelná primární energie	Kategorie E - Nevhodná	

Z toho:

Potřeba energie pro vytápění	259 075	kWh/rok
Spotřeba energie na vytápění	349 855	kWh/rok
Dílní dodaná energie pro vytápění	350 516	kWh/rok

Výsledky hodnocení dle ČSN 730540 – stávající stav

Plocha obálky budovy	3 704,93	
Objem budovy	11 639	
Objemový faktor A/V	0,32	
Celk. energeticky vztažná plocha	3 350	
U _{em} – referenční budova - požadovaná	0,54	W/m ² .K
U _{em} – referenční budova - doporučená	0,40	W/m ² .K
Měrná ztráta prostupem tepla H _T	6 019,41	W/K
U _{em} - vypočtená	1,62	W/m ² .K
Klasifikační ukazatel CI	3,03	
Hodnocení budovy	G- Mimořádně nevhodná	

3.4 Vyhodnocení výchozího stavu

Energetická náročnost objektu je ovlivňována několika základními faktory – tepelně technickým stavem budovy, tj. funkčních dílů stavební konstrukce, způsobem užívání objektu a účelem využití jednotlivých prostor, počtem uživatelů, vnějšími a vnitřními tepelnými zisky, atd.

Energetická náročnost také významně závisí na stavu technického zařízení budov - především otopného systému, větrání, chlazení, zdravotní techniky, vzduchotechniky a osvětlení, kdy podstatnou roli hraje úspornost osazeného zařízení, jeho regulovatelnost, kvalita tepelných izolací, atd. V neposlední řadě je energetická náročnost ovlivňována lidským faktorem tj. chováním lidí při hospodaření s energiemi, úrovni technologické kázně při obsluze zařízení, apod.

Vyhodnocení účinnosti užití energie

Z obecného hlediska se v oblasti regulace a řízení dodávky tepelné energie se jedná zejména o správné dimenzování oběhových čerpadel a přednostní využívání typů s plynulou regulací otáček, automatickou regulaci parametrů teplonosné látky ve zdroji a ve spotřebiči a také s ohledem na situování budovy ke světovým stranám, lokální regulaci umožňující zohlednění místních tepelných zisků a aktuální využití prostorů, a v neposlední řadě o optimalizaci průtoků a bezhlučnosti soustav. Všechna tato opatření lze dnes považovat za standard, který navíc patří obecně k energeticky i ekonomicky efektivnějším opatřením ve srovnání s jinými možnými zásahy (např. zateplováním). V oblasti tepelných izolací je kladen důraz na komplexnost, kdy se izoluje potrubí i armatury, a volbu správné tloušťky izolace – zde se provádí optimalizační výpočet nebo lze využít předepsané síly izolace v závislosti na dimenzi potrubí. Je zde rovněž předepsán požadavek na tepelné izolace boilerů a jiných zásobníků. Mimo optimální tloušťku tepelné izolace je potřebné dbát také na správné provedení (montáž, spojování apod.).

1, Ve zdrojích tepla

Posuzovaný objekt nemá žádný vlastní zdroj energie, posouzení není dále prováděno.

2, V rozvodech tepla a chladu

Účinnost užití energie ve vnitřních rozvodech tepla a chladu je dána zejména stavem tepelných izolací. Ležaté rozvody topení vedené suterénem a vytápěnými místnostmi jsou izolované návlekovými izolacemi Tubolit tl. 20 mm a minerální vlnou, snímací izolace armatur nejsou osazeny. Účinnost užití energie ve vnitřních rozvodech tepla je z pohledu současné legislativy mírně nevyhovující a doporučuji její zesílení na hodnoty požadované vyhl. 193/2007. Toto zesílení však není nutno řešit v rámci investic, vzhledem k velmi malému rozsahu doporučuji provést v rámci oprav.

Rozvodné potrubí chladu je vedeno vytápěnými chodbami v rozvodných lištách a je izolováno návlekovou izolací v odpovídající síle.

3, Ve významných spotřebičích energie

Teplo

Konkrétní situaci v oblasti vytápění v návaznosti na specifikované požadavky lze hodnotit jako **vyhovující**, protože topný systém objektu je řízen v centrální strojovně třemi samostatnými okruhy zónové regulace a termostatickými ventily.

Hlavní oběhová čerpadla vytápění jsou osazena elektronickým řízením otáček, cirkulační čerpadlo TV je standardní bez proměnných otáček. Spotřeba tepla v objektu je řešena na patě objektu fakturačním měřením.

Příprava teplé vody

Teplá užitková voda je v objektu řešena ohřevem topným médiem ze systému CZT a připravuje se v zásobníku o objemu 300l. Teplá voda je rozvedena prakticky do všech prostorů objektu. Teplota připravované vody je automaticky udržována na požadované úrovni 55 °C. Spotřeba tepla pro výrobu teplé vody není samostatně měřena, na patě objektu je fakturačně měřen celkový odběr tepla včetně vytápění. Systém přípravy TV lze hodnotit jako **vyhovující**.

Vzduchotechnika

V posuzovaném objektu není osazen žádný vzduchotechnický systém nucené výměny vzduchu, místně jsou osazeny v malé míře odtahové ventilátory.

Chlazení

Chlazení objektu je významnou položkou energetického hospodářství objektu. Chladící jednotky jsou včetně potrubního vedení osazeny v nové administrativní budově a to jak v prodejně, tak v kancelářích 1, 2, 3 a 4. NP. Osazení jednotlivých částí bylo řešeno v posledních letech a to postupně, takže lze určit rozdělení na tři okruhy se samostatnými výparníkovými jednotkami. **Systém chlazení lze hodnotit jako vyhovující.**

El. energie

Hlavními spotřebiči elektrické energie v objektu jsou osvětlení, počítače a jiné zásuvkové spotřebiče administrativního charakteru, dále pak klimatizační jednotky. Osvětlení je zajištěno převážně zářivkami, dále v menší míře bodovými světly a žárovkami – vše bez předřadníků a prvků regulujících automaticky osvětlenost prostor. Ovládání je řešeno pomocí vypínačů a prepínačů s ručním ovládáním.

Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budov

ČSN 73 0540 stanovuje tepelně technické požadavky pro navrhování a ověřování budov s požadovaným stavem vnitřního prostředí při jejich užívání, které podle stavebního zákona zajišťují hospodárné splnění základního požadavku na úsporu energie a tepelnou ochranu budov. Tato norma platí nejen pro nové budovy, ale i pro stavební úpravy, udržovací práce a větší změny dokončených budov.

Tepelně technické vlastnosti obvodových konstrukcí objektu jsou při posuzování dle požadavků ČSN 73 0540-2 ve stávajícím stavu **nevyhovující** – a to jak z hlediska tepelného odporu jednotlivých konstrukcí, tak z hlediska hodnocení U_{em} . Veškeré parametry jsou vypočítány a doloženy v příloze posudku ve formě PENB i energetického štítku.

Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla U_N pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{im} = 20^\circ\text{C}$ dle ČSN 73 0540

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla (W/m ² .K)		
	Požadované	Doporučené	Dop. hodnoty
	hodnoty	hodnoty	pro pasivní
			budovy
	$U_{n, 20}$	$U_{rec, 20}$	$U_{pas, 20}$
Stěna vnější těžká	0,30	0,25	0,18 až 0,12
Stěna vnější lehká	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,30	0,25	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45°	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou	0,30	0,20	0,15 až 0,10
Stěna k nevytápěné půdě těžká	0,30	0,25	0,18 až 0,12
Stěna k nevytápěné půdě lehká	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,30	0,22 až 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému pr.	0,60	0,40	0,30 až 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému pr.	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Strop a stěna vnější z temperovaného k venkovnímu prostř.	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Podlaha a stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině	0,85	0,60	0,45 až 0,30
Stěna mezi sousedními budovami	1,05	0,70	0,50
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10°C včetně	1,05	0,70	
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10°C včetně	1,30	0,90	
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 5°C včetně	2,20	1,45	

Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 5° C včetně	2,70	1,80	
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,50	1,20	0,80 až 0,60
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° z vytápěného do venkovního prostředí	1,40	1,10	0,90
Dveřní výplň otvoru z vytápěného do venkovního prostředí	1,70	1,20	0,90
Výplň otvoru z vytápěného do temperovaného prostoru	3,50	2,30	1,70
Výplň otvoru z temperovaného do venkovního prostředí	3,50	2,30	1,70
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° z temperovaného do venkovního prostředí	2,60	1,70	1,40

Převažující návrhová vnitřní teplota 20°C odpovídá návrhové vnitřní teplotě většiny prostorů v budově. Za budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou 20°C, pro které platí výše uvedená tabulka, se považují všechny budovy obytné a občanské s převážně dlouhodobým pobytem lidí (např. školské, administrativní, ubytovací, veřejně správní, stravovací, většina zdravotnických) a jiné budovy, pokud vypočítaná převažující návrhová vnitřní teplota je v intervalu od 18°C do 22°C.

Tab. Hodnoty součinitelů prostupu tepla stávajících stavebních konstrukcí

Poř. č.	Funkční stavební díl	Součinitel prostupu tepla U (W.m ⁻² .K ⁻¹) stávající	Součinitel prostupu tepla U _{N20} (W.m ⁻² .K ⁻¹) normové	Splňuje ČSN 730540-2
SO1	Stěna historická budova do ulice	1,370	0,30	Ne
SO2	Stěna nové budovy – navrženo zateplení	1,426	0,30	Ne
SO3	Stěna historická budova do dvora – navrženo zateplení	1,370	0,30	Ne
SO4	Stěna přístavba historické budovy do dvora – navrženo zateplení	1,426	0,30	Ne
SO7	Podézdívka nové budovy – navrženo zateplení	0,781	0,30	Ne
SO8	Nástavba historické budovy nejvyšší patro – navrženo zateplení	1,370	0,30	Ne
SO9	Stěna nové budovy	1,426	0,30	Ne
SO10	Podézdívka nové budovy	0,781	0,30	Ne
PDL1	Podlaha k zemině	1,869	0,45	Ne
PDL2	Podlaha ke sklepu	1,105	0,60	Ne

PDL4	Podlaha nad hlavním vchodem – navrženo zateplení	0,686	0,30	Ne
STR1	Strop pod nevytápěnou půdou – navrženo zateplení	1,809	0,30	Ne
SCH1	Střecha terasa – navrženo zateplení	1,802	0,24	Ne
SCH2	Střecha nová budova	2,239	0,24	Ne
SCH3	Střecha historická	2,262	0,24	Ne
SCH5	Střecha přístavba	0,698	0,24	Ne
DO	Dveře vnější balkonové – navržena výměna	2,350	1,70	Ne
OD	Okna dřevěná dvojitá – navržena výměna	2,350	1,20	Ne
DO	Dveře dřevěné vchodové – navržena výměna	2,350	1,70	Ne
OD, DO	Výklady a dveře ocelové – navržena výměna	3,900	1,20	Ne

Souhrnně lze konstatovat, že žádná stávající konstrukce **nevyhovuje** současným požadavkům ČSN 730540. Konkrétní skladby jednotlivých konstrukcí jsou doloženy v příloze Energetického posudku.

Výsledky PENB – stávající stav

Plocha obálky budovy	3 704,93	
Objem budovy	11 639	
Objemový faktor A/V	0,32	
Celk. energeticky vztažná plocha	3 350	
Celková dodaná energie	436 438	kWh/rok
Neobnovitelná primární energie	575 506	kWh/rok
Celková dodaná energie	Kategorie F – Velmi nevhodná	
Neobnovitelná primární energie	Kategorie E - Nevhodná	

Z toho:

Potřeba energie pro vytápění	259 075	kWh/rok
Spotřeba energie na vytápění	349 855	kWh/rok
Díleč dodaná energie pro vytápění	350 516	kWh/rok

Výsledky hodnocení dle ČSN 730540 – stávající stav

Plocha obálky budovy	3 704,93	
Objem budovy	11 639	
Objemový faktor A/V	0,32	
Celk. energeticky vztažná plocha	3 350	
U _{em} – referenční budova - požadovaná	0,54	W/m ² .K
U _{em} – referenční budova - doporučená	0,40	W/m ² .K
Měrná ztráta prostupem tepla H _T	6 019,41	W/K
U _{em} - vypočtená	1,62	W/m ² .K
Klasifikační ukazatel CI	3,03	
Hodnocení budovy	G- Mimořádně ne hospodárná	

Celková energetická bilance

Dominantní podíl v nakupovaných energiích pro posuzovaný objekt má nákup tepelné energie pro vytápění objektu a ohřev teplé užitkové vody ze systému centrálního zásobování města Pardubice s celkovým podílem cca **83 %** na celkových energetických vstupech. Spotřeba tepla pro vytápění je ovlivněna několika parametry – průměrnou teplotou dosažovanou v interiéru, průměrnou teplotou venkovního vzduchu dosaženou za celé konkrétní topné období a samozřejmě počtem dnů vytápění. Spotřeba tepla na topení a ohřev TV je odečtena z fakturačních podkladů dodavatele tepla. Meziroční výkyvy v odběru tepelné energie mají původ především na straně klimatických podmínek, využití objektu je v posuzovaných letech prakticky stejné.

Elektrická energie na osvětlení prostor, chlazení a spotřebu počítačů tvoří v energetické bilanci cca **17 %**. Vzhledem k podstatně vyšší ceně el. energie je, ale její podíl v nákladech na pořízení energií podstatně vyšší a tvoří až téměř jednu třetinu.

Základní údaje o energetických vstupech - průměrná hodnota - ceny bez DPH					
Vstupy	Jednotka	Množství	Výhřevnost	Přepočet	Roční náklady
paliv a energie			GJ/jednotku	na MWh	v tis. Kč
Elektřina	MWh	74,417		74,417	311,524
Teplo	GJ	1371	3,6	380,741	465,072
Zemní plyn	MWh				
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				

LTO	t				
Nafta	t				
Druhotné zdroje	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				455,158	776,596
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				455,158	776,596

Základní energetická bilance je určena měřením tepla na straně tepla a TV, u elektrické energie je osazeno pouze centrální měření spotřeby – zde je doložen výpočet poměru spotřeb dle instalovaného výkonu a předpokládané doby provozu.

Spotřeba el. energie

poměr výkonů	Výkon zařízení		Doba provozu	spotřeba	
chlazení	57,15	kW	200	11,430	MWh/r
ostatní	50,00	kW	600	30,000	MWh/r
světla	24,99	kW	774	19,336	MWh/r

Spotřeba tepla

topení	1261,859	350,516	428,153
TV	86,000	23,889	29,180
ztráty	22,808	6,336	7,739
celkem	1370,667	380,741	465,072
	MWh	GJ	tis. Kč

Základní energetická bilance – průměrný rok

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1 659,109	460,864	783,566
2	Změna zásob paliv	0,000	0,000	0,000
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1 659,109	460,864	783,566
4	Prodej energie cizím	0,000	0,000	0,000
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	1 659,109	460,864	783,566
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	23,150	6,430	7,855
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1 282,058	356,127	435,007
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	90,292	25,081	104,995

9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	86,000	23,889	29,180
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,000	0,000	0,000
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,000	0,000	0,000
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	69,609	19,336	80,943
13	Spotřeba energie na ostatní procesy - elektřina (z ř.5)	108,000	30,000	125,586

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období				DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění [GJ/rok]	1308,2	1375	1102	1282,4
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3574	3650	3032	3474

Počet graddenů v Pardubicích					
(tem = 13 °C, ti = 20 °C)					
rok	2012	2013	2014	2015	10 letý průměr
leden	567,6	645,9	569,4	545,4	630,7
únor	694,7	560,8	474,6	520,6	558,9
březen	416,9	611,8	401,7	427,3	484,5
duben	304,7	280,0	247,4	286,6	246,7
květen	76,0	136,9	153,9	109,7	109,8
červen	8,9	60,7	0,0	30,1	24,7
červenec	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
srpen	0,0	0,0	7,0	0,0	7,6
září	92,2	128,5	59,1		87,0
říjen	351,8	259,0	218,3		300,4
listopad	420,8	421,3	375,0		433,4
prosinec	640,8	545,6	525,5		589,3
součty	3 574	3 650	3 032	1 920	3 474

Základní údaje o vstupech s přepočtem na dlouhodobý klimatický průměr

Základní údaje o energetických vstupech - průměrná hodnota s přepočtem na D° - ceny bez DPH					
Vstupy	Jednotka	Množství	Výhřevnost	Přepočet	Roční náklady
paliv a energie			GJ/jednotku	na MWh	v tis. Kč
Elektřina	MWh	74,417		74,417	311,524
Teplo	GJ	1391	3,6	386,447	472,042
Zemní plyn	MWh				
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				

Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Nafta	t				
Druhotné zdroje	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				460,864	783,566
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				460,864	783,566

Výchozí roční energetická bilance – upravená přepočtem na dlouhodobý klimatický průměr

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1 659,109	460,864	783,566
2	Změna zásob paliv	0,000	0,000	0,000
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1 659,109	460,864	783,566
4	Prodej energie cizím	0,000	0,000	0,000
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	1 659,109	460,864	783,566
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	23,150	6,430	7,855
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1 302,599	361,833	441,976
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	90,292	25,081	104,995
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	86,000	23,889	29,180
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,000	0,000	0,000
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,000	0,000	0,000
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	69,609	19,336	80,943
13	Spotřeba energie na ostatní procesy - elektřina (z ř.5)	108,000	30,000	125,586
14	Spotřeba PHM (z ř.5)	0	0	0

4. Navrhovaná opatření

Celkový trend hospodaření s energií z hlediska celospolečenského směřuje k úsporám koncových spotřeb energie. Zde je možno stanovit zásadní obecně platné body postupu úsporných opatření:

- zlepšování tepelně technických vlastností neprůsvitných plášťů budov
- snižování tepelných ztrát výplněmi otvorů
- snižování přirozené infiltrace objektů při současném zajištění hygienických požadavků na výměnu vzduchu, relativní vlhkost vzduchu a obsah CO₂
- maximální zefektivnění výroby tepla ve vlastních zdrojích
- minimalizace transportních ztrát při distribuci energií ke koncovým spotřebičům
- nasazení regulační techniky schopné reagovat v místě spotřeby na provozní, technické a hygienické podmínky
- snižování energetické náročnosti koncových spotřebičů elektrické energie
- snižování spotřeby energie umělého osvětlení při plnění hygienických předpisů
- zvyšování účinnosti výroby a distribuce energií
- využití alternativních a obnovitelných zdrojů energie

Provádění energeticky úsporných opatření je vždy spojeno s velkým objemem vynaložených finančních prostředků. Prakticky nelze všechny kroky realizovat najednou a je proto vhodné začínat od opatření nízkonákladových a režimových, které přinášejí okamžitý i když obvykle ne tak výrazný efekt, největší přínos v úsporách energie přinášejí pak vysokonákladová řešení.

Tento energetický posudek je zaměřen na naplnění energeticky úsporných opatření v rámci projektu příkládaného k žádosti o dotaci OPŽP:

„PRIORITNÍ OSA 5, SPECIFICKÝ CÍL 5.1: SNÍŽIT ENERGETICKOU NÁROČNOST VEŘEJNÝCH BUDOV A ZVÝŠIT VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Specifická kritéria projektu:

1, Snížení emisí skleníkových plynů (%)

2, Snížení spotřeby energie (%)

3, Měrná finanční náročnost zateplení budovy (%)

Maximální dílčí investiční výdaje:

Zateplované konstrukce	Kč bez DPH/m²
Obvodové stěny	2300
Ploché a šikmé střechy	2200
Konstrukce k nevytápěným prostorům (půdy, suterénům, ostatním místnostem)	1000
Podlahy na zemině	2500
Výplně otvorů	6000
Výplně otvorů – památkové chráněné budovy	10000

4, Dosažený energetický standart budovy po rekonstrukci

Poměr dosaženého průměrného součinitele prostupu tepla obálkou hodnocené budovy U_{em} ($W/m^2.K$) a požadované hodnoty této veličiny $U_{em,N,rq}$ ($W/m^2.K$) stanovené dle ČSN 730540-2.

Tento požadavek nebude uplatněn vzhledem k tomu, že se jedná o budovu v památkové zóně se zvláštními podmínkami možného zateplení stanovenými dotčenými orgány.

Budova bude zateplena pouze částečně, zateplené konstrukce budou splňovat požadavky Urec dle ČSN 730540-2.

4.1. Zateplení obvodového zdiva, výměna oken a zateplení střechy objektu

ČSN 73 0540 stanovuje tepelně technické požadavky pro navrhování a ověřování budov s požadovaným stavem vnitřního prostředí při jejich užívání, které podle stavebního zákona zajišťují hospodárné splnění základního požadavku na úsporu energie a tepelnou ochranu budov. Tato norma platí nejen pro nové budovy, ale i pro stavební úpravy, udržovací práce a větší změny dokončených budov.

Tepelně technické vlastnosti obvodových konstrukcí objektu jsou při posuzování dle požadavků ČSN 73 0540-2 ve stávajícím stavu **nevyhovující** – a to jak z hlediska tepelného odporu jednotlivých konstrukcí, tak z hlediska hodnocení U_{em} . Veškeré parametry jsou vypočítány a doloženy v příloze posudku ve formě PENB i energetického štítku.

Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla U_N pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{im} = 20^\circ C$ dle ČSN 73 0540

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla ($W/m^2.K$)		
	Požadované	Doporučené	Dop. hodnoty
	hodnoty	hodnoty	pro pasivní
			budovy
	$U_{n, 20}$	$U_{rec, 20}$	$U_{pas, 20}$
Stěna vnější těžká	0,30	0,25	0,18 až 0,12
Stěna vnější lehká	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,30	0,25	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45°	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou	0,30	0,20	0,15 až 0,10
Stěna k nevytápěné půdě těžká	0,30	0,25	0,18 až 0,12
Stěna k nevytápěné půdě lehká	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,30	0,22 až 0,15

Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému pr.	0,60	0,40	0,30 až 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému pr.	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Strop a stěna vnější z temperovaného k venkovnímu prostř.	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Podlaha a stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině	0,85	0,60	0,45 až 0,30
Stěna mezi sousedními budovami	1,05	0,70	0,50
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10° C včetně	1,05	0,70	
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10° C včetně	1,30	0,90	
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 5° C včetně	2,20	1,45	
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 5° C včetně	2,70	1,80	
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,50	1,20	0,80 až 0,60
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° z vytápěného do venkovního prostředí	1,40	1,10	0,90
Dveřní výplň otvoru z vytápěného do venkovního prostředí	1,70	1,20	0,90
Výplň otvoru z vytápěného do temperovaného prostoru	3,50	2,30	1,70
Výplň otvoru z temperovaného do venkovního prostředí	3,50	2,30	1,70
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° z temperovaného do venkovního prostředí	2,60	1,70	1,40

Převažující návrhová vnitřní teplota 20°C odpovídá návrhové vnitřní teplotě většiny prostorů v budově. Za budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou 20°C, pro které platí výše uvedená tabulka, se považují všechny budovy obytné a občanské s převážně dlouhodobým pobytem lidí (např. školské, administrativní, ubytovací, veřejně správní, stravovací, většina zdravotnických) a jiné budovy, pokud vypočítaná převažující návrhová vnitřní teplota je v intervalu od 18°C do 22°C.

Při zateplení svislého i vodorovného neprůsvitného pláště budovy je technicky možné dosáhnout zásadního zlepšení tepelně technických vlastností budov. **V souladu s podmínkami dotačního titulu byla splněna podmínka pro objekt nacházející se v památkové zóně** – fasáda původní administrativní budovy nebude zateplena, avšak v souladu se stanoviskem památkového odboru budou vyměněny veškeré výplně otvorů v této části objektu. Na celém objektu jsou vytipovány stavební konstrukce, které budou vyměněny a zatepleny, nejedná se tedy z výše uvedených důvodů o komplexní zateplení. Cílem je pak dosažení snížení reálné spotřeby tepla o více než 20%.

Zateplení bude řešeno takto:

- Výměny všech výplní otvorů budou řešeny v souladu s doporučenými hodnotami ČSN 730540-2
- Všechny fasády a balkón nové administrativní budovy budou řešeny v souladu s doporučenými hodnotami ČSN 730540-2
- Dvorní fasáda a strop pod půdou historické budovy bude řešen v souladu s doporučenými hodnotami ČSN 730540-2

- Ostatní konstrukce nebudou zatepleny (podlahy, střecha nové administrativní budovy, střecha historické budovy, historická fasáda původní administrativní budovy)

V souladu s podmínkami dotačního titulu bude rovněž splněna podmínka pro objekt nacházející se v památkové zóně, který nemůže být komplexně zateplen:

- Měněné a zateplované konstrukce budou řešeny v souladu s doporučenými hodnotami ČSN 730540-2
- Celková úspora energie bude vyšší než 20% oproti původnímu stavu
- Hodnocení U_{em} v rámci energetického štítku dle ČSN 730540 bude provedeno, avšak nebude dosaženo U_{em} v požadované ani doporučené úrovni
- Hodnocení budovy v rámci PENB dle zák. 406/2000 ve znění zák. 105/2015 a prováděcí vyhlášky 78/2013 (ve znění vyhl. 230/2015) bude provedeno v souladu s ustanovením §6, odst. 2, písmeno C – tzn., že měněné a zateplované konstrukce budou řešeny v souladu s doporučenými hodnotami ČSN 730540-2

Tab. Hodnoty součinitelů prostupu tepla stávajících stavebních konstrukcí

Poř. č.	Funkční stavební díl	Součinitel prostupu tepla U ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$) stávající	Součinitel prostupu tepla U_{N20} ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$) normové	Splňuje ČSN 730540-2
SO1	Stěna historická budova do ulice	1,370	0,30	Ne
SO2	Stěna nové budovy – navrženo zateplení	1,426	0,30	Ne
SO3	Stěna historická budova do dvora – navrženo zateplení	1,370	0,30	Ne
SO4	Stěna přístavba historické budovy do dvora – navrženo zateplení	1,426	0,30	Ne
SO7	Podezdívka nové budovy – navrženo zateplení	0,781	0,30	Ne
SO8	Nástavba historické budovy nejvyšší patro – navrženo zateplení	1,370	0,30	Ne
SO9	Stěna nové budovy	1,426	0,30	Ne
SO10	Podezdívka nové budovy	0,781	0,30	Ne
PDL1	Podlaha k zemině	1,869	0,45	Ne
PDL2	Podlaha ke sklepu	1,105	0,60	Ne
PDL4	Podlaha nad hlavním vchodem – navrženo zateplení	0,686	0,30	Ne
STR1	Strop pod nevytápěnou půdou – navrženo zateplení	1,809	0,30	Ne
SCH1	Střecha terasa – navrženo zateplení	1,802	0,24	Ne

SCH2	Střecha nová budova	2,239	0,24	Ne
SCH3	Střecha historická	2,262	0,24	Ne
SCH5	Střecha přístavba	0,698	0,24	Ne
DO	Dveře vnější balkonové – navržena výměna	2,350	1,70	Ne
OD	Okna dřevěná dvojité – navržena výměna	2,350	1,20	Ne
DO	Dveře dřevěné vchodové – navržena výměna	2,350	1,70	Ne
OD, DO	Výklady a dveře ocelové – navržena výměna	3,900	1,20	Ne

Souhrnně lze konstatovat, že žádná stávající konstrukce **nevyhovuje** současným požadavkům ČSN 730540. Konkrétní skladby jednotlivých konstrukcí jsou doloženy v příloze Energetického posudku.

Přehled zateplených konstrukcí:

Skladba nová pro podlahu terasy (od interiéru):

- omítka
- žb 100 mm
- pěnobeton 50 mm odstranit
- škvárobeton ve spádu odstranit
- cementový potěr odstranit
- PVC fólie odstranit
- betonové dlaždice odstranit
- parotěsná zábrana na separační geotextílii
- XPS ve spádu od min. tl. 260 mm
- vodotěsná izolace PVCm na separační geotextílii
- podložky dlažby (mezera)
- betonové dlaždice zpět

Skladba nová pro půdu historické budovy (od interiéru):

- omítka
- bednění
- trámy (v mezeře asi nějaká izolace)
- bednění prkna 24 mm
- MW tl. 260 mm minerální vata

Skladba zateplené stěny obvodové (od interiéru):

- omítka
- cihla plná nebo bloky dle případu
- omítka
- MW tl. 160 mm minerální vata
- vrchní vrstva ETICS

Skladba zateplené podezdívky stěny obvodové (od interiéru):

- omítka
- cihelné bloky
- omítka
- XPS tl. 100 mm
- vrchní vrstva ETICS

Výplně otvorů:

- vchodové dveře, výlohy obchod – hliníkové rámy, dvojsklo $U=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
- okna, balónové dveře – plastové rámy $U=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
- okna historická budova do ulice – repliky původních oken v dřevěném rámu $U=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tab. Hodnoty součinitelů prostupu tepla stávajících stavebních konstrukcí po zateplení

Poř. č.	Funkční stavební díl	Součinitel prostupu tepla $U \text{ (W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}\text{)}$ stávající	Součinitel prostupu tepla $U \text{ (W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}\text{)}$ po zateplení
SO1	Stěna historická budova do ulice	1,370	1,370
SO2	Stěna nové budovy – navrženo zateplení	1,426	0,232
SO3	Stěna historická budova do dvora – navrženo zateplení	1,370	0,231
SO4	Stěna přístavba historické budovy do dvora – navrženo zateplení	1,426	0,232
SO7	Podezdívka nové budovy – navrženo zateplení	0,781	0,242
SO8	Nástavba historické budovy nejvyšší patro – navrženo zateplení	1,370	0,211
SO9	Stěna nové budovy	1,426	1,426
SO10	Podezdívka nové budovy	0,781	0,781
PDL1	Podlaha k zemině	1,869	1,869
PDL2	Podlaha ke sklepu	1,105	1,105
PDL4	Podlaha nad hlavním vchodem – navrženo zateplení	0,686	0,158
STR1	Strop pod nevytápěnou půdou – navrženo zateplení	1,809	0,159
SCH1	Střecha terasa – navrženo zateplení	1,802	0,158
SCH2	Střecha nová budova	2,239	2,239
SCH3	Střecha historická	2,262	2,262

SCH5	Střecha přístavba	0,698	0,698
DO	Dveře vnější balkonové – navržena výměna	2,350	1,200
OD	Okna dřevěná dvojité – navržena výměna	2,350	1,200
DO	Dveře dřevěné vchodové – navržena výměna	2,350	1,200
OD, DO	Výklady a dveře ocelové – navržena výměna	3,900	1,200

Souhrnně lze konstatovat, že žádná stávající konstrukce nevyhovuje současným požadavkům ČSN 730540-2, nově navržené konstrukce splňují požadavky ČSN 730540-2 a to v doporučené úrovni. Konkrétní skladby jednotlivých konstrukcí před i po zateplení jsou doloženy v příloze Energetického posudku.

Vzhledem k tomu, že v historické části objektu budou použita atypická dřevěná okna s požadovaným parametrem \underline{U} max. $1,20 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$, podobně jako atypické výplně výloh a hlavního vchodu (hliníkové rámy), je nutno zvolit takový systém, který splní a výrobce doloží níže požadované doklady a splní následující podmínky:

- Certifikát autorizované osoby o zajištění shody výrobku s technickými požadavky podle nařízení vlády 163/2002 Sb. a nařízení vlády 190/2002 Sb. v platném znění, včetně specifikace složek výrobku.
- Prohlášení o shodě v souladu se Zákonem 22/1997 Sb. v platném znění.

Dodavatel oken musí mít zaveden systém managementu jakosti splňující požadavky ČSN EN ISO 9001/2001. Všechny deklarované vlastnosti výrobků musí být doloženy.

Vnější výplně otvorů by měly být osazovány do obvodových stěn v rovině navazující na tepelně izolační vrstvu, nebo musí účinná tepelně izolační vrstva překrývat rám okna nejméně o 20 mm. Osazovací spára mezi ostěním otvoru a rámem výplně otvoru musí být z důvodu omezení tepelného mostu a tepelné vazby po obvodě konstrukce účinně a trvale tepelně izolována a těsněna. Tyto spáry také musí být trvale vodotěsné a vzduchotěsné.

Tab. Přehled zateplovaných ploch dle výpočtu energetického štítku objektu a PENB

Označení	Konstrukce	Plocha (m ²)	Určeno k zateplení
SO 1, 9 10	Stěny nezateplované	432,4	Ne
SO 2	Stěny zateplované	778,5	Ano
SO 3	Stěny zateplované	112,8	Ano
SO 4	Stěny zateplované	120,2	Ano
SO 7	Stěny zateplované	2,3	Ano
SO 8	Stěny zateplované	48,1	Ano
PDL 1, 2	Podlaha k zemině, Podlaha ke sklepu nezateplované	742,3	Ne

PDL 4	Podlaha zateplovaná (podhled u hlavního vchodu)	8,75	Ano
SCH1	Střecha terasa	54,7	Ano
SCH 2,3,5	Střechy nezateplované	547,6	Ne
STR1	Strop pod nevytápěnou půdou	140	Ano
OD + DO	Plast	358,72	Ano
OD + DO	Hliníková	49,07	Ano
OD + DO	Dřevěná v historické části	114,51	Ano
DO	Dřevěné – pouze repasované	4,8	Ne

Tab. Přehled zateplovaných ploch dle rozpočtu stavby

položka	typ izolace	výměra	
fasády stěn vč. říms	MW tl. 160 mm	1223,9	m ²
podezdívka	XPS tl. 100 mm	45,479	m ²
Ostění, nadpraží	MW 20-50 mm	396,63	m ²
terasa	XPS ve spádu od min. tl. 260 mm	44,5	m ²
zateplení stropu do půdy	MW tl. 260 mm	140,00	m ²
Okna + dveře	Plastová	359,64	m ²
Okna + dveře	Hliníková	48,96	m ²
Okna + dveře	Dřevěná	114,51	m ²
Okna + dveře	Dřevěné dveře repasované	4,8	m ²

Tab. Přehled zateplovaných ploch dle výpočtu energetického štítku objektu a PENB

položka	typ izolace	výměra	
fasády stěn	MW tl. 160 mm	1059,60	m ²
podezdívka	XPS tl. 100 mm	2,30	m ²
terasa	XPS ve spádu od min. tl. 260 mm	54,70	m ²
zateplení stropu do půdy	MW tl. 260 mm	140,00	m ²
Okna + dveře	Plastová	358,72	m ²
Okna + dveře	Hliníková	49,07	m ²
Okna + dveře	Dřevěná	114,51	m ²
Okna + dveře	Dřevěné dveře repasované	4,8	m ²

Ve výše uvedených tabulkách je vidět rozdíly mezi výměrami, tyto rozdíly jsou způsobeny těmito důvody:

- fasády – ve stavebním projektu jsou izolovány i části, které přímo nesouvisí s tepelnými ztrátami objektu – zde zejména zvýšené atiky
- izolace říms – v rozpočtu je uváděna zaizolování členitých prvků fasády, v tepelných výpočtech se neprojevuje
- izolace soklů – tepelná izolace je dle projektu řešena i v části pod podlahou s ukončení u chodníku, toto se v tepelných výpočtech projevuje pouze v malé míře
- ostění a nadpraží – v tepelných výpočtech se neprojevuje
- terasa - tepelný výpočet zahrnuje celou plochu, v rozpočtu nejsou zatepleny zvýšené atiky
- podezdívka je z důvodů stavebně-konstrukčních zateplena po převážné většině objektu, avšak jedná se o izolaci pod úrovní podlahy a tedy v nevytápěné části

Výsledky PENB – stávající stav

Plocha obálky budovy	3 704,93	
Objem budovy	11 639	
Objemový faktor A/V	0,32	
Celk. energeticky vztažná plocha	3 350	
Celková dodaná energie	436 438	kWh/rok
Neobnovitelná primární energie	575 506	kWh/rok
Celková dodaná energie	Kategorie F – Velmi nevhodná	
Neobnovitelná primární energie	Kategorie E - Nevhodná	

Z toho:

Potřeba energie pro vytápění	259 075	kWh/rok
Spotřeba energie na vytápění	349 855	kWh/rok
Díličí dodaná energie pro vytápění	350 516	kWh/rok

Výsledky PENB – nový stav

Plocha obálky budovy	3 704,93	
Objem budovy	11 639	
Objemový faktor A/V	0,32	
Celk. energeticky vztažná plocha	3 350	
Celková dodaná energie	328 714	kWh/rok

Neobnovitelná primární energie	469 369	kWh/rok
Celková dodaná energie	Kategorie D – Méně úsporná	
Neobnovitelná primární energie	Kategorie D – Méně úsporná	

Z toho:

Potřeba energie pro vytápění	178 831	kWh/rok
Spotřeba energie na vytápění	241 494	kWh/rok
Díličí dodaná energie pro vytápění	242 116	kWh/rok

Výsledky hodnocení dle ČSN 730540 – **stávající stav**

Plocha obálky budovy	3 704,93	
Objem budovy	11 639	
Objemový faktor A/V	0,32	
Celk. energeticky vztažná plocha	3 350	
U _{em} – referenční budova - požadovaná	0,54	W/m ² .K
U _{em} – referenční budova - doporučená	0,40	W/m ² .K
Měrná ztráta prostupem tepla H _T	6 019,41	W/K
U _{em} - vypočtená	1,62	W/m ² .K
Klasifikační ukazatel CI	3,03	
Hodnocení budovy	G- Mimořádně ne hospodárná	

Výsledky hodnocení dle ČSN 730540 – **nový stav**

Plocha obálky budovy	3 704,93	
Objem budovy	11 639	
Objemový faktor A/V	0,32	
Celk. energeticky vztažná plocha	3 350	
U _{em} – referenční budova - požadovaná	0,54	W/m ² .K
U _{em} – referenční budova - doporučená	0,40	W/m ² .K
Měrná ztráta prostupem tepla H _T	3 611,93	W/K
U _{em} - vypočtená	0,97	W/m ² .K
Klasifikační ukazatel CI	1,79	
Hodnocení budovy	E - Nehospodárná	

1. Roční úspory energie

Celková spotřeba energií před realizací	460,864 MWh/r
Celková spotřeba energií po realizaci	346,852 MWh/r
Celková úspora vstupních energií činí	114,012 MWh/r

Upravená energetická bilance – navržená varianta

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1 659,109	460,864	783,566	1248,668	346,852	644,302
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1 659,109	460,864	783,566	1248,668	346,852	644,302
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v obj.	1 659,109	460,864	783,566	1248,668	346,852	644,302
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	23,150	6,430	7,855	23,150	6,430	7,855
7	Spotřeba energie na vytápění	1 282,058	356,127	435,007	871,618	242,116	295,743
8	Spotřeba energie na chlazení	90,292	25,081	104,995	90,292	25,081	104,995
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	86,000	23,889	29,180	86,000	23,889	29,180
10	Spotřeba energie na větrání	0	0	0	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení	69,609	19,336	80,943	69,609	19,336	80,943
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	108,000	30,000	125,586	108,000	30,000	125,586
14	Spotřeba PHM	0	0	0	0	0	0

2. Náklady na realizaci navrhovaného opatření

Celkové investiční náklady zateplení činí dle rozpočtu stavby (11 812,475, tis Kč vč. DPH)	9 762,376 tis Kč bez DPH
--	--------------------------

Maximální dílčí investiční výdaje dle podmínek dotačního titulu:

Zateplované konstrukce	Kč bez DPH/m ²
Obvodové stěny	2300
Ploché a šikmé střechy	2200
Konstrukce k nevytápěným prostorům (půdy, suterénům, ostatním místnostem)	1000
Podlahy na zemině	2500
Výplně otvorů	6000
Výplně otvorů – památkové chráněné budovy	10000

Zateplované konstrukce	Kč bez DPH/m ²	Plocha dle rozpočtu (m ²)	Cena Kč bez DPH
Obvodové stěny	2300	1269,37	2 919 551
Ostění, nadpraží	2300	378,69	870 987
Ploché a šikmé střechy	2200	45,48	100 056
Konstrukce k nevytápěným prostorům (půdy, suterénům, ostatním místnostem)	1000	140	140 000
Podlahy na zemině	2500	0	0
Výplně otvorů	6000	408,60	2 451 600
Výplně otvorů – památkové chráněné budovy	10000	114,51	1 145 100
Celkem			7 627 294

Tab. Přehled zateplovaných ploch dle rozpočtu stavby

položka	typ izolace	výměra	
fasády stěn vč. říms	MW tl. 160 mm	1223,9	m ²
podezdívka	XPS tl. 100 mm	45,479	m ²
Ostění, nadpraží	MW 20-50 mm	396,63	m ²
terasa	XPS ve spádu od min. tl. 260 mm	44,5	m ²
zateplení stropu do půdy	MW tl. 260 mm	140,00	m ²
Okna + dveře	Plastová	359,64	m ²
Okna + dveře	Hliníková	48,96	m ²
Okna + dveře	Dřevěná	114,51	m ²
Okna + dveře	Dřevěné dveře repasované	4,8	m ²

Uznatelné náklady z hlediska dotačního titulu činí	7 627,294 tis Kč bez DPH
Celkové investiční náklady zateplení činí dle rozpočtu stavby	9 762,376 tis Kč bez DPH
Poměr váženého součtu finanční náročnosti	127%

3. Průměrné roční provozní náklady a porovnání se stavem před realizací

Z tabulky upravené energetické bilance vychází tyto provozní náklady:

Celkové náklady na energie před realizací	783 566,-	Kč/r
Celkové náklady na energie po realizaci	644 302,-	Kč/r
Celková úspora nákladů za nákup energií	139 264,-	Kč/r

4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

Vzhledem k umístění objektu v památkové zóně a napojení objektu na ekologický systém dodávky tepla není navrženo žádné opatření v systémech TZB.

Výměna zdroje tepla

Změna způsobu dodávky z CZT EOP a.s. na jiný zdroj energie nedává ekonomický ani ekologický smysl, není řešeno.

Instalace solárních kolektorů

Nenavrženo, vzhledem k památkovému statutu objektu je osazení solárních panelů na střeše vyloučeno, navíc odběr TV v objektu je minimální.

Instalace VZT včetně rekuperace:

V objektu není osazeno žádné VZT zařízení, které by umožňovalo nasazení rekuperace, osazení nového systému nuceného větrání je vyloučeno z dispozičních i ekonomických důvodů.

Instalace FVE

Nenavrženo, vzhledem k památkovému statutu objektu je osazení FTV na střeše vyloučeno.

4.3 Celková energetická bilance

Upravená roční energetická bilance pro objekt

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1 659,109	460,864	783,566	1248,668	346,852	644,302
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1 659,109	460,864	783,566	1248,668	346,852	644,302
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v obj.	1 659,109	460,864	783,566	1248,668	346,852	644,302
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	23,150	6,430	7,855	23,150	6,430	7,855
7	Spotřeba energie na vytápění	1 282,058	356,127	435,007	871,618	242,116	295,743
8	Spotřeba energie na chlazení	90,292	25,081	104,995	90,292	25,081	104,995
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	86,000	23,889	29,180	86,000	23,889	29,180
10	Spotřeba energie na větrání	0	0	0	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení	69,609	19,336	80,943	69,609	19,336	80,943
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	108,000	30,000	125,586	108,000	30,000	125,586
14	Spotřeba PHM	0	0	0	0	0	0

5. Ekologické vyhodnocení

Vyhodnocení ochrany životního prostředí se omezuje na výpočet úspory emisí, které jsou produktem spotřeby energie k vytápění, ohřev TV, chlazení, osvětlení, větrání a technologii. Výpočet emisního zatížení v tomto posudku je řešen z globálního hlediska (výroba energie je realizována mimo objekt spotřeby – el. energie, teplo).

Tepelná energie pro posuzovaný objekt je vyráběna v uhelné elektrárně Opatovice nad Labem, elektřina je vyráběna převážně v uhelných elektrárnách ČEZ. Jediným správným postupem je posouzení globálního vlivu vztaženého na produkci emisí z hlediska provozu elektroenergetického systému s kombinovaným zdrojem elektrické a tepelné energie spalující hnědé uhlí, jímž je Elektrárna Opatovice a.s. v Opatovicích nad Labem. Energetický specialista má k dispozici údaje o skutečných měrných emisích tohoto zdroje znečištění, které slouží jako podklad pro posouzení variant z hlediska ochrany životního prostředí. Způsob ekologického vyhodnocení je provedeno pouze globálním hodnocením, protože v místě spotřeby žádné emise nevznikají – energie jsou dodávány od dodavatele EOP a.s. Opatovice.

Vstupní údaje:

stávající stav

stávající spotřeby energií				
spotřeba tepla	386,447	MWh/r	1391,2	GJ/r
spotřeba elektřiny	74,417	MWh/r	267,9	GJ/r

navržená varianta

varianta A				
spotřeba tepla	272,345	MWh/r	980,4	GJ/r
spotřeba elektřiny	74,417	MWh/r	267,9	GJ/r

5.1 Výpočet emisí CO₂

Množství emisí CO₂ je stanoveno podle emisních faktorů. Emisní faktory uhlíku uvádí množství uhlíku, respektive oxidu uhličitého, připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu. Emisní faktory uhlíku jsou definovány buď jako všeobecné nebo místně specifické.

Všeobecné emisní faktory CO₂:

Hnědé uhlí	0,36 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Černé uhlí	0,33 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
TTO	0,27 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
LTO	0,26 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Zemní plyn	0,20 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Biomasa	0 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Elektřina	1,06 t CO ₂ /MWh elektřiny

Vzorec pro výpočet emisí CO₂ ze spalování fosilních paliv:

(hmotnost paliva) x (výhřevnost paliva) x (emisní faktor uhlíku) x (1 - nedopal)

kde:

emisní faktor uhlíku (t CO₂/MWh výhřevnosti paliva) je stanovený na základě složení místního paliva, které je používáno pro zabezpečení energetických potřeb konkrétního projektu;

standardně doporučené hodnoty pro **nedopal**, jsou:

0,02 (tj. 2 %) pro tuhá paliva

Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	163,46	123,03	40,4	24,6

5.2 Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek

Tyto hodnoty se stanovují:

- Jako údaj naměřených hodnot (tam, kde je měření znečišťujících látek instalováno),
nebo – **použito viz tabulka níže**
- jako hodnota emisních faktorů dle jiného právního předpisu¹⁾, nebo
- jako hodnota stanovená energetickým specialistou, pokud je seznámen s konkrétními hodnotami zařízení, které je předpokládáno pro realizaci navrhovaného řešení.

Tab. Měrné emise Elektrárny Opatovice – dle předaných podkladů

Druh emisí	Množství
	g/GJ vyrobené energie
Tuhé látky	9,331
SO ₂	258,561
NO _x	136,614
CO	15,465

Pro výpočet emisí primárních PM_{2,5} je použit přepočet z TZL dle přílohy č. 2 metodického pokynu odboru ochrany ovzduší Ministerstva životního prostředí pro vypracování rozptylových studií podle § 32 odst. 1 písm. e) zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a pro výpočet emisí sekundárních PM_{2,5} se použijí emise SO₂, NO_x, NH₃ a VOC násobené potenciálem tvorby sekundárních emisí PM_{2,5}, které jsou 0,298 pro SO₂, 0,067 pro NO_x, 0,194 pro NH₃ a 0,009 pro VOC.

Prekurzory primárního PM₁₀ činí 85% z TZL.

Prekurzory primárního PM_{2,5} činí 60% z TZL.

prekurzory_{sek}PM_{2,5} = ((0,067 x NO_x) + (0,298 x SO₂) + (0,164 x NH₃) + (0,009xVOC))

EPS = ((1 x PM_{2,5}) + (0,067 x NO_x) + (0,298 x SO₂) + (0,164 x NH₃) + (0,009 x VOC))

Globální hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav	Posuzovaný stav	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,015	0,012	0,003
SO ₂	0,429	0,323	0,106
NO _x	0,227	0,171	0,056
VOC	neurčeno	neurčeno	neurčeno
CO	0,026	0,019	0,007
PM 10	0,013	0,010	0,003
PM 2,5	0,009	0,007	0,002
EPS	0,152	0,115	0,037
CO ₂	162,59	122,37	40,223

6. Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické vyhodnocení navržené varianty energetického posudku vychází z dále uvedených hodnot úspor energie, investičních nákladů a úspor finančních nákladů na pořízení paliv a energie. Příjmy, kterými budou investice umořovány, budou představovat vlastně úspory nákladů na energetické zásobování objektu. Ekonomická efektivnost projektu a rentabilita investice jsou významnou měrou závislé na ekonomickém prostředí a podmínkách, v nichž bude podnikatelský záměr realizován. Toto prostředí určuje nejen ceny energetických vstupů a výstupů a klasických složek nákladů (energie, palivo, materiál, opravy a údržba, mzdy, atd.), ale obecně i tzv. finanční náklady – úroky, pojistné, daně, dotace. Při porovnávání ekonomických hodnot je určující cena energií podílející se na vytápění budov a ohřevu TV, se zvyšováním ceny, paliv a el. energie porostou i provozní náklady objektu, jejichž následné snížení je určující pro poměr výhodnosti při posuzování jednotlivých investičních kroků. Dá se říci, že vysoká cena energie vlastně urychluje návratnost navržených opatření a zvyšuje uplatnění investičně nákladných variant.

Jako nejobektivnější způsob vyhodnocení se jeví ekonomický výpočet založený na cenách investic roku 2015 vyúčtování cen energií z referenčního roku. Rok 2016 je uvažován jako rok realizace energetických opatření, i když je pravděpodobné, že případné investičně a časově náročné stavby budou prováděny postupně dle volných investičních prostředků a vhodnosti provádění prací v součinnosti s chodem objektu, klimatickými podmínkami atd. Vzhledem k tomu, že index cen stavebních prací je prakticky konstantní, není pro rok 2016 uvažováno s žádným navýšením oproti roku 2015.

Rentabilitu projektu dále zásadním způsobem ovlivňuje způsob financování, a to hlavně zdroj investičních prostředků (vlastní zdroje investora / bankovní či nebankovní úvěr), kdy diskontní sazba poskytovatele úvěru je schopna v průběhu několika let finanční efekt úsporného opatření naprosto smazat. Významného zlepšení ekonomických kritérií je možné dosáhnout rovněž získáním dotace – zde je důležitá aktivita provozovatele při účasti v dotačních programech a žádostech o vypsání dotační tituly.

Tento energetický posudek je vypracován jako podklad pro podání žádosti o dotaci dle podmínek pro předkládání žádosti o podporu na Státní fond životního prostředí České republiky v rámci Operačního programu „PRIORITNÍ OSA 5, SPECIFICKÝ CÍL 5.1: SNÍŽIT ENERGETICKOU NÁROČNOST VEŘEJNÝCH BUDOV A ZVÝŠIT VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE“.

Veškeré dále uvedené výpočty jsou řešeny bez započtení vlivu případné dotace.

Výchozí předpoklady:

Základní diskontní sazba je s ohledem na nízké riziko investice zvolena ve výši 3% (běžné bankovní sazby) s 1% rezervou, celkem tedy ve výši **4%**. V souladu s podmínkami dotace je ve výpočtu zahrnuto roční zvyšování cen energií ve výši **2%**.

Ve výpočtech je uvažováno s lineárním odpisováním, doba porovnání je poplatná životnosti hlavního funkčního zařízení obsaženého v navržených opatřeních. V souladu s ustanovením vyhl. 408/2012 Sb. je určena srovnávací doba jednotně na **20 let**.

Cíle ekonomické analýzy:

- zjistit hodnotu základních ekonomických ukazatelů
- zjistit hodnotu čisté současné hodnoty (NPV) a vnitřní výnosové procento (IRR)
- zjistit rentabilitu investice, návratnost a diskontovanou dobu splatnosti
- porovnat varianty a doporučit nejvýhodnější variantu
- zjistit vliv vlastních a cizích zdrojů při financování záměru na výsledky kritérií

Způsob ekonomického vyhodnocení:

Prostá doba návratnosti T_s - tento ukazatel pracuje s nediskontovanými hodnotami a není ukazatelem, který je pro hodnocení investiční varianty rozhodující. Jeho role je pouze informativní, optimální investice má nejkratší dobu prosté návratnosti.

$$T_s = IN / CF$$

Reálná doba návratnosti T_{sd} - je hodnotícím kritériem, které pracuje s diskontovanou hodnotou peněz, optimální investice má nejkratší dobu reálné návratnosti

T_{sd}

$$\sum_{t=1} CF \cdot (1+r)^{-t} - IN = 0$$

Čistá současná hodnota NPV - je základním hodnotícím kritériem. Jeho hodnota představuje celkovou akumulovanou diskontovanou hodnotu cash flow za sledované období. Varianta je zajímavá, pokud její hodnota NPV dosáhne kladných hodnot, optimální varianta má tuto hodnotu nejvyšší.

T_z

$$NPV = \sum_{t=1} CF \cdot (1+r)^{-t} - IN$$

Vnitřní výnosové procento IRR - Hodnocení varianty investice vychází z takové diskontní míry, kdy čistá současná hodnota za hodnocené období je rovna nule. Vnitřní výnosové procento by měla být vyšší než reálná hodnota diskontní sazby. Optimální investice má nejvyšší hodnotu vnitřního výnosového procenta.

T_z

$$\sum_{t=1} CF \cdot (1+IRR)^{-t} - IN = 0$$

Ekonomické vyhodnocení akce je provedeno podle postupu určeného vyhláškou 213/2001 Sb. při srovnání navržené varianty a srovnávací varianty řešení. Hodnocení ceny

tepla a ekonomických ukazatelů návratnosti, IRR a NPV je provedeno dle vyhlášky 213/2001 Sb. bez použití státní dotace

Rekapitulace parametrů posuzované varianty

Celková úspora vstupních energií činí	114,011 MWh/r
Celkové investiční náklady zateplení vč. DPH činí	9 762,376 tis Kč bez DPH
Celková úspora nákladů za nákup energií	139,264 tis. Kč/r
Celková úspora nákladů z finanční bilance	104,422 tis. Kč/r

Výpočet ekonomických parametrů

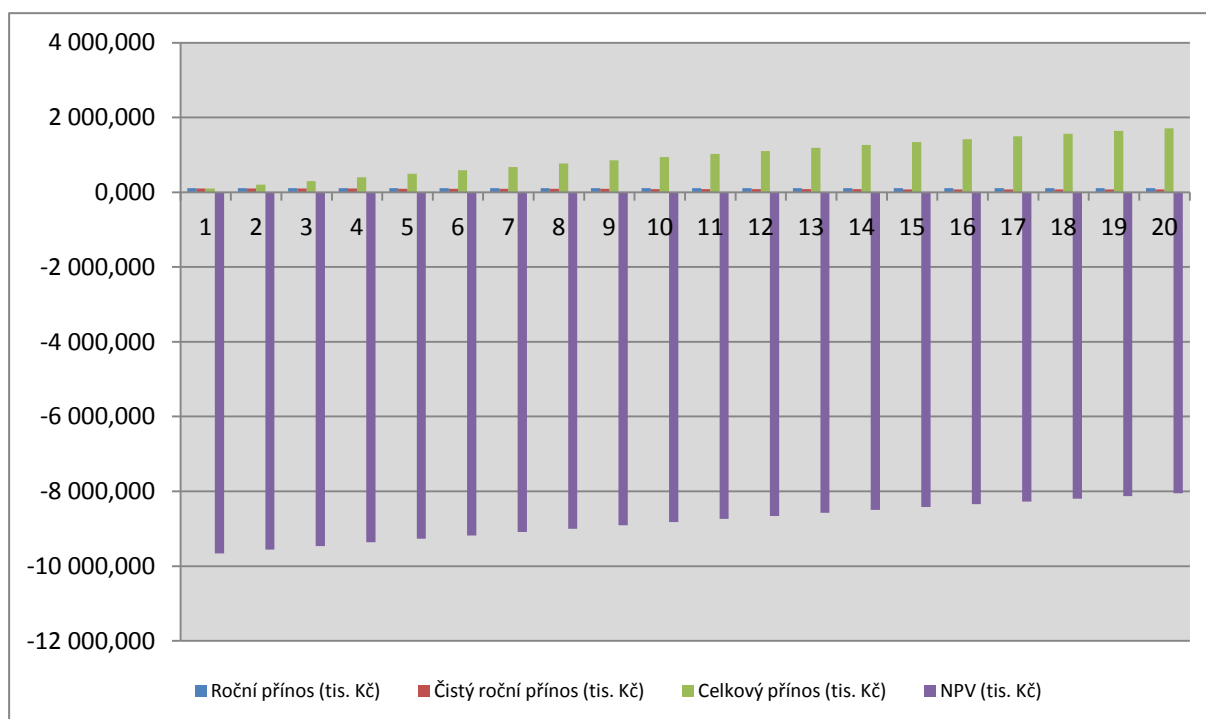
Podrobné výsledky ekonomické analýzy jsou uvedeny v následujících tabulkách a grafech, ve kterých je možné najít veškeré finanční položky, toky a parametry.

Tab Průběh ekonomických parametrů – navržená varianta

Investiční výdaje		9 762,375	tis. Kč	IN	
Roční přínos projektu		104,422	tis. Kč	CF	
Roční růst cen energií		2			
Reálná úroková míra		4			
Celková úroková míra		2	%	r	
		Roční přínos (tis. Kč)	Čistý roční přínos (tis. Kč)	Celkový pří- nos (tis. Kč)	Čistá současná hodnota (tis. Kč)
				2%	-9 762
Rok	1	104,422	102,375	102,375	-9 660,000
Rok	2	104,422	100,367	202,742	-9 559,633
Rok	3	104,422	98,399	301,141	-9 461,234
Rok	4	104,422	96,470	397,611	-9 364,764
Rok	5	104,422	94,578	492,189	-9 270,186
Rok	6	104,422	92,724	584,913	-9 177,462
Rok	7	104,422	90,906	675,818	-9 086,557
Rok	8	104,422	89,123	764,941	-8 997,434
Rok	9	104,422	87,376	852,317	-8 910,058
Rok	10	104,422	85,662	937,979	-8 824,396
Rok	11	104,422	83,983	1 021,962	-8 740,413
Rok	12	104,422	82,336	1 104,298	-8 658,077
Rok	13	104,422	80,722	1 185,020	-8 577,355
Rok	14	104,422	79,139	1 264,159	-8 498,216

Rok	15	104,422	77,587	1 341,746	-8 420,629
Rok	16	104,422	76,066	1 417,812	-8 344,563
Rok	17	104,422	74,574	1 492,386	-8 269,989
Rok	18	104,422	73,112	1 565,498	-8 196,877
Rok	19	104,422	71,678	1 637,176	-8 125,199
Rok	20	104,422	70,273	1 707,449	-8 054,926
NPV				-8 055,933	

Graf Průběh ekonomických parametrů – navržená varianta



Výsledky ekonomického vyhodnocení:

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Investiční výdaje projektu celkem	Kč		9 762 375
Z toho:			
Náklady na přípravu projektu	Kč		200 000
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč		9 762 375
Náklady na přípojky	Kč		0
Provozní náklady celkem	Kč	783 566	644 302
Změna nákladů na energii	Kč		139 264
Změna nákladů na opravu a údržbu ¹	Kč		0
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč		0
Změna ostatních provozních nákladů ²	Kč		- 34 842
Změna nákladů na emise a odpady	Kč		0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, OZE)	Kč		0
Přínosy projektu celkem	Kč		104 422
Doba hodnocení	roky		20
Roční růst cen energie ³	%		2
Diskont ⁴	-		1,04
Tsd - reálná doby návratnosti	roky		Nad 20 let
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč		-8 055,933
IRR - vnitřní výnosové procento	%		není

Souhrnný přehled výsledků finanční analýzy:

Propočet výsledných hodnot byl proveden pro financování výhradně z investičních prostředků vlastníka. Nebyla zde zahrnuta žádná státní dotace, úspora za montážní práce provedené svépomocí, zisk z odprodaných demontovaných komponent apod.

Navržená varianta nemá potřebné ekonomické parametry a zateplení objektu lze ekonomicky doporučit pouze za předpokladu získání dotace ve výši cca 8 000 000,- Kč tj. cca 83 % investičních nákladů, což by reálnou dobu návratnosti dostalo pod 20 let.

Ekonomický výpočet vykazuje velmi špatné parametry akce a to zejména z těchto příčin:

- 1, Nízká cena tepla z CZT ve výši cca 340,- Kč/GJ
- 2, Ve výpočtu je uveden i náklad za Energetický management, který činí cca 25% z celkových úspor za nákup energií po zateplení
- 3, Objekt nemá evidované žádné výdaje opravu a údržbu – dá se konstatovat „zanedbaná údržba“ - takže není možno do výpočtu přenést tyto výdaje

7. Management hospodaření s energiemi

Definice energetického managementu

Energetický management je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství.

Podle normy ČSN EN ISO 50001:2012 je energetický management založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností (PDCA): Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej (z anglického: Plan – Do – Check – Act): **Plánuj**

Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovování výchozího stavu, ukazatelů energetické náročnosti, cílů, cílových hodnot a akčních plánů, nezbytných pro dosahování výsledků, které snižují energetickou náročnost v souladu s energetickou politikou organizace.

Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energií. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních i neinvestičních akcí ve správné časové soulednosti, na základě objektivních ukazatelů a podle stanoveného harmonogramu (obvykle roční plány v návaznosti na zavedený postup přípravy ročních rozpočtů).

Kontroluj

Procesy monitorování a měření a klíčové charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice, cílům a zprávám o výsledcích.

Jednej

Provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému hospodaření s energií.

Definice řešení energetického managementu v průběhu návrhu akce a její realizace

1. Komplexní řešení návrhu rekonstrukce (architektonický návrh, technické detaily, řešení tepelných mostů a vazeb, způsob osazení oken apod.)
2. Regulace zdroje tepla a otopné soustavy
3. Zajištění větrání (obecně kvality vnitřního prostředí v souladu s platnou legislativou)
4. Dozor stavby – technický dozor investora (TDI)

Kontrolované body v rámci zpracování energetického posudku:

1. Posouzení stávajícího způsobu zajištění energetického managementu:

V rámci specifického cíle 5.1 – Snižování energetické náročnosti veřejných budov – je podpora poskytována zejména na opatření s delší dobou návratnosti, tj. především zateplení objektů.

Posuzovaný objekt je ve vlastnictví Statutárního města Pardubice. V současné době je zajištěn vlastníkem objektu energetický management na požadované úrovni, aktuálně jsou sledovány veškeré provozní stavy, teploty, odběry a platby za energii v konkrétních časech a obdobích s udržováním živého archivu událostí. Na základě platné smlouvy zajišťuje uvedené

služby firma Data-Ing – IČ 25254863. Vlastní provoz odběrného zařízení je řízen a sledován pověřenou osobou přímo v budově.

Energetický dispečink – rozšíření projektu energetického dispečinku o administrativní budovu U Divadla 828 – doložení splnění požadavku dotačního titulu (přepis rozhodnutí Rady města Pardubic):

Zpravodaj: Helena Dvořáčková, náměstkyně primátora

Bez rozpravy

Přijaté usnesení č. 693/2015 (pro 9, proti 0, zdrž. 0)

Rada města Pardubic

I. S c h v a l u j e

rozšíření projektu energetického dispečinku o administrativní budovu U Divadla 828 a o budovu MŠ Benešovo náměstí, podle nabídky společnosti Data-Ing., s.r.o., IČ : 25254863. Cena za provoz energetického dispečinku U Divadla 828 je 2.902,- Kč bez DPH/měsíc po dobu 60-ti měsíců, tj. celkem 174.120,- Kč bez DPH, cena za provoz energetického dispečinku MŠ Benešovo nám je 2.871,- Kč bez DPH/měsíc po dobu 60-ti měsíců, tj. celkem 172.260,- Kč bez DPH.

II. S c h v a l u j e

přesun finančních prostředků ve výdajové části rozpočtu ve výši 50,0 tisíc Kč z položky "Externí energetické služby" na položku "Provoz energetického dispečinku" (správce 711 - odbor majetku a investic) na zajištění provozu rozšířeného energetického dispečinku v roce 2015.

Zároveň je ze strany Města Pardubice doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby – jmenovitě Ing. Chvojka.

V souladu s výše uvedeným jsou v rámci tohoto projektu tato souvisící opatření řešena – je navrženo a doporučeno je tedy pečlivé sledování a vyhodnocení přínosu investice v rámci zavedení systému centrálního managementu energií Města Pardubice v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ uveřejněným na www.opzp.cz.

Tento metodický návod stanovuje návod na způsob vedení energetického managementu:

1. Doporučeno je sledovat data o spotřebě všech druhů energie a vody tak, aby bylo možné provádět plnohodnotný management, tj. v minimálně měsíčním intervalu a údaje o spotřebě tepla v topné sezóně v týdenním intervalu. Podrobnější údaje mohou být výhodou, nicméně v konkrétním případě je vždy vhodné uvážit ekonomickou náročnost jejich získávání (deních, hodinových či ještě podrobnějších údajů).
2. Data o spotřebě energie je doporučeno sledovat, vyhodnocovat a reportovat 1 rok nebo alespoň jednu topnou sezónu před kolaudací podpořených stavebních úprav objektu.
3. Systém energetického managementu může být (s ohledem na splnění požadavků uvedených v kapitole 3) založen na:
 - a. tabulkových nástrojích (MS EXCEL, MS ACCESS apod.);

b. komerčních SW nástrojích (vč. freeware a shareware) určených přímo k výkonu energetického managementu nebo součástí řešení pro facility management apod.;

c. vlastních SW nástrojích aplikovaných v rámci organizace a umožňujících plnit požadované funkce EM.

4. Doporučeno je postupovat v souladu s ČSN EN ISO 50001, obzvláště v případech, kdy organizace již má udržovanou certifikaci systému ISO 9001 nebo ISO 14001.

5. Doporučeno je provádět energetický management pro všechna média (všechny druhy energie a vodu) v rámci budovy, resp. budov zapojených do systému EM, a to i v případě realizace dílčích opatření.

6. Provádění EM může být také výhodnější při zapojení více budov, než jen těch, které jsou předmětem podpory v rámci OPŽP. Nejedná se pouze o úsporu z rozsahu při zavedení a provozování EM, ale správně prováděný EM také obvykle uspoří provozní náklady, a to v závislosti na stavu energetického hospodářství a technického stavu budov v řádu jednotek až desítek procent roční spotřeby energie a vody.

7. V případě identifikovaného většího potenciálu úspor energie dosažitelného pomocí výměny nebo renovace součástí TZB je doporučeno postupovat v souladu s metodickým návodem na společnou realizaci opatření podpořených z OPŽP a opatření realizovaných metodou EPC. Tento postup by měl být i součástí doporučení energetického specialisty.

2. Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií, minimálně v podobě úpravy stávajícího nebo zavedení nového systému EM ve vztahu k předmětu energetického posudku s ohledem:

- K době provádění EM, přičemž rozhodující je doba udržitelnosti projektu (min. 5 let od kolaudace) **splněno výše doloženým rozhodnutím Rady města**
- K plánování a přípravě energeticky efektivních opatření, zejména jejich časové posloupnosti **realizace akce je určena na rok 2016, nemá žádné omezení ani vnější podmínku realizace**
- Ke smluvním vztahům, které mají nebo mohou mít na provádění EM vliv (např. smlouvy o EPC, dodávce tepla apod.) **dodávky energií jsou potvrzeny dlouhodobými smlouvami, žádná forma EPC nebude na objektu uplatněna**
- K dimenzi a regulaci zdroje tepla a otopné soustavy ve vztahu k předmětu dotace **po zateplení bude upraveno nastavení topných křivek na předávací stanici a topných větvích v objektu (předpoklad snížení na max. teplotu topné vody 60°C), dále důsledné nastavení a kontrola termostatických hlavice těles**
- K systému řízeného větrání s rekuperací **není osazeno**

Zavedením energetického managementu externí firmou je splněna podmínka pro budovu, která je předmětem dotace a to ve formě předpokladu pro naplnění stanovených úspor.

Cena za provádění energetického managementu je zahrnuta jako náklad do výpočtu ekonomických parametrů navržené akce.

8. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

Zařazení objektu mezi objekty vhodné pro aplikaci projektu EPC je možné v případě, že realizací projektu EPC jsou současně splněny následující podmínky:

Roční úspora celkové energie dosažená realizací projektu EPC je rovna nebo větší než 15% z potenciálu úspor po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 50 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících 50 % potenciálu, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 57,5 %)

Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let.

Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok, nebo pokud roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok. Tato podmínka nemusí být splněna za předpokladu, že je objekt součástí projektu EPC, který řeší soubor více objektů, přičemž výše uvedená podmínka je splněna pro celý soubor těchto objektů. Pokud objekt samostatně nesplní tuto podmínku a ostatní podmínky splní, uvede energetický specialista jako nezbytnou podmínku pro aplikaci projektu EPC zařazení objektu do souboru objektů, které v součtu tuto podmínku splňuje.

Vzhledem k tomu, že ani jedna z výše uvedených podmínek není v navržené variantě splněna, posouzení vhodnosti aplikace EPC není dále prováděno.

9. Závěr

Energetický posudek hodnotí plnění kritérií dotačního titulu v projektovaném rozsahu - výsledky jsou seřazeny dle bodů níže.

Souhrnné výsledky jsou odpovědí na částečné zateplení objektu, realizované v souvislosti podmínkami stanoviska odboru památkové péče pro objekt umístěný v památkové zóně. Není možná realizace komplexního zateplení, zateplením bylo dosaženo snížení celkových potřeb tepla na vytápění v objektu **o více než 20%**, zároveň všechny zateplované konstrukce splňují doporučené hodnoty dle ČSN 730542-2.

Adekvátně dojde zateplením objektu rovněž ke snížení emisí CO₂ **o více než 20% oproti výchozímu stavu.**

Specifická kritéria projektu:

1, Snížení emisí skleníkových plynů (%)

Požadavek: Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. **Ano, splněno.**

Požadavek: Realizací projektu musí dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **Ano, splněno.**

Množství produkovaných skleníkových plynů

- stávající stav	163,46 t/r
- nový stav	123,03 t/r

Procentní snížení emisí skleníkových plynů **24,6 %**

2, Snížení spotřeby energie (%)

Požadavek: Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. **Ano, splněno.**

Celková spotřebovaná energie - stávající stav	1659,109 MWh/r = 460,864 GJ/r
Celková spotřebovaná energie - nový stav	1248,668 MWh/r = 346,852 GJ/r

Snížení celkové spotřebované energie **24,7%**

3, Měrná finanční náročnost zateplení budovy (%)

Měrná finanční náročnost je vyjádřena poměrem váženého součtu finančních náročností jednotlivých prvků obálky budovy a maximálních finančních náročností.

Maximální dílčí investiční výdaje:

Zatepované konstrukce	Kč bez DPH/m ²
Obvodové stěny	2300
Ploché a šikmé střechy	2200
Konstrukce k nevytápěným prostorům (půdy, suterénům, ostatním místnostem)	1000
Podlahy na zemině	2500
Výplně otvorů	6000
Výplně otvorů – památkové chráněné budovy	10000

Zatepované konstrukce	Kč bez DPH/m ²	Plocha dle rozpočtu (m ²)	Cena Kč bez DPH
Obvodové stěny	2300	1269,37	2 919 551
Ostění, nadpraží	2300	378,69	870 987
Ploché a šikmé střechy	2200	45,48	100 056
Konstrukce k nevytápěným prostorům (půdy, suterénům, ostatním místnostem)	1000	140	140 000
Podlahy na zemině	2500	0	0
Výplně otvorů	6000	408,60	2 451 600
Výplně otvorů – památkové chráněné budovy	10000	114,51	1 145 100
Celkem			7 627 294

Uznatelné náklady z hlediska dotačního titulu činí 7 627,294 tis Kč bez DPH

Celkové investiční náklady zateplení činí dle rozpočtu stavby 9 762,376 tis Kč bez DPH

Poměr váženého součtu finanční náročnosti 127 %

Rozpočet je o 23% vyšší než stanovené maximální dílčí náklady. Toto je dáno stavební náročností tvarových ploch fasád objektu v památkově chráněné zóně.

4, Dosažený energetický standart budovy po rekonstrukci

Požadavek: Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 písm. a) nebo b) vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů. **Ano, jedná se o budovu památkově chráněnou.**

Tento požadavek nebude uplatněn vzhledem k tomu, že se jedná o budovu v památkové zóně se zvláštními podmínkami možného zateplení stanovenými dotčenými orgány.

Budova bude zateplena pouze částečně, zateplené konstrukce budou splňovat požadavky Urec dle ČSN 730540-2.

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou hodnocené budovy U_{em} ($W/m^2.K$):

U_{em} – referenční budova - požadovaná	0,54	$W/m^2.K$
U_{em} – referenční budova - doporučená	0,40	$W/m^2.K$
U_{em} – vypočtená – stávající stav	1,62	W/K
U_{em} – vypočtená – nový stav	0,97	$W/m^2.K$
Poměr dosaženého U_{em} po zateplení a požadované hodnoty dle ČSN 730540-2	1,79	

Požadavek: Po realizaci projektu musí být součinitel prostupu tepla měněných stavebních prvků obálky, které jsou předmětem podpory, minimálně na doporučených hodnotách dle ČSN 730540-2 (2011). **Ano, splněno.**

Tab. Hodnoty součinitelů prostupu tepla stávajících stavebních konstrukcí po zateplení

Poř. č.	Funkční stavební díl	Součinitel prostupu tepla U ($W.m^{-2}.K^{-1}$) stávající	Součinitel prostupu tepla U ($W.m^{-2}.K^{-1}$) po zateplení
SO1	Stěna historická budova do ulice	1,370	1,370
SO2	Stěna nové budovy – navrženo zateplení	1,426	0,232
SO3	Stěna historická budova do dvora – navrženo zateplení	1,370	0,231
SO4	Stěna přístavba historické budovy do dvora – navrženo zateplení	1,426	0,232
SO7	Podézdívka nové budovy – navrženo zateplení	0,781	0,242
SO8	Nástavba historické budovy nejvyšší patro – navrženo zateplení	1,370	0,211
SO9	Stěna nové budovy	1,426	1,426
SO10	Podézdívka nové budovy	0,781	0,781
PDL1	Podlaha k zemině	1,869	1,869
PDL2	Podlaha ke sklepu	1,105	1,105
PDL4	Podlaha nad hlavním vchodem – navrženo zateplení	0,686	0,158
STR1	Strop pod nevytápěnou půdou – navrženo zateplení	1,809	0,159
SCH1	Střecha terasa – navrženo zateplení	1,802	0,158
SCH2	Střecha nová budova	2,239	2,239

SCH3	Střecha historická	2,262	2,262
SCH5	Střecha přístavba	0,698	0,698
DO	Dveře vnější balkonové – navržena výměna	2,350	1,200
OD	Okna dřevěná dvojitá – navržena výměna	2,350	1,200
DO	Dveře dřevěné vchodové – navržena výměna	2,350	1,200
OD, DO	Výklady a dveře ocelové – navržena výměna	3,900	1,200

Všechny nově navržené konstrukce splňují požadavky ČSN 730540-2 a to v doporučené úrovni. Konkrétní skladby jednotlivých konstrukcí před i po zateplení jsou doloženy v příloze Energetického posudku.

Popis uvažovaných okrajových podmínek energetického posudku:

a, okrajové podmínky stavebně technické, klimatické a provozní podmínky

Veškeré výpočty v auditu jsou založeny na předaných vstupních údajích o stávajících spotřebách. Tyto jsou podmíněny jak stávajícím stavem stavebních konstrukcí, tak závisí na způsobu provozování objektu ve všech položkách (teploty interieru, provozní doba, využití osvětlení, naplněnost objektu). Roky 2012 až 2014 použité jako výchozí lze hodnotit jako typické pro současné využití (přepočteno na průměrné otopné období) a provozní režimy tvoří okrajové podmínky tohoto posudku.

b, okrajové podmínky realizace akce

Z hlediska realizace akce lze stanovit okrajové podmínky takto:

- použití uvažovaných materiálů a konstrukčních postupů stanovených v projektu a energetickém posudku
- odpovídající zaregulování a nastavení regulačních prvků vytápění a snížení teplot topného media, které bude adekvátně umožňovat dosažení uvažovaných úspor ze zateplení a zároveň trvalé sledování a řízení provozních stavů a hodnot dle standartů energetického dispečinku.

c, trvalé sledování spotřeb tepla a energetický management

V rámci specifického cíle 5.1 – Snížení energetické náročnosti veřejných budov – je podpora poskytována zejména na opatření s delší dobou návratnosti, tj. především zateplení objektů.

Posuzovaný objekt je ve vlastnictví Statutárního města Pardubice. V současné době je zajištěn vlastníkem objektu energetický management na požadované úrovni, aktuálně jsou pouze sledovány veškeré provozní stavy, teploty, odběry a platby za energie v konkrétních časech a obdobích s udržováním živého archivu událostí. Na základě platné smlouvy zajišťuje uvedené služby firma Data-Ing – IČ 25254863. Vlastní provoz odběrného zařízení je řízen a sledován pověřenou osobou přímo v budově.

Energetický dispečink – rozšíření projektu energetického dispečinku o administrativní budovu U Divadla 828 – doložení splnění požadavku dotačního titulu (přepis rozhodnutí Rady města Pardubic):

Zpravodaj: Helena Dvořáčková, náměstkyně primátora

Bez rozpravy

Přijaté usnesení č. 693/2015 (pro 9, proti 0, zdrž. 0)

Rada města Pardubic

I. S c h v a l u j e

rozšíření projektu energetického dispečinku o administrativní budovu U Divadla 828 a o budovu MŠ Benešovo náměstí, podle nabídky společnosti Data-Ing., s.r.o., IČ : 25254863. Cena za provoz energetického dispečinku U Divadla 828 je 2.902,- Kč bez DPH/měsíc po dobu 60-ti měsíců, tj. celkem 174.120,- Kč bez DPH, cena za provoz energetického dispečinku MŠ Benešovo nám je 2.871,- Kč bez DPH/měsíc po dobu 60-ti měsíců, tj. celkem 172.260,- Kč bez DPH.

II. S c h v a l u j e

přesun finančních prostředků ve výdajové části rozpočtu ve výši 50,0 tisíc Kč z položky "Externí energetické služby" na položku "Provoz energetického dispečinku" (správce 711 - odbor majetku a investic) na zajištění provozu rozšířeného energetického dispečinku v roce 2015.

Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií, minimálně v podobě úpravy stávajícího nebo zavedení nového systému EM ve vztahu k předmětu energetického posudku s ohledem:

- K době provádění EM, přičemž rozhodující je doba udržitelnosti projektu (min. 5 let od kolaudace) **splněno výše doloženým rozhodnutím Rady města**
- K plánování a přípravě energeticky efektivních opatření, zejména jejich časové posloupnosti **realizace akce je určena na rok 2016, nemá žádné omezení ani vnější podmínku realizace**
- Ke smluvním vztahům, které mají nebo mohou mít na provádění EM vliv (např. smlouvy o EPC, dodávce tepla apod.) **dodávky energií jsou potvrzeny dlouhodobými smlouvami, žádná forma EPC nebude na objektu uplatněna**
- K dimenzi a regulaci zdroje tepla a otopné soustavy ve vztahu k předmětu dotace **po zateplení bude upraveno nastavení topných křivek na předávací stanici a topných větvích v objektu (předpoklad snížení na max. teplotu topné vody 60°C), dále důsledné nastavení a kontrola termostatických hlavice těles**
- K systému řízeného větrání s rekuperací **není osazeno**

Zavedením energetického managementu externí firmou je splněna podmínka pro budovu, která je předmětem dotace a to ve formě předpokladu pro naplnění stanovených úspor. Cena za provádění energetického managementu je zahrnuta jako náklad do výpočtu ekonomických parametrů navržené akce.

Pardubice 12/2015

Jiří Bartoň

Příloha č.1 - Evidenční list energetického posudku

podle § 9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů

Příloha č. 2 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
Snížení emisí skleníkových plynů	tun/rok	40,4
Snížení emisí skleníkových plynů	%	24,6
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	410,4
Snížení spotřeby energie	%	24,7
Plocha zateplovacího obvodového pláště	m ²	1648,06
Plocha měněných výplní – bez památkové ochrany	m ²	408,6
Plocha měněných výplní – s památkovou ochranou	m ²	114,51
Plocha zateplovacích plochých a šikmých střešních konstrukcí	m ²	45,48
Plocha zateplovacích konstrukcí k nevytápěným prostorům	m ²	140
Plocha zateplovacích podlah na zemině	m ²	0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq}	W/(m ² . K)	0,54
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} Pozn. Památkově chráněný objekt	W/(m ² . K)	0,97
Instalovaný výkon tepelný – stávající vytápění	kW _t	190
Instalovaný výkon elektrický – stávající el. instalace	kW _e	132,14
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	0
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	0
Využití instalovaného výkonu (roční provoz)	hod/rok	0
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	není
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	Kč/ m ³ h ⁻¹	0
Účinnost (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	není
Instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	0
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu (FVS)	kWh/kW _p hod/rok	0
Účinnost fotovoltaických modulů	%	není

Příloha č. 3 – Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)

Příloha č. 4a - Průkaz energetické náročnosti budovy – stávající stav

Příloha č. 4b - Průkaz energetické náročnosti budovy – navržený stav

Příloha č. 5 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.