



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti
Evropský fond pro regionální rozvoj

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Energetický posudek

dle Vyhlášky č. 480/2012 Sb. (ve znění Vyhl. 309/2016 Sb.)

Prioritní osa 5: Energetické úspory

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

Název posudku: **Zlepšení tepelné izolace budovy Třída Svobody 26 – výměna oken**
Místo objektu: **Tř. Svobody č. 686/26, 779 00 Olomouc**
Katastrální území: **Olomouc-město [710504]**
č. parc.: **st. 864**

Zpracoval:	Ing. Miroslav Škarpa, číslo oprávnění 0012
------------	--

Datum zpracování:	Prosinec 2016	Evidenční číslo EP	43825.0
-------------------	---------------	--------------------	----------------

Obsah

1	Účel zpracování energetického posudku.....	3
2	Identifikační údaje	3
2.1	Identifikační údaje vlastníka předmětu energetického posudku	3
2.2	Identifikační údaje předmětu energetického posudku	3
2.3	Identifikační údaje provozovatele předmětu EP	4
2.4	Identifikační údaje zpracovatele energetického posudku	4
3	Podklady pro zpracování energetického posudku	5
3.1	Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku	5
3.2	Vyhodnocení výchozího stavu	19
4	Navrhovaná opatření	23
4.1	Zateplení obvodového zdiva, výměna oken a zateplení střechy objektu	23
4.2	Popis systémů TZB – navrhovaný stav	24
4.3	Management hospodaření s energií	25
4.4	Celková energetická bilance v navrhovaném stavu	27
5	Ekologické vyhodnocení.....	28
5.1	Výpočet emisí CO ₂	29
5.2	Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek	29
6	Ekonomické vyhodnocení	30
7	Posouzení vhodnosti aplikace EPC	32
8	Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie	33
9	Závěr	33
10	Evidenční list energetického posudku	34
	Příloha č.1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP	39
	Příloha č.2 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu	44
	Příloha č.3 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2:2011	45
	Příloha č.4 - Průkaz energetické náročnosti budovy	45
	Příloha č.5 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.	46
	Příloha č.6 - Stanovisko odboru památkové péče Olomouc	

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.).

Účelem zpracování energetického posudku je posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb na vytápění, přípravu teplé vody a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

2.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE VLASTNÍKA PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU

Název nebo obchod. firma :	Univerzita Palackého v Olomouci Filozofická fakulta
Adresa :	Křížkovského č. 511/8 Olomouc, PSČ 771 47
Statutární orgán :	Ing. Jiří Přidal, kvestor
IČ :	619 89 592
DIČ :	CZ61989592
Kontaktní osoba :	Ing. Pavel Absolon – vedoucí oddělení infrastruktury
Telefon :	+ 420 585 633 051, + 420 739 329 978
E-mail :	pavel.absolon@upol.cz

2.2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU

Název předmětu EP :	Zlepšení tepelné izolace budovy Třída Svobody 26 – výměna oken
Adresa objektu :	Tř. Svobody č.686/26 Olomouc, PSČ 779 00
Kód obce :	500496
Kód katastrálního území :	710504 k.ú. Olomouc - město
Parcelní číslo:	st. 864
Místo stavby :	Tř. Svobody č. 686/26 Olomouc, PSČ 779 00
Typ objektu :	Budova pro vzdělávání - objekt občanské vybavenosti

2.3 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE PROVOZOVATELE PŘEDMĚTU EP

Firma název sídlo : Univerzita Palackého v Olomouci
Filozofická fakulta

Křížkovského č. 512/10
Olomouc, PSČ 771 47

Odpovědný zástupce : Ing. Jiří Přidal, kvestor

IČ : 619 89 592
DIČ : CZ619 89 592
Telefon : + 420 585 631 111
E-mail : e-podatelna@upol.cz

2.4 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZPRACOVATELE ENERGETICKÉHO POSUDKU

Zpracovatel : Ing. Miroslav Škarpa
autorizovaný inženýr pro energetické auditorství
Osvědčení č. 19034
vydané dne 8. 12. 1999 ČKAIT
Osvědčení č. 012 MPO ČR
o zapsání do Seznamu energetických auditorů

SKAREA s.r.o.
zapsaná v Obchodním rejstříku vedeném
Krajským soudem v Ostravě oddíl C,
vložka 24076
ul. Francouzská č. 6167/5
708 00 Ostrava – Poruba

Odpovědný zástupce : Ing. Miroslav Škarpa

IČ : 258 82 015
DIČ : CZ25882015
Telefon : 596 927 122, 608 963 931
E-mail : skarea@skarea.cz

Datum : prosinec 2016

3 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém posudku byly získány z následující dokumentace a podkladů :

- projektová dokumentace „Zlepšení tepelné izolace budovy Třída Svobody 26 – výměna oken“ zpracována v prosinci 2016 ing. Petrem Lukášem
- ČSN 73 0540 „*Tepelná ochrana budov*“
- ČSN EN ISO 13789 „*Tepelné chování budov - Měrné tepelné toky prostupem tepla a větráním – Výpočtová metoda*“
- ČSN EN ISO 13790 „*Energetická náročnost budov - Výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení*“
- informace správce objektu a prohlídka objektu dne 16.11.2016 a 9.12.2016
- faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech
- revizní zprávy ke zdrojům tepla a elektroinstalaci, případně elektrospotřebičům
- pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020
- metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 - 2020.

3.1 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU

Základní údaje o předmětu energetického posudku (EP) :

3.1.1 Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP

Univerzita Palackého v Olomouci je vysoká škola, která byla založena již v 16. století a je tak nejstarší vysokou školou na Moravě a druhou nejstarší v České republice. V současnosti představuje moderní vzdělávací instituci se širokou nabídkou studijních oborů a bohatou vědeckou činností, má 8 fakult, kde předmětem EP je objekt Filozofické fakulty.

3.1.2 Charakteristika běžného provozního využití předmětu EP v posledních třech letech

Provozní hodiny: pondělí až čtvrtek od 7,00 do 18,00 hod – denní studium
pátek od 7,00 do 16,00 hod – dálkové studium a celoživotní

Počet funkčních jednotek: budova se 4 NP, která je částečně podsklepená. Suterén je zčásti vytápěný.

3.1.3 Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“

V současné době jsou uplatňovány základní principy provádění energetického manažerství – zejména měření a zaznamenávání spotřeby energie v měsíční

podrobnosti, pravidelné vyhodnocování spotřeby energie a porovnávání předpokládané a skutečně dosažené spotřeby energie.

3.1.4 Popis stavebního řešení objektu – obálka budovy a její tepelně izolační vlastnosti, včetně hodnocení součinitelů prostupu dle ČSN 73 0540-2:2011

Stavební část : Objekt byl postaven v roce 1901-1902 jako c.k. státní gymnasium a učitelský vzdělávací ústav. Jedná se o samostatně stojící objekt v památkově chráněném území. Svou rozlohou a pravidelným členěním zaujímá uzavřený celek s nádvořím ohraničený Tř. Svobody, ul. Nerudovou, ul. Javoříčskou a Lafayettovou. Objekt s valbovými i pultovými střechami je ukončený v několika výškových úrovních, má 2 až 4 nadzemní podlaží a je částečně podsklepený. Polovina suterénu je vytápěna. Fasády objektu jsou bohatě zdobené. Hlavní vstup do objektu je ze Tř. Svobody. Postranní vstupy jsou situovány z nádvoří objektu do schodišťových prostorů a chodeb.

Konstrukční systém objektu je podélný, stěnový. Konstrukční výšky nadzemních podlaží jsou 3,46 ÷ 4,85 m. Konstrukční výška suterénu je 3,75 m.

Obvodové stěny jsou z cihelného zdiva o různé mocnosti, a to tl. 150 ÷ 950 mm, omítky jsou převážně štukové. Obvodové stěny auly jsou zateplené kontaktním zateplovacím systémem - tepelnou izolací tl. 140 mm včetně provedení tenkovrstvé omítky. Stropy nadzemních podlaží jsou tvořeny jako dřevěné trámové se záklopem, násypem a v půdním prostoru jsou pochůzí s nášlapnou vrstvou tvořenou půdovkami uloženými do násypu. V minulosti byly stropy pod nevytápěným půdním prostorem dodatečně zatepleny minerálním vláknem tl. 2 x 100 mm. Strop nad suterénem je klenbový, pod stropem jsou vedeny rozvody UT a TUV. Podlahy přilehlé k terénu jsou betonové, bez tepelné izolace a s nášlapnými vrstvami dle typu místnosti (betonová mazanina, keramická dlažba, PVC). Střechy jsou pultové s plechovou krytinou a sedlové, valbové s vaznicovým krovem. Šikminy nejsou zatepleny, půdní prostor není využitý a je nevytápěný. Souvrství pultových střech: na stropní konstrukci je pravděpodobně násyp, v násypu jsou uloženy dřevěné trámy, dřevěné bednění a plechová krytina. Plochá střecha nad 4.NP ve střední části objektu je pravděpodobně zateplená minerálním vláknem tl. 140 mm. V obvodovém plášti jsou osazena jednoduchá plastová okna prosklená izolačním dvojsklem, výměna původních výplní proběhla v několika časových etapách, stáří současných oken je cca 10 let. Ve vstupech z Tř. Svobody jsou osazeny dřevěné dveře s reliéfy. V nádvoří jsou osazeny kovové dveře prosklené izolačním dvojsklem a voštinové dveře. Dveře na půdu jsou plechové plné. Okna prosvětlující půdní prostor jsou dřevěná zdvojená.

Situační plán



Fotodokumentace

Uliční fasády



Foto č.1 – Severovýchodní fasáda, třída Svobody



Foto č.2 – Východní nároží



Foto č.3 – Severozápadní fasáda, ul. Lafayettova



Foto č.4 – Jihozápadní fasáda, ul. Javoříčská

Fasády v nádvoří objektu



Foto č.5 – Severovýchodní a jihovýchodní fasáda



Foto č.6 – Severozápadní fasáda

Tabulka 1 Parametry stavebních konstrukcí, jejich vyhodnocení dle ČSN 73 0540-2

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu			
Popis konstrukce	U W/(m ² K)	U _{N,20} W/(m ² K)	splňuje ČSN 730540-2
Obvodové stěny z CPP tl. 150, 300, 450, 600, 650, 750, 800, 950 mm	2,51 1,75 1,34 1,16 1,09 0,96 0,91 0,79	0,30	nesplňuje
Obvodové stěny z CPP tl. 300, 450, 650 mm zateplené TI tl. 140 mm	0,27 0,25 0,24	0,30	splňuje
Obvodové stěny tl. 450, 600, 650, 750, 800 mm	1,34 1,16 1,09 0,96 0,91	0,75	nesplňuje
Strop pod půdou s TI tl. 200 mm	0,25	0,30	splňuje
Strop pod půdou	1,07	0,30	nesplňuje
Stěny přilehlé k půdnímu prostoru tl. 150, 300, 450, 600, 650, 750, 800	2,05 1,51 1,20 1,01 0,99 0,86 0,84	0,30	nesplňuje
Střechy ploché	1,04	0,24	nesplňuje
Střecha plochá nad 4.NP	0,33	0,24	nesplňuje
Střecha plochá nad vstupem v dvorní části	1,30	0,75	nesplňuje
Strop nad suterénem	1,15	0,60	nesplňuje
Strop nad suterénem	1,15	1,05	nesplňuje
Podlahy přilehlé k terénu	2,44	0,45	nesplňuje
Podlahy přilehlé k terénu	2,44	0,85	nesplňuje
Stěny přilehlé k terénu tl. 600, 750, 800 mm	1,17 0,99 0,97	0,85	nesplňuje
Plastová okna prosklená izolačním dvojsklem	2,3	1,5	nesplňuje
Dřevěné dveře prosklené jedním sklem	4,0	3,5	nesplňuje
Voštinové dveře	4,5	3,5	nesplňuje
Kovové dveře prosklené izolačním dvojsklem	2,5	3,5	splňuje
Plechové dveře na půdu	5,7	3,5	nesplňuje
Dřevěná zdvojená okna	2,4	3,5	splňuje
Plastová okna prosklená izolačním dvojsklem	2,3	3,5	splňuje

3.1.5 Popis technického zařízení a energetických systémů budovy (vytápění, příprava teplé vody, osvětlení, vzduchotechnika, vlhčení a odvlhčování) včetně uvedení základních technických parametrů (např. průměrná sezónní účinnost zdroje a otopné soustavy, systému přípravy teplé vody, apod.) vstupujících do výpočtu.

Vytápění: Budova je zásobena teplem z vlastního zdroje tepla – dvou plynových kotlen vzájemně propojených. V jedné kotelně jsou dva kotly pro vytápění – typ De Dietrich 2x 253,8 kW, celkový topný výkon tedy **507,6 kW** – pouze pro vytápění. Druhá plynová kotelná (sousední místnost) je vybavena rovněž dvěma shodnými plynovými kotly 2x 253,8 kW pro vytápění a jedním plynovým ohřívačem vody De Dietrich o topném výkonu **78,4 kW**, o objemu 300 litrů. Celkový topný výkon této kotleny je tedy **586 kW**. Do jednotlivých částí budovy jsou přivedeny jednotlivé topné větve, ovšem topná voda je ekvitermně regulována pouze centrálně. Hlavní oběhové čerpadlo je s elektronickým řízením otáček, ovšem staršího typu. Zdroje tepla jsou vybaveny předepsanými bezpečnostními a regulačními prvky. Ze zdroje tepla je topná voda pomocí jednotlivých topných větví přivedena k otopné soustavě, kterou tvoří ocelové topné rozvody a otopná tělesa litinová článková, příp. ocelová článková nebo ocelová desková s radiátorovými ventily opatřenými většinou termopohony ovládanými systémem IRC (individuální regulace jednotlivých místností, ovšem s čidly teploty umístěnými přímo v hlavicích, což není zcela vyhovující), v malé míře pak ručními ventily s termoregulačními hlavicemi. Topné rozvody jsou opatřeny tepelnou izolací – v místnosti zdroje tepla a v dalších nevytápěných prostorách (vč. úseků uvnitř stavebních konstrukcí nebo v topných kanálech). Celkový topný výkon zdrojů tepla pro vytápění je tedy **1 015,2 kW**. Zdroj tepla pro vytápění je značně předimenzovaný, jeho celková účinnost vč. účinnosti regulace dodávky tepla je 88%. Účinnost přenosu tepla otopné soustavy je 87%.

Příprava teplé vody: Teplá voda se připravuje centrálně ve zdroji tepla, v přímotopném plynovém ohřívači o topném výkonu 78,4 kW, o objemu 300 litrů. Rozvody jsou plastové a ocelové pozinkované, vedeny jsou většinou uvnitř stavebních konstrukcí. Rozvody teplé vody jsou s cirkulací, cirkulační čerpadlo je umístěno ve zdroji tepla.

Vzduchotechnika: Větrání budovy je přirozené. Většina místností je větratelná okny, příp. aeračně pomocí větracích průduchů.

Elektroinstalace a osvětlení :

Napájení

Budova je napojena na rozvod nn SME, a. s. kabelovou přípojkou. Budova je napojena na napěťovou soustavu 3PEN 400/230V TN-S AC 50Hz. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím je provedena samočinným odpojením od zdroje dle ČSN 33 200-4-41, proudovým chráničem a pospojováním.

Osvětlení

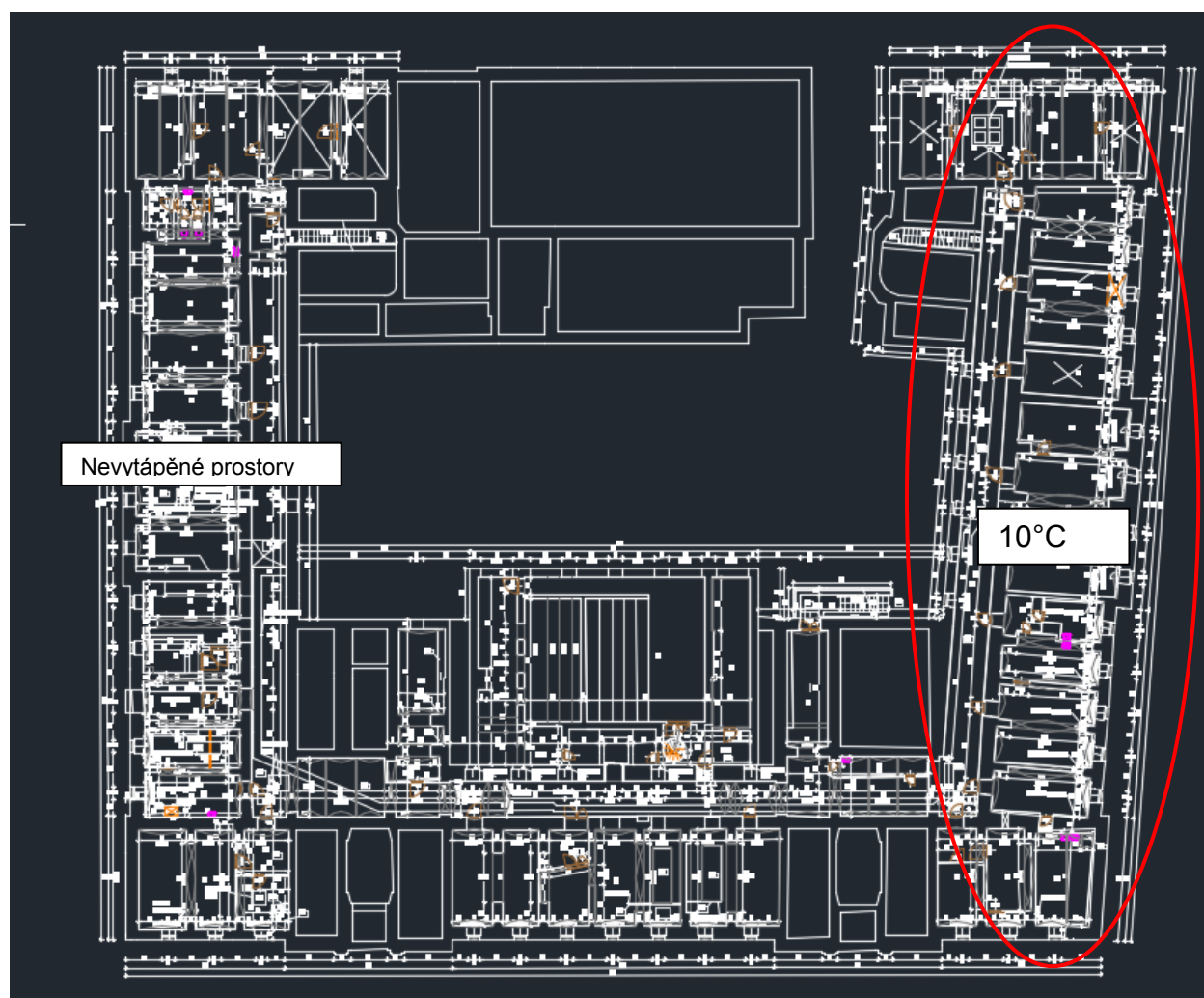
Osvětlení je zářivkové a žárovkové. Zářivková svítidla jsou použita zejména v posluchárnách a učebnách. Žárovková svítidla jsou většinou instalována na chodbách, v podružných prostorách, toaletách, kuchyňkách a dalších méně provozně užívaných místnostech. Instalovaný příkon osvětlovací soustavy je cca 120 kW, největší odběr elektrické energie je na osvětlení.

3.1.6 Zjednodušené schématické vyznačení rozdělení objektu do jednotlivých teplotních a provozních zón uvažovaných v energetickém hodnocení objektu a jejich stručný popis.

Pro účely výpočtu energetické náročnosti je objekt rozdělen do 3 zón.

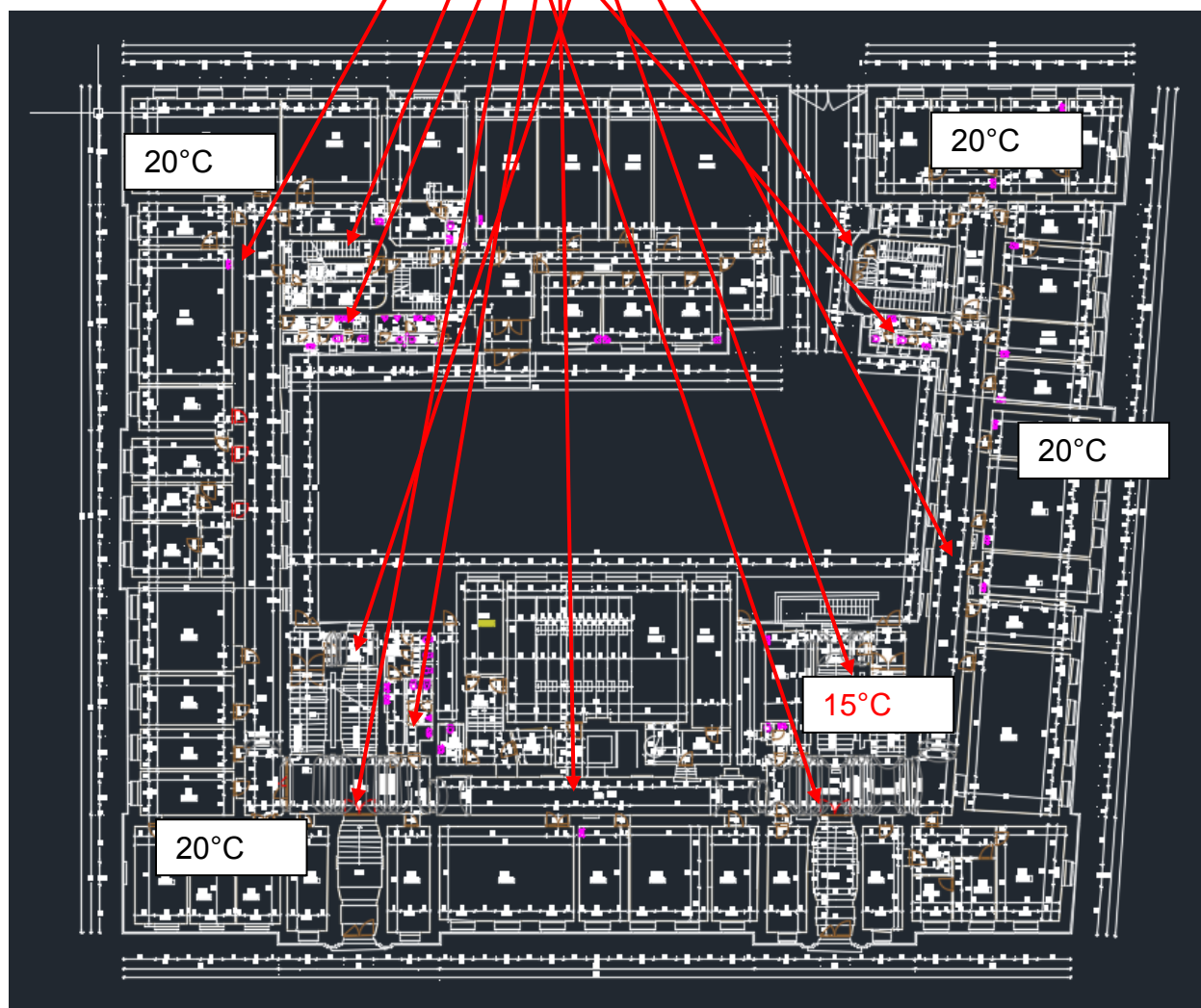
Druh místnosti s požadovaným stavem vnitřního prostředí	Vytápění	Návrhová vnitřní teplota v zimním období θ_{im} [°C]	Relativní vlhkost vnitřního vzduchu φ_i [%]
Suterén	ano	10	60
Schodiště, chodby, sociální zařízení	ano	15	50
Ostatní prostory – aula, kanceláře, pracovny, učebny, knihovna, laboratoře	ano	20	50 ÷ 55

Půdorys 1.PP - pravé křídlo objektu – vytápěno na 10°C, ostatní prostory jsou nevytápěné



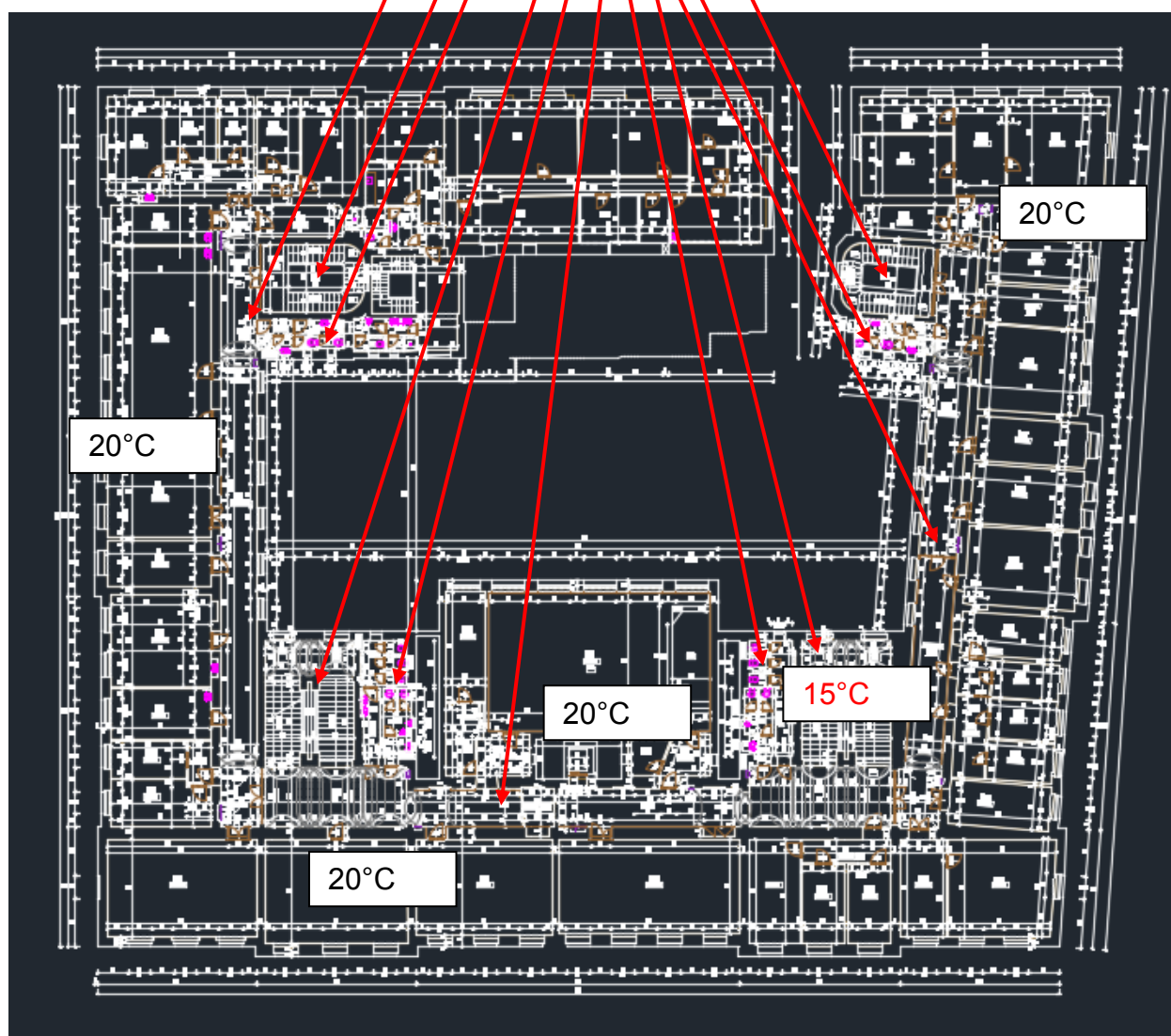
Půdorys 1.NP

Schodiště, chodby, sociální zařízení
= 15°C, ostatní prostory = 20°C



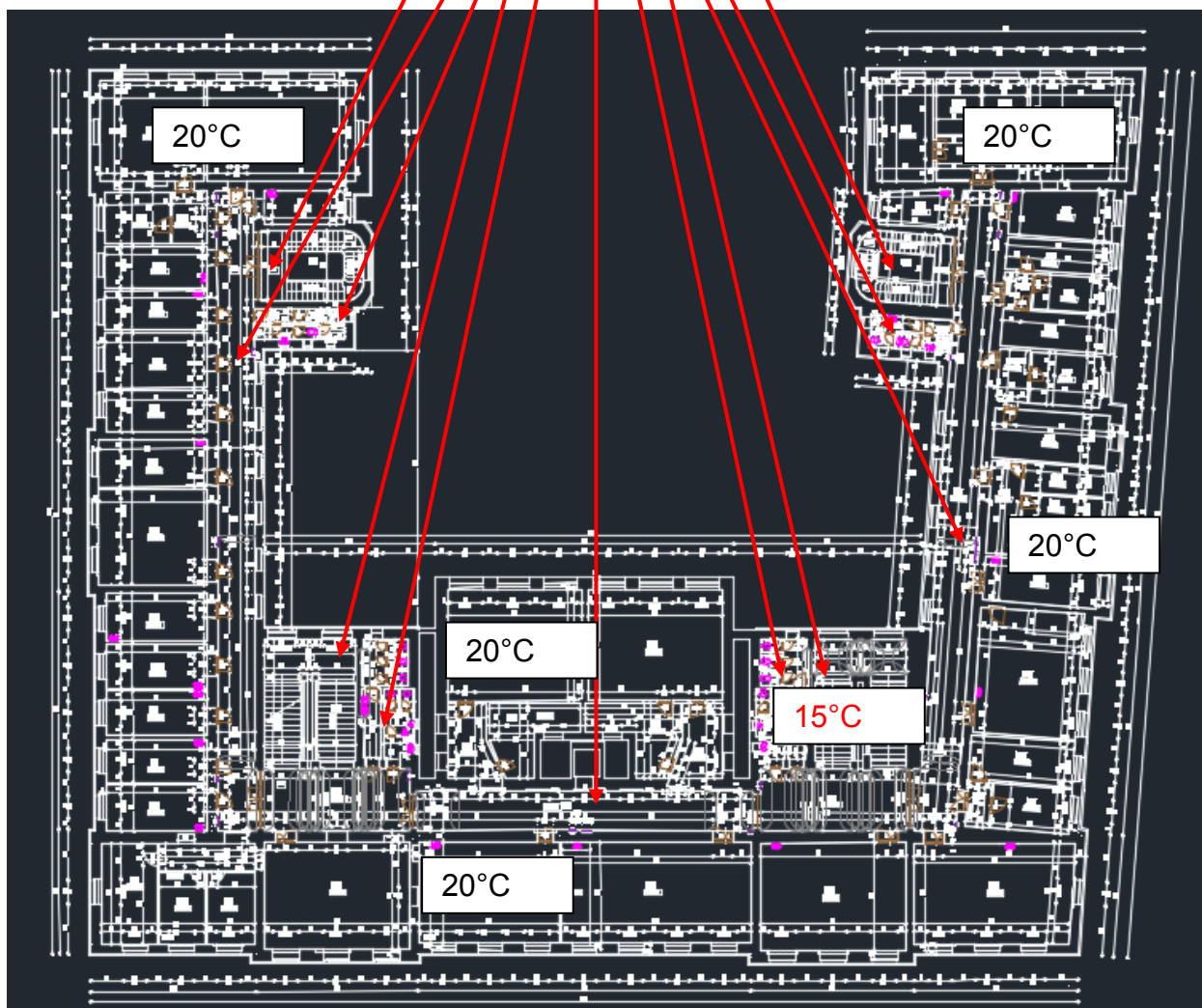
Půdorys 2.NP

Schodiště, chodby, sociální zařízení
= 15°C, ostatní prostory = 20°C



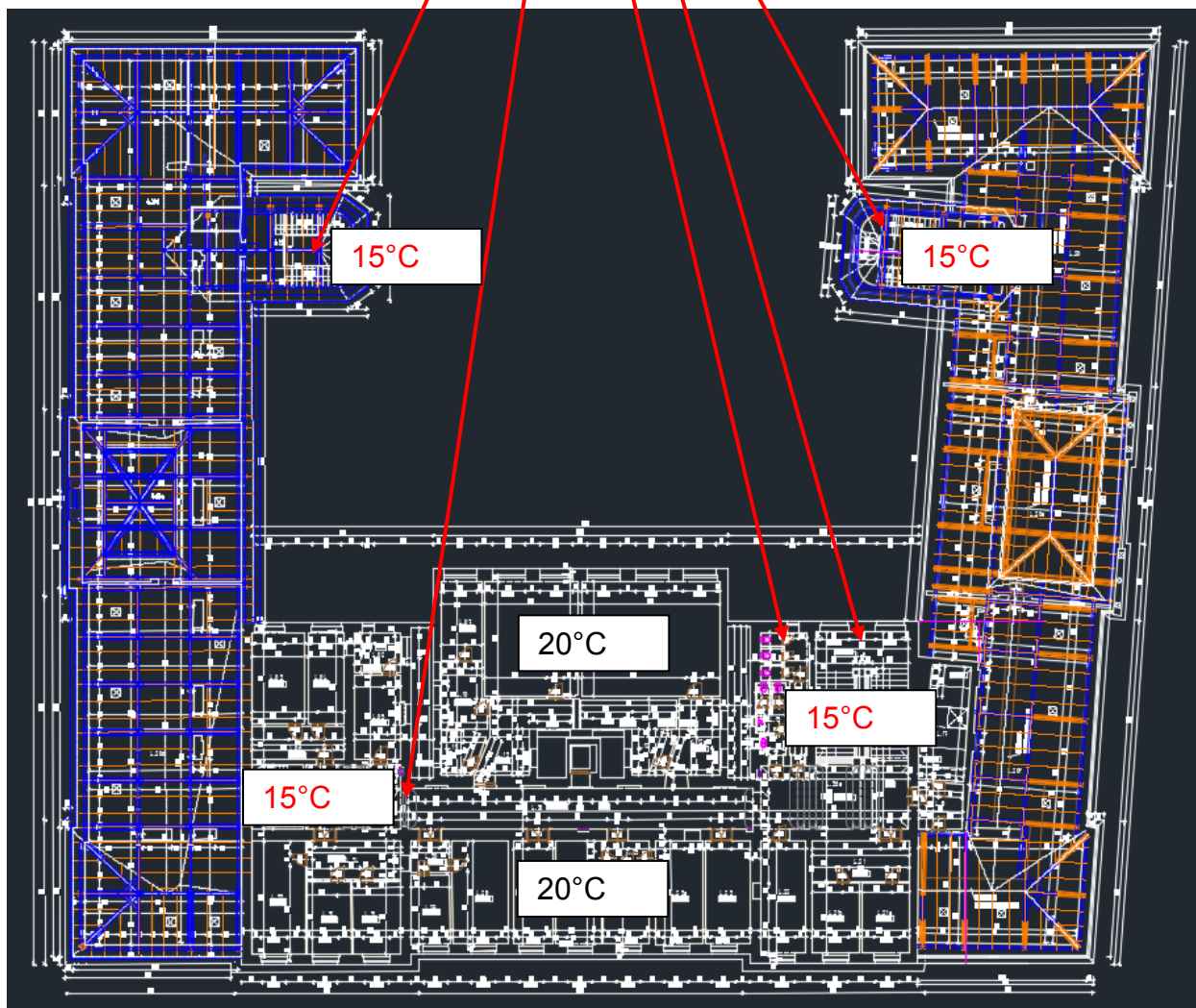
Půdorys 3.NP

Schodiště, chodby, sociální zařízení
= 15°C, ostatní prostory = 20°C



Půdorys 4.NP

Schodiště, chodby, sociální zařízení
= 15°C, ostatní prostory - střední část
objektu = 20°C, půdní prostor
nevytápěný



3.1.7 Údaje o energetických vstupech za předcházející 3 roky

Tabulka 2 Vstupy paliv a energie pro rok 2013

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost v GJ/jedn.	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	340,0	3,6	1 224	860,9
Teplo	GJ		1,0		
Zemní plyn	MWh	949,0	3,6	3 416	1 529,4
Jiné plyny	MWh		3,6		
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t		0,042		
PHM	t		1		
Druhotné zdroje	GJ		1		
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ		1		
Celkem vstupy paliv a energie				4 640	2 390,3
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie v roce 2013				4 640	2 390,3

Tabulka 3 Vstupy paliv a energie pro rok 2014

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost v GJ/jedn.	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	409,0	3,6	1 472	966,1
Teplo	GJ		1,0		
Zemní plyn	MWh	775,9	3,6	2 793	1 263,4
Jiné plyny	MWh		3,6		
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t		0,042		
PHM	t		1		
Druhotné zdroje	GJ		1		
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ		1		
Celkem vstupy paliv a energie				4 266	2 229,5
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie v roce 2014				4 266	2 229,5

Tabulka 4 Vstupy paliv a energie pro rok 2015

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost v GJ/jedn.	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	399,0	3,6	1 436	851,8
Teplo	GJ		1,0		
Zemní plyn	MWh	866,5	3,6	3 119	1 428,6
Jiné plyny	MWh		3,6		
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t		0,042		
PHM	t		1		
Druhotné zdroje	GJ		1		
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ		1		
Celkem vstupy paliv a energie				4 556	2 280,4
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie v roce 2015				4 556	2 280,4

Tabulka 5 Vstupy paliv a energie – průměrné hodnoty za r. 2013 až 2015

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost v GJ/jedn.	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	382,7	3,6	1 378	892,9
Teplo	GJ		1,0		
Zemní plyn	MWh	863,8	3,6	3 110	1 407,1
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t		0,042		
PHM	t		1		
Druhotné zdroje	GJ		1		
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ		1		
Celkem vstupy paliv a energie				4 487	2 300,0
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0,0
Celkem prům. spotřeba paliv a energie za roky 2013-2015				4 487	2 300,0

3.1.8 Údaje o vlastních zdrojích energie

Hlavním zdrojem tepla budovy jsou dvě plynové kotelny. Celkový instalovaný topný výkon zdrojů tepla je 1 093,6 kW – pro vytápění a přípravu teplé vody. Ze zdroje tepla jsou vyvedeny následující topné větve pro vytápění jednotlivých částí budov školy :

- Čelní trakt
- Pravá strana (kanceláře a učebny)
- Levá strana (kanceláře a učebny)
- Spojovací chodby čelního traktu
- Chodby ostatní a sociální zařízení
- Přístavba
- GIS
- Schodiště na levé straně a 1.patro učebny
- Schodiště ostatní

Tabulka 6 Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje (z následující tabulky): $(\text{ř.3} \times 3,6 + \text{ř.7}) / \text{ř.12}$	%	89
2	Roční účinnost výroby elektrické energie (z následující tabulky): $\text{ř.3} \times 3,6 / \text{ř.6}$	%	není instalováno
3	Roční účinnost výroby tepla (z následující tabulky): $\text{ř.7} / \text{ř.11}$	%	89
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny (z násl. tabulky): $\text{ř.6} / \text{ř.3}$	GJ/MWh	není instalováno
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla (z násl. tabulky): $\text{ř.11} / \text{ř.7}$	GJ/GJ	1,12
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu (z násl. tabulky): $\text{ř.3} / \text{ř.1}$	hod	není instalováno
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu (z násl. tabulky): $(\text{ř.7} / 3,6) / \text{ř.2}$	hod	703

Tabulka 7 Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	1,0936
3	Výroba elektřiny	MWh	0
4	Prodej elektřiny	MWh	0
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	0
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	0
7	Výroba tepla	GJ/r	2 768
8	Dodávka tepla	GJ/r	2 768
9	Prodej tepla	GJ/r	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	0
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/r	3 110
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	3 110

3.2 VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU

3.2.1 Klimatické podmínky

Okrajové podmínky přepočtu spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr - uvažované průměrné měsíční vnější teploty vzduchu, počet otopných dnů v daném měsíci a zdroj těchto dat:

Měsíc	9	10	11	12	1	2	3	4	5
Prům. teplota (°C)	13,9	8,9	3,8	-0,1	-2,1	-1,0	3,4	8,4	13,7
Počet otopných dnů	30	31	30	31	31	28,25	31	30	31
Zdroj dat	http://vytapieni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/26-prumerne-venkovni-teploty-v-otopnem-obdobi-pro-vybrane-lokality								

Vnitřní výpočtová teplota 10 až 24°C
Venkovní výpočtová teplota -15°C

relativní vlhkost 50%
relativní vlhkost 84%

3.2.2 Systém vytápění

Teplovodní otopná soustava, provozuschopná. Její zbytková životnost je jistě delší než 15 let.

Zdroj tepla – plynová kotelna, značně předimenzovaná – viz roční doba využití instalovaného topného výkonu v Tabulce 6 výše (703 hod/rok) – z roku 2004, její zbytková životnost cca 10 let, ovšem 2 kotly lze úplně zrušit nebo převést do stavu studené rezervy.

Otopná tělesa jsou převážně litinová článková, případně ocelová desková tělesa, většinou umístěná pod okny. Otopná tělesa jsou opatřena systémem IRC (cca 90%), z cca 10% regulačními ventily s termostatickými hlavicemi.

Rozvody: Ocelové potrubí, opatřené tepelnou izolací v nevytápěných prostorách (vč. topných kanálů).

Celková energetická bilance budovy je uvedena v následující tabulce. Tato bilance odráží stávající stav objektu a je výchozí pro návrh úsporných opatření v předmětu EP.

Celková energetická bilance, jejíž tabulkové zpracování je uvedeno v bodu 1. přílohy č. 4 k vyhlášce 480/2012 Sb. (ve znění Vyhl. 309/2016 Sb.). Tato bilance je zpracována na základě spotřeby tepla na vytápění za poslední 3 roky pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek, přičemž jsou veškerá vstupní data použita pro přepočet spotřeby na dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek. Přepočet je proveden denostupňovou metodou.

Tabulka 8 Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Ukazatel	Jednotka	Rok		
		2013	2014	2015
Spotřeba tepla na vytápění	GJ/rok	3 416	2 793	3 119
Průměrná spotřeba tepla na vytápění	GJ/rok	3 110		
Normový počet denostupňů	d.K	3 791	3 791	3 791
Skutečný počet denostupňů	d.K	3 639	3 563	3 601
Spotřeba tepla na vytápění přepočtená na normový stav	GJ/rok	3 559	2 972	3 284
Průměrná spotřeba tepla na vytápění přepočtená na normový stav	GJ/rok	3 271		

Tabulka 9 Výpočtové potřeby tepla pro vyhodnocení navržených opatření – před a po realizaci opatření (upravená energetická bilance)

Význam	Jednotka	Před realizací	Po realizaci
Roční potřeba tepla na vytápění - výpočtová hodnota	GJ/rok	3 272	2 648
Roční úspora energie celková vlivem realizace posuzovaného návrhu - výpočtová hodnota	GJ/rok		624
Platí pro počet denostupňů		3 791	3 791

Tabulka 10 Výchozí úplná roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	4 782	1 328,4	2 433,5
2	Změna zásob paliv	0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	4 782	1 328,4	2 433,5
4	Prodej energie cizím	0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	4 782	1 328,4	2 433,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	648	180,0	293,2
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	2 683	745,3	1 214,1
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	74	20,5	33,4
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	482	133,9	312,5
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	895	248,7	580,4
14	Spotřeba PHM (z ř.5)	0	0,0	0,0

3.2.3 Příprava teplé vody

Teplá voda se v budově Univerzity Palackého připravuje centrálně pomocí zemního plynu – v přímotopném ohřívači o objemu 300 litrů a o topném výkonu 78,4 kW.

Systém je provozuschopný, zbytková životnost zařízení cca 10 let.

Teplota teplé vody ve zdroji ohřevu : 45-55°C

Objem zásobníku celkem : 300 litrů

Měrná tep. ztráta zásobníku TV : 15 kWh/24 h

Průměrná denní a roční spotřeba TV – viz dále (Tabulka 11)

Délka a kvalita rozvodů TV, cirkulace : Rozvody teplé vody jsou provedeny s cirkulací, vedeny jsou většinou uvnitř stavebních konstrukcí. Rozvody nejsou tepelně izolovány zcela dostatečně.

Průměrná roční spotřeba energie na přípravu TV není měřena, je určena výpočtem :

Tabulka 11 Výpočet potřeby energie na přípravu teplé vody (TV)

Význam	Jednotka	Teoretická hodnota
Počet provozních dnů	dny	234
Předpokládaná denní potřeba teplé vody	litry/den	1 500
Předpokládaná roční potřeba teplé vody	m ³ /rok	351
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 60°C	MJ/m ³	210
Roční potřeba tepla na přípravu TV	GJ/rok	73,7
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV	GJ/rok	59,0
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	GJ/rok	132,7
Účinnost výroby teplé vody	%	56
Roční potřeba energie na přípravu TV	GJ/rok	133

3.2.4 Vzduchotechnika

V budově není instalováno zařízení pro nucené větrání. Všechny místnosti jsou větrány přirozeně – infiltrací, příp. aeračně.

3.2.5 Chlazení

Chlazení – pomocí systému přímého výparnickového chlazení – jsou pouze čtyři místnosti vč. zasedací místnosti. Mimoto je v části budovy instalováno technologické chlazení výpočetního střediska (tato část je však pronajata cizímu subjektu). Systém je provozuschopný, zbytková životnost chladicího zařízení je cca 15 let.

3.2.6 Osvětlení

Instalována jsou zářivková a žárovková osvětlovací tělesa. Žárovková svítidla jsou spíše ve vedlejší a menších místnostech. Osvětlovací soustava je provozuschopná, zbytková životnost je cca 15 let.

Instalovaný výkon soustavy : 120 kW_{el}
 Roční provozní hodiny : 750 hodin/rok (průměr pro všechna svítidla)

4 NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ

Objekt se nachází na území ochranného památkového pásma městské památkové rezervace města Olomouce, proto je možné z hlediska energetických úspor provést výměnu výplní otvorů, zateplení fasád není možné, pouze budou provedeny opravy fasád.

Podrobný popis jednotlivých navržených opatření :

4.1 VÝMĚNA OKEN A DVEŘÍ

■ Výplně otvorů

Plastová okna prosklená izolačním dvojsklem budou v celém rozsahu vyměněna za dřevěná okna se součinitelem prostupu tepla celé výplně $U_w \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

U vstupních dveří z třídy Svobody bude provedena repase výplní otvorů.

Vstupní dveře v nádvoří objektu, tj. prosklené kovové a voštinové dveře budou vyměněny za dřevěné nebo kovové dveře s prosklením, se součinitelem prostupu tepla celé výplně $U_D \leq 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Investiční náklady na realizaci opatření celkem : **xxxx,- Kč** (viz rozpočet stavby v projektu)

Investiční náklady započitatelné : 4 780 tis. Kč

Úspora energie : 624 GJ/rok)

Úspora provozních nákladů : 282,2 tis. Kč/rok

Veškeré náklady jsou bez DPH.

Tabulka 12 Parametry stavebních konstrukcí po realizaci opatření

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí po realizaci opatření			
Popis konstrukce	U W/(m ² K)	U _{rec,20} W/(m ² K)	splňuje doporučené hodnoty ČSN 730540-2
Plastová okna prosklená izolačním dvojsklem – výměna za dřevěná okna	0,8	1,2 2,3	splňuje splňuje
Dřevěné dveře prosklené jedním sklem – provedena repase dveří	4,0	2,3	nesplňuje
Voštinové dveře – výměna za dveře dřevěné nebo kovové	1,5	2,3	splňuje
Kovové dveře prosklené izolačním dvojsklem – výměna za dveře dřevěné nebo kovové	1,5	2,3	splňuje

4.2 POPIS SYSTÉMŮ TZB – NAVRHOVANÝ STAV

4.2.1 Výměna zdroje tepla

Nenavrhuje se. Po výměně výplní otvorů (a po snížení energetické náročnosti budovy) bude mírně snížena topná křivka a bude provedeno nové hydraulické zaregulování otopné soustavy.

4.2.2 Instalace solárních kolektorů

Nenavrhuje se. Hlavním důvodem je skutečnost, že nejvyšší produkce solární energie je v letním období, tedy v období omezeného provozu budovy z důvodu sníženého provozu budovy Univerzity v letních měsících.

4.2.3 Nově instalovaná VZT

Nenavrhuje se.

4.2.4 Instalace FVE

Nenavrhuje se.

4.3 MANAGEMENT HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ

Úkolem provozovatele je zavést systém managementu v souladu s „*Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu*“ uveřejněným na www.opzp.cz, tak aby bylo možno udržet spotřebu tepla ve stanovených mezích a tuto skutečnost doložit případnému poskytovateli dotace.

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. Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu, OPŽP 2014 - 2020

Dělej Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energií. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních i neinvestičních akcí ve správné časové souslednosti, 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. Na základě tohoto principu pro každou organizaci (potažmo budovu) nastavit individuálně energetický management s cílem postupného dosahování úspor energie, ale také ostatních provozních nákladů a případně také zlepšení organizace práce.

Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se (bez ohledu na velikost organizace) skládá zejména z těchto činností:

1. Měření a zaznamenávání spotřeby energie (data o spotřebě energie (a vody) alespoň v měsíční podrobnosti);
2. Stanovení potenciálu úspor energie stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby);
3. Realizace opatření na základě plánu;
4. Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření;
5. Porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených;
6. Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů.

Principy energetického managementu jsou ve vztahu k projektům podpořeným v rámci osy 5 OPŽP zjednodušeně vyjádřeny pomocí 2 základních propojených součástí EM, jež jsou nevýlučné a obligatorní pro získání dotace:

1. Technická součást EM - existuje systém, který pracuje s energetickými daty v uzavřeném a kontrolovaném procesu a který zajišťuje:
 - a. Nastavení hranic systému – přezkum spotřeby, definice výchozího stavu
 - b. Monitoring spotřeby
 - c. Vyhodnocování
 - d. Plánování
 - e. Kontrola, náprava a návrhy úpravy systému
2. Personální (procesní) součást EM Existují definované odpovědnosti osob, resp. osoby v systému EM ve vztahu k předmětu dotace. Ve vztahu k programům podpory v ose 5 OPŽP musí být naplněno pravidlo, že energetický management je plánovitou součástí již od přípravy projektu a spolupráce na projektové dokumentaci, viz. podmínka zavedení (nejpozději) v průběhu realizace projektu.

Principiálně platí, že čím lépe je zpracována projektová dokumentace a čím lépe jsou dodrženy postupy při provádění opatření, tím snadněji a účinněji může být prováděn energetický management. V případě nevhodně navržených opatření, stavebních detailů a následně nevhodně provedených opatření a nedodržení postupů často nemůže být ani s pomocí kvalitního energetického managementu dosaženo očekávaných úspor energie. S ohledem na zkušenost s prováděním energeticky efektivních opatření (podporovaných v rámci OPŽP) je vhodné, aby zavedený systém energetického managementu v přiměřené míře zahrnoval již také účast (odbornou, metodickou, personální) na vybraných procesech a činnostech, které mají vliv na budoucí spotřebu energie, a to zejména :

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)

Energetický management je z hlediska splnění požadavku v OPŽP 2014 – 2020 považován za účinně zavedený v případě, jsou-li současně splněny obě podmínky níže, a to po celou dobu udržitelnosti projektu.

Podmínka 1: Prokazatelně existuje a je pravidelně využíván systém umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie.

Podmínka 2: Prokazatelně existuje osoba odpovědná za udržování a rozvíjení systému energetického managementu.

Tyto podmínky pro splnění energetického managementu jsou dále upřesněny pro 2 základní úrovně (šíře) jeho využití :

1. Energetický management celé organizace nebo na vybraném souboru budov
2. Energetický management pouze pro jednu (dotovanou) budovu

V našem případě budou uvedené zásady uplatněny na celou řešenou budovu.

4.4 CELKOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE V NAVRHOVANÉM STAVU

Celkovou energetickou bilanci navrženého souboru opatření, jejíž tabulkové zpracování je uvedeno v bodu 2. přílohy č. 4 k vyhlášce 480/2012 Sb. (ve znění Vyhl. 309/2016 Sb.). Tato bilance je zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.

Tabulka 13 Celková energetická bilance - úplná

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	4 782	1 328,4	2 433,5	4 159	1 155,2	2 151,4
2	Změna zásob paliv	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	4 782	1 328,4	2 433,5	4 159	1 155,2	2 151,4
4	Prodej energie cizím	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	4 782	1 328,4	2 433,5	4 159	1 155,2	2 151,4
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	648	180,0	293,2	536	148,8	242,4
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	2 683	745,3	1 214,1	2 172	603,3	982,7
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	74	20,5	33,4	74	20,5	33,4
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	482	133,9	312,5	482	133,9	312,5
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	895	248,7	580,4	895	248,7	580,4
14	Spotřeba PHM (z ř.5)	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0

Tabulka 14 Tabulka celkové úspory provozních nákladů (upravená energetická bilance)

Význam	Jednotka	Před realizací	Po realizaci
Roční potřeba tepla na vytápění - skutečná hodnota	GJ/rok	3 272	2 648
Skutečná roční úspora energie celková vlivem realizace posuzovaného návrhu	GJ/rok		624
Cena tepla za jednotku	Kč/GJ	453	453
Náklady na vytápění celkem	tis. Kč/rok	1 480,6	1 198,4
Skutečná roční úspora provozních nákladů vlivem realizace posuzovaného návrhu	tis. Kč/rok		282,2

5 EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ

Způsob ekologického vyhodnocení se provádí jak metodou globálního hodnocení, tak metodou lokálního hodnocení.

Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě, jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející, buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách.

Lokální hodnocení je prováděno výhradně na bázi změn produkce znečišťujících látek ze zdrojů situovaných v lokalitě obce, ve které je umístěn předmět vyhodnocení.

Tabulka 15 Globální hodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
Tuhé znečišťující látky	0,03762	0,03725	0,00037
SO ₂	0,67509	0,67491	0,00018
NO _x	0,75744	0,72223	0,03521
CO	0,08494	0,07907	0,00587
VOC	0,04867	0,04750	0,00117
PM ₁₀	0,03226	0,03190	0,00037
PM _{2,5}	0,02156	0,02119	0,00037
prekurzory sek PM _{2,5}	0,25236	0,24994	0,00242
EPS	0,27392	0,27113	0,00279
CO ₂	587,55	552,88	34,67

Tabulka 16 Lokální hodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
Tuhé znečišťující látky	0,00192	0,00156	0,00037
SO ₂	0,00092	0,00075	0,00018
NO _x	0,18477	0,14956	0,03521
CO	0,03080	0,02493	0,00587
VOC	0,00616	0,00498	0,00117
PM ₁₀	0,00192	0,00156	0,00037
PM _{2,5}	0,00192	0,00156	0,00037
prekurzory sek PM _{2,5}	0,01271	0,01029	0,00242
EPS	0,01463	0,01185	0,00279
CO ₂	181,92	147,25	34,67

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

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

Tabulka 17 Hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]	%
globální hodnocení CO ₂	587,6	552,9	34,7	5,90
lokální hodnocení CO ₂	181,92	147,25	34,67	19,06
hodnocení CO₂ bez spotřeby na technol. a ostatní procesy	323,89	289,22	34,67	10,70

5.2 VÝPOČET EMISÍ OSTATNÍCH ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK

Pro výpočet emisí primárních PM_{2,5} z emisí TZL byl použit přepočten 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. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v Tabulkách výše.

6 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ

Ekonomické vyhodnocení je provedeno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, a je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 Vyhl. č. 480/2012 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických a stavebních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je čistá současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

Výpočet ekonomického vyhodnocení se provádí podle těchto kritérií :

- a. Čistá současná hodnota (NPV):

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t (1 + r)^{-t} - IN \quad (\text{tis.Kč})$$

kde T_z - doba životnosti (hodnocení) projektu

- b. Vnitřní výnosové procento (IRR):
Hodnota IRR se vypočte z podmínky

$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t (1 + IRR)^{-t} - IN = 0 \quad (\%)$$

- c. Reálná doba návratnosti, doba splacení investice při uvažování diskontní sazby T_{sd} se vypočte z podmínky:

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t (1 + r)^{-t} - IN = 0 \quad (\text{roky})$$

kde

CF_t - roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu)

r - diskont

$(1 + r)^t$ - odúročitel

IN - investiční výdaje projektu

Základním rozhodovacím kritériem pro výběr optimální varianty je maximum čisté současné hodnoty (NPV). Kritéria vnitřní výnosové procento (IRR) a reálná doba návratnosti (T_{sd}) jsou doplňujícími kritérii pro informaci zadavateli.

Poznámky:

- (1) Výše uvedená cena tepla obsahuje náklady na palivo nebo elektrickou energii, ale také ostatní nutné náklady – servis, údržbu, obsluhu, kominické práce, revize, opravy, náklady na pohony atd.
- (2) Pro nový stav se předpokládá snížení podílu výroby tepla pomocí zemního plynu, proto dojde ke snížení jednotkové ceny tepla.

Tabulka 18 Ekonomické vyhodnocení

Význam	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Jednotka
Investiční výdaje projektu celkem		4 780 000	Kč
Z toho:			
Náklady na přípravu projektu		260 000	Kč
Náklady na technologická zařízení a stavbu		4 520 000	Kč
Náklady na přípojky		0,00	Kč
Provozní náklady celkem	1 480,6	1 198,4	tis.Kč/rok
Změna nákladů na energii		282,2	tis.Kč/rok
Změna nákladů na opravu a údržbu ¹		0,00	Kč/rok
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)		0,00	Kč/rok
Změna ostatních provozních nákladů ²		0,00	Kč/rok
Změna nákladů na emise a odpady		0,00	Kč/rok
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, OZE)		0,00	Kč/rok
Přínosy projektu celkem		282,2	tis.Kč/rok
Doba hodnocení		20	roky
Roční růst cen energie ³		3,50	%
Diskont ⁴		1,04	-
Tsd - Reálná doba návratnosti		17,7	roky
NPV - Čistá současná hodnota		586,9	tis. Kč
IRR - Vnitřní výnosové procento		1,64%	%

Vysvětlivky:

- (1) Náklady obsahují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu včetně případné **reinvestice**, pokud je životnost některého opatření (zařízení) kratší než doba hodnocení projektu.
- (2) Náklady obsahují zejména náklady na obsluhu, servis a revize zařízení
- (3) Výpočet ekonomické efektivity uvedený v energetickém posudku by v případě projektů energetické efektivity financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Peněžní toky projektu se posuzují bez vlivu předpokládané podpory.
- (4) Pro energetické posudky pro posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04.

7 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 splňují.

Řešený projekt snížení energetické náročnosti budov vysoké školy nesplňuje uvedená kritéria. Návratnost opatření je delší než 8,0 let. Prostá návratnost investičních prostředků je v našem případě 24,0 let. Ani další kritéria (výše provozních nákladů a ročních úspor) nedosahují uvedené výše.

Tabulka 19 Souhrnná tabulka posouzení vhodnosti aplikace EPC energetickým posudkem navrhovaného souboru opatření

ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC		
1.	úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0%)	NE
2.	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6)<8,0)	NE
3.	roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH za rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na energii objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH / rok (tj. (8)> 2 000)	NE
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)	NE
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č.3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)	NE

Aplikace EPC se tedy nedoporučuje.

8 POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK REÁLNOSTI DOSAŽENÍ PŘEDPOKLÁDANÉ ÚSPORY ENERGIE

Výše úspory energie dle tohoto energetického posudku bude dosaženo za splnění těchto předpokladů :

Stavební část :

Plastová okna prosklená izolačním dvojsklem budou v celém rozsahu vyměněna za dřevěná okna se součinitelem prostupu tepla celé výplně $U_w \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

U vstupních dveří z třídy Svobody bude provedena repase výplní otvorů.

Vstupní dveře v nádvoří objektu, tj. prosklené kovové a voštinové dveře budou vyměněny za dřevěné nebo kovové dveře s prosklením, se součinitelem prostupu tepla celé výplně $U_D \leq 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Část TZB :

Mírné snížení topné křivky – nízkoteplotní provoz vytápění, zaregulování otopné soustavy

Provozní podmínky :

- Objekt bude nadále využíván jako budova Univerzity s učebnami a posluchárnami;
- Vytápění jednotlivých místností bude probíhat na legislativními předpisy určené vnitřní teploty;
- Veškerá technická zařízení zdroje tepla, regulačního systému, otopné soustavy vč. systému IRC atd. bude plně funkční, udržované, pravidelně budou prováděny servis a revize atd.

9 ZÁVĚR

Návrhy doporučené tímto energetickým posudkem jsou realizovatelné, ekonomicky a ekologicky přínosné a odpovídají současným legislativním požadavkům. Jejich realizací dojde k naplnění hlavního cíle, tj. snížení spotřeby energie při zachování hygienických požadavků na pobyt osob.

Všechna kritéria, oblasti podpory 5.1, jsou splněna. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření viz Příloha č. 1.

10 EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU

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

Evidenční číslo	43825.0
-----------------	---------

1. Část - Identifikační údaje

1. Jméno, (jména), příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP

Univerzita Palackého v Olomouci - Filozofická fakulta

2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, popřípadě adresa pro doručování

a) ulice

Křížkovského

b) č.p./č.o.

511/8

c) část obce

d) obec

Olomouc

e) PSČ

771 47

f) e-mail

e-podatelna@upol.cz

g) telefon

585 631 111

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

619 89 592

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Ing. Jiří Přidal, kvestor

b) kontakt

e-podatelna@upol.cz

5. Předmět energetického posudku

a) název

Zlepšení tepelné izolace budovy Třída Svobody 26 - výměna oken

b) adresa nebo umístění

Tř. Svobody 686/26, Olomouc, PSČ 779 00

c) popis předmětu EP

Objekt byl postaven v roce 1901-1902 jako c.k. státní gymnasium a učitelský vzdělávací ústav. Jedná se o samostatně stojící objekt v památkově chráněném území. Svou rozlohou a pravidelným členěním zaujímá uzavřený celek s nádvořím ohraničený tř. Svobody, ul. Nerudovou, ul. Javoříčskou a Lafayetteovou. Objekt s valbovými i pultovými střechami je ukončený v několika výškových úrovních, má 2 až 4 nadzemní podlaží a je částečně podsklepený. Polovina suterénu je vytápěna. Fasády objektu jsou bohatě zdobené. Hlavní vstup do objektu je ze tř. Svobody. Postranní vstupy jsou situovány z nádvoří objektu do schodišťových prostorů a chodeb. Konstruktivní systém objektu je podélný, stěnový. Konstruktivní výšky nadzemních podlaží jsou 3,46 + 4,85 m. Konstruktivní výška suterénu je 3,75 m. Obvodové stěny jsou z cihelného zdiva o různé mocnosti, a to tl. 150 + 950 mm, omítky jsou převážně štukové. Obvodové stěny auly jsou zateplené kontaktním zateplovacím systémem - tepelnou izolací tl. 140 mm včetně provedení tenkovrstvé omítky. Stropy nadzemních podlaží jsou tvořené jako dřevěné trámové se záklopem, násypem a v půdním prostoru jsou pochůzí s nášlapnou vrstvou tvořenou půdovkami uloženými do násypu. V minulosti byly stropy pod nevytápěným půdním prostorem dodatečně zateplené minerálním vláknem tl. 2 x 100 mm. Strop nad suterénem je klenbový, pod stropem jsou vedeny rozvody UT a TUV. Podlahy přilehlé k terénu jsou betonové, bez tepelné izolace a s nášlapnými vrstvami dle typu místnosti (betonová mazanina, keramická dlažba, PVC). Střechy jsou pultové s plechovou krytinou a sedlové, valbové s vaznicovým krovem, šikminy nejsou zateplené, půdní prostor není využitý a je nevytápěný. Souvrství pultových střešních konstrukcí je pravděpodobně násyp v násypu jsou uloženy dřevěné trámy, dřevěné bednění a plechová krytina. Plochá střecha nad 4.NP ve střední části objektu je pravděpodobně zateplená minerálním vláknem tl. 140 mm. V obvodovém plášti jsou osazena jednoduchá plastová okna prosklená izolačním dvojsklem, výměna původních výplní proběhla v několika časových etapách, stáří současných oken je cca 10 let. Ve vstupech z třídy Svobody jsou osazeny dřevěné dveře s reliéfy. V nádvoří jsou osazeny kovové dveře prosklené izolačním dvojsklem a voštinové dveře. Dveře na půdu jsou plechové plné. Okna prosvětlující půdní prostor jsou dřevěná zdvojená.

Vytápění: Budova je zásobena teplem z vlastního zdroje tepla – dvou plynových kotlen vzájemně propojených. V jedné kotelně jsou dva kotly pro vytápění, celkový topný výkon tedy 507,6 kW – pouze pro vytápění. Druhá plynová kotlina (sousední místnost) je vybavena rovněž dvěma shodnými plynovými kotly pro vytápění a jedním plynovým ohřevem vody o topném výkonu 78,4 kW, o objemu 300 litrů. Celkový topný výkon této kotelně je tedy 586 kW. Do jednotlivých částí budovy jsou přivedeny jednotlivé topné větve, ovšem topná voda je ekvitermně regulována pouze centrálně. Hlavní oběhové čerpadlo je s elektronickým řízením otáček, ovšem staršího typu. Ze zdroje tepla je topná voda pomocí jednotlivých topných větví přivedena k otopné soustavě, kterou tvoří ocelové topné rozvody a otopná tělesa litinová článková, příp. ocelová článková nebo ocelová desková s radiátorovými ventily opatřenými většinou termopohony ovládanými systémem IRC (individuální regulace jednotlivých místností, ovšem s čidly teploty umístěnými přímo v hlavicích, což není zcela vyhovující), v malé míře pak ručními ventily s termoregulačními hlavicemi. Topné rozvody jsou opatřeny tepelnou izolací – v místnosti zdroje tepla a v dalších nevytápěných prostorách (vč. úseků uvnitř stavebních konstrukcí nebo v topných kanálech).

Příprava teplé vody: Teplá voda se připravuje centrálně ve zdroji tepla, v přímotopném plynovém ohřevu o topném výkonu 78,4 kW, o objemu 300 litrů. Rozvody jsou plastové a ocelové pozinkované, vedeny jsou většinou uvnitř stavebních konstrukcí. Rozvody teplé vody jsou s cirkulací, cirkulační čerpadlo je umístěno ve zdroji tepla.

Vzduchotechnika: Větrání budovy je přirozené. Většina místností je větratelná okny, příp. aeračně pomocí větracích průduchů.

Elektroinstalace: Budova je napojena na rozvod nn SME, a. s. kabelovou přípojkou. Budova je napojena na napěťovou soustavu 3PEN 400/230V TN-S AC 50Hz. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím je provedena samočinným odpojením od zdroje dle ČSN 33 200-4-41, proudovým chráničem a pospojováním.

Osvětlení je zářivkové a žárovkové. Zářivková svítidla jsou použita zejména v posluchárnách a učebnách. Žárovková svítidla jsou většinou instalována na chodbách, v podružných prostorách, toaletách, kuchyňkách a dalších méně provozně užívaných místnostech. Instalovaný příkon osvětlovací soustavy je cca 120 kW, největší odběr elektrické energie je na osvětlení.

2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Univerzita Palackého v Olomouci je vysoká škola, která byla založena již v 16. století a je tak nejstarší vysokou školou na Moravě a druhou nejstarší v České republice. V současnosti představuje moderní vzdělávací instituci se širokou nabídkou studijních oborů a bohatou vědeckou činností, má 8 fakult, kde předmětem EP je objekt filozofické fakulty.

2. Vlastní zdroje energie (teplovodní vytápění a přípravu teplé vody)

a) zdroje tepla (pro vytápění a přípravu TV)

počet ks
instalovaný výkon MW
roční výroba MWh/r
roční spotřeba paliva GJ/r

b) zdroje elektřiny

počet ks
instalovaný výkon MW
roční výroba MWh/r
roční spotř. paliva GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet ks
inst. výkon elektrický MW
instal. výkon tepelný MW

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE
druh DEZ
fosilní zdroje

roční výroba elektřiny
roční výroba tepla
roční spotřeba paliva

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon	Spotřeba energie	Energonositel
Vytápění	<input type="text" value="0,466"/> MW	<input type="text" value="908,9"/> MWh/rok	<input type="text" value="zemní plyn"/>
Chlazení	<input type="text"/> MW	<input type="text"/> MWh/rok	<input type="text"/>
Větrání	<input type="text"/> MW	<input type="text"/> MWh/rok	<input type="text"/>
Úprava vlhkosti	<input type="text"/> MW	<input type="text"/> MWh/rok	<input type="text"/>
Příprava TV	<input type="text" value="0,078"/> MW	<input type="text" value="36,9"/> MWh/rok	<input type="text" value="zemní plyn"/>
Osvětlení	<input type="text" value="0,120"/> MW	<input type="text" value="133,9"/> MWh/rok	<input type="text" value="elektřina"/>
Technologie	<input type="text" value="0,140"/> MW	<input type="text" value="248,7"/> MWh/rok	<input type="text" value="elektřina"/>
Celkem	<input type="text" value="0,804"/> MW	<input type="text" value="1 328,4"/> MWh/rok	

3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

Opatření v oboru TZB:

Část TZB :

Mírné snížení topné křivky – nízkoteplotní provoz vytápění, zaregulování otopné soustavy

Provozní podmínky :

- Objekt bude nadále využíván jako budova Univerzity s učebnami a posluchárnami;
- Vytápění jednotlivých místností bude probíhat na legislativními předpisy určené vnitřní teploty;
- Veškerá technická zařízení zdroje tepla, regulačního systému, otopné soustavy vč. systému IRC atd. bude plně funkční, udržované, pravidelně budou prováděny servis a revize atd.

Opatření ve stavební části:

Plastová okna prosklená izolačním dvojsklem budou v celém rozsahu vyměněna za dřevěná okna se součinitelem prostupu tepla celé výplně $U_w \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

U vstupních dveří z třídy Svobody bude provedena repase výplní otvorů.

Vstupní dveře v nádvoří objektu, tj. prosklené kovové a voštinové dveře budou vyměněny za dřevěné nebo kovové dveře s prosklením, se součinitelem prostupu tepla celé výplně $U_D \leq 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - pouze ta část, která je projektem dotčena

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Energie	909 MWh/r	736 MWh/r	173 MWh/r
Náklady	1 480,6 tis. Kč/r	1198,4 tis. Kč/r	282,2 tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Vytápění	909 MWh/r	736 MWh/r	173 MWh/r
Chlazení			
Větrání			
Úprava vlhkosti			
Příprava TV			
Osvětlení			
Technologie			

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Elektřina			
SZTE			
ZP	909 MWh/r	736 MWh/r	173 MWh/r
LTO/TTO			
Uhlí			
OZE			
Ostatní			

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie (%)

OZE	<input type="text"/>
KVET	<input type="text"/>
Ostatní	<input type="text"/>

Náklady při distribuci energie (%)

Rozvody tepla	<input type="text"/>
Ostatní	<input type="text"/>

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy - úprava obálky	<input type="text" value="99%"/>	Technologie	<input type="text"/>
Budovy - technické systémy	<input type="text" value="1%"/>	Ostatní	<input type="text"/>

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	<input type="text" value="20"/> Roků	diskontní míra	<input type="text" value="4,0"/> %
reálná doba návratnosti	<input type="text" value="17,7"/> Roků	investiční náklady	<input type="text" value="4 780"/> tis. Kč
IRR	<input type="text" value="1,64"/> %	cash flow	<input type="text" value="282,2"/> tis. Kč/r
rok realizace	<input type="text" value="2017"/>	NPV	<input type="text" value="586,9"/> tis. Kč

6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	<u>Stávající stav</u>		<u>Navrhovaný stav</u>		<u>Efekt</u>	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	<input type="text" value="0,00192"/> t/r	<input type="text" value="0,03762"/> t/r	<input type="text" value="0,00156"/> t/r	<input type="text" value="0,03725"/> t/r	<input type="text" value="0,00037"/> t/r	<input type="text" value="0,00037"/> t/r
SO ₂	<input type="text" value="0,00092"/> t/r	<input type="text" value="0,67509"/> t/r	<input type="text" value="0,00075"/> t/r	<input type="text" value="0,67491"/> t/r	<input type="text" value="0,00018"/> t/r	<input type="text" value="0,00018"/> t/r
NO _x	<input type="text" value="0,18477"/> t/r	<input type="text" value="0,75744"/> t/r	<input type="text" value="0,14956"/> t/r	<input type="text" value="0,72223"/> t/r	<input type="text" value="0,03521"/> t/r	<input type="text" value="0,03521"/> t/r
CO	<input type="text" value="0,0308"/> t/r	<input type="text" value="0,08494"/> t/r	<input type="text" value="0,02493"/> t/r	<input type="text" value="0,07907"/> t/r	<input type="text" value="0,00587"/> t/r	<input type="text" value="0,00587"/> t/r
EPS	<input type="text" value="0,01463"/> t/r	<input type="text" value="0,27392"/> t/r	<input type="text" value="0,01185"/> t/r	<input type="text" value="0,27113"/> t/r	<input type="text" value="0,00279"/> t/r	<input type="text" value="0,00279"/> t/r
CO ₂	<input type="text" value="181,92"/> t/r	<input type="text" value="587,55"/> t/r	<input type="text" value="147,25"/> t/r	<input type="text" value="552,88"/> t/r	<input type="text" value="34,67"/> t/r	<input type="text" value="34,67"/> t/r

4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul
Miroslav Škarpa	Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění
0012	3.7.2008
4. Datum posledního průběžného vzdělávání	
28.11.2014	
5. Podpis	6. Datum
	15.12.2016

Příloha č.1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti :

Posoudit splnění podmínek a) nebo b) dle typu projektu. Nehodící se soubor podmínek **(a) nebo b))** neuvádět.

a) Projekty zaměřené na celkové nebo dílčí energetické renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných s využitím EPC

Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. Jedná se o objekty, u kterých nelze doložit spotřebu energie za období posledních 5 let. **(Ano / Irelevantní)**

Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **(Ano / Irelevantní)**

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 / Irelevantní)**

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 / Irelevantní)**

Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na www.opzp.cz. **(Ano / Irelevantní)**

Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kWp a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Ano / Irelevantní)**

Instalace fotovoltaického systému bude podpořena pouze v případě, že bude součástí komplexního projektu, nikoliv jako samostatné opatření. **(Ano / Irelevantní)**

Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému musí odpovídat roční spotřebě elektřiny v budově. **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Ano / Irelevantní)**

Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototerminických solárních systémů. **(Ano / Irelevantní)**

V případě, že je budova vytápěna zdrojem na zemní plyn, bude podporován pouze přechod na plynové tepelné čerpadlo nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla, kdy stáří původního zdroje v době podání žádosti nesmí být kratší než 10 let. **(Ano / Irelevantní)**

V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo kapalná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo, kondenzační kotel na zemní plyn, fototermický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. (Ano / **Irelevantní**)

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. Do celkové energie není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. (Ano / **Irelevantní**)

V případě realizace projektů s využitím EPC musí dojít k úspoře energie o dalších nejméně 15 % ze spotřeby energie, které bude dosaženo po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 40 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývající spotřeby na úrovni 60 % původní celkové spotřeby energie, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 49 %). (Ano / **Irelevantní**)

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. (Ano / **Irelevantní**)

V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. (Ano / **Irelevantní**)

Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NOx. (Ano / **Irelevantní**)

Nebudou přijaty projekty, u nichž by došlo k odpojení od SZTE (či k náhradě dodávek energií z SZTE). SZTE tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. (Ano / **Irelevantní**)

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

V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). (Ano / **Irelevantní**)

V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. (Ano / **Irelevantní**)

V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m². (Ano / **Irelevantní**)

V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².rok⁻¹). (Ano / **Irelevantní**)

V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Ano / Irelevantní)**

V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespadajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle množství CO₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano / Irelevantní)**

V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano / Irelevantní)**

b) Projekty zaměřené pouze na výměnu zdroje tepla, zdroje TV nebo realizaci systémů nuceného větrání s rekuperací – není náš případ, irelevantní

Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. Jedná se o objekty, u kterých nelze doložit spotřebu energie za období posledních 5 let. (Ano / Irelevantní)

Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. (Ano / Irelevantní)

V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění a instalace nuceného systému větrání s rekuperací musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em, N}$ uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011). Netýká se památkově chráněných budov. (Ano / Irelevantní)

V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO_2 oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí CO_2 stanovena na úrovni 20 %. Při výpočtu emisí je uvažováno pouze s energií na vytápění, respektive energií na ohřev TV u realizací termických solárních soustav. (Ano / Irelevantní)

Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_3 . (Ano / Irelevantní)

V případě, že je budova vytápěna zdrojem na zemní plyn, bude podporován pouze přechod na plynové tepelné čerpadlo nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla, kdy stáří původního zdroje v době podání žádosti nesmí být kratší než 10 let. (Ano / Irelevantní)

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře energie na vytápění min. o 20 % oproti původnímu stavu. U samostatných realizací termických solárních soustav musí dojít k úspoře energie na ohřev TV min. o 20 % oproti původnímu stavu. Netýká se samotné instalace systému nuceného větrání s rekuperací. (Ano / Irelevantní)

V případě realizace systému nuceného větrání s rekuperací v budově sloužící k výchově a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém navržen v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na www.opzp.cz. (Ano / Irelevantní)

V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle koncentrace CO_2 ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. (Ano / Irelevantní)

V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. (Ano / Irelevantní)

Nebudou přijaty projekty, u nichž by došlo k odpojení od SZTE (či k náhradě dodávek energií z SZTE). SZTE tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototerminických solárních systémů. (Ano / Irelevantní)

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

vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). (Ano / Irelevantní)

V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). (Ano / Irelevantní)

V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. (Ano / Irelevantní)

V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m². (Ano / Irelevantní)

V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².rok⁻¹). (Ano / Irelevantní)

V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízením Komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). (Ano / Irelevantní)

V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). (Ano / Irelevantní)

V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. (Ano / Irelevantní)

V případě realizace obnovitelných zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. (Ano / Irelevantní)

V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespadajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. (Ano / Irelevantní)

V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. (Ano / Irelevantní)

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

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	34,7
Snížení emisí skleníkových plynů	%	10,7
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	624
Snížení spotřeby energie	%	19,1
Plocha zateplování obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0
Plocha měnících výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	1 123,7
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0
Plocha zateplování podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,48
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) - U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,75
Energeticky vztáhná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	9 863,6
Typ objektu / budovy	text	Budova pro vzdělávání
Instalovaný výkon tepelný	kW _t	1 094
Instalovaný výkon elektrický	kW _e	-
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	-
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz)	hod / rok	703
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	89
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	text	kotelna na zemní plyn
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	text	kotelna na zemní plyn
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	text	veřejná el. síť
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	0
Účinnost (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	-
Instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	-
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu (FVS)	kWh / kW _p , hod / rok	-
Účinnost fotovoltaických modulů	%	-
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	587
Reálná doba návratnosti	roky	17,72
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	173
Chlazení	MWh / rok	-
Větrání	MWh / rok	-
Úprava vlhkosti	MWh / rok	-
Příprava TV	MWh / rok	-
Osvětlení	MWh / rok	-
Technologie	MWh / rok	-
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOISITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	-
SZTE	MWh / rok	-
ZP	MWh / rok	173
LTO/TTO	MWh / rok	-
Uhlí	MWh / rok	-
OZE	MWh / rok	-
Ostatní	MWh / rok	-

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

Viz samostatný dokument.

Příloha č.4 - Průkaz energetické náročnosti budovy

Viz samostatný dokument.

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



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Miroslav Škarpa

r. č. 430108/445

je oprávněn

provádět energetický audit

s platností od 8.2.2002

provádět kontroly kotlů

s platností od 3.7.2008

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 3.7.2008

~~~~~

podle zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií

**Číslo oprávnění: 0012**

V Praze dne 3. července 2008

  
**Ing. Tomáš Hüner**

náměstek ministra průmyslu a obchodu

