ENERGETICKÝ POSUDEK

dle vyhlášky č. 480/2012 SB

č. 671/2016

ZATEPLENÍ OBJEKTU č.p. 1816
RAISOVA ULICE v NÁCHODĚ
TĚLOCVIČNA VOŠ
a SPŠ STAVEBNÍ

Prioritní osa 5:	**Energetické úspory**
Specifický cíl 5.1:	**Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie**

Název posudku :	Zateplení objektu č.p. 1816, Raisova ulice v Náchodě
Místo objektu :	Náchod
Katastrální území :	Náchod (701262)
Číslo parcely :	st. 2943/1

Vypracoval : ING. PETR FRINTA
energetický auditor č.o.112
Komenského 1429
547 01 Náchod

Datum : 9.4. 2016 Č.akce : 671 / 2016

Obsah :

1.1 Účel zpracování EP..... 3

2.1 Identifikační údaje 3

3.1 Podklady pro zpracování EP…..... 4
3.2 Popis výchozího stavu budovy.....…… 5
3.3 Údaje o energetických vstupech.....…… 6
3.4 Popis systémů TZB – stávající stav…….....…. 12
3.5 Popis budovy – tepelně technické vlastnosti .....……..…… 14
3.6 Vyhodnocení výchozího stavu, energetická bilance..... 17

4.0 Navrhovaná opatření 19
4.1 Zateplení obvodových konstrukcí, výměna oken 19
Dosažené úspory .....…… 22
4.2 Systémy TZB……..... 22
Dosažené úspory..... 23
4.3 Celková upravená energetická bilance..... 25
Potenciál energetických úspor..... 25

5.0 Ekologické vyhodnocení 26
5.1 Výpočet emisí CO_2 26
5.1 Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek..... 27

6.0 Ekonomické vyhodnocení …… 28
Způsob výpočtu ekonomického hodnocení.....…… 28
Přehled o ekonomickém hodnocení .....…… 29
Grafy průběhu cash flow…….....…… 31

7.0 Energetický management …….…… 32
7.1 Definice energetického managementu..... ……...32
7.2 Základní principy zavedení energetického managementu……..…. 33
7.3 Principy EM ve vztahu k plán. projektům úspor energie……... 33
7.4 EM ve vztahu k ose 5 OPŽP 2014-2020 ……..…….……... 35
7.5 Posouzení stávajícího způsobu zajištění EM ……..…… 35
7.6 Doporučení k zajištění a provádění EM…….……..…….. 36

8.0 Posouzení vhodnosti aplikace EPC …….……. 37

9.0 Závěr…… ……. 40
10.0 Evidenční list energetického posudku…….…….. 41
Kopie dokladu o vydání oprávnění.....……47

11.0 Přílohy energetického posudku ……..…….. 48
P1 – Soulad projektu s požadavky OPŽP……. …….…… 49
P2 – Indikátory pro hodnocení a monitorování projektu…….……..... 52
P3 – Energetický štítek budovy (ČSN 730540-2:2011) …….……..... 53
P4 – Přehledy konstrukcí …….. 55

P6 – Průkaz energetické náročnosti budovy……..…..……. xx
vystaven samostatně

1.1 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 budovy, posouzení vytápěcího systému, přípravy TV a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

2.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Předmět EP : tělocvična č.p. 1816
Raisova ulice
547 01 Náchod

Vlastník : Královéhradecký kraj
Pivovarské náměstí 1245/2
500 03 Hradec Králové

Zadavatel : provozovatel - (právo hospodařit se svěřeným majetkem kraje)
VOŠ stavební a SPŠ stavební arch. Jana Letzela
Pražská 931
547 01 Náchod
IČO : 48623717
Statutární zástupce : Ing. Milan Smola – ředitel
☏ : 491 420 339
e-mail: reditel@voss-na.cz

Zpracovatel posudku: ING. PETR FRINTA
energetický auditor - zápis do Seznamu energetických auditorů
dne 21.10.2002, osvědčení č. 112
Komenského 1429
547 01 Náchod
☏ : 491 422 497
IČO : 42891116

Prohlašuji na svou čest, že se zadavatelem energetického posudku nejsem v žádných osobních, pracovních ani obchodních vztazích. Posudek jsem zpracoval zcela nezávisle na základě předložených projektových dokumentací, místního šetření, informací a dalších podkladů předaných zástupci zadavatele posudku a technických podkladů od možných dodavatelů navrhovaných materiálů a zařízení.

3 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ EP, POPIS A VYHODNOCENÍ STÁV. STAVU

3.1 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ EP

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém posudku byly získány z následujících podkladů :

Projektová dokumentace

„Sdružená výstavba ČSP a PS HK v Náchodě – tělocvična a spojovací část“

Pozemní stavby Hradec Králové v I/1978

„Zateplení objektu tělocvičny VOŠS a SPŠS v Náchodě“

Tektum, architektonicko – inženýrská společnost s r.o. v 03/2016

Technické dokumentace výrobků

Fotodokumentace objektu

Poznatky z místního šetření a sdělení zástupce vlastníka budovy

Přehled spotřeby tepla za období 2012 až 2014

Přehled spotřeby elektrické energie za období 2012 až 2014

Přehled spotřeby vody za období 2012 až 2014

Právní normy a předpisy :

Zákon 406/200 Sb. O hospodaření energií v platném znění
Zákon 201/2012 Sb. O ochraně ovzduší v platném znění
Vyhláška č. 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku
Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov v platném znění
Vyhláška č. 193/2007 Sb. – Podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie
Vyhláška 194/2007 Sb. kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody

ČSN 73 0540 (říjen/2011) Tepelná ochrana budov
ČSN EN ISO 13790 Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění
ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
ČSN EN 15316-3-1 – Tepelné soustavy v budovách– Soustavy teplé vody, charakteristiky potřeb
ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění – Obytné budovy
TNI 730331 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet

Metodické návody a pokyny dotačního programu

Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018),

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).

Výpočetní software Protech – Nový Bor

3.2 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Město je situováno v podhůří Orlických hor. Objekt leží nedaleko centra Náchoda, v nadmořské výšce 350 m. Především jihovýchodním směrem se však krajina prudce zvedá, okolní pahorkatina již dosahuje nadmořské výšky přes 500 - 600m a vzdušnou čarou 1,5 km vzdálený vrchol Dobrošov má již nadmořskou výšku 624 m. S ohledem na okolní pahorkatinu a navazující hřeben Orlických hor je podnebí v této oblasti již drsnější s déle ležící sněhovou pokrývkou a s delším přechodným obdobím. Krajina je zde údolního typu, částečně chráněná před intenzivnějšími větry, v zimním období často s inverzním počasím. Tyto okolnosti mají vliv jak na kvalitu ovzduší v obci, tak i na zvýšenou spotřebu energie na vytápění. Z hlediska ČSN 730540 leží v klimatické oblasti III s venkovní výpočtovou teplotou Θe = -17°C. Přesto však objekt proti teoretickým výpočtům vykazuje výrazně podstandardní spotřebu energie na vytápění, což však je u objektů tohoto druhu celkem obvyklé. Využívání objektu nebývá kontinuální, vytápí se dle aktuální potřeby pro plánovanou činnost.

V místě jsou z energetických zdrojů k dispozici elektrické sítě NN, rozvody CZT z náchodské teplárny, na které je také objekt napojen. Dodavatelem tepelné energie je RWE Energo, s.r.o. Praha. Objekt je dále napojen na veřejnou vodovodní síť. Zde jsou dodavatelem Vodovody a kanalizace Náchod, a.s. Fakturační měřidla jsou osazena na patě objektu. Pro vytápění a spotřebu vody je však měření společné pro č.p. 1816, 678 a 677!

Objekt především slouží škole pro zajištění výuky tělesné výchovy, v odpoledních a večerních hodinách je pak také pronajímán ke sportovnímu vyžití občanům a spolkům. Ve východní části je umístěna klubovna přilehlého učiliště.

Hlavní stavební prvky jsou proto původní, době výstavby odpovídají také tepelně technické vlastnosti obvodových konstrukcí, které současné požadavky ČSN 730540-2 (Tepelná ochrana budov – požadavky) z října 2011 výrazně nesplňují. Jedná se o konstrukce nevyhovující s vysokými tepelnými ztrátami a množstvím tepelných mostů.

Základní údaje o předmětu EP:

a) Charakteristika hlavních činností předmětu energetického posudku

Z hlediska požadavků na vnitřní prostředí lze objekty rozdělit do následujících zón :

	č.p. 1816, Raisova ul.	
Z1	tělocvična	15 °C
Z2	chodby a schodiště	15 °C
Z3	klubovna	20 °C
Z4	šatny, sociálky	22 °C
Z5	technické místnosti, sklady	15 °C

b) Charakteristiku běžného provozního využití předmětu energetického posudku

provozní hodiny dle aktuálního rozvrhu školy 8:00 – 16:00
pronájem občanům a spolkům 16:00 – 20:00

provoz převážně pondělí až pátek s mimořádnými akcemi o víkendu
provoz o prázdninách minimální
pronájmy převážně v zimním a podzimním období (říjen – březen)

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

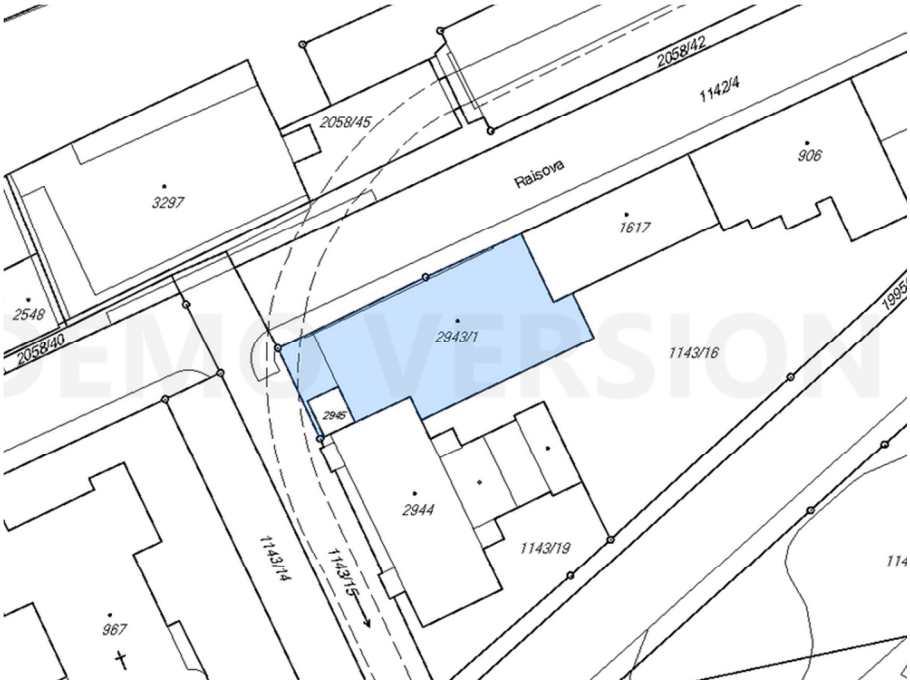
Objekt je vytápěn centrálním zdrojem tepla (CZT) – parovod z Teplárny Náchod. Výměníková stanice pára-voda je umístěna v suterénu posuzované tělocvičny č.p. 1816. Jedná se o novou moderní PS s automatickou ekvitermní regulací. Slouží pro vytápění a ohřev i okolních objektů (objekty uživatele č.p. 677 a 678 i cizích vlastníků – bytové domy 676 a 1817).

Větrání objektu převažuje přirozené – okny a infiltrací. Původně instalované podokenní jednotky a jednotka pro větrání šaten v suterénu a radiální odsávací ventilátor jsou dnes již nefunkční a delší dobu nepoužívané. Strojní chlazení není instalováno.

Osvětlení – výbojky v tělocvičně, v ostatních prostorách jsou osazeny zářivky a běžná žárovková svítidla. Ovládání ruční.

Výroba energie – v objektu nejsou osazena zařízení sloužící pro vlastní výrobu energie.

d) Situační plán



3.3 ÚDAJE O ENERGETICKÝCH VSTUPECH

Údaje za předcházející 3 roky včetně zpracovaných průměrných hodnot vycházejí z předaných dokladů - soupis rozúčtování spotřeby tepla pro objekt tělocvičny, která nemá vlastní měření a rozúčtování na objekty provádí uživatel dle plochy a soupis spotřeby elektrické energie dle fakturace (vlastní fakturační elektroměr). Předložené soupisy vycházejí z účetních dokladů za roční spotřeby energie.

Dodavatelé u jednotlivých energetických vstupů :

Elektrická energie **-** dodavatel ČEZ Prodej s.r.o.

CZT – RWE Energo, s.r.o. Praha – Teplárna Náchod

Následující tabulky ročních energetických vstupů jsou zpracovány v souladu s přílohou č. 3 k vyhlášce č. 480/2012 Sb. pro předložené období 2012 - 2014.

Soupisy základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky

	Pro rok 2012				
Vstupy paliv a energie	Jednotky	Množství	Přepočet kWh/jedn.	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrická energie	MWh	3,70	1	3,70	21,5
Teplo	GJ	229,0	3,6	63,61	113,3
Zemní plyn	m3	0	--	0,00	0,0
Jiné plyny	MWh	0	--	0,00	0
Hnědé uhlí	t	0	--	0,00	0
Černé uhlí	t	0	--	0,00	0
Koks	t	0	--	0,00	0
Jiná pevná paliva	t	0	--	0,00	0
TTO	t	0	--	0,00	0
LTO	t	0	--	0,00	0
PHM	t	0	--	0,00	0
Jiné plyny	t	0	--	0,00	0
Druhotná energie	GJ	0	--	0,00	0
Obnovitelné zdroje	GJ / MWh	0	--	0,00	0
Jiná paliva	GJ	0	--	0,00	0
Celkem vstupy paliv a energie				**67,31**	**134,8**
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,00	0
Celkem spotřeba paliv a energie				**67,31**	**134,8**

	GJ	Kč / GJ	MWh	Kč/MWh	tis. Kč
Elektrická energie	**13,3**	**1614,1**	**3,70**	**5810,8**	**21,5**
CZT	**229,0**	**494,8**	**63,61**	**1781,1**	**113,3**
Celkem E + CZT	**242,3**		**67,31**		**134,8**

	Pro rok 2013				
Vstupy paliv a energie	Jednotky	Množství	Přepočet kWh/jedn.	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrická energie	MWh	4,40	1	4,40	20,8
Teplo	GJ	211,0	3,6	58,61	115,6
Zemní plyn	m3	0	--	0,00	0,0
Jiné plyny	MWh	0	--	0,00	0
Hnědé uhlí	t	0	--	0,00	0
Černé uhlí	t	0	--	0,00	0
Koks	t	0	--	0,00	0
Jiná pevná paliva	t	0	--	0,00	0
TTO	t	0	--	0,00	0
LTO	t	0	--	0,00	0
PHM	t	0	--	0,00	0
Jiné plyny	t	0	--	0,00	0
Druhotná energie	GJ	0	--	0,00	0
Obnovitelné zdroje	GJ / MWh	0	--	0,00	0
Jiná paliva	GJ	0	--	0,00	0
Celkem vstupy paliv a energie				**63,01**	**136,4**
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,00	0
Celkem spotřeba paliv a energie				**63,01**	**136,4**

	GJ	Kč / GJ	MWh	Kč/MWh	tis. Kč
Elektrická energie	**15,8**	**1313,1**	**4,40**	**4727,3**	**20,8**
CZT	**211,0**	**547,9**	**58,61**	**1972,3**	**115,6**
Celkem E + CZT	**226,8**		**63,01**		**136,4**

	Pro rok 2014				
Vstupy paliv a energie	Jednotky	Množství	Přepočet kWh/jedn.	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrická energie	MWh	4,50	1	4,50	20,9
Teplo	GJ	179,0	3,6	49,72	99,4
Zemní plyn	m3	0	--	0,00	0,0
Jiné plyny	MWh	0	--	0,00	0
Hnědé uhlí	t	0	--	0,00	0
Černé uhlí	t	0	--	0,00	0
Koks	t	0	--	0,00	0
Jiná pevná paliva	t	0	--	0,00	0
TTO	t	0	--	0,00	0
LTO	t	0	--	0,00	0
PHM	t	0	--	0,00	0
Jiné plyny	t	0	--	0,00	0
Druhotná energie	GJ	0	--	0,00	0
Obnovitelné zdroje	GJ / MWh	0	--	0,00	0
Jiná paliva	GJ	0	--	0,00	0
Celkem vstupy paliv a energie				**54,22**	**120,3**
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,00	0
Celkem spotřeba paliv a energie				**54,22**	**120,3**

	GJ	Kč / GJ	MWh	Kč/MWh	tis. Kč
Elektrická energie	**16,2**	**1290,1**	**4,50**	**4644,4**	**20,9**
CZT	**179,0**	**555,3**	**49,72**	**1999,1**	**99,4**
Celkem E + CZT	**195,2**		**54,22**		**120,3**

	Průměrná spotřeba za uplynulá období, aktuální cena				
Vstupy paliv a energie	Jednotky	Množství	Přepočet kWh/jedn.	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrická energie	MWh	4,20	1	4,20	19,5
Teplo	GJ	206,33	3,6	57,31	123,0
Zemní plyn	m3	0	--	0,00	0
Jiné plyny	MWh	0	--	0,00	0
Hnědé uhlí	t	0	--	0,00	0
Černé uhlí	t	0	--	0,00	0
Koks	t	0	--	0,00	0
Jiná pevná paliva	t	0	--	0,00	0
TTO	t	0	--	0,00	0
LTO	t	0	--	0,00	0
PHM	t	0	--	0,00	0
Jiné plyny	t	0	--	0,00	0
Druhotná energie	GJ	0	--	0,00	0
Obnovitelné zdroje	GJ / MWh	0	--	0,00	0
Jiná paliva	GJ	0	--	0,00	0
Celkem vstupy paliv a energie				**61,51**	**142,5**
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,00	0
Celkem spotřeba paliv a energie				**61,51**	**142,5**

	GJ	Kč / GJ	MWh	Kč/MWh	tis. Kč
Elektrická energie	**15,1**	**1290,1**	**4,20**	**4644,4**	**19,5**
CZT	**206,3**	**596,2**	**57,31**	**2146,3**	**123,0**
Celkem E + CZT	**221,5**		**61,51**		**142,5**

a) Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie – stávající stav

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	x
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,160
3	Výroba elektřiny	MWh	x
4	Prodej elektřiny	MWh	x
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	x
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	x
7	Výroba tepla	GJ/r	446,00
8	Dodávka tepla	GJ/r	446,00
9	Prodej tepla	GJ/r	x
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	x
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/r	462,50
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	462,50

b) Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celová účinnost zdroje	%	0,96
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	%	x
3	Roční účinnost výroby tepla	%	0,96
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	x
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/GJ	1,037
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod	x
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod	774

3.3 POPIS SYSTÉMŮ TZB - STÁVAJÍCÍ STAV

Klimatická data:

Umístění stavby :	Náchod	
	klimatická oblast III	
	řadová budova – koncová sekce	
Venkovní výpočtová teplota :	Θ_e = -17 °C	
Relativní vlhkost venkovní :	φ_e = 85 %	
Otopné období pro Θ_{em}=13°C :	Θ_{es} = 3,1 °C	(střední venkovní teplota)
	d = 235 dnů	(počet dnů otopného období)
Průměrná vnitřní teplota :	Θ_i = 17 °C	
Relativní vlhkost vnitřní :	φ_i = 50 %	
Nadmořská výška :	350 m	

Systém vytápění:

Zdroj : Objekt je společně s č.p. 676, 677 a 678 vytápěn výměníkovou stanicí pára-voda, která je umístěna v suterénu tělocvičny. Jedná se o novou (2013), moderní výměníkovou stanici s ekvitermní regulací. Ohřev topné vody zajišťuje stojatý výměník pára – voda. Celkový jmenovitý výkon těchto výměníků je velmi flexibilní závisí na garantovaných parametrech primární strany, stupni zaplavení a stanovených tlakových ztrátách. Od výměníku je topná voda vedena do rozdělovače, ze kterého pokračují jednotlivé topné okruhy. Roztažnost vody je zachycena v automatické expanzní nádobě Olymp HC. Přes expanzní nádobu se provádí také dopouštění vody do systému. K zabezpečení maximálního povoleného přetlaku jsou osazeny pojistné ventily.

Měření a regulace : Samostatně fakturačními měřidly je měřen okruh pro bytový dům a společně okruhy učiliště včetně tělocvičny. Spotřeba tepla pro posuzovaný objekt je tak stanovena odborným odhadem z celkové spotřeby učiliště. Regulace centrální ekvitermní, v jednotlivých místnostech TRV na tělesech.

Otopná soustava a zdroj tepla:

Vytápění objektu je teplovodní. V jednotlivých místnostech jsou osazeny litinové radiátory – v tělocvičně částečně zakrytované. Osazeny jsou termostatickými ventily. V tělocvičně jsou dále instalovány větrací podokenní jednotky, větrání šaten – přívod předehřátého vzduchu měla zajišťovat stojatá jednotka SNV s teplovodním ohřívačem (dnes již nefunkční). Odtah vzduchu zajišťovaly ventilátory RNH.

Ohřev teplé vody:

Ohřev teplé vody je navržen ve 2 akumulačních nádržích – v jedné dochází k předehřevu TeV kondenzátem, dohřev ve 2. nádrži byl realizován pomocí stojatého výměníku.Spotřeba teplé vody není měřena. Rozvod teplé vody je od ohřívače veden přímo po stěně, částečně izolován návlekovými trubicemi z PUR pěny. Množství energie na ohřev teplé vody bylo stanoveno teoretickým výpočtem na základě rozboru provozu.

Roční spotřeba vody v objektu a stanovení podílu energie na ohřev TV :

V posuzovaném objektu se teplá voda dodává i do sousedních objektů, tělocvična má měření společné s oběma objekty zadavatele. Průměrná roční celková spotřeba za předchozí období je 108 GJ/rok. Podíl tělocvičny předpokládám cca 1/3. Protože jednotlivé spotřeby nejsou samostatně měřeny, je možno při dalších výpočtech vyjít pouze z teoretických předpokladů. Průměrná roční spotřeba studené vody v uplynulých 3 letech je pro posuzovanou část 138 m3.

Při stanovení podílu spotřeby energie na ohřev teplé vody vycházím z předpokladu, že cca 3/4 (104 m3) z tohoto množství bude ohřáto na teplotu 60 °C.

Potřeba tepla pro ohřev TV :

$Q_{TV} = m \cdot c \cdot [t_2 - t_1]$ $Q_{TV} = 104 * (60-10) * 1{,}163 =$ **6048 kWh**

Počet provozních dní	--	dny
Denní spotřeba TV	--	m3/den
Roční průměrná spotřeba TV	104,0	m3/rok
Měrná potřeba tepla na ohřev TV	58,15	kWh/m3
Roční potřeba tepla na přípravu TV	6048	kWh/rok
Ztráty zásobníku a v rozvodech	4795	kWh/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV celkem	10843	kWh/rok
Účinnost výroby TV	99	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	**10950**	**kwh/rok**
Roční spotřeba energie na přípravu TV	**39,42**	**GJ/rok**

Větrání objektu :

V tělocvičně jsou instalovány větrací podokenní jednotky, větrání šaten – přívod předehřátého vzduchu měla zajišťovat stojatá jednotka SNV s teplovodním ohřívačem. Odtah vzduchu zajišťovaly ventilátory RNH. Dnes již je celý systém nefunkční a proto se nepoužívá. Větrání je tak dnes přirozené – infiltrací a okny.

Dle podmínek programu je do výchozí energetické bilance vloženo množství energie nutné pro řádná chod systému VZT bez rekuperace.

Roční spotřeba energie na ohřev vzduchu a chod elektromotorů :

Počet provozních dní (ohřev vzduchu)	160	dny
Počet provozních dní (chod VZT)	180	dny
Počet provozních hodin	9	hod/den
Množství vzduchu	2400	m3/hod
Měrné teplo vzduchu	1,005	kJ/kgK
Rozdíl teplot	20	K
Energie na ohřev větracího vzduchu	83,4	GJ/rok
Účinnost rekuperace	--	%
Roční spotřeba energie na ohřev	**83,4**	**GJ/rok**
Roční spotřeba energie na ohřev	**23155**	**kwh/rok**
Roční spotřeba energie na chod EM	**2700**	**kwh/rok**

Technologie a chlazení :

V objektu nejsou technologické spotřebiče.
V objektu není instalované strojní chlazení.

Ostatní rozvody energie:

Rozvody elektrické energie jsou původní z doby výstavby objektu, případně dílčích rekonstrukcí. Jedná se o standardní provedení kabely AYKY a CYKY, vedenými pod omítkami, v technických místnostech částečně na závěsech a příchytkami po zdech. Před elektroměrem objektu je instalován jistič 3 x 63 A, pro bytovou jednotku je osazen jistič 3 x 25 A. Z elektroměrového rozváděče je proveden paprskovitý rozvod k jednotlivým spotřebičům.

Další rozvody energie (rozvody chladu, stlačeného vzduchu a pod.) se v objektu nevyskytují.

Osvětlení :

Výbojky v tělocvičně, v ostatních prostorách jsou osazeny zářivky a běžná žárovková svítidla. Ovládání ruční prostřednictvím klasických vypínačů. Instalovaný výkon cca 8 kW.

Výroba energie – v objektu nejsou osazena zařízení sloužící pro vlastní výrobu energie.

3.4 POPIS BUDOVY – TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI

Pro účely výpočtu energetické náročnosti objektu je objekt uvažován jako vícezónový, rozdělení jednotlivých zón je provedeno následujícím způsobem (podrobnosti jsou patrné z průkazu energetické náročnosti):

zóna 1 – tělocvična	(15°C)	zóna 4 – šatny a soc. zařízení	(22°C)
zóna 2 – chodby	(15°C)	zóna 5 – technické místnosti	(15°C)
zóna 3 – klubovna	(20°C)		

Orientace podélné osy východ – západ. Nejvíce prosklené jsou obě podélné stěny orientované na sever a jih. Objekt byl dokončen po roce 1980. Na zděném suterénu je osazena vlastní hala tělocvičny – ocelové rámy v modulu 6 m s vyzdívaným pláštěm na stěnách v podélném směru. Nosnou konstrukci střechy tvoří skořepinové železobetonové panely.

Dle projektové dokumentace jsou obvodové stěny postaveny z cihel CDm a CDK, štíty jsou z keramických panelů a v okenním pásu se s prosklením střídá boletický panel. U podlah na terénu byl navržen pouze štěrkopískový násyp pod betonovou mazaninou. Střecha na objektu je plochá, část nad tělocvičnou byla zateplena v roce 2013 deskami EPS v tloušťce 200 mm. Plochá střecha nad chodbou je původní. Venkovní omítky jsou hladké bez ozdobných prvků. Fasáda je vhodná pro provedení zateplení objektu. Okna jsou původní - v suterénu dřevěná zdvojená, v 1.NP ocelová zdvojená, dveře 2 x ocelové s jednoduchým sklem a 1 x plastové s izolačním dvojsklem.

Geometrická charakteristika :

	energeticky vztažná plocha Ae (m^2)	ochlazované konstrukce A (m^2)	obestavěný prostor V (m^3)	geometrická charakteristika A /V
č.p. 1816, Raisova ul.	1361,0	2596,3	7312,5	0,36

* systémová hranice vytápěné zóny

Stavební konstrukce:

Tabulkový přehled konstrukcí a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 730540-2 (X/2011) :

č.p. 1816, Náchod		ČSN 730540-2 (X/2011)		
stávající stav		U_N (W/m2K)	U_N (W/m2K)	splňuje ČSN 730540
Vnější stěna*	**SO100**	**0,851**	0,44	ne
Vnější stěna*	**SO300**	**1,518**	0,44	ne
Vnější stěna*	**SO301**	**1,518**	0,44	ne
Vnější stěna*	**SO374**	**1,491**	0,44	ne
Vnější stěna	**SO375**	**1,320**	0,30	ne
Vnější stěna / zemina *	**SO374z**	**1,308**	0,65	ne
Vnější stěna / zemina *	**SO374s**	**1,308**	0,65	ne
Vnější stěna / zemina	**SO375z**	**1,308**	0,45	ne
Vnější stěna / zemina	**SO375s**	**1,308**	0,45	ne
Vnitřní stěna	**SO301i**	**1,331**	1,89	ano
Vnitřní stěna	**SN374**	**1,180**	1,89	ano
Podlaha na terénu *	**PDL02**	**1,091**	0,65	ne
Podlaha na terénu	**PDL04**	**1,091**	0,45	ne
Podlaha rozdíl teplot 10°	**PDL11**	**1,100**	1,05	ne
Střecha plochá chodba *	**SCH11**	**0,768**	0,35	ne
Střecha plochá tělocvična *	**SCH12**	**0,202**	0,35	ano
Střecha plochá klubovna	**SCH13**	**0,202**	0,24	ano
Okno dřevěné zdvojené - z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	**Oxx**	**2,40**	1,50	ne
Okno dřevěné zdvojené - z vytápěného * prostoru do venkovního prostředí	**Oxx**	**2,40**	2,18	ne
Okno ocelové zdvoj. - z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	**Oxx**	**3,30**	1,50	ne
Okno ocelové zdvoj. - z vytápěného * prostoru do venkovního prostředí	**Oxx**	**3,30**	2,18	ne
Dveře vnější - z vytápěného * prostoru do venkovního prostředí	**DO160**	**5,65**	2,47	ne
Dveře vnitřní - z vytápěného * prostoru do venkovního prostředí	**DO161**	**1,70**	2,47	ano

* upraveno dle ČSN 730540-2 odstavce 5.2.1 b) - $\mathbf{U_N = U_{N20} * e_1}$

Budova je dnes výrazně nevyhovující (návrh tepelných odporů odpovídá požadavkům normy v době návrhu a realizace). Hodnoty součinitele prostupu tepla U jsou proto výrazně vyšší než hodnoty UN požadované v revidované ČSN 730540 - Tepelná ochrana budov část 2 - Požadavky z X / 2011. Tyto hodnoty jsou vyžadovány u novostaveb a u staveb u nichž se provádí změna dokončené stavby ovlivňující plnění výše uvedených požadavků. Vzhledem k současným požadavkům ČSN 730540-2 se tak jedná o konstrukce nevyhovující s vysokými tepelnými ztrátami a množstvím tepelných mostů.

ČSN 730540 - Tepelná ochrana budov část 2 - Požadavky (říjen / 2011) zpřísňuje požadavky na tepelně-technické vlastnosti konstrukcí a stanovuje pro obytné a občanské stavby maximální hodnoty součinitele prostupu tepla U_N. Objekt je posuzován jako vícezónový s převažující výpočtovou teplotou 15°C. V prostorách s touto teplotou jsou dle ČSN 730540-2, odst. 5.2.1 b) normou požadované hodnoty součinitele prostupu tepla U_{N20} upraveny součinitelem e_1 :

dle vztahu (9) $\mathbf{U_N = U_{N20} * e_1}$

Podrobné skladby jednotlivých konstrukcí jsou uvedeny v příloze. Pokud nebyla konstrukce doložena v projektové dokumentaci, je navržena předpokládaná skladba nebo součinitel prostupu tepla odpovídající zvyklostem provádění v době výstavby.

Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 730540-2 :

ČSN 730540-2 dále hodnotí na základě energeticky významných údajů jednotlivých konstrukcí také celkovou obálku budovy. Prostup tepla obálkou budovy pak klasifikuje na základě průměrného součinitele prostupu tepla U_{em}, který porovnává s referenční budovou. Budova je pak zařazena do jedné ze 7 klasifikačních tříd, kdy třída C je vyhovující (toto hodnocení není totožné s průkazem energetické náročnosti dle vyhlášky č. 78/2013 Sb.!!!)

tělocvična		$U_{em,N}$ (W/m2K)	
Θ_{im} = 15 °C, A/V = 0,36		stávající	požadovaný
Průměrný součinitel prostupu tepla	U_{em}	**1,07**	**0,64**
Klasifikační ukazatel	CI	**1,68**	
Klasifikační třída, hodnocení	**E**	**Nehospodárná !**	

Budova je výrazně nevyhovující jak z hlediska tepelně-technických vlastností obvodových konstrukcí, tak i z hlediska komplexního hodnocení celé obálky. Hodnoty součinitele prostupu tepla U jsou dvoj až trojnásobné proti hodnotám požadovaným. Výrazně je překročena i hodnota průměrného součinitele prostupu tepla Uem. Z toho pak plyne vysoká spotřeba energie na vytápění a tím i vysoké provozní náklady na vytápění objektu. Nízkému tepelnému odporu jednotlivých konstrukcí pak odpovídá nevyhovující průběh teploty s vysokým rizikem vzniku rosného bodu na vnitřním povrchu konstrukce a tím také s rizikem vzniku plísní.

3.5 VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU

Přepočet potřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Celková energetická bilance budovy vychází z doložené spotřeby energie za uplynulé 3 roky pro hodnoty měřené na patě objektu (č.p. 1816, 677, 678). V předcházejících tabulkách soupisů základních údajů o energetických vstupech jsou doloženy hodnoty interního rozúčtování pro objekt tělocvičny, které vychází z rozúčtování dle plochy a nebylo korigováno ani s ohledem na zateplení objektů č.p. 677 a 678. Proto je spotřeba energie na vytápění vstupující do výchozí energetické bilance korigována nejen dle počtu denostupňů (DNS) v hodnocených letech, ale i s ohledem na tepelné ztráty a provoz všech 3 objektů. Z celkové spotřeby tepla na vytápění je pak stanoven podíl hodnoceného objektu, kdy průměrná spotřeba energie na vytápění odpovídá dlouhodobému průměru (DDP) vnějších klimatických podmínek.

Hodnocené období	2012	2013	2014	2015	DDP	
Počet denostupňů	3632,2	3648,6	3074,9	3350,0	3520,1	DNS
Odchylka od dlouhod. prům.	103,2	103,7	87,4	95,2	100,0	%
Spotřeba	841,0	1026,0	693,0	1003,5	890,88	GJ
Přepočteno	815,0	989,9	793,3	1054,5	913,17	GJ
UT 1 (č.p. 677, 678)	489,0	643,4	515,7	685,4	583,38	GJ
UT 2 (č.p. 1816)	**326,0**	**346,5**	**277,7**	**369,1**	**329,80**	**GJ**

Cena energie pro ekonomické hodnocení :

	cena / jednotku	
	Kč/GJ	Kč/MWh
CZT – UT 2015	596	2146
E – ostatní spotřeba	1290	4644

Ceny jsou na základě fakturace dodavatele pro rok 2015.

Výchozí roční energetická bilance :

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu		
		energie		náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	**477,6**	**132,67**	**302,0**
2	Změna zásob paliv	0,0	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ ř.2)	477,6	132,67	302,0
4	Prodej energie cizím	0,0	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	477,6	132,67	302,0
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	16,5	4,58	9,8
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)*	313,5	87,08	186,9
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na ohřev TV (z ř.5)	39,4	10,95	23,5
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	93,1	25,86	62,2
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti TV (z ř.5)	0,0	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	14,4	4,00	18,6
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0,7	0,20	0,9
14	Spotřeba PHM (z ř.5)	0,0	0,00	0,0

*	**Celková spotřeba na vytápění : ř.7 + ř.6**	**330,00**	**91,67**	**196,7**

Výchozí roční energetická bilance je zpracována na základě spotřeby energie za doložené poslední 3 roky a vyčíslený podíl hodnoceného objektu. Spotřeba energie na vytápění je korigována na dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek (přepočet je proveden denostupňovou metodou) a povýšena dle předpokládaného využití objektu. Do spotřeby energie na větrání jsou vloženy vypočtené hodnoty spotřeby energie na chod elektromotorů a ohřev přiváděného vzduchu bez rekuperace. Tato bilance odráží stávající stav objektu a je výchozí pro návrh úsporných opatření v předmětu energetického posudku.

Rozdělení skutečné spotřeby elektrické energie na jednotlivé činnosti bylo stanoveno odborným odhadem na podkladě směrných hodnot pro daný typ zařízení s cílem co nejvíce sladit výpočtovou hodnotu se skutečností (nedá se přesně zjistit, protože není samostatně měřeno spotřebované teplo na ohřev teplé vody, technologii a ostatní procesy).

Teoretické výpočty potřeby energie na vytápění při předpokládaném provozním využití objektu byly stanoveny dle ČSN EN ISO 13790 včetně zahrnutí využití tepelných zisků jak z oslunění, tak i z vnitřních zdrojů. Přihlédnuto bylo také ke zkušenostem na akcích obdobného charakteru. Fyzikální a tepelně-technické parametry obvodových konstrukcí a celkové posouzení obálky objektu bylo provedeno dle ČSN 730540-2 Tepelná ochrana budov z října 2011. V konečném výsledku však přesto může dojít k určité chybě výpočtu, pokud se bude lišit v zadání deklarované využití objektu od skutečnosti, případně bude využíván za nestandardních podmínek.

4. NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ

4.1 ZATEPLENÍ OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ, VÝMĚNA OKEN

1) Zateplení obvodových stěn budovy atestovaným zateplovacím systémem s pěnovým polystyrenem nebo minerální vatou se součinitelem tepelné vodivosti λ a tloušťkou dle skladeb jednotlivých konstrukcí uvedených v příloze posudku.
2) výměna stávajících dřevěných a ocelových oken ve všech hodnocených částech objektu za okna plastová s izolačními dvojskly (trojskly) se součinitelem prostupu (včetně rámu) o Uw = 1,20 (0,80) W/m2K nebo lepším.
3) výměna stávajících dveří za dveře hliníkové nebo plastové prosklené izolačními dvojskly se součinitelem prostupu (včetně rámu) o Uw = 1,20 W/m2K nebo lepším.
4) zateplení střechy chodby atestovaným zateplovacím systémem s pěnovým polystyrenem nebo minerální vatou se součinitelem tepelné vodivosti λ a tloušťkou dle skladeb jednotlivých konstrukcí uvedených v příloze posudku.

   Pokud dojde v průběhu projektování nebo realizace akce ke změně materiálů, jejich tlouštěk nebo tepelně-technických vlastností, je nutné z hlediska hodnocení v rámci dotačního programu u jednotlivých konstrukcí i u celé obálky objektu dodržet posudkem stanovené součinitele prostupu tepla U, které jsou navrženy v úrovni normou doporučených hodnot.

Zateplení konstrukcí je navrženo v souladu ČSN 730540 - Tepelná ochrana budov část 2 - Požadavky (říjen / 2011). Hodnoty součinitele prostupu tepla **U jsou navrženy tak, aby splňovaly hodnoty Urec (hodnoty normou doporučené**). Navržené skladby, hodnoty tepelných odporů konstrukcí a z nich vyplývajícího součinitele prostupu tepla U jsou uvedeny v přílohové části - tabulky *Přehled konstrukcí.* U konstrukcí, kde není v projektové dokumentaci dokladována skutečná skladba ani nebyly prováděny sondy, předpokládám běžně prováděné konstrukce dle zkušeností na obdobných stavbách.

Navržená opatření pro jednotlivé konstrukce vycházejí jak z podílu tepelných ztrát, tak i z reálnosti a vhodnosti provedení daného opatření. Například podlahy na terénu nemají navrženo žádné zateplení, zvednutí úrovně nebo bourání podlah by nebylo vhodné z technického ani z ekonomického hlediska (nízký podíl na TZ a vyžádalo by si delší přerušení provozu).

Zateplení je v některých případech možno řešit také z vnitřní strany, musí se ale jednat o místnosti s nízkou produkcí páry a musí být použit kontaktní systém. Stále však existuje riziko posunu rosného bodu na styk vnitřní stěny cihelné konstrukce s izolací a z toho vyplývající možnost vzniku kondenzace v konstrukci. Dále zůstávají nevyřešené tepelné mosty v místech styku vnitřních a vnějších konstrukcí.

Zlepšení tepelně-izolačních vlastností stěn a stropní konstrukce přidáním tepelné izolace z vnější strany zakryje tepelné mosty a zvýší vnitřní povrchové teploty. Kromě zamezení kondenzaci to má vliv i na zlepšení tepelné pohody v místnosti (snížení vlivu sálání chladných stěn) a v neposlední řadě i na snížení statického namáhání konstrukcí teplotními dilatačními pohyby v zimním i letním období. Výrazně se vylepší se i akumulační schopnost původního obvodového pláště.

S ohledem na navržené zateplení a z toho plynoucí výrazné snížení tepelných ztrát objektu je nezbytné po realizaci navržených opatření provést nové vyregulování otopné soustavy, které bude odpovídat změněným požadavkům na teplotní spád otopné soustavy dle aktuálních tepelných ztrát!

Tabulkový přehled konstrukcí a porovnání navržených součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 730540-2 (X/2011) :

č.p. 1816, Náchod		ČSN 730540-2 (X/2011)		
navržený stav		U (W/m2K)	U_N / U_{rec} (W/m2K)	splňuje U_N / U_{rec}
Vnější stěna*	**SO100**	**0,186**	0,44 / 0,36	ano / ano
Vnější stěna*	**SO300**	**0,233**	0,44 / 0,36	ano / ano
Vnější stěna*	**SO301**	**0,233**	0,44 / 0,36	ano / ano
Vnější stěna*	**SO374**	**0,233**	0,44 / 0,36	ano / ano
Vnější stěna	**SO375**	**0,228**	0,30 / 0,25	ano / ano
Vnější stěna / zemina *	**SO374z**	**0,223**	0,65 / 0,44	ano / ano
Vnější stěna / zemina *	**SO374s**	**1,308**	0,65 / 0,44	ne / ne
Vnější stěna / zemina	**SO375z**	**0,223**	0,45 / 0,30	ano / ano
Vnější stěna / zemina	**SO375s**	**1,308**	0,45 / 0,30	ne / ne
Vnitřní stěna	**SO301i**	**1,331**	1,89 / 1,31	ano / ano
Vnitřní stěna	**SN374**	**1,180**	1,89 / 1,31	ano / ano
Podlaha na terénu *	**PDL02**	**1,091**	0,65 / 0,44	ne / ne
Podlaha na terénu	**PDL04**	**1,091**	0,45 / 0,30	ne / ne
Podlaha rozdíl teplot 10°	**PDL11**	**1,100**	1,05 / 0,70	ne / ne
Střecha plochá chodba *	**SCH11**	**0,199**	0,35 / 0,23	ano / ano
Střecha plochá tělocvična *	**SCH12**	**0,202**	0,35 / 0,23	ano / ano
Střecha plochá klubovna	**SCH13**	**0,202**	0,24 / 0,16	ano / ne
Okno plastové dvojsklo - z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	**Oxx**	**1,20**	1,50 / 1,20	ano / ano
Okno plastové dvojsklo - z vytápěného * prostoru do venkovního prostředí	**Oxx**	**1,20**	2,18 / 1,75	ano / ano
Okno plastové trojsklo - z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	**Oxx**	**0,80**	1,50 / 1,20	ano / ano
Okno plastové trojsklo - z vytápěného * prostoru do venkovního prostředí	**Oxx**	**0,80**	2,18 / 1,75	ano / ano
Dveře vnější - z vytápěného * prostoru do venkovního prostředí	**DO160**	**1,20**	2,47 / 1,75	ano / ano
Dveře vnitřní - z vytápěného * prostoru do venkovního prostředí	**DO161**	**1,70**	2,47 / 1,75	ano / ano

* upraveno dle ČSN 730540-2 odstavce 5.2.1 b) - $\mathbf{U_N = U_{N20} * e_1}$

Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} :

Budova je hodnocena s převažující vnitřní teplotou Θ_{im} = 15 °C. Hodnocený průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} dle ČSN 730540-2 po navrženém zateplení udává a se stávajícím stavem porovnává následující tabulka :

č.	var.	č.p. 1816, Náchod	Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em}		Klasifikace		
		Θ_{im} = 15°C A/V = 0,36	U_{em} výpočet	$U_{em,N}$ požad.	hodnocení		
			W/m²K	W/m²K	CI	KU	Klasifikační třída
1	V1	stávající stav	1,07	0,64	1,68	E	Nehospodárná !
2	V2	komplexní zateplení	0,40	0,63	0,63	B	Úsporná !

Po navrženém zateplení je již posuzovaný objekt hodnocen jako úsporný v klasifikační třídě B. Je tak splněna jedna z podmínek pro splnění parametrů energetické náročnosti budovy definované § 6 odst. 2 písm. a) nebo b) vyhlášky č.78/2013 Sb. Splnění dalších podmínek (požadavky na celkovou dodanou energii, případně neobnovitelnou primární energii) je dokladováno v samostatném výstupu v průkazu energetické náročnosti budovy. Navrženým zateplením jednotlivých konstrukcí je zároveň splněn i požadavek dle § 6 odst. 2 písm. c), který při splnění podmínek a) nebo b) nemusí být splněn, ale je vyžadován v podmínkách dotačního programu oblasti podpory 5.1. Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP).

Plochy zateplovaných konstrukcí :

č.	označení	popis	plocha m²
1	SO	stěny ochlazované	757,3
2	SCH	střechy	126,2
3	PDL	podlahy ochlazované	0,0
4	DO	dveře	6,7
5	OZ	okna	232,6
6	celkem	zateplované	1122,8
7	celkem	nezateplované	1473,5
8	celkem	kontrolní součet	2596,3

Přehled dosažených úspor navrženým zateplením :

		spotřeba nezatepleno		spotřeba po zateplení		úspora	
		GJ	MWh	GJ	MWh	GJ	MWh
UT	CZT	330,00	91,67	175,43	48,73	154,57	42,94
	E	0	0	0	0	0	0
Celkem		330,00	91,67	175,43	48,73	154,57	42,94

4.2 SYSTÉMY TZB

Vytápění a ohřev TV :

Jedná se o novou (2013), moderní výměníkovou stanici s ekvitermní regulací. Ohřev topné vody zajišťuje stojatý výměník pára – voda. Ohřev TV s předehřevem kondenzátem. Nejsou navržena energeticky úsporná opatření.

Větrání :

Stávající zařízení pro větrání tělocvičny a šaten je již nefunkční a bude demontováno. Proto je pro větrání objektu navržena nová větrací jednotka s rekuperací v sestavě: vstupní klapka, filtr G4, deskový rekuperátor, směšovací komora, vodní ohřívač, přívodní a odvodní ventilátor, filtr, klapka, regulační uzel. Jednotka také bude vybavena systémem MaR umožňujícím ovládat regulační klapky na přívodu vzduchu do šaten a tělocvičny, zároveň klapek na odsávání umožňující větrání sprch. Klapky budou vybaveny dvoustavovými servopohony. Použitá vzduchotechnická jednotka musí splňovat také Požadavky Nařízení komise (EU) č. 1253/2014 (Ecodesign), charakteristiky pláště dle EN 188, EC motory dle ErP 2015.

Jednotka je dimenzována pro větrání tělocvičny obsazené 30 osobami dětí při 70m3/hod na člověka – to je 2100 m3/hod. Pro větrání WC se předpokládá stálý přívod 300m3/hod. Celkem tedy jednotka 2400 m3/hod. Elektromotory pohonu ventilátorů budou řízeny frekvenčními měniči otáček.

Technická data jednotky:

Vzduchové množství max.	m3/h	2400	
Rekuperační výměník		přívod	odvod
Vzduchové množství	m3/h	2500	2500
Účinnost rekuperace zimní (letní)	%	85 (76)	
Výkon výměníku zimní (letní)		kW	30,7 (4,0)
Požadavek na energie			
Elektro - Instalovaný příkon	kW	5	
Elektro - maximální spotřeba	kW	1,7	
Teplo	kW	1,5	

Podrobné technické řešení, technická data, dimenzování a další požadavky jsou stanoveny v projektové dokumentaci.

Roční spotřeba energie na ohřev vzduchu a chod elektromotorů :

Počet provozních dní (ohřev vzduchu)	160	dny
Počet provozních dní (chod VZT)	180	dny
Počet provozních hodin	9	hod/den
Množství vzduchu	2400	m3/hod
Měrné teplo vzduchu	1,005	kJ/kgK
Rozdíl teplot	20	K
Energie na ohřev větracího vzduchu	83,4	GJ/rok
Účinnost rekuperace	85	%
Roční spotřeba energie na ohřev	**12,5**	**GJ/rok**
Roční spotřeba energie na ohřev	**3473**	**kwh/rok**
Roční spotřeba energie na chod EM	**2700**	**kwh/rok**

Přehled dosažených úspor navrženým opatřením :

	GJ	MWh	tis.Kč
Stávající stav CZT	83,36	23,155	49,68
Stávající stav E	9,72	2,700	12,53
Navržený stav CZT	12,50	3,473	7,45
Navržený stav E	9,72	2,700	12,53
Úspora CZT	**70,85**	**19,682**	**42,23**
Úspora E	0,00	0,000	0,00
Celkem úspora	**70,85**	**19,682**	**42,23**

a) Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie – nový stav

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	x
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,160
3	Výroba elektřiny	MWh	x
4	Prodej elektřiny	MWh	x
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	x
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	x
7	Výroba tepla	GJ/r	231,81
8	Dodávka tepla	GJ/r	231,81
9	Prodej tepla	GJ/r	x
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	x
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/r	237,07
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	237,07

b) Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celová účinnost zdroje	%	0,98
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	%	x
3	Roční účinnost výroby tepla	%	0,98
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	x
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/GJ	1,023
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod	x
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod	402

4.3 CELKOVÁ UPRAVENÁ ENERGETICKÁ BILANCE

ř.	**Roční energetická bilance**	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		energie		náklady	energie		náklady
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	**477,6**	**132,67**	**302,0**	**252,2**	**70,1**	**167,6**
2	Změna zásob paliv	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ ř.2)	477,6	132,67	302,0	252,2	70,1	167,6
4	Prodej energie cizím	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	477,6	132,67	302,0	252,2	70,1	167,6
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	16,5	4,58	9,8	5,3	1,46	3,1
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	313,5	87,08	186,9	170,2	47,27	101,5
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na ohřev TV (z ř.5)	39,4	10,95	23,5	39,4	10,95	23,5
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	93,1	25,86	62,2	22,2	6,17	20,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti TV (z ř.5)	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	14,4	4,00	18,6	14,4	4,00	18,6
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0,7	0,20	0,9	0,7	0,20	0,9
14	Spotřeba PHM (z ř.5)	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0

Potenciál energetických úspor :	roční potřeba energie		roční náklady
	GJ	MWh	tis. Kč
STÁVAJÍCÍ STAV	477,62	132,672	302,0
NAVRŽENÝ STAV	252,19	70,053	167,6
Celkem roční úspory energie	225,43	62,619	
Celkem roční úspory nákladů			134,4
Celkem roční úspory energie	%	47,20	

5. EKOLOGICKÉ HODNOCENÍ :

Posouzení produkce úletu znečišťujících látek s výrobou tepelné energie v regionu v obci pro stávající stav i navržené varianty (HU, elektřina, zemní plyn). Zdroj elektrické energie mimo obec. 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.

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.

5.1 Výpočet emisí CO_2

Všeobecné emisní faktory CO_2

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	*0,00 t CO_2/ MWh výhřevnosti paliva*
Elektřina	*1,06 t CO_2/ MWh elektřiny*

Vstupy dle energonositelů:

Energonositel	SS	NS	úspora	
	GJ	GJ	GJ	MWh
CZT	452,78	227,35	225,4	62,62
Syst. elektrárna	24,84	24,84	0,0	0,00
Celkem	477,62	252,19	225,4	62,62

Globální hodnocení CO2 pro zjištění indikátoru

„Snížení emisí skleníkových plynů“

Znečišťující	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdíl (snížení)	
látka	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO_2	**52,582**	**30,042**	**22,540**	**42,9**

5.2 Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek

Výpočet a stanovení emisí z CZT je provedeno z podkladů dodavatele tepla (teplárna Náchod), produkce emisí systémové elektrárny dle právního předpisu. Pro výpočet emisí primárních PM 2,5 z emisí TZL 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 PM2,5 se použijí emise SO2, NOX, NH3 a VOC násobené potenciálem tvorby sekundárních emisí PM2,5, které jsou 0,298 pro SO2, 0,067 pro NOX, 0,194 pro NH3 a 0,009 pro VOC.

Znečišťující látka	Lokální hodnocení		
	VS	NS	VS-NS
	t/rok	t/rok	t/rok
tuhé látky	0,152	0,076	**0,076**
SO_2	0,260	0,130	**0,129**
NO_x	0,080	0,040	**0,040**
CO	1,199	0,602	**0,597**
VOC	0,272	0,137	**0,136**
PM_{10}	0,129	0,065	**0,064**
$PM_{2,5}$	0,091	0,046	**0,045**
sek$PM_{2,5}$	0,085	0,043	**0,042**
EPS	0,176	0,089	**0,088**
CO_2	45,280	22,740	**22,540**

Znečišťující látka	Globální hodnocení		
	VS	NS	VS-NS
	t/rok	t/rok	t/rok
tuhé látky	0,152	0,077	**0,076**
SO_2	0,272	0,142	**0,129**
NO_x	0,090	0,050	**0,040**
CO	1,199	0,603	**0,597**
VOC	0,273	0,138	**0,136**
PM_{10}	0,130	0,065	**0,064**
$PM_{2,5}$	0,091	0,046	**0,045**
sek$PM_{2,5}$	0,089	0,047	**0,042**
EPS	0,181	0,093	**0,088**
CO_2	52,582	30,042	**22,540**

6. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ :

Způsob výpočtu ekonomického hodnocení :

Za základ hodnocení je brán rozdíl investičních a provozních nákladů porovnávaných variant.

Prostá doba návratnosti : T_s

stanovená jako podíl nákladů na investici a ročního Cash-Flow projektu, který odpovídá úspoře nákladů na palivo dle upravené energetické bilance.

Prostá doba návratnosti $PD = (IN_{II} - IN_I) / (PN_I - PN_{II})$

Reálná doba návratnosti : T_{sd}

stanovená z diskontovaného ročního Cash-Flow projektu. Vyjadřuje okamžik kdy příjmy z projektu převáží nad výdaji. Stanovená je z podmínky :

$$CF = \Sigma\, CF_t(1+r)^{-t} - IN = 0 \quad \text{pro } T = \min$$

kde diskont "**r**"vyjadřuje možný výnos z volných finančních prostředků. V posuzovaném případě byl diskont po dohodě s investorem stanoven ve výši 2,0 %.

Čistá současná hodnota : **NPV**

která vyjadřuje finanční přínos za dobu hodnocení projektu. Doba hodnocení t je stanovena jako doba životnosti provedených opatření OZE Tž = 20 let. Čistá současná hodnota je stanovená :

$$NPV = \Sigma\, CF_t(1+r)^{-t} - IN$$

Vnitřní výnosové procento : **IRR**

které vyjadřuje míru zhodnocení do projektu vložených finančních prostředků za dobu hodnocení. Stanovené je z podmínky :

$$I - \Sigma\, CF_t(1+IRR)^{-t} - IN = 0$$

Kde : IN jsou investiční výdaje projektu (zde stanoveny jako rozdíl mezi variantami)

CF roční přínosy projektu (cash flow – změna peněžních toků mezi posuzovanými variantami

r diskont (dle metodiky dotačního programu ve výši 4,0 %)

$(1+r)^{-t}$ odúročitel

Ekonomické hodnocení je provedeno metodou prosté a reálné doby návratnosti. Stanovena je čistá současná hodnota a vnitřní výnosové procento.

Přehled o ekonomickém hodnocení (bez dotace) **:**

Parametr		jedn.	Stávající stav	Navrhovaný stav
Investiční výdaje projektu celkem		tis. Kč		5919,3
Z toho :		tis.Kč		
Náklady na přípravu projektu		tis. Kč		
Náklady na technologická zařízení a stavbu		tis. Kč		5919,3
Náklady na přípojky		tis. Kč		
Provozní náklady celkem		tis. Kč		
Změna nákladů na energii (snížení)		tis. Kč		134,4
Změna nákladů na opravu a údržbu (snížení)*		tis. Kč		70,0
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)		tis. Kč		
Změna ostatních provozních nákladů		tis. Kč		
Změna nákladů na emise a odpady		tis. Kč		
Změna tržeb (teplo, elektřina, OZE)				
Změna tržeb (teplo, elektřina, OZE)		tis. Kč		
Přínosy projektu celkem	CF	tis. Kč		204,4
Doba hodnocení	$T_ž$	roky		30
Roční růst cen energie	--	%		0
Diskont	r	%		4
Prostá doba návratnosti	T_s	roky		29
Reálná doba návratnosti	T_{sd}	roky		> Tž
Čistá současná hodnota	NVP	tis. Kč		-2420,6
Vnitřní výnosové procento	IRR	%		0,03

* Na dobu hodnocení 30 let je rozpočítána investice do sanace štítové zdi, atiky, fasády, anglických dvorků a výměny nebo repase dožitých oken a výměny (repase) zařízení VZT (jedná se opravy, které bude nutno v dohledné době udělat, pokud nedojde k realizaci projektu).

Výpočet ekonomické efektivnosti uvedený v energetickém posudku je v případě projektů energetické efektivnosti financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Peněžní toky projektu se tedy posuzují bez vlivu předpokládané podpory, vlivu změny cen. Ceny jsou uváděny včetně DPH.

Z hlediska ekonomického hodnocení není návratnost projektu ideální. Vnitřní výnosové procento vychází hluboko pod stanoveným diskontem, takže po dobu hodnocení není dosaženo čisté současné hodnoty. Z hlediska investičních nákladů se však jedná o ceníkové ceny, vysoutěžená cena však může být výrazně nižší. V případě započítání podílu dotačního programu na financování projektu je pak i ekonomické hodnocení pro investora příznivé.

Ekonomické vyhodnocení

Projekt **Zateplení tělocvičny č.p.1813, Náchod**

V provozu od: září 2017 Životnost: 30 let

Vstup

Investice Zahájení stavby: květen 2017

Rok 2016	0,000	tis. Kč
Rok 2017	5 919,330	tis. Kč
Investiční úrok	0,000	tis. Kč
Investice celkem	5 919,330	tis. Kč
Investiční dotace	0,000	tis. Kč

0 % z inv. č.

Vlastní prostředky investora: 5 919,330 tis. Kč

Citlivo

Minin

Odepisování Rovnoměrné

Skupina	1	2	3	4	5. (30let)
Vstupní cena					5 919,330
Doba obnovy					30

Neuvažujeme s prodejem za zůstatkovou hodnotu aktiv na konci životnosti.

Uvažujeme daňové odpisy.

Úvěr

Částka	0	% z inv. č.
Úrok		% - úrok je počítán jako provozní
Doba splácení		

0,000 tis. Kč

Diskont	4 %	Hodnocení	2017
Daň	20 %	k roku	

Zápornou daň neuvažujeme a ztrátu nerozpouštíme v dalších letech.

Daňově odpočitatelná položka z investované částky: 0 %

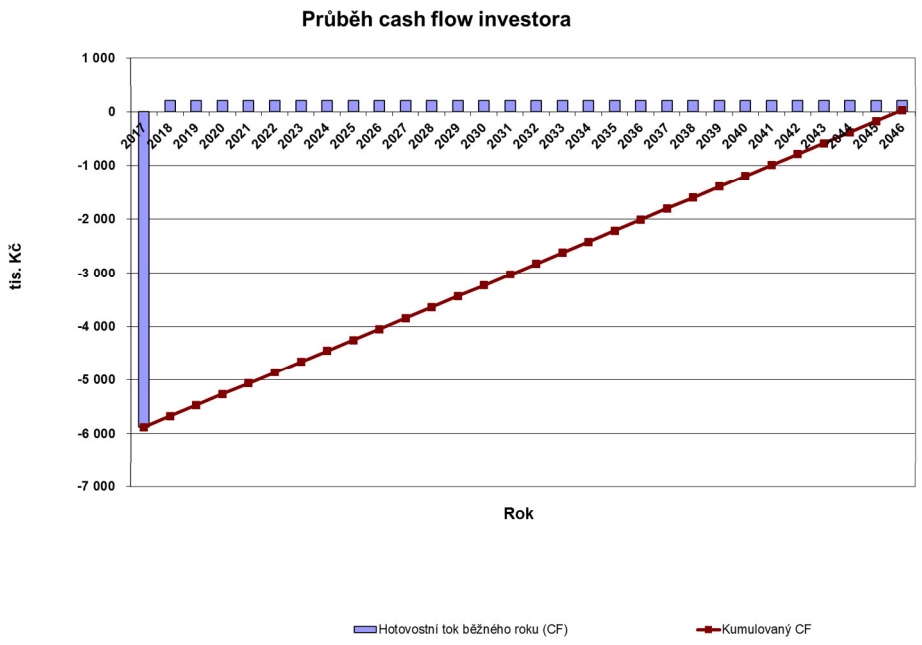
Neuvažujeme odpočitatelnou položku z investic.

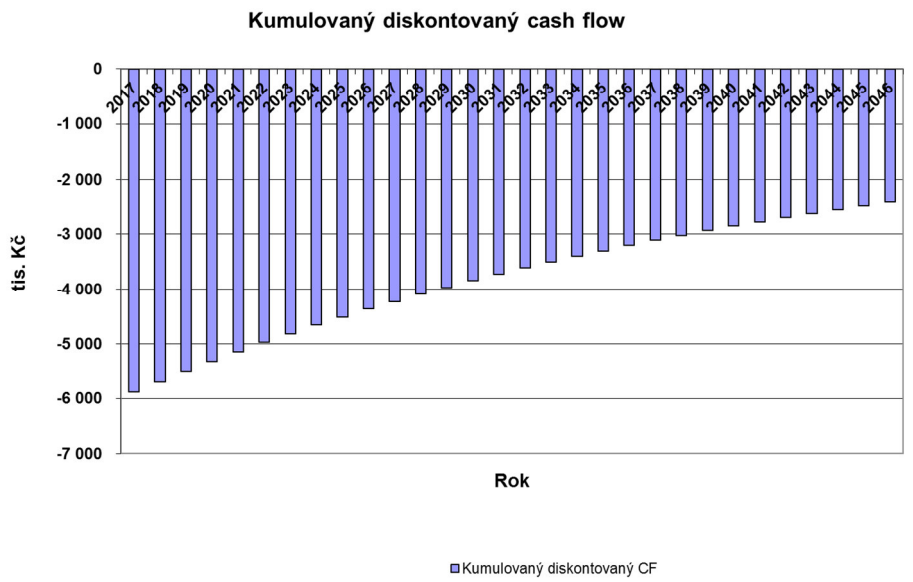
Provozní výdaje (náklady)

		2017	2018	Změna v dalších letech
palivo1	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			+2,0%
	součin	0,00	0,00	
palivo2	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			+2,0%
	součin	0,00	0,00	
osobní náklady				+2,0%
opravy a údržba				+2,0%
ostatní náklady				+2,0%
poplatky a daně				+2,0%
emisní poplatky				+2,0%
	součet (tis. Kč)	0,00	0,00	
Celkem (tis. Kč)		0,00	0,00	

Příjmy (výnosy):

		2017	2018	Změna v dalších letech
produkce1	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			+2,0%
	součin	0,00	0,00	
produkce2	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			+2,0%
	součin	0,00	0,00	
ostatní výnosy		120,00	204,40	0%
Celkem (tis. Kč)		120,00	204,40	





Hodnotící kritéria			
Čistá současná hodnota	-2420,6	tis. Kč	NPV
Vnitřní výnosové procento	0,03	%	IRR
Doba splacení (prostá)	29	let	Ts
Doba splacení (diskontovaná)	> Tž	let	Tsd
Rok hodnocení	2017		
Doba životnosti (hodnocení)	30	let	Tž
Diskont	4,00	%	

7. ENERGETICKÝ MANAGEMENT

7.1 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 **ČSN EN ISO 50001:2012** je energetický management založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností (PDCA):

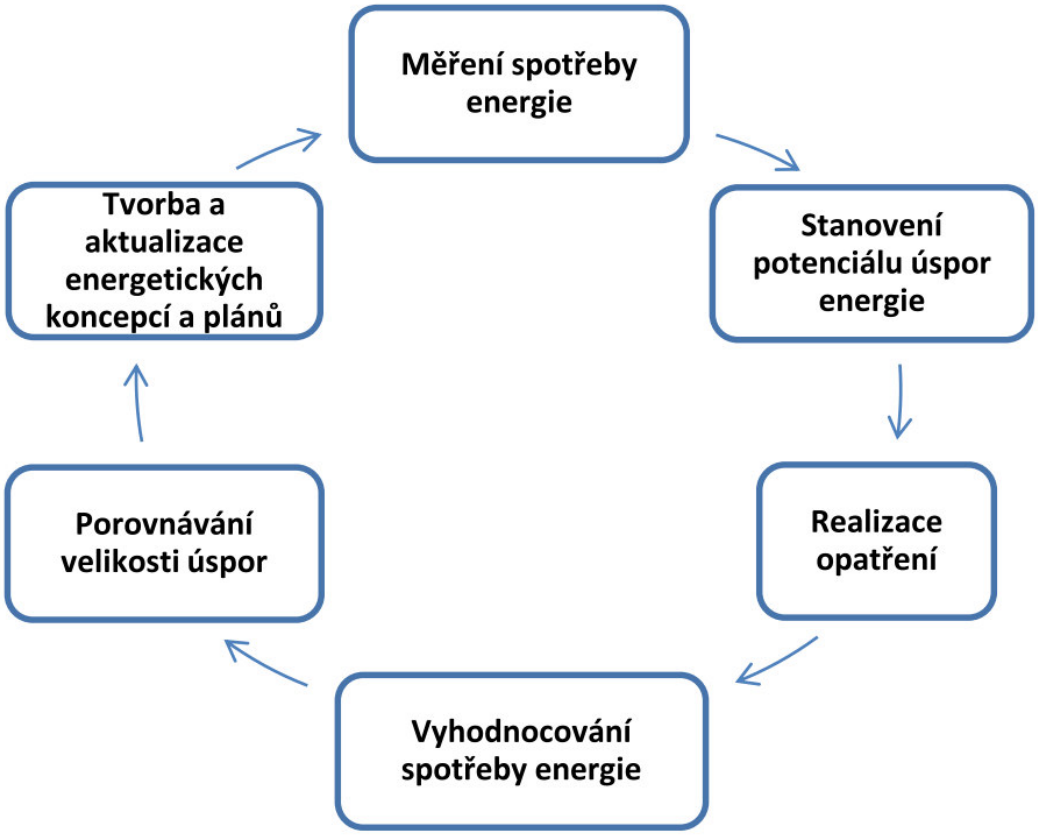
Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej
(z anglického: Plan – Do – Check – Act):

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.
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	**P**rovádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému hospodaření s energií.

Na základě tohoto principu pro každou organizaci, budovu, nebo energetické hospodářství nastavit individuálně energetický management s cílem postupného dosahování Na základě tohoto principu pro každou organizaci, budovu, nebo energetické hospodářství 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

Následující schéma dokumentuje jedno z možných vyjádření cykličnosti procesu energetického managementu:



7.2 Základní principy zavedení energetického managementu (EM)

Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů.

Zajišťování energetického managementu je nedílnou součástí při sledování energetických toků. Spočívá ve zpracovávání podkladů pro následné vyhodnocování spotřeby energie a úspor. Jedná se o pravidelnou registraci a vyhodnocování parametrů určujících projektovanou potřebu a naměřenou spotřebu energie. Po vyhodnocení se zjistí diference a provedou se opatření k docílení požadovaného stavu.

Samotné provedení investičních opatření pro snížení energetické náročnosti (zateplení, výměna oken, výměna zdroje tepla) ještě nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné (resp. požadované nebo optimální) snížení spotřeby energie. Teprve ve spojení s opatřeními, jako je regulace otopné soustavy, přizpůsobení technologických zařízení provozu novému stavu budov a zavedení energetického managementu je možné tento optimální stav zajistit.

Cílem energetického managementu je tedy správný provoz zařízení, rychlé zjištění závad a jejich odstranění a z toho vyplývající snížení spotřeby energie. Úspory energií vlivem realizace úsporných opatření je třeba dokumentovat a prezentovat a tím také zvýšit motivaci ostatních zaměstnanců na úsporách energie.

V praxi existují ověřené postupy a příklady (viz dále), z nichž vyplývá, že díky systematickému energetickému managementu dochází v dlouhodobém horizontu ke snižování energetické náročnosti, a to jak u budov stávajících, renovovaných, tak i u novostaveb. Pomocí energetického managementu dochází také ke snížení spotřeby energie pod úroveň deklarovanou

v energetickém auditu (resp. energetickém posudku) a tím i k výraznému zlepšení efektivnosti (ekonomické návratnosti) daných opatření.

K dosažení těchto cílů je třeba mít také řádně proškolený obsluhující personál, který zná vliv nastavení jednotlivých křivek ekvitermních regulátorů, sleduje venkovní a vnitřní teploty, porovnává je s nastavenými hodnotami křivek regulátorů, údaje porovnává s projektovanými hodnotami. Zároveň zajišťuje pravidelné preventivní prohlídky a revize technických zařízení i stavebních konstrukcí a zajišťuje včasné opravy zjištěných závad.

Zavedení energetického managementu je systémovým a investičně nenáročným krokem. Cílem je postupné dosahování významných úspor energie a zlepšení organizace práce.

7.3 Principy energetického managementu ve vztahu k plánovaným projektům na snížení spotřeby energie :

7.3.1 Technická součást EM

Musí být nastaven systém, který sleduje energetická data, pracuje s nimi a v uzavřeném a kontrolovaném procesu zajišťuje:

a. Nastavení hranic systému – přezkum spotřeby, definice výchozího stavu
b. Monitoring spotřeby
c. Vyhodnocování
d. Plánování
e. Kontrola, náprava a návrhy úpravy systému

7.3.2 Personální (procesní) součást EM

Musí být definované odpovědné osoby, které v systému EM ve vztahu k projektovaným opatřením zajišťují výkon EM.

7.3.3 EM je součástí plánování

Je třeba systém nastavit tak, aby energetický management byl plánovitou součástí již od přípravy projektu a spolupráce na projektové dokumentaci, v procesu realizace a následně plynule pokračoval ve vlastním provozu.

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.

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)

7.4.1 EM ve vztahu k ose 5 OPŽP 2014 - 2020

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.

Základní podmínky zavedení EM v rámci osy 5 OPŽP 2014 - 2020

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:

a) Energetický management celé organizace nebo na vybraném souboru budov

b) Energetický management pouze pro jednu (dotovanou) budovu

7.4.2 Obecně platná pravidla EM v rámci osy 5 OPŽP 2014 - 2020

Obecně platná a závazná pravidla pro zavedení a prokázání energetického managementu pro jakoukoli z uvedených úrovní – celá organizace; soubor budov; jedna budova.

1. Energetický management prováděn minimálně po dobu udržitelnosti projektu.

2. Smluvní vztah s odpovědným pracovníkem (energetickým manažerem, energetikem) v rámci struktury organizace, či s externím energetickým manažerem trvá alespoň po dobu udržitelnosti dotovaného projektu.

3. Obě základní pravidla lze v případě externího zajištění EM splnit na základě jediného smluvního vztahu, z něhož jednoznačně vyplývá jak existence systému EM, tak jméno osoby (osob) zajišťující (ch) správu systému EM pro danou organizaci.

4. Data o spotřebě energie jsou monitorována, tj. sledována, zaznamenána a archivována pro následující vyhodnocování a reportování v minimálně měsíčním intervalu. Informace o odečtech spotřeby nese základní informaci pro případnou verifikaci dat – jakým způsobem a v jakém čase byla získána. V případě manuálních odečtů jméno odpovědné osoby, v případě dálkových odečtů identifikace poskytovatele dat (distributor, vlastní zařízení, apod.).

5. Poskytovatel dotace si může kdykoli po dobu udržitelnosti projektu vyžádat roční reporty z vedení energetického managementu nad rámec ZVA.

6. Prokázání zavedení a existence energetického managementu je součástí Závěrečného vyhodnocení akce (ZVA), respektive je součástí vyjádření energetického specialisty ke splnění úspory energie a úspory emisí CO_2 .

7.5 Stávající způsob zajištění EM

Jedná se o budovu s prakticky nepřerušovaným provozem v pracovních dnech, s celodenním vytápěním a nočním útlumem. Není zde zaveden systém energetického managementu. Provoz výměníkové stanice zajišťuje Teplárna Náchod. O provoz ostatních energetických zařízení se stará pověřený pracovník. Vytápění je automaticky regulováno na přívodu na základě venkovní teploty. Lokální regulace požadavků v jednotlivých místnostech zajišťují termostatické ventily, které však již dožívají. Servis zařízení je prováděn autorizovanými firmami s odborně školenými pracovníky. Jsou prováděny pravidelné revize vybraných zařízení.

Omezujícím faktorem pro zavedení účinného energetického managementu je fakt, že fakturačním měřidlem je společně měřen okruh 3 objektů (č.p. 677, 678 a posuzovaná tělocvična č.p. 1816. Spotřeba tepla pro posuzovaný objekt je tak stanovena odborným odhadem z celkové spotřeby učiliště. V objektech jsou sice sledovány celkové roční spotřeby tepla a elektrické energie, nejsou však průběžně vyhodnocovány. Uživatelem jsou pak celkové hodnoty spotřeby energie rozúčtovány na jednotlivé objekty. Rozúčtování vychází z podlahové plochy. Jednotlivé objekty tak není možno na základě těchto hodnot vyhodnocovat. Základní pravidla provádění energetického managementu tak nejsou zavedena, není prováděno, zaznamenáváno a vyhodnocováno periodické měření spotřeby energie alespoň v měsíčních intervalech, nejsou plánovitě prováděna opatření, která mají vliv na spotřebu energie, nejsou organizovány činnosti, ani definovány odpovědnosti a prováděno školení pracovníků, není prováděno vyhodnocení spotřeby energie ani kontrola a náprava nedostatků.

7.6 Doporučení

1. Prověřit rozdělení jednotlivých topných větví a možnost osazení podružných měřidel spotřeby energie v jednotlivých objektech. Pak bude možno 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 (denních, 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 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.

8 POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC

Základním principem EPC je splácení realizovaného projektu na základě prokazatelně dosažených úspor nákladů na energie. Realizaci projektu energetických úspor na objektech a zařízeních zákazníka na sebe přebírá specializovaná firma.

Investice, úroky a náklady na služby splácí zákazník firmě z dosažených úspory na provozních nákladech a po dobu sjednanou smluvně. Metoda EPC se vyznačuje specifickými rysy. Ekonomické hledisko je při využití metody EPC jedno z nejvýznamnějších. Proto tato metoda není schopna řešit v oblasti energetiky jakýkoli problém. Protože jde o podnikatelský přístup k řešení projektu, předpokládá se, že za přijatelnou dobu se vynaložené finanční prostředky vrátí zpět. Přijatelná doba návratnosti (ekvivalent době splácení vynaložených investičních prostředků nebo obdoba délky trvání smluvního vztahu) je v českých podmínkách od 4 do 10 let. Projekt řešený metodou EPC má také spodní limit v investičním objemu. Ten se dá definovat například jako roční objem nákladů na spotřebu energie v daném objektu, který by neměl být nižší než 1 milión korun. Nejde o to, že firmy energetických služeb nezajímá nízký investiční rozsah menších projektů, ale o to, že u menších objektů je poměr mezi investičními náklady potřebnými na instalaci energeticky úsporných opatření a potenciálem úspor energie jiný, než u objektů velkých. Kromě toho je u malých projektů objem "režijních" finančních prostředků na přípravu a řízení realizace projektu obdobný jako u projektů velkých a to může výrazně zhoršit návratnost investovaných peněz. Návratnost opatření stavebního charakteru (zateplování obvodového pláště budov, výměna oken a podobně) obvykle několikrát přesahuje přijatelnou dobu trvání smluvního vztahu při uplatnění metody 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 zbývajícího 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

Posouzení vhodnosti aplikace EPC
Souhrnná tabulka navrhovaného souboru opatření :

Opatření navržené energetickým posudkem		Investice	Úspora [1]			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č.	**Název opatření**	**tis. Kč s DPH**	**MWh/rok**	**tis. Kč s DPH/rok**	**%**	**ANO/NE**
1.	Zateplení obvodových stěn	*5023,3*	*42,94*	*92,2*	*32,4*	NE
2.	Výměna a renovace výplní otvorů					
3.	Zateplení střechy					
4.	Výměna zdroje tepla	*896,0*	*19,68*	*42,2*	*14,8*	NE
5.	Instalace fotovoltaického systému					NE
6.	Instalace solárně-termických kolektorů					NE
7.	Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla					NE
8.	Systém využívající odpadní teplo					NE
9.	Energetický management					NE
10.	Regulace vytápění					NE
11.						NE
Celkem za soubor opatření		*5919,3*	*62,62*	*134,4*	*47,2*	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		*5023,3*	*42,94*	*92,2*		
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		--	--	--		
Soubor ostatních opatření		*896,0*	*19,68*	*42,2*		

(1)	spotřeba energie před realizací navržených opatření	*137,67*	MWh/rok
(2)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy	*89,73*	MWh/rok
(3)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu	*89,73*	MWh/rok
(4)	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření	*70,05*	MWh/rok
(5)	úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy ((2)-(3))/(2)*100	*x*	% (min.15%)
(6)	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	*x*	let (max. 8,0)
(7)	roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	*x*	tis. Kč s DPH
(8)	roční náklady na energie objektu před realizací projektu	*302,0*	tis. Kč s DPH

[1] úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření

Vyhodnocení vhodnosti aplikace EPC :

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%)	x
2.	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6)<8,0)	x
3.	roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)> 2 000)	x
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

U navržené varianty bylo prokázáno, že při dodržení stanovených okrajových podmínek a financování bez investičních dotací není reálná doba splacení potřebných investic energetickými úsporami v požadovaném rozsahu. Stávající náklady na spotřebu energie v objektu jsou ve výši 302,0 tis.Kč, úspora 134,4 tis.Kč. Prostá návratnost 29 let. Z tohoto pohledu nebude realizace úsporných opatření pro firmy zabývajícími se službami EPC zajímavá. Dále také záleží na jejich vlastním posouzení a zvážení možných rizik, případně na podmínce financování takových opatření za použití sdružených investičních prostředků.

9 ZÁVĚR

Všechna kritéria oblasti podpory 5.1. Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP) jsou splněna. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření (viz. příloha č.1 tohoto EP).

Navrženou variantu doporučuji k realizaci. Základním předpokladem úspěšné realizace navržených opatření a dosažení deklarovaných úspor je dobrovolnost a osobní motivace klienta spolu se zavedením energetického managementu.

Veškeré úpravy je třeba provádět na základě schválené projektové dokumentace, provádění musí být svěřeno odborné firmě, úpravy musí splňovat hygienické, bezpečnostní a požární požadavky, musí být dodrženy technologické předpisy montáže. Po provedení úsporných opatření musí být vždy provedeno zaregulování systému provedena topná zkouška v přechodovém i v zimním období.

V Náchodě 9.4.2016

Evidenční list energetického posudku (EP)

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

Evidenční číslo	671 / 2016

1. Část - Identifikační údaje

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

VOŠ stavební a SPŠ stavební arch. Jana Letzela (právo hospodařit se svěř. majetkem kraje)

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

a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce	
Pražská	931	---	
d) obec	e) PSČ	f) email	g) telefon
Náchod	547 01	reditel@voss-na.cz	491 420 339

3. Identifikační číslo

48623717

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno	b) kontakt
Ing. Milan Smola	491 420 339

5. Předmět energetického auditu

a) název

Tělocvična Raisova ul. č.p. 1816

b) adresa

Raisova ul. č.p. 1816, 547 01 Náchod

c) popis předmětu EA

Budova č.p. 1816 má obdélníkový půdorys, dvě nadzemní podlaží, ve východní části jsou 3 nadzemní podlaží. Převažuje hala tělocvičny v 1.NP, v 1. PP je zázemí – šatny, sprchy, sociální zařízení, dále sklady, chodby a výměníková stanice. Postavena je na stavebním pozemku č. st. 2943/1, k.ú. Náchod (701262).

Dle původní projektové dokumentace jsou obvodové stěny postaveny z cihel CDm a CDK, štíty jsou z keramických panelů a v okenním pásu se s prosklením střídá boletický panel. Podlahy na terénu nezatepleny. Střecha na objektu je plochá, část nad tělocvičnou byla zateplena v roce 2013 deskami EPS v tloušťce 200 mm. Okna jsou původní - v suterénu dřevěná zdvojená, v 1.NP ocelová zdvojená.

Otopná soustava je stávající teplovodní, s nuceným oběhem.. Jako zdroj tepla pro vytápění je v objektu umístěná výměníková stanice pára-voda, která vytápí i sousední objekty. Posuzovaná tělocvična nemá samostatné měření spotřeby tepla.

Větrání objektu nefunkční jednotky a odsávací ventilátory. Nepoužívá se - pouze větrání okna a infiltrací.

Strojní chlazení není instalováno.

2. Část – Seznam stanovených kritérií (dle přílohy č. 4 výzvy)

1. Energetická kritéria

Dosažení trvalé úspory spotřeby energie (min 20 %) z celkové spotřeby.

2. Ekologická kritéria

Dosažení snížení emisí CO_2 (min 20 %) z celkové spotřeby oproti stávajícímu stavu.

3. Ekonomická kritéria

Nestanovena.

4. Technická a ostatní kritéria

Součinitel prostupu tepla měněných stavebních prvků obálky, které jsou předmětem podpory, minimálně na doporučených hodnotách dle ČSN 730540-2 (2011).

Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 písm. a) nebo b) vyhlášky č.78/2013 Sb.

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Hlavní činnosti v posuzovaném objektu :

školní tělocvična

provoz dle rozvrhu 8:00 - 16:00

pronájem cizím 16:00 – 20:00

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla			b) zdroje elektřiny		
počet	1	ks	počet	0	ks
instalovaný výkon	0,16	MW	instalovaný výkon	0	MW
roční výroba	123,88	MWh	roční výroba	0	MWh
roční spotřeba paliva	462,50	GJ/r	roční spotřeba paliva	0	GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla			d) druhy primárního zdroje energie	
počet	0	ks	druh OZE	-
instal. výkon elektrický	-	MW	druh DZE	-
instal. výkon tepelný	-	MW	fosilní zdroje	-
roční výroba elektřiny	-	MWh		
roční výroba tepla	-	MWh		
roční spotřeba paliva	-	GJ/r		

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění	0,120	MW	91,67	MWh/r	CZT
Chlazení		MW		MWh/r	
Větrání	0,005	MW	25,85	MWh/r	E + CZT
Úprava vlhkosti		MW		MWh/r	
Příprava TV	0,040	MW	10,95	MWh/r	CZT
Osvětlení	0,008	MW	4,00	MWh/r	E
Technologie	0,002	MW	0,20	MWh/r	E
Celkem	0,175	MW	132,67	MWh/r	E + CZT

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

Zateplení obvodových stěn a střechy chodby atestovaným zateplovacím systémem s pěnovým polystyrenem nebo minerální vatou, výměna výplní otvorů. Tepelně technické parametry konstrukcí dle přílohy posudku nebo lepší (specifikováno v PD)

Pro větrání objektu navržena nová větrací jednotka s rekuperací v sestavě: vstupní klapka, filtr G4, deskový rekuperátor, směšovací komora, vodní ohřívač, přívodní a odvodní ventilátor, filtr, klapka, regulační uzel. Deklarovaná účinnost rekuperace 85%. Jednotka také bude vybavena systémem MaR

Důsledné uplatňování systému energetického managementu.

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	132,67	MWh/r	70,05	MWh/r	62,62	MWh/r
Náklady	302,0	tis. Kč/r	167,6	tis. Kč/r	134,4	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	91,67	MWh/r	48,73	MWh/r	42,94	MWh/r
Clazení	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Větrání	25,85	MWh/r	6,17	MWh/r	19,67	MWh/r
Úprava vlhk.	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Příprava TV	10,95	MWh/r	10,95	MWh/r	0	MWh/r
Osvětlení	4,0	MWh/r	4,0	MWh/r	0	MWh/r
Technologie	0,2	MWh/r	0,2	MWh/r	0	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	6,90	MWh/r	6,90	MWh/r	0	MWh/r
SZTE	125,77	MWh/r	63,15	MWh/r	62,62	MWh/r
ZP	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
LTO/TTO	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Uhlí	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
OZE	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Ostatní	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Celkem	132,67	MWh/r	70,05	MWh/r	62,62	MWh/r

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie		Náklady při distribuci energie	
OZE	0	Rozvody tepla	0
KVET	0	Ostatní	0
Ostatní	100		-

Náklady při spotřebě energie (%)			
Budovy – úprava obálky	84,9	Technologie	0
Budovy – tech. systémy	15,1	Ostatní	0

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	30	roků	diskontní míra	4,0	%
reálná doba návratnosti	> Tž	roků	investiční náklady	5919,3	tis.Kč
prostá doba návratnosti	29	roků	cash flow	204,4	tis.Kč/r
IRR	0,03	%	NPV	-2420,6	tis.Kč
rok realizace	2017				

6. Ekologické hodnocení

	Stávající stav				Navrhovaný stav				Efekt			
Znečišťující látka	lokálně		globálně		lokálně		globálně		lokálně		globálně	
Tuhé látky	0,152	t/r	0,152	t/r	0,076	t/r	0,077	t/r	0,076	t/r	0,076	t/r
SO_2	0,26	t/r	0,272	t/r	0,130	t/r	0,142	t/r	0,129	t/r	0,129	t/r
NO_x	0,080	t/r	0,090	t/r	0,040	t/r	0,050	t/r	0,040	t/r	0,040	t/r
CO	1,199	t/r	1,199	t/r	0,602	t/r	0,603	t/r	0,597	t/r	0,597	t/r
CO_2	45,28	t/r	52,582	t/r	22,740	t/r	30,042	t/r	22,540	t/r	22,540	t/r

3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Při dodržení předpokladů stanovených posudkem dojde k úspoře tepelné energie. Předmětem energetického posudku jsou opatření na stavebních konstrukcích a otopné soustavě.. Potenciál energetických úspor :

132,67 – 70,053 = 62,62 MWh/rok (úspora 47,20 %)

Splňuje požadavky dotačního programu.

2. Proveditelnost podle ekologických kriterií

Při dodržení předpokladů stanovených posudkem dojde ke snížení emisí CO2 o 42,9 %.

Splňuje požadavky dotačního programu.

3. Ekonomická kriteria

Nejsou stanovena..

4. Technická a ostatní kriteria

Při dodržení projektu budou dodrženy požadavky na součinitele prostupu tepla měněných stavebních prvků obálky a parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 písm. a) nebo b) vyhlášky č.78/2013 Sb. - Splňuje požadavky dotačního programu.

4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	**Titul**
Petr FRINTA	Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	**3. Datum vydání oprávnění**
112	21.10.2002
4. Datum posledního průběžného vzdělávání	
26.09.2014	
5. Podpis	**6. Datum**
	9.4.2016

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Petr Frinta

r. č. 580516/0405

je oprávněn

provádět energetický audit

s platností od 21.10.2002

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 3.11.2008

~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~

~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU 23 PRAHA

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

Číslo oprávnění: 0112

V Praze dne 3. listopadu 2008

Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu