

Energetický audit Nemocnice Rychnov nad Kněžnou Jiráskova čp. 506

PRO ZPRACOVÁNÍ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Vypracováno dle zákona „O hospodaření energií č.406/2000 Sb., se změnami 359/2003 Sb., 694/2004 Sb., 180/2005 Sb., 177/2006 Sb., 214/2006 Sb., 574/2006 Sb., 186/2006 Sb., 393/2007 Sb., 124/2008 Sb., 223/2009 Sb., 299/2011 Sb., 53/2012 Sb., 165/2012 Sb., 318/2012 Sb.“ a vyhlášky 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku.

8/2013

Obsah:

1. Titulní list	5
1.1 Název předmětu energetického auditu.....	5
1.2 Datum vypracování energetického auditu	5
1.3 Jméno a příjmení energetického specialisty.....	5
1.4 Číslo oprávnění	5
1.5 Evidenční číslo energetického auditu z evidence o provedených činnostech energetických specialistů.....	5
2. Identifikační údaje	6
2.1 Údaje o vlastníkově předmětu energetického auditu	6
2.2 Údaje o předmětu energetického auditu	6
2.3 Zadání energetického auditu.....	7
2.4 Účel energetického auditu.....	7
3. Popis stávajícího stavu předmětu energetického auditu	8
3.1 Údaje o předmětu energetického auditu	8
3.1.1 Charakteristika hlavních činností předmětu EA	8
3.1.2 Popis technických zařízení, systémů a budov, které jsou předmětem energetického auditu	8
3.1.2.1 Seznam budov v předmětu energetického auditu a jejich účel	9
3.1.2.2 Výrobní technologie, energeticky významné technologie v předmětu EA	9
3.1.3 Situační plán.....	9
3.2 Údaje o energetických vstupech za předcházející 3 roky.....	11
3.2.1 Parametry primárních energetických vstupů	11
3.2.2 Soupis základních údajů o energetických.....	12
3.2.3 Soupis základních údajů o energetických vstupech	12
3.3 Údaje o vlastních zdrojích energie	13
3.3.1 Základní údaje o vlastních energetických zdrojích.....	13
3.3.2 Stávající obnovitelné zdroje energie	15
3.4 Údaje o rozvodech energie v předmětu EA.....	15
3.4.1 Hlavní vnitřní rozvody tepla a chladu (druh, délka, kapacita, průměr, provedení, stáří a technický stav, tloušťka a stav tepelné izolace)	15
3.4.2 Aktualizace schémat energ. rozvodů, zhodnocení stavu a vybavenost měřením, stanovení energetických toků v jednotlivých úsecích	15
3.5 Významné spotřebiče energie	16
3.6 Údaje tepelně technické vlastnosti.....	16
4. Vyhodnocení stávajícího stavu předmětu energetického auditu.....	17
4.1 Vyhodnocení účinnosti užití energie.....	17
4.1.1 Ve zdrojích energie.....	17
4.1.2 V rozvodech tepla a chladu	17

4.1.3	Ve významných spotřebičích energie	17
4.2	Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budov	18
4.3	Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření s energií	18
4.4	Celková energetická bilance.....	19
5.	Návrhy opatření ke zvýšení účinnosti užití energie ...	21
5.1	Opatření č.1	21
5.2	Opatření č.2	22
5.3	Opatření č.3	23
5.4	Opatření č.4	23
5.5	Neinvestiční opatření, drobná investiční opatření do 50 000Kč.....	23
5.5.1	Změna dodavatele elektřiny	24
5.5.2	Změna dodavatele zemního plynu	24
5.6	Souhrn navržených opatření	24
6.	Varianty z návrhu jednotlivých opatření.....	
6.1	Varianta č.1.....	25
6.2	Varianta č.2	25
6.3	Varianta č.3	25
7.	Ekonomické vyhodnocení navržených variant.....	
7.1	Vstupní údaje.....	31
7.2	Výstupní údaje	31
7.3	Ukazatele ekonomické efektivity.....	33
8.	Ekologické vyhodnocení navržených variant.....	
	Vyhodnocení zátěže životního prostředí po realizaci variant	34
	Posouzení využití obnovitelných zdrojů energie	35
9.	Výběr optimální varianty.....	
10.	Doporučení energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický audit	
11	Evidenční list energetického auditu dle zák. č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů a přílohy č.1 vyhl. 480/2012 Sb.....	39
12	Kopie dokladu o vydání oprávnění dle §10b zák. č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů	42

Přílohy:

Příloha č. 1 - Osvědčení o odborné způsobilosti

Příloha č. 1 - Evidenční list energetického auditu

Příloha č. 2 - Protokoly a energetické štítky obálky budov dle ČSN 73 0540-2:2011

Příloha č. 4 - Fotodokumentace

Příloha č. 5 - Základní tepelně technické posouzení stavební konstrukce

Výchozí podklady:

- Projektová dokumentace „Zaměření stávajícího stavu“, 11/2012
- Fakturační doklady za dodávku elektřiny v období 2010 až 2012
- Fakturační doklady za dodávku zemního plynu v období 2010 až 2012
- Zákony, normy, vyhlášky, předpisy, technická literatura

1. Titulní list

1.1 Název předmětu energetického auditu

**Nemocnice Rychnov nad Kněžnou
Jiráskova 506
516 01 Rychnov nad Kněžnou**

1.2 Datum vypracování energetického auditu

8 / 2013

1.3 Jméno a příjmení energetického specialisty

Ing.Jindra Novotná

1.4 Číslo oprávnění

0243

1.5 Evidenční číslo energetického auditu z evidence o provedených činnostech energetických specialistů

3 / 2013

2. Identifikační údaje

2.1 Údaje o vlastníkoví předmětu energetického auditu

Název a sídlo: Královéhradecký kraj
Pivovarské náměstí 1245/2
500 03 Hradec Králové

Statutární orgán: Ing.Miroslav Vávra

Telefonní a faxové spojení: + 420 494 502 200

E-mail: vavra.miroslav@nemocnicerk.cz

IČO: 25 99 92 49

2.2 Údaje o předmětu energetického auditu

Název: Nemocnice Rychnov nad Kněžnou

Umístění předmětu, adresa: Nemocnice Rychnov nad Kněžnou
Jiráskova 506
516 01 Rychnov nad Kněžnou

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

Provozovatel: Nemocnice Rychnov nad Kněžnou
Jiráskova 506
516 01 Rychnov nad Kněžnou

Jméno odpovědného zástupce: Vlastimil Kunc

Katastrální území: Rychnov nad Kněžnou

Číslo pozemku : 1779/1, 1779/2

2.3 Zadání energetického auditu

Zadání energetického auditu vychází z následujících podkladů:

- z požadavků zadavatele
- energetický audit budovy je zpracovaný podle vyhlášky č.213/2001 Sb. o náležitostech energetického auditu ve znění vyhlášky č.425/2004Sb. a 480/2012 Sb. Budova je hodnocena dle norem ČSN EN ISO 13790, ČSN EN ISO 13789, ČSN EN ISO 13370 a ČSN 730540-2:2011.

2.4 Účel energetického auditu

Energetický audit je zpracován za účelem posouzení možností snížení energetických spotřeb předmětu energetického auditu, posouzení vytápěcího systému a spotřeby elektrické energie. Cílem navrhovaného řešení bude nalézt a doporučit takové řešení, které z hlediska provozovatele bude nejefektivnější a nejekonomičtější ve vztahu k dlouhodobým potřebám energií v budově v souladu se stávajícími, případně připravovanými zákony a závaznými předpisy v oblasti energetiky a životního prostředí.

Samotné zpracování energetického auditu, jeho výstupy a závěrečné doporučení proto budou předpokladem pro rozhodování zadavatele energetického auditu o případných investicích do energeticky úsporných opatření.

3. Popis stávajícího stavu předmětu energetického auditu

3.1 Údaje o předmětu energetického auditu

3.1.1 Charakteristika hlavních činností předmětu EA

Objekt nemocnice je umístěn na samostatném pozemku nedaleko centra města. Tvoří ho soubor budov. Řešená budova z 30.let 20.století a částečně zrekonstruována v roce 1988. Obě části jsou vzájemně propojeny a tvoří jeden architektonický celek.

Objekt je čtyřpodlažní s původní plochou střechou, dodatečně zastřešenou dřevěným krovem. V objektu se nachází oddělení chirurgie s pokoji pro pacienty a zázemí pro oddělení nemocnice.

Majitel objektu :

Královéhradecký kraj

Pivovarské náměstí 1245/2

500 03 Hradec Králové

3.1.2 Popis technických zařízení, systémů a budov, které jsem předmětem energetického auditu

Dostupná projektová dokumentace

Původní projektová dokumentace objektu – Stavoprojekt Hradec Králové

Popis předmětu energetického auditu

Objekt nemocnice je umístěn na samostatném pozemku nedaleko centra města. Tvoří ho soubor budov. Řešená budova z 30.let 20.století a částečně zrekonstruována v roce 1988. Obě části jsou vzájemně propojeny a tvoří jeden architektonický celek.

Objekt je čtyřpodlažní s původní plochou střechou, dodatečně zastřešenou dřevěným krovem. V objektu se nachází oddělení chirurgie s pokoji pro pacienty a zázemí pro oddělení nemocnice, RDG centrum , ortopedie.

Obvodové a nosné konstrukce staré budovy jsou provedeny klasickou technologií zděných konstrukcí z plných cihel, stropní konstrukce jednotlivých podlaží / včetně stropu mezi posledním vytápěným podlažím a krovem / jsou betonové . Podlaha na terénu je betonová. Výplně otvorů jsou dřevěná okna.

Střecha původní plochá, dodatečně zastřešená dřevěným krovem.

Technický stav konstrukcí odpovídá době výstavby.

rozměr	Délka	76,36 m
		37,43 m
	Šířka	16,34 m
		13,15 m
	Výška	13,50 m
		8,90 m

3.1.2.1 Seznam budov v předmětu energetického auditu a jejich účel

Objekt plní funkci pro zdravotnictví.

3.1.2.2 Výrobní technologie, energeticky významné technologie v předmětu EA

Nejedná se o výrobní objekt.

3.1.3 Situační plán

Předmětem energetického auditu je budova nemocnice, č.p.506 v obci Rychnov nad Kněžnou, LV 31 v okrese Rychnov nad Kněžnou, stojící na parcele č.st.1779/1, 1779/2 v katastrálním území Rychnov nad Kněžnou, v kraji Královéhradeckém. Dle informací z katastru nemovitostí se jedná o objekt občanské vybavenosti. Objekt je majetkem Královéhradeckého kraje. Situace objektu je znázorněna na obrázku č. 1.

Obr. 1- Situace objektu (katastrální mapa)

3.2 Údaje o energetických vstupech za předcházející 3 roky

Fakturační měření:

- fakturace dodávek elektrické energie 2010 až 2012
- fakturace dodávek zemního plynu 2010 až 2012

Provozní režim (směnnost, počet pracovních dnů v týdnu)

Objekt je využíván trvale pro zdravotnické zařízení.

Smluvní závazky mající vztah k energetickému hospodářství

Provozovatel objektu uzavřel smlouvu o dodávce elektrické energie pro osvětlení a ostatní spotřebu s dodavatelem:

ČEZ Distribuce, a.s.
Teplická 874/8
405 02 Děčín

IČO : 24729035

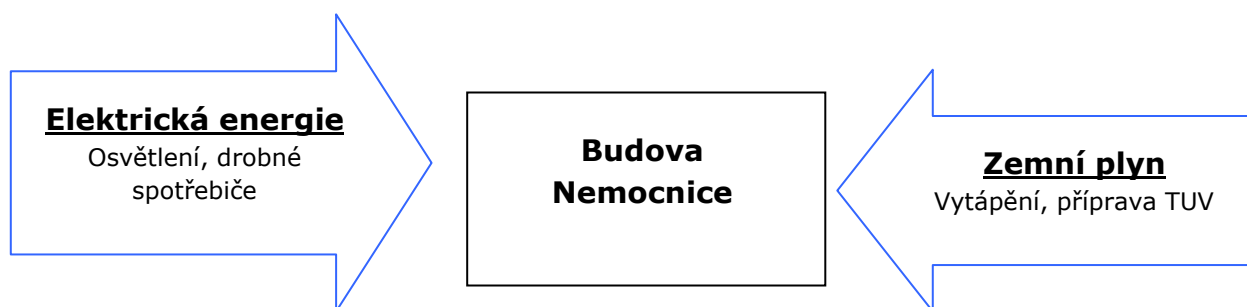
Provozovatel objektu uzavřel smlouvu o dodávce zemního plynu s dodavatelem:
Východočeská plynárenská, a.s.

Pražská třída 702
500 04 Hradec Králové 4

IČO : 60108789

Vstupní energie, které jsou fakturačně sledovány:

- elektrická energie
- zemní plyn



Informativní tok uvažovaných energií v budově

3.2.1 **Parametry primárních energetických vstupů**

Elektrická energie

Budova je napojena na distribuční síť dodavatele elektrické energie ČEZ Distribuce, a.s.. Odběr je měřen dvousazbovým elektroměrem s distribuční sazbou C25d s jističem 3x160A umístěným v hlavním rozvaděči. Odběr je rozdělen na dobu platnosti vysokého tarifu a nízkého tarifu.

Zemní plyn

Budova je napojena na distribuční síť dodavatele zemního plynu Východočeská plynárenská, a.s.. V dalších výpočtech je uvažováno s výhřevností s výhřevností 34,05 MJ/m³. Zemní plyn je v objektu užíván především pro vytápění a pro ohřev TUV.

3.2.2 Soupis základních údajů o energetických

V následujících tabulkách je přehled energetických vstupů ve formě nakupovaných a dodávaných energií.

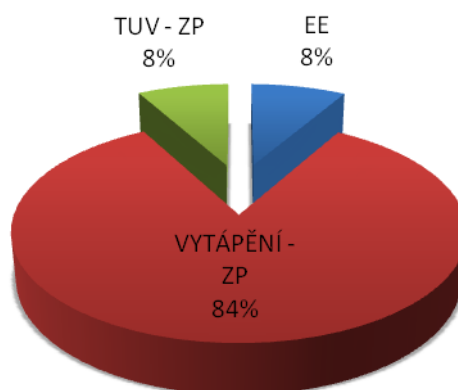
Vstupy elektrické energie do předmětu EA

	MWh	GJ	Kč bez DPH	Kč/GJ s DPH
12/09-12/10	675,12	2 430,4	1 759 587	724,0
12/10-10/11	660,36	2 377,3	1 909 330	803,1
10/11-12/12	914,16	3 290,9	1 985 010	603,2
Průměr	749,90	2 699,5	1 884 642	710,1

Vstupy zemního plynu do předmětu EA

	kWh	GJ	Kč s DPH	Kč/GJ s DPH
1/10-12/10	1 709 042	5 538	1 932 623	348,9
1/11-12/11	1 611 816	5 224	1 452 409	278,0
1/12-12/12	1 520 846	4 926	1 641 732	333,5
Průměr	1 613 901	5 810	1 675 588	320,0

Poměr spotřeb ZP a EE



Z výše uvedeného grafu je patrné, že největší potenciál úspor je ve vytápění, resp. nosiči energie – zemním plynem.

3.2.3 Soupis základních údajů o energetických vstupech

Níže uvedená tabulka představuje přehled průměrných hodnot energetických vstupů za poslední 3 roky získaných z účetních dokladů.

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis.Kč
Elektřina	MWh	749,90	3,60	2 669,5	1 884 642
Teplo	GJ			0	0
Zemní plyn	MWh	1 613,9	34,05	5 810,0	1 675 588
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t			0	0
Černé uhlí	t			0	0
Koks	t			0	0
Jiná pevná paliva	t			0	0
TTO	t			0	0
LTO	t			0	0
Nafta	t			0	0
Druhotné zdroje	GJ			0	0
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh			0	0
Jiná paliva	GJ			0	0
Celkem vstupy paliv a energie				8 479,5	3 560,2
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				8 479,5	3 560,2

3.3 Údaje o vlastních zdrojích energie

3.3.1 Základní údaje o vlastních energetických zdrojích

Vytápění objektu

Objekt je vytápěn z NTL plynové kotelny, umístěné v samostatném objektu technického zázemí. V kotelně jsou umístěny kotle Viadrus G 300 o výkonu 190 kW. Kotel je kompletován tlakovými hořáky Riello na spalování zemního plynu. Celkový instalovaný výkon je 2 x 190 kW. Ohřev TUV je řešen v nepřímotopných stojatých akumulacích ohříváčích o objemu 2 x 2500 l. Kotlový okruh je vybaven oběhovým čerpadlem Grundfos UPS 50-30/4.

	Kotel K1	Kotel K2
Topný systém budovy	Teplovodní radiátorový	
Typ zdroje energie	VIADRUS G 300	VIADRUS G 300
Rok výroby	1997	1997
Použité palivo	Zemní plyn	
Plynový hořák	RIELO	RIELO
Jmenovitý tepelný výkon (kW)	190	190
Průměrná roční účinnost zdroje energie (%)	94,65	94,65
Roční doba využití zdroje (hodin/rok)	924	
Jištění	1ks tlaková expanzní nádoba s membránou 1x280l	
Regulace zdroje energie	Ekvitermní regulace/ u zdroje	

Údržba zdroje energie	Vlastník předmětu EA
Převažující typ otopné soustavy	Teplovodní s nuceným oběhem
Převažující regulace otopné soustavy	ekvitermní

Vlastní zdroj energie

a) Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje (ř.3x3,6+ř.7)/ř.12	%	85
2	Roční účinnost výroby elektrické energie ř.3x3,6/ř.6	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla ř.7/ř.11	%	-
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny ř.6/ř.3	GJ/MWh	2669,5/749,9
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla ř.11/ř.7	GJ	5 229,0
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu ř.3/ř.1	hod/rok	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu ř.7/3,6/ř.2	hod/rok	-

b) Bilance výroby energie z vlastních zdrojů

ř.	Ukazatel	jednotka	roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,395
3	Výroba elektřiny	MWh	-
4	Prodej elektřiny	MWh	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/rok	2 669,5
7	Výroba tepla	GJ/rok	-
8	Dodávka tepla	GJ/rok	-
9	Prodej tepla	GJ/rok	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/rok	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/rok	5 229,0
12	Spotřeba tepla v palivu celkem	GJ/rok	660,0

Příprava TV

Příprava TUV je řešena v nepřímotopných stojatých akumulčních ohřivačích o objemu 2 x 2500 l.

Komín

Komín je jednovrstvý s dvěma průduchy. Kotle jsou připojeny 2xnerezovou vložkou ø200mm. Plynový zásobník vody je připojen ø160mm

Osvětlení

Osvětlovací soustava je tvořena kombinací zářivkových a žárovkových osvětlovacích těles, celkový příkon osvětlení nebylo podle předložené dokumentace možné zjistit. Intenzita osvětlení zřejmě nevyhovuje ve zbývajících částech objektu, kde jsou použita původní žárovková svítidla.

V době zpracování tohoto EA byly zahájeny přípravné práce na rekonstrukci osvětlovací soustavy v prostorách nemocnice.

Na základě požadavku MPO 425/2004 Sb. bylo provedeno informativní měření osvětlenosti vybraných prostor s vyhovujícím výsledkem.

Ostatní spotřebiče

Stávající vnitřní elektrické rozvody jsou provedeny podle norem platných v době provádění elektroinstalace pro jednotlivé objekty nemocnice.

Jištění vedení splňuje i požadavky nyní platné ČSN 33 2000-5-523 (1994).

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím – stávající vnitřní elektrorozvody byly prováděny v době platnosti ČSN 341010 (1965) - všeobecné předpisy pro ochranu před nebezpečným dotykovým napětím.

Provedené vnitřní rozvody v době platnosti výše citované normy jsou zatím vyhovující.

Vnitřní elektrorozvody lze ponechat v provozu do nejbližší rekonstrukce vnitřních elektrických rozvodů - viz článek 11.N6.1 ČSN 33 2000 -1 (1995) elektrická zařízení část jedna – rozsah platnosti, účel a základní hlediska.

Barevné značení přípojníc a jednotlivých vodičů v kabelech odpovídá tehdy platným předpisům ČSN 341065 a době výroby. V současné době neodpovídá ČSN 330165.

Soustava napětí je 3 PEN, AC, 50Hz, 400V/TN-C.

Svítidla jsou používána většinou staršího typu a jejich účinnost je malá oproti účinnosti nyní vyráběných svítidel (účinnost nižší o cca 25%).

3.3.2 Stávající obnovitelné zdroje energie

V objektu nejsou v současné době instalovány žádné obnovitelné zdroje energie.

3.4 Údaje o rozvodech energie v předmětu EA

3.4.1 Hlavní vnitřní rozvody tepla a chladu (druh, délka, kapacita, průměr, provedení, stáří a technický stav, tloušťka a stav tepelné izolace)

Vnitřní rozvody teplé vody pro vytápění i pro TUV vykazují úměrné opotřebení.

3.4.2 Aktualizace schémat energ. rozvodů, zhodnocení stavu a vybavenost měření, stanovení energetických toků v jednotlivých úsecích

Podrobněji viz. 2.4.1 Základní údaje o vlastních energetických zdrojích

3.5 Významné spotřebiče energie

Druh spotřebiče
Energetický příkon
Roční provozní hodiny
Způsob regulace

3.6 Údaje tepelně technické vlastnosti

Obvodové a nosné konstrukce staré budovy jsou provedeny klasickou technologií zděných konstrukcí z plných cihel, stropní konstrukce jednotlivých podlaží / včetně stropu mezi posledním vytápěným podlažím a krovem / jsou betonové . Podlaha na terénu je betonová. Výplně otvorů jsou dřevěná okna.

Střecha původní plochá, dodatečně zastřešená dřevěným krovem.

Technický stav konstrukcí odpovídá době výstavby.

rozměr	Délka	76,36 m
		37,43 m
	Šířka	16,34 m
		13,15 m
	Výška	13,50 m
		8,90 m

Geometrické parametry objektu		
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí na hranici vytápěného prostoru	m ²	7 759,5
Objem vytápěné části budovy (vnější rozměry)	m ³	28 050,0
Faktor tvaru budovy A / V	m ² /m ³	0,28

Rozdělení ochlazovaných konstrukcí objektu		
Vytápěná podlahová plocha objektu	m ²	12 165,0
Celková plocha fasády	m ²	3 250,0
Celková plocha stropu k půdě	m ²	1 585,0
Celková plocha podlahy	m ²	1 666,0
Celková plocha oken a dveří	m ²	1 188,0
Celková plocha terasy	m ²	76,5

Bylo provedeno porovnání součinitelů prostupu tepla konstrukcí na systémové hranici budovy s požadovanými hodnotami normou ČSN 73 0540-2:2011, které jsou uvedeny v následujících tabulkách. Vzhledem k vytápěným místnostem objektu byl proveden přepočítání normových hodnot požadovaných součinitelů, která byla stanovena na základě vytápěných objemů jednotlivých místností.

4. Vyhodnocení stávajícího stavu předmětu energetického auditu

4.1 Vyhodnocení účinnosti užití energie

4.1.1 Ve zdrojích energie

4.1.2 V rozvodech tepla a chladu

Otopná soustava odpovídá době provozu a nevykazuje žádné vážnější provozní ani technické vady, vybavení částečně odpovídá současným požadavkům na regulaci výkonu vytápěcích zařízení.

Pro snížení energetické náročnosti bylo provedeno vytápění plynové s osazení termostatických ventilů s termostatickými hlavicemi na všech tělesech, která jsou napojena radiátorovými kohouty umožňujícími pouze ruční ovládání otevřeno/zavřeno.

Nejpodstatnější úsporou je zateplení objektu viz stavební část projektu

4.1.3 Ve významných spotřebičích energie

Stávající vnitřní elektrické rozvody jsou provedeny podle norem platných v době provádění elektroinstalace .

Jištění vedení splňuje i požadavky nyní platné ČSN 33 2000-5-523 (1994).

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím – stávající vnitřní elektrorozvody byly prováděny v době platnosti ČSN 341010 (1965)- všeobecné předpisy pro ochranu před nebezpečným dotykovým napětím.

Provedené vnitřní rozvody v době platnosti výše citované normy jsou zatím vyhovující.

Vnitřní elektrorozvody lze ponechat v provozu do nejbližší rekonstrukce vnitřních elektrických rozvodů - viz článek 11.N6.1 ČSN 33 2000-1 (1995) elektrická zařízení část jedna – rozsah platnosti, účel a základní hlediska.

Barevné značení přípojníc a jednotlivých vodičů v kabelech odpovídá tehdy platným předpisům ČSN 341065 a době výroby. V současné době neodpovídá ČSN 330165.

Soustava napětí je 3 PEN, AC, 50Hz, 400V/TN-C.

Svítilna jsou používána většinou staršího typu a jejich účinnost je malá oproti účinnosti nyní vyráběných svítidel (účinnost nižší o cca 25%).

Vnitřní elektrické rozvody lze ponechat v provozu do nejbližší rekonstrukce stávajících elektrických rozvodů - viz článek 11.N6.1 ČSN 33 2000-1 (1995) – elektrická zařízení,

část 1-rozsah platnosti, účel a základní hlediska.

VNITŘNÍ ELEKTRICKÉ ROZVODY

Energetický audit se zabývá spotřebou elektrické energie objektu. Součástí této spotřeby je :

- osvětlení a zásuvkové rozvody
- motory a tepelné spotřebiče v objektu

Osvětlení je řešeno zářivkovými svítilnami.

V objektu není zavedeno energetické manažerství pro spotřebu elektrické energie, pouze se sleduje celoroční spotřeba.

Spotřebiče elektrické energie :

Osvětlení	4,0 kW
Ostatní spotřebiče	37,7 kW
Celkem instalováno	41,7 kW
Soudobý elektrický příkon	8 kW

Osvětlovací soustava lineární zářivky, kompaktní zářivky, žárovky nezjištěn

4.2 Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budov

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² K)]			
	požadovaný	doporučený	vypočítaný	
Obvodové zdivo	0,30	0,25	0,857–1,208	NEVYHOVUJE
Strop k půdě	0,30	0,20	0,459	NEVYHOVUJE
Podlaha na zemině	0,45	0,30	0,70	NEVYHOVUJE
Podlaha nad exteriérem	0,24	0,16	-	NEVYHOVUJE
Podlaha nad suterénem	0,60	0,40	-	NEVYHOVUJE
Okna	1,50	1,20	2,4	NEVYHOVUJE
Dveře	1,70	1,20	2,4	NEVYHOVUJE

4.3 Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření s energií

Elektrická energie

Na základě stávajícího technického stavu objektu a na základě jeho stávající energetické náročnosti bude navržen soubor technických opatření, která vedou ke zlepšení technického stavu posuzovaného objektu a která vedou především ke snížení energetické náročnosti při jeho provozování a platby za dodávanou elektrickou energii. Navrhovaná opatření se zaměřují na tyto části objektu :

Elektroinstalaci prostor

Předpokladem realizace všech dále uvedených energeticky úsporných opatření je zpracování projektové dokumentace.

Potřeba elektrické energie

Výpočtový model

Výpočtový model pro spotřebu energie zahrnuje :

- *osvětlení a zásuvkové obvody*

Pro každý spotřebič nebo skupinu spotřebičů je předpokládána denní délka užívání a vypočtena předpokládaná roční spotřeba elektrické energie. Tento výpočet je porovnán s navrhovanými úpravami a je podkladem pro stanovení předpokládaných úspor elektrické energie a úspor plateb za elektrickou energii. Pro výpočet byl uvažován průměrný provoz osvětlení 0,5 hod. denně po dobu jednoho roku.

Posouzení osvětlení z hlediska hygienických požadavků a spotřeby elektrické energie

Stávající osvětlení je navrženo dle dříve platné ČSN 360450. V současné době platí pro osvětlování vnitřních prostorů ČSN EN 12464-1, dle této normy jsou kladeny vyšší požadavky na kvalitu osvětlení.

Po prohlídce, výpočtu a měření (měření prováděno luxmetrem typu LX-101 v.č. L166383-LUTRON) lze konstatovat, že umělé osvětlení je v relaci s dříve platnou normou pro osvětlení.

V případě provádění rekonstrukce bude nutno již dodržet vyšší požadavky na kvalitu osvětlení dle ČSN EN 12464-1.

Pokud se použijí zářivková svítidla s elektronickým předřadníkem, sníží se nejen spotřeba elektrické energie ale prodlouží se i životnost zářivkových zdrojů na dvojnásobek.

Energetické manažerství

V rámci energetického manažerství je nutné provádět kontrolu doby provozu osvětlení prostor na schodišti a přilehlých prostorů

Vytápění a TUV

- informovanost uživatelů o zásadách racionálního způsobu větrání, zejména po provedení výměny oken dbát na správné hygienické výměny vzduchu a zajištění jeho správné relativní vlhkosti.
- Při používání termostatických ventilů vysledovat nedostatky a požadovat doregulování a vyvážení otopného systému.

4.4 Celková energetická bilance

1. Výchozí energetická bilance

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r
1.	Vstupy paliv a energie	8 479,5	2 381,8	3 560,2
2.	Změna zásob paliv	0	0	0
3.	Spotřeba paliv a energie	8 479,5	2 381,8	3 560,2
4.	Prodej energie cizím	0	0	0
5.	Konečná spotřeba paliv a energie	8 479,5	2 381,8	3 560,2
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	1 579,7	472,7	712,0
7.	Spotřeba energie na vytápění	5 810,0	1 613,9	1 675,5

8.	Spotřeba energie na chlazení	0	0	0
9.	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	1600,0	50,07	1 136,0
10.	Spotřeba energie na větrání	0	0	0
11.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0
12.	Spotřeba energie na osvětlení	250,0	1,38	177,5
13.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	819,5	227,6	581,8

2.Upravená energetická bilance

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r
1.	Vstupy paliv a energie	8 479,5	2 381,8	3 560,2
2.	Změna zásob paliv	0	0	0
3.	Spotřeba paliv a energie	8 479,5	2 381,8	3 560,2
4.	Prodej energie cizím	0	0	0
5.	Konečná spotřeba paliv a energie	8 479,5	2 381,8	3 560,2
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	1 579,7	472,7	712,0
7.	Spotřeba energie na vytápění	5 810,0	1 613,9	1 675,5
8.	Spotřeba energie na chlazení	0	0	0
9.	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	1669,5	463,75	1 185,3
10.	Spotřeba energie na větrání	0	0	0
11.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0
12.	Spotřeba energie na osvětlení	450,0	125	319,5
13.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	550,0	152,7	390,5

5. Návrhy opatření ke zvýšení účinnosti užití energie

Energetický audit při návrhu technických řešení vychází ze stávajícího stavu technologií a budovy, způsobu vytápění a ze znalostí v oblasti stavebnictví, výroby a distribuce tepla a elektrické energie.

Faktory ovlivňující spotřebu tepelné energie:

- Zvolený systém zateplení a tloušťka použitého izolantu
- Prostup tepla výplněmi otvorů - kvalita oken a ochlazovaných dveří
- Infiltrace spárami výplní - těsnění spár
- Poměr výplní otvorů a zdiva
- Způsob vytápění a ohřevu TV - volba zdroje tepla a topného média
- Regulace vytápění
- Existence zádveří
- Orientace výplní otvorů ke světovým stranám
- Využití vnitřních a vnějších zdrojů tepla – tepelné zisky
- Energetické chování uživatelů objektu

Výše uvedené faktory je vhodné posoudit v rámci "Energetického auditu". Energetický audit provádí návrh opatření, která přinesou co největší úspory při vynaložení co nejnižších investic.

5.1 Opatření č.1

Název: Zateplení fasády DTI tl. 260 mm / 240 mm /

Popis: Konstrukce – obvodové zdivo

Stávající obvodové zdivo se součiniteli prostupu tepla nespĺňují současně tepelně technické požadavky dané normou ČSN 73 0540-2:2011. Návrh opatření počítá s realizací certifikovaného kontaktní zateplovacího systému ETICS. Tloušťka dodatečné tepelné izolace je navržena 260mm, $\lambda=0,036$ (W/mK); sokl pak bude zateplen tepelnou izolací 240 mm, $\lambda=0,034$ (W/mK). Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu doporučenou normou ČSN 73 0540-2:2011.

Pro zajištění životnosti minimálně 30 let musí zateplovací systém splňovat kvalitativní kritéria certifikátu kvalitativní třídy A Cechu pro zateplování budov a evropskou technickou směrnici ETAG 004 :

- použitý izolant bude součástí certifikovaného systému zateplení s vlastnostmi dle tabulky níže
- skladbu a vlastnosti systému doloží dodavatel platným certifikátem a technickou dokumentací
- do oblasti soklu bude nad terénem použit soklový polystyren, pod terénem nenasákavá deska perimetr
- kotvení systému bude provedeno systémovými hmoždinkami s certifikací ETA, zapuštěnými do izolantu s víčkem (např. typ STR), počet hmoždinek bude stanoven projektantem dle ČSN 73 2902
- povrchová úprava bude tenkovrstvá omítka na bázi silikonu vyztuženého karbonovými vlákny s vysokou odolností vůči vodě (hodnota nasákavosti $w_{024hod} < 0,005$ kg/m²) a zvýšenou ochranou proti řasám, plísním, a mechanickému namáhání (viz hodnoty pro základní vrstvu)

- v případě použití tmavých odstínů na fasádě (součinitel odrazu světla HBW nižší než 25) je nutné zvolit odpovídající technické řešení základní vrstvy bezcementovou stěrkou s vyztužením karbonovými vlákny, která je schopna přenést termické pnutí souvrství s tmavými omítkami.

Materiál tepelné izolace musí být v souladu s platnými požární - bezpečnostními požadavky.

Jednotková cena pro hodnocení EA byla zvolena ve výši **1.450Kč/m²** vč. DPH, skutečná plocha zateplováných konstrukcí **3 250,0 m²**.

Opatření č. 1		Stávající stav	Po realizaci opatření	Úspora
Spotřeba energie na vytápění	GJ/rok	8 479,5	4 761,68	3 717,8
	MWh/rok	2 381,8	1 322,69	1 059,1
Náklady na realizaci opatření	Kč	4.712.500		
Průměrné roční provozní náklady	tis. Kč	3.560	2.554	1 006,0
Prostá návratnost	roky	5		

5.2 Opatření č.2

Název: Výměna výplní otvorů, $U_w=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_D=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Popis: Konstrukce – původní výplně otvorů

Stávající výplně by bylo vhodné vyměnit za nové výplně. Nově navržená okna musí splňovat minimálně součinitele prostupu tepla $U_{w,D}$ celého okna $1,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ – údaj výrobce pro referenční okno. Hodnota součinitele prostupu tepla pro nově osazené dveře je navržena pak $U_D=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Součinitel prostupu $U_{g,D}$ bude nejvýše $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu doporučenou normou ČSN 73 0540-2:2011.

Celková plocha oken a dveří určená k výměně je **1 188,0 m²**. Měrná cena výměny oken včetně instalace je přibližně **5 500 Kč/m²** včetně DPH.

Opatření č. 2		Stávající stav	Po realizaci opatření	Úspora
Spotřeba energie na vytápění	GJ/rok	8 479,5	5 722,8	2 756,6
	MWh/rok	2 381,8	1 589,68	1 059,1
Náklady na realizaci opatření	Kč	6.534.000		
Průměrné roční provozní náklady	tis. Kč	3,560	2.872	688,0
Prostá návratnost	roky	10		

5.3 Opatření č.3

Název: Zateplení stropů a střechy

Popis: Konstrukce – strop 3.np

Stropní konstrukce konstrukce nesplňují současné tepelně technické požadavky dané normou ČSN 73 0540-2:2011.

Stávající strop bude opatřen tepelnou izolací **tloušťky 300 mm** se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,036$ W/mK. Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu požadovanou normou ČSN 73 0540-2.

Celková plocha stropu určená k zateplení je **1 661,5 m³**. Cena zateplení se pohybuje okolo **1 275 Kč/m³** včetně DPH.

Opatření č. 3		Stávající stav	Po realizaci opatření	Úspora
Spotřeba energie na vytápění	GJ/rok	8 479,5	6 253,0	2 226,3
	MWh/rok	2 381,8	1 737,0	644,8
Náklady na realizaci opatření	Kč	2.118.412		
Průměrné roční provozní náklady	tis. Kč	3,560	3.031	529
Prostá návratnost	roky	4		

5.4 Opatření č.4

Název: Instalace TRV/IRC systému

Popis: regulace otopné soustavy

Podmínky otopné regulace dle zák. 406/2000 Sb. je splněna.

5.5 Neinvestiční opatření, drobná investiční opatření do 50 000Kč

Nízkonákladová opatření mají jen velmi nízké nebo žádné náklady na jejich realizaci. Většinu z nich lze realizovat v rámci standardních povinností nebo činností uživatelů prostor, správce domu, obsluhy technických zařízení a podobně.

Realizací některých opatření bezprostředně nevzniknou žádné úspory energií, avšak preventivně se zabrání případnému zvýšení v důsledku poruch, havárií, běžného opotřebení, nedůslednosti obsluhy apod. Vyčíslení nákladů a úspor daného opatření je proto provedeno pouze u středně a vysokonákladových opatření.

5.5.1 Změna dodavatele elektřiny

Změnou dodavatele elektrické energie pro řešený objekt je možno ušetřit ročně 11,6%, tj. 19 137Kč Jedná se o neinvestiční opatření.

5.5.2 Změna dodavatele zemního plynu

Změnou dodavatele zemního plynu pro řešený objekt je možno ušetřit ročně 22,7%, tj. 97 340Kč Jedná se o neinvestiční opatření.

5.6 Souhrn navržených opatření

V následujících tabulkách je uvedeno přehledné shrnutí realizačních nákladů a předpokládaných úspor energie u jednotlivých opatření.

Souhrn navrhovaných opatření

Opatření	Název opatření	Náklady na realizaci	Roční úspory					
			Úspora energie		Měrné náklady	Návratnost T_s	Ostatní výdaje	celkem
			tis. Kč	GJ	tis. Kč	tis.Kč/GJ	let	tis. Kč
1	Zateplení fasády DTI tl. 260mm / 240 mm /	4.712	3 717	1006	1,26	5	0,0	1006
2	Výměna výplní otvorů	6.534	2 756	688	2,3	10	0,0	41,7
3	Zateplení stropu k půdě	2.118	2226	529	0,95	4	0,0	31,1
4	Instalace TRV/IRC systému	-	-	-	-	-	0,0	-

Z výše uvedených opatření jsou rozpracovány tři varianty řešení pro provedení dalšího podrobného hodnocení. Navržená opatření lze realizovat každé samostatně a přinesou příslušnou úsporu energie. V následujících tabulkách a grafech jsou shrnuty upravené energetické bilance jednotlivých energeticky úsporných opatření, a to jak v bilancích energie (GJ/rok), tak ve finančních tocích (tis.Kč/rok). Ceny energií jsou cenami roku 2012. V mezisoučtech nákladů po realizaci je v některých případech možná odchylka +/- 1 tis. Kč způsobená zaokrouhlováním.

Kombinací jednotlivých opatření nelze dosáhnout úspory rovnající se prostému aritmetickému součtu úspor jednotlivých opatření, protože se uplatňují ve vzájemné souvislosti – synergii. Je třeba vzít na zřetel, že např. po výměně oken dojde ke snížení spotřeby energie. Právě z této snížené hodnoty spotřeby lze získat další poměrnou úsporu tepla synergickým působením dalšího opatření.

6. Varianty z návrhu jednotlivých opatření

6.1 Varianta č.1

6.1.1 Popis navrhovaných opatření

Název: Kombinace opatření č. 1, č. 2, č. 3

Popis: Souhrn předcházejících opatření spočívající v zateplení objektu

Jedná se o tyto stavební úpravy:

- Zateplení fasády DTI tl. 260mm / 240 mm / (opatření č. 1)
- Výměna výplní otvorů (opatření č. 2)
- Zateplení stropu (opatření č. 3)

Celková úspora energií: 1333,8 MWh/rok

Celková úspora nákladů: 2 223,0 tis. Kč/rok

Seznam opatření ve variantě č. 1

Navržená úsporná opatření						Varianta:	1	
Opatření		Náklady na realizaci	Roční úspory					
č.	Název opatření		Úspora energie	Úspora osob. výdajů	Úspora výdajů na opravy	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem	
		tis. Kč/r	GJ/r	tis. Kč/r	tis. Kč/r	tis. Kč/r	tis. Kč/r	tis. Kč/r
1	Zateplení fasády DTI tl. 260mm 240mm	4.712	2 016	1006	0	0	0,00	2 223,0
2	Výměna výplní otvorů	6.534	1 536	688	0	0	0,00	
3	Zateplení stropu k půdě	2.118	1 248	529	0	0	0,00	
4	Instalace TRV/IRC systému	0,00	0,0	0,00	0	0	0,00	
Varianta celkem		13.364	4 801	2223	0	0	0,00	

Upravená energetická bilance pro variantu č. 1

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r
1.	Vstupy paliv a energie	3 678,5	1 021,8	2.218
2.	Změna zásob paliv			
3.	Spotřeba paliv a energie	3 678,5	1 021,8	310,6
4.	Prodej energie cizím			
5.	Konečná spotřeba paliv a energie	3 678,5	1 021,8	322.880
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	735,7	204,3	64.576
7.	Spotřeba energie na vytápění	1 009,0	280,2	322.880
8.	Spotřeba energie na chlazení	0	0	0
9.	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	1 669,5	463,75	1185.3
10.	Spotřeba energie na větrání	0	0	0
11.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0
12.	Spotřeba energie na osvětlení	450,0	125	319.500
13.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	550,0	152,7	390.500

Po realizaci varianty č. 1 bude **klasifikační koeficient CI roven 0,94** a budova bude klasifikována jako **úsporná**. Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} bude nižší než doporučená hodnota normou ČSN 73 0540-2:2011.

Změna energetické náročnosti po variantě č. 1

Varianta	$U_{em,N,20}$	U_{em}	Q_c	Klasifikační ukazatel CI
	W/m ² .K	W/m ² .K	kW	
Stávající stav	0,47	1,09	149,0	2,3
Varianta 1		0,44	84,0	0,94

$U_{em,N,rq}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)

U_{em} - průměrný součinitel prostupu tepla (vypočtený)

Po realizaci varianty č. 1 bude tepelná ztráta budovy 84,0 kW. Rozdělení tepelných ztrát objektu ukazuje následující tabulka.

Rozdělení tepelných ztrát po realizaci varianty č. 1

Tepelné ztráty	stáv. stav	Varianta 1
	H (W)	
Obvodové stěny	85 892	11 314
Okna	46 017	23 009
Podlaha	2 565	2 565
Strop	22 851	3 193
Větráním	54 454	54 454
CELKEM	149, 000	84 000

6.2 Varianta č.2

6.2.1 Popis navrhovaných opatření

Název: Kombinace opatření č. 1, č. 2

Popis: Souhrn předcházejících opatření spočívající v zateplení objektu

Jedná se o tyto stavební úpravy:

- Zateplení fasády DTI tl. 260mm / 240 mm ú (opatření č. 1)
- Výměna výplní otvorů (opatření č. 2)

Celková úspora energií: 986,6 MWh/rok

Celková úspora nákladů: 1.694 tis. Kč/rok

Seznam opatření ve variantě č. 2

Navržená úsporná opatření				Varianta:		2	
Opatření		Náklady na realizaci	Roční úspory				
č.	Název opatření		Úspora energie	Úspora osob. výdajů	Úspora výdajů na opravy	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem
		tis. Kč/r	GJ/r	tis. Kč/r	tis. Kč/r	tis. Kč/r	tis. Kč/r
1	Zateplení fasády DTI tl. 260mm 240mm	4.712	2 016	1006	0	0	0,00
2	Výměna výplní otvorů	6.534	1 536	688	0	0	0,00
3	Zateplení stropu k půdě	-	-	-	0	0	0,00
4	Instalace TRV/IRC systému	-	-	-	0	0	0,00
Varianta celkem		11.246	3552	1694	0	0	0,00

Upravená energetická bilance pro variantu č. 2

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r
1.	Vstupy paliv a energie	4 927,5	1 368,7	2.617
2.	Změna zásob paliv			
3.	Spotřeba paliv a energie	4 927,5	1 368,7	2.617
4.	Prodej energie cizím			
5.	Konečná spotřeba paliv a energie	4 927,5	1 368,7	2.617
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	735,7	204,3	64.576
7.	Spotřeba energie na vytápění	2 258,0	627,2	722.560
8.	Spotřeba energie na chlazení	0	0	0
9.	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	1 669,5	463,75	1185.3
10.	Spotřeba energie na větrání	0	0	0

11.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0
12.	Spotřeba energie na osvětlení	450,0	125	319.500
13.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	550,0	152,7	390.500

Po realizaci varianty č. 2 bude **klasifikační koeficient CI roven 1,06** a budova bude klasifikována jako bevyhovující. Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} bude nižší než doporučená hodnota normou ČSN 73 0540-2:2011.

Změna energetické náročnosti po variantě č. 2

Varianta	$U_{em,N,20}$	U_{em}	Q_c	Klasifikační ukazatel CI
	W/m ² .K	W/m ² .K	kW	
Stávající stav	0,47	1,08	149,0	2,3
Varianta 1		0,50	90,0	1,06

$U_{em,N,rq}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)

U_{em} - průměrný součinitel prostupu tepla (vypočtený)

Po realizaci varianty č. 2 bude tepelná ztráta budovy 90 kW. Rozdělení tepelných ztrát objektu ukazuje následující tabulka.

Rozdělení tepelných ztrát po realizaci varianty č. 2

Tepelné ztráty	stáv. stav	Varianta 2
	H (W)	
Obvodové stěny	85 892	11 314
Okna	46 017	23 009
Podlaha	2 565	2 565
Strop	22 851	22 851
Větráním	54 454	54 454
CELKEM	149,0	90 000

6.3 Varianta č.3

6.2.1 Popis navrhovaných opatření

Název: Kombinace opatření č. 2,č.3

Popis: Souhrn předcházejících opatření spočívající v zateplení objektu

Jedná se o tyto stavební úpravy:

- Výměna výplní otvorů (opatření č. 2)
- Zateplení stropu (opatření č. 3)

Celková úspora energií: 30,1 MWh/rok
Celková úspora nákladů: 13,54 tis. Kč/rok

Seznam opatření ve variantě č. 3

Navržená úsporná opatření					Varianta:	1		
Opatření		Náklady na realizaci	Roční úspory					
č.	Název opatření		Úspora energie		Úspora osob. výdajů	Úspora výdajů na opravy	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem
			tis. Kč/r	GJ/r	tis. Kč/r	tis. Kč/r	tis. Kč/r	tis. Kč/r
1	Zateplení fasády DTI tl. 150mm	0	0	0	0	0	0,00	162,1
2	Výměna výplní otvorů	6.534	1 536	688	0	0	0,00	
3	Zateplení stropu k půdě	2.118	1 248	529	0	0	0,00	
4	Instalace TRV/IRC systému	-	-	-	0	0	0,00	
Varianta celkem		8.652	2 784	1217	0	0	0,00	

Upravená energetická bilance pro variantu č. 3

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r
1.	Vstupy paliv a energie	6 221,5	1 728,1	2.617
2.	Změna zásob paliv			
3.	Spotřeba paliv a energie	6 221,5	1 728,1	2.607
4.	Prodej energie cizím			
5.	Konečná spotřeba paliv a energie	6 221,5	1 728,1	2.607
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	735,7	204,3	64.576
7.	Spotřeba energie na vytápění	3 026	840,5	968.320
8.	Spotřeba energie na chlazení	0	0	0
9.	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	1 669,5	463,75	1185.3
10.	Spotřeba energie na větrání	0	0	0
11.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0
12.	Spotřeba energie na osvětlení	450,0	125	319.500
13.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	550,0	152,7	390.500

Po realizaci varianty č. 3 bude **klasifikační koeficient CI roven 1,79** a budova bude klasifikována jako nevhodná. Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} bude nižší než doporučená hodnota normou ČSN 73 0540-2:2011.

Změna energetické náročnosti po variantě č. 1

Varianta	$U_{em,N,20}$	U_{em}	Q_c	Klasifikační ukazatel CI
	W/m ² .K	W/m ² .K	kW	
Stávající stav	0,47	1,08	149,0	2,3
Varianta 1		0,84	124,0	1,79

$U_{em,N,rq}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)

U_{em} - průměrný součinitel prostupu tepla (vypočtený)

Po realizaci varianty č. 3 bude tepelná ztráta budovy 204,0 kW. Rozdělení tepelných ztrát objektu ukazuje následující tabulka.

Rozdělení tepelných ztrát po realizaci varianty č. 3

Tepelné ztráty	stáv. stav	Varianta 1
	H (W)	
Obvodové stěny	85 892	85 892
Okna	46 017	23 009
Podlaha	2 565	2 565
Strop	22 851	3 193
Větráním	54 454	54 454
CELKEM	149 000	124 000

7. Ekonomické vyhodnocení navržených variant

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky. 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 současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti.

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto:

- výše nákladů na úsporná opatření plynoucí z odborného odhadu na základě výsledků obdobných, již realizovaných akcí
- cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem
- informace z publikací a internetu

Úspory jsou chápány jako rozdíl výdajů za energie v případě, že k realizaci navrhovaných opatření nedojde a v případě, že opatření realizována budou. Jako základ pro výpočet úspor tedy slouží současný stav a příslušné provozní výdaje, tak jak je uvedeno v energetických bilancích jednotlivých variant.

7.1 Vstupní údaje

Diskontní míra

Pro ocenění hodnoty prostředků vydaných nebo přijatých v budoucnu se často pracuje s převodem na současnou hodnotu. Diskontní míra je prostředek, který tento převod umožňuje. Jde o určitou formu vyjádření meziroční hodnotové změny úrokové míry a dalších faktorů. Zvolená diskontní míra je 1 %.

Doba porovnání

Doba porovnání se obvykle stanovuje na základě životnosti zařízení. Vzhledem k tomu, že u navrhovaných opatření na úsporu energie se doby životnosti v jednotlivých variantách liší, je uvažována pro danou variantu doba životnosti části s nejnižší dobou životnosti.

Cenový vývoj

Během doby provozování zařízení se může významně měnit inflace a tím i ceny. V obvyklém případě pak především změny cen energie výrazně ovlivňují ekonomické výsledky energetických projektů. Ve výpočtu je zahrnut meziroční vzrůst ceny energií o 3 %.

7.2 Výstupní údaje

Prostá doba návratnosti investice

Prostá návratnost investic je pomocným kritériem pro investiční rozhodování. Prostá návratnost nezohledňuje skutečnou časovou hodnotu peněz (ocenění toků hotovosti prostřednictvím diskontní míry), proto je její vypovídací schopnost omezená a slouží jen jako orientační kritérium. Kritérium určuje, za jak dlouho pokryjí příjmy z projektu jeho investiční náklady.

$$T_s = \frac{IN}{CF}$$

kde: IN Investiční výdaje projektu

CF Roční příjmy projektu (cash-flow, změna peněžních toků po realizaci projektu)

Reálná doba návratnosti investice

Při uvažování současné hodnoty toků hotovosti lze určit dobu, ve které v daném projektu nastane rovnováha mezi příjmy a výdaji. Tato doba se označuje jako diskontovaná doba návratnosti prostředků a lze ji považovat za kritérium se srovnatelnou vypovídací schopností jako NPV. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky $NPV = 0$.

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

kde: T_{sd} reálná doba návratnosti

R *diskont*

T *hodnocené období (1 až 20 let)*

Čistá současná hodnota

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toků hotovosti. Toky hotovosti (Cash Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují veškeré hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toků hotovosti se tyto upravují převodem z budoucích hodnot do současnosti. Hodnoty jsou zpravidla převedeny do období, kdy dochází k vynaložení největších investic. Takto převedená hodnota se nazývá současná hodnota.

Průběžné pokrytí investic a dalších výdajů příjmy vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají (kumulují) a představují skutečný hodnotový stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo v tomto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy.

Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje zkratkou NPV (Net Present Value) a slouží jako důležité kritérium pro posuzování a porovnávání projektů.

Vhodnost použití čisté současné hodnoty je dána především tím, že zohledňuje vliv času po celou dobu hodnocení, zahrnuje změnu hodnotových vstupů i výstupů realizace opatření a může zohledňovat způsob financování. Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

$$NPV = \sum_{t=1}^{Tz} CF_t \cdot \left(\frac{1}{1+r} \right)^t - IN$$

Vnitřní výnosové procento

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

$$\sum_{t=1}^{Tz} CF_t \cdot \left(\frac{1}{1+IRR} \right)^t - IN = 0$$

Cash Flow

Tok hotovosti (Cash Flow) v daném roce se pro opatření navržená a hodnocená v rámci energetického auditu stanovuje takto:

$$\text{Cash Flow (CF)} = \text{Úspory (U)} - \text{Investiční náklady (IN)}$$

Úspory (U) – reprezentují změnu provozních nákladů vyvolaných realizací opatření a stanoví se jako rozdíl provozních nákladů před realizací a po realizaci opatření

Investiční náklady (IN) – náklady spojené s pořízením energetických zařízení a stavebních konstrukcí.

7.3 Ukazatele ekonomické efektivity

Hodnocení ekonomické efektivity je provedeno pomocí více ukazatelů. Nejvýznamnější je ukazatel čistá současná hodnota (NPV), který v praxi ukazuje vždy na nejlepší variantu z posuzovaných alternativ. Základním pravidlem ukazatele NPV je, že nejlepší varianta je taková, která má nejvyšší hodnotu NPV. Zároveň platí, že všechny varianty, které mají NPV větší než nula, jsou ekonomicky efektivní.

Ostatní ukazatele jsou: vnitřní výnosové procento (IRR), prostá doba návratnosti (Ts) a reálná doba návratnosti (Tsd).

Upozornění zpracovatele energetického auditu:

Návratnosti uvedené v auditu jsou vztaženy k ceně technických a jiných opatření bez prostředků potřebných pro projektování, technického dozoru na investiční akci, sledování a vyhodnocování účinnosti zavedených opatření. V neposlední řadě není uvažována cena finančních zdrojů (úroků).

Ekonomické vyhodnocení

Údaje	VARIANTA 1 tis. Kč	VARIANTA 2 tis. Kč
Investiční výdaje projektu	13.364	11.246
Změna nákladů na energie (-snížení,+zvýšení)	0,00	0,00
Změna ostatních provozních nákladů (-snížení,+zvýšení)	-	-
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)		
Změna ostatních provozních nákladů		
Změna nákladů na emise a odpady		
Změna tržeb (za teplo, el., využití odpady), (-snížení,+zvýšení)	-	-
Přínosy projektu celkem	2 223,0	1 694,0
Doba hodnocení	20 roků	20 roků
Roční růst cen energie	3%	3%
Diskont	1%	1%
Prostá doba návratnosti - Ts	24	36
Reálná doba návratnosti - Tsd	26	38
Čistá současná hodnota - NPV	1,479	1,292
Vnitřní výnosové procento - IRR	3,71%	2,73%

Ve výpočtech bylo uvažováno:

- diskontní sazba 1 %
- meziroční růst cen energií o 3 %
- hodnocení je provedeno bez DPH
- ceny energií jsou z roku 2012

Jako výhodnější se jeví varianta č. 1, která vykazuje také kratší dobu návratnosti a vyšší vnitřní výnosové procento.

Zpracovatel energetického auditu **doporučuje k realizaci variantu č. 1.**

8. Ekologické vyhodnocení navržených variant

Vyhodnocení zátěže životního prostředí po realizaci variant

Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí je provedeno v souladu s nařízením vlády č. 146/2007 Sb. MŽP, vyhláškou č. 425/2004 Sb. MPO a vyhl. 480/2012 Sb., kterými se stanovují emisní limity a další podmínky provozování stacionárních zdrojů znečišťování a ochrany ovzduší. Vzhledem k povaze předmětu tohoto auditu jsou hodnoty znečištění zjištěny výpočtem a emisní faktory jsou použity z těchto vyhlášek.

V níže uvedené tabulce je kvantifikováno snížení zátěže životního prostředí vyplývající z jednotlivých opatření a variant a porovnání se stávajícím stavem. Provádí se vyhodnocení pro požadované znečišťující látky a to:

SO₂, CO, CO₂, NO_x, C_xH_y, tuhé látky

Emise vzniklé při spotřebě elektrické energie jsou počítány z parametrů systémové hnědouhelné elektrárny.

Způsob ekologického vyhodnocení je proveden metodou globálního hodnocení. Toto hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna na jiném místě jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející z průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách.

Globální hodnocení znečišťujících látek

Znečišťující látka	Výchozí stav (t/rok)	Varianta 1 (t/rok)	Rozdíl (t/rok)	Varianta 2 (t/rok)	Rozdíl (t/rok)
Tuhé látky	4,985	2,16	2,82	2,89	2,08
SO ₂	2,39	1,037	1,35	1,38	1,0
NO _x	399,0	173,0	225,9	231,8	167,1
CO	79,8	34,61	45,18	46,37	33,42
C _x H _y	15,26	6,62	8,63	8,86	6,39
CO ₂	471 121,0	204349,6	266771,3	273771,9	197349,1

Pro výpočet byly použity všeobecné emisní faktory oxidu uhličitého

Hnědé uhlí	0,36t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Černé uhlí	0,33t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
TTO	0,27t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
LTO	0,26t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Zemní plyn	0,20t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Biomasa	0t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Elektřina	1,17t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva

Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek byl stanoven pomocí hodnot emisních faktorů dle zák. č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší v platném znění.

Z hlediska vlivu na životní prostředí jsou vyšší úspory u varianty č. 1.

Posouzení využití obnovitelných zdrojů energie

Posouzení technické, ekologické a ekonomické proveditelnosti alternativních systémů vytápění podle odst. 4, § 6a, zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů:

Větrná energie: Předmět EA se nenachází ve větrné oblasti a navíc je umístěn v obytné zástavbě, hluk rotorů větrných elektráren by zatěžoval okolí. Proto není využití větrné energie v energetickém auditu posuzováno.

Energie vody: V blízkosti objektu se nenachází vodní tok s odpovídajícími parametry, využití energie tekoucí vody není reálné a není proto posuzováno.

Energie z biomasy: Instalace zdroje na biomasu nebyla v EA posuzována. V objektu nejsou prostory pro skladování tohoto paliva a v okolí se navíc nevyskytují dodavatelé tohoto paliva.

Solární energie: S ohledem na provoz objektu a jeho spotřebě teplé vody nebyla v EA doporučena instalace systému přípravy TV solárními termickými kolektory.

Tepelné čerpadlo: Vzhledem k tomu, že objekt se nachází v klimatické oblasti s nízkou venkovní návrhovou teplotou a tuhými zimami, nebyla v EA doporučena instalace tepelných čerpadel.

Kogenerace: Charakter provozu není vhodný pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla. Takový zdroj by rovněž znamenal zvýšení hlukového zatížení samotného objektu i jeho okolí.

9. Vyběr optimální varianty

Výběr optimální varianty byl proveden na základě výsledků ekonomického vyhodnocení v tis. Kč/rok s ohledem na velikost úspory energie v MWh/rok a ekologického vyhodnocení a výběr optimální varianty byl proveden podle kritérií dotačních programů.

10. Doporučení energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický audit.

10.1 Popis optimální varianty

Opatření č.1

Název: Zateplení fasády DTI tl. 260 mm / 240 mm /

Popis: Konstrukce – obvodové zdivo

Stávající obvodové zdivo se součiniteli prostupu tepla nespĺňují současné tepelně technické požadavky dané normou ČSN 73 0540-2:2011. Návrh opatření počítá s realizací certifikovaného kontaktní zateplovacího systému ETICS. Tloušťka dodatečné tepelné izolace je navržena 260mm, $\lambda=0,036$ (W/mK); sokl pak bude zateplen tepelnou izolací 240 mm, $\lambda=0,034$ (W/mK). Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu doporučenou normou ČSN 73 0540-2:2011.

Pro zajištění životnosti minimálně 30 let musí zateplovací systém splňovat kvalitativní kritéria certifikátu kvalitativní třídy A Cechu pro zateplování budov a evropskou technickou směrnici ETAG 004 :

- použitý izolant bude součástí certifikovaného systému zateplení s vlastnostmi dle tabulky níže

- skladbu a vlastnosti systému doloží dodavatel platným certifikátem a technickou dokumentací
 - do oblasti soklu bude nad terénem použit soklový polystyren, pod terénem nenasákavá deska perimetr
 - kotvení systému bude provedeno systémovými hmoždinkami s certifikací ETA, zapuštěnými do izolantu s víčkem (např. typ STR), počet hmoždinek bude stanoven projektantem dle ČSN 73 2902
 - povrchová úprava bude tenkovrstvá omítka na bázi silikonu vyztuženého karbonovými vlákny s vysokou odolností vůči vodě (hodnota nasákavosti $w_{024hod} < 0,005 \text{ kg/m}^2$) a zvýšenou ochranou proti řasám, plísním, a mechanickému namáhání (viz hodnoty pro základní vrstvu)
 - v případě použití tmavých odstínů na fasádě (součinitel odrazu světla HBW nižší než 25) je nutné zvolit odpovídající technické řešení základní vrstvy bezcementovou stěrkou s vyztužením karbonovými vlákny, která je schopna přenést termické pnutí souvrství s tmavými omítkami.
- Materiál tepelné izolace musí být v souladu s platnými požární - bezpečnostními požadavky.
- Jednotková cena pro hodnocení EA byla zvolena ve výši **1.450Kč/m²** vč. DPH, skutečná plocha zatepovaných konstrukcí **3 250,0 m²**.

Opatření č.2

Název: Výměna výplní otvorů, $U_w=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_D=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Popis: Konstrukce – původní výplně otvorů

Stávající výplně by bylo vhodné vyměnit za nové výplně. Nově navržená okna musí splňovat minimálně součinitele prostupu tepla $U_{w,D}$ celého okna $1,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ – údaj výrobce pro referenční okno. Hodnota součinitele prostupu tepla pro nově osazené dveře je navržena pak $U_D=1,2 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$. Součinitel prostupu $U_{g,D}$ bude nejvýše $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu doporučenou normou ČSN 73 0540-2:2011.

Celková plocha oken a dveří určená k výměně je **1 188,0 m²**. Měrná cena výměny oken včetně instalace je přibližně **5 500 Kč/m²** včetně DPH.

Opatření č.3

Popis: Konstrukce – strop 3.np

Stropní konstrukce konstrukce nespĺňují současné tepelně technické požadavky dané normou ČSN 73 0540-2:2011.

Stávající strop bude opatřen tepelnou izolací **tloušťky 300 mm** se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$. Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu požadovanou normou ČSN 73 0540-2.

Celková plocha stropu určená k zateplení je **1 661,5 m³**. Cena zateplení se pohybuje okolo **1 275 Kč/m³** včetně DPH.

10.2 Roční úspory energie v MWh/rok po realizaci úsporných opatření

1333,8 MWh/rok

10.3 Náklady v tis. Kč/rok na realizaci optimální varianty

13.364 mil. Kč

10.4 Průměrné roční provozní náklady v tis. Kč/rok

Vytápění – 1.176,96 tis.Kč

Elektřina – 1.895 tis. Kč

10.5 Upravená energetická bilance pro optimální variantu

Upravená energetická bilance pro variantu č. 1

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r
1.	Vstupy paliv a energie	3 678,5	1 021,8	2.218
2.	Změna zásob paliv			
3.	Spotřeba paliv a energie	3 678,5	1 021,8	2.218
4.	Prodej energie cizím			
5.	Konečná spotřeba paliv a energie	3 678,5	1 021,8	2.218
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	735,7	204,3	64 576,0
7.	Spotřeba energie na vytápění	1 009,0	280,2	322.880
8.	Spotřeba energie na chlazení	0	0	0
9.	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	1 669,5	463,75	1185.3
10.	Spotřeba energie na větrání	0	0	0
11.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0
12.	Spotřeba energie na osvětlení	450,0	125	319.500
13.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	550,0	152,7	390.500

10.6 Ekonomické a ekologické vyjádření pro optimální variantu

Navržená varianta č. 1 přináší při daných nákladech vyhovující úsporu na vytápění a a úsporů emisí.

10.7 Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií

Provedení zateplení .

10.8 Popis okrajových podmínek pro optimální variantu

Úspory energií jednotlivých opatření a variant v tomto energetickém auditu jsou definovány okrajovými podmínkami, tzn. dodržením stanovených postupů a technologických předpisů, použití materiálů shodných se stejnými parametry jaké byly uvažovány při výpočtu, zachování stávajících stavebních a technických dispozic a současného příkonu všech energetických zařízení se stávající dobou provozu a využitím budov. Ekonomické výpočty vychází z platných ekonomických parametrů a reálných cen materiálu, práce a energie v době zpracování EA.

V průběhu práce na projektové dokumentaci a při samotné realizaci jednotlivých opatření je nutno řešit problematická místa, detaily v konstrukci, současný a budoucí provoz objektu. Kvalita předepsaných opatření bude záviset na úrovni a stupni preciznosti zpracované projektové dokumentace, technických a technologických možnostech dodavatele. V případě vzniku problémů ve fázi projektu nebo realizace, je nutno veškerá nestandardní řešení v detailech jednotlivých opatření konzultovat se zpracovatelem energetického auditu.

Datum zpracování energetického auditu: 2.8.2013

11 Evidenční list energetického auditu dle zák. č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů a přílohy č.1 vyhl. 480/2012 Sb.

Evidenční číslo 243

1. Část - Identifikační údaje

1. Jméno (jména), příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EA			
Nemocnice Rychnov nad Kněžnou			
2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, případně adresa pro doručování			
a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce	
Jiráskova	506		
d) obec	e) PSČ	f) email	g) telefon
Rychnov nad Kněžnou	516 01		
3. Identifikační číslo			
25 99 92 49			
4. Údaje o statutárním orgánu			
a) jméno	b) kontakt		
Královéhradecký kraj			
5. Předmět energetického auditu			
a) název			
Nemocnice Rychnov nad Kněžnou			
b) adresa			
Jičínská 435, 507 43 Sobotka			
c) popis předmětu EA			
Předmětem energetického auditu je budova nemocnice, č.p. 506 v obci Rychnov nad Kněžnou, LV 31 okrese Rychnov nad Kněžnou, stojící na parcele č.1779/1, 1779/2 v katastrálním území Rychnov nad Kněžnou, v kraji Královéhradeckém. Dle informací z katastru nemovitostí se jedná o objekt občanské vybavenosti. Objekt je majetkem Královéhradeckého kraje.			

2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EA

1. Charakteristika hlavních činností			
Objekt nemocnice je umístěn na samostatném pozemku nedaleko centra města. Tvoří ho soubor budov. Řešená budova z 30.let 20.století a částečně zrekonstruována v roce 1988. Obě části jsou vzájemně propojeny a tvoří jeden architektonický celek.			
Objekt je čtyřpodlažní s původní plochou střechou, dodatečně zastřešenou dřevěným krovem. V objektu se nachází oddělení chirurgie s pokoji pro pacienty a zázemí pro oddělení nemocnice.			
2. Vlastní zdroje energie			
a) zdroje tepla		b) zdroje elektřiny	
počet	2 ks	počet	1 ks
instalovaný výkon	380 MW	instalovaný výkon	0,2 MW
roční výroba	1613,9 MWh	roční výroba	749,9 MWh
roční spotřeba paliva	5810 GJ/r	roční spotřeba paliva	2669 GJ/r
c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla		d) druhy primárního zdroje energie	
počet	0 ks	druh OZE	0
instal. výkon elektrický	0 MW	druh DEZ	0
instal. výkon tepelný	0 MW	fosilní zdroje	0
roční výroba elektřiny	0 MWh		
roční výroba tepla	0 MWh		
roční spotřeba paliva	0 GJ/r		

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon		Spotřeba energie	Energonositel
Vytápění	0,28	MW	1613,9	MWh/r plyn
Chlazení	0	MW	0	MWh/r
Větrání	0	MW	0	MWh/r
Úprava vlhkosti	0	MW	0	MWh/r
Příprava TV	0,1	MW	463,75	MWh/r elektřina
Osvětlení	0,05	MW	125,0	MWh/r elektřina
Technologie	0	MW	152,7	MWh/r elektřina
Celkem		MW		MWh/r

3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

Opatření č. 1

Název: Zateplení fasády DTI tl. 260 mm / 440 mm /

Popis: Konstrukce – obvodové zdivo

Stávající obvodové zdivo se součiniteli prostupu tepla nespĺňují současné tepelné technické požadavky dané normou ČSN 73 0540-2:2011. Návrh opatření počítá s realizací certifikovaného kontaktní zateplovacího systému ETICS. Tloušťka dodatečné tepelné izolace je navržena 180mm, $\lambda=0,036$ (W/mK); sokl pak bude zateplen tepelnou izolací 140 mm, $\lambda=0,034$ (W/mK). Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu doporučenou normou ČSN 73 0540-2:2011.

Jednotková cena pro hodnocení EA byla zvolena ve výši **1.450Kč/m²** vč. DPH, skutečná plocha zateplováných konstrukcí **3 250,0 m²**.

Opatření č. 2

Název: Výměna výplní otvorů, $U_w=1,2$ W/m²K, $U_D=1,2$ W/m²K

Popis: Konstrukce – původní výplně otvorů

Stávající výplně by bylo vhodné vyměnit za nové výplně. Nově navržena okna musí splňovat minimálně součinitele prostupu tepla $U_{w,D}$ celého okna 1,2W/(m²K) – údaj výrobce pro referenční okno. Hodnota součinitele prostupu tepla pro nově osazené dveře je navržena pak $U_D=1,2$ W/m²K. Součinitel prostupu $U_{g, D}$ bude nejvýše 0,8 W/(m²K). Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu doporučenou normou ČSN 73 0540-2:2011.

Celková plocha oken a dveří určená k výměně je **1 188,0 m²**. Měrná cena výměny oken včetně instalace je přibližně **5 500 Kč/m²** včetně DPH.

Opatření č. 3

Popis: Konstrukce – strop 3.np

Stropní konstrukce konstrukce nespĺňují současné tepelné technické požadavky dané normou ČSN 73 0540-2:2011.

Stávající strop bude opatřen tepelnou izolací **tloušťky 300 mm** se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,036$ W/mK. Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu požadovanou normou ČSN 73 0540-2.

Celková plocha stropu určená k zateplení je **1 661,5 m³**. Cena zateplení se pohybuje okolo **1 275 Kč/m³** včetně DPH.

Po provedení těchto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu požadovanou normou ČSN 73 0540-2.

Spotřeba a
náklady na
energii -
celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	2381,8	MWh/r	1021,8	MWh/r	1360,0	MWh/r
Náklady	3 560,2	tis. Kč/r	2 218,0	tis. Kč/r	1342,2	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	1 613,9	MWh/r	280,25	MWh/r	1360,0	MWh/r
Chlazení	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Větrání	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Úprava vlhkosti	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Příprava TV	463,75	MWh/r	463,75	MWh/r	0	MWh/r
Osvětlení	125,0	MWh/r	125,0	MWh/r	0	MWh/r
Technologie	152,8	MWh/r	152,8	MWh/r	0	MWh/r
Celkem	2 381,8	MWh/r	1021,8	MWh/r	1360,0	MWh/r

3. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskotní míra	1	%
reálná doba návratnosti	34	roků	investiční náklady	13.364	tis. Kč
prostá doba návratnosti	32	roků	cash flow	1.566	tis. Kč/r
IRR	3,71	%	NPV	1.479	tis. Kč
rok realizace	2014				

4. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav		Navrhovaný stav		Efekt	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	0,00498 t/r	0,00498t/r	0,00216t/r	0,00216t/r	0,00282 t/r	0,00282t/r
SO ₂	0,0239t/r	0,0239t/r	0,01037t/r	0,01037t/r	0,0138t/r	0,0138t/r
NO _x	0,399t/r	0,399t/r	0,173t/r	0,173t/r	0,231t/r	0,231t/r
CO	0,0798t/r	0,0798t/r	0,03461t/r	0,03461t/r	0,046t/r	0,046t/r
CO ₂	471,1 t/r	471,1t/r	204,349 t/r	204,349t/r	273,7 t/r	273,7t/r

4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Jindra Novotná	Titul	Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	243	3. Datum vydání oprávnění	9.5.2005
4. Datum posledního průběžného vzdělávání	12 / 2012	6. Datum	2.8.2013
5. Podpis			

12 Kopie dokladu o vydání oprávnění dle §10b zák. č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů