



STŘEDISKO PRO ÚSPORY ENERGIE

SUE s.r.o. Most
Moskevská 508
434 01, Most
tel.: 476 104 189
e-mail: info@sue-cr.cz
www.sue-cr.cz

Energetický audit

dle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky
č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku, ve znění pozdějších předpisů



Klatovská nemocnice, a.s.

Monoblok

Plzeňská 929

Zpracoval:	Ing. Jiří Merhout – energetický specialista, číslo oprávnění 819		
Datum zpracování:	březen 2017	Evidenční číslo energetického auditu	71498.0

Evidenční list energetického auditu
podle zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů

Evidenční číslo: 71498.0

1. Část – Identifikační údaje

1. Jméno (jména), příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EA			
Plzeňský kraj			
2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, případné adresa pro doručování			
a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce	
Škroupova	1760/18	Jižní Předměstí	
d) obec	e) PSČ	f) email	g) telefon
Plzeň	301 00	posta@plzensky-kraj.cz	377 195 111
3. Identifikační číslo			
70890366			
4. Údaje o statutárním orgánu			
a) jméno		b) kontakt	
Josef Bernard – hejtman		josef.bernard@plzensky-kraj.cz	
5. Předmět energetického auditu			
a) název			
Klatovská nemocnice, a.s. - Monoblok			
b) adresa			
Plzeňská 929, 339 01 Klatovy			
c) popis předmětu EA			
<p>Předmětem auditu je budova Monobloku v areálu Klatovské nemocnice. Podle využití je možné ji rozdělit do dvou částí – SO 01 Komplement a SO 02 Lůžková část. Část Komplement má 1 PP a 4 NP, lůžková část má také 1 PP a 6 NP. Hlavní využití jednotlivých podlaží:</p> <ul style="list-style-type: none">• 1PP ambulance, rehabilitace, čekárny, vstupní hala, sociální prostory, TZB, sklady• 1NP ambulance, čekárny, vstupní hala, sociální prostory, rozvodna nn, strojovna VZT sklady• 2NP pokoje, sociální prostory, sklady, jídelna, vyšetřovny, ARO, JIP• 3NP pokoje, sociální prostory, sklady, jídelna, vyšetřovny, operační sály a zázemí• 4NP pokoje, vyšetřovny, sociální prostory, archiv, strojovna VZT sklady• 5NP porodnice, sociální prostory, archiv• 6NP kaple, strojovna VZT, sklady			

2. Část – Popis stávajícího stavu předmětu EA

1. Charakteristika hlavních činností

Budova byla dostavěna a uvedena do provozu v roce 2012. Z konstrukčního hlediska se jedná o montovaný, železobetonový, skelet. Stěny přilehlé k zemině jsou vystavěny z železobetonových panelů se zateplením, nadzemní zdivo je provedeno z plynosilikátových tvárnic s kontaktním zateplením. Podlahy na terénu (1.PP) jsou tepelně izolovány. Zastřešení je provedeno jednoplášťovými plochými střechami. Výplněmi otvorů jsou okna a dveře s izolačním zasklením.

Budova je výhradně odběratelem el. energie a tepla a nemá žádný vlastní trvalý zdroj energie (mimo zálohové zdroje elektrické energie pro případ výpadku elektrického napájení)

Z hlediska zásobování tepelnou energií je budova napojena na parní rozvody areálu nemocnice. V budově je zřízena výměňková stanice, která zajišťuje výrobu topné vody pro systémy vytápění, VZT jednotky a přípravu teplé vody. Celkový instalovaný tepelný výkon 2 700 kW.

Topný systém je rozdělen do tří samostatně regulovaných topných zón.

Nucenou výměnu vzduchu zajišťuje 23 hlavních VZT jednotek. VZT také zajišťují ohřev, chlazení a některé také vlhčení vzduchu (el. vyvíječe).

Teplá voda je připravována centrálně. Předehřev je zajištěn pomocí kondenzátu. Pro akumulaci teplé vody jsou v systému začleněny 3 akumulační nádrže s celkovým objemem 5 000 litrů. Záložním zdrojem teplé vody 150 kW_{el} akumulační ohřívák.

Budova je napojena na rozvod el. energie přes rozvodnu skládající se ze dvou transformátorů 22/0,4 kV s výkonem 2000 kVA a 1250 kVA. Záložním zdrojem el. energie je dieselagregát o výkonu 1000 kVA (situovaný mimo budovu).

Spotřebičem elektrické energie je především osvětlení, kompresory zdrojů chladu a tlakového vzduchu, motory ventilátorů (VZT), čerpadel a výtahů.

Budova je napojena na pitnou vodu z městského vodovodu. Voda je používána pro běžnou spotřebu studené a teplé vody, slouží jako doplňovací voda v chladicím systému vzduchotechnik a na rozvody SV je rovněž napojen systém požárních rozvodů.

Součástí spotřeb energií jsou dodávky medicínálních plynů. Jako medicínální plyny s centrálním rozvodem se používá kyslík O₂ – kapalný dodavatelským způsobem, dodávka do sítě z vlastní redukční stanice, NO₂ – bateriová stanice a stlačený vzduch – vlastní výroba.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla			b) zdroje elektřiny		
počet	0	ks	počet	0	ks
instalovaný výkon	0	MW	instalovaný výkon	0	MW
roční výroba	0	MWh	roční výroba	0	MWh
roční spotřeba paliva	0	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	0	MW	druh DEZ	-----	

instal. výkon tepelný	0	MW	fosilní zdroje	-----	
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
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	-----	MW	103	MWh/r	SZTE
Vytápění	0,379	MW	735	MWh/r	SZTE
Chlazení	0,458	MW	132	MWh/r	el. energie
Příprava TV	-----	MW	477	MWh/r	SZTE
Větrání	-----	MW	854	MWh/r	SZTE
Úprava vlhkosti	270	MW	99	MWh/r	el. energie
Osvětlení	0,445	MW	1 364	MWh/r	el. energie
Technologie	-----	MW	753	MWh/r	-----
Celkem	-----	MW	4 516	MWh/r	-----

3. Část – Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření						
varianta B						
<ul style="list-style-type: none">• Instalace solárních panelů pro ohřev teplé vody• Monitoring a Targeting - energetický dozor						
2. Úspory energie a nákladů						
Spotřeba a náklady na energii – celkem						
	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	4 516	MWh/r	4 241	MWh/r	275	MWh/r
Náklady	9 273	tis. Kč/r	8 813	tis. Kč/r	461	tis. Kč/r
Spotřeba energie						
	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	103	MWh/r	90	MWh/r	13	MWh/r
Vytápění	735	MWh/r	735	MWh/r	0	MWh/r
Chlazení	132	MWh/r	132	MWh/r	0	MWh/r

Příprava TV	477	MWh/r	215	MWh/r	262	MWh/r
Větrání	854	MWh/r	854	MWh/r	0	MWh/r
Úprava vlhkosti	99	MWh/r	99	MWh/r	0	MWh/r
Osvětlení	1 364	MWh/r	1 364	MWh/r	0	MWh/r
Technologie	753	MWh/r	753	MWh/r	0	MWh/r
3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů						
	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	2 347	MWh	2 347	MWh	0	MWh
SZTE	2 169	MWh	1 894	MWh	275	MWh
ZP	0	MWh	0	MWh	0	MWh
TO	0	MWh	0	MWh	0	MWh
Uhlí	0	MWh	0	MWh	0	MWh
OZE	0	MWh	0	MWh	0	MWh
DZE	0	MWh	0	MWh	0	MWh
PHM	0	MWh	0	MWh	0	MWh
Ostatní	0	MWh	0	MWh	0	MWh
4. Podíl z celkových investičních nákladů (%)						
Náklady při výrobě energie			Náklady při distribuci energie			
OZE	0 %		Rozvody tepla		0 %	
KVET	0 %		Ostatní		0 %	
Ostatní	0 %					
Náklady při spotřebě energie						
Budovy – úprava obálky	0 %		Technologie		0 %	
Budovy – technické systémy	100 %		Ostatní		0 %	
5. Ekonomické hodnocení						
doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4	%	
NPV	817	tis. Kč	investiční náklady	5 445	tis. Kč	
reálná doba návratnosti	17	roků	cash flow	461	tis. Kč/r	
IRR	6	%				
Rok realizace	2019					

Všechny ceny v energetickém auditu jsou uvedeny s DPH.

4. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	varianta A	Rozdíl	varianta B	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky	0,100	0,095	0,005	0,098	0,002
PM ₁₀	0,011	0,011	0,000	0,009	0,001
PM _{2,5}	0,060	0,057	0,003	0,059	0,001
SO ₂	6,877	6,761	0,116	6,255	0,622
NO _x	2,201	2,123	0,078	2,091	0,110
NH ₃	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VOC	0,006	0,006	0,000	0,006	0,000
CO ₂	3 058	2 919	140	2 972	87

4. Část – Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul	
Jiří Merhout	Ing.	
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění	
819	23.08.2011	
4. Podpis	5. Datum	24.03.2017

1. Úvod - zadání.....	8
2. Popis stávajícího stavu předmětu EA.....	9
2.1. Úvodní charakteristika předmětu EA.....	9
2.2. Stavebně - fyzikální stav objektů	10
2.3. Popis technického stavu (tepelná energie)	13
2.4. Popis technického stavu (elektrická energie).....	20
2.5. Popis technického stavu (záložní a ostatní zdroje energie).....	24
2.6. Systém managementu hospodaření s energií	24
2.7. Energetické vstupy – výpisy z faktur	25
3. Energetické vstupy – referenční spotřeba	27
3.1. Referenční spotřeba tepelné energie pro vytápění.....	27
3.2. Referenční spotřeba elektrické energie.....	29
3.3. Soupis energetických vstupů – referenční spotřeba.....	30
4. Analýza energetických spotřeb	30
4.1. Analýza stávající spotřeby tepla na vytápění	30
4.2. Analýza spotřeby el. energie	31
4.3. Osvětlení.....	31
5. Vyhodnocení stávajícího stavu	33
5.1. Vyhodnocení tepelně izolačních vlastností konstrukcí.....	33
5.2. Zhodnocení technického stavu budov	35
5.3. Vyhodnocení úrovně systému managementu hosp. s energií.....	37
5.4. Celková energetická bilance	38
6. Zhodnocení dle vyhlášky MPO ČR č.78/2013 Sb.....	39
7. Návrh opatření ke zvýšení účinnosti užití energie.....	39
7.1. Možnosti snížení tepelné ztráty budov a jejich zhodnocení	39
7.2. Možnosti úsporných opatření v oblasti TZB	39

7.3.	Energetické manažerství	40
8.	Dosažitelné energetické a finanční úspory	41
9.	Varianty energetických úsporných opatření	42
9.1.	Stanovení variant souhrnu energ. úsporných opatření.....	42
9.2.	Ekonomické vyhodnocení	42
9.3.	Ekologické vyhodnocení	49
9.4.	Upravená roční energetická bilance navržených variant	49
10.	Výběr optimální varianty	50
10.1.	Ekonomické vyhodnocení.....	50
10.2.	Vyhodnocení úspor energie.....	50
10.3.	Ekologické vyhodnocení	50
10.4.	Vyhodnocení požadavků na energetickou náročnost.....	51
11.	Doporučení energetického specialisty.....	51
11.1.	Popis optimální varianty	51
11.2.	Návrh koncepce systému managementu hosp. s energií.....	51
11.3.	Upravená energetická bilance optimální varianty	52
11.4.	Ekonomické a ekologické hodnocení opt. varianty	52
12.	Přílohy – výpočtová a obrazová část.....	53
12.1.	Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000Sb.	54
12.2.	Plochy jednotlivých konstrukcí, tepelné ztráty.....	55
12.3.	Tepelně – izolační vlastnosti stavebních konstrukcí	56
12.4.	Přepočet emisních faktorů.....	57
12.5.	Vstupní údaje od zadavatele – výpisy z faktur dodavatelů energií	58

1. Úvod - zadání

Energetický audit (dále jen EA) je vypracován podle zákona č.406/2000 Sb., vyhláškami MPO ČR č.78/2013 Sb. a č.480/2012 Sb., v platném znění. Účelem EA je posouzení energetického hospodářství a využívání energie v budově Monobloku, který je součástí Klatovské nemocnice, Plzeňská 929, tj. provedení analýzy potenciálu energetických úspor, návrh souhrnu energetických úsporných opatření a ekonomické zhodnocení investice související s úsporami.

Byly použity tyto vstupní údaje:

- údaje z osobní prohlídky budovy
- konzultace se zástupcem provozovatelem objektu
- dílčí stavební výkresová dokumentace, výkresy vnitřního technického zařízení objektu a příslušné technické zprávy, revizní zprávy vyhrazených zařízení objektu
- spotřeby tepla, el. energie, teplé a studené vody za roky 2014 až 2016

Při zpracování byly použity tyto základní normy:

- ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov (část 1 až 4)
- ČSN 38 3350 – Zásobování teplem
- ČSN 06 0320 – Ohřívání užitkové vody – navrhování a projektování
- ČSN EN 13790 – Výpočet potřeby energie na vytápění
- ČSN EN 12831 – Výpočet tepelného výkonu
- ČSN EN ISO 13 788 – Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků
- ČSN EN ISO 10 077-1, 10 077-2 – Tepelné chování oken, dveří a okenic
- ČSN EN ISO 6946 – Stavební prvky a stavební konstrukce – souč. prostupu tepla
- ČSN EN ISO 10 211 – 1, 10 211 – 2 – Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích
- ČSN EN 12464-1 – Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů
- ČSN 36 0452 – Umělé osvětlení obytných budov
- zákon ČR č.406/2000 Sb. v platném znění a související prováděcí předpisy a další, pro tento případ použitelné vyhlášky MPO ČR zejména č.193/2007 Sb., č.194/2007 Sb. a č.78/2013 Sb.
- Vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

2. Popis stávajícího stavu předmětu EA

2.1. Úvodní charakteristika předmětu EA

Předmětem auditu je budova Monobloku v areálu Klatovské nemocnice. Budova byla dostavěna a uvedena do provozu v roce 2012. Z konstrukčního hlediska se jedná o montovaný, železobetonový, skelet. Stěny přilehlé k zemině jsou vystavěny z železobetonových panelů se zateplením, nadzemní zdivo je provedeno z plynosilikátových tvárnic s kontaktním zateplením. Podlahy na terénu (1.PP) jsou tepelně izolovány. Zastřešení je provedeno jednoplašťovými plochými střechami. Výplněmi otvorů jsou okna a dveře s izolačním zasklením.

Půdorys a orientace na světové strany je zřejmá z následujícího snímku:



Výškově je možné rozdělit budovy na dvě části – SO 01 Komplement a SO 02 Lůžková část. Část Komplement má 1 PP a 4 NP, lůžková část má také 1 PP a 6 NP. Hlavní využití jednotlivých podlaží:

1PP ambulance, rehabilitace, čekárny, vstupní hala, sociální prostory, TZB, sklady

1NP ambulance, čekárny, vstupní hala, sociální prostory, rozvodna nn, strojovna VZT sklady

2NP pokoje, sociální prostory, sklady, jídelna, vyšetřovny, ARO, JIP

3NP pokoje, sociální prostory, sklady, jídelna, vyšetřovny, operační sály a zázemí

4NP pokoje, vyšetřovny, sociální prostory, archiv, strojovna VZT sklady

5NP porodnice, sociální prostory, archiv

6NP kaple, strojovna VZT, sklady

- Z hlediska zásobování tepelnou energií je budova napojena na parní rozvody areálu nemocnice. V budově je zřízena výměňková stanice, která zajišťuje výrobu topné vody pro systémy vytápění, VZT jednotky a přípravu teplé vody. Celkový instalovaný tepelný výkon 2 700 kW.
- Topný systém je rozdělen do tří samostatně regulovaných topných zón.
- Nucenou výměnu vzduchu zajišťuje 23 hlavních VZT jednotek. VZT také zajišťují ohřev, chlazení a některé také vlhčení vzduchu.
- Teplá voda je připravována centrálně. Předehřev je zajištěn pomocí kondenzátu. Pro akumulaci teplé vody jsou v systému začleněny 3 akumulční nádrže s celkovým objemem 5 000 litrů. Záložním zdrojem teplé vody 150 kW_{el} akumulční ohřívák.
- Budova je napojena na rozvod el. energie přes rozvodnu skládající se ze dvou transformátorů 22/0,4 kV s výkonem 2000 kVA a 1250 kVA. Záložním zdrojem el. energie je dieselagregát o výkonu 1000 kVA (situovaný mimo budovu).
- Spotřebičem elektrické energie je především osvětlení, kompresory zdrojů chladu a tlakového vzduchu, motory ventilátorů (VZT), čerpadel a výtahů.
- Objekt je situovaný v krajině s oblastní teplotou -17°C a místo odpovídá charakteristice s zvýšeným zatížením větrem v krajině.
- Budova je využívána nepřetržitě.

2.2. Stavebně - fyzikální stav objektů

V následujících kapitolách je uveden přehled konstrukcí na systémové hranici budovy. Uvažované skladby jednotlivých konstrukcí jsou uvedeny na CD „Posouzení konstrukcí“.

2.2.1. Svislé neprůsvitné konstrukce

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
Nemocnice Klatovy monoblok	plášť budovy	SO1
Popis konstrukce – obvodnázemní obvodové zdivo (výplň skeletu)		

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
Nemocnice Klatovy monoblok	plášť budovy	SO2
Popis konstrukce – stěny schodišť (ŽB se zateplením)		

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
Nemocnice Klatovy monoblok	plášť budovy	SO3
Popis konstrukce – zdivo kaple		

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
Nemocnice Klatovy monoblok	plášť budovy	SN1
Popis konstrukce – stěny přilehlé k zemině		

2.2.2. Výplně otvorů

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
Nemocnice Klatovy monoblok	výplně otvorů	OZ1
Popis konstrukce – okno s termoizolačním sklem, plastový rám.		

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
Nemocnice Klatovy monoblok	výplně otvorů	DO1
Popis konstrukce – dveře s termoizolačním sklem, plastový rám.		

2.2.3. Střecha, strop

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
Nemocnice Klatovy monoblok	Střecha	SCH1
Popis konstrukce – jednoplášťové ploché střechy		

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
Nemocnice Klatovy monoblok	Strop	STR1
Popis konstrukce – strop pod nevytápěným prostorem (strojovny VZT)		

2.2.4. Podlahy

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
Nemocnice Klatovy monoblok	Podlaha	PDL1
Popis konstrukce – podlaha v 1.PP (na terénu)		

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
Nemocnice Klatovy monoblok	Podlaha	PDL2
Popis konstrukce – podlaha nad venkovním prostorem		

2.3. Popis technického stavu (tepelná energie)

2.3.1. Zdroj tepla – výměníková stanice

Zdroj tepla, popis technologie, měření

Zdrojem tepla pro vytápění, teplovzdušné větrání a ohřev teplé vody je nová výměníková stanice pára – voda, která je situována v 1.PP části budovy Komplement. Celkový instalovaný tepelný výkon je 2 700 kW. Topná voda z parních výměníků je zavedena do rozdělovače (ÚT+VZT), ze kterého je vyvedeno celkem 7 topných větví:

- ÚT lůžka sever
- VZT lůžka
- VZT Komplement 3. a 4. NP
- ÚT Komplement
- VZT Komplement 1. PP
- ÚT lůžka jih
- Bazénová technologie



3 x výměník pára/voda



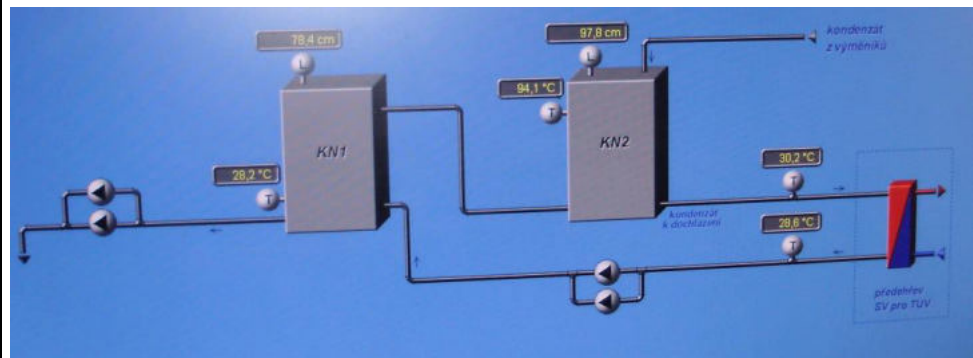
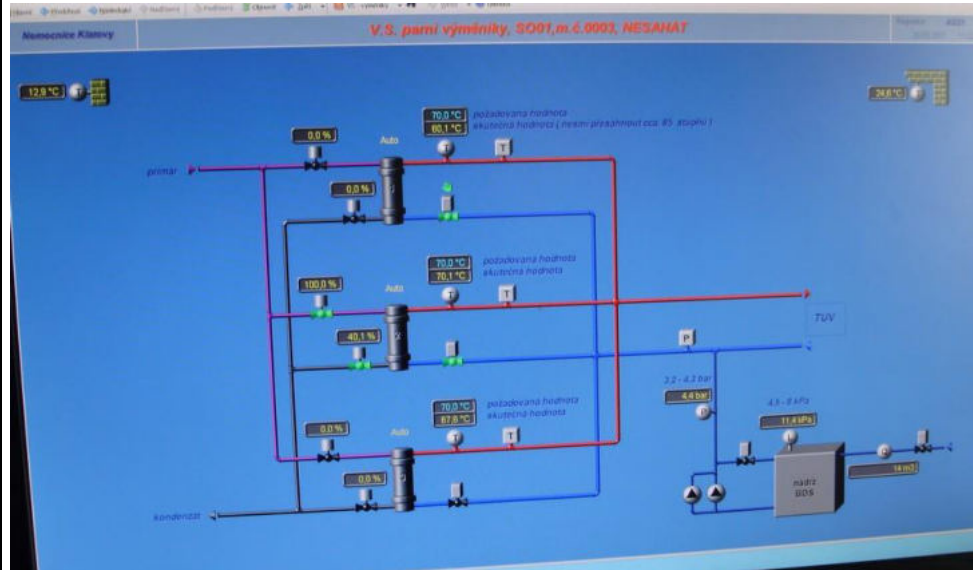
rozdělovač (ÚT+VZT)

Z parních výměníků je přivedena samostatná topná větev pro systém přípravy teplé vody – viz. dále.

Instalovaný tepelný výkon pro jednotlivé okruhy spotřeb:

- Vytápění – komplement (SO 01) 231 kW
- Vytápění – lůžková část (SO 02) sever 280 kW
- Vytápění – lůžková část (SO 02) jih 379 kW
- Vzduchotechnika – komplement 1.PP 366 kW
- Vzduchotechnika – komplement 3. a 4.NP 493 kW
- Vzduchotechnika – lůžková část 451 kW
- Ohřev bazénové vody 75 kW
- Systém ohřevu a termické dezinfekce teplé vody 500 kW

Spotřeba tepla VS je měřena fakturačním kalorimetrem na parní straně. Regulace VS a všech okruhů spotřeb tepla (ÚT, VZT, příprava teplé vody) je zajištěna moderním regulačním s vizualizací provozních stavů na PC energetika nemocnice.



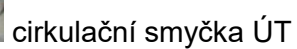
2.3.1. Systémy vytápění

Popis technologie, měření a regulace

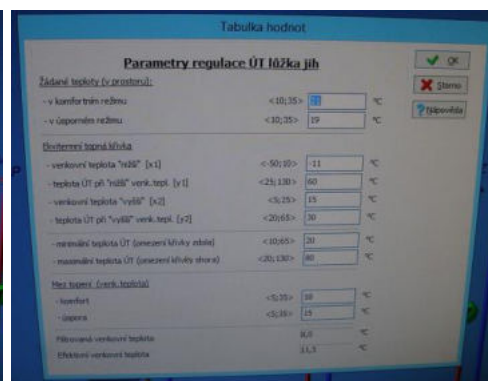
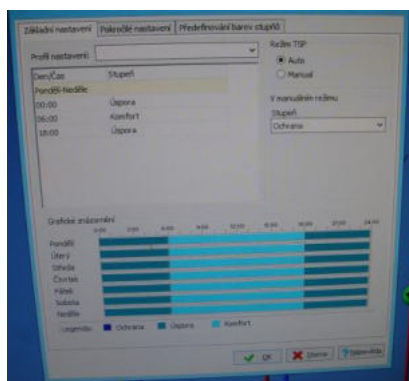
Systém vytápění budovy je rozdělen do tří samostatně regulovaných topných větví:

- ÚT lůžka sever
- ÚT Komplement
- ÚT lůžka jih

Všechny výše uvedené topné větve systému vytápění jsou opatřeny cirkulační smyčkou s trojcestným směšovacím ventilem a frekvenčně řízeným cirkulačním čerpadlem.



Teplota topné vody a doba vytápění je řízena ekvitermním regulačním systémem s vizualizací provozních parametrů na stanoviště energetika.

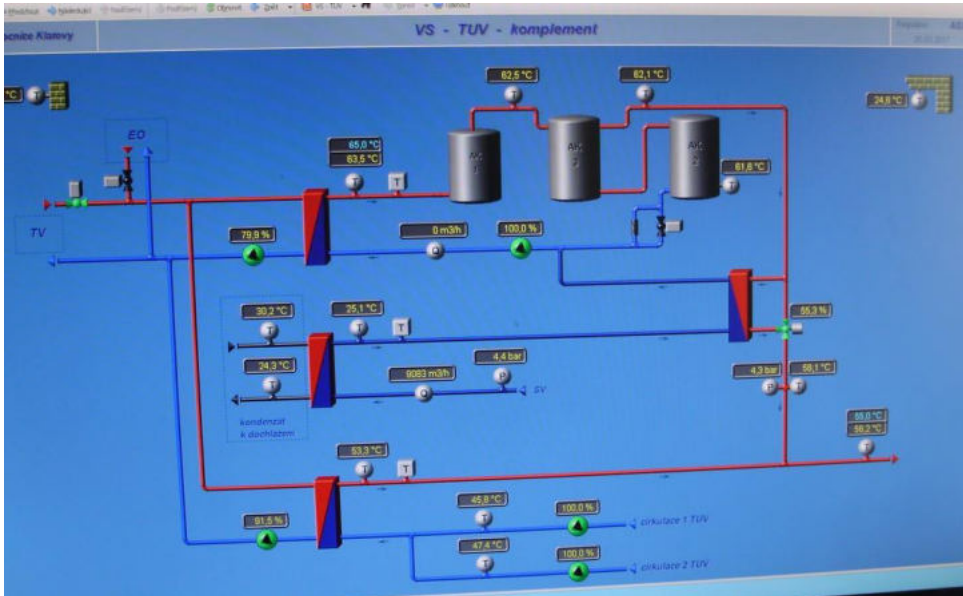


Topná tělesa

Otopnou plochu tvoří deskové radiátory. Otopná tělesa jsou rozmístěna podle obvodových stěn, zpravidla pod okny. Všechna otopná tělesa jsou osazena termostatickými regulačními ventily (TRV), s regulační hlavicí.

	
Rozvody, Tepelná izolace	Rozvody tepla v prostoru VS jsou tepelně izolovány minerální vlnou s oplechováním nebo ochranným hliníkovým obalem.

2.3.2. Teplá a studená voda

Příprava teplé vody, měření tepla a přidavné studené vody	<p>Teplá voda je připravovaná centrálně v prostoru parní výměňkové stanice. Předehřev je zajištěn kondenzátem, dohřev a termická legionelová ochrana je zajištěna topnou vodou z výměníků pára/voda. Pro období se zvýšeným odběrem teplé vody jsou v systému zapojeny akumulční nádoby 2 x 2000 litrů a 1 x 1000 litrů. Provoz systému přípravy teplé vody je řízen regulačním systémem s vizualizací provozních parametrů na stanovišti energetika.</p> 
---	--

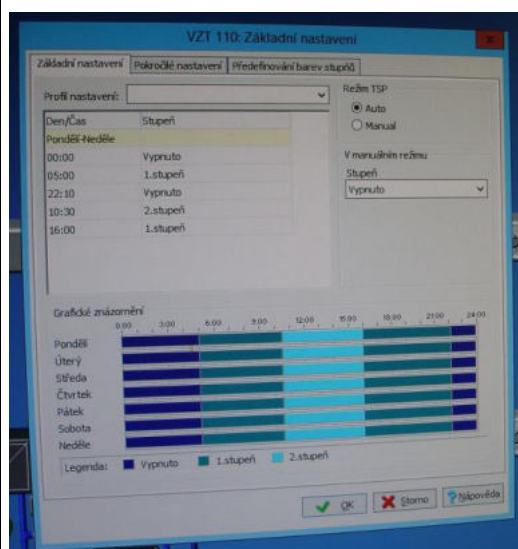
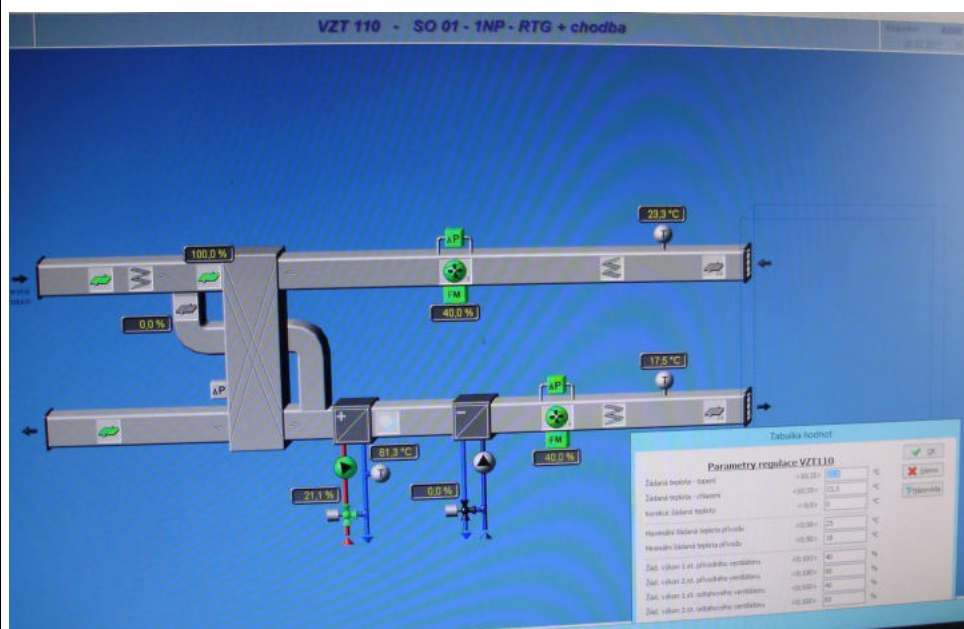
	<p>Záložním zdrojem teplé vody pro období odstávky parovodu je elektrický akumulční ohřívák s el. příkonem 150 kW.</p>  <p>Je zajištěno fakturační měření spotřeby studené vody a podružné měření připravené teplé vody.</p>
Rozvody a izolace	Rozvody teplé vody jsou provedeny v plastovém potrubí původní – plastové potrubí a návlekovou tepelnou izolací.

2.3.3. Vzduchotechnická, klimatizační zařízení

Popis VZT, regulace, měření	<p>V budově nemocnice je instalováno značné množství vzduchotechnických a klimatizačních jednotek. Tyto jednotky jsou instalovány v jednotlivých strojovnách VZT, nástěnné klimatizační jednotky jsou umístěny na střeších.</p> <p>Ohřev vzduchu je zajištěn topnou vodou z parní výměňkové stanice. Teplota topné vody je řízena pomocí cirkulační smyčky s trojcestným směšovacím ventilem, cirkulačním čerpadlem a ekvitermním regulátorem. Klimatizační jednotky s nepřímým chlazením pomocí chladicí vody (6/12°C) jsou napojeny na centrální zdroje chladu (kompresorové chlazení). Některé klimatizační jednotky jsou vybaveny vlhčením vzduchu, které je zajištěno elektrickými vyvíječi páry.</p>
-----------------------------	--



Regulace teploty topné i chladící vody, doby provozu jednotky, vlhčení je zajištěna regulačním systémem s vizualizací provozních parametrů na stanoviště energetika.

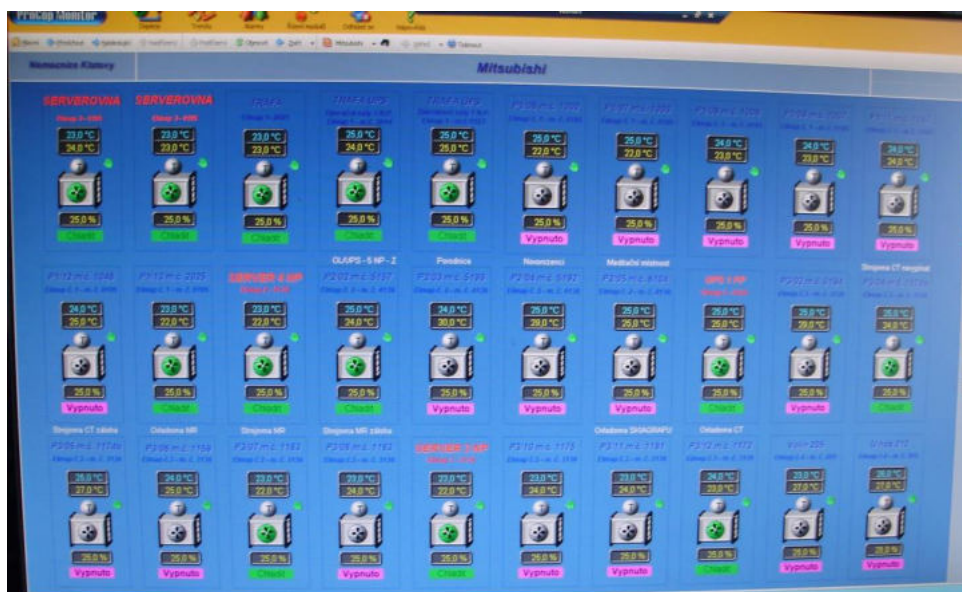


Lokálně jsou instalovány na střechách budovy klimatizační jednotky typu split.



split (multi-split) klimatizace

Většina split jednotek je řízena ze stanoviště energetika, ostatní jsou vybaveny vlastním (individuálním) regulačním systémem.



Přehled hlavních vzduchotechnických a klimatizačních jednotek (vlhčení).

	VZT106	VZT110	VZT114	VZT115	VZT116	VZT118	VZT119	VZT120	VZT121	VZT122	VZT123
žádaná teplota - topení (°C)	23	22,5	23	23	23	22	22,5	23	22,5	22	22
žádaná teplota - chlazení (°C)	24	23,5	24	25	25	24	24	24	23	25	24
jm. průtok - přívod (m³/h)	7 700	4 200	13 100	6 150	11 000	5 000	4 300	4 300	5 292	12 500	1 512
jm. průtok - odtah (m³/h)	7 600	3 500	11 400	5 400	9 000	4 400	3 600	3 800	4 500	11 500	-
rekuperace tepla (kW)	45	23	72	38	60	28	25	26	31	78	-
topný výkon (kW)	57	34	105	50	89	37	38	38	47	92	20
chladicí výkon (kW)	36	20	77	34	66	24	24	24	31	73	-
vlhčení - výroba páry (kg/h)	-	-	80	50	80	30	30	30	40	-	-
vlhčení - el. příkon (kW)	-	-	60	37	60	22	22	22	30	-	-

	VZT201	VZT207	VZT208	VZT209	VZT210	VZT212	VZT213	VZT214	VZT216	VZT217	VZT218
žádaná teplota - topení (°C)	23	22	20	23	23	23	24	22,5	22,5	20	22,5
žádaná teplota - chlazení (°C)	24	26	22	24	25	25	26	24	24	25	24
jm. průtok - přívod (m³/h)	6 300	6 500	12 500	10 200	2 400	2 400	13 000	2 700	2 000	6 200	2 900
jm. průtok - odtah (m³/h)	6 400	6 900	11 500	10 400	2 200	2 000	-	2 400	1 800	4 800	2 400
rekuperace tepla (kW)	38	39	70	60	15	14	-	16	12	33	19
topný výkon (kW)	47	52	92	75	19	18	157	22	16	46	23
chladicí výkon (kW)	46	-	60	59	14	14	59	16	12	29	18
vlhčení - výroba páry (kg/h)	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	16
vlhčení - el. příkon (kW)	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	12

2.4. Popis technického stavu (elektrická energie)

2.4.1. Elektrická energie - zdroj

Dodavatel el. eg., soustava	Budova je napojena na jeden hlavní zdroje el. energie a jeden záložní zdroj (naftový spalovací motor s generátorem). Hlavním zdrojem el. energie je trafostanice připojená do distribuční soustavy ČEZ Distribuce, a.s..
Trafostanice, měření spotřeby, kompenzace	<p>Hlavní přívod je zajištěn přes hlavní rozvodnu (situována mimo popisovanou budovu) skládající se ze transformátorů:</p> <ul style="list-style-type: none"> • T1 22/0,4 kV 2000 kVA • T2 22/0,4 kV 1250 kVA <p>Z hlavní rozvody je proveden přívod do NN rozvodny situované v budově monobloku. V trafostanici je umístěno fakturační měření spotřeby el. energie a je zde také instalován systém pro kompenzaci jalového výkonu.</p>

2.4.2. Elektrické spotřebiče, elektroinstalace

Napěťová soustava, popis instalace	<p>Napěťová soustava: normalizovaná soustava 3+PEN, 400/230V, 50Hz, TN-C-S.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektroinstalace <p>Elektroinstalace je provedena kabely CYKY (s měděnými jádry). Hlavní rozvaděč je oceloplechový, odtud jsou napájené podružné rozvaděče. Rozvodnice jsou také oceloplechové, se standardní výzbí, tj. obsahují jištění přívodu, zásuvkové a světelné okruhy (jistice jsou většinou typu IJ). Rozvod je většinou veden v drážkách, pod omítkou, v podlahových konstrukcích nebo na povrchu v kabelových korýtkách, místy jsou použity vkládací lišty či NIEDAX lišty.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umělé osvětlení budovy <p>Použitá osvětlovací tělesa jsou převážně zářivková s klasickými předřadníky, nejčastěji osazené 2 nebo 4 zářivkové trubice délky 120 (60) cm</p>
------------------------------------	--

s příkonem 72 W. V této oblasti jsou zahrnuté také jednopaticové zářivky s nízkým příkonem – 9 W až 26 W. Dále jsou v objektech instalovaná osvětlovací žárovková tělesa osazená žárovkami s příkonem 100 W resp. 60 W. Žárovky jsou postupně nahrazované jednopaticovými zářivkami s nízkým příkonem. Spínání osvětlovacích těles je provedeno vypínači, většinou skupinově. V některých místnostech částech odstupňované, (osvětlení v jednotlivých částech místnosti podle vykonávané zrakové činnosti).

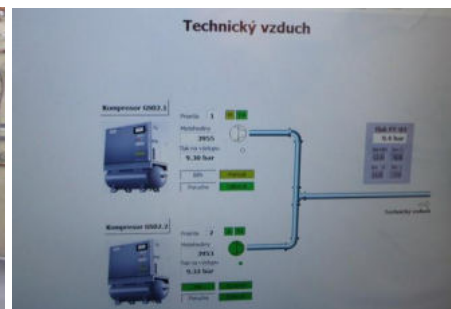
- Motory – výtahy

V budově nemocnice je celkem 8 výtahů, s nosností 1600 kg (21 osob). Jedná se o poměrně nové výtahy, rok instalace 2011. Celkový instalovaný el. příkon motorů výtahů činí 36 kW.

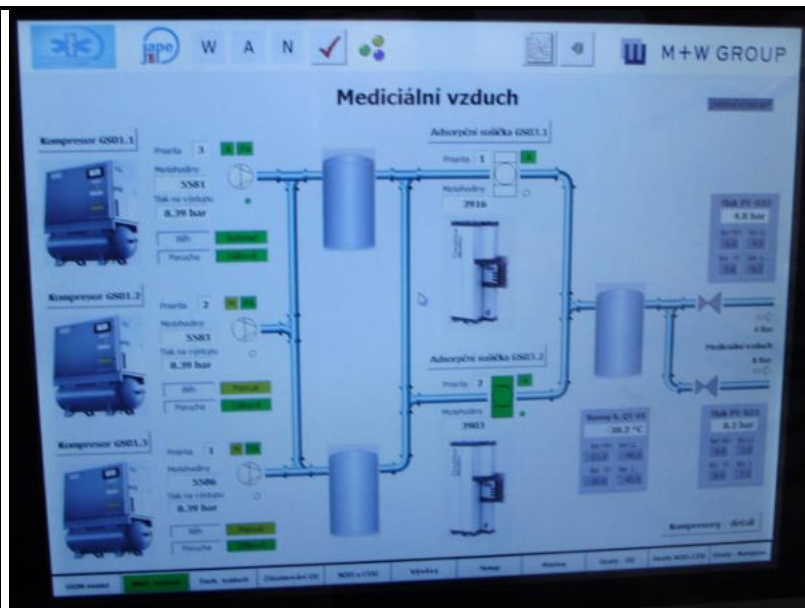
- Výroba stlačeného vzduchu

Stlačený vzduch je vyráběn centrálně v kompresorové stanici. Z hlediska využití je výroba stl. vzduchu rozdělena do dvou skupin – technický a medicínální.

Technický stl. vzduch je vyráběn ve dvou kompresorech Atlas Copco, typ GA5FF, o výkonnosti 47,5 m³/h při tlaku 8,5 barů.

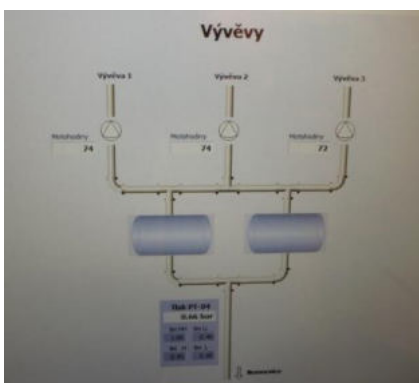


Výroba medicínálního stl. vzduchu je zajištěna ve třech kompresorech Atlas Copco GA11+, o výkonnosti 30,3 l/s při tlaku 9,5 barů. V systému výroby stl. medi. vzduchu jsou zařazeny dva vzdušníky (2 x 1000 litrů) pro vlhký vzduch, dvě sušičky a jeden vzdušník (1 x 1000 litrů) na suchý vzduch. Výsledný tlak je poté redukován do dvou odběrů – 4 a 8 barů.



- Výroba podtlaku

Podtlak se vyvíjí centrálně ve vakuové stanici, instalovány jsou tři vývěvy NOVAIR RT 205; 205 m³/h; tlak vakua 10 mBar. Vakuum je akumulováno do dvou sériově propojených zásobovacích tlakových nádob o celkovém objemu 2 000 litrů.



- Zdroje chladu

V budově jsou instalovány celkem 3 centrální zdroje chladu (VZT 4033, VZT 6108, bazén), pro nepřímé chlazení VZT jednotek.

Ve strojovně VZT 4033 jsou instalovány dva zdroje chladu Carrier 30RWA245 se jmenovitým chladícím výkonem 226 kW (celkem 452 kW). Ve strojovně VZT 6108 je instalován jeden zdroj chladu Carrier 30RWA300 se jmenovitým chladícím výkonem 291 kW. Pro VZT jednotky rehabilitačního bazénu je na střeše instalován zdroj chladu GEA, typ GLCU 0152 AC1 s chladícím výkonem 40,3 kW.

V uvedených zdrojích chladu je připravována chladicí voda se spádem 6/12°C. Použitým chladivem je R407C. Vzduchem chlazené kondenzátory jsou situovány na střechách budovy. V systémech jsou zapojeny akumulční zásobníku chladicí vody, chemické úpravy studené vody, čerpadla a regulační systém s vizualizací provozních parametrů na stanoviště energetika.



Lokální split jednotky

Základní popis je uveden v kapitole 2.3.3.

- Výroba páry pro vlhčení vzduchu

Vlhčení vzduchu je zajištěno pomocí elektrických vyvíječů páry. Ve strojovnách VZT jsou pro jednotlivé klimatizační jednotky instalovány vyvíječe páry Defensor Mk5 Visual. Přehled vyvíječů páry a jejich technické parametry jsou uvedeny v kapitole 2.3.3.

- Ostatní spotřebiče

V této oblasti jsou zahrnuté lékařské přístroje, kancelářská a výpočetní technika, dále motory čerpadel, drobné elektro-spotřebiče.

Přehled instalovaných příkonů el. spotřebičů	V následující tabulce je uveden přehled energeticky významných el. spotřebičů a jejich el. příkony:	
	Spotřebič	Instalovaný el. příkon (kW)
	Osvětlení	445
	Chlazení	458
	Vlhčení	270
	El. energie - ostatní	2 895
	Celkem	4 068

2.5. Popis technického stavu (záložní a ostatní zdroje energie)

Záložní zdroj el. energie pro monoblok je situován mimo budovu. Instalován je dieselagregát ALTRON, typ PP1100E1 se jmenovitým el. výkonem 1000 kVA. Agregát se automaticky startuje při poklesu napětí v síti.

2.6. Systém managementu hospodaření s energií

Systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001 v posuzovaném energetickém hospodářství zaveden není. Pro posuzovaný objekt jsou k dispozici následující hodinové záznamy spotřeb:

- elektrická energie (+ 1/4h maxima)
- spotřeba studené vody
- spotřeba teplé vody
- spotřeba tepla pro ÚT a VZT
- spotřeba tepla pro ohřev teplé vody
- spotřeba tepla pro předehřev teplé vody (kondenzát)

Instalovaný systém MaR zaznamenává všechny tato data pro pozdější analýzy. Provozní stavy a nastavené hodnoty všech systémů TZB jsou k dispozici na PC energetika. Systém managementu hospodaření s energií je v posuzované budově na vysoké úrovni.

2.7. Energetické vstupy – výpisy z faktur

V následujících tabulkách jsou zpracovány fakturační údaje jednotlivých energetických vstupů, včetně průměrných hodnot:

pro rok	2014				
Vstupy paliv a energie	jednotka	Množství	Výhřevnost (GJ/jednotku)	Přepočet na MWh	Roční náklady (tis. Kč)
Elektrina	MWh	2 333		2 333	6 731
Teplo	GJ	7 236		2 010	3 437
Zemní plyn	MWh	0		0	
Jiné plyny	MWh	0		0	
Hnědé uhlí	t	0		0	
Černé uhlí	t	0		0	
Koks	t	0		0	
Jiná pevná paliva	t	0		0	
TO	t	0		0	
TOEL	t	0		0	
Druhotné zdroje ¹	GJ	0		0	
Obnovitelné zdroje ²	GJ/MWh	0		0	
Jiná paliva	GJ	0		0	
Celkem vstupy paliv a energie				4 343	10 168
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				4 343	10 168

pro rok	2015				
Vstupy paliv a energie	jednotka	Množství	Výhřevnost (GJ/jednotku)	Přepočet na MWh	Roční náklady (tis. Kč)
Elektrina	MWh	2 346		2 346	6 096
Teplo	GJ	7 533		2 093	3 578
Zemní plyn	MWh	0		0	
Jiné plyny	MWh	0		0	
Hnědé uhlí	t	0		0	
Černé uhlí	t	0		0	
Koks	t	0		0	
Jiná pevná paliva	t	0		0	
TO	t	0		0	
TOEL	t	0		0	
Druhotné zdroje ¹	GJ	0		0	
Obnovitelné zdroje ²	GJ/MWh	0		0	
Jiná paliva	GJ	0		0	
Celkem vstupy paliv a energie				4 438	9 673
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				4 438	9 673

pro rok	2016				
Vstupy paliv a energie	jednotka	Množství	Výhřevnost (GJ/jednotku)	Přepočet na MWh	Roční náklady (tis. Kč)
Elektřina	MWh	17 663		17 663	5 682
Teplo	GJ	7 494		2 082	3 484
Zemní plyn	MWh	0		0	
Jiné plyny	MWh	0		0	
Hnědé uhlí	t	0		0	
Černé uhlí	t	0		0	
Koks	t	0		0	
Jiná pevná paliva	t	0		0	
TO	t	0		0	
TOEL	t	0		0	
Druhotné zdroje ¹	GJ	0		0	
Obnovitelné zdroje ²	GJ/MWh	0		0	
Jiná paliva	GJ	0		0	
Celkem vstupy paliv a energie				19 745	9 166
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				19 745	9 166

Vstupy paliv a energie	jednotka	Průměrná hodnota
Elektřina	MWh	7 447
Teplo	GJ	7 421
Zemní plyn	MWh	0
Jiné plyny	MWh	0
Hnědé uhlí	t	0
Černé uhlí	t	0
Koks	t	0
Jiná pevná paliva	t	0
TO	t	0
TOEL	t	0
Druhotné zdroje ¹	GJ	0
Obnovitelné zdroje ²	GJ/MWh	0
Jiná paliva	GJ	0

3. Energetické vstupy – referenční spotřeba

Referenční spotřeba energie je objektivní hodnota spotřeby, která je výchozím údajem, od které se odvíjejí úspory energie, úspory nákladu na energii a ekonomické výpočty. V posuzovaném objektu jsou stanovovány následující referenční spotřeby:

- Referenční spotřeba tepla pro vytápění a VZT
- Referenční spotřeba tepla pro přípravu teplé vody
- Referenční spotřeba elektrické energie

V následujících kapitolách je stanoven způsob určení referenční spotřeby v jednotlivých technologických okruzích, okrajové podmínky a konkrétní hodnota referenční spotřeby.

3.1. Referenční spotřeba tepelné energie pro vytápění

Pro stanovení referenční spotřeby tepelné energie je použit následující postup:

- a) Výchozím údajem pro stanovení referenční spotřeby tepla je skutečně tj. objektivně naměřené a fakturované roční množství tepla. Zadavatel poskytl měsíční spotřeby tepla z let 2014 - 2016. Jako reprezentativní hodnota spotřeby tepla byly vybrána spotřeba z roku 2015. Z této spotřeby byla nejprve oddělena spotřeba tepla pro ohřev teplé vody (spotřeba nezávislá na klimatických podmínkách). K výsledné spotřebě byla přiřazena průměrná venkovní teplota v topném období a počet topných dnů.
- b) Roční spotřeba tepla pro vytápění uvedená v odstavci a) je přepočítána denostupňovou metodou na průměrné klimatické podmínky pro území ČR. Tomu odpovídá střední teplota venkovního vzduchu 3,8 °C a 242 topných dnů.
- c) Spotřeby z odstavce b) jsou upraveny o tzv. zvláštnosti v provozu. Zvláštností v provozu ovlivňující referenční spotřebu se rozumí především neprovozované nebo nefunkční tepelné zařízení v objektu, které má být na žádost vlastníka objektu nebo z hygienických či jiných důvodů zprovozněno. Tímto zprovozněním by došlo reálně ke zvýšení spotřeby, a proto je nutné v takovém případě příslušně upravit referenční spotřebu (v případě uvedení nefunkčního zařízení do provozu navýšit, v případě odstavení funkčního zařízení ponížít).

3.1.1. Referenční spotřeba tepelné energie pro ÚT a VZT

ad 3.1a)

V následující výpočtové tabulce je uvedena oddělená spotřeba tepla pro ÚT a VZT z roku 2015 a odpovídající okrajové podmínky, za kterých se spotřeba tepla uskutečnila:

Q ÚT (GJ)	D°	t _{is} (°C)	t _{es} (°C)- průměr sledovaných let	topné dny
2 520	4 405	22,8	5,6	256

Vnitřní převažující výpočtová teplota T _i	22 °C
Návrhová teplota venkovního vzduchu dle ČSN 73 0540-3/2005	-17 °C
Doba plného vytápění	12 hod
Doba tlumeného vytápění	12 hod

VZT 106	VZT 110	VZT 114	VZT 115	VZT 116	VZT 118	VZT 119	VZT 120	VZT 121	VZT 122
150	127	49	47	28	45	48	49	49	21

VZT 123+213	VZT 201	VZT 207	VZT 208	VZT 209	VZT 210	VZT 212+214	VZT 216	VZT 217	VZT 218
808	52	89	449	482	58	134	46	167	38

ad 3.1b)

Spotřeba tepla v odstavci 3.1a) je přepočítána na normové okrajové podmínky tj. +3,8 °C a 242 topných dnů:

Q ÚT (GJ)	D°	t _{is} (°C)	t _{es} (°C)- průměr sledovaných let	topné dny
2 646	4 600	22,8	3,8	242

Vnitřní převažující výpočtová teplota T _i	22 °C
Návrhová teplota venkovního vzduchu dle ČSN 73 0540-3/2005	-17 °C
Doba plného vytápění	12 hod
Doba tlumeného vytápění	12 hod

VZT 106	VZT 110	VZT 114	VZT 115	VZT 116	VZT 118	VZT 119	VZT 120	VZT 121	VZT 122
156	133	52	49	29	47	51	51	51	22

VZT 123+213	VZT 201	VZT 207	VZT 208	VZT 209	VZT 210	VZT 212+214	VZT 216	VZT 217	VZT 218
839	54	94	478	503	61	140	48	177	39

ad 3.1c)

Neprovozovaný tepelným spotřebič se v objektu nenachází.

3.1.2. Referenční spotřeba tepelné energie pro přípravu teplé vody

Referenční spotřeba tepla pro ohřev teplé vody byla stanovena jako průměrná hodnota z fakturované spotřeby v letních měsících.

Referenční spotřeba tepla pro přípravu teplé vody činí 1 716 GJ/rok.

3.1.3. Celková referenční spotřeba tepelné energie

Celková referenční spotřeba tepla obsahuje spotřeby tepla pro ÚT, VZT, přípravu teplé vody a ztráty v rozvodech:

- spotřeba tepla pro vytápění 2 646 GJ
- spotřeba tepla pro VZT 3 075 GJ
- spotřeba tepla pro přípravu teplé vody 1 716 GJ
- ztráty tepla v rozvodech 372 GJ

Celková referenční spotřeba tepla činí 5 253 GJ/rok.

3.2. Referenční spotřeba elektrické energie

Referenční spotřeba el. energie je průměrnou spotřebou elektřiny z let 2014 - 2016.

Spotřeba elektrické energie - souhrn		
průměr	2 347 MWh	5 643 tis Kč
	8 451 GJ	

3.3. Soupis energetických vstupů – referenční spotřeba

Tab. - Soupis energetických vstupů – referenční spotřeba energie

Vstupy paliv a energie	Referenční spotřeby				
	jednotka	Množství	Výhřevnost (GJ/jednotku)	Přepočet na MWh	Roční náklady (tis. Kč)
Elektřina	MWh	2 347		2 347	5 643
Teplo	GJ	7 808		2 169	3 630
Zemní plyn	MWh	0		0	
Jiné plyny	MWh	0		0	
Hnědé uhlí	t	0		0	
Černé uhlí	t	0		0	
Koks	t	0		0	
Jiná pevná paliva	t	0		0	
TO	t	0		0	
TOEL	t	0		0	
Druhotné zdroje ¹	GJ	0		0	
Obnovitelné zdroje ²	GJ/MWh	0		0	
Jiná paliva	GJ	0		0	
Celkem vstupy paliv a energie				4 516	9 273
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				4 516	9 273

4. Analýza energetických spotřeb

4.1. Analýza stávající spotřeby tepla na vytápění

V této podkapitole je provedena analýza funkčnosti systému MaR a analýza ztrát v rozvodech tepla. Spotřeba tepla pro vytápění a ztrát vychází z uvedených okrajových podmínek. V následující tabulce je provedeno rozklíčování celkové spotřeby tepla na spotřebu tepla pro vytápění, VZT, přípravu teplé vody a ztráty v rozvodech.

Q teplo celkem (GJ)	Q ÚT (GJ)	D°	t _{se} (°C)	t _{se} (°C)-průměr sledovaných let	topné dny	teplá voda (GJ)	VZT 106	VZT 110	VZT 114	VZT 115	VZT 116	VZT 118	VZT 119	VZT 120	VZT 121	VZT 122	Ztráty v rozvodech (GJ)
5 092	2 520	4 405	22,8	5,6	256	1 716	150	127	49	47	28	45	48	49	49	21	242
Q teplo celkem (GJ)	Q ÚT (GJ)	D°	t _{se} (°C)	t _{se} (°C)-průměr sledovaných let	topné dny	teplá voda (GJ)	VZT 123+213	VZT 201	VZT 207	VZT 208	VZT 209	VZT 210	VZT 212+214	VZT 216	VZT 217	VZT 218	Ztráty v rozvodech (GJ)
2 440	0	4 405	22,8	5,6	256	0	808	52	89	449	482	58	134	46	167	38	116
Spotřeba tepla pro vytápění bez započtení tepelných zisků												2 659 GJ					
												vnější tepelné zisky					
												89 GJ					
												vnitřní tepelné zisky					
												50 GJ					

Z tabulky – analýzy stávající spotřeby tepelné energie, ve které jsou zohledněny vnější a vnitřní tepelné zisky vyplývá, že spotřeba tepla pro vytápění při stávajících tepelných ztrátách a skutečném venkovním teplotním průměru odpovídá vytápěné průměrné prostorové teplotě 22,8 °C. Převažující vnitřní výpočtová teplota činí 22 °C °C. Mimo to stávající spotřeba vychází ze skutečného 12 hodinového plného a 12 hodinového tlumeného provozu vytápění.

Dosahovaná průměrná teplota odpovídá racionálnímu provozu tepelného hospodářství u těchto typů objektů.

4.2. Analýza spotřeby el. energie

Analýza spotřeby el. energie jednotlivých spotřebičů vychází z instalovaného příkonu a doby využívání spotřebičů v jednotlivých oblastech.

Spotřebič	Instalovaný el. příkon (kW)	spotřeba el. energie (MWh/r)	spotřeba el. energie (GJ/r)	Náklady (Kč/r)
Osvětlení	445	1 364	4 912	3 279 878
Chlazení	458	132	475	317 091
Vlhčení	270	99	355	236 822
El. energie - ostatní	2 895	753	2 709	1 809 272
Celkem	4 068	2 347	8 451	5 643 063

4.3. Osvětlení

Při posuzování hospodárnosti užití energie osvětlovacích soustav jsme vycházeli z těchto podmínek:

Pro osvětlení vnitřních prostorů můžeme využít 3 druhy osvětlení:

- **denní osvětlení**, které využívá přírodní světlo vnikající do vnitřního prostoru otvory ve stavební konstrukci a navrhuje se nezávisle na umělém osvětlení,
- **umělé osvětlení**, které využívá světla od umělých, převážně elektrických zdrojů světla a navrhuje se nezávisle na denním osvětlení,
- **sdrúžené osvětlení**, které využívá současně denní a umělé osvětlení.

Požadavky na osvětlení jsou určeny uspokojením těchto základních lidských potřeb:

- **zrakovou pohodu** – přispívá k vysoké úrovni produktivity,
- **zrakovým výkonem** – pracovníci jsou schopni vykonávat zrakové úkoly i při obtížných podmínkách a během dlouhé doby,
- **bezpečností**.

Problematika osvětlení je zaměřena na splnění zejména těchto ukazatelů:

- **světelný tok** [lm] - udává kolik světla celkem vyzáří zdroj do všech směrů,
- **svítivost** [cd] - udává, kolik světelného toku vyzáří světelný zdroj do prostorového úhlu v určitém směru,
- **osvětlenost (intenzita osvětlení)** [lux] – udává, jak je určitá plocha osvětlována,
- **jas** [cd/m²] – je měřítkem pro vjem světlosti svítícího nebo osvětlovaného prostoru,
- **rozložení jasů** [-] – určuje úroveň adaptace zraku, která ovlivňuje viditelnost úkolů,

- **oslnění [-]** – vyskytují – li se v zorném poli oka velké jasy nebo jejich rozdíly, popřípadě vniknou-li velké prostorové či časové kontrasty jasů, které výrazně překračují meze adaptability zraku, vzniká oslnění. Oslnění hodnotíme indexem oslnění, eventuálně činitelem oslnění.
- **rovnoměrnost osvětlení [-]** - je poměr minimální a průměrné osvětlenosti na daném povrchu (viz též IEC 60050-845/CIE 17.4.:845-09-58 rovnoměrnost osvětlení); osvětlení místa zrakového úkolu musí být co nejrovnoměrnější.
- **osvětlenost bezprostředního okolí [lux]** – osvětlenost bezprostředního okolí úkolu musí souviset s osvětlením místa zrakového úkolu a má poskytovat vyvážené rozložení jasů v zorném poli. Velké prostorové změny osvětlenosti v okolí úkolu mohou způsobit namáhání zraku a zrakovou nepohodu.

Osvětlenost bezprostředního okolí může být menší než osvětlenost úkolu, avšak nesmí být menší než hodnoty uvedené v následující tabulce:

Osvětlenost úkolu	Osvětlenost bezprostředního okolí
lx	lx
≥ 750	500
500	300
300	200
≤ 200	E úkolu
rovnoměrnost osvětlení: ≥ 0,7	rovnoměrnost osvětlení: ≥ 0,5

Ze zjištěného stavu o systému zásobování a spotřebě el. energie v objektu lze vyvodit následující závěry:

Spolehlivost systému je vysoká a nevykazuje nadměrnou poruchovost. Postupně dochází k nahrazování klasických žárovek za úsporné jednopaticové zářivkové typy.

Nově instalované a využívané světelné zdroje odpovídají dnešním standardům.

5. Vyhodnocení stávajícího stavu

5.1. Vyhodnocení tepelně izolačních vlastností konstrukcí

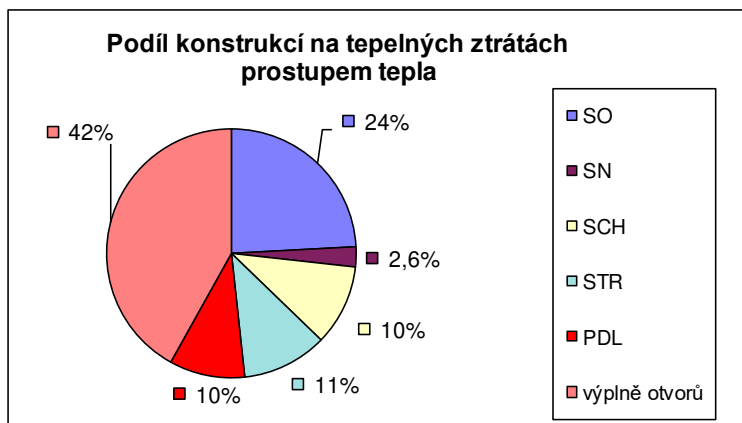
5.1.1. Tepelně izolační parametry konstrukcí

Úplné tepelně izolační parametry jednotlivých konstrukcí budovy, které tvoří obálku budovy jsou uvedeny v příloze. V následující tabulce jsou tyto údaje shrnuty, tj. označení a umístění konstrukce, tepelné odpory konstrukcí při prostupu tepla a součinitele prostupu tepla zabudované konstrukce – pro účely výpočtu tepelných ztrát obálkovou metodou.

Popis a parametry vybraných funkčních stavebních dílů				
Označení konstrukce	funkční stavební díl	Umístění, obecná identifikace	stávající stav	
			Ro (m ² .K/W)	U (W/m ² K)
svislé vnější stavební konstrukce				
SO 1	obvodový plášť	nadzemní obvodové zdivo (výplň skeletu)	4,63	0,22
SO 2		stěny schodišť (ŽB se zateplením)	3,52	0,28
SO 3		zdivo kaple	4,08	0,25
SN 1		stěny přilehlé k zemině	3,66	0,27
vnější vodorovné konstrukce - střecha - stropy				
SCH 1	střecha	plochá střecha	5,03	0,20
STR 1		strop (strojovny VZT)	0,44	2,29
vnější vodorovné konstrukce - podlahy				
PDL1	podlahy	podlaha na terénu	2,76	0,36
PDL2		podlaha nad venkovním prostorem	4,44	0,23
výplně otvorů				
OZ 1	výplně otvorů	plastová okna s izolačním zasklením	0,91	1,10
DO 1		plastové dveře s izolačním zasklením	0,67	1,50

5.1.2. Výpočet tepelných ztrát a jejich analýza

Ke kontrole spotřeby tepla pro vytápění byl proveden přepočítání tepelných ztrát. Výpočtové tabulky tepelných ztrát budov jsou uvedeny v příloze. Z nich je možné vyčíst podíl dílčích ztrát jednotlivých konstrukcí, např. oken, na celkových tepelných ztrátách budovy. Součinitele prostupu tepla konstrukcí jsou uvedeny v předcházející kapitole.



5.1.3. Posouzení konstrukcí z hlediska ČSN 73 0540-2

Energetické hodnocení budov bylo provedeno podle ČSN 73 0540-2/2011. Tato norma stanovuje tepelně technické požadavky pro navrhování a ověřování budov s požadovaným stavem vnitřního prostředí při jejich užívání, které podle stavebního zákona zajišťují hospodárné splnění základního požadavku na úsporu energie a tepelnou energii. Platí pro nové budovy a pro stavební úpravy, udržovací práce, změny v užívání budov a jiné změny dokončených budov. Výpočty pro jednotlivé konstrukce, průběhy teplot v konstrukci a průběhy částečných tlaků jsou uvedené podrobně v příloze. Výsledky posouzení jsou shrnuté v příloze „Posouzení konstrukce podle ČSN 73 0540-2/2011“.

Zhodnocení podle ČSN 73 0540-2/2011							
Budova	Název konstrukce	Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce	Součinitel prostupu tepla (W/m ² K)	Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce (kg/m ² a)	Intenzita výměny vzduchu (1/h)	Průvzdušnost obvodového pláště	Pokles dotykové teploty podlahy
		$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}$	$U < U_N$	$M_c = 0$ nebo $M_c < M_{c,N}$	$n_n < n < 1,5 n_N$	$i_{ln} > i_{lv}$	$\theta_{10N} > \theta_{10}$
Nemocnice Klatovy - monoblok	SO 1	+	+	+	+	+	
	SO 2	+	+	+			
	SO 3	+	+	+			
	SN 1	+	+				
	SCH 1	+	+	+			
	STR 1	+	-	+			
	PDL1	+	+				+
	PDL2	+	+				
	OZ 1		+				+
DO 1		+			+		
Poznámka	Symboly "+" nebo "-" vyjadřují vyhovuje nebo nevyhovuje z hlediska příslušné normy, podrobné informace, včetně příslušných normových hodnot jsou uvedeny v příloze. Nevyplněné buňky znamenají, že se konstrukce nehodnotí						

5.1.4. Posouzení průměrného souč. prostupu tepla budovy

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla posuzovaného objektu $U_{em,rq}$ činí $0,42 W/m^2K$, stávající hodnota U_{em} je $0,35 W/m^2K$.

Jak vyplývá z uvedených hodnot průměrný součinitel prostupu tepla hodnoceného objektu **vyhovuje** požadavkům ČSN 73 0540-2/2011.

5.2. Zhodnocení technického stavu budov

5.2.1. Tepelné hospodářství

5.2.1.1. Rozvody tepla

Rozvody tepla jsou původní (uvedení nemocnice do provozu r.2012), většinou jsou opatřeny tepelnou izolací z minerální vlny s ochranným hliníkovým nebo plechovým obalem. Rozvody tepla jsou v dobrém stavu.

5.2.1.2. Ústřední vytápění

Systém vytápění je vhodně rozdělen do samostatně regulovaných otopných větví. Každá topná větev je vybavena cirkulační smyčkou s trojcestným směšovacím ventilem, frekvenčně řízeným cirkulačním čerpadlem a ekvitermním regulátorem. Regulační systém umožňuje pro všechny topné větve nastavení několika denních teplotních a časových profilů. Systém MaR splňuje současné požadavky na racionální provoz.

Otopný systém je opatřen radiátory s termostatickými ventily. Otopný systém je plně schopen zohlednění vnějších a vnitřních tepelných zisků.

5.2.1.3. Teplá voda

Ohřev teplé vody je zajištěn centrálně. Instalovaný tepelný výkon výměníků pro ohřev teplé vody i velikost akumulčních zásobníků odpovídá požadavkům na odběr teplé vody. Všechny komponenty systému ohřevu teplé vody jsou dostatečně tepelně izolovány. Problémy s přípravou a distribucí teplé vody se nevyskytují.

5.2.1.4. Vzduchotechnická zařízení

Instalované VZT jednotky jsou poměrně nové, jsou kromě ohřevu či chlazení vybaveny systémem zpětného využití tepla. Vybrané VZT jednotky jsou také vybaveny zvlhčováním vzduchu pomocí páry. Instalované VZT jednotky splňují současné požadavky na racionální provoz. Jejich provoz je řízen regulačními systémy s vizualizací na PC energetika.

Regulační systémy umožňují nastavení několika profilů provozu VZT jednotek během dne a pro každý den v týdnu zvlášť.

5.2.1.5. Měření a regulace systémů TZB

Regulace systémů ÚT, TV a VZT je zajišťován jednotným regulačním systémem. Provozní parametry jednotlivých systémů je možné měnit na pracovišti operátora (PC energetika nemocnice).

Provozní stavy a nastavené hodnoty všech systémů TZB jsou k dispozici na PC energetika. Je možné operativně měnit nastavení všech komponent jednotlivých systémů tak, aby odpovídali aktuálním požadavkům. Systém MaR je na vysoké úrovni a odpovídá současným požadavkům na racionální provoz.

5.2.2. Elektrohospodářství

5.2.2.1. Transformační stanice a rozvody NN

Zjištěné skutečnosti o systému zásobování a spotřeby el. energií v objektu lze shrnout do těchto závěrů:

- Systém zásobování el. energií je dostatečně dimenzován
- Spolehlivost systému je vysoká a nevykazuje nadměrnou poruchovost

5.2.2.2. Regulace odebíraného výkonu

Odpojovaný výkon je rozdělen do několika stupňů a poskytuje dostatečné možnosti pro udržení hodnoty smlouveného rezervovaného příkonu.

5.2.2.3. Záložní zdroj el. energie

Instalovaný dieselagregát ALTRON, typ PP1100E1 je dostatečně dimenzován pro pokrytí výkonu v případě výpadku dodávky el. energie z transformátorů.

5.2.2.4. Tlakový vzduch a medicínální plyny

Centrální kompresorová stanice – 3+2 kompresorové jednotky. Řízení provozu je na dobré úrovni, netěsnosti v rozvodech nebyly avizovány. Servisní harmonogram stanovený výrobcem je dodržován. Spotřebu vzduchu v tomto okruhu je možné ovlivnit minimálně, neboť se jedná o spotřebu spojenou výhradně se zdravotnickými službami.

5.2.2.5. Chladicí okruhy

Zdrojem chladu je centrální kompresorové chlazení, zajišťující výrobu chladu pro VZT jednotky. Instalovány jsou pouze systémy s nepřímým chlazením. Při prohlídce technologie nebyly zjištěny nedostatky v tepelné izolaci (chybějící, porušená) rozvodů chladicí vody. Tepelná izolace je použita i na ohybech, čerpadlech a armaturách.

Regulace centrálních zdrojů chladu je zajištěna jednotným regulačním systémem s výstupem provozních stavů na pracovišti energetika. Instalované zdroje chladu odpovídají požadavkům na racionální provoz.

Lokálně jsou instalovány split chladicí jednotky. Většina z nich je také řízena ze stanoviště energetika. Ostatní jsou vybaveny vlastním regulačním systémem. Jejich provoz je závislý na místních požadavcích a je řízen lokálně.

5.2.2.6. Výtahy a ostatní elektromotory

Výtahy prochází pravidelnou revizí, jsou v provozuschopném stavu. Ostatní elektromotory (čerpadla, ventilátory) jsou součástí jednotlivých technologií (vytápění, příprava TV, VZT) a jejich výměna souvisí vždy s rekonstrukcí těchto technologií.

5.2.2.7. Osvětlení

Vnitřní osvětlení je většinou zářivkové, stávající svítidla typu „standard“ nejčastěji 2 x 36 W nebo 4 x 18 W. Instalované a využívané světelné zdroje odpovídají dnešním standardům.

5.2.2.8. Ostatní elektrospotřebiče

Ostatní elektro zařízení – jedná se o drobné a přenosné elektrospotřebiče používané v lékařství, v kancelářích a v pomocných prostorách, prochází pravidelnou revizí. Výše spotřeby je dána způsobem využití a spotřebu v této oblasti nelze prakticky ovlivnit.

5.3. Vyhodnocení úrovně systému managementu hosp. s energií

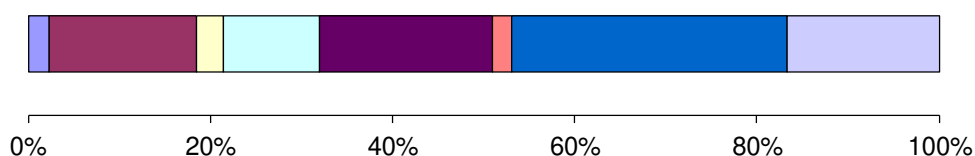
Systém managementu hospodaření s energií ČSN EN ISO 50001 není zaveden. Úroveň systému managementu hospodaření s energií v budově je na velmi vysoké úrovni. Všechny měřené spotřeby energie a provozních kapalin jsou systémem MaR zaznamenávány v hodinových intervalech a uchovávány pro pozdější analýzy. Instalovaný systém „ProCop Monitor“ zajišťuje přehled nad skutečnými a požadovanými parametry jednotlivých komponent systémů TZB.

5.4. Celková energetická bilance

V následující tabulce (Výchozí roční energetická bilance) je provedeno rozklíčování celkové spotřeby energie na jednotlivé rozhodující okruhy spotřeb:

Ukazatel	Před realizací projektu		
	Energie		Náklady
	GJ	MWh	tis. Kč
Vstupy paliv a energie	16 259	4 516	9 273
Změna zásob paliv	0	0	0
Spotřeba paliv a energie	16 259	4 516	9 273
Prodej energie cizím	0	0	0
Konečná spotřeba paliv a energie	16 259	4 516	9 273
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	372	103	173
Spotřeba energie na vytápění	2 646	735	1 230
Spotřeba energie na chlazení	475	132	317
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	1 716	477	798
Spotřeba energie na větrání	3 075	854	1 430
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	355	99	237
Spotřeba energie na osvětlení	4 912	1 364	3 280
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	2 709	753	1 809

Graf energetické bilance



6. Zhodnocení dle vyhlášky MPO ČR č.78/2013 Sb.

Energetická náročnost budovy se posuzuje dle metodiky vyhlášky č.78/2013 Sb., stanovuje se spotřeba energie v systémech vytápění, větrání, chlazení, klimatizace, přípravy teplé vody a osvětlení při jejím standardizovaném užívání.

Pro posuzovanou budovu byl v roce 2009 vypracován Průkaz energetické náročnosti budovy, s třídou energetické náročnosti C.

7. Návrh opatření ke zvýšení účinnosti užití energie

7.1. Možnosti snížení tepelné ztráty budov a jejich zhodnocení

Objekt splňuje požadavky ČSN 73 0540-2/2011 viz. kap. 5.1.1 a 5.1.4. Návrhy na zlepšení tepelně izolačních vlastností objektu nejsou proto zpracovány.

7.2. Možnosti úsporných opatření v oblasti TZB

Z kapitoly 5.2 vyplývá, že systémy TZB splňují současné požadavky na racionální provoz a analýza výše spotřeb energií v budově prokázala efektivní využívání energie. Zvyšování účinností systémů TZB nepřináší ekonomicky opodstatněné úspory energie.

Posouzená úsporná opatření jsou z oblasti využití alternativních zdrojů energie.

7.2.1. Teplá a studená voda

Budova je zastřešena plochými střechami, které jsou ideálními plochami pro instalaci solárních termických panelů. V tomto opatření je uvažováno s instalací solárních termických panelů pro ohřev teplé vody. V analýze úspor tepla a provozních nákladů je uvažováno s následujícími okrajovými podmínkami:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| • celková plocha apertury sol. kolektorů | 495 m ² |
| • orientace: odklon od jihu +/-15° | sklon: 30° |
| • optická účinnost panelů | 0,77 |
| • lineární souč. tepelných ztrát | 3,216 W/m ² K |
| • kvadratický souč. tepelných ztrát | 0,015 W/m ² K ² |
| • solární pokrytí | 55 % |

Před instalací solárních panelů je nutné ověřit nosnost střešních pláštěů.

Výsledky jsou uvedeny v kapitole 8.

7.2.2. Hospodářství elektro

Alternativní možností využití střech jako plochy pro alternativní zdroje energie je využití solárního záření pro výrobu el. energie. V analýze úspor elektřiny a provozních nákladů je uvažováno s následujícími okrajovými podmínkami:

- instalovaný el. výkon 150 kWp (cca 1000 m² ploché střechy)
- sklon: 34° orientace: jih
- krystalické panely

Před instalací FVe panelů je nutné ověřit nosnost střešních pláštěů.

Výsledky jsou uvedeny v kapitole 8.

7.3. Energetické manažerství

Opatření vyžaduje, aby všechny osoby pohybující se v zadaném hospodářství, dodržovali zásady úsporného nakládání s energií. Energetické manažerství představuje řídicí nástroj na hospodárné využívání energie.

Souhrn těchto opatření je zde uváděn pro úplnost – stávající využití energetického managementu je na vysoké úrovni.

Systémů vytápění a přípravy teplé vody

- Žádanou teplotu ve vytápěném prostoru volit s důrazem na snižování spotřeby tepla, důsledně uplatňovat útlumové režimy.
- Důsledné využívání TRV – nastavení optimální požadované teploty, snižování teploty v místnostech v době, kdy se tam nikdo nezdržuje.
- seřízení automatiky ohřevu TV podle potřeby dodávek teplé vody

Světelných zdrojů

- využívat je jen v době, kdy nejsou příznivé venkovní světelné podmínky
- v prostorách, kde není přístup denního osvětlení
- využívat je jen v době, kdy se v daných prostorách někdo pohybuje
- provádět komplexní plán údržby, včetně intervalů výměny světelných zdrojů

Technologických zařízení

- dodržovat technologické a provozní předpisy zařízení
- dodržovat systém plánovaných oprav a běžné údržby

- dodržovat intervaly pravidelných revizí (týká se všech zařízení, která spotřebovávají el. energii)
- Monitoring a targeting – pravidelné vyhodnocování spotřeby tepla, elektrické energie, spotřeby TV a studené vody – monitoring spotřeb, okamžité reagování na anomálie. Toto opatření předpokládá instalaci podružných měření jednotlivých spotřeb energií a vody.
- Vyškolení místní obsluhy nebo personálu – obsluha musí znát funkce a ovládání nově instalovaného zařízení a nastavení základních parametru instalovaných automatik, pracovních bodů a vliv této změny na energetické "chování" objektu. Snížení dosažované průměrné vnitřní teploty v objektu
- Zainteresování obsluhy do energetických úspor. Obsluha se podílí na vyhodnocování spotřeby. Cílené snižování spotřeb jednotlivých energií ve sledovaných oblastech (vytápění, spotřeba vody, elektrické energie)

8. Dosažitelné energetické a finanční úspory

V tabulce jsou uvedena jednotlivá opatření, která jsou podrobně rozepsána v samostatných kapitolách, dále energetické, finanční úspory a nakonec náklady na pořízení jednotlivých úsporných opatření. Opatření jsou v této kapitole studována izolovaně, úspory není možné sčítat. Zákazníkovi uvedené hodnoty slouží jako orientace, kde jsou nejvyšší dosažitelné úspory.

Typ opatření	Roční úspora			Náklady na realizaci úsporného opatření	Spotřeba energie před realizací opatření	Provozní náklady před realizací opatření	Provozní náklady po realizaci opatření
	GJ/r	MWh/r	tis Kč/r	tis Kč	GJ/r	tis Kč	tis Kč
Instalace solárních panelů pro ohřev teplé vody	944	262	439	5 445	7 808	3 630	3 191
Instalace FVe 150 kWp	497	138	332	5 250	8 451	5 643	5 311

9. Varianty energetických úsporných opatření

9.1. Stanovení variant souhrnu energ. úsporných opatření

Souhrn opatření byl navržen a ekonomicky zhodnocen ve dvou variantách, které jsou uvedené v následujících tabulkách:

	Stručný popis opatření	Roční úspora energie	Roční úspora energie	Roční úspory provozních nákladů	Náklady na realizaci úsporného opatření	Spotřeba energie před realizací opatření	Provozní náklady před realizací opatření	Provozní náklady po realizaci opatření
		GJ/r	MWh/r	tis Kč/r	tis Kč	GJ/r	tis Kč	tis Kč
varianta A	Instalace FVe 150 kWp	497	138	332	5 250	16 259	9 273	8 942
	Monitoring a Targeting - energetický dozor							

	Stručný popis opatření	Roční úspora energie	Roční úspora energie	Roční úspory provozních nákladů	Náklady na realizaci úsporného opatření	Spotřeba energie před realizací opatření	Provozní náklady před realizací opatření	Provozní náklady po realizaci opatření
		GJ/r	MWh/r	tis Kč/r	tis Kč	GJ/r	tis Kč	tis Kč
varianta B	Instalace solárních panelů pro ohřev teplé vody	991	275	461	5 445	16 259	9 273	8 813
	Monitoring a Targeting - energetický dozor							

9.2. Ekonomické vyhodnocení

9.2.1. Obecné zásady vyhodnocování ekonomické efektivity

Hodnocení ekonomické efektivity úsporných opatření je obecně prováděno na bázi porovnání finančních efektů plynoucích z realizace hodnoceného opatření a finančních nároků spojených s realizací navrženého úsporného opatření.

Opatření lze z hlediska nároků na finanční zdroje rozdělit na:

A/ **beznákladová**

B/ **nákladová** - realizovaná v rámci oprav a údržby
- investiční akce

Všechna opatření realizovaná bez nároků na finanční zdroje tzv. *beznákladová opatření* vedoucí k úsporám energie jsou vždy ekonomicky efektivní. Jedná se zejména o organizační opatření, zlepšení obchodních smluv, úsporné chování spotřebitelů apod. Ekonomický efekt těchto opatření tedy je kvantifikován výší úspor nákladů na energii.

Opatření vyžadující finanční prostředky je nezbytné vždy vyhodnotit na základě kritérií ekonomické efektivity. Jak již bylo výše řečeno, tato opatření jsou rozdělena na dvě skupiny.

První skupina opatření je tvořena *opatřeními nízkonákladovými*, které lze realizovat v rámci oprav a údržby zařízení a jsou financována z provozních prostředků.

Druhá skupina opatření zahrnuje tzv. *vysokonákladová opatření*, která jsou založena na realizaci rekonstrukce či náhrady málo efektivních stávajících energetických zařízení a vyžadují vynaložení investičních nákladů spojených s pořízením nově instalovaných zařízení či stavebních úprav.

U nákladových opatření se vychází z hodnocení přínosu z jejich realizace na hospodářský výsledek hospodářského subjektu, tj. jeho zisku resp. nákladů a toku hotovosti.

Pro hodnocení ekonomické efektivity opatření se používají zejména **kritéria** založená na diskontování. Jedná se o kritéria:

čisté současné hodnoty – net present value NPV,

vnitřního výnosového procenta – internal rate of return IRR,

dynamické(reálné) doby návratnosti – dynamic pay back period.

Tato kritéria jsou založena na:

- stanovení ročních čistých toků hotovosti
- přepočtu různodobých čistých toků na současnou hodnotu pomocí diskontního činitele.

Čistý tok hotovosti (cash flow) v daném roce se pro opatření navržená a hodnocená v rámci energetického auditu stanovuje takto:

A/ nízkonákladová opatření

Cash flow (CF) = Úspory (U) – Mimořádné náklady na opravy a údržbu spojené s dosažením úspor energie (NPM)

kde: *Úspory (U)* se stanoví jako rozdíl ročních provozních nákladů před a po realizaci opatření včetně případných změn tržeb za energii, přičemž jejich výše se opakuje po dobu trvání realizovaného opatření.

Mimořádné provozní náklady (NPM) jsou provozní náklady vyvolané realizací předemětného opatření v rámci mimořádných opravárenských a údržbových činností.

B/ vysokonákladová opatření

Cash flow (CF) = Úspory (U) – Investiční náklady (IN)

kde:

Úspory (U) - reprezentují změnu provozních nákladů vyvolaných realizací opatření a stanoví se jako rozdíl provozních nákladů před realizací a po realizaci opatření. Rovněž zahrnují změny tržeb za případný prodej energie. Tato komponenta zahrnuje tedy úspory nákladů na energii vyplývající z upravené energetické bilance, změnu dalších provozních nákladů jako jsou mzdy, servisní služby, opravy, provozní hmoty a rovněž změnu tržeb za prodej energie.

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

Hodnocení je možné provádět dvěma způsoby a to z pohledu:

- **projektu**, kdy se posuzuje efektivnost celkových vložených finančních zdrojů a nezkoumá se způsob jejich zajištění a ani se nezahrnuje vliv daní na ekonomický efekt,
- **investora**, kdy se posuzuje efektivnost vložených prostředků respektující způsob financování a vliv daní.

Na základě toho pak kritériální ukazatele současné hodnoty čistého toku hotovosti lze stanovit pomocí těchto výpočetních vztahů:

Hledisko projektu

a) nízkonákladová opatření

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_h} (U_t - NPM_t) \cdot (1 + r)^{-t}$$

b) vysokonákladová opatření

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_h} (U_t - IN_t) \cdot (1 + r)^{-t}$$

Hledisko investora

a) nízkonákladová opatření

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_h} (U_t - NPM_t - D_{zt}) \cdot (1 + r)^{-t}$$

b) vysokonákladová opatření

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_h} (U_t - IN_t - NU_t + INCZ_t - NSP_t + D_t - D_{zt}) \cdot (1 + r)^{-t}$$

Vnitřní výnosové procento se obecně vypočte ze vztahu

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

Dynamická(reálná) doba návratnosti investice se pak vypočte z rovnice

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

Význam použitých symbolů je následující:

CF roční hodnota toku hotovosti (cash flow)

DCF	- diskontovaný tok hotovosti
U	- úspory nákladů vlivem realizace hodnoceného opatření
NPM	- mimořádné provozní náklady spojené s realizací provozních opatření v auditovaném systému výroby, distribuce a užití energie
IN	- investiční náklady celkem , které je nutné vynaložit na realizaci navrženého opatření
D	- dotace investičního záměru
Dz	- daň ze zisku
NSP	- splátky investičního úvěru
INCZ	- cizí kapitálové zdroje jako bankovní úvěry, obligace apod.
NU	- úroky z úvěrů
r	- diskontní míra
T_h	- doba hodnocení
Tsd	- reálná doba návratnosti investice

Pro správné pochopení a interpretaci výše uvedených ukazatelů uvádíme stručnou charakteristiku jednotlivých komponent těchto kritérií.

Investiční náklady – zahrnují všechny náklady kapitálového charakteru, které je nezbytné vynaložit za účelem opatření nových energetických zařízení a zabezpečení jejich provozu. Mají charakter jednorázových nákladů a jsou dlouhodobě vázány. Jedná se zejména o náklady spojené s koupí a montáží technologických zařízení a stavebních konstrukcí a zpracování projektové dokumentace.

Provozní náklady – zahrnují náklady spojené s provozem auditovaného systému a obsahují zejména spotřebu přímého a nepřímého materiálu, paliv a energie, služby zahrnující zejména náklady na opravy a údržbu, dopravu a spoje atd., osobní náklady tvořené souhrnem mezd, pojištění, odměn a ostatních osobních nákladů, ostatní náklady, které zahrnují zejména daně a poplatky a ostatní provozní náklady.

Mimořádné provozní náklady – reprezentují náklady spojené opatřeními navrženými auditorem ve stávajícím energetickém systému v rámci provozně – technických opatření. Jedná se zejména o spotřebu materiálu, služeb, osobních nákladů a dalších provozních nákladů, které je nezbytné vynaložit za účelem realizace předmětného opatření.

Úspory – lze vyjádřit dvojím způsobem a to buď jako rozdíl provozních nákladů před realizací opatření a po realizaci opatření, nebo jako úsporu paliv a energie vynásobené jednotkovými cenami za nákup.

Čistá současná hodnota – reprezentuje diskontovaný součet rozdílů příjmů a výdajů v jednotlivých letech hodnoceného období navrženého projektu úspor energie. Přepočet se provádí pomocí diskontního činitele za účelem přepočtu na současnou hodnotu. NPV se vyjadřuje za účelem stanovení ekonomické efektivnosti jednak celkového kapitálu použitého k financování úsporného projektu bez ohledu na poskytovatele kapitálu, jednak kapitálu vloženého pouze investorem. Jedná se pak o hodnocení z pohledu projektu a hodnocení z pohledu investora.

Úroky z úvěrů – závisí na podílu bankovních úvěrů na celkových investičních nákladech, které je nutné vynaložit na realizaci navržených úsporných opatření, výši úrokové míry a doby splácení úvěru. Splácení úvěrů se provádí různým způsobem jako např. individuálně, rovnoměrně či anuitně. Ve výpočtech z hlediska projektu se převážně používá anuitního splácení a při hodnocení z hlediska investora se používá rovnoměrného splácení.

Odpisy – patří do nákladů, které však nejsou výdaji neboť zůstávají k dispozici firmě a jejich použití je možné pro různé účely (např. pro splácení investičních úvěrů). Vliv odpisů se bezprostředně projevuje v základně pro výpočet daně ze zisku a z hlediska cash flow je na straně příjmů. Propočet odpisů se provádí pomocí odpisových sazeb pro jednotlivé odpisové skupiny. Výše těchto sazeb je definována zákonem o dani z příjmů. Při propočtech ekonomické efektivnosti se nejčastěji používá rovnoměrného odepisování.

Daň ze zisku (příjmu) – se stanovuje jako součin sazby daně z příjmu a tzv. základny daně ze zisku. Tato základna se stanoví jako rozdíl zisku před zdaněním korigovaná o připočitatelné a odpočitatelné položky. Jednou z důležitých odpočitatelných položek je odpočet 10% ze vstupní hodnoty nově pořizované investice zařazené do odpisové skupiny 1, 2 a 3. Tento odpočet se provádí v prvním roce provozu předmětného zařízení.

Dotace – představují finanční zdroje poskytnuté zejména státem na podporu určitých programů, kterými jsou např. státní programy na podporu úspor energie a ekologizace provozu různých technologií. V rámci toku hotovosti jsou zahrnuty na straně příjmů.

Diskontní činitel (úročitel) $(1+r)$ – slouží k přepočtu různodobých příjmů a výdajů ke stejnému časovému okamžiku a jejich vzájemnému porovnání. Výše diskontu r se v zásadě odvíjí buď od nákladovosti kapitálu nebo od očekávané míry výnosnosti.

9.2.2. Použitý postup vyhodnocování ekonomické efektivity

V souladu s vyhláškou č.480/2012 Sb., v platném znění, která stanoví obsah energetického auditu a způsob jeho zpracování, je provedeno ekonomické vyhodnocení úsporných opatření ve dvou fázích.

První fáze je zaměřena na vyhodnocení jednotlivých úsporných opatření na bázi kvantifikace úspor nákladů na energii

- investičních nákladů spojených s realizací opatření
- provozních nákladů po realizaci opatření
- stanovení prosté doby návratnosti dle vztahu $T_s = \frac{IN}{CF}$

Druhá fáze ekonomického hodnocení je pak zaměřena na vyhodnocení ekonomické efektivity variant úsporných opatření sestavených z množiny formulovaných úsporných opatření. Jednotlivé varianty jsou tvořeny souborem dílčích úsporných opatření, které se liší energetickým, ekonomickým a ekologickým efektem.

Ekonomické hodnocení variant úsporných opatření se provádí na bázi těchto kritériálních ukazatelů:

- prostá doba návratnosti
- reálná doba návratnosti
- čistá současná hodnota toku hotovosti
- vnitřní výnosové procento.

Peněžní toky projektu se posuzují bez vlivu předpokládané státní podpory.

9.2.3. Výchozí předpoklady hodnocení

Všechny výpočty byly provedeny na bázi těchto předpokladů:

Název parametru	Měr. jednotka	Hodnota
Diskontní činitel	%	4
Doba porovnání	roky	20
Cena tepla (CZT)	Kč/GJ	465
Cena el. energie (celková cena)	Kč/MWh	2 404

Poznámka: ceny paliv a energií jsou uvedeny s DPH.

9.2.4. Ekonomické vyhodnocení navržených variant

Ekonomické vyhodnocení bylo zpracováno pro všechny varianty:

Výsledky ekonomického vyhodnocení				
parametr	jednotka	Výchozí stav	varianta A	varianta B
Přínosy projektu celkem	Kč	-----	331 745	460 756
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-----	331 745	460 756
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-----	5 250 000	5 445 000
z toho:				
náklady na přípravu projektu	Kč	-----	0	0
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-----	5 250 000	5 445 000
náklady na přípojky	Kč	-----	0	0
Provozní náklady celkem	Kč	9 273 375	8 941 630	8 812 619
z toho:				
náklady na energii	Kč	9 273 375	8 941 630	8 812 619
náklady na opravu a údržbu	Kč	0	0	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	0	0	0
ostatní provozní náklady	Kč	0	0	0
náklady na emise a odpady	Kč	0	0	0
Doba hodnocení	roky	-----	20	20
Diskont	-----	-----	1,04	1,04
NPV	tis. Kč	-----	-741	817
T_{sd}	roky	-----	26	17
IRR	%	-----	2,3	5,6

Z ekonomických hodnocení investice jsou zřejmé vstupní údaje pro ekonomické zhodnocení (diskontní sazba a časové období pro ekonomické zhodnocení):

- Tok hotovosti v obou posuzovaných variantách financování
- Čistá současná hodnota investice (NPV)
- Vnitřní výnosové procento (IRR)
- Kumulovaný finanční tok
- prostá doba návratnosti
- reálná doba návratnosti

Vysvětlivky:

- *IRR – je tzv. výnosové procento z vložené investice do úsporných opatření. IRR informuje o výhodnosti nebo nevýhodnosti investice. IRR musí být větší než např. výše inflace nebo obvyklý úrok z termínovaného vkladu*
- *NPV – čistá současná hodnota investice - finanční výnosy z úspor snížené o diskontní sazbu (nebo o inflaci) 3% a o počáteční investici. Investice je výhodná, když je NPV kladné. Když je NPV = 0 je investice úročená jen vyšší diskontní sazbou tj. 3 %.*

9.3. Ekologické vyhodnocení

Vyhodnocení z hlediska škodlivých emisí pro jednotlivé varianty je provedeno podle zákona č.201/2012 Sb. a vyhlášky č.480/2012 Sb. v platném znění:

Parametr	Výchozí stav	varianta A	Rozdíl	varianta B	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky	0,100	0,095	0,005	0,098	0,002
PM ₁₀	0,011	0,011	0,000	0,009	0,001
PM _{2,5}	0,060	0,057	0,003	0,059	0,001
SO ₂	6,877	6,761	0,116	6,255	0,622
NO _x	2,201	2,123	0,078	2,091	0,110
NH ₃	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VOC	0,006	0,006	0,000	0,006	0,000
CO ₂	3 058	2 919	140	2 972	87

Emisní faktory pro SZTE byly poskytnuty výrobcem tepla.

9.4. Upravená roční energetická bilance navržených variant

Pro jednotlivé varianty je v následujících tabulkách uvedeno rozklíčování celkové spotřeby tepelné a elektrické energie na jednotlivé rozhodující okruhy spotřeb:

varianta A

Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Energie		Náklady	Energie		Náklady
	GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
Vstupy paliv a energie	16 259	4 516	9 273	15 762	4 378	8 942
Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
Spotřeba paliv a energie	16 259	4 516	9 273	15 762	4 378	8 942
Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
Konečná spotřeba paliv a energie	16 259	4 516	9 273	15 762	4 378	8 942
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	372	103	173	372	103	173
Spotřeba energie na vytápění	2 646	735	1 230	2 646	735	1 230
Spotřeba energie na chlazení	475	132	317	475	132	317
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	1 716	477	798	1 716	477	798
Spotřeba energie na větrání	3 075	854	1 430	3 075	854	1 430
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	355	99	237	355	99	237
Spotřeba energie na osvětlení	4 912	1 364	3 280	4 415	1 226	2 948
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	2 709	753	1 809	2 709	753	1 809

varianta B

Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Energie		Náklady	Energie		Náklady
	GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
Vstupy paliv a energie	16 259	4 516	9 273	15 268	4 241	8 813
Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
Spotřeba paliv a energie	16 259	4 516	9 273	15 268	4 241	8 813
Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
Konečná spotřeba paliv a energie	16 259	4 516	9 273	15 268	4 241	8 813
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	372	103	173	325	90	151
Spotřeba energie na vytápění	2 646	735	1 230	2 646	735	1 230
Spotřeba energie na chlazení	475	132	317	475	132	317
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	1 716	477	798	772	215	359
Spotřeba energie na větrání	3 075	854	1 430	3 075	854	1 430
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	355	99	237	355	99	237
Spotřeba energie na osvětlení	4 912	1 364	3 280	4 912	1 364	3 280
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	2 709	753	1 809	2 709	753	1 809

10. Výběr optimální varianty

Výběr optimální varianty je proveden na základě výsledků ekonomického vyhodnocení s ohledem na velikost úspor energie, ekologickém vyhodnocení a s přihlédnutím ke kritériím dotačních programů.

V následující části jsou uvedena hodnocení všech posuzovaných variant jednotlivými kritérii.

10.1. Ekonomické vyhodnocení

Výsledky ekonomického vyhodnocení				
parametr	jednotka	Výchozí stav	varianta A	varianta B
Přínosy projektu celkem	Kč	-----	331 745	460 756
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-----	331 745	460 756
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-----	5 250 000	5 445 000
z toho:				
náklady na přípravu projektu	Kč	-----	0	0
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-----	5 250 000	5 445 000
náklady na přípojky	Kč	-----	0	0
Provozní náklady celkem	Kč	9 273 375	8 941 630	8 812 619
z toho:				
náklady na energii	Kč	9 273 375	8 941 630	8 812 619
náklady na opravu a údržbu	Kč	0	0	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	0	0	0
ostatní provozní náklady	Kč	0	0	0
náklady na emise a odpady	Kč	0	0	0
Doba hodnocení	roky	-----	20	20
Diskont	-----	-----	1,04	1,04
NPV	tis. Kč	-----	-741	817
T_{sd}	roky	-----	26	17
IRR	%	-----	2,3	5,6

Ekonomická efektivnost je posuzována kritériem NPV. Dle tohoto kritéria je vhodnější varianta B.

10.2. Vyhodnocení úspor energie

		varianta A	varianta B
roční úspory energií	GJ/a	497 GJ	991 GJ
	MWh/a	138 MWh	275 MWh
	%	3,06%	6,10%

Nejvyšší hodnoty úspory energie bylo dosaženo v posuzované variantě „B“.

10.3. Ekologické vyhodnocení

Parametr	Výchozí stav	varianta A	Rozdíl	varianta B	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky	0,100	0,095	0,005	0,098	0,002
PM ₁₀	0,011	0,011	0,000	0,009	0,001
PM _{2,5}	0,060	0,057	0,003	0,059	0,001
SO ₂	6,877	6,761	0,116	6,255	0,622
NO _x	2,201	2,123	0,078	2,091	0,110
NH ₃	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VOC	0,006	0,006	0,000	0,006	0,000
CO ₂	3 058	2 919	140	2 972	87

Vyšší hodnoty úspor emisí CO₂ bylo dosaženo v posuzované variantě „A“.

10.4. Vyhodnocení požadavků na energetickou náročnost

Podle platného energetického průkazu z roku 2009 je budova zatříděna do klasifikační třídy C. Obě varianty byly navrženy tak, aby byly splněny požadavky na energetickou náročnost budovy dle vyhlášky č.78/2013 Sb., §6, odstavec 2, písm. c).

Pro optimální variantu se požaduje nejvyšší hodnota NPV a splnění podmínek na energetickou náročnost budov dle vyhlášky č. 78/2013 Sb..

Optimální variantou byla zvolena - varianta B.

11. Doporučení energetického specialisty

11.1. Popis optimální varianty

Optimální varianta obsahuje souhrn úsporných opatření v oblasti TZB:

- Instalace solárních panelů pro ohřev teplé vody
- Monitoring a Targeting - energetický dozor

Podrobněji jsou jednotlivá úsporná opatření popsána v kapitole 7.2.

Předpokládané náklady na realizaci optimální varianty byly stanoveny ve výši 5 445 tis Kč.

Roční úspory energie byly vyčísleny na 275 MWh/rok a průměrné roční provozní náklady po realizaci jsou sníženy na 8 813 tis Kč/rok.

11.2. Návrh koncepce systému managementu hosp. s energií

Koncepce musí být vytvořena tak, aby zajišťovala sledování a vyhodnocování spotřeb energií v závislosti na aktuálních podmínkách a umožňovala okamžitou reakci na anomálie. Je vhodné, aby vytvořená koncepce byla následně začleněna do systému managementu hospodaření s energií pro celou organizaci.

11.3. Upravená energetická bilance optimální varianty

Ukazatel	varianta B					
	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Energie		Náklady	Energie		Náklady
	GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
Vstupy paliv a energie	16 259	4 516	9 273	15 268	4 241	8 813
Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
Spotřeba paliv a energie	16 259	4 516	9 273	15 268	4 241	8 813
Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
Konečná spotřeba paliv a energie	16 259	4 516	9 273	15 268	4 241	8 813
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	372	103	173	325	90	151
Spotřeba energie na vytápění	2 646	735	1 230	2 646	735	1 230
Spotřeba energie na chlazení	475	132	317	475	132	317
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	1 716	477	798	772	215	359
Spotřeba energie na větrání	3 075	854	1 430	3 075	854	1 430
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	355	99	237	355	99	237
Spotřeba energie na osvětlení	4 912	1 364	3 280	4 912	1 364	3 280
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	2 709	753	1 809	2 709	753	1 809

11.4. Ekonomické a ekologické hodnocení opt. varianty

Základní ekonomické ukazatele optimální varianty:

- Reálná doba návratnosti 17 let
- Doba hodnocení 20 let
- Diskont 4 %
- Cash – flow 461 tis Kč
- NPV 817 tis Kč
- IRR 6 %

Ekologické vyhodnocení:

Parametr	Výchozí stav	varianta B	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,100	0,098	0,002
PM ₁₀	0,011	0,009	0,001
PM _{2,5}	0,060	0,059	0,001
SO ₂	6,877	6,255	0,622
NO _x	2,201	2,091	0,110
NH ₃	0,000	0,000	0,000
VOC	0,006	0,006	0,000
CO ₂	3 058	2 972	87

Ing. Jiří Merhout – energetický specialista, číslo oprávnění 819

Středisko pro úspory energie Most, Moskevská 508, 434 01

12. Přílohy – výpočtová a obrazová část

V následující části jsou uvedeny výpočtové listy, jejichž výsledky jsou použity v textu auditu. K výpočtům jsou použity jednak vlastní produkty, které byly vytvořeny s pomocí tabulkového procesoru Excel a jednak jsou využity softwarové produkty firmy PROTECH Nový Bor, dále ČEA a softwarový produkt GEMIS.

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



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Jiří Merhout

r. č. 770518/2771

je oprávněn

provádět energetický audit

s platností od 28.4.2010

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 23.8.2011

~~~~~

~~~~~



podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.

Číslo oprávnění: 0819

V Praze dne 23. srpna 2011


Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu

12.2. Plochy jednotlivých konstrukcí, tepelné ztráty

Zóna 1	Nemocnice Klatovy - monoblok
--------	------------------------------

Označení konstrukce	plocha konstrukce - vnější rozměry A (m ²)	součinitel prostupu tepla U (W/m ² K)	převažující vnitřní výpočtová teplota T _i (°C)	venkovní výpočtová teplota T _e (°C)	činitel teplotní redukce b (1)	Měrná ztráta prostupem tepla (W/K)
SO 1	4 793	0,22	22	-17	1,00	1 131
SO 2	1 594	0,28	22	-17	1,00	485
SO 3	248	0,25	22	-17	1,00	66
SN 1	927	0,27	22	-17	0,57	182
SCH 1	3 334	0,20	22	-17	1,00	730
STR 1	1 066	2,29	22	-17	0,31	769
PDL1	4 090	0,36	22	-17	0,57	606
PDL2	311	0,23	22	-17	1,00	76
OZ 1	2 140	1,10	22	-17	1,15	2 757
DO 1	93	1,50	22	-17	1,15	162

Vnější objem vytápěné zóny budovy V	77 867	m ³
Celková plocha ochl. konstrukcí na systémové hranici A	18 595	m ²
Vnitřní vytápěný objem zóny budovy V _i	62 294	m ³
Intenzita výměny vzduchu n	0,10	h ⁻¹
Měrná ztráta prostupem H _T	6 963	W/K
Měrná tepelná ztráta větráním H _V	2 049	W/K
Měrná tepelná ztráta budovy H	9 012	W/K

12.3. Tepelně – izolační vlastnosti stavebních konstrukcí

Hodnocení konstrukcí budov dle ČSN 73 0540-2/2011, které jsou uvedeny v kapitole 2.2, je na přiloženém CD.

12.4. Přepočet emisních faktorů

palivo	druh emise / emisní faktor								jednotky
	TZL	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂	
CZT	0,00174	0,00139	0,00104	0,62790	0,11126	0	0,000	87,574	kg/GJ
zemní plyn	0,000587	0,000587	0,000587	0,000282	0,038146	0	0,0019	55,4	kg/GJ
elektrická energie	0,0368	0	0,02208	0,84124	0,56764	0	0,00249	1 012	kg/MWh
uhlí	0,1940	0,0776	0,0485	0,3333	0,2000	0,0000	0,0000	99,1	kg/GJ

	Varianta	Varianta	stávající stav			varianta A			varianta B	
	Řádek	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu			Po realizaci projektu	
			Energie	Náklady		Energie	Náklady		Energie	Náklady
			GJ	tis Kč		GJ	tis Kč		GJ	tis Kč
	1.	Vstupy paliv a energie	16 259	9 273		15 762	8 942		15 268	8 813
	2.	Změna zásob paliv	0	0		0	0		0	0
	3.	Spotřeba paliv a energie	16 259	9 273		15 762	8 942		15 268	8 813
	4.	Prodej energie cizím	0	0		0	0		0	0
vyber palivo	5.	Konečná spotřeba paliv a energie	16 259	9 273	vyber palivo	15 762	8 942	vyber palivo	15 268	8 813
	6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	372	173		372	173		325	151
CZT		Ztráty tepla v rozvodech	372	173	CZT	372	173	CZT	325	151
	7.	Spotřeba energie na vytápění	2 646	1 230		2 646	1 230		2 646	1 230
CZT		Spotřeba tepla na vytápění	2 646	1 230	CZT	2 646	1 230	CZT	2 646	1 230
	8.	Spotřeba energie na chlazení	475	317		475	317		475	317
elektřina		Spotřeba el. energie na chlazení	475	317	elektřina	475	317	elektřina	475	317
	9.	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	1 716	798		1 716	798		772	359
CZT		Spotřeba tepla pro ohřev teplé vody	1 716	798	CZT	1 716	798	CZT	772	359
	10.	Spotřeba energie na větrání	3 075	1 430		3 075	1 430		3 075	1 430
CZT		Spotřeba tepla pro VZT	3 075	1 430	CZT	3 075	1 430	CZT	3 075	1 430
	11.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	355	237		355	237		355	237
elektřina		Spotřeba elektřiny pro výrobu páry	355	237	elektřina	355	237	elektřina	355	237
	12.	Spotřeba energie na osvětlení	4 912	3 280		4 415	2 948		4 912	3 280
elektřina		Spotřeba el. energie pro osvětlení	4 912	3 280	elektřina	4 415	2 948	elektřina	4 912	3 280
	13.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	2 709	1 809		2 709	1 809		2 709	1 809
elektřina		Ostatní spotřeba el. energie	2 709	1 809	elektřina	2 709	1 809	elektřina	2 709	1 809

12.5. Vstupní údaje od zadavatele – výpisy z faktur dodavatelů energií

V této kapitole jsou uvedeny poskytnuté výpisy z faktur dodavatelů energií