



Z - 001/2018



Analýza

potenciálu úspor pri prevádzke energetického hospodárstva v areáli Fakultnej nemocnice s poliklinikou v Nových Zámkoch

Spracoval:
Ing. Vladimír Baginský

Datum: 03/2018

O B S A H

- 1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE**
 - 1.1 ZADÁVATEL
 - 1.2 SPRACOVATEL
- 2. PREDMET, ÚČEL A CIEĽ ANALÝZY**
 - 2.1 METODIKA HODNOTENIA
- 3. POPIS VÝCHODISKOVÉHO STAVU**
 - 3.1 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PREDMETE ANALÝZY
 - 3.1.1 Základné informácie o objekte
 - 3.1.2 Projektová dokumentácia a podklady pre spracovanie analýzy
 - 3.1.3 Poloha lokality
 - 3.1.4 Situácia a umiestnení stavby
 - 3.2 POPIS JESTVUJÚCEHO STAVU
 - 3.2.1 Budovy (významné vykurované)
 - 3.2.2 Popis technických systémov
 - 3.2.2.1 Elektroinštalácia
 - 3.2.2.2 Vykurovanie
 - 3.2.2.3 Príprava TUV
 - 3.2.2.4 Chladenie, zdroj, rozvody
 - 3.2.2.5 Vzduchotechnické zariadenia
 - 3.2.2.6 Práčovňa
 - 3.2.2.7 Kuchyňa
 - 3.2.2.8 Osvetlenie
 - 3.2.2.9 Sterilizácia
 - 3.2.3 Popis riadenia energetických spotrieb – energetický manažment
 - 3.3 ENERGETICKÉ VSTUPY
 - 3.3.1 Elektrická energia
 - 3.3.2 Zemný plyn
 - 3.3.3 Voda
- 4. VYHODNOTENIE SKUTOČNÉHO STAVU**
 - 4.1 BUDOVY
 - 4.2 HOSPODÁRENIE S ELEKTRICKOU ENERGIOU
 - 4.2.1 Efektívnosť zdroja – trafostaníc
 - 4.2.2 Efektívnosť technológií napájaných el. energiou
 - 4.2.2.1 Chladenie
 - 4.2.2.2 Práčovňa
 - 4.2.2.3 Kuchyňa
 - 4.2.2.4 Pohony – motory, ventilátory, čerpadlá
 - 4.2.2.5 Osvetlenie
 - 4.2.2.6 Rozdelenie spotrieb el. energie podľa účelu spotreby
 - 4.3 HOSPODÁRENIE S TEPLOM
 - 4.3.1 Efektívnosť zdroja tepla
 - 4.3.2 Efektívnosť rozvodov
 - 4.3.3 Efektívnosť regulácie
 - 4.3.4 Efektívnosť VZT

- 4.3.5 Efektivnosť rozvodov medic. stlačeného vzduchu
- 4.4 HOSPODÁRENIE S VODOU
- 4.5 FOTODOKUMENTÁCIA
- 5. NÁVRH OPATRENÍ K ZNÍŽENIU SPOTREBY ENERGIE**
 - 5.1 STAVEBNÉ OPATRENIA
 - 5.1.1 Opatrení 1: Zateplenie obvodového plášťa liečebných budov
 - 5.1.2 Opatrení 2: Zateplenie obvodového plášťa administratívnych, prevádzkových a technických objektov
 - 5.1.3 Opatrení 3: Zateplenie obvodového plášťa lekárskeho bytoviek
 - 5.2 TECHNOLOGICKÉ OPATRENIA
 - 5.2.1 Opatrení 4: výmena súčasných trafostaníc
 - 5.2.2 Opatrení 5: úpravy na regulácii tepelného hospodárstva
 - 5.2.3 Opatrení 6: čiastočná decentralizácia energetických zdrojov
 - 5.2.4 Opatrenie 7: úpravy VZT, riadenie a regulácia VZT
 - 5.2.5 Opatrenie 8: výmena pôvodného osvetlenia za úsporné LED vr. regulácie
 - 5.2.6 Opatrení 9: úspory na spotrebe vody
 - 5.2.7 Opatrení 10: úspory na pracovni – výmena strojného zariadenia
 - 5.3 PREVÁDZKOVÉ ORGANIZAČNÉ OPATRENIA
 - 5.3.1 Opatrení č.11: zavedenie energetického manažmentu
- 6. ZHODNOTENIE NAVRHNUTÝCH OPATRENÍ**
 - 6.1 DOSIAHNUTEĽNÝ POTENCIÁL ÚSPOR
 - 6.1.1 Potenciál úspor dosiahnuteľný stavebnými opatreniami
 - 6.1.2 Potenciál úspor dosiahnuteľný technologickými opatreniami
 - 6.2 NÁKLADY NA REALIZÁCIU OPATRENÍ
 - 6.2.1 Náklady na realizáciu stavebných opatrení
 - 6.2.2 Náklady na realizáciu technologických opatrení
- 7. ZHRNUTIE VÝSLEDKOV**
- 8. ZÁVEREČNÉ STANOVISKO A ODPORÚČANIE**

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1 ZADÁVATEL

Zadávateľ	: Fakultná nemocnica s poliklinikou Nové Zámky
Sídlo	: Slovenská ulica 11A, 940 34 Nové Zámky
IČO	: 173 361 12
DIČ	: SK2021068324
Štatutárny zástupca	: MUDr. Imrich Matuška – generálny riaditeľ Ing. Ľubice Bartošová – ekonomická riaditeľka
Kontaktná osoba	: Peter Gašparík – vedúci energetik
Telefon	: +421 356 912 111
E-mail	: email@nspnz.sk

1.2 SPRACOVATEL

Spracovateľ	: C.E.I.S. CZ, s.r.o.
Zastúpený	: Ing. Milan Szotkowski - konateľ
Ulice, číslo orientační/ popisné	: Masarykovy sady 51/27
Mesto/PSČ	: Český Těšín, 737 01
IČ	: 25843931
DIČ	: CZ 25843931
Zodpovedná osoba	: Ing. Vladimír Baginský, energetický špecialista
Číslo oprávnení EA	: 091
Dátum vydania oprávnení	: 14.8.2002
Telefon	: +420 558 740 250
E-mail	: info@ceis.cz

2. PREDMET, ÚČEL A CIEĽ ANALÝZY

Predmetom analýzy je posúdenie objektu z pohľadu energetickej a prevádzkovej náročnosti za účelom nalezení využiteľného potenciálu úspor, jeho kvantifikácia a definovanie vhodných spôsobov dosiahnutia cieľového stavu. Súčasťou posúdenia je preto navrhnutie jednotlivých úsporných opatrení v oblasti tepla, elektrickej energie a tiež v oblasti hospodárenia s vodou, a navrhnutí vhodného spôsobu financovania s možnosťou využitia financovaní treťou stranou, tzn. financovaním z úspor prostredníctvom úspešného dodávateľa, prípadne bankového úveru.

Cieľom analýzy je teda poskytnúť objednávateľovi údaje o výši technicky dosiahnuteľných úspor a finančnej náročnosti ich realizácie, vrátane uvedení návratností jednotlivých opatrení.

2.1 METODIKA HODNOCENIA

Hodnotenie objektov bolo vykonávané na základe stávajúcich spotrieb jednotlivých médií prevzatých z faktúr za posledné zúčtovacie obdobie, ďalej výsledkov miestneho šetrení a fyzickej prehliadky energetických systémov na výrobu, rozvod a spotrebu energie.

Potenciál úspor je stanovený na základe odborného odhadu vychádzajúceho zo zisteného skutočného technického stavu technologických zariadení, úrovne regulačných prvkov, časového využitia prevádzkových úsekov a celkového spôsobu riadenia.

Celková výška predpokladaných investičných nákladov je stanovená na základe dielčich agregovaných cenových ukazovateľov pre jednotlivé predpokladané funkčné celky. Cenová úroveň jednotkových ukazovateľov vychádza z hodnôt, ktoré sú pre tento typ projektov obvyklé. Napriek tomu je nutné dodať, že sa jedná o odborný odhad s primeranou mierou tolerancie, ktorá sa môže pri vlastnej realizácii pohybovať v radu niekoľkých až desiatok percent v závislosti na konkrétnom návrhu technického riešenia.

Pre úplnosť a lepšiu orientáciu je uvedený tiež približný parameter prostej doby návratnosti, ktorý je vzťahovaný vždy k aktuálnym cenám jednotlivých energetických médií.

Základná rozvaha vychádza zo smerných investičných nákladov v priemerných cenách overených na rade už realizovaných akcií. Výsledky tejto analýzy sa môžu mierne líšiť od konečných riešení, ktorá budú v rámci verejného obstarávania jednotlivými uchádzačmi dopresňované ak z hľadiska garantovaných úspor, tak z hľadiska výšky investičných nákladov.

V kalkuláciách investičných opatrení je uvažované zo všetkými súvisiacimi činnosťami, ako sú projekčné práce, inžinierska činnosť, garancie a dohľad nad zariadením po celú dobu projektu apod.

Je potreba podotknúť, že hodnoty uvedené v analýze sú kvantifikované ako kvalifikovaný odhad spracovateľov analýzy a nie musia byť záväzné pre potenciálnych uchádzačov v rámci verejného obstarávania. Garantované hodnoty úspor aj nákladov musí navrhnúť každý uchádzač individuálne a záväzne.

3. POPIS VÝCHODISKOVÉHO STAVU

3.1 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PREDMETU ANALÝZY

3.1.1 Základné informácie o objekte

Areál nemocnice sa nachádza v západnej časti mesta. Je vymedzený z ľavej strany ulicou Slovenská, z pravej strany ulicou Andovskou a Cintorínskou.

V areáli FNsP sa nachádzajú objekty slúžiace pre medicínske účely, hospodárske činnosti zabezpečujúce chod celej nemocnice.

Prvé objekty novej nemocnice boli postavené na základe rozhodnutia z r.1969.

Novostavba novej nemocnice bola slávnostne otvorená koncom apríla 1982 s kapacitou 795 lôžok. V r.1983 boli dané do prevádzky aj ďalšie pavilóny. Od 1. januára 1992 bola nemocnica zriadená ako štátna príspevková organizácia.

Od roku 2006 získala nemocnica štatút Fakultnej nemocnice s poliklinikou

V 24 hektárovom areáli je vybudovaný komplex liečebných budov:

- 13-poschodový monoblok s lôžkovými oddeleniami
- širšie komplementy so spoločnými vyšetrovacími zložkami
- užšie komplementy s operačnými sálami
- poliklinická časť s detskou lôžkovou časťou

ďalej sú v areáli tieto samostatné prevádzkovo – administratívne budovy:

- administratívna budova – vedenie FNsP
- patológia
- stravovacia prevádzka
- práčovňa
- doprava s garážami
- dielne vlastnej údržby
- skladové hospodárstvo
- energocentrá a kyslíkové hospodárstvo

V období 1. 6. 2009 – 31. 5. 2011 prešla FNsP rekonštrukciou a modernizáciou zdravotníckej infraštruktúry vrátane vybavenia s prednostným zameraním na liečbu ochorení „skupiny 5“.

Jedná sa najmä o:

- výmenu okien, dverí, sociálne zariadenia,
- vzduchotechnika
- Rekonštrukcia lôžkových častí vybraných oddelení a operačných sál
- Nákup špeciálnych zdravotníckych prístrojov

V súčasnosti je v nemocnici k dispozícii cca 740 lôžok. Je tu 21 posteľových oddelení, spoločné vyšetrovacie a liečebné zložky majú 10 oddelení. Nachádzajú sa tu odborné špecializované ambulancie v 18 odboroch.

Súčasťou FNsP Nové Zámky sú tiež lekárske bytovky. Jedná sa o 5 identických štvor podlažných bytových domov situovaných mimo areál nemocnice na ul. Zdravotnícka.

Budovy boli postavené v 80-tych rokoch 20. storočia. Stav stavebných konštrukcií sa od pôvodného príliš nezmenil. Objekty sú nezateplené, väčšina okien je pôvodných.

3.1.2 Projektová dokumentácia a podklady pre spracovanie analýzy

Ako podklad pre spracovanie analýzy boli použité projektové dokumentácie dielčích rekonštrukcií a stavebných úprav, prípadne technologických systémov.

- Rekonštrukcia energetického hospodárstva NsP Nové Zámky, sprac. ENEKO Levice, r. 2004
- Rekonštrukcia strojovne chladenia FNŠP Nové Zámky, sprac. YORK International, s.r.o., r.2007
- Modernizácia Fakultnej nemocnice s poliklinikou Nové Zámky, PROINST, s.r.o., Košice a HOSPING, s.r.o. Bratislava, r. 2009
- Výmenníková stanica, TZB-Danáč, r.10/2012
- Projekt nových úsporných svetidiel, MEDIPROJEKT s.r.o., Piešťany, r. 2017

Ďalšie dokumentácie a podklady:

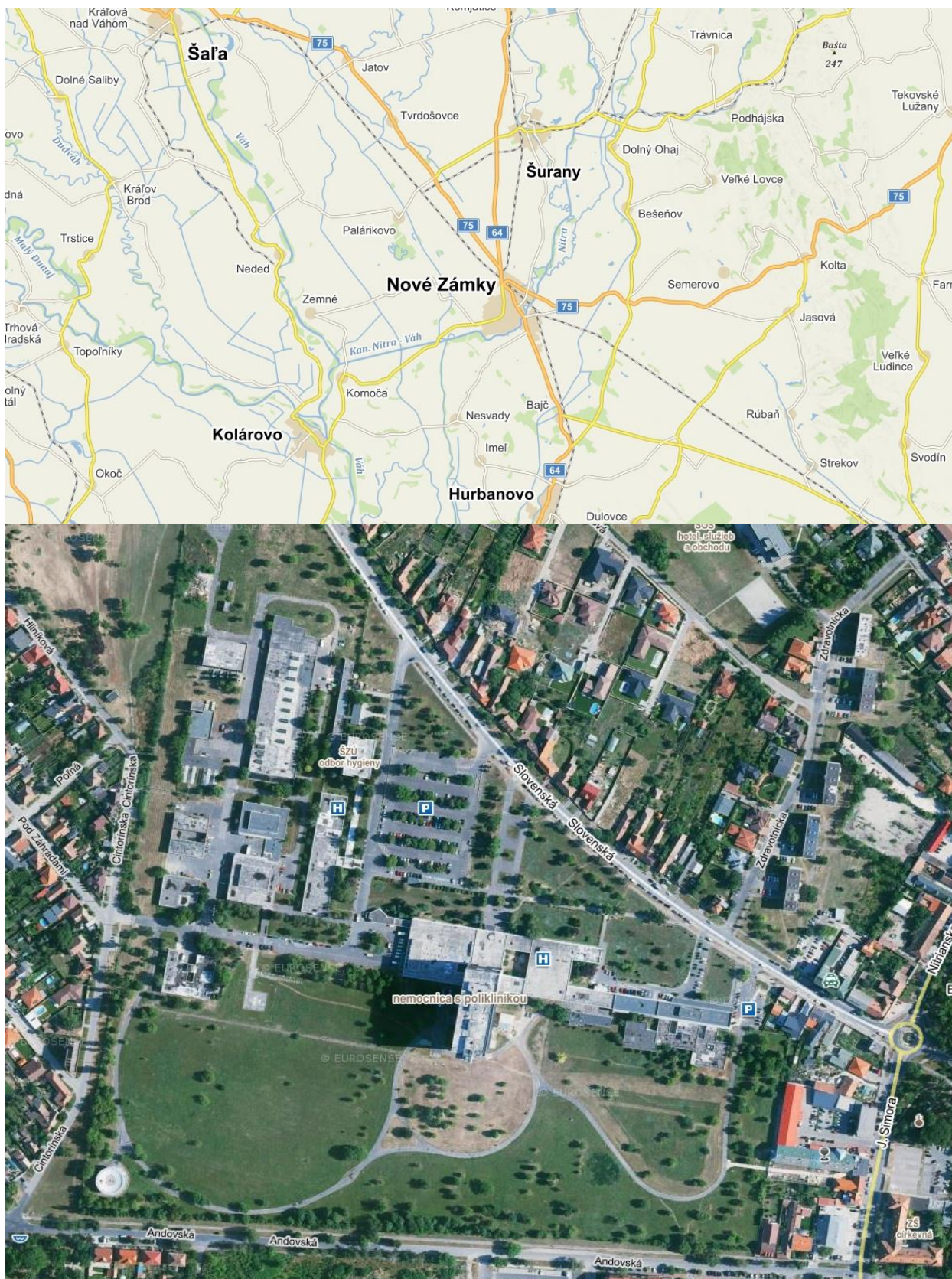
- Energetický audit, Energium s.r.o., r. 12/2015
- Prevádzková a technická dokumentácia jednotlivých technických systémov a energ. zdrojov
- Revízne správy elektroinštalácie a osvetlenia jednotlivých pavilónov
- Fotodokumentácia nasnímaná počas prehliadky objektu
- Spotreby všetkých vstupujúcich energií

Miestne šetrení v priebehu spracovaní štúdie – konzultácie s obslužným personálom

3.1.3 Poloha lokality

Miesto stavby:	Nové Zámky, Slovenská republika
Súradnice GPS:	47°59'20.00" N; 18°09'10.00" W
Nadmorská výška:	115 m.n.m
veterná oblasť:	0,15 – 0,2 m/s
teplotná oblasť:	- 12°C
Priemerná teplota vo vykurovanom období:	4,2 °C
Ročná priemerná teplota vonkajšieho vzduchu:	9,7 °C
Počet vykurovaných dní:	210 dní
Teplotní parametre:	leto T = 32°C, φ = 45-65%
	zima T = -11°C, φ = 65%

3.1.4 Situácia a umiestnení stavby



3.2 POPIS JESTVUJÚCEHO STAVU

3.2.1 Budovy (významné vykurované)

Monoblok

Ide o dominantnú 15 podlažnú budovu s konštrukčnou výškou podlažia 3 m.

Budova je postavená z tehlového muriva hr.40 cm medzi žb stĺpmi, zvonku obloženie obklad zo sklenenej mozaiky, bez zateplenia. Strecha žb doska, vzduchová medzera a pórobetónové panely, , sklenená vata. Podlaha pôvodná 40 cm betón s dlažbou. Okná nové plastové s dvojsklom, dvere vstupné plastové presklené.

Celková podlahová plocha 22 916 m².

Vykurovanie je teplovodné zo spádom 90/70°C pre radiátory a 55/45°C pre stropný systém crittal.

Radiátory sú opatrené TSH.

Hlavné ležaté tepelné rozvody v kanáli izolované pôvodnou izoláciou. Vedľajšie rozvody nie sú izolované a sú vedené vo vykurovanom priestore.

Zásobovanie teplom je z VST3.

TÚV je vedené z VST3. Rozvody TÚV nie sú izolované.

V energetickom audite sa hovorí, že ani sústava ÚK ani TUV nie sú hydraulicky vyregulované. Táto informácia je spresnená a bližšie popísaná v kap.3.2.2.2, oddiel „Regulácia vykurovania v budovách“.

Užšie kopmlementy

Ide o 2 podlažnú budovu nadväzujúcu na päť monobloku.

Budova je postavená z tehlového muriva hr.40 cm medzi žb stĺpmi, zvonku obloženie obklad zo sklenenej mozaiky, bez zateplenia. Strecha žb doska a pórobetónové panely, vzduchová medzera, sklenená vata. Podlaha pôvodná 40 cm betón s dlažbou. Okná nové plastové s dvojsklom, dvere vstupné plastové presklené.

Celková podlahová plocha 5 215 m².

Vykurovanie je teplovodné zo spádom 90/70°C pre radiátory a 55/45°C pre stropný systém crittal.

Radiátory sú opatrené TSH.

Hlavné ležaté tepelné rozvody v kanáli izolované pôvodnou izoláciou. Vedľajšie rozvody nie sú izolované a sú vedené vo vykurovanom priestore.

Zásobovanie teplom je z VST3.

TÚV je vedené z VST3. Rozvody TÚV nie sú izolované.

V energetickom audite sa hovorí, že ani sústava ÚK ani TUV nie sú hydraulicky vyregulované.

Širšie kopmlementy

Ide o troj až štvor podlažnú budovu nadväzujúcu na päť monobloku.

Budova je postavená z tehlového muriva hr.40 cm medzi žb stĺpmi, zvonku obloženie obklad zo sklenenej mozaiky, bez zateplenia. Strecha žb doska a pórobetónové panely, vzduchová medzera, sklenená vata. Podlaha pôvodná 40 cm betón s dlažbou. Okná nové plastové s dvojsklom, dvere vstupné plastové presklené.

Celková podlahová plocha 9 968 m².

Vykurovanie je teplovodné zo spádom 90/70°C pre radiátory a 55/45°C pre stropný systém crittal.

Radiátory sú opatrené TSH.

Hlavné ležaté tepelné rozvody v kanáli izolované pôvodnou izoláciou. Vedľajšie rozvody nie sú izolované a sú vedené vo vykurovanom priestore.

Zásobovanie teplom je z VST3.

TÚV je vedené z VST3. Rozvody TÚV nie sú izolované.

V energetickom audite sa hovorí, že ani sústava ÚK ani TUV nie sú hydraulicky vyregulované.

Poliklinika detská

Ide o jedno až dvoj podlažnú budovu s jedným podzemným podlažím.

Budova je postavená z tehlového muriva hr.40 cm medzi žb stĺpmi, zvonku obloženie obklad zo sklenenej mozaiky, bez zateplenia. Strecha žb doska a pórobetónové panely, vzduchová medzera, sklenená vata. Podlaha pôvodná 40 cm betón s dlažbou. Okná nové plastové s dvojsklom, dvere vstupné plastové presklené.

Celková podlahová plocha 4 474 m².

Vykurovanie je teplovodné zo spádom 90/70°C. Radiátory nie sú opatrené TSH.

Hlavné ležaté tepelné rozvody v kanáli izolované pôvodnou izoláciou. Vedľajšie rozvody nie sú izolované a sú vedené vo vykurovanom priestore.

Zásobovanie teplom je z VST3.

TÚV je vedené z VST3. Rozvody TÚV nie sú izolované.

V energetickom audite sa hovorí, že ani sústava ÚK ani TUV nie sú hydraulicky vyregulované.

Administratívna budova - riaditeľstvo

Ide o jedno podlažnú budovu.

Budova je postavená z tehlového muriva hr.40 cm medzi žb stĺpmi, zvonku obloženie obklad zo sklenenej mozaiky, bez zateplenia. Strecha žb doska a pórobetónové panely, vzduchová medzera, sklenená vata. Podlaha pôvodná 40 cm betón s dlažbou. Okná pôvodné hliníkové s dvojsklom, dvere vstupné kovové presklené.

Celková podlahová plocha 2 177 m².

Vykurovanie je teplovodné zo spádom 90/70°C. Radiátory nie sú opatrené TSH.

Hlavné ležaté tepelné rozvody v kanáli izolované pôvodnou izoláciou. Vedľajšie rozvody nie sú izolované a sú vedené vo vykurovanom priestore.

Zásobovanie teplom je z VST1.

TÚV je vedené z VST3. Rozvody TÚV nie sú izolované.

V energetickom audite sa hovorí, že ani sústava ÚK ani TUV nie sú hydraulicky vyregulované.

Kuchyňa

Ide o samostatnú prízemnú budovu zo suterénom.

Budova je postavená z tehlového muriva hr.40 cm medzi žb stĺpmi, zvonku obloženie kabrinec, bez zateplenia. Strecha žb panely Simplex Rekord a pórobetónové panely 7,5 cm s dlažbou. Okná pôvodné hliníkové s dvojsklom, dvere vstupné kovové presklené.

Celková podlahová plocha 2 575 m².

Vykurovanie je teplovodné zo spádom 90/70°C. Radiátory nie sú opatrené TSH.

Hlavné ležaté tepelné rozvody v kanáli izolované pôvodnou izoláciou. Vedľajšie rozvody nie sú izolované a sú vedené vo vykurovanom priestore.

Zásobovanie teplom je z VST1.

TÚV je vedené z VST3. Rozvody TÚV nie sú izolované.

V energetickom audite sa hovorí, že ani sústava ÚK ani TUV nie sú hydraulicky vyregulované.

Práčovňa

Ide o samostatnú prízemnú budovu zo suterénom.

Budova je postavená z tehlového muriva hr.40 cm medzi žb stĺpmi, zvonku obloženie kabrinec, bez zateplenia. Strecha žb panely BAUMS a pórobetónové panely 15 cm.

Okná pôvodné hliníkové s dvojsklom, dvere vstupné kovové presklené.

Celková podlahová plocha 1 611 m².

Vykurovanie je teplovodné zo spádom 90/70°C. Radiátory nie sú opatrené TSH.

Hlavné ležaté tepelné rozvody v kanáli izolované pôvodnou izoláciou. Vedľajšie rozvody nie sú izolované a sú vedené vo vykurovanom priestore.

Zásobovanie teplom je z VST1.

TÚV je vedené z VST3. Rozvody TÚV nie sú izolované.

V energetickom audite sa hovorí, že ani sústava ÚK ani TUV nie sú hydraulicky vyregulované.

Dielne, garáže

Ide o samostatnú prízemnú budovu.

Budova je postavená z tehlového muriva hr.40 cm medzi žb stĺpmi, zvonku obloženie kabrinec, bez zateplenia. Strecha žb panely BAUMS a pórobetónové panely 15 cm.

Okná pôvodné hliníkové s dvojsklom, dvere vstupné kovové presklené.

Celková podlahová plocha 1 625 m².

Vykurovanie je teplovodné zo spádom 90/70°C. Radiátory nie sú opatrené TSH.

Hlavné ležaté tepelné rozvody v kanáli izolované pôvodnou izoláciou. Vedľajšie rozvody nie sú izolované a sú vedené vo vykurovanom priestore.

Zásobovanie teplom je z VST1.

TÚV je vedené z VST3. Rozvody TÚV nie sú izolované.

V energetickom audite sa hovorí, že ani sústava ÚK ani TUV nie sú hydraulicky vyregulované.

Skleníky

Objekt skleníkov je už niekoľko rokov mimo prevádzku a kúrenie skleníkov je odpojené. Ostalo iba vykurovanie murovanej časti – šatňa, prevádzkové miestnosti, sklad.

Bytovky – lekárske byty

Ide o 5 samostatných dvoj vchodových bytoviek zo 4 nadzemnými podlažiami a suterénom. Každá bytovka má 32 bytov. Objekty boli postavené v panelovej konštrukčnej sústave. Pôvodný stav nezmenený, objekty sú nezateplené. Okna pôvodné drevené/častočne plastové a dvere vstupné sú presklené kovové.

Celková podlahová plocha jednej bytovky je 1 825 m².

Vykurovanie je teplovodné zo spádom 90/70°C. Radiátory nie sú opatrené TSH.

Hlavné ležaté tepelné rozvody v kanáli izolované pôvodnou izoláciou. Vedľajšie rozvody nie sú izolované a sú vedené vo vykurovanom priestore.

Zásobovanie teplom je z VST2.

TÚV je vedené z VST2. Rozvody TÚV nie sú izolované.

V energetickom audite sa hovorí, že sústava TUV nie je hydraulicky vyregulovaná.

Ďalej sú v areáli ďalšie energeticky nevýznamné budovy ako sklady, strojovňa chladienia, patológia, skleník, kotolňa, sklad plynov.

Súhrnná tabuľka budov

Názov budovy	Vykurovaná plocha (m ²)	Doba prevádzky	Tepelná strata (kW)	Podiel spotreby tepla na ÚK (%)
Monoblok	22 916	0 – 24 ^{oo}	1 293	32,9
Užšie komplementy	5 215	0 – 24 ^{oo}	413	8,5
Širšie komplementy	9 968	0 – 24 ^{oo}	425	16,2
Detská poliklinika	4 474	0 – 24 ^{oo}	465	7,7
AB - riaditeľstvo	2 177	6 – 14 ^{oo}	118	2,8
Kuchyňa	2 575	6 – 18 ^{oo}	83	3,5
Práčovňa	1 611	6 – 14 ^{oo}	47	2,3
Dielne, garáže	1 625	6 – 14 ^{oo}	160	6,1
Bytovky (5 ks)	9 125	0 – 24 ^{oo}	630	13,1
Ostatné budovy	xxx	podľa účelu	229	6,9
Celkom			3 863	100

Pozn.: súčet tepelných strát neodpovedá potrebnému tepelnému výkonu zdroja, lebo tam nie je zarátaný tepelný príkon pre VZT a TV.

3.2.2 Popis technických systémů

3.2.2.1 Elektroinstalácia

V súčasnosti je hlavný prívod elektrickej energie do areálu nemocnice zaistený z vonkajšieho vedenia VN 22 kV prevádzkovaným distribučnou spoločnosťou ZSE. Tato VN prípojka je privedená do **hlavnej trafostanice TS 39-89** označované ako **VN Rozvodňa I.** (umiestnená v objekte hospodárskej budovy).

Napäťová sústava na strane VN: 3~50 Hz, 22 kV / IT.

Napäťová sústava na strane NN: 3 PEN, 400/230 V, 50Hz, TN-C.

V tejto hlavnej rozvodne sú umiestnené 2 olejové 3-fázové transformátory č.1 a 2, ktoré zásobujú najmä objekty v hospodárskom bloku. Jedno trafo je v prevádzke a druhé záložné ako rezerva. Ich popis je uvedený nižšie:

- transformátor č.1

Výrobca:	BEZ Bratislava
Typ:	aTO 374/22
Výr. číslo:	186810
Rok výroby:	1979
Výkon:	630 kVA,
menovité napätie prim/sek:	22 000V±0,2-2,5% / 400/231 V
menovitý prúd prim/sek:	16,5 A / 910 A
istenie na strane NN:	AR 1032L01, In – 1000A; Iv – 550 A
Napätie Uk:	6 %
Straty na krátko Pk:	7 200 W
Straty na prázdno Po:	1 450 W

- transformátor č.2

Výrobca:	BEZ Bratislava
Typ:	aTO 374/22
Výr. číslo:	200162
Rok výroby:	1979
Výkon:	630 kVA,
menovité napätie prim/sek:	22 000V±0,2-2,5% / 400/231 V
menovitý prúd prim/sek:	16,5 A / 910 A
istenie na strane NN:	AR 1032L01, In – 1000A; Iv – 550 A
Napätie Uk:	6 %
Straty na krátko Pk:	7 200 W
Straty na prázdno Po:	1 450 W

VN rozvody sú prípojnicové, zhotovené z prípojnic Al 10x80mm, ktoré sú uložené na izolátoroch. Spínanie jednotlivých obvodov je cez odpojovače BAJ 22/402

Odvod z NN strany traťa je pripojnicami uloženými na izolátorech, cez pružné spojky, odkiaľ pokračuje 2x káblami 4Bx240+120mm² AYKY do HR NN rozvodne.

V Rozvodne I. je tiež umiestnené fakturačné meriadlo, ktoré meria spotrebu EE na strane VN, teda pred vstupmi do jednotlivých traf.

Za meraním (ale pred trafami č.1 a 2) tiež pokračujú silové kable do ďalších dvoch VN rozvodní umiestnených v strojovne chladienia a v budove za širšími komplementami.

Vo VN rozvodne za ŠK (prostory diesel agregátu) sú inštalované 3 olejové 3-fázové transformátory č.3, 4 a 5, ktoré zásobujú najmä monoblok a súvisiace objekty (užšie a širšie komplementy, detskú polikliniku apod.). V prevádzke sú iba 2 trafa, tretí je iba záložné ako rezerva. Ich popis je uvedený nižšie:

- transformátor TR 1

Výrobca:	BEZ Bratislava
Typ:	aTO 374/22
Výr. číslo:	200139
Rok výroby:	1979
Výkon:	630 kVA,
menovité napätie prim/sek:	22 000V±0,2-2,5% / 400/231 V
menovitý prúd prim/sek:	16,5 A / 910 A
istenie na strane NN:	ARV 1033/500, In – 1000A; Iv – 550 A
Napätie Uk:	6 %
Straty na krátko Pk:	7 200 W
Straty na prázdno Po:	1 450 W

- transformátor TR 2

Výrobca:	BEZ Bratislava
Typ:	aTO 374/22
Výr. číslo:	200115
Rok výroby:	1979
Výkon:	630 kVA,
menovité napätie prim/sek:	22 000V±0,2-2,5% / 400/231 V
menovitý prúd prim/sek:	16,5 A / 910 A
istenie na strane NN:	ARV 1033/500, In – 1000A; Iv – 550 A
Napätie Uk:	6 %
Straty na krátko Pk:	7 200 W
Straty na prázdno Po:	1 450 W

- transformátor TR 3

Výrobca:	BEZ Bratislava
Typ:	aTO 374/22
Výr. číslo:	200189
Rok výroby:	1980
Výkon:	630 kVA,
menovité napätie prim/sek:	22 000V±0,2-2,5% / 400/231 V
menovitý prúd prim/sek:	16,5 A / 910 A
istenie na strane NN:	ARV 1033/500, In – 1000A; Iv – 550 A
Napätie Uk:	6 %
Straty na krátko Pk:	7 200 W
Straty na prázdno Po:	1 450 W

Vo VN rozvodne umiestnené v strojovni chladienia je iba 1 olejové trojfázové trafo, ktoré slúži pre napájanie chladiaceho systému.

- transformátor TR 4

Výrobca:	BEZ Bratislava
Typ:	aTO 358/22
Výr. číslo:	xxx
Rok výroby:	pôvodné
Výkon:	400 kVA,
Straty na krátko Pk:	6 000 W
Straty na prázdno Po:	930 W

Vzhľadom k tomu, že nie je meraná spotreba el. energie (resp. výroba NN) za jednotlivými transformátormi, nie je možné zistiť zaťaženie jednotlivých transformátorov aj ich využiteľnosť. Podľa celkovej spotreby sa však dá predpokladať, že ich prevádzka je na úrovni cca 50% ich nominálnej hodnoty.

Rezervovaná kapacita ¼ hodinové maxima je 850 kVA.

Zmluvná kapacita technického maxima je 950 kVA,

Skôr bola táto hodnota výnimočne prekračovaná, najmä v letnom období, v súčasnosti je toto prekračovanie kontinuálne sledované a eliminované odpájaním chladiacich kompresorov.

Vnútorne rozvody NN a objektové rozvádzače nie sú predmetom tejto analýzy.

Osvetlenie je posudzované v kapitole 3.2.2.8.

Ako záložný zdroj elektrickej energie slúžia 2 diesel agregáty SDMO, typ GS330SK, každý o výkone 330 kVA, 264 kW, ktoré sú umiestnené v objekte VN Rozvodne za ŠK.

3.2.2.2 Vykurovanie

Zdroj vykurovania

Ako zdroj vykurovania slúži centrálna parná kotolňa umiestnená technicko-hospodárskej časti areálu.

Jedná sa o plynovú kotolňu, v ktorej sú inštalované 3 parné kotly, úpravňa vody, nádrží napájacej vody a výmeníkovej stanice ÚK/TUV.

Para slúži na prípravu vykurovacej vody pre ÚK, prípravu TUV, čiastočne pre ohrev VZT a ďalej pre technologické účely v pracovni, sterilizáciu a prípravu jedál v kuchyni.

Parametre kotlov:

- Kotol K1

Výrobca:	ČKD Dukla, odšt. závod TATRA Kolín
Výrobné číslo:	2 055
Rok Výroby:	1972

Typ:	střednotlaký parný kotol
Menovitý výkon:	10,0 t/h
Výkon horákov:	2 x 4.900 kW
Parametre pary:	0,88 MPa, 200 °C

- Kotol K2

Výrobca:	ČKD Dukla, odst. závod TATRA Kolín
Výrobné číslo:	2 053
Rok Výroby:	1972
Typ:	střednotlaký parný kotol
Menovitý výkon:	10,0 t/h
Výkon horákov:	1 x 4.900 kW
Parametre pary:	0,88 MPa, 200 °C

- Kotol K3

Výrobca:	ČKD Dukla, odst. závod TATRA Kolín
Výrobné číslo:	2 054
Rok Výroby:	1972
Typ:	střednotlaký parný kotol
Menovitý výkon:	10,0 t/h
Výkon horákov:	2 x 4.900 kW
Parametre pary:	0,88 MPa, 200 °C

Popis prevádzky tepelného zdroja

Vo vykurovacej sezóne sa manuálne striedajú kotly K1 a K3 (cca po 3 mesiacoch) tak, aby mali približne rovnaké prevádzkové hodiny. Za posledné roky nenastala potreba súčasnej prevádzky oboch kotlov, takže jeden kotol počas prevádzky druhého kotla odpočíva.

Mimo vykurovaciu sezónu je v prevádzke iba kotol K2, ktorý vyrába paru pre ohrev TUV, kuchyňu, pracovňu a sterilizáciu aj VZT, ale nie pre vykurovaciu vodu na vykurovanie.

Táto prevádzka je približne od apríla do septembra.

Pri odstávke či poruche kotla K2 sa prevádzkuje kotol K1, alebo K3, ale iba na jeden horák. Toto provizórne riešenie je sprevádzané zníženou účinnosťou výroby tepla.

Vzhľadom k početnosti takýchto stavov nie je tento problém považovať za zásadný.

Podľa dostupných podkladov a prevedených meraní sa uvádza súčasná účinnosť kotlov na solidnej úrovni okolo 88%. Skutočná priemerná ročná účinnosť bude zrejme nižšia, reálne sa môže pohybovať okolo 85%.

Odvod spalín z kotlov nie je štandardne do komína, ale spodným odťahom pod úrovňou terénu von, do samostatného vonkajšieho komína. Odťah spalín aj prívod spaľovacieho vzduchu zaisťujú pôvodné ventilátory.

Prívod spaľovacieho vzduchu zaisťujú 3 ventilátory. Príkon 2 ventilátorov (pre kotle č. 1 a 3) je 11 kW, príkon ventilátora pre kotol č.2 je 5,5 kW.

Príkon spalínových ventilátorov je 7,5 kW a celkový počet je 3 ks.

Pred cca 7 rokmi boli na motory spalínových ventilátorov dopojené frekvenčné meniče, ktoré znižujú ich spotrebu až na 10% nominálneho príkonu v závislosti na okamžitom výkone kotlov.

Obsluhu kotolne tvoria 3 zamestnanci na každú smenu (hlavný kúrič, pom. kúrič + úpravňa vody, obsluha výmenníka). Prevádzka kotolne je 24 hodín denne. Nepretržitú prevádzku zaisťujú pracovníci v 5 tich smenách. Celkovo je v rámci tepelného hospodárstva zamestnaných 15 zamestancov (10 obsluha kotolne a 5 obsluha VST). Parametre vyrobenej pary sú dopoludnia 8 bar a popoludní znížený na 5 barov.

Popis vonkajších rozvodov a výmenníkových staníc

Vonkajšie rozvody pary aj ÚK sú pôvodné v nepreliezných kanáloch s pôvodnou izoláciou. Podľa náhodných kontrol v miestach revízných vstupov možno konštatovať, že jej stav je neuspokojivý a nevyhovujúci. Tento stav dokazuje aj prejav výrazne teplejšej zeminy počas zimného obdobia, keď sú zrejme vytopené pásy vo snehovej pokrývke.

Pre prípravu vykurovacej vody a TUV slúžia 3 výmenníkové stanice para/voda.

Prvá je umiestnená v objekte kotolne označovaná ako VST1, z nej pokračujú dve vetvy ÚK pre tieto budovy:

- Strojovňa chladenia, skleníky, stlačené plyny, sklady
 - Dielne, garáže, hospodársky úsek, práčovňa, kuchyňa, patológia
- Pred práčovňou odbočuje vetva pre administratívnu budovu a vrátnicu.

Vo VST1 sa pripravuje aj TUV pre kotolňu.

Z centrálnej kotolne vedie parovod DN 200, ktorý sa následne delí na vetvu DN 150 pre výmenníkovú stanicu VST3 v monobloku (širších komplementoch) a vetvu DN 125 pre technologické účely práčovni a kuchyne a pre výmenníkovú stanicu VST2 v objekte práčovni, v ktorej sa pripravuje TUV pre všetky budovy technicko hospodárskeho zázemia v rátaní administratívy.

Para privedená do VST3 sa používa jednak priamo pre ohrev VZT, jednak pre prípravu TUV pre monoblok a príslušie objekty, ďalej pre sterilizáciu, ďalej prípravu vykurovacej vody pre ÚK v monobloku a prísluších objektoch, ale tiež pre stropné kúrenie „cristal“ a tiež pre lekárske bytovky, kde ide samostatne ÚK aj TUV.

Dimenzie a dĺžky rozvodov sú zrejmé z nasledujúcej tabuľky:

Dĺžky a dimenzie potrubných rozvodov			
Potrubie	prívod	vratné	médium
DN 200	188	x	para
DN 150	650	x	para
DN 125	80	x	para
DN 100	x	838	kondenzát
DN 65	x	80	kondenzát
DN 100	450	450	vykurovací voda
DN 50	450	x	TUV
DN 32	x	450	cirkulačka
DN 80	370	370	vykurovací voda
DN 65	415	415	vykurovací voda
DN 32	415	x	TUV
DN 25	x	415	cirkulačka

Uvedené dĺžky sú odhadnuté z dostupných schém, dokumentácií a orientačných meraní. Zahŕňajú dĺžky významných potrubných úsekov všetkých médií (para, ÚK, TUV, cirk.) V týchto rozvodoch sú zarátané aj potrubia zásobujúce lekárske bytovky (ÚK aj TUV).

Podľa predpokladov časového využitia počas roka je stanovená celková strata rozvodmi na cca 1500 MWh/rok.

Vykurovanie v budovách

V budovách je vykurovanie zaistené niekoľkými spôsobmi. Prevažuje teplovodné vykurovanie s radiátormi. V objekte užších a širších komplementov a prvé dve podlažia monobloku sú vybavené stropným vykurovacím systémom „cristal“.

V priestoroch so zvýšenými požiadavkami na vnútorné prostredie je vykurovanie (dochladzovanie) zaistené vzduchotechnickými rozvodmi.

V liečebných objektoch (Širšie a užšie komplementy, monoblok, detská poliklinika) boli namontované termostatické hlavice. Ich stav a funkčnosť nie je overená, lebo sú vystavované neodborným zásahom návštevníkov, pacientov aj obslužného personálu. Niekoľko kusov je poničených alebo demontovaných (ukradnutých).

Popis problémov pri prevádzke kúrenia v prechodných obdobiach.

Počas prevádzky mimo vykurovaciu sezónu nastáva problém v prechodných obdobiach (apríl, máj/september, október) kedy je potreba dokurovať niektoré priestory a keď sa nekúri, tak nie je z čoho. Keby sa pustilo kúrenie, tak by sa muselo vykurovať aj tam, kde nie je potreba lebo jednotlivé vetvy nie je možné samostatne regulovať. Navyiac by takéto spustenie celého vykurovacieho systému bolo veľmi neefektívne.

V technicko hospodárskych budovách nie sú termostatické hlavice namontované a tieto miestnosti sú mierne prekurované. Je treba podotknúť, že tepelne technický stav týchto objektov je nevyhovujúci, nejme pôvodné okná (aj vstupné dvere) v kovových rámoch sú zdrojom zbytočných tepelných strát.

Problém vykurovania objektu garáží a dielni.

Tento prevádzkový úsek je vykurovaný povodne parnými registrami a ďalej teplovzdušnými nástennými jednotkami SAHARA napájanými teplou vodou a vybavených ventilátormi. Počas prehliadky (vonkajšia teplota okolo -2°C) bola vnútorná teplota v garážach cca 15°C. Vykurovanie garáží pritom nie je potrebné. Problém je v tom, že cez priestor garáží vede potrubie studenej vody pre umývačku, ktoré by v prípade nevykurovaní zamrzlo.

V prípade návrhu úsporného opatrenia je nutné pamätať na tuto obmedzujúcu podmienku.

Skoršie vykurovanie skleníkov je v súčasnosti odpojené a skleníky nevyužívané, iba zázemie skleníkov je vykurované (šatni, kancelária, dielne)

Lekárske bytovky mimo areál nemocnice sú taktiež vykurované teplovodným potrubím z výmenníkovej stanice v monobloku. Okrem vykurovania sú zásobované aj teplou vodou, takže rozvod do bytoviek je štvorrúrkový, čo je z hľadiska prevádzky veľmi neefektívne.

Regulácia vykurovania v budovách

Regulácia v budovách začína na zdrojoch, teda vo výmenníkových staniaciach para/voda.

Tu je vykurovací voda pripravovaná v závislosti na vonkajšej teplote podľa nastavenej ekvitermnej krivky – ekvitermná regulácia.

Bohužiaľ takto pripravená vykurovací voda ide do všetkých vetví rovnako bez ďalšieho miešania podľa požiadaviek vykurovaných priestorov. Nerešpektuje sa napríklad rozdelenie budovy podľa orientácie na svetové strany. Tým dochádza k nedokurovaní alebo k prekurovaní jednotlivých častí objektu.

Vo VST3 je za výmenníkom para/voda taktiež pripravovaná vykurovací voda podľa ekvitermnej krivky, ale iných parametrov, takže teplota vykurovacej vody je cca o 5-6°C vyššia. To je z toho dôvodu, že z tejto VST3 pokračuje aj vetva na lekárske bytovky a táto vyššia teplota je na krytie strát v rozvodoch do bytoviek. Táto teplejšia voda je v celom rozdeľovači, tzn. aj ostatných vetvách, takže opäť nastáva vyššie uvedený problém. Iba vetva pre monoblok je ďalej osadená štvorcestným ventilom, ktorý zmiešava vodu podľa inej ekvitermy, a vedie do hlavného rozdeľovača pre monoblok. Na výstupných vetvách z tohto rozdeľovača sú osadené regulátory Ballorex, ktoré zaistujú

potrebný prietok vykurovacej vody vo vetvách. Ďalej sú prívod a spiatočka každej vetvy opatrená prepúšťacím ventilom. Tzn. pokiaľ TRH začnú uzatvárať telesá, zdvihne sa tlak v príslušnej vetvi a prepúšťací ventil prepustí nepotrebnú vykurovaciu vodu do spiatočky a voda sa vracia teplejšia až do kotolne. Preto je vhodné tento systém doplniť o zmiešavací armatúry, ktoré by miešali teplejšiu vratnú vodu v príslušnej vetvi a neposielali naspäť do kotolne.

Tieto tlakové regulátory prietoku Ballorex sú nainštalované aj v jednotlivých lekárskech bytovkách.

Ďalšou úrovňou regulácie je nastavenie víkendových útlmov. Tieto sa realizujú iba u budov technicko hospodárskeho zázemia, kedy sa teplota znižuje o 5 až 7°C.

Finálna regulácia ÚK je na koncových spotrebičoch – radiátoroch.

V liečebných objektoch (Širšie a užšie komplementy, monoblok, detská poliklinika) boli namontované termostatické hlavice. Ich stav a funkčnosť nie je overená, lebo sú vystavované neodborným zásahom návštevníkov, pacientov aj obslužného personálu. Niekoľko kusov je poničených alebo demontovaných (ukradnutých).

V technicko hospodárskych budovách nie sú termostatické hlavice namontované a tieto miestnosti sú mierne prekurované. Je treba podotknúť, že tepelne technický stav týchto objektov je nevyhovujúci, najmä pôvodné okná (aj vstupné dvere) v kovových rámoch sú zdrojom zbytočných tepelných strát.

V administratívnej budove je vďaka špatným tepelne technickým vlastnostiam budovy problém dosiahnuť požadovanú teplotu.

Stropné vykurovanie „cristal“ nemá žiadnu ďalšiu doreguláciu.

Popis problémov pri prevádzke VZT

V priestoroch, kde je inštalovaný systém VZT je riadiaci systém vzduchotechniky nastavený na požadovanú teplotu vnútorného prostredia na úrovni 22°C, a to po celú dobu (24 hod/deň). Tato regulácia je nadriadená regulácii ÚK. To znamená, že keď sa teplota z dôvodu vonkajších podnetov zmení – zdvihne, spustí sa dochladzovanie pomocou VZT, pokiaľ teplota poklesne – začne VZT dokurovať.

Prakticky to predstavuje neustálu pohotovosť vykurovacieho aj chladiaceho systému.

Väčšina VZT jednotiek sú napájané parou z centrálnej kotolne. Iba VZT pre RES, JIS a jeden operačný sál je napojený na vykurovaciu vodu. Pretože táto voda je pripravovaná v závislosti na ekvitermnej krivke, je jej teplota nedostatočná na dokurovacie účely (najmä v prechodných obdobiach). Keby sa obsluhou výmenníkovej stanice zdvihla teplota napájacej vody pre VZT, zase by dochádzalo k prekurovaniu ostatných priestorov. Za týmto účelom je pripravená projektová dokumentácia na zriadenie výmenníkovej stanice (para/voda) pre nezávislé vykurovanie uvedených prevádzkových úsekov.

Čo sa týka regulácie rozvodov TUV, tak cirkulačné čerpadlá nie sú nijako časovo prednastavené a idú neustále aj v liečebných budovách aj v technicko hospodárskych budovách.

Obsluhu výmenníkových staníc zaisťuje celkom 5 strojníkov – údržbárov ako bolo spomenuté v predchádzajúcej časti.

3.2.2.3 Příprava TUV

Příprava TUV bola už čiastočne popísaná v kap. 3.2.2.2 v oddieloch Popis prevádzky tepelného zdroja a Popis vonkajších rozvodov a výmenníkových staníc.

V kotolne je príprava TUV v malom zásobníku iba pre potreby kotolne.

V suterénu pracovne je 5 zásobníkov o objeme 4 000 lit. V jednom sa zbiera vratný kondenzát, ktorý keď má dostatočnú teplotu, tak sa využíva na ohrev „mäkkej“ vody pre pračky. Ta sa skladuje vo dvoch s uvedených zásobníkoch. V prípade, že kondenzát je dostatočne vychladený je ohrev tejto mäkkej vody štandardne z pary.

Ďalšie dva zásobníky slúžia pre prípravu TUV pre celú technicko hospodársku časť v rátaní riaditeľstva.

Příprava TUV pre liečebné pavilóny je vo výmenníkovej stanici VST3 v suteréne monobloku objektu Širšie komplementy, kde je umiestnených 6 zásobníkov o objeme 6.300 lit. Příprava TUV je z pary privedenej z centrálnej kotolne. Súčasne sa využíva predohrev 1 zásobníka z vratného kondenzátu. Dva zásobníky sú prevádzkované v nižšej tlakovej hladine – pre prvé 4 NP, ďalšie dva zásobníky sú pre vysoké tlakové pásmo nad 4. NP.

Pre lekárske bytovky slúži 1 zásobník, z ktorého vedie potrubie prírodné aj cirkulačné.

Meranie prípravy TUV nie je v žiadnej výmenníkovej stanici, iba vo VST 3 je osadené meranie TUV, ktoré ide na lekárske bytovky mimo areál nemocnice.

Pohony TUV sú použité čerpadlá, ktoré sú vždy zdvojené (zálohované) na každom okruhu TUV.

Čo sa týka regulácie rozvodov TUV, tak cirkulačné čerpadlá nie sú nijako časovo prednastavené a idú neustále aj v liečebných budovách aj v technicko hospodárskych budovách.

3.2.2.4 Chladenie, zdroj, rozvody

Strojovňa chladenia sa nachádza v západnej časti areálu vedľa kotolne.

V roku 2007 bol kompletne rekonštruovaný zdroj chladu, keď bolo inštalované nové zariadení firmy YORK International, s.r.o.

Projektovaný chladiaci výkon strojovne je 580 kW pri teplotnom spáde +6°C/+12°C pri vonkajšej okolitej teplote +35 °C.

Pre zaistení potrebného výkonu sú inštalované 2 ks jednotiek YORK YCRE 100 SB50 o jednotkovom elektrickom príkone 84,8 kW. Chladiaci parameter COP je 3,42.

Každá jednotka má dva nezávislé chladiace okruhy, to umožňuje prevádzkovať jednotku na 50% pri poruche jedného chladiaceho okruhu.

Elektrický príkon kompresorov je 4 x 37 kW – celkom 148 kW.

Elektrický príkon ventilátorov je 16 x 2,0 kW – celkom 32 kW.

El. výkon obehových čerpadel primárního okruhu 4 x 1,1 kW – celkem 4,4 kW.
El. výkon cirkulačních čerpadel sekundárního okruhu 4 x 5,5 kW – celkem 22 kW.

Ve strojovně jsou umístěny vlastní jednotky (chladiče kvapalín s výparníkem a skrutkovými kompresory, čerpadla, radiální jednotka), vychladzovací kondenzátory jsou umístěny ve vnějším prostoru vedle strojovny. Proti zamrznutí vody ve výparníku je chráněn nízkotlakou presostatickou ochranou a spínačem přítoku.

Toto nové zařízení už využívá ve svém primárním okruhu bezpečnou chladicí směs R-407C.

Sekundární okruh zabezpečuje rozvod chlazené vody do léčebných pavilónů.

Ve skutečnosti se prevádka udržuje na konstantním přítoku a teplotním spáde cca 13°C/8°C. Až v zimním období jde chlazení nepřetržitě na jeden chladicí okruh jedné jednotky, tedy za spotřebou 37 kW elektrického výkonu.

Chlad je využíván především pro udržování konstantní teploty ve vybraných místnostech léčebných prostorů. Toto zajišťuje VZT systém. Umístění strojovny VZT je na více místech podle klimatizovaných prostorů – viz kapitola 3.2.2.5.

3.2.2.5 Vzduchotechnické zařízení

Vzduchotechnické zařízení slouží k udržení striktních parametrů vnitřního prostředí (teplota, čistota, vlhkost).

Některé jednotky jsou původně z r. 1979 až 1980. Ty byly instalovány pro kinosál, šatnu personálu, sterilizaci, novorozenecké oddělení, RTG, rehabilitaci, hematologii, krční odd., OKB, chodby, požární větrání, sociální zařízení.

Toto zařízení bylo bez rekuperace, jen na větrání a dokurování. Jeho ovládání je ruční a prevádka několik hodin týdně. Většinou jsou napájeny z parního výměníku.

V roce 2010 byly v nemocnici instalovány nové VZT jednotky pro klimatizaci (chlazení, kúrenie spolu s větráním a rekuperací) prostorů jako předoperační přípravná, operační sály, zobúdzacia sála, RES, ARO, gynekológia. Tieto jednotky bežia v automatickom režime a sú v prevádzke 24 hodín denne. Väčšina je napájaná horkou vodou, no iba jednotka pre RES, ARO, gynekológiu, pôrodný sál sú napájané vykurovacou vodou, ktorej teplota odpovedá nastavenej ekviterme, čo je pre VZT nedostatočné – viz problém popísaný v kap. 3.2.2.2.

Strojovny VZT na týchto miestach:

- | | |
|--|--|
| - Strecha užšie komplementy | přípravná a operační sály 1 - 9 |
| - Suterén monobloku | sterilizace, šatna, zobúdzacia sála |
| - Dílna VZT | kinosála |
| - Strojovna – suterén A25 | novorozenecké oddělení |
| - Strojovna – suterén (vedle MRI) | RES, ARO, gynekológia, neurochirurgia, JIS |
| - Strojovna VZT (vedle hlavní výměničky) – rehabilitace, RTG, chodby | |
| - Strecha monobloku | OKB, sociálky, hygiena, neurochirurgia, krční, ... |

Okrem uvedeného sú aj vzduchotechnické jednotky v priestoroch pracovni a kuchyne – tu sa jedná iba o odt'ah von bez rekuperácie.

Okrem veľkých VZT jednotiek sú v niektorých priestoroch aj lokálne klímy.

Zoznam oddelených samostatných klimatizačné jednotiek:

Zoznam individuálnych klimatizačných jednotiek				
budova	umiestenie	el. príkon	počet	celk. príkon
AB	riaditeľ, námestníci	3,5	7	24,5
	servovňa, ústredňa	3,5	2	7
MONOBLOK	1.NP - RZP	3,5	1	3,5
	1.NP - hlavná vrátnica	3,5	1	3,5
	1.NP - sterilizácia	3,5	5	17,5
	1.NP - FBLR	3,5	1	3,5
	1.NP - verejná lekáreň	3,5	2	7
	1.NP - ústavná lekáreň	3,5	2	7
	1.NP - urgentný príjem	3,5	4	14
	1.NP - pediatrická klinika	3,5	1	3,5
	2.NP	3,5	16	56
	3.NP	3,5	1	3,5
	4.NP	3,5	4	14
	5.NP	3,5	0	0
	6.NP	3,5	2	7
	7.NP	3,5	3	10,5
	8.NP	3,5	5	17,5
	9.NP	3,5	5	17,5
	10.NP	3,5	2	7
	11.NP	3,5	2	7
	12.NP	3,5	3	10,5
	13.NP	3,5	3	10,5
CELKOM			72 ks	252 kWh

3.2.2.6 Pracovňa

Pracovňa je samostatný objekt v technicko hospodárskej časti areálu.

V suteréne je umiestnená výmenníková stanica para/voda – vid' kap.3.2.2.2 a kap. 3.2.2.3.

Na prízemí sú prevádzkové priestory pracovni.

Zoznam inštalovaných spotrebičov je zrejmy z tabuľky:

Názov	typ	el. príkon	rok výroby	výrobca
sušička bubnová	SB 30P 080-3	3	1991	ROMO Fulnek
sušička bubnová	PSB 120	10	1991	ROMO Fulnek
sušička bubnová	P 412 00	3,3	2017	Elektrolux
pračka	PAC 121	9	1991	ROMO Fulnek
pračka	PAC 181	14,7	1991	ROMO Fulnek
pračka	PAC 181	14,7	1991	ROMO Fulnek
pračka	PAC 8-7M	9,5	1991	ROMO Fulnek
pračka	PAC 8-7M	9,5	1991	ROMO Fulnek
pračka	PAC 8-7M	9,5	1991	ROMO Fulnek
pračka	PAC 8-7M	9,5	1991	ROMO Fulnek
pračka	PAC 8-7M	9,5	1991	ROMO Fulnek
pračka	PAC 8-7M	9,5	1991	ROMO Fulnek
pračka	PAC 8-7M	9,5	1991	ROMO Fulnek
pračka	APS-30	2,2	1991	ROMO Fulnek
pračka	APS-30	2,2	1991	ROMO Fulnek
pračka	APS-30	2,2	1991	ROMO Fulnek
kalander	KST 425013	10,28	1991	ROMO Fulnek
kalander	KST 425013	10,28	1991	ROMO Fulnek
žehliací lis	Textima	---	1981	Nemecko
CELKEM		138,86	kW	

Okrem týchto spotrebičov sa v pracovni nachádzajú ďalšie zariadenia ako výtah, v suteréne potom technológia pre ohrev vody a TUV.

Na základe časového využitia jednotlivých zariadení a množstva prádla je možno odhadnúť spotrebu pary, EE a vody.

3.2.2.7 Kuchyňa

Stravovací pavilón v rátaní vybavení kuchyne nie je predmetom hodnotenia okrem VZT a osvetlenia.

3.2.2.8 Osvetlenie

Osvetlenie vnútorných priestorov je väčšinou žiarivkovými svietidlami, iba v niektorých prevádzkovo technických úsekoch sú ešte pôvodné žiarovky (suterény, sklady, strojovne, kumbály,...).

Prevažne sa jedná o pôvodné svietidlá, v ktorých sa iba vymieňajú svetelné zdroje pri ich dožitíu. V priestoroch urgentného príjmu je nové LED osvetlenie. Nové osvetlenie je tiež v rekonštruovaných sociálnych zariadeniach.

Je potreba zmieniť, že pri skutočnej prevádzke nie sú v osvetľovacích telesách všetky svetelné zdroje (žiarivkové trubice). Buď sú nefunkčné, alebo vyňaté, takže osvetlenie nie ide na svoj celkový projektovaný príkon.

Je pripravený projekt na rekonštrukciu osvetlenia v niektorých liečebných úsekoch.

Zoznam svietidiel je zrejmý z nasledujúcej tabuľky:

ZOZNAM SVIETIDIEL				
OBJEKT	prevádzkový úsek	ks	kW	W/ks
MONOBLOK	ORL zákrovový sál	209	5,95	28,47
	ORL klinika	217	6,53	30,09
	interní klinika II	209	5,95	28,47
	interní klinika I	302	15,95	52,81
	neurologická klinika	302	15,65	51,82
	chirurgická klinika	330	22	66,67
	neurochirurgická klinika	324	21,65	66,82
	dermatológia	310	20,5	66,13
	Oftalmologické odd. mikrochir.	35	3,5	100,00
	Urologická klinika	323	21,59	66,84
	ortopedická klinika	332	22,13	66,66
	operační sály 1, 2 + šatne, soc. zar.	75	4,14	55,20
	JIS	53	6,1	115,09
	Psychiatrie	330	22	66,67
	novorodenecké odd.	901	64,68	71,79
	rozvodňa NN - monoblok	179	3,82	21,34
	strojovňa výťahov, monobl	217	13,36	61,57
UŽŠIE KOMPLEMENTY	U.K. COS č. 7,8,9	97	9,4	96,91
	U.K. COS č. 3,4,5,6	232	20,76	89,48
	U.K. KAIM	114	9,4	82,46
	U.K. JIS	34	2,44	71,76
	U.K. gynekológia	335	18,4	54,93
ŠIRŠIE KOMPLEMENTY	BIORTG-OKM	153	15,44	100,92
	CO kryt ŠK	93	7,73	83,12
	FBLR ŠK	211	19,4	91,94
	NTS	59	5,65	95,76
	Toxikologické odd.	153	15,44	100,92
	onkológia	65	4,35	66,92
	radiologické	273	19,64	71,94
ADMINISTRATÍVNE TECHNICKÝ ÚSEK	Admin. budova	207	14,41	69,61
	kuchyňa	406	46,46	114,43
	práčovňa	168	19,4	115,48
	Patológia	71	35,6	501,41
	dielne, garáže	273	23,84	87,33
	Sklady	109	8,42	77,25
	kotolňa	96	18,2	189,58
	kompresorová stanice	34	2,1	61,76
	rozvodňa NN pre hosp. časť	21	1,26	60,00
	strojovňa chladenia	45	4,88	108,44
CELKOM		7897	598,12	75,74

V areáli sú vnútorné komunikácie osvetlené vonkajším verejným osvetlením. Ide celkom o 113 svetelných zdrojov o celkovom elektrickom príkone 6,96 kW.

3.2.2.9 Sterilizácia

Priestory sterilizácie sa nachádzajú v prízemí užších komplementov. Sú v nej inštalované parné aj elektrické horkovzdušné sterilizátory. Zoznam spotrebičov je uvedený v nasledujúcej tabuľke:

Typ sterilizátora	pohon	Spotreba pary [kg/hod]	El. príkon [kW]	Počet ks
Chirana PS 620 PA/1	para	71,5	3	3
BMT STERIVAP KOM 446_1V FD	para	12	2	1
Chirana PS 100 A/1	para	22	3	1
Chirana HS 400 PA	elektrina	-	6,5	2
Geringe HS 4406 EC-1	elektrina	-	14,8	2

3.2.3 Popis riadenia energetických spotrieb – energetický manažment

Energetický manažment je zaisťovaný pracovníkmi technicko hospodárskeho úseku.

- Ing. Ján Zelenčík vedúci prevádzkovo technického odboru
- Peter Gašparík vedúci energetik (kotelňa, trafostanice)
- Róbert Duchoň vedúci referent starostlivosti o ZP stavebné
- Bc. Radovan Granát Revízný technik EZ, (ďalej BOZP a PO, VZT)
- Tibor Meszáros vedúci kotolne

Spôľahlivú a bezporuchovú ďalej prevádzku zaisťujú pracovníci odborných profesií. Ide celkom o cca 30 zamestnancov (kuričov, elektrikárov, MaRákov, vodárov, chladiarov, zaškolenej obsluhy VZT, atď.)

Meranie energetických spotrieb je predovšetkým na fakturačných meradlách. V kotolni, výmenníkových staniciach a niektorých strojovniach VZT sú ručne zapisované prevádzkové parametre.

Podružné meranie väčšinou nie je osadené a energetické toky pre jednotlivé prevádzkové úseky alebo prevádzkové účely nie je možno monitorovať.

Na technických a technologických zariadeniach sú vykonávané pravidelné revízie a servis a to formou externých dodávateľov.

Vykonáva sa sledovanie nákladov na opravy, servis a údržbu pre jednotlivé technologické zariadenia (kotelňa, VZT, ...) alebo prevádzkové úseky (práčovňa, strojovňa chladenia, ...).

Nie je zriadené pracovisko centrálného dispečingu na sledovanie prevádzkových stavov všetkých významných technologických procesov.

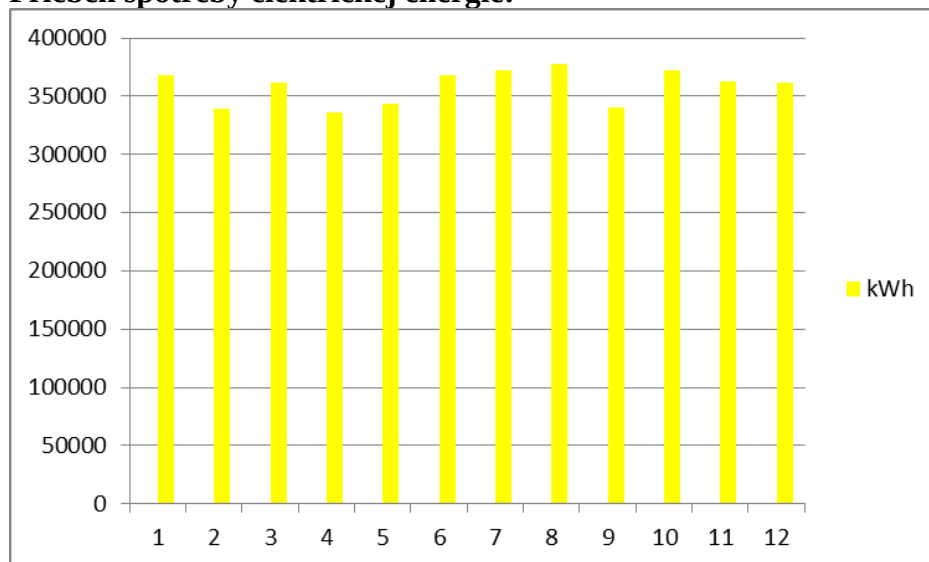
3.3 ENERGETICKÉ VSTUPY

V nasledujúcich tabuľkách sú náklady na energie vyjadrené s DPH.

3.3.1 Elektrická energia

Veľkoodber EE				EIC: 24ZZ587011700003		
reg. max 850 kVA	2015		2016		2017	
tech. max. 950 kVA	kWh	€	kWh	€	kWh	€
01	368 637	47 212,93	358 569	40 536,77	368 621	42 617,62
02	335 691	40 510,79	342 768	38 956,98	339 795	38 359,25
03	355 431	40 038,34	351 315	38 026,12	361 422	43 353,58
04	334 065	37 914,82	347 098	37 626,12	335 910	40 624,56
05	326 769	37 203,10	341 144	37 062,14	343 788	41 467,60
06	349 221	39 421,08	333 447	36 331,10	368 448	44 105,15
07	403 577	53 992,55	365 379	39 360,48	372 342	44 521,75
08	391 897	51 014,72	359 340	38 787,84	378 129	45 088,29
09	335 373	38 047,79	347 985	37 710,07	340 086	41 533,45
10	369 771	41 468,99	365 757	39 396,70	372 324	46 524,37
11	358 596	40 357,16	355 221	38 396,88	363 045	43 762,26
12	362 172	40 712,95	370 404	40 394,99	361 191	43 420,49
CELKOM	4 291 200	507 895,22	4 238 427	462 586,19	4 305 101	515 378,37
Jednotková cena	€/kWh	0,118358	€/kWh	0,109141	€/kWh	0,1197134

Priebeh spotreby elektrickej energie:

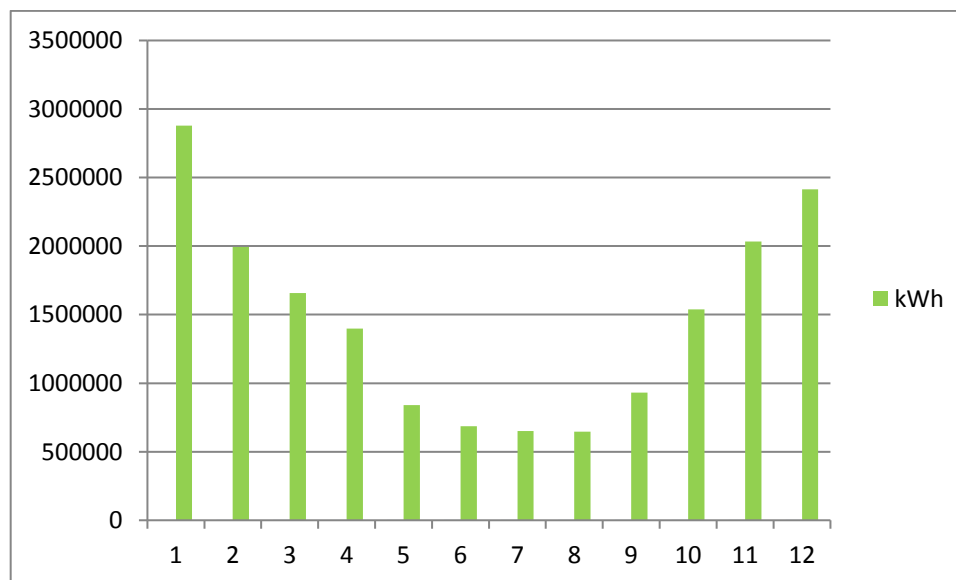


Je vidno, že odber je počas roka vyrovnaný, iba mierne osciluje okolo priemernej hodnoty s letným maximom (VZT, klimatizácia) a zimným maximom (osvetlenie, individuálne prikurovanie, ...)

3.3.2 Zemný plyn

Veľkoodber ZP				ČOM: 0220720		
denné max. 10 000 kWh	2015		2016		2017	
	kWh	€	kWh	€	kWh	€
01	2 277 103	82 895,94	2 485 516	72 214,18	2 878 309	82 457,84
02	2 037 305	66 228,26	1 903 810	56 624,95	1 993 142	58 018,67
03	1 828 251	69 331,79	1 901 589	45 842,51	1 658 141	52 318,45
04	1 328 524	48 402,18	1 340 326	33 900,06	1 398 524	42 927,50
05	734 896	30 102,46	927 201	24 828,37	840 764	28 809,31
06	647 572	26 676,55	660 933	20 786,00	685 863	25 065,18
07	626 925	26 037,48	650 743	22 221,42	650 458	23 541,05
08	598 418	25 499,83	669 553	22 038,95	646 543	23 427,85
09	694 645	28 476,07	663 494	20 774,03	930 526	31 537,44
10	1 504 656	50 885,36	1 611 526	40 838,00	1 537 546	48 119,57
11	1 812 254	60 630,53	1 932 105	58 135,00	2 033 403	62 642,09
12	2 163 732	65 781,23	2 456 004	73 596,00	2 414 203	79 161,56
CELKOM	16 254 281	580 947,68	17 202 800	491 799,47	17 667 422	558 026,51
Jednotková cena	€/kWh	0,03574	€/kWh	0,02859	€/kWh	0,0316

Priebeh spotreby zemného plynu:

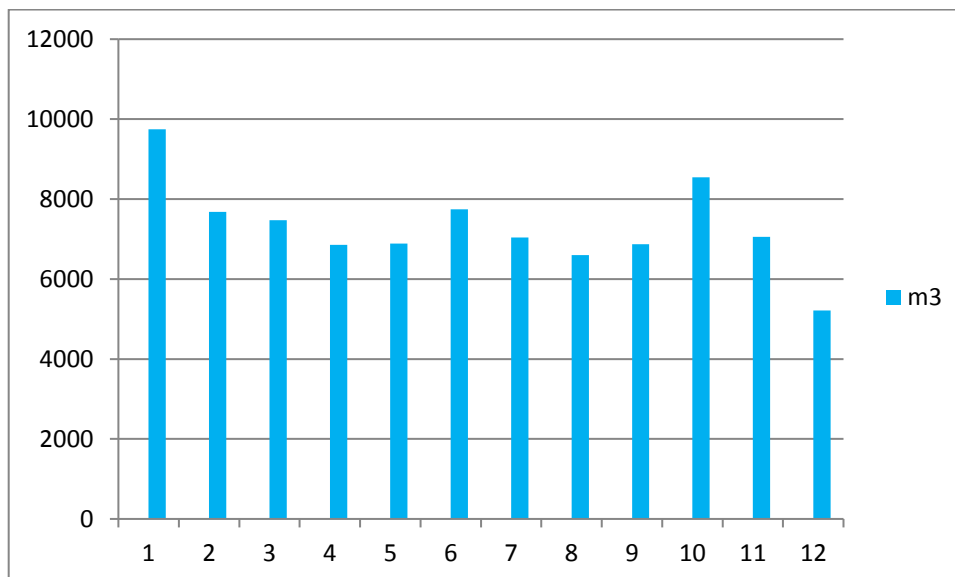


Z grafu je vidno, že letné mesiace (jún, júl, august) je spotreba iba na prípravu TUV a pary pre práčovňu a sterilizáciu.

3.3.3 Voda

VODA						
	2015		2016		2017	
	m ³	€	m ³	€	m ³	€
1	8 593	217 783,50	10 895	215 439,00	88 378	221 062,00
2	7 563		7 797			
3	7 080		7 864			
4	8 157		5 546			
5	7 035		6 739			
6	8 524		6 972			
7	6 911		7 172			
8	6 010		7 194			
9	6 537		7 208			
10	10 377		6 713			
11	7 216		6 890			
12	4 693		5 729			
CELKOM	88 696	217 783,50	86 719	215 439,00	88 378	221 062,00
Jednotková cena	€/kWh	2,455393	€/kWh	2,484334	€/kWh	2,501324

Priebeh spotreby pitnej vody:



V nákladoch sú zahrnuté náklady na vodné (1,2895 €/m³) aj stočné 1,2118 €/m³). Podľa informácie personálu je početnosť neočakávaných porúch 3-4 x do roka.

Z výše uvedených spotrieb sa preúčtováva teplo na ÚK a TUV pre lekárske bytovky na základe meračov. Ostatné drobné odbory nájomným subjektom sa preúčtovávajú v rámci nájomov.

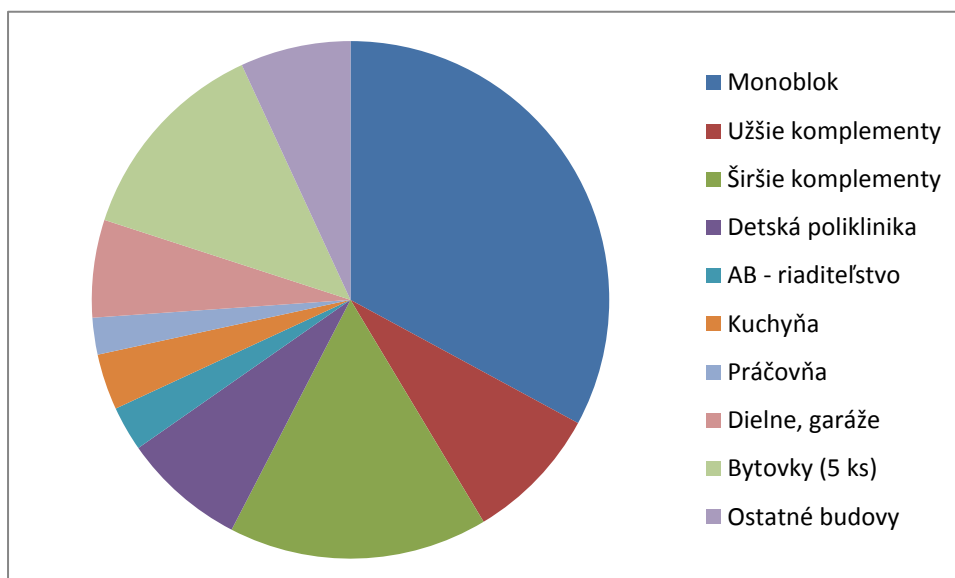
4. VYHODNOTENIE SKUTOČNÉHO STAVU

V tejto kapitole sú zhodnotené predchádzajúce informácie o prevádzke.

Na základe kvalifikovaného odhadu je vykonaný rozbor energetických tokov a kvantifikácia potenciálu energetických úspor.

4.1 BUDOVY

Budovy poskytujú vysoký potenciál energetických úspor. Tepelne technický stav ich obálkových konštrukcií je z hľadiska súčasných normových požiadaviek nevyhovujúci. Rozdelenie spotreby tepla sú znázornené v nasledujúcom grafe:



Najmä budovy v administratívnom, technickom a prevádzkovom úseku si zaslúžia čo skorú rekonštrukciu, minimálne výmenu okien a dverí. Potenciál úspor na vykurovanie môže byť spoľahlivo okolo 50% v závislosti na kvalite zateplenia, úrovni regulácie, smennosti prevádzky a ďalších faktorov.

Vzhľadom k tomu, že investície do stavebných opatrení sú investične výrazne náročnejšie, majú jednoduchú dobu návratnosti dlhšiu než je prijateľná úroveň pre súkromných investorov. Pre tieto investície je vhodné využiť dotačné prostriedky z eurofondov či národných zdrojov.

Výnimkou môžu byť lekárske bytovky umiestnené mimo areál nemocnice. Ich vykurovanie je v súčasnosti veľmi neefektívne (štvrórúrka). Preto sa ponúka riešenie spočívajúce vo zrušení jestvujúceho tepelného privádzača a vystrojenie nových lokálnych plynových kotolní v každom objekte zvlášť.

Pokiaľ by obe tieto opatrenia boli súčasťou komplexného projektu (zateplenie + zdroje), mohol by vzniknúť zaujímavý projekt. Jeho realizácia však závisí na konkrétnych ponukách uchádzačov. V prípade, že by investíciu takého projektu nie bolo možné kryť iba z dosahovaných úspor, mohlo by ekonomiku projektu vylepšiť dopĺčanie vlastníka napríklad zo zvýšených nájmov. Vzhľadom k tomu, že objekty slúžia pre ubytovanie lekárov je toto riešenie citlivou záležitosťou, ktoré je potreba dôkladne zvážiť.

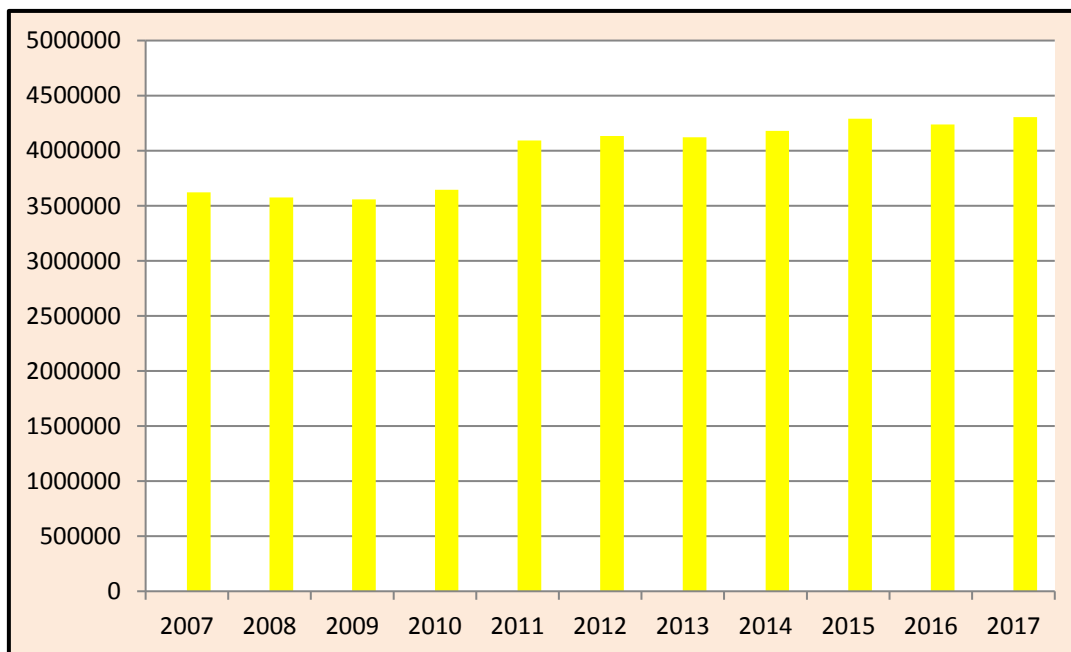
Spotreby tepla na ÚK a TUV v lekárskech bytovkách za r. 2017										
Bytovka 2-4		Bytovka 6-8		Bytovka 10-12		Bytovka 14-16		Bytovka 18-20		CELKEM
ÚK	TUV	ÚK	TUV	ÚK	TUV	ÚK	TUV	ÚK	TUV	
GJ										GJ
410,5		458		443,7		447,8		460		2220
	173,7		224,5		175,8		221,0		251,0	1046
Strata rozvodov na potrubí ÚK										381
Strata rozvodov na potrubí TUV										415

Celková roční účinnosť prenosu ÚK je 85 %.

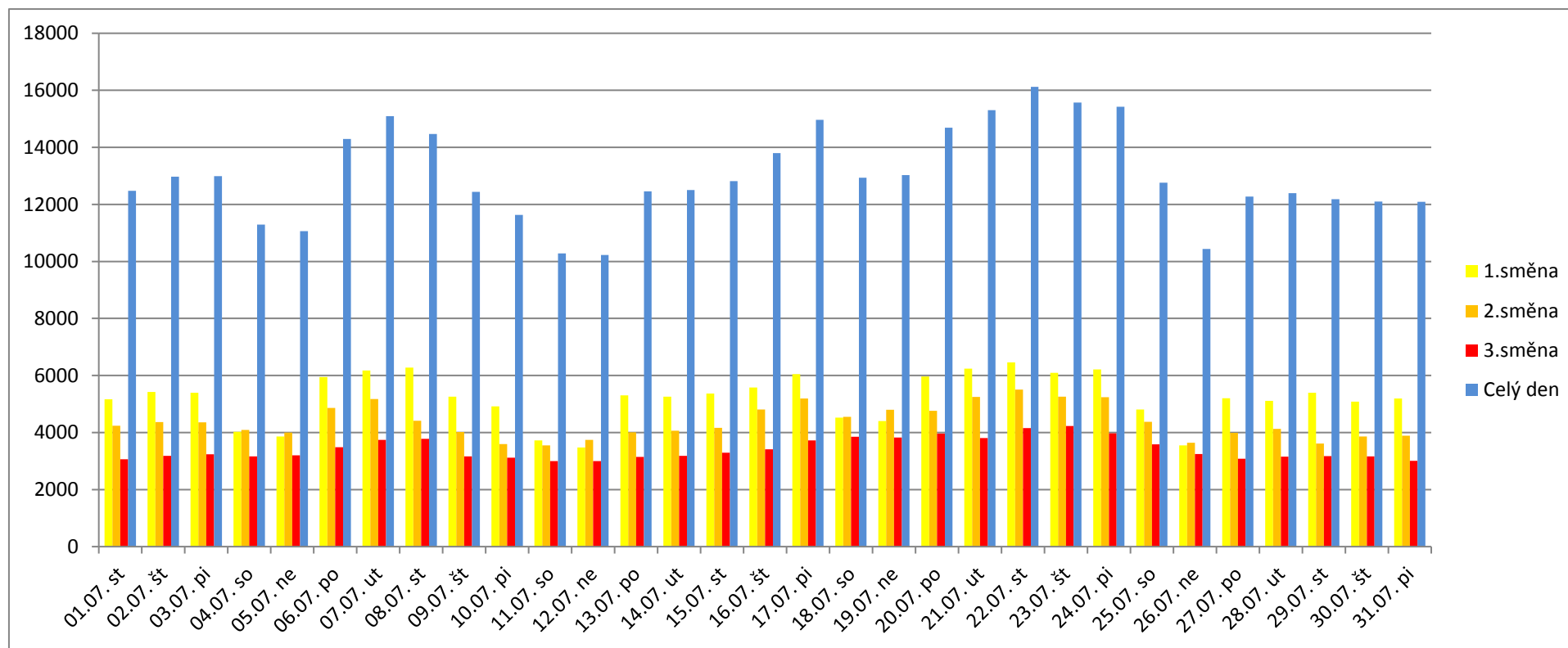
Celková ročná účinnosť prípravy TUV je 59 %.

4.2 HOSPODÁRENIE S ELEKTRICKOU ENERGIU

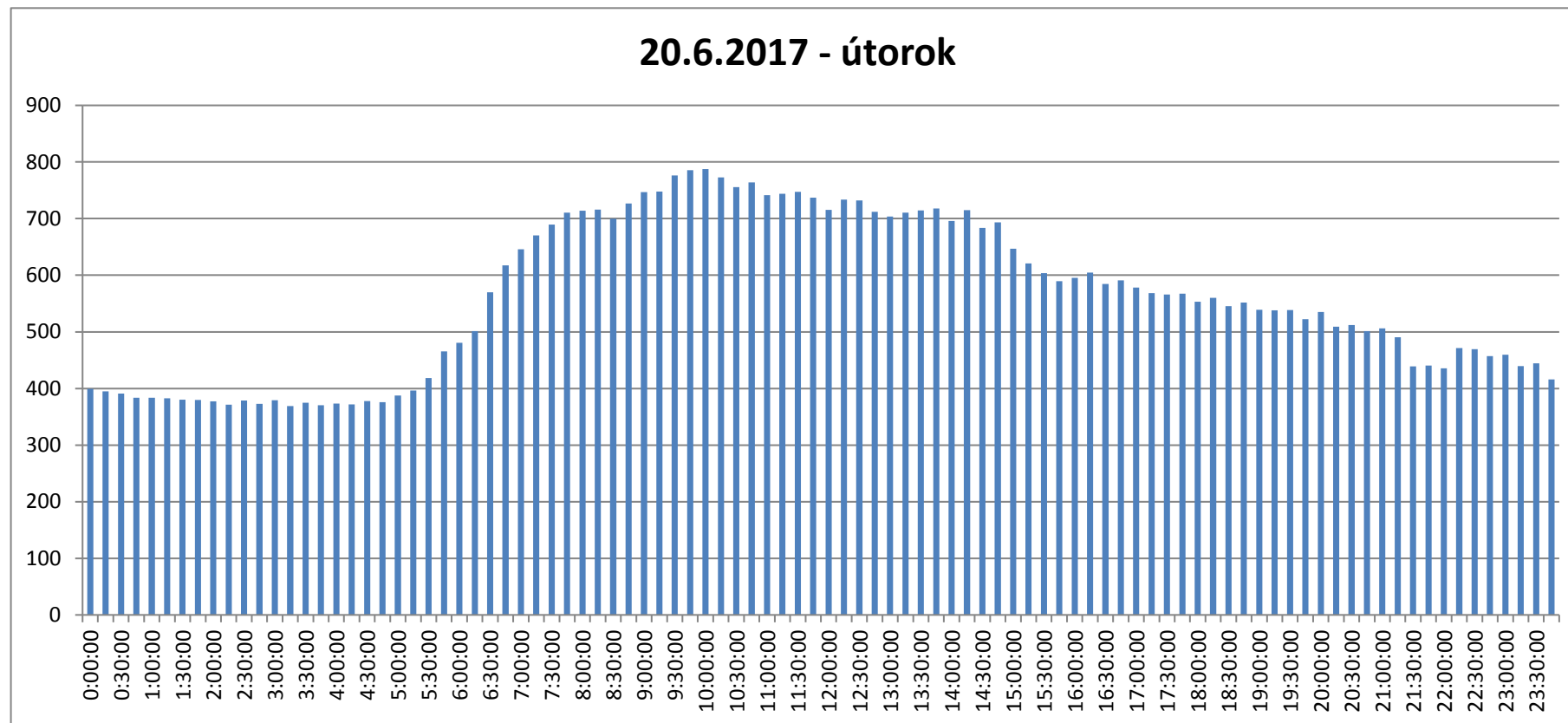
Z dlhodobého prehľadu spotrieb el. energie je možno pozorovať sústavné navýšenie spotrieb po inštalácii nových VZT jednotiek od roka 2011. Toto navýšenie sa pohybuje okolo 600 MWh/rok – vid' graf:



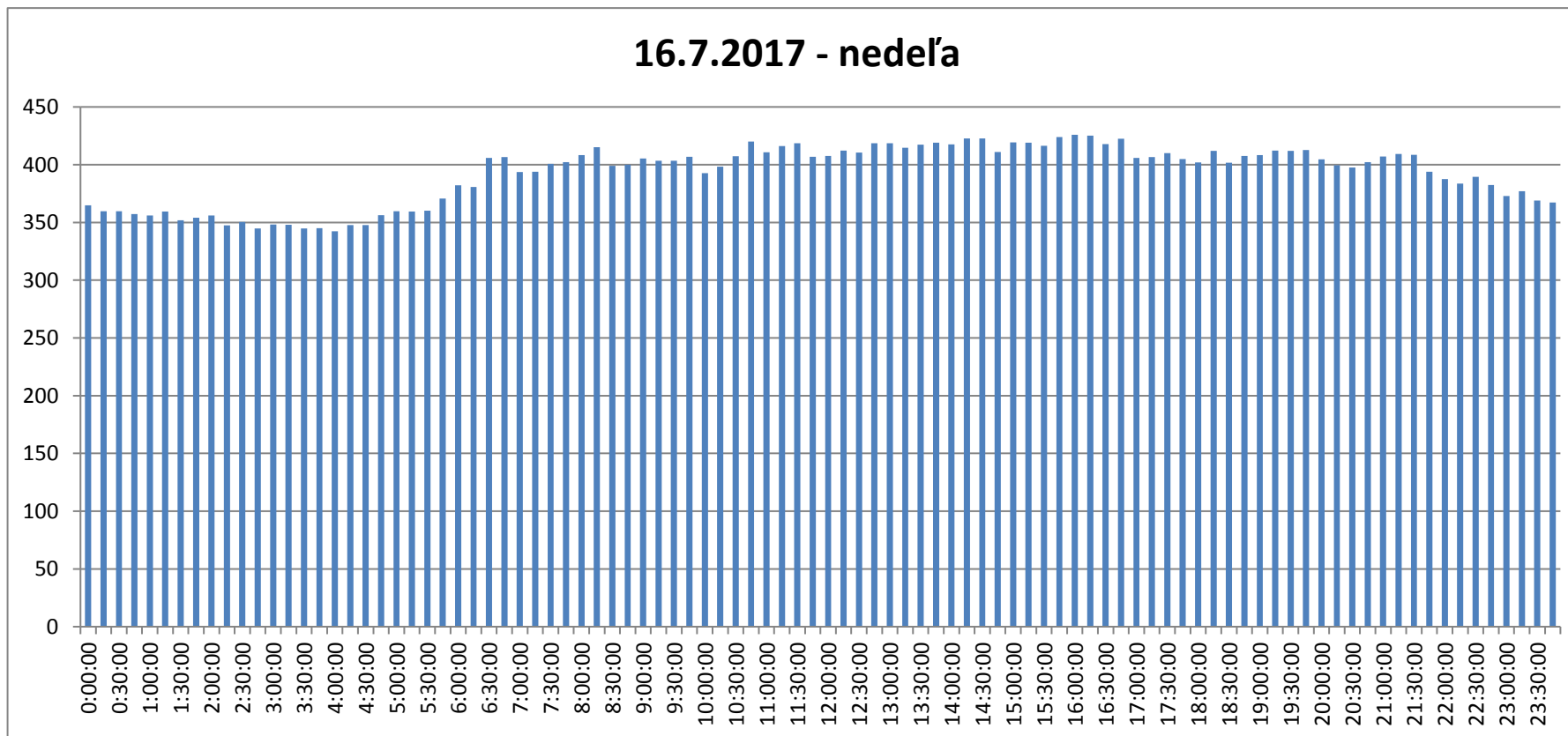
Rozložení mesační spotřeby podle jednotlivých pracovních směn je názorný z grafu:



Denní průběh spotřeby el. energie z pohledu strážení ¼ hodinového maxima – pracovní den



Denný priebeh spotreby el. energie z pohľadu stráženia ¼ hodinového maxima – víkend



4.2.1 Efektivnost' zdroja – trafostaníc

Rozborom spotrieb bolo zistené, že z pohľadu ročného bilančného posúdení sú trafostanice silno predimenzované a ich ročné využitie je iba okolo 25% ich inštalovaného výkonu.

Čiastočne to je možné odôvodniť potrebou vykrývať prevádzkové maxima, ktoré môžu dosahovať až hodnoty okolo 900 kVA.

Obvykle sa táto hodnota pohybuje medzi 350 – 750 kVA. Toto je spoločná spotreba, ktorá sa rozdeľuje na všetky prevádzkované trafa.

Vzhľadom k tomu, že jednotlivé trafa pochádzajú z roka 1979, je ich technický stav za svojou morálnou aj technickou životnosťou, čo dokladajú aj údaje v poslednej revízii.

Aj keď pracujú zo zvýšenými stratami ich návratnosť z úspor nie je príliš priaznivá pre financovanie treťou stranou, lebo pracujú z nízkym ročným využitím inštalovaného výkonu. Súčasná jednoduchá návratnosť sa pohybuje medzi 8 – 10 rokov bez zarátaní úspor na servisných a prevádzkových nákladoch.

Možno by bolo vhodné posúdiť možnosť zníženia ich výkonu a následne výmenu týchto nových menších trafostaníc za jestvujúce, potom by sa návratnosť mohla pohybovať okolo 5 – 6 rokov.

Prevádzkové náklady na revízie, servis, údržbu a opravy trafostaníc neboli poskytnuté.

4.2.2 Efektivnost' technológií napájaných el. energiou

4.2.2.1 Chladenie

Zdroj chladu je relatívne nový v dobrom technickom stave a bez zvýšených nárokov na údržbu. Je pravidelne servisovaný a prevádzkovaný v efektívnom režime.

Strojovňa chladenia má svoj zdroj el. energie. – trafostanica 22 kV/400 V o výkone 400 kVA. Spotreba el. energie nie je samostatne meraná. Spotrebu možno stanoviť na základe prevádzkových hodín. Ty sú síce na jednotkách evidované, ale nie sú opísavané za jednotlivé obdobia. Celkový stav motohodín na oboch okruhoch oboch jednotiek za dobu ich prevádzky je 111.075 mh, z čoho sa dá odvodiť približná ročná hodnota 10 500 mh/rok čo predstavuje **spotrebu cca 475 MWh elektrickej energie.**

Prevádzkové náklady na revízie, servis, údržbu a opravy sú uvedené v kap. 4.3.4.

4.2.2.2 Práčovňa

Z tabuľky v kap. 3.2.2.6 je vidno, že vybavení práčovni je staršie ako 25 rokov. Používané zariadenia sú za svojou technickou aj morálnou životnosťou ja keď sú prevádzky schopné.

Prevádzka je sprevádzaná zvýšenými nákladmi.

Obnovou strojného vybavenia by sa dosiahlo zníženie energetickej náročnosti (spotreby pary, el. energie aj vody), ďalej zvýšenie výkonov (produkcie prádla) a ročné cash-flow by vylepšilo aj zníženie nákladov na opravy a údržbu.

Na základe časového využitia jednotlivých zariadení a množstva prádla bola stanovená približná spotreba pary, EE a vody – viď tabuľka:

Spotreby médií pre technológiu práčovni			
para	technologická voda	teplo na ohrev vody	el. energia
kWh	m ³	kWh	kWh
2 000 000	6 000	452 000	135 000

Prevádzkové náklady na revízie, servis, údržbu a opravy práčovni sú uvedené v tabuľke:

Prevádzkové náklady na revízie, servis, údržbu a opravy v práčovni		
obdobie	Opravy, údržba	Materiál na údržbu
2015	2 975,96	10 464,14
2016	3 294,54	7 643,87
2017	2 057,16	11 643,02

4.2.2.3 Kuchyňa

Kuchynské spotrebiče nie sú predmetom hodnotenia.

V kuchyni je iba jednoduchá vzduchotechnika na odťah pachov a pár bez rekuperácie.

Osvetlenie je súčasťou kapitoly 3.4.2.3.

4.2.2.4 Pohony – motory, ventilátory, čerpadlá

Veľkým spotrebičom elektrickej energie sú pohony technických a technologických zariadení. Ide o obehové a cirkulačné čerpadlá, ventilátory, kompresory a ďalšie elektromotory. Ich zoznam je zrejmy z tabuľky:

Zoznam elektrospotrebičov zabudovaných v technologických systémoch			
umiestnenie	názov	počet	celkový inšt. el. príkon
kotelňa	Podávacie čerpadlá	8 ks	18,75 kW
	Napájacie čerpadlá	3 ks	15,00 kW
	Obehové čerpadlá	3 ks	6,00 kW
	Kompresor – expanz. nádrž	1 ks	4,00 kW
	Ventilátory – prívod vzduchu	3 ks	27,50 kW
	Ventilátory – odťah spalín	3 ks	22,50 kW
práčovňa	Obehové čerpadlo technol. vody	1 ks	11,00 kW
	Cirkulačné čerpadlo TUV	1 ks	1,50 kW
	Čerpadlá kondenzátu	2 ks	3,00 kW
monoblok	kompresor	1 ks	3,00 kW
	Obehové čerpadlá	6 ks	18,00 kW
	Čerpadlo kondenzátu	2 ks	15,00 kW
	Posilňovacie čerpadlo ÚK bytovky	1 ks	0,64 kW
	Čerpadlo ÚK pre 1rúrkový rozvod ŠK	1 ks	0,43 kW
	Čerpadlo TUV	1 ks	0,43 kW
	Cirkulačné čerpadlo TUV	3 ks	4,50 kW
C E L K O M			151,25 kW

Je potreba podotknúť, že všetky uvedené zariadenia nie sú vždy súčasne v prevádzke, lebo niektoré zariadenia sú ako záložné vo zdvojených obtokoch.

V tabuľke nie sú uvedené ventilátory a čerpadlá pre VZT, pretože ty sú súčasťou VZT jednotiek a sú uvedené v kap. 4.3.4.

Obdobne nie sú uvedené aj výkony kompresorov, čerpadiel a ventilátorov v strojovni chladienia, lebo ty sú súčasťou chladiacich jednotiek YORK uvedené v kap. 3.2.2.4.

V rámci postupnej obnovy technických zariadení sa pri dožití niektorého prvku obmeňujú za nové z lepšími parametrami.

Tieto prevádzkové náklady na servis, údržbu a opravy nie boli dodané.

4.2.2.5 Osvetlenie

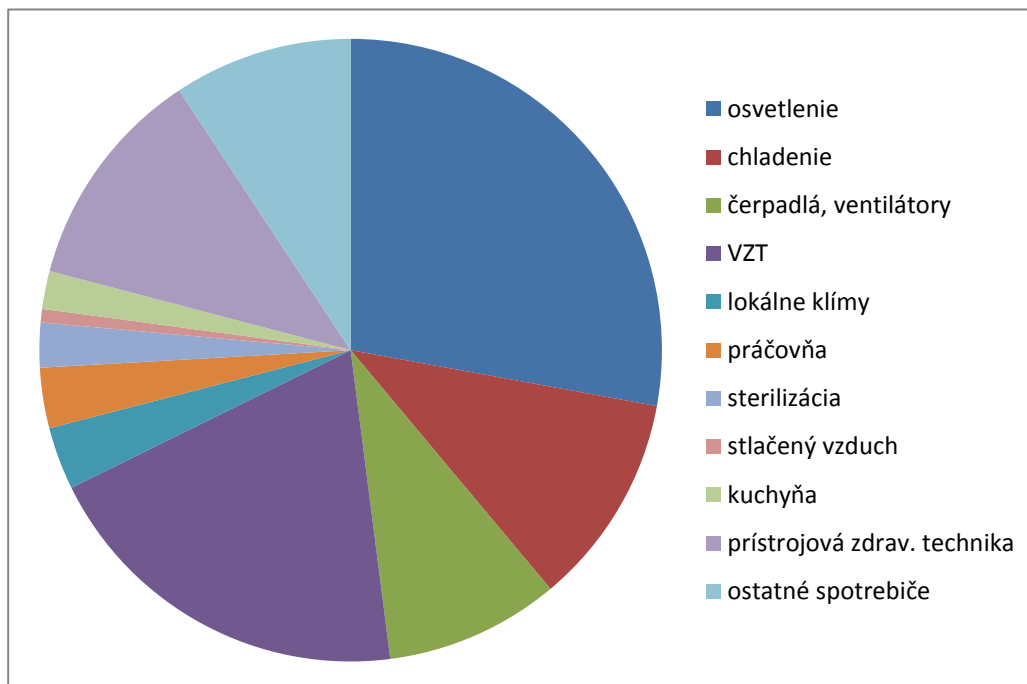
Popis osvetlenia je uvedený v kap. 3.2.2.8. Prevažná väčšina svietidiel má staré plastové kryty, ktoré sú zdegradované a ich svetelná priepustnosť je tak výrazne znížená.

V rámci tejto štúdie nebolo robené meranie intenzity osvetlenia a porovnanie s legislatívnymi požiadavkami, no je veľmi pravdepodobné, že niektoré priestory sú podsvietené. To môže byť zapríčinené aj tým, že vo svietidlách nie je plná obsadenosť svetelných zdrojov.

Podľa počtu svietidiel a prevádzkovej doby jednotlivých úsekov je možné odhadnúť spotrebu el. energie na osvetlenie. Takto bola stanovená **orientačná ročná spotreba na 1.200 MWh.**

4.2.2.6 Rozdelenie spotrieb el. energie podľa účelu spotreby

Na základe predchádzajúcich rozborov je možno znázorniť rozloženie spotrieb el. energie na jednotlivé prevádzkové účely:



4.3 HOSPODÁRENÍ S TEPLOM

4.3.1 Efektivnost' zdroja tepla

Parné kotly sú v prevádzkyschopnom stave aj keď ich rok výroby je 1972.

Vykonáva sa pravidelný servis a údržba.

Podľa dostupných podkladov a prevedených meraní sa dokladuje súčasná účinnosť kotlov na úrovni okolo 88%. Reálna ročná účinnosť sa môže pohybovať okolo 83-85%.

Napriek tomu je zariadenie za svojou technickou a morálnou životnosťou, navyše prevádzkovanie parného zdroja pre účely vykurovania je dnes veľmi neefektívne, najmä z pohľadu rozvodov a kondenzátneho hospodárstva.

Ďalej je zdroj značne predimenzovaný a je vhodná jeho rekonštrukcia.

Prevádzkové náklady na revízie, servis, údržbu a opravy kotolne a rozvodov		
obdobie	servis, údržba, opravy	režijné náklady
2014	25 562,47	0
2015	8 686,59	9 826,28
2016	8 187,82	21 368,73
priemer	14 145,63	10 398,33

4.3.2 Efektivnost' rozvodov

Vonkajšie rozvody pary, kúrenia a TUV sú v nevyhovujúcom stave ako je popísané v kap. 3.2.2.2.

Podľa predpokladov časového využitia prevádzky rozvodov počas roka je stanovená **celková strata rozvodmi na cca 1.500 MWh/rok – vid' kap. 3.2.2.2.**

Z toho strata na potrubí ÚK a TUV pre lekárske bytovky činí 221 MWh/rok.

Celková strata v rozvodoch tvorí 9% celkovej výroby tepla, čo je výrazne nad obvyklou úrovňou strát. Tá sa pohybuje okolo 3-5% u kvalitných rozvodov.

Prevádzkové náklady na revízie, servis, údržbu a opravy sú zahrnuté v predchádzajúcej tabuľke.

4.3.3 Efektivnost' regulácie

Regulácia je popísaná na konci kapitoly 3.2.2.2. Odstránením popísaných stavov, zriadením systému reagujúceho na zmeny vnútorného prostredia v jednotlivých prevádzkových zónach a zladením z reguláciou VZT je možno dosiahnuť nie malých úspor. Lepšia (dynamická) úroveň regulácie súvisí aj z operatívnym riadením vlastných zdrojov. Preto je vhodné pre dosiahnutie tejto úrovni uvažovať z decentralizáciou zdrojov kúrenia do jednotlivých objektov. Potenciál úspor na regulácii sa môže pohybovať okolo 5-7 % súčasnej spotreby tepla.

4.3.4 Efektivnost VZT

Pôvodné vzduchotechnické zariadenia nie sú vybavené rekuperáciou a jej pohony sú väčšinou pôvodné. Ich prevádzka výrazne ovplyvňuje energetickú náročnosť. Súhrnné parametre elektro pohonov v pôvodnej vzduchotechnike je uvedený v tabuľke:

názov	celkový inšt. el. príkon
Ventilátory prírodné	46,20 kW
Vzduchový výkon	81 250 m ³ /hod
Ventilátory odtáhové	35,10 kW
Vzduchový výkon	84 545 m ³ /hod
C E L K O M	81,30 kW

Nové VZT jednotky sú vybavené modernými prvkami z úspornejšou prevádzkou. Súhrnné parametre týchto nových elektro pohonov VZT jednotiek sú v tabuľke:

názov	celkový inšt. el. príkon
Ventilátory prírodné	50,60 kW
Vzduchový výkon	68 302 m ³ /hod
Ventilátory odtáhové	31,70 kW
Vzduchový výkon	58 492 m ³ /hod
C E L K O M	82,30 kW

V oboch tabuľkách nie sú uvedené parametre čerpadiel pre prívod kúriaceho a chladiaceho média.

Prevádzkové náklady na revízie, servis, údržbu a opravy VZT a súvisiacich zariadení sú uvedené v tabuľkách nižšie:

Prevádzkové náklady na revízie, servis, údržbu a opravy VZT		
obdobie	Paušálny servis	Opravy, havárie
2014	0,-	4 469,-
2015	1440,-	15 578,84
2016	6 860,-	6 219,54
2017	2 880,- (4x720,-)	15 755,-

Prevádzkové náklady na revízie, servis, údržbu a opravy chladenia + klimatizácie		
obdobie	Paušálny servis	Opravy, havárie
2014	1 513,-	0
2015	1 513,-	7 297,-
2016	1 513,-	774,-

4.3.5 Efektivnost' rozvodov medic. stlačeného vzduchu

Výroba stlačeného vzduchu prebieha v samostatnom objekte (stlačené plyny a horľaviny). V strojovni sa nachádzajú 3 ks piestových vodou chladených kompresorov ČKD s výkonom á 22 kW. Kompresory pracujú bez frekvenčnej regulácie. V súčasnosti dva piestové kompresory sú zapínané striedavo, aby dochádzalo k ich rovnomernému opotrebeniu, čo umožňuje plynulo regulovať výkon výroby stlačeného vzduchu, ktorý je daný odberom a poklesom tlaku v rozvode. Tretí kompresorov v generálnej oprave. Požadovaný tlak v centrálnom rozvode je 6 bar. Stlačený vzduch z kompresorovne sa využíva v práci vni a na medicínske účely (detské inkubátory, dýchanie pre pacientov).

Výroba stlačeného vzduchu v kompresorovej stanici nie je hospodárna. Technologické zariadenia majú viac ako 30 rokov. V kompresorovni sa nevyužíva odpadové teplo, voda z chladenia kompresorov sa prirodzene ochladzuje v zbernej nádobe. Najväčším nedostatkom je, že kompresorovňa nie je pripojená na záložný zdroj elektrickej energie v nemocnici.

Ročná spotreba elektriny pri výrobe stlačeného vzduchu pri súčasných podmienok je cca 30 MWh.

Prevádzkové náklady na revízie, servis, údržbu a opravy medic. stlač. vzduchu:

Prevádzkové náklady na revízie, servis, údržbu a opravy medic. stlač. vzduchu		
2014	---	---
2015	648,-	0
2016	761,-	0

4.4 VODA

Odber pitnej vody pre celý areál je z verejného mestského vodovodu. Voda sa spotrebováva pre technologické účely, prípravu jedál, osobnú hygienu, upratanie, mytie áut.

Z technologických spotrieb je najväčšia spotreba v kotolni, lebo sa jedná o parnú sústavu, ktorá vyžaduje zvýšené nároky na kvalitu aj množstvo napájacej vody. Priemerná hodnota dopúšťanej vody do systému je podľa vyjadrenia obsluhy cca 16m³/deň.

Ďalším veľkým spotrebičom vody je práčovňa, kde sa upravená a predhriata voda používa na pranie v práčkach. Denná spotreba tejto technologickej vody je cca 15 m³/deň.

Zdravotechnické zariadenie (batérie, splachovače, sprchy) sú v rôznom technickom stave. V rekonštruovaných oddeleniach sú už sociálne zariadenia zmodernizované a čiastočne zahŕňajú úsporné prvky (napr. duálne splachovače, perlátory, atď.)

Prevádzkové náklady na revízie, servis, údržbu a opravy nie sú samostatne sledované.

4.5 FOTODOKUMENTÁCIA

Vid' samostatná príloha.

5. NÁVRH OPATRENÍ K ZNÍŽENÍU SPOTREBY ENERGIE

Na základe zistených informácií o jestvujúcom stave technických zariadení, technologických systémov, inštalovaných spotrebičov a prevádzkovom využití sú navrhnuté opatrenia, ktoré vedú ku zníženiu celkovej prevádzkovej náročnosti, prípadne zlepšeniu prevádzkovej spoľahlivosti a zvýšeniu prevádzkovej efektívnosti.

Opatrenia sú rozdelené do niekoľkých skupín podľa ich zamerania a dopadu na riešený objekt:

- **Stavebné opatrenia** – zamerané na stavebné konštrukcie obálky budovy
- **Technologické opatrenia** – zamerané na vnútorné technické systémy
- **Prevádzkovo organizačné opatrenia** – zamerané na optimalizáciu prevádzky

Náklady na realizáciu stavebných opatrení (zateplenie) sú vo výpočtoch uvažované v cenách odpovedajúcich obvyklej úrovni v čase a mieste plnenia.

Náklady na realizáciu technologických opatrení sú stanovené na základe odborného odhadu s ohľadom na skúsenosti z obdobných projektov.

Uvedené ceny sú uvažované s započítaním DPH.

5.1 STAVEBNÉ OPATRENIA

5.1.1 Opatrení 1: Zateplenie obvodového plášťa liečebných budov

Zateplenie budov obecne patrí do kategórie opatrení z dlhšou dobou návratnosti, ktorá prevyšuje obvyklú dobu návratnosti pri obdobných projektoch. Preto bude toto opatrenie posudzované iba orientačne a zjednodušeným postupom.

Celková spotreba tepla na ÚK v liečebných budovách je cca 2 500 MWh.

Zateplením na požiadavky dnešných predpisov (STN EN 73 0540) je možno odhadovať úsporu na vykurovaní vo výške 40-45 % z ohľadom na súčasný stav a prevádzkovú dobu.

Opatrení č.1	úspora [MWh/rok]	Náklady [tis.€]	Návratnosť [rok]
Zateplenie – liečebné budovy	cca 1 000	1 200,-	32

Pozn.: investičné náklady boli prevzaté z energetického auditu

5.1.2 Opatření 2: Zateplenie obvodového pláště administratívnych, prevádzkových a technických objektov

Zateplenie budov obecne patrí do kategórie opatrení z dlhšou dobou návratnosti, ktorá prevyšuje obvyklú dobu návratnosti pri obdobných projektoch. Preto bude toto opatrenie posudzované iba orientačne a zjednodušeným postupom.

Celková spotreba tepla na ÚK v technicko hospodárskych budovách je cca 1 000 MWh.

Zateplením na požiadavky dnešných predpisov (STN EN 73 0540) je možno odhadovať úsporu na vykurovaní vo výške 40 % z ohľadom na súčasný stav a prevádzkovú dobu.

Opatrení č.2	úspora [MWh/rok]	Náklady [tis.€]	Návratnosť [rok]
Zateplenie – AB, prevádzkové a technické objekty	cca 400	400,-	27

Pozn.: investičné náklady boli prevzaté z energetického auditu

5.1.3 Opatření 3: Zateplenie obvodového pláště lekárske bytoviek

Zateplenie budov obecne patrí do kategórie opatrení z dlhšou dobou návratnosti, ktorá prevyšuje obvyklú dobu návratnosti pri obdobných projektoch. Preto bude toto opatrenie posudzované iba orientačne a zjednodušeným postupom.

Celková spotreba tepla na ÚK v lekárske bytovkách je cca 500 MWh.

Zateplením na požiadavky dnešných predpisov (STN EN 73 0540) je možno odhadovať úsporu na vykurovaní vo výške 50-55 % z ohľadom na súčasný stav a prevádzkovú dobu.

Opatrení č.3	úspora [MWh/rok]	Náklady [tis.€]	Návratnosť [rok]
Zateplenie – lekárske bytovky	cca 260	300,-	31

Pozn.: investičné náklady boli prevzaté z energetického auditu

5.2 TECHNOLOGICKÉ OPATŘENIA

5.2.1 Opatření 4: výmena súčasných trafostaníc

Súčasný transformátor sú takmer 40 rokov staré. Ich technický stav neodpovedá spoľahlivej a bezpečnej prevádzke – ako je uvedené v revízii. Tieto transformátory sú navyše predimenzované a je vhodné ich obnova a optimalizácia.

Umiestnenie nových trafostaníc by ostalo v mieste pôvodných. Súčasťou dodávky bude aj nové istenie.

Opatření č.4	úspora [MWh/rok]	Náklady [tis.€]	Návratnost' [rok]
Výmena transformátorov – 6 ks	cca 86,1	66,-	6,4

5.2.2 Opatření 5: úpravy na regulácii tepelného hospodárstva

Predmetom tohto opatrenia sa predpokladá hydraulické vyváženie vykurovacej sústavy, osadenie zmiešavacích armatúr na jednotlivé vetvy, doplnenie TRH, osadenie teplotných snímačov v referenčných miestnostiach v nadväznosti na reguláciu jednotlivých vetví, prípadne inštalácia systému IRC (individual room control) a tiež reguláciu na rozvodoch TUV. Do tohto opatrenia spadá aj odstránenie súčasných prevádzkových problémov s vykurovaním popísaných v predchádzajúcich kapitolách.

Neoddeliteľnou súčasťou tohto opatrenia musí byť aj zriadenie centrálného dispečingu, ktorý umožní nie len vizualizáciu všetkých prevádzkových stavov, no umožní aj operatívne riadenie energetických procesov v aktuálnom čase.

Opatření č.5	úspora [MWh/rok]	Náklady [tis.€]	Návratnost' [rok]
Úpravy na regulácii tepel. hospod.	cca 551	175,-	8,5

Pozn.: do úspory sú premietnuté úspory na teple, ale aj úspory na elektrickej energii pohonov, ktoré budú mať optimalizovanú prevádzku.

5.2.3 Opatření 6: čiastočná decentralizácia energetických zdrojov

Výkon súčasnej kotolne je 24,5 MW. Tento výkon je silne predimenzovaný, čo dokazuje aj skutočnosť, že po čas roka ide obvykle 1 kotol, podľa potreby sa prípadne zapína druhý.

Preto je vhodné uvažovať o inštalácii nových zdrojov efektívne umiestnených vo vhodných sektoroch v nadväznosti na trasy súčasných rozvodov.

Pretože odber pary je nevyhnutný v objektoch kuchyne, práčovni a sterilizácie, je nutné zachovať pre tieto prevádzky zdroj pary aj v novom riešení.

Čo sa týka kúrenia, je vhodné inštalovať teplovodné kotly odpovedajúceho výkonu. Výkon týchto kotlov musí vyhovovať nie len požiadavkám kúrenia, ale aj požiadavkám VZT a prípravy TUV.

S výstavbou nových zdrojov súvisí aj rekonštrukcie jestvujúcich výmenníkových staníc. Tieto stanice by mali byť vybavené autonomnou reguláciou jednotlivých vetví a pohonmi s plynulou reguláciou výkonu. Tiež by mal byť optimalizovaný spôsob prípravy TUV a doplnenie regulácie cirkulačných čerpadiel.

Do tohto opatrenia treba zahrnúť aj úpravy a rekonštrukcie potrubných úsekov, ktoré budú zachované pre ďalšiu prevádzku.

Ďalšie lokálne kotolne je vhodné zrealizovať v lekárskech bytovkách, čím odpadnú straty potrubia ÚK a TUV.

Opatrení č.6	úspora [MWh/rok]	Náklady [tis.€]	Návratnosť [rok]
Decentralizácia tepelných zdrojov	cca 3 800	1.600,-	8,3

Pozn.: do úspory sú premietnuté úspory na teple, ale aj úspory na elektrickej energii nových pohonov, ktoré budú mať znížený príkon a úspory vody na dopúšťaní do systému.

5.2.4 Opatrenie 7: úpravy VZT, riadenie a regulácia VZT

Súčasná VZT zariadenia sú v podstate dvojakeho roka výroby. Prvú skupinu tvorí pôvodné jednotky z r. 1980 a druhá skupina jednotiek bola inštalovaná v roku 2010.

Úsporné opatrenia by mali zahŕňať predovšetkým výmenu starých ventilátorov, prípadne pohonov (motorov). V niektorých prípadoch je vhodná kompletná výmena VZT jednotky a doplnení rekuperátorov. Tým sa ušetrí nie len el. energia na pohonoch, ale významne aj teplo na kúrenie.

Súčasťou úprav na VZT systéme je aj doladenie regulácie tak, aby komunikovala s reguláciou kúrenia.

Opatrení č.7	úspora [MWh/rok]	Náklady [tis.€]	Návratnosť [rok]
Úpravy na VZT systémoch	130	90,-	8,5

5.2.5 Opatření 8: výměna původního osvětlení za úsporné LED vr. regulácie

Toto opatření se zabývá modernizací osvětlení, výměnou těch jestvujících svítidel, v kterých jsou osazené původní žiarovky a žiarivky.

Tato výměna sa predpokladá iba vo vytipovaných vhodných priestoroch predovšetkým v závislosti na prevádzkovej dobe osvetlenia.

Tato výměna predpokladá výmenu týchto zdrojov za nové úsporné svetelné zdroje.

Nepredpokladá sa úprava elektroinštalácie ani zmena rozmiestnení svítidiel, iba osadení vhodných zdrojov do jestvujících svítidiel v jednotlivých priestoroch.

V podstate sa jedná o úsporné žiarovky a žiarivkové trubice na princípe LED technológie.

Ich elektrický príkon je výrazne nižší a dosiahnutie nominálnej svietivosti je prakticky okamžité. Iba je potreba zvolit' správne LED zdroje z pohľadu „farby“ svetla.

Pre výmenu je rátané z 30% rozsahom súčasného počtu svetelných zdrojov.

Opatření č.8	úspora [MWh/rok]	Náklady [tis.€]	Návratnost' [rok]
Úpravy na osvetlení – nové LED	cca 240	230,-	8,0

5.2.6 Opatření 9: úspory na spotrebe vody

Náklady na dodávky vody nie sú síce prevažujúce, no ani zanedbateľné, lebo jej spotreba najme na technologické procesy je veľká.

Preto je potreba hľadať vhodné opatrenia aj na spotrebe vody. To je možno vidieť v týchto oblastiach:

- úspora vody na dopúšťaní vody do vykurovacieho systému – zrušením parnej kotolne (strata kondenzátu) – obsiahnuté v opatření č.6
- úspora na technologickej vode pre práčovňu – obsiahnuté v opatření č.10
- technické doplnky na sanitárnej zdravotníke (duálne splachovače, časovacie batérie, perlátory, atď.)

Opatření č.9	úspora [m³/rok]	Náklady [tis.€]	Návratnost' [rok]
Úspory na spotrebe vody	cca 1 000	12,-	4,8

5.2.7 Opatření 10: úspory na pracovni – výmena strojného zariadenia

Vzhľadom ku stavu technologických spotrebičov v pracovni a zvýšeným prevádzkovým nákladom je vhodné uvažovať o výmene strojného zariadenia.

Budú vymenené práčky, sušičky a žehliace lisy za nové účinnejšie.

Opatření č.10	úspora [MWh/rok]	Náklady [tis.€]	Návratnost' [rok]
Úspory na pracovni	cca 2 400	800,-	7,9

Pozn.: uvedená úspora je na teple, el. energii spotrebičov a vode, ale nezahŕňa úsporu na pomocných pohonoch.

5.3 PREVÁDZKOVO ORGANIZAČNÉ OPATRENIA

5.3.1 Opatření č.11: zavedenie energetického manažmentu

Energetický manažment je vyčlenený ako samostatné opatrenie, avšak sa prelína cez všetky činnosti súvisiace s výrobou, distribúciou a spotrebou energií v areáli. Jeho úlohou je neustále držať energetické procesy na optimálnej úrovni.

Aby toto bolo možné dosiahnuť, musia byť k dispozícii jak kvalifikovaný pracovníci, tak dostatočné údaje o prevádzkových stavoch.

Pre neustálu kontrolu a dohľad nad tými to stavmi je potrebné mať prehľad o energetických tokoch a to jak z pohľadu dlhodobého, tak aktuálne. Preto je vhodné jednotlivé prevádzkové úseky a technológie osadiť meradlami a tieto pravidelne sledovať a evidovať ich údaje. Na ich základe vykonávať neustálu operatívnu a plánovať ďalšie dodatočné opatrenia smerujúci k optimalizácii prevádzky.

Z kvalitným výkonom energetického manažmentu neoddeliteľne súvisí aj zriadenie centrálného dispečingu.

Výkon EM je navyše nutnou podmienkou po celý čas trvania projektu, preto nie je vyčíslená samostatná úspora dosiahnuteľná týmto opatrením, ale jeho výkonom bude zaistené dosahovanie garantované úspory. Nejedná sa teda o investičný náklad v pravom slova zmysle, ale aj tento prevádzkový náklad musí byť krytý úsporami z predošlých opatrení.

Opatření č.11	úspora [MWh/rok]	Náklady [tis.€/rok]	Návratnost' [rok]
Energetický manažment	---	18	---

6. ZHODNOCENIE NAVRHNUTÝCH OPATRENÍ

6.1 DOSIAHNUTELNÝ POTENCIÁL ÚSPOR

Výška dosiahnuteľného potenciálu úspor bola stanovená ako súčet absolútnych prínosov jednotlivých opatrení bez zohľadnení synergických efektov.

6.1.1 Potenciál úspor dosiahnuteľný stavebnými opatreniami

číslo	Opatrenie	úspora tepla [MWh/rok]	úspora el.en. [MWh/rok]	úspora vody [m ³ /rok]	úspora [tis.€/rok]
1	Zateplenie liečebných budov	1000	0	0	37,16
2	Zateplenie prevádzkových a technických budov	400	0	0	14,86
3	Zateplenie lekárskeho bytov	260	0	0	9,66
	CELKOM	1 660	0	0	61,69

6.1.2 Potenciál úspor dosiahnuteľný technologickými opatreniami

číslo	Opatrenie	úspora tepla [MWh/rok]	úspora el.en. [MWh/rok]	úspora vody [m ³ /rok]	úspora [tis.€/rok]
4	Výmena transformátorov – 6 ks	0	86,1	0	10,31
5	Úpravy na regulácii tep. hospod.	551	0	0	20,48
6	Decentralizácia tepelných zdrojov	3340	460	5000	191,68
7	Úpravy na VZT	60	70	0	10,61
8	Úsporné LED osvetlenie	0	240,9	0	7,98
9	Opatrenia na spotrebe vody	0	0	1000	2,50
10	Strojné vybavenie pracovní	2280	120	1000	101,59
11	Energetický manažment	0	0	0	0
	CELKOM	6 231	977	7 000	345,14

6.2 NÁKLADY NA REALIZÁCIU OPATRENÍ

6.2.1 Náklady na realizáciu stavebných opatrení

číslo	Opatrenie	investícia [tis.€]	návratnosť [rok]
1	Zateplenie liečebných budov	1 200,-	32
2	Zateplení prevádzkových a technických budov	400,-	27
3	Zateplenie lekárskech bytoviek	300,-	31
	CELKOM	1 900,-	30,8

6.2.2 Náklady na realizáciu technologických opatrení

číslo	Opatrenie	investícia [tis.€]	návratnosť [rok]
4	Výmena transformátorov – 6 ks	66,-	6,4
5	Úpravy na regulácii tep. hospod.	175,-	8,5
6	Decentralizácia tepelných zdrojov	1 600,-	8,3
7	Úpravy na VZT	90,-	8,5
8	Úsporné LED osvetlenie	230,-	8,0
9	Opatrenia na spotrebe vody	12,-	4,8
10	Strojné vybavenie pracovni	800,-	7,9
11	Energetický manažment (za 10 rokov)	180,-	---
	CELKOM	3 153,-	9,1

7. ZHRNUTIE VÝSLEDKOV

V predchádzajúcich oddieloch bol prevedený prieskum skutočného stavu technických systémov, technologických zariadení, úroveň riadení energetických spotrieb, spôsob prevádzky a organizácia údržby pre zaistenie spoľahlivej prevádzky.

Na základe zistených skutočností bol prevedený rozbor technicky dosiahnuteľného potenciálu úspor a následne navrhnutý zoznam vhodných úsporných opatrení.

Nasledujúca tabuľka zhrňa výsledky a podáva obraz o celkových parametroch investície.

SÚHRNNÝ PREHĽAD VÝSLEDKOV			
	ÚSPORA		
	El. energia	Zemný plyn	voda
	22,7 %	41,5 %	7,9 %
Predpokladaný rozsah investície	3 153 tis. eur		
Celkové úspory projektu	345,14 tis. eur		
Celková návratnosť projektu	9,1 roka		

Predchádzajúce kalkulácie sú vzťahované k cenám energií za r.2017 a úspory vyjadrené v technických jednotkách, to znamená, že prípadný budúci rast cien návratnosť opatrení ešte vylepší.

V celkovej cene investície nie sú zarátané náklady na poskytnutie dlhovej služby – úroky z dodávateľského úveru.

Vo výpočtoch nie sú zohľadnené synergické efekty jednotlivých opatrení. Tým je mienené to, že jedno opatrenie sa prejaví svojimi vedľajšími účinkami aj v spotrebe iných médií.

8. ZÁVĚREČNÉ STANOVISKO A ODPORÚČANIE

Cieľom analýzy bolo definovať vhodnosť/nehodnosť použitia metódy splácania investícií z prevádzkových úspor, resp. preukázať, či potenciál úspor je dostatočný na splatenie vynaloženej investície. Táto úloha bola splnená a analýza potvrdila vhodnosť financovania odporúčaných opatrení formou splácania investícií z prevádzkových úspor.

Kalkulácie obsiahnuté v analýze sú urobené na základe odborného odhadu z mierou presnosti odpovedajúcej úrovni dostupných podkladov a za použitia obvyklých merných investičných nákladov.

Vymenovanie odporúčaných opatrení:

- Výmena transformátorov
- Úpravy na regulácii tepelného hospodárstva
- Decentralizácia zdrojov tepla
- Úpravy na VZT – výmena pohonov a doplnenie rekuperátorov
- Úsporné LED osvetlenie vo vybraných priestoroch
- Doplnenie úsporných prvkov na spotrebu vody
- Obnova strojného vybavení práčovni
- Zavedenie energetického manažmentu

Všetky uvedené opatrenia majú priaznivú návratnosť do 10 rokov.

Okrem týchto opatrení sa môžu do projektu pripojiť aj ďalšie špecifické opatrenia generujúce energetické úspory ako sú rekonštrukcia strojovne stlačeného vzduchu, prípadne kuchyne.

Stavebné opatrenia na zlepšenie tepelne technických vlastností budov nie sú vhodné pre obdobný projekt, nakoľko majú dobu návratnosti dlhšiu ako je prijateľné pre tento typ projektov. Preto by zateplenie budov bolo vhodné realizovať z využitím euro fondov.

Výnimkou môžu byť lekárske bytovky, pre ktoré sa odporúča zrušenie súčasného zásobovania ÚK a TUV a vybudovanie vlastných lokálnych kotolní. V tomto prípade by bolo možné sa dohodnúť z vlastníkom na splácaní tejto investície nad rámec projektu.

Jednotlivý uchádzači môžu v svojich ponukách uvádzať odlišné hodnoty odpovedajúce ich riešeniam, no v každom prípade budú za svoje kalkulácie zodpovední a svoje úspory budú zmluvne garantovať.

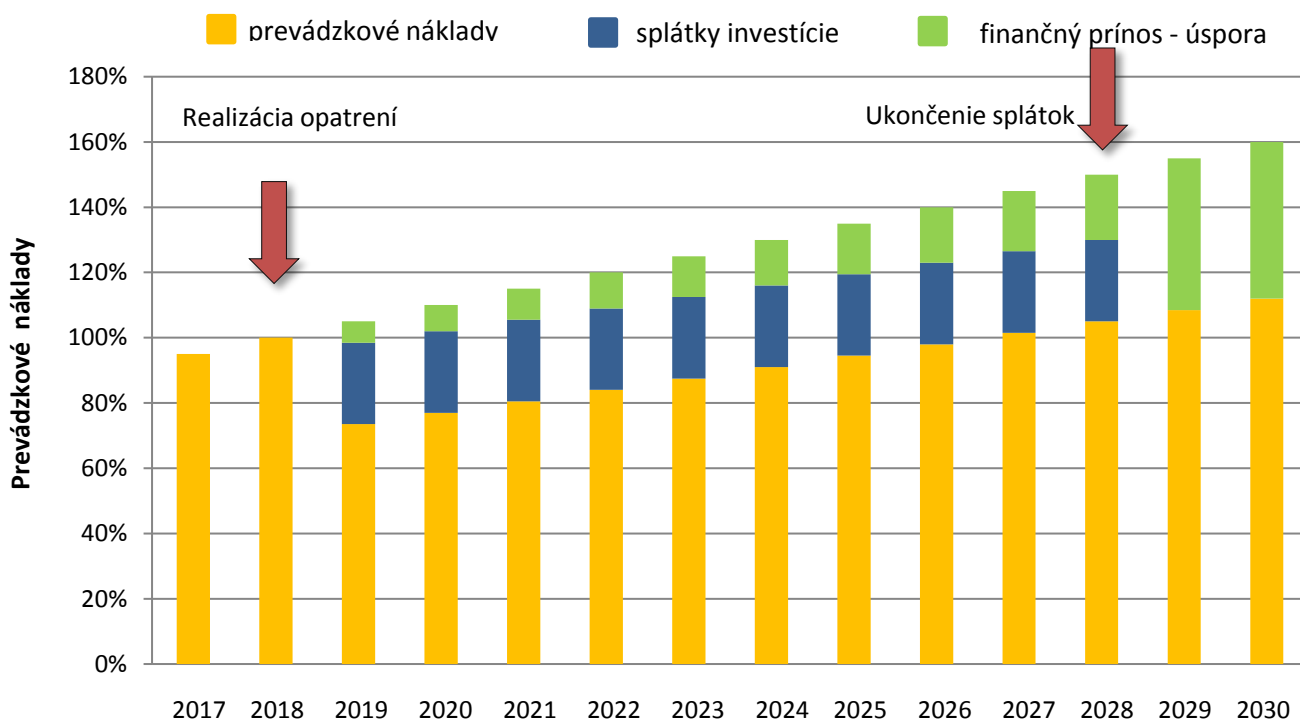
Pre prípravu projektu je dôležité definovanie okrajových podmienok ako sú:

- maximálna dĺžka trvania projektu - obdobie splácania (garantovaných úspor)
- minimálna výška úspor
- hodnotiace kritéria a ich váhy

Předpokladaný harmonogram prací:

- | | | |
|---|-------------------|------------|
| 1) příprava veřejného obstarávání na výběr dodávatele | 04-05/2019 | |
| 2) predbežné činnosti – verifikácia skutočného stavu | | 06/2019 |
| 3) projektovanie navrhnutých opatrení | | 07-10/2019 |
| 4) realizácia úsporných opatrení | 11/2019 – 09/2020 | |
| 5) skúšobná prevádzka a odladenie regulácie | | 10-11/2020 |
| 6) zahájenie prevádzky – garancia úspor | | 01.01.2021 |

Schéma projektu



Spracovateľ:

Ing. Vladimír Baginský

Dátum spracovania štúdie:

V Českom Těšíně 26.03. 2018