

# 1. Identifikačné údaje

## 1.1 Spracovateľ

Obchodné meno/názov:	Národný ústav tuberkulózy, pľúcnych chorôb a hrudníkovej chirurgie
Sídlo:	NÚTPCHaHCH, Vyšné Hágy 1, 059 84 Vyšné Hágy
IČO:	00227811
DIČ:	2021212622
IČ DPH:	SK2021212622
Zriaďovateľ:	Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky
Štatutárny orgán:	Ing. Jozef Poráč, MPH – Generálny riaditeľ
Kontaktná osoba:	Mgr. Štefan Rusnák – vedúci OPČ +421 903 664 663 ssrusnak@gmail.com

## 2. Predmet, účel a cieľ analýzy

Predmetom analýzy je posúdenie objektu z pohľadu energetickej náročnosti za účelom nájdenia využiteľného potenciálu úspor, jeho kvantifikácia a definovanie vhodných spôsobov dosiahnutia cieľového stavu. Súčasťou posúdenia je preto navrhnutie jednotlivých energeticky úsporných opatrení v oblasti tepla, elektrickej energie a taktiež v oblasti hospodárenia s vodou. Analýza sa zaoberá návrhom vhodného spôsobu financovania s možnosťou využitia financovania treťou stranou z vlastných prostriedkov dodávateľa, prípadne bankového úveru tak, že celkové náklady na realizáciu projektu budú pokryté z budúcich úspor nákladov.

Cieľom analýzy je poskytnúť údaje o výške technicky dosiahnuteľných úspor a finančnej náročnosti ich realizácie, vrátane uvedenia návratnosti jednotlivých opatrení.

### 2.1 Metodika hodnotenia

Hodnotenie objektov bolo vykonané na základe existujúcich spotrieb jednotlivých médií prevzatých z faktúr za posledné zúčtovacie obdobie, výsledkov miestnej fyzickej prehliadky objektov a energetických systémov (výroba, rozvody a spotrebu energie). Potenciál energetických 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 čiastkových cenových ukazovateľov pre jednotlivé predpokladané funkčné celky ako odborný odhad s primeranou mierou tolerancie. Výsledky tejto analýzy sa môžu mierne líšiť od konečných riešení, ktoré budú v rámci verejného obstarávania jednotlivými uchádzačmi upresnené ako 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. Uvedený je parameter prostej doby návratnosti, ktorý je vzťahnutý vždy k aktuálnym cenám jednotlivých energetických médií.

Hodnoty potenciálu úspor a nákladov uvedené v analýze sú kvantifikované ako kvalifikovaný odhad spracovateľov analýzy a nie sú záväzné pre potenciálnych uchádzačov v rámci verejného obstarávania. Garantované hodnoty úspor aj nákladov musí navrhnúť každý uchádzač individuálne a záväzne v rámci ponuky.

### 3. Popis súčasného stavu

#### 3.1 Základné informácie

Komplex pôvodne trinástich, momentálne šiestich budov sanatória na liečbu tuberkulózy sa rozkladá na južnom úbočí tatranského masívu, v nadmorskej výške od 1100 do 1170 metrov. Stavba bola realizovaná v rokoch 1934-1938. Areál liečebne má rozlohu takmer 62 hektárov.



Všetky lekárske a medicínske úkony sa riešia v monobloku, členenom v hlavnom korpuse do troch symetricky riešených častí, pre hlavné sanatórne prevádzky. Zložitá dispozícia je riešená v jasnom skeletovom rastri a z novodobých kvalitných materiálov v príkladnom remeselnom vyhotovení. K monobloku sú pričlenené pomocné prevádzky (kotolňa, práčovňa, dielne, patológia a garáže). Organizácia výstavby sa členila na dve základné fázy. Hlavný liečebný monoblok je sformovaný navonok symetricky podľa osi kolmej na vrstevnice. Počty podlaží kolíšu od 1 do 9 a dĺžka južného lôžkového traktu dosahuje 270 metrov. Ústredný monoblok bol navrhnutý na kapacitu 500 hospitalizovaných pacientov (aktuálne 324 lôžok), obsahuje vysoko štandardný liečebný komplement, priestory na prípravu a konzumáciu stravy pre pacientov i personál, obchody, poštu, divadelnú sálu so 600 sedadlami, rozsiahle klubové a iné spoločenské priestory, otvorené odpočívárne. Každý z trinástich objektov urbanistického celku je svojbytným architektonickým dielom s výraznými znakmi funkcionalistickej architektúry. Konštrukčné riešenie zužitkovalo prednosti železobetónového skeletu, pre výplňové murivo boli vyvinuté, vyrobené a použité špeciálne tehly. Hlavnú budovu izolovali korkom a obložili kvalitnými fasádovými obkladačkami, takže má vynikajúce tepelnoizolačné a hydroizolačné vlastnosti.

K hlavnej budove prislúchajú ďalšie prevádzkovo - technologické budovy:

- Práčovňa
- Dielne
- Kotelňa
- Trafotonica + dieselagregát
- Patológia
- Garáže (8 boxov)
- Garáže (12 boxov)

Do správy nemocnice ešte patrí budova ČOV a vodojem, umiestnených mimo areál nemocnice.

V roku 2003 bol systém ÚK v budove monobloku hydraulicky vyregulovaný. Výplňové konštrukcie prechádzajú postupnou výmenou. Neobnovené zostali schodiská s pôvodnou výplňovou konštrukciou – sklobetón, ktoré do termínu vypracovania analýzy neboli vymenené z dôvodu striktných požiadaviek ochrany pamiatok, keďže budovy nemocnice sú zahrnuté medzi národné kultúrne pamiatky. Takisto medzi národné kultúrne pamiatky sú zahrnuté aj budova práčovne, patológie s kaplnkou, kotelňa aj s technológiou.

V súčasnosti sa v nemocnici nachádza 5 ambulantných oddelení, 5 lôžkových oddelení a 7 spoločných vyšetrovacích a liečebných zložiek. Z celkovej kapacity 324 lôžok pre všetky oddelenia bolo v roku 2018 využitých celkovo 76 502 lôžkodní, čo predstavuje dennú obsadenosť cca 210 lôžok, čo tvorí v percentuálnom vyjadrení 65% obsadenosť.

#### 3.1.1 Projektová dokumentácia a podklady pre spracovanie analýzy

Ako podklad pre spracovanie analýzy boli použité projektové dokumentácie rekonštrukcií a stavebných úprav, pôvodné stavebné a technologické výkresy, schémy a technické správy.

Ďalšie dokumentácie a podklady:

- Projekt Hydraulického vyregulovania systému ÚK ÚTPCHaHCH – Vyšné Hágy
- Revízne správy elektroinštalácie
- Fotodokumentácia areálu, objektov a technológie
- Spotreby energií (zemný plyn, elektrická energia)

#### 3.1.2 Poloha lokality

Miesto stavby:	Vyšné Hágy, Slovenská republika
Súradnice GPS:	49°12'13.91" N; 20°12'41.40" W
Nadmorská výška:	1 140 m.n.m
veterná oblasť:	2,0 - 5,0 m/s
teplotná oblasť:	- 18°C
Priemerná teplota vo vykurovanom období:	1,7 °C

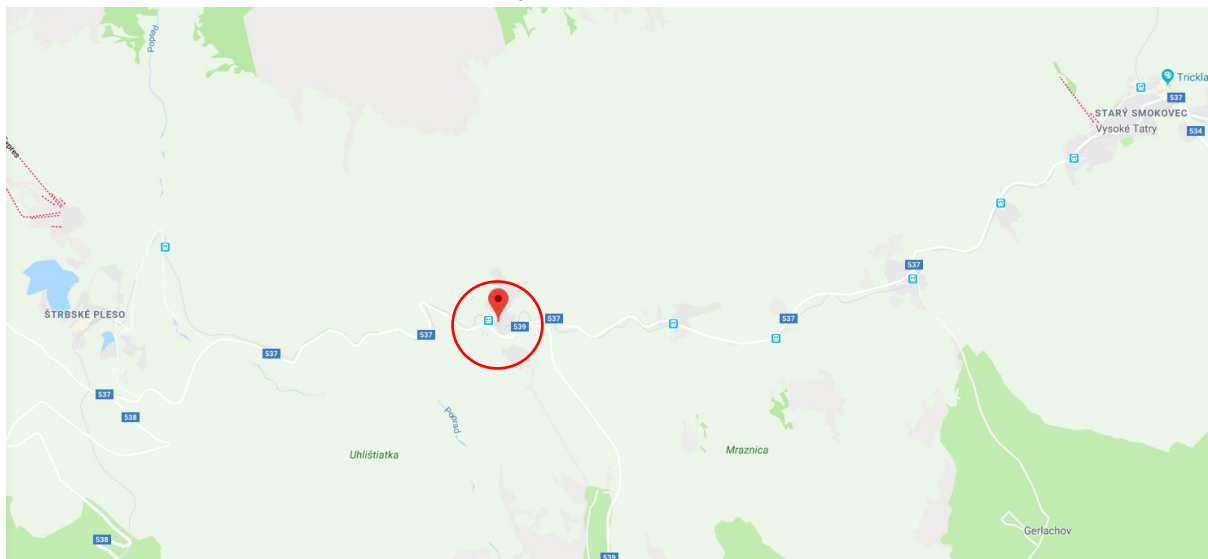


Ročná priemerná teplota vonkajšieho vzduchu: 4,4 °C

Počet vykurovaných dní: 293 dní

Počet dennostupňov pre rok 2018 sú uvedené v prílohe č. 1

### 3.1.3 Situácia a umiestnenie stavby



### 3.2 Popis existujúceho stavu

Analýza sa zaoberá budovami patriacimi pod správu NÚTPCHaHCH, ktoré sú vykurované z centrálného zdroja tepla (plynovej parnej kotolne), čiastočne aj objektom ako trafostanica a ČOV.

#### 3.2.1 Budovy (významné vykurované)

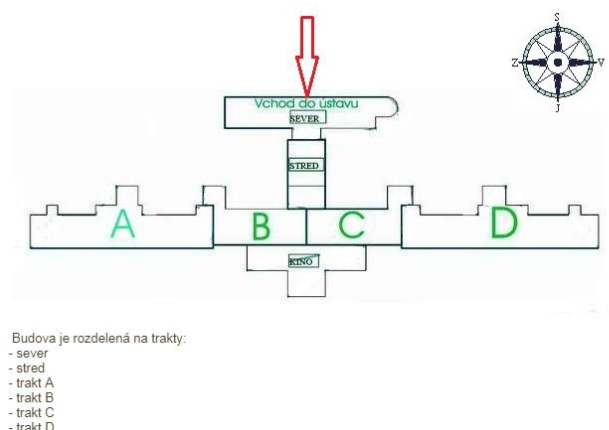
##### Hlavná budova

Stavba bola realizovaná v rokoch 1935-1938. Hlavný liečebný monoblok je sformovaný navonok symetricky podľa osi kolmej na vrstevnice. Počty podlaží kolíšu od 1 do 9 a dĺžka južného lôžkového traktu dosahuje 270 metrov. Ústredný monoblok bol navrhnutý na kapacitu 500 hospitalizovaných pacientov (aktuálne 324 lôžok), obsahuje vysokoštandardný liečebný komplement, priestory na prípravu a konzumáciu stravy pre pacientov i personál, obchody, poštu, telefónnu ústredňu, divadelnú sálu so 600 sedadlami, rozsiahle klubové a iné spoločenské priestory, otvorené odpočívárne.

Nosnú časť budovy tvorí skeletový nosný systém. Ako obvodové murivo bolo použité špeciálne výplňové murivo), zateplené korkovou izoláciou hr. 50 mm a obložené keramickým obkladom Rakodur. Okná prešli postupnou výmenou za drevené okná s izolačným dvojsklom (odhad asi 90% plochy okien je vymenených) chýbajú vymeniť sklobetónové tvárnice na schodiskách (výmena je v riešení a získaní povolení, keďže sa jedná o NKP).

Vykurovacia sústava je hydraulicky vyregulovaná, sú osadené termostatické hlavice. Vyregulovanie bolo realizované v roku 2004. Takisto bol zrekonštruovaný hlavný regulačný uzol vrátane všetkých rozdeľovačov, čerpadiel a pohonov.

Vykurovacia voda a TUV je do hlavnej budovy vedená v priechodnom kanáli z hlavnej výmenníkovej stanice para/voda umiestnenej v budove kotolne.



### **Práčovňa**

Objekt obdĺžnikového tvaru s plochou strechou. Výplňové konštrukcie – okná boli vymenené za nové plastové s izolačným dvojsklom v roku 2017. Objekt slúži pre účely prania, sušenia, žehlenia a triedenia prádla. Do objektu je dodávané teplo a TÚV z hlavnej výmenníkovej stanice para/voda umiestnenej v budove kotolne. Takisto je pre technologické účely dovedená do objektu para. Rozvody sú vedené do objektu v priečnom kanáli. Objekt je vykurovaný liatinovými článkovými telesami. Na telesách sú osadené termostatické ventily s hlavicami bez hydraulického vyregulovania.



### **Dielne**

Dvojposchodová budova susediaca vedľa práčovne. Objekt slúži pre účely dielní a technicko-hospodárskych prác. Dielne sú umiestnené na prízemí. Na poschodí sa nachádzajú byty pre zamestnancov Národného ústavu. V celom objekte sú vymenené okná za plastové s izolačným dvojsklom a strecha taktiež prešla rekonštrukciou a bola zateplená v roku 2017. Teplo a TÚV je dodávané do objektu takisto ako do budovy práčovne pomocou potrubia vedenom v priečnom kanáli z hlavnej výmenníkovej stanice umiestnenej v centrálnej kotolni. Objekt je vykurovaný liatinovými článkovými telesami, prípadne doplnenými panelovými doskovými radiátormi. Na telesách sú osadené termostatické ventily s hlavicami bez hydraulického vyregulovania.



### **Patológia**

Budova bývalej kaplnky. Dnes je kaplnka súčasťou vyšetrovne. Budova murovaná z tehál plných pálených. Na objekte sú vymenené pôvodné okná za plastové s izolačným dvojsklom. Steny sú v pôvodnom stave. Strecha neprešla rekonštrukciou. Objekt je vykurovaný liatinovými článkovými telesami, prípadne doplnenými panelovými doskovými radiátormi. Na telesách sú osadené termostatické ventily s hlavicami bez hydraulického vyregulovania.





### **Centrálňa kotelňa**

V budove je umiestnený centrálny zdroj tepla pre areál ústavu. Budova je v pôvodnom stave, murovaná so železobetónovým skeletom. Celá budova aj s existujúcou technológiou je zaradená medzi národné kultúrne pamiatky. V kotolni sú umiestnené 4 pôvodné parné kotle. V minulosti sa ako palivo používalo uhlie, po plynifikácii okolia v roku 1970 boli namontované plynové horáky, dodnes je používaný zemný plyn. Súčasťou kotolne je aj byt kuriča ale ten už v súčasnosti je samostatne vykurovaný a nie je predmetom tejto analýzy. V budove je umiestnená aj hlavná výmenníková stanica para/voda. Nachádza sa tu aj centrálna príprava TÚV. Z tejto výmenníkovej stanice je vykurovací voda a TÚV vedená podzemnými kanálmi do hlavnej budovy, práčovne, dielni a patológie. Do práčovne je vedená aj technologická para.



### **Trafotánica + dieselagregát**

V budove sú umiestnené transformátory č.1 a 2 o výkone 630 kVA, vo vlastníctve ústavu. V druhej časti budovy sa nachádza záložný zdroj elektrickej energie – dieselagregát. Budova je nevykurovaná, čiastočne temperovaná elektrickým ohrievačom miestností, kde sa nachádza elektromer.





### **Budova ČOV**

Budova nachádzajúca sa mimo areálu. Čistička odpadových vôd slúži pre celú obec Vyšné Hágy. Má samostatne merané spotreby energií. Budova ČOV nieje predmetom analýzy.



### 3.2.2 Popis technických systémov

#### 3.2.2.1 Elektroinštalácia

Hlavný prívod elektrickej energie do areálu nemocnice zaistený z vonkajšieho vedenia VN 3x10kV prevádzkovaným distribučnou spoločnosťou Východoslovenská distribučná a.s.. Tato VN prípojka je privedená do hlavnej transformačnej stanice TS0584-0002.

VN rozvádzač typ ABB Uniswitch, v.č. 20101158/01

- Napät'ová sústava na strane VN: 3x10kV, AC, 50 Hz
- Napät'ová sústava na strane NN: 3 PEN, AC, 50Hz, 400/230 V, TN-C.

V transformačnej stanici sú umiestnené 2 olejové 3fázové- transformátory č.1 a 2, ktoré slúžia pre objekty v areáli nemocnice:

#### - **transformátor č.1 a č.2**

Výrobca:	BEZ group
Typ:	TOHn 378/22
Výr. číslo:	327463 a 327464
Výkon:	630 kVA,
menovité napätie prim/sek:	10 000V/ 400/231 V
istenie transformátora z NN strany:	BL1600SE305 I <sub>r</sub> =870A
Kompenzácia chodu naprázdno:	CSADP 1-0,4/10kVar
Straty na krátko P <sub>k</sub> :	6 750 W
Straty na prázdno P <sub>o</sub> :	800 W



V rozvodni je tiež umiestnené fakturačné meradlo – elektromer LZQJ S1E5 100/5 A 400V, ktoré meria spotrebu EE na strane NN. Celú sústavu transformátorov dal ústav do prevádzky Východoslovenskej distribučnej a.s., keďže nemali zaškolených ľudí na prevádzku sústavy.

#### Dieselagregát:

Ako záložný zdroj elektrickej energie slúži dieselagregát SDMO, typ GS400, motor typ TAD 1242 GE, Záložný zdroj má výkon 400 kVA, 320 kWe a je umiestnený v objekte VN Rozvodne.



### *3.2.2.2 Tepelné hospodárstvo*

#### **Zdroj vykurovania**

Ako zdroj vykurovania slúži centrálna parná kotolňa. Jedná sa o plynovú kotolňu, v ktorej sú inštalované 4 parné kotly, úpravovňa vody, nádrže napájacej vody a kondenzátu. Ďalej sa tu nachádza výmenníková stanica para/voda.

Para slúži na prípravu vykurovacej vody pre ÚK, prípravu TUV a pre technologické účely v práci.

#### **Parametre kotla č.1:**

Výrobné číslo:	21 66
Rok výroby:	1936
Rok rekonštrukcie:	1971
Menovitý tlak:	1,8 MPa
Skúšobný tlak:	2,4 MPa
Menovitá teplota prehriatej pary:	350°C
Menovitý výkon:	5 t/h
Výhrevná plocha:	150 m <sup>2</sup> + 16 m <sup>2</sup>
Prehrievák:	30 m <sup>2</sup>
Eko:	225 m <sup>2</sup>

Kotol č. 1 má osadený horák KOKY RPD 30M z roku 1991 na zemný plyn max hod výkon 370 kg/h s plynulou reguláciou. Súčasťou tohto kotla je aj rekuperátor na predohrev prírodného vzduchu, čím sa zvyšuje celková účinnosť kotla.

#### **Parametre kotla č.2 a č.3:**

Výrobné číslo:	21 67 a 21 68
Rok výroby:	1936
Rok rekonštrukcie:	1971
Menovitý tlak:	1,8 MPa

Skúšobný tlak:	2,4 MPa
Menovitá teplota prehriatej pary:	350°C
Menovitý výkon:	5 t/h
Výhrevná plocha:	150 m <sup>2</sup> + 16 m <sup>2</sup>
Prehrievák:	30 m <sup>2</sup>
Eko:	225 m <sup>2</sup>

Kotol č. 2 a č. 3 má osadený horák ELCO KAG 9RP na zemný plyn. Nasávanie vzduchu je bez rekuperátora, priamo z vonkajšieho vzduchu.

**Parametre kotla č.4:**

Výrobné číslo:	21 69
Rok výroby:	1936
Rok rekonštrukcie:	1971
Menovitý tlak:	1,8 MPa
Skúšobný tlak:	2,4 MPa
Menovitá teplota prehriatej pary:	350°C
Menovitý výkon:	2,8 t/h
Výhrevná plocha:	100 m <sup>2</sup> + 16 m <sup>2</sup>
Prehrievák:	26 m <sup>2</sup>
Eko:	150 m <sup>2</sup>

Kotol č. 4 je väčšinu času v studenej zálohe. Kotol č. 4 má osadený horák ELCO KAG 8RP na zemný plyn. Nasávanie vzduchu je bez rekuperátora, priamo z vonkajšieho vzduchu

Odvod spalín z kotlov nie je štandardne do komína, ale spodným od ťahom do samostatného komína. Odťah spalín aj prívod spaľovacieho vzduchu zaisťujú pôvodné ventilátory z roku 1991. Na kotly č. 1 je osadený rekuperátor na predohrev prívodného vzduchu. Všetky štyri kotle majú na dymovodoch osadený ekonomizér – rekuperáciu tepla zo spalín

Prívodný ventilátor pre K1: 15 kW  
 Rekuperátor pre K1: 5,5 kW  
 Spalinový ventilátor pre K1: 3,0 kW

Prívodný ventilátor pre K2: 15 kW  
 Spalinový ventilátor pre K2: 3,0 kW

Prívodný ventilátor pre K3: 15 kW  
 Spalinový ventilátor pre K3: 3,0 kW

Prívodný ventilátor pre K4: 15 kW  
 Spalinový ventilátor pre K4: 3,0 kW



V kotloch sa vyrába para s teplotou 300°C a tlakom pary 1,0 MPa. Následne sa chladí na 140°C. Hlavný zberač pary sa nachádza v suteréne pod kotlami. Odtiaľto je para vedená do výmenníkovej stanice do hlavného rozdeľovača pary.

V kondenzačnej nádrži je teplota kondenzátu cca 60°C Do napájacej nádrže sa kondenzát prečerpáva napájacími čerpadlami o príkone 3 x 2 kW. Napájacie čerpadlá do kotla sú o výkone 2x30kW.

### Hospodárenie s teplom – prevádzka kotolne

Prevádzka kotolne počas zimy je prerušovaná. Kotle zapínajú o 3° ráno a o 21° sa kotle vypínajú, ale obehové čerpadlá vykurovacej vody zostávajú zapnuté, tie počas vykurovacej sezóny idú 24 hod denne. Počas letnej prevádzky sa tiež kotle na noc vypínajú, ich prevádzka je od 4° do 20° kedy sa vypínajú. Tepelný zdroj je značne predimenzovaný, vzhľadom k súčasnej prevádzke.

Obsluhu kotlov majú na starosti 3 hlavný kuriči, ktorý sa pravidelne striedajú. V evidencii zamestnancov vedených vo výkaze kotolne sú ďalší 4 zamestnanci, ktorý zabezpečujú údržbu tepelného hospodárstva.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené prevádzkové náklady kotolne pre rok 2018.

Náklady mzdové	112 995,60	Eur
Náklady na opravy	12 675,21	Eur bez DPH
Náklady na údržbu prevádzku a servis	12 308,86	Eur bez DPH

Obsluha v pravidelných intervaloch odpisujú údaje do kotlového denníka, z ktorých je robený vždy na konci roka výkaz po jednotlivých mesiacoch. V ďalších troch obrázkoch sú uvedené výkazy z rokov 2016-2018.

Kotolňa 2016

Mesiac	Para	Prídavná voda	Kondenz	Plyn	Elektrika	Teplo voda	Spotreba plynu na 1	Prevádzkové hodiny kotlov				Vonkaj. teplota	Voda celkom	Elektrika celkom
								K1	K2	K3	K4			
	t	m3	m3	m3	kWh	m3	m3	hod	hod	hod	hod	°C	m3	kWh
I	1820	1700	120	15130	10248	925	83,13	171	326,5	147,5		-4,59	1045	40992
II	1425	64	1361	11760	9202	1101	82,56	255	260			+0,45	1165	36808
III	1423	54	1369	11794	9580	982	82,88	290,5	281,5			+0,86	1036	38320
IV	924	42	882	81023	8130	985	87,68	240	240			+6,41	1027	32526
V	738	29	709	65728	7464	1066	89,33	249	247			+9,92	1095	29856
VI	500	44	456	41740	5043	933	83,48			202	284	+1,23	977	20132
VII	442	196	246	37300	4735	858	84,38			194	302	+14,92	1054	19740
VIII	502	8	502	42633	5293	940	84,92			274	225	+11,73	940	21132
IX	612	70	542	48216	5631	840	78,78			282	213	+11,73	910	22524
X	1237	170	1067	92911	8006	910	75,10			416	203	+4,02	1080	32024
XI	1349	135	1214	11066	8939	825	82,33	245	225,5	102	36	+1,17	960	35456
XII	1634	141	1493	120091	10148	603	78,67	354,5	356,5			-2,66	744	40592
Sumár	12666	1065	11541	1036243	92468	10968		1805	1937	1617,5	1263	+5,68	12033	369380

TUV HL BUDOVA 8342 m3  
TUV DO BUDOVY, HORE PRAČOVŇA 2631 m3  
DA ČAS 1-46 hod  
DA SPOTREBA 1266

CERTUS KUCHYŇA 3705 m3  
CERTUS OP. SALY 1716 m3  
CERTUS COV 503 m3

### Kotolňa 2017

Mesiac	Para	Pridavná voda	Kondenz	Plyn	Elektrika	Tepla voda	Spotreba plynu na t	Prevádzkové hodiny kotlov				Vonkaj. teplota	Voda celkom	Elektrika celkom
								K1	K2	K3	K4			
	t	m3	m3	m3	kWh	m3	m3	hod	hod	hod	hod	°C	m3	kWh
I	1901	197	1404	15424	11127	820	21,16	413,5	403			-6,78	1014	44508
II	1323	137	1186	105603	8974	892	79,82	216	205	134,5		-0,40	1029	35908
III	1202	84	1118	100573	9661	1036	83,67	405,5	211,5			+4,19	1120	38644
IV	1014	74	940	87271	8344	1034	86,03	239	264			+5,17	1131	33388
V	701	61	640	54932	6485	1124	85,49	246	244			+11,12	1185	25490
VI	471	30	441	41139	4906	1043	84,33	96	96	184	25	+16,57	1103	19624
VII	482	14	468	37388	4740	946	78,60	8		208	320	+16,79	970	18960
VIII	453	27	426	37467	4317	1032	81,12			240	268	+17,02	1059	19268
IX	801	68	733	64209	5858	973	89,16			336	127	+11,54	1041	23432
X	1147	136	1011	87611	6636	1032	73,83			383	135	+5,70	1168	26544
XI	1385	168	1217	104783	8565	964	75,74		149	312	92	+3,01	1132	30260
XII	1528	150	1378	12366	2653	752	80,87	242,5	287			+0,34	962	34612
Sumár	12401	1146	11262	100228	87742	11731		1866,3	1924,5	1794,5	967	+6,98	12377	351088

TUV HL. BUDOVA 9126 m<sup>3</sup>

TUV DOB. BUDOVY, HORNE BUDOVY, DRÁŽOVNIA, PATOL. 2531 m<sup>3</sup>

DA CAS 2,07

DA. SPOTREBA 1521

CERTUS

KUCHYNIA 3661

OP. SALY 1751

ČOV 524

### Kotolňa 2018

Mesiac	Para	Pridavná voda	Kondenz	Plyn	Elektrika	Tepla voda	Spotreba plynu na t	Prevádzkové hodiny kotlov				Vonkaj. teplota	Voda celkom	Elektrika celkom
								K1	K2	K3	K4			
	t	m3	m3	m3	kWh	m3	m3	hod	hod	hod	hod	°C	m3	kWh
I	1539	182	1357		8896	718		260,5	298,5				900	35584
II	1594	160	1434		8692	709		265	292				869	34768
III	1567	183	1384		9208	853		312	274				1036	36832
IV	327	161	666		7366	788		224	256				949	29464
V	621	129	492		5919	908		33	278	185			1037	23646
VI	543	151	392		5429	1043			188	231	66		1194	21716
VII	441	145	296		5041	1193			245		255		1338	20164
VIII	416	155	261		4931	891			195		303		1046	19724
IX	682	189	493		5785	793		189	64		230		982	23140
X	1020	209	811		7801	893		240	256				1102	31204
XI	1243	154	1089		7962	854		243,5	286,5				1008	31848
XII	1627	182	1445		9127	592		309	268	4			774	37708
Sumár	12120	2000	10120		86457	10233		2076	2904	420	854		12235	345828

Z predchádzajúcich tabuliek vidíme, že v roku 2018 boli v prevádzke väčšinou kotle K1 a K2. Všetky kotle boli počas roka v prevádzke 6 254 hod. čo predstavuje 71% celkového času počas roka. Podľa uvedeného množstva vyrobenej pary a nameranej spotreby zemného plynu na fakturačnom meradle, predstavujú tepelné zdroje účinnosť okolo 88%. Reálna účinnosť celého systému je samozrejme nižšia.

V roku 2018 bola do systému dopustených 2 000 m<sup>3</sup> vody, čo predstavuje približne 17% straty.

V predchádzajúcich rokoch bola táto hodnota výrazne nižšia.

Spotreba TÚV pre areál v roku 2018 bola 10 233m<sup>3</sup> a z predchádzajúcich rokov je vidieť, že približne 77% z tejto hodnoty bola spotreba TÚV v hlavnej budove.

Takisto je zvlášť meraná spotreba elektrickej energie pre objekt kotolne. Za rok 2018 bola nameraná spotreba EE 86 457 kWh.

### **Výmenníková stanica para/voda**

V rámci objektu kotolne sa nachádza aj hlavná výmenníková stanica para/voda. Vyrobená a ochladená para na 140°C sa využíva na ohrev TUV v 5 existujúcich zásobníkových ohrievačoch o objeme 4000 l. Tri zásobníky slúžia pre hlavnú budovu a dva pre Horné budovy (práčovňa, dielne, patológia). Cirkuláciu TUV do hlavnej budovy zabezpečuje cirkulačné čerpadlo Wilo TOP Z65/10 o príkone 720-1050 W. Do horných budov zabezpečuje cirkuláciu dvojica čerpadiel Wilo DOS 65/140r s príkonom 685-2180 W.

Prípravu vody pre účely ÚK zabezpečujú výmenníky tepla para/voda. Pre hlavnú budovu sú určené tri výmenníky z roku 1997 Tlakové nádoby Žilina typ PV 1R V R. Za každým výmenníkom sa nachádza obehové čerpadlo. Pre výmenník č. 1 a 3 to je čerpadlo Grundfos TP80-180/2 A-F-A-BQQE s príkonom 3,0 kW. Pre výmenník č. 2 je obehové čerpadlo Wilo TP 80/140-4/2 s príkonom 4 kW.

Na zabezpečenie prípravy vody pre ÚK pre horné budovy sú určené dva pôvodné protiprúdové rúrkové výmenníky. Obeh vykurovacej vody pre horné budovy zabezpečuje dvojica čerpadiel DPN 100/224-4/4 G12B s príkonom 4 kW.

V rámci vykurovacieho systému je inštalovaná zmodernizovaná (rok 2009) sústava expanzného systému od firmy Reflex, kde sú osadené 4 expanzné nádoby Reflex VG o objeme 4x1000l a k tomu 2 ks kompresorov Lowara s príkonom 1,1 kW.

V suteréne výmenníkovej stanice sa nachádzajú výmenníky tepla, ktoré zabezpečujú predohrev TÚV. V jednom sa predohrieva TÚV pre horné budovy a v druhom výmenníku sa predohrieva TÚV určená pre hlavnú budovu a predohrieva sa kondenzom z vetvy horné budovy (práčovňa).

Para je v areáli vedená len do pracovne, ostatné odberné miesta pary v areáli majú vlastný zdroj pary, bližšie popísané v nasledovnej časti.

Elektrická energia určená na spotrebu kotolne a hlavnej výmenníkovej stanice je meraná podružným elektromerom, ktorý údržbári pravidelne odpisujú.

### **Popis vonkajších rozvodov a regulačných uzlov**

#### **Vonkajšie rozvody**

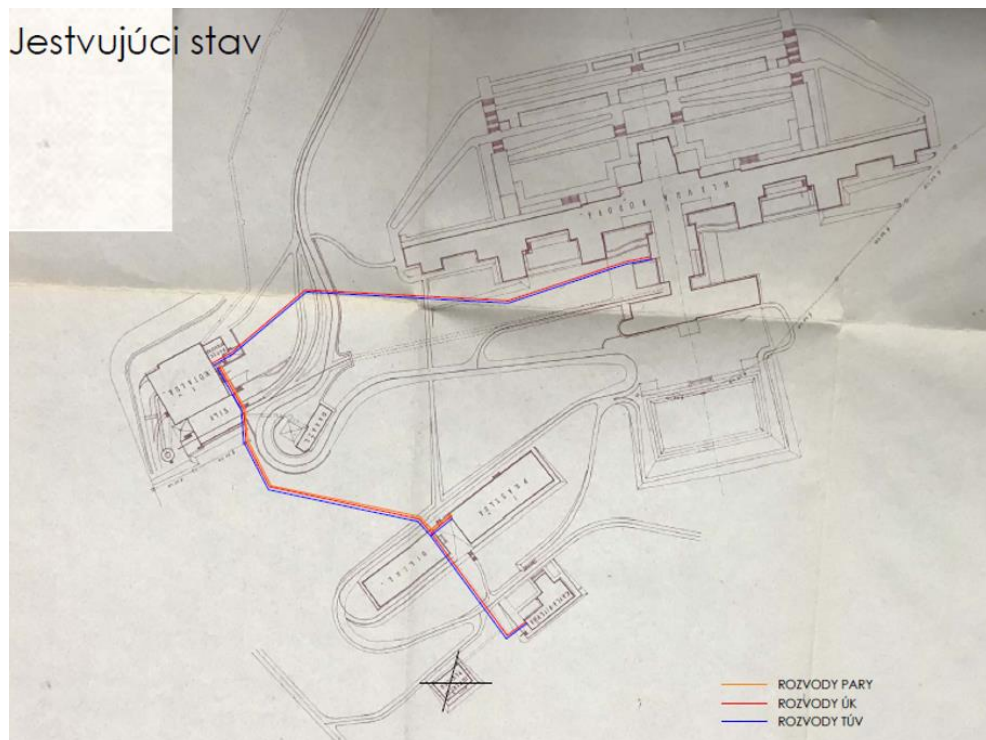
Vonkajšie rozvody ÚK, TÚV a pary sú vedené v priechodných/miestami prielezných kanáloch/tuneloch. Rozvody sú pôvodné, zateplené sadrovou izoláciou. V miestach kde boli kedysi úniky pary sú aj ostatné potrubia značne zničené a v dezolátnom stave. Miestami je izolácia aj potrubie v dobrom, nepoškodenom na svoj vek zachovalom stave.

*Trasa – tunel hlavná budova (4-trubka):*

- ÚK – DN250
- ÚK spiatočka – DN250
- TÚV – DN100
- Cirkulácia – DN60

*Trasa – tunel horné budovy (6-trubka):*

- ÚK – DN100
- ÚK spiatočka – DN100
- TÚV – DN50
- Cirkulácia – DN40
- Para – DN60
- Kondenz – DN40



#### Regulačný uzol Hlavná budova

Najväčší regulačný uzol bod hlavnou budovou bol kompletne zmodernizovaný v roku 2004, kedy boli kompletne vymenené všetky rozdeľovače a zberače všetkých vetiev vykurovacích okruhov budovy.



Na každú vetvu boli osadené nové trojcestné zmiešavacie ventily so servopohonom a nové čerpadlá s frekvenčným meničom. Takisto aj v budove na vykurovacích telesách prebehlo hydraulické vyregulovanie na osadených nových termostatických ventiloch a hlaviciach. Takisto sa v tomto regulačnom uzle nachádza rozdeľovač TÚV pre celú hlavnú budovu.

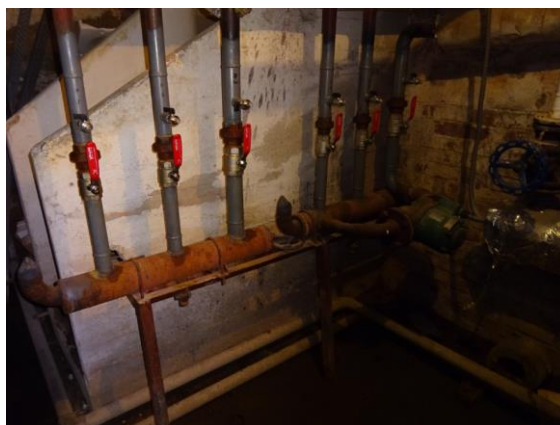


#### Regulačný uzol Práčovňa

Regulačný uzol sa nachádza pod práčovňou v suteréne. Privedená je sem 6-trubka (ÚK, TÚV, Para). Nachádza sa tu pôvodný rozdeľovač/zberač pary. Para je vedená k jednotlivým zariadeniam práčovne.



Druhý rozdeľovač a zberač slúži pre systém ÚK, na rozdeľovači a zberači boli vymenené uzatváracie armatúry za nové guľové kohúty. Tlak v systéme držia obehové čerpadlá vo výmenníkovej stanici v budove kotolňa.



### Regulačný uzol Dielne

Regulačný uzol ÚK sa nachádza na prízemí a je súčasťou jednej z dielní. Uzol je v pôvodnom stave (pôvodný rozdeľovač/zberač a pôvodné armatúry). V druhej miestnosti sa nachádza vstup rozvodu TÚV do budovy, kde je osadený aj vodoměr na orientačnú spotrebu TÚV pre dielne – byty.



### Regulačný uzol Patológia

Pod budovou patológie v priechodnom kanáli sa nachádza regulačný uzol pre celú budovu. Nachádza sa tu v podstate nefunkčná uzatváracia armatúra (ľavá vetva na obrázku). Vykurovací voda je namiešavaná v hlavnej výmenníkovej stanici v objekte kotolňa, takisto tlak v systéme zabezpečujú čerpadlá v hlavnej VS (horné budovy). Budovu patológie je problematické vykúriť, keďže sa nachádza najďalej od kotolne. Ak sa zvýši teplota prívodu ÚK, tak sa prekurujú potom budovy pracovne a dielní. Z toho dôvodu sa teplota nezvyšuje a v patológii majú osadené elektrické ohrievače na dokúrenie priestoru.



### **Ostatné zdroje pary a tepla**

#### **Strojovňa – suterén Hlavná budova**

V suteréne hlavnej budovy sa nachádza strojovňa s vyvíjačom pary na zemný plyn CERTUSS Universal CE-0085-AU-0460 s výkonom 1 000 kg/h tepelný výkon 728 kW, z roku 2002. Parný vyvíjač je pre účely prevádzky kuchyne, centrálnej sterilizácie na 1. poschodí a mikrobiológie v suteréne. Strojovňa má kompletne vybavenie ako úpravovňu vody, kompresor, prívod vzduchu do strojovne, dymovod, rozdeľovač pary, kondenzačnú nádrž. Spotreba zemného plynu pre parný vyvíjač je zvlášť meraná a fakturovaná. Plynomer sa nachádza v doregulačnej stanici ZP na päte hlavnej budovy.



#### **Strojovňa – 7.posch. Hlavná budova**

Na najvyššom podlaží hlavnej budovy sa nachádza strojovňa VZT s prislúchajúcou strojovňou pary a kotolňou pre VZT jednotky.

- Strojovňa pary

Nachádza sa tu vyvíjač pary na zemný plyn slúžiaci pre účely sterilizácie na 6. poschodí a pre zvlhčenie privádzaného vzduchu vo VZT jednotkách. Jedná sa o vyvíjač pary Certus Junior 2/500-650/92 s výkonom 600 kg/h, tepelný výkon 182-474 kW. Rok výroby 2000.





- Kotelňa pre VZT

V miestnosti sa nachádza dvojica nových stacionárnych kondenzačných kotlov slúžiacich pre ohrev VZT1 až VZT4. V prvej polovici roka 2019 boli osadené kotle Viessmann Vitocrossal 200 CM2C-115. Celkový výkon dvojice kondenzačných kotlov je 2x115 kW čo je spolu 230 kW pri teplotnom spáde 50/30 °C.

Ďalším zdrojom tepla nachádzajúci sa v tejto miestnosti je závesný kondenzačný kotol Wolf CGB 75 pre ohrev VZT – ARO a JIS (tieto dve jednotky sa nachádzajú na 6. poschodí). Výkon kotla je 18-70 kW. Počas rekonštrukcie – výmeny kotlov pre VZT1-VZT4 bola príprava teplej vody pre ohrev VZT zabezpečená týmto kotlom.



### Čistička odpadových vôd (ČOV)

Čistička odpadových vôd nachádzajúca sa mimo areál ústavu spracováva odpadové vody z kanalizácie z celej obce. Nachádza sa tu vyvíjač pary o výkone 600 kg/h a ako palivo používa zemný plyn. Je od firmy Certus typ Junior 600 EG rok výroby 2004. Vyrobená para sa používa na sterilizáciu (preváranie) kalu v troch varných kotloch (nádobách). Prevarený kal (riedka časť) sa pri vypúšťaní z nádrže pustí cez výmenník tepla, cez ktorý sa predhreje ďalší kal určený na sterilizáciu.





### 3.2.2.3 Chladenie

Pre účely chladenia pre VZT sú inštalované tri chladiace jednotky. Dve z nich sú menšie Lennox HM 36 N s chladivom R 410A a výkonom 4,62kW. Slúžia pre VZT jednotku ARO a VZT jednotku JIS, sú to samostatné splitové jednotky. Pre VZT jednotky pre operačné sály zabezpečuje výrobu chladu chladiaca jednotka Climaveneta HE 0502 s chladivom R22 s max. výkonom 59,2 kW. Na akumuláciu chladu je osadená v strojovni VZT akumulčná nádrž o objeme 1000 l. Na obeh chladnej vody sú osadené dve čerpadlá o výkone 3kW.



### 3.2.2.4 Vetrание

Na 7. poschodí v strojovni VZT sa nachádzajú 4 VZT jednotky. Tri z nich sú určené pre operačné sály (VZT1, VZT2 a VZT3). Tieto jednotky idú neustále v útlmovom režime, ak prebieha operácia, vtedy idú jednotky v režime Normál. Vetracia jednotka VZT 4 obsluhuje sterilizáciu pri operačných sálach. Taktiež ide neustále v útlmovom režime, v prípade prepnutia otáčok na Normál čo i len v jednej jednotke operačných sál (VZT1-VZT3) sa prepne aj VZT4 do režimu Normál. Chladenie je zabezpečené pomocou chladiacej jednotky Climaveneta HE 0502 a ohrev teplovodnými kotlami Hydrotherm

Eurotemp Mistral. Ovládanie otáčok ventilátorov vo VZT jednotkách je pomocou frekvenčných meničov. V rámci tejto strojovne sa tu nachádzajú ešte tri odvodné ventilátory, ktoré sa nepoužívajú. Niekedy slúžili na odťah z WC, na odťah vzduchu zo samotného priestoru a iné neznáme účely.



Ďalšie dve jednotky sa nachádzajú na 6. poschodí. Obsluhujú priestory ARO a JIS. Sú to dve od seba nezávislé VZT jednotky rovnakých parametrov od výrobcu Janka typ KLM04 SK800L RAM 1 120. Chladenie je zabezpečené splitovými jednotkami Lennox HM 36 a ohrev je z kondenzačného závesného kotla Wolf na 7. poschodí.



Nová podstropná jednotka na 5. poschodí pre bronchoskopiu sa nepoužíva. Je od výrobcu GEA a typ ATP1005IVBV s objemom vzduchu prívod/odvod 1350 m<sup>3</sup>/h.



Na 2 poschodí v hlavnej budove sa nachádza ďalšia strojovňa VZT. Nachádzajú sa tu rôzne typy jednotiek. Väčšina z nich sa nevyužíva.

- VZT jedáleň – *mimo prevádzky*
- VZT kuchyňa varňa – *Po-So (5:30-16:00), Ne (5:30-13:00)*
- VZT expedícia – *občasná prevádzky – max. 2hod/týždenne*
- VZT spoločenské priestory - *mimo prevádzky*

- Odsávanie spoločenské priestory - *mimo prevádzky*
- VZT kino - *mimo prevádzky*

#### VZT na 3.NP:

- VZT kuchyňa digestor – *Po-So (5:30-16:00), Ne (5:30-13:00) ovládanie otáčok cez FM*
- VZT diétna kuchyňa – *Po-So (5:30-16:00), Ne (5:30-13:00) ovládanie otáčok cez FM*

#### *3.2.2.5 Práčovňa*

Práčovňa je samostatný objekt radený medzi „horné budovy“. V suteréne je malá miestnosť s rozdeľovačom pary a ÚK a na prízemí sú prevádzkové priestory práčovne. V nasledujúcej tabuľke je znázornený zoznam inštalovaných spotrebičov práčovne.

zariadenie		elektrický príkon	príkon pary	chod	max. náplň hmotnosť
		[kW]	[kg/hod]		[kg]
2. Prací stroj - Romo Fulnek PAC 181	Pripojenie para 0,3-0,6 MPa	14,70		áno	180,0
3. Prací stroj - Romo Fulnek PAC 181	Pripojenie para 0,3-0,6 MPa	14,70		nie	180,0
4. Prací stroj - Romo Fulnek PAC 181	Pripojenie para 0,3-0,6 MPa	14,70		áno	180,0
Práčka IVC-Primus Fulnek R22MM	Pripojenie teplá, studená voda	18,5		áno	22,0
Práčka Romo PAC 8-7 M	Pripojenie teplá, studená voda	9,5		áno	8,0
Práčka Romo PAC 8-7 M	Pripojenie teplá, studená voda	9,5		áno	8,0
Práčka malá Whirlpool AWG 680	Studená voda	2,0		áno	5,0
Práčka malá Whirlpool AWE 6316	Studená voda	2,0		áno	5,0
Práčka malá Whirlpool ZEN 6th sense	Studená voda	1,5		áno	7,0
Práčka malá Whirlpool ZEN 6th sense	Studená voda	1,5		áno	7,0
Práčka malá Whirlpool ZEN 6th sense	Studená voda	1,5		áno	7,0
Práčka malá Whirlpool ZEN 6th sense	Studená voda	1,5		áno	7,0
Sušička Imesa S30IMIELS8XXA	Pripojenie EE	30,0		áno	30,0
Sušička Imesa S30IMIELS8XXA	Pripojenie EE	30,0		áno	30,0
Sušička – Textima SU 66	Pripojenie para	16,3	200	áno	
Sušička – Textima SU 66	Pripojenie para	16,3	200	áno	
Sušička –SU 8E	Pripojenie EE			áno	
Žehlič stavebnicový veľkokapacitný KOVO CHEB KSTA 250/3	Pripojenie Para	12,0	270,0	áno	
Žehlič stavebnicový veľkokapacitný KOVO CHEB KSTA 250/3	Pripojenie Para	12,0	270,0	áno	
Žehliaci lis Presatex Textima 19102 H	Pripojenie Para	1,70		áno	
Žehliaci lis Presatex Textima 19102 H	Pripojenie Para	1,70		áno	
Žehliaci lis Presatex Textima 19102 H	Pripojenie Para	1,70		áno	
Žehliaci lis Presatex Textima 19102 H	Pripojenie Para	1,70		áno	
Žehliaci lis Presatex Textima 19102 H	Pripojenie Para	1,70		áno	



Žehliaci lis Presatex Textima 19102 H	Pripojenie Para	1,70		áno	
Žehliaci lis Presatex Textima 19102 H	Pripojenie Para	1,70		áno	
Žehliaci lis Presatex Textima 19102 H	Pripojenie Para	1,70		áno	

Pračky s odstredňovaním – typ PAC 8, 181 - firma Romo Fulnek – Česká republika, svojim technickým vybavením boli novinkou na začiatku 80-tich rokov minulého storočia. Spotreba vody sa pohybuje cca 30 - 35 litrov a spotreba pary cca 1,2 kg na 1 kg bielizne.

Sušičky Textima – Nemecko, sa svojou výrobou radia tiež do rokov ako sú pračky typu PAC . Spotreba pary je cca 200 kg / hodina / ks.



Žehliaca linka – mangle bez vkladacieho stroja (jeden s pozdĺžnou skladačkou) 2 x KST 250/3 firma Kovo Cheb - Česká republika je svojim výkonom, kvalitou žehlenia vzhľadom na vlastnú spotrebu pary cca 270 kg pary/hod/ks. a rokom výroby 80 – te roky minulého storočia, tiež dávno za svojim technickým zenitom.

Žehliace lisy Textima – Nemecko, lisy tvarovej bielizne sa dnes používajú a vyrábajú s porovnateľnými parametrami, ale s nižšou spotrebou energií a modernejším dizajnom.



Z uvedeného vyplýva, že je potrebné vykonať rekonštrukciu technologického zariadenia pracovne formou náhrady existujúcich zariadení, nakoľko v prípade vzniku poruchy hrozí situácia, že zariadenie bude neopraviteľné a bude vyradené z prevádzky.

Táto situácia spôsobí, že poklesne hodinový výkon pracovne ako celku, bude udržateľný len za cenu predĺženia pracovnej smeny, čo vyvolá potrebu navýšenia mzdových nákladov.



V prípade náhrady poškodeného dielu v niektorom zo strojov formou kusovej výroby, narastajú náklady na údržbu a nárast času na odstránenie poruchy sa enormne predlžuje, čo opäť vyvolá tlak na prácu nadčas.

Množstvo vypraného prádla za rok je 102 ton, čo predstavuje priemerne 408 kg prádla na jeden pracovný deň. Pomer rovného a tvarového prádla je 60% - 40%.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené prevádzkové náklady pracovne pre rok 2018. V súčasnosti v práci pracuje 8 zamestnankýň obsluhujúcich zariadenia pracovne + dve zamestnankyne vedené ako šičky.

Náklady mzdové	103 615,74	Eur
Náklady na opravy	6 408,28	Eur bez DPH
Náklady na údržbu prevádzku a servis	2 790,75	Eur bez DPH
Náklady na práce prostriedky	647,60	Eur bez DPH

Rozvody pary k zariadeniam boli v práci rekonštruované v roku 2016.

#### Stlačený vzduch

V budove pracovne sa nachádza miestnosť s kompresorom pre výrobu stlačeného vzduchu pre zariadenia pracovne. Sú tu osadené dva kompresory s 22 kW motormi. Zariadenie zapína pri poklese tlaku v rozvodoch na 6 bar a vypína na hranici 8 bar. Pre potreby akumulácie stlačeného vzduchu sú osadené dva vzdušníky, ku každému kompresoru jedna nádoba. Kompresor zapína cca 3 x za hodinu na dĺžku 1-2 minúty (počas pracovnej smeny).



#### *3.2.2.6 Osvetlenie*

##### Vnútorné osvetlenie

Vnútorné osvetlenie v hlavnej budove je z väčšej miery zmodernizované, tie, ktoré nie sú prechádzajú postupnou modernizáciou. Svetelné zdroje sú menené za nové úsporné.

V ostatných budovách (kotolňa, pracovňa, dielne, patológia) sú prevažne pôvodné svietidlá s lineárnymi žiarivkami resp. s klasickými žiarovkami. Vzhľadom k dennej prevádzke týchto objektov je modernizácia týchto svietidiel neefektívna z hľadiska návratnosti.

### Vonkajšie osvetlenie

V areáli ústavu sa nachádza spolu 75 vonkajších svietidiel. Z toho je 36ks cestných svietidiel na stožiaroch Malaga SGS 101 s vysokotlakou výbojkou s príkonom 70W a 39 ks parkových svietidiel s podstavcom AMI Luna HPS s vysokotlakou výbojkou s príkonom 70W. Vonkajšie osvetlenie sa spúšťa a vypína na základe senzora osvetlenosti.

#### 3.2.2.7 Kuchyňa

Kuchynské spotrebiče nie sú predmetom analýzy. V kuchyni sa spotrebovávajú médiá ako zemný plyn, elektrická energia, para a voda. Spotreba zemného plynu je samostatne meraná fakturačným plynomerom. Elektrická energia a voda nie sú podružne merané. Výrobu pary zabezpečuje parný vyvíjač Certus spoločne pre kuchyňu, centrálnu sterilizáciu a mikrobiológiu.

### 3.2.3 Spotreby energií

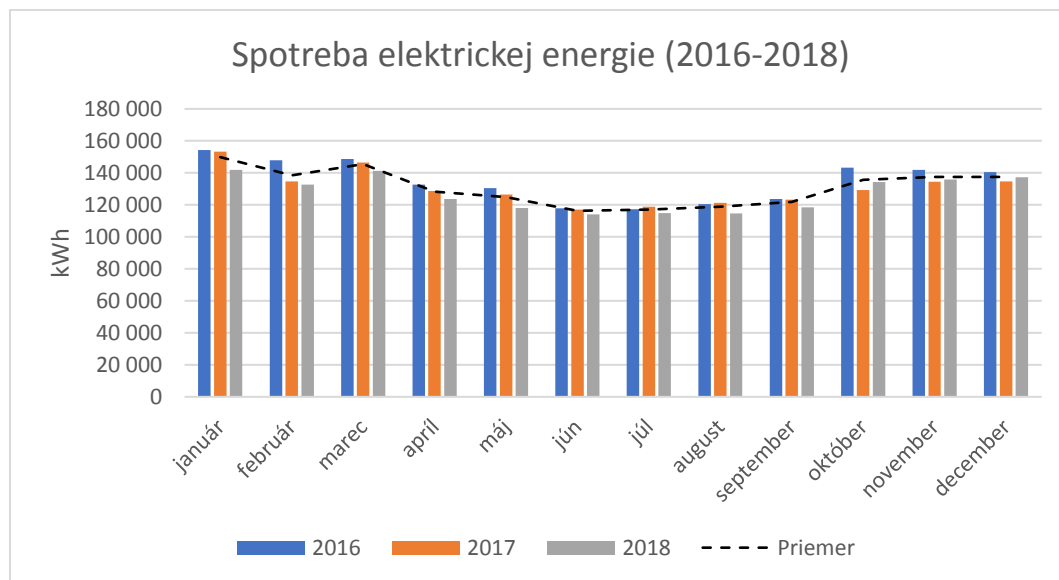
#### 3.2.3.1 Elektrická energia

Spotreba elektrickej energie pre areál ústavu je meraná fakturačným elektromerom LZQJ S1E5 100/5 A 400V umiestneným v trafostanici. Číslo odberného miesta 154582. Dodávateľom elektrickej energie je Východoslovenská energetika a.s. V nasledovnej tabuľke sú uvedené mesačné spotreby elektrickej energie za predchádzajúce tri roky (2016-2018) a ich priemer. V ďalšej tabuľke sú uvedené súhrnné ročné spotreby aj s nákladmi bez DPH a jednotkovou cenou za príslušné obdobie.

Elektrická energia	2016	2017	2018	Priemer
január	154 339	153 293	141 905	149 846
február	147 935	134 573	132 740	138 416
marec	148 691	146 406	141 313	145 470
apríl	132 764	128 575	123 669	128 336
máj	130 478	126 368	117 998	124 948
jún	117 866	117 031	113 973	116 290
júl	117 234	118 778	114 871	116 961
august	120 455	121 235	114 629	118 773
september	123 614	123 295	118 365	121 758
október	143 286	129 262	134 355	135 634
november	141 882	134 386	135 868	137 379
december	140 416	134 722	137 342	137 493
<b>Spolu</b>	<b>1 618 960</b>	<b>1 567 925</b>	<b>1 527 029</b>	<b>1 571 304</b>

Elektrická energia	Spotreba	Náklady	J.C.
	kWh	Eur bez DPH	Eur bez DPH/kWh
2016	1 618 960	171 531	0,10595
2017	1 567 925	171 501	0,10938
2018	1 527 029	171 521	0,11232
<b>Priemer</b>	<b>1 571 304</b>	<b>171 517</b>	<b>0,10916</b>

Z predchádzajúcich tabuliek a nasledovného grafu je vidieť, že spotreba elektrickej energie má v medziročnom období mierne klesajúcu tendenciu. Ročné náklady za posledné tri roky boli vyrovnané. Spotreby sú počas roka vyrovnané, mierne navýšenie spotreby elektrickej energie počas zimných mesiacov je spôsobené dlhšou dobou svietenia vo vnútorných priestoroch a dlhšej dobe prevádzky vonkajšieho osvetlenia. Počas posledných troch rokov prišlo len v jednom mesiaci k prekročeniu rezervovanej kapacity a to v roku 2016 v mesiaci november, kedy bola prekročená hodnota maximálnej rezervovanej kapacity 430 kW o 24,5 kW.



### 3.2.3.2 Zemný plyn

Spotreba zemného plynu v areáli národného ústavu je meraná viacerými fakturačnými plynomerami. Analýza sa venuje odbernému miestu 4101458638 čo je plynomer umiestnený v hlavnej regulačnej stanici určený pre odberné miesto spotreby - kotolňa. Toto miesto spotreby zahŕňa v sebe spotrebu zemného plynu pre výrobu tepla na vykurovanie budov a prípravu TÚV (hlavná budova, pracovňa, dielne, patológia) a spotrebu pary pre účely pracovne.

Spotreby zemného plynu pre odberné miesta ako kuchyňa (varenie), Operačné sály (príprava tepla pre VZT), Centrálna sterilizácia, ČOV, Administratívna budova, nie sú predmetom tejto analýzy, nakoľko odporúčané opatrenia sa netýkajú týchto odberných miest.

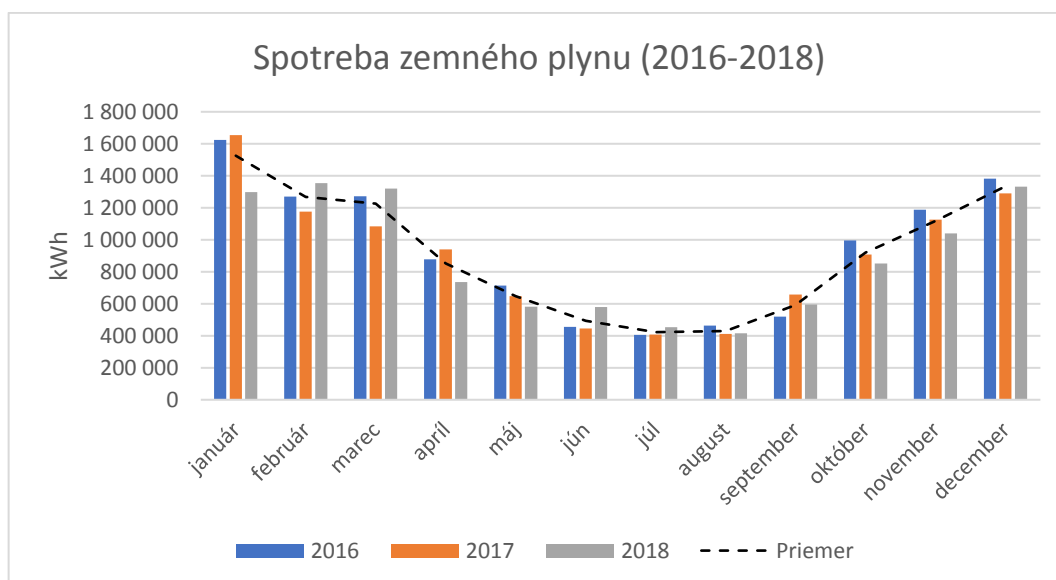
V nasledovných tabuľkách je uvedený mesačný a ročný prehľad spotrieb zemného plynu za roky 2016-2018 a je aj vypočítaná priemerná spotreba počas týchto troch rokov. Spotreby zemného plynu za posledné tri roky sa od seba výrazne nelíšia a ročná spotreba sa pohybuje na úrovni 10,5-11 GWh. Mesačné spotreby počas letného obdobia predstavujú spotrebu zemného plynu na prípravu TÚV a výrobu pary pre účely pracovne.

Zemný plyn	2016	2017	2018	Priemer
január	1 624 131	1 654 088	1 299 051	1 525 757
február	1 270 262	1 176 801	1 354 565	1 267 209
marec	1 272 227	1 084 213	1 320 177	1 225 539
apríl	877 651	940 234	736 664	851 516
máj	713 142	647 085	582 366	647 531
jún	455 491	445 974	579 586	493 684

júl	406 007	407 371	454 336	422 571
august	463 330	411 312	415 038	429 893
september	520 358	657 269	596 571	591 399
október	996 195	908 550	852 021	918 922
november	1 188 680	1 125 854	1 039 716	1 118 083
december	1 381 648	1 290 308	1 332 584	1 334 847
<b>Spolu</b>	<b>11 169 122</b>	<b>10 749 059</b>	<b>10 562 675</b>	<b>10 826 951</b>

Zemný plyn	Spotreba	Náklady	J.C.
	kWh	Eur bez DPH	Eur bez DPH/kWh
2016	11 169 122	337 194	0,03019
2017	10 749 059	279 786	0,02603
2018	10 562 675	299 193	0,02833
<b>Priemer</b>	<b>10 826 951</b>	<b>305 391</b>	<b>0,02821</b>

Mesačné spotreby porovnávané medzi jednotlivými rokmi sú podobné, malé odchýlky sú spôsobené len vplyvom vonkajšieho počasia. Prevádzka tepelného hospodárstva je ustálená bez výrazných odchýlok. Môžeme to vidieť aj na nasledovnom grafe.



### 3.2.3.3 Voda

Dodávateľom pitnej vody do areálu je samotný NÚTPCHaHCH. Čiže odberateľ je súčasne aj dodávateľom a celú spotrebu vody fakturuje Národný ústav Národnému ústavu.

Jednotková cena pre rok 2018 bola za vodné 0,9033 Eur bez DPH a za stočné 0,9434 Eur bez DPH. Spolu jednotková cena za **vodné + stočné bola 1,8467 Eur bez DPH.**

Voda sa predovšetkým spotrebováva pre technologické účely, prípravu jedál, osobnú hygienu, upratovanie. Z technologických účelov je najväčšia spotreba v kotolni a v práčovni. Pre kotolňu za rok 2018 to bolo 2000 m<sup>3</sup> ktorá bola dopúšťaná do systému (napájacia voda). Najväčším miestom



spotreby vody je Hlavná budova. V hlavnej budove sú všetky využívané sociálne zariadenia zrekonštruované. Na batériách sú osadené úsporné prvky.

Celková spotreba vody za rok 2018 pre celý areál bola 12 235m<sup>3</sup>.

## 4. Návrh opatrení ku zníženiu spotrieb energií

Na základe informácií o existujúcom stave technických zariadení, systémov a spotrebičov, navrhujeme opatrenia, ktoré znižujú celkovú energetickú náročnosť a zlepšujú prevádzkovú spoľahlivosť a energetickú efektívnosť.

Pri stanovení nákladov na ich obstaranie (navrhnutých opatrení) sa vychádza z predbežného odhadu investičných nákladov podľa obvyklých aktuálnych cien stavebných výrobkov, strojov, zariadení a stavebných prác na trhu. Pri uvedených cenách sa neuvažovalo so započítaním DPH.

Pri stanovení úspor sa vychádza z priemerných spotrieb za posledné tri roky (2016-2018) pri zemnom plyne a elektrickej energii. Jednotkové ceny sa uvažujú za rok 2019 aj pre zemný plyn a aj pre elektrickú energiu. Nepristúpili sme k určeniu referenčnej ceny ako priemeru cien energií za posledné tri roky z dôvodu významného nárastu cien energií za posledný približne rok a pol. Nastavenie referenčnej ceny na priemer roku 2019 reálnejšie odráža aktuálnu situáciu na trhu vrátane výhľadu vývoja cien v nasledujúcom období. Zároveň takto určená referenčná cena nedeformuje ekonomický model projektu a dáva mu stabilnejší základ.

Výsledné jednotkové ceny sú:

- Elektrická energia: 0,1230 EUR bez DPH /kWh
- Zemný plyn: 0,036063 EUR bez DPH /kWh

### 4.1 Navrhované opatrenia

#### 4.1.1 Rekonštrukcia tepelného hospodárstva (OP č. 1)

Súčasný výkon kotolne je 17,8 t/hod. Tento výkon je značne predimenzovaný. Pri rekonštrukcii treba uvažovať s inštaláciou nových efektívnych zdrojoch tepla, vhodne umiestnených v nadväznosti na súčasné rozvody tepla. Navrhovaný výkon zdrojov tepla je potrebné navrhnuť tak, aby výkon vyhovoval požiadavkám nielen na vykurovanie ale aj na požiadavky TÚV. Dnes je para z hlavného zdroja tepla využívaná aj na technologické účely prácovne. Preto pri rekonštrukcii prácovne (OP č. 2) treba navrhnuť zariadenia bez potreby pary, resp. navrhnuť lokálny zdroj pary len pre účely prácovne. V rámci rekonštrukcie zdroja tepla treba zabezpečiť aj dopojenie sa do existujúcich regulačných uzlov a zabezpečiť prípravu TÚV. Regulačné uzly, ktoré neprešli rekonštrukciou treba zahrnúť do navrhovaného opatrenia a zmodernizovať ich. Je potrebné uvažovať s autonómnou reguláciou jednotlivých vetiev a pohonov s plynulou reguláciou vo všetkých regulačných uzloch vrátane pripojenia na systém MaR (centrálny dispečing), ktorý zaistí programovateľnú reguláciu tepla. Jednotlivé budovy budú samostatne merané, či už na spotrebe ÚK alebo TÚV.

V rámci opatrenia je zahrnuté nielen dopojenie jednotlivých uzlov do existujúcej MaR, ale aj jej kompletná modernizácia s využitím existujúcich funkčných prvkov najmä v regulačnom uzle v hlavnej budove. Na reguláciu a integráciu budú použité nové podstanice so štandardným komunikačným protokolom. Rekonštrukcia MaR umožní komplexne riadiť tepelné hospodárstvo nemocnice. Súčasťou dodávky dispečingu bude aj montáž lokálneho servera a vytvorenie PC stanice ako lokálneho dispečerského pracoviska v ktoromkoľvek zvolenom priestore s prístupom na LAN internetové pripojenie.

V prípade využitia rozvodov tepla a TÚV je potrebné tieto vonkajšie rozvody nahradiť novým predizolovaným potrubím. Toto treba zohľadniť v nákladoch tohto opatrenia.

Pre opatrenie č. 1 sú vyčíslené úspory na prevádzke kotolne, ktoré vychádzajú z nákladov za rok 2018. Sú stanovené v max. výške:

Úspory mzdové (1 zamestnanec)	16 142,23	Eur
Úspory - opravy	12 675,21	Eur bez DPH
Úspory - údržba prevádzka a servis	12 308,86	Eur bez DPH

Maximálne počet zamestnancov, o ktorý je možné znížiť aktuálny počet zamestnancov sú 3 osoby .

Realizáciou opatrenia č. 1 sa predpokladá s úsporou zemného plynu, elektrickej energie a uvedených prevádzkových nákladov. Príde aj k úspore spotreby vody, ale táto úspora sa neprejaví vo finančnom vyjadrení úspor.

Opatrenie č.1	Úspory	Náklady	Návratnosť
	Eur bez DPH/rok	Eur bez DPH	roky
Rekonštrukcia tepelného hospodárstva	163 000	910 000	5,58

#### 4.1.2 Rekonštrukcia práčovne (OP č. 2)

Opatrenie rekonštrukcie práčovne pozostáva z náhrady existujúcich zariadení na pranie, sušenie a žehlenie za nové efektívnejšie vrátane napojenia na všetky médiá. Zariadenia je potrebné navrhnuť tak, aby prišlo k výraznému zníženiu prácnosti. V tom prípade je možné uvažovať aj s úsporami na mzdových nákladoch, ale v max. výške uvedenej v nasledujúcej tabuľke.

Kapacitu práčovne je potrebné navrhnuť na min. objem prádla o hmotnosti 700 kg/pracovná smena (8 hod). Tak ako bolo spomenuté v súčasnom stave, tak ročné množstvo vypraného prádla bolo 102 ton, čo predstavuje cca 408 kg/deň(smena).

Pre opatrenie č. 2 sú vyčíslené úspory na prevádzke práčovne, ktoré vychádzajú z nákladov za rok 2018. Náklady na opravy, údržbu, prevádzku a servis sú maximálne hodnoty a v prípade mzdových nákladov sa uvažuje so znížením počtu zamestnancov v prípade návrhu zariadení, ktoré dovoľujú znížiť počet zamestnancov a to v maximálnom počte 2 osoby.

Úspory mzdové (1 zamestnanec)	10 361,57	Eur
Úspory - opravy	6 408,28	Eur bez DPH
Úspory - údržba prevádzka a servis	2 790,75	Eur bez DPH

Realizáciou opatrenia č. 2 sa predpokladá s úsporou zemného plynu, elektrickej energie a uvedených prevádzkových nákladov. Príde aj k úspore spotreby vody, ale táto úspora sa neprejaví vo finančnom vyjadrení úspor.

Opatrenie č.2	Úspory	Náklady	Návratnosť
	Eur bez DPH/rok	Eur bez DPH	roky
Rekonštrukcia práčovne	45 500	405 000	8,90

#### 4.1.3 Energetický manažment, záruky (OP č. 3)

Toto opatrenie je vyčlenené ako samostatné opatrenie, aj keď veľmi úzko súvisí s predchádzajúcimi dvoma opatreniami. Úlohou energetického manažmentu je neustále držať energetické procesy a zariadenia na optimálnej úrovni, sledovať ich a vyhodnocovať. Aby bolo toto možné, je potrebné poznať energetické toky a prevádzkové úseky a k tomu je vhodné opatriť jednotlivé budovy a technológie meradlami, ktoré sa pravidelne sledujú a vyhodnocujú. Na základe týchto údajov je možné optimalizovať prevádzku a nachádzať ďalšie dodatočné opatrenia. Ku kvalitnej prevádzke je potrebné mať k dispozícii centrálny dispečing. Náklady na zariadenia (hardware) k výkonu služby energetického manažmentu sú zahrnuté v predchádzajúcich opatreniach. Náklady na samotné opatrenie „Energetický manažment, záruky“ v sebe zahŕňa náklad za službu vykonávanú počas celej doby trvania zmluvy a takisto aj náklad na pokrytie opráv (záruky) počas trvania zmluvy.

Opatrenie č.3	Úspory	Náklady	Návratnosť
	Eur bez DPH/rok	Eur bez DPH	roky
Energetický manažment, záruky	-	390 000	-

V nákladoch za opatrenie č. 3 sa uvažuje s celkovou dĺžkou trvania garancie 10 rokov.

Výkon energetického manažmentu a držania záruk je podmienkou počas celej doby trvania projektu a preto nie je vyčíslená samostatná úspora (úspory sú zarátané v predchádzajúcich opatreniach). Priamo sa nejedná o investičný náklad ale o prevádzkový náklad (odmena za službu), ktorá musí byť krytá úsporami z predchádzajúcich opatrení.

#### 4.2 Súhrn navrhovaných opatrení

V nasledovnej tabuľke sú vypísané navrhované opatrenia pre areál NÚTPCHaHCH.

Navrhované opatrenia	Úspory	Náklady	Návratnosť
	Eur bez DPH/rok	Eur bez DPH	roky
Rekonštrukcia tepelného hospodárstva	163 000	910 000	5,58
Rekonštrukcia práčovne	45 500	405 000	8,90
Energetický manažment, záruky	-	390 000	-
<b>Spolu</b>	<b>208 500,0</b>	<b>1 705 000,0</b>	<b>8,18</b>

V rámci celkových nákladov je potrebné uvažovať ešte s nákladmi za poskytnutie bankového úveru, ktoré nie sú zohľadnené v súhrnnej tabuľke a dotvárajú tak celkové náklady na realizáciu projektu. Takisto je potrebné uvažovať so zarátaním DPH k úsporám (okrem mzdových) a k nákladom na projekt. Kompletne vyjadrená návratnosť je vyčíslená v nasledovnej kapitole.

### 5. Zhrnutie výsledkov

V predchádzajúcej časti tejto analýzy bol popísaný stav, využívanie a prevádzka technologických zariadení a budov v areáli NÚTPCHaHCH. Z uvedených zistení boli navrhnuté opatrenia, ktoré majú prispieť k zníženiu energetickej náročnosti prevádzky samotného areálu. V nasledovnej tabuľke je uvedený stručný prehľad výsledkov.

Odhad úspor	Elektrická energia	Zemný plyn	Voda
	5%	25%	17%
<b>Predpokladaný náklad projektu (Realizácia, EM, Fin)</b>	2 325 000,0 Eur s DPH		
<b>Predpokladané celkové ročné úspory projektu</b>	234 500,0 Eur s DPH		

Návratnosť projektu	10,0 rokov
---------------------	------------

V tabuľke sú uvedené predpokladané výsledky projektu. Vo výpočte je uvažované s prislúchajúcou DPH. V nákladoch je započítaná aj predpokladaná výška na financovanie projektu.

Predchádzajúce vyčíslené úspory sa vzťahujú k jednotkovým cenám za energie za rok 2019. Náklady za opatrenie sú vyčíslené z aktuálnych cien stavebných výrobkov, strojov, zariadení a stavebných prác na trhu.

## 6. Záver

Z analýzy vyplýva, že rekonštrukcia uvedených technologických zariadení je vhodné realizovať formou zmluvy o dielo s rozšírenými zárukami.

Výpočty a výsledky uvedené v analýze sú urobené na základe odborného odhadu s mierou presnosti odpovedajúcemu znalosti areálu a technických zariadení a s použitím zvyčajných merných investičných nákladov.

Odporúčame realizovať opatrenia:

- Rekonštrukcia tepelného hospodárstva
- Rekonštrukcia práčovne
- Energetický manažment, záruky

Uvedené opatrenia majú priaznivú návratnosť. Celková návratnosť projektu je odhadovaná na 10 rokov.

Jednotliví uchádzači môžu vo svojich ponukách uvádzať rozdielne hodnoty oproti uvádzaným v tejto analýze, no musia zodpovedať ich návrhu riešenia a budú zodpovední za svoje odhadované náklady a úspory.

Pre prípravu projektu pomocou zmluvy o dielo s rozšírenými zárukami je dôležité definovanie okrajových podmienok ako sú:

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