



ecb  **GES**
ENERGETICKÉ
SLUŽBY



Zvýšenie energetickej efektívnosti Psychiatrickej nemocnice Philippa Pinela formou poskytnutia garantovanej energetickej služby

Popis súčasného stavu

JÚN 2018

Energy Centre Bratislava, s.r.o.

Ambrova 35, 831 01 Bratislava, Slovenská republika

tel: 02 / 59 30 00 91

IČO: 36731943

e-mail: office@ecb.sk

DIČ: 2022320278

web: www.ecb.sk

IČ DPH: SK2022320278

Zapísané: Obchodný register Okresného súdu Bratislava 1, Oddiel: Sro, Vložka č.: 44340/B

energy  **centre**
BRATISLAVA

OBSAH

POPIS SÚČASNÉHO STAVU	4
1 ENERGETICKÉ VSTUPY A VÝSTUPY	6
1.1 Elektrina	6
1.2 Zemný plyn	9
1.3 Voda	11
1.4 Systém energetického manažmentu	11
2 ZDROJ TEPLA	12
3 AREÁLOVÉ ROZVODY TEPLA	16
3.1 Rozvod pary	16
3.1 Rozvod vykurovacej vody	17
3.2 Rozvody teplej vody a cirkulácie teplej vody	18
4 MERANIE A REGULÁCIA, CENTRÁLNY DISPEČING	20
5 OBJEKTY	21
5.1 Administratívna budova, spoločenská miestnosť, vrátnica a čakáreň (V+AB+S)	21
5.2 Vyšetrovací pavilón – komplementy (VP)	26
5.3 Mužské oddelenie (MO)	30
5.4 Ženské oddelenie (ŽO)	34
5.5 Klinika drogových závislostí (KDZ)	37
5.6 Stravovací pavilón (SP)	41
5.7 Slobodáreň	45
5.8 Kotolňa	49
6 VONKAJŠIE OSVETLENIE	54
7 VSTUPNÉ ÚDAJE	55
PRÍLOHA č.1: Osvedčenie o odbornej spôsobilosti a potvrdenie o zapísaní do zoznamu energetických audítorov.	56

Zoznam použitých skratiek

AB – administratívna budova,
BVS – Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s.,
DO – Detské oddelenie,
EMS – systém energetického manažmentu,
FM – frekvenčný menič,
G- Garáže,
GES – garantovaná energetická služba, resp. energetická služba s garantovanou úsporou energie,
CH1, CH2 – Prechodná chodba,
K – Kotolňa,
KA – Kaplnka,
KDZ – Klinika drogových závislostí,
KOST – kompaktná odovzdávacia stanica,
MO – Mužské oddelenie,
NP – nadzemné podlažie,
PNPP – Psychiatrická nemocnica Philippa Pinela v Pezinku,
ROMZ – regulačné odberné meracie zariadenie,
S – Spoločenské priestory,
SK – Skleníky,
SL – Slobodáreň,
SMO – Staré mužské oddelenie,
SP – Stravovací pavilón,
SPP-D – SPP distribúcia, a.s.,
T – Trafostanica,
TH – tepelné hospodárstvo,
TV – teplá voda,
TEN – tlaková expanzná nádoba,
V – Vrátnica,
VP – Vyšetrovací pavilón,
VS – Výmenníková stanica,
VYK – vykurovanie,
ZS DIS – Západoslovenská distribučná, a.s.,
ZT – zdroj tepla,
ŽB – železobetón,
ŽO – Ženské oddelenie,

POPIS SÚČASNÉHO STAVU

Psychiatrická nemocnica Philippa Pinela bola zriadená MZ SR pod číslom 03472-21/2006-SP ako štátna príspevková organizácia s právnou subjektivitou s účinnosťou od 1.marca 2006, pričom história liečby siaha až do roku 1924. Základným poslaním nemocnice je poskytovanie špecializovanej ambulantnej a ústavnej zdravotnej starostlivosti (diagnostika, liečba, rehabilitácia, resocializácia a dispenzárna starostlivosť) pacientom s psychiatrickými ochoreniami a poskytovanie komplexnej zdravotnej starostlivosti osobám závislým od psychoaktívnych látok. Okrem toho poskytuje komplexnú ústavnú psychiatrickú starostlivosť pacientom so súdne nariadenou ochrannou psychiatrickou, protitoxikomanickou, protialkoholickou a sexuologickou liečbou.

Psychiatrická nemocnica Philippa Pinela je jediným psychiatrickým lôžkovým pracoviskom na Slovensku, ktoré vykonáva ústavnú súdnopsychiatrickú znaleckú expertízu ako znalecká organizácia. Od roku 2008 je držiteľom certifikátu systému manažérstva kvality STN EN ISO 9001:2016, svoju činnosť vykonáva v súlade s politikou kvality.


ZÁKLADNÝ OPIS AREÁLU,


Areál PNPP sa nachádza na severnom okraji mesta Pezinok vedľa cesty smerujúcej na Pezinskú babu na úpäti hôr Malých Karpát v začínajúcom lesnom poraste. Jednotlivé objekty nemocnice sú v areáli sú rozmiestnené redšie s väčšími odstupmi. Dispozičné usporiadanie areálu je zobrazené na **Obr. 1: Situačný plán areálu.**

Obr. 1: Situačný plán



Legenda:

 - využívané a vykurované objekty,
 AB - administratívna budova,
 G - garáže,

 - nevyužívané temperované objekty, resp. čiastočne využívané,
 DO - detské oddelenie (nevyužívané),
 CH1 - prechodná chodba č.1 - nadzemná,

CH2 - prechodná chodba č.2 – prízemná,	K - kotolňa,
KA - kaplnka,	KDZ - klinika drogových závislostí,
MO - mužské oddelenie,	S - spoločenské priestory,
SK - skleníky,	SL - slobodáreň,
SMO - staré mužské oddelenie (nevyužívané),	SP - stravovací pavilón,
T - trafostanica,	V - vrátnica,
VP - vyšetrovací pavilón,	VS - výmenníková stanica,
ŽO - ženské oddelenie.	

Predmetom posúdenia sú využívané a vykurované objekty. Objekty nevyužívané a temperované (SMO, DO), resp. len čiastočne využívané objekty (KA, G, SK) nebudeme posudzovať vzhľadom na znížený potenciál možných úspor energie. Posudzované sú len nasledovné objekty:

- 1) V + AB + S + CH2 - Vrátnica s admin. budovou a spoločenskými priestormi vrátane prechodnej chodby,
- 2) K - kotolňa,
- 3) KDZ - klinika drogových závislostí,
- 4) MO - mužské oddelenie,
- 5) SL - slobodáreň,
- 6) SP - stravovací pavilón,
- 7) VP - vyšetrovací pavilón,
- 8) ŽO + CH1 - ženské oddelenie s prechodnou chodbou do VP.

Tab.1: Sumárne základné parametre posudzovaných objektov PNPP

Identifikácia činnosti			
Druh činnosti (SK NACE)	86100 – Činnosť nemocníc		
Počet hodnotených areálov	1		
Počet vykurovaných objektov	13		
Počet zamestnancov	250 až 499 zamestnancov (podľa údajov na www.finstat.sk)		
Zoznam posudzovaných vykurovaných objektov	Celkový obstavaný objem V_b [m ³]	Ochladzované plochy A_b [m ²]	Priemerný faktor tvaru A_b/V_b [1/m]
V + AB + S + CH2 – Administratíva s príslušnými priestormi	12 461	8 152	0,65
K – Kotolňa	3 693	1 672	0,45
KDZ – Klinika drogových závislostí	9 550	4 371	0,46
MO – Mužské oddelenie	25 925	7 988	0,31
SL – Slobodáreň	4 551	1 850	0,41
SP – Stravovací pavilón	5 513	3 833	0,70
VP – Vyšetrovací pavilón	19 753	7 653	0,39
ŽO + CH1 – Ženské oddelenie s prechodnou chodbou*	25 925	7 988	0,31
Spolu posudzované objekty	107 371	43 507	0,41

* K objektu CH1 nebola k dispozícii výkresová dokumentácia, uvedené údaje sú bez prechodnej chodby

1 ENERGETICKÉ VSTUPY A VÝSTUPY

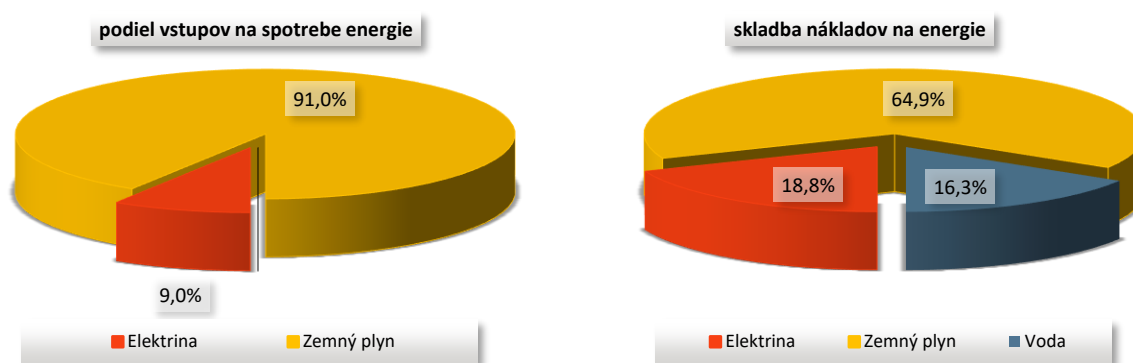
Areál je napojený na distribučné siete Západoslovenská distribúcia, a.s. (ďalej len „ZS DIS“) pre odber elektriny a SPP-distribúcia, a.s. (ďalej len „SPP-D“) pre odber zemného plynu. Pitná voda je odoberaná z distribučnej siete Bratislavskej vodárenskej spoločnosti, a.s. (ďalej len „BVS“).

Sumár základných údajov o vstupoch energie a vody je uvedený v nasledujúcej tabuľke. V tabuľke sú uvedené priemerné ročné hodnoty za tri predchádzajúce kalendárne roky 2015-2017.

Tab.2: Údaje o priemerných ročných vstupoch palív, energie a vody v roku 2015-2017

Vstupy palív a energie	m.j.	Množstvo	Výhrevnosť [MWh/m.j.]	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [€]
Elektrina	MWh	708,7	1,0	708,7	72 401
Zemný plyn	tis. m ³	669,6	0,01756	7 202,6	250 109
Voda	tis. m ³	33,5	-	-	62 296
Celková spotreba energie a vody				7 911,3	384 806

Obr. 2: Údaje o mesačných a celkových ročných spotrebách elektriny a nákladov za roky 2015 – 2017

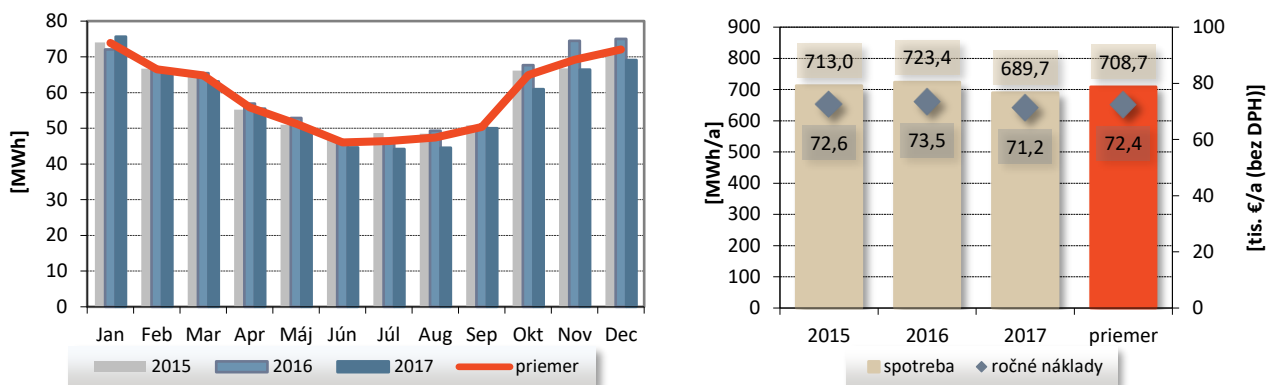


1.1 Elektrina

Elektrina je v súčasnosti nakupovaná od spoločnosti MAGNA ENERGIA, a.s. Táto spoločnosť dodávala elektrinu aj v rokoch 2015 a 2016. V roku 2017 elektrinu pre areál PNPP dodávala spoločnosť SPP a.s.. Priemerná ročná spotreba elektriny v areáli PNPP bola v rokoch 2015-2017 na úrovni **708,7 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **72 401 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **102,16 EUR/MWh**.

Ročné množstvo nakupovaných palív a energie je stanovené z účtovných bilancií spoločnosti. Hodnotenie spotreby elektriny a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie (2015 - 2017).

Obr. 3: Údaje o mesačných a celkových ročných spotrebách EE a nákladov za roky 2015 – 2017



Tab.3: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách elektriny za roky 2015 – 2017

obdobie	MWh	€	€/MWh
2015	713,0	72 561	101,78
2016	723,4	73 456	101,54
2017	689,7	71 186	103,21
priemer	708,7	72 401	102,16

Tab.4: Údaje o sadzbách z faktúry 12/2017 (dodávateľ SPP)

Spotrebná zložka	Cena v EUR / kWh
Silová elektrina (VT+NT) vrátane strát	0,0358400
Spotrebná daň	0,0013200
Distribúcia elektriny bez strát vrátane	0,0095730
Platba za straty elektriny pri distribúcii	0,0022560
Odvod do jadrového fondu	0,0032100
Platba za systémové služby	0,0070491
Platba za prevádzkovanie systému	0,0262030
Spolu za odobratú elektrinu	0,0854511

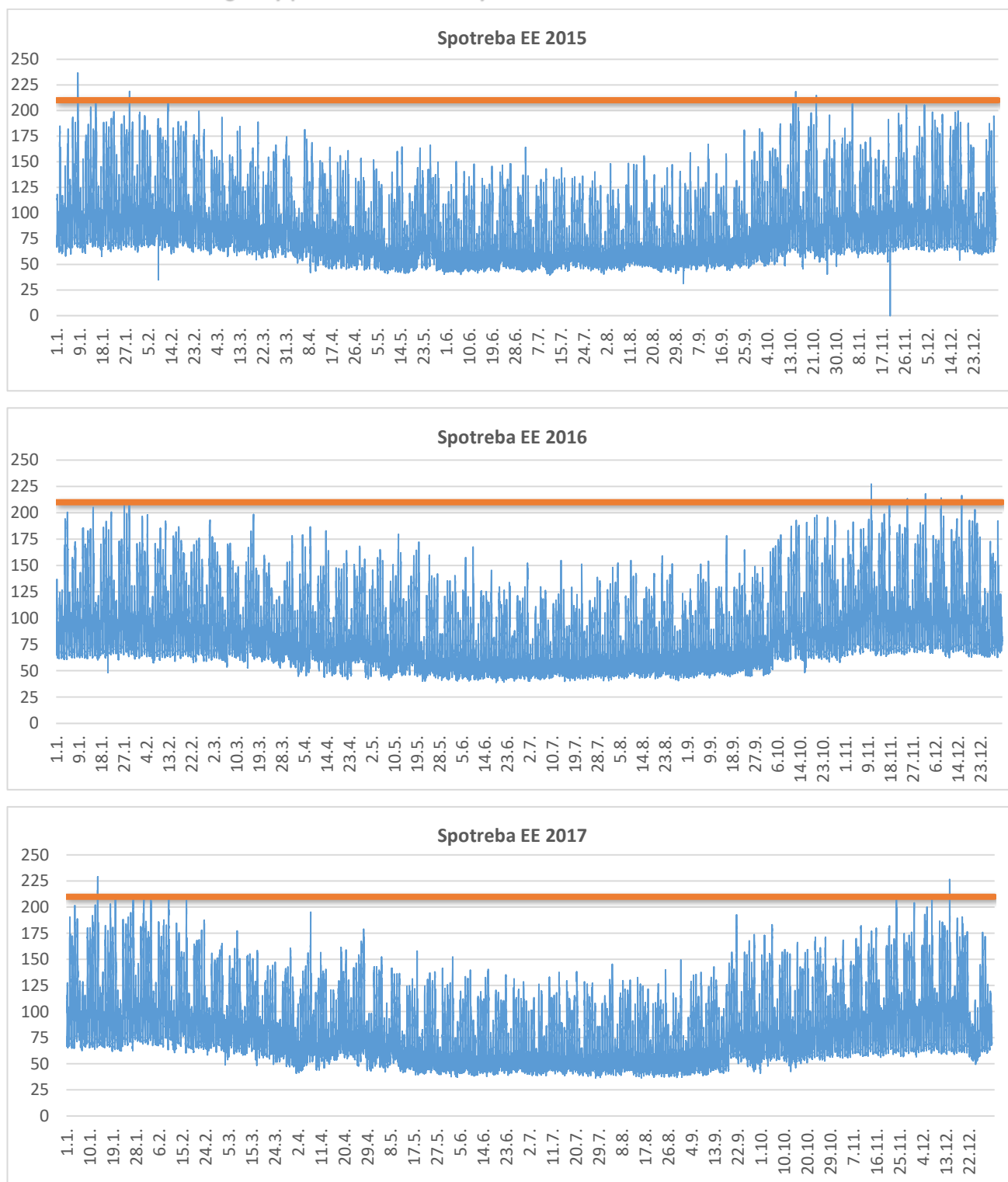
Fixná zložka	Cena v EUR / kW
Rezervovaná kapacita (mesačne)	4,6005000
Prekročenie RK	33,1939000

Charakteristika odberového diagramu spotreby elektriny je v podstate cyklicky zhodná. Najnižší odber elektriny je zaznamenaný počas noci. Ráno dochádza k prudkému nárastu spotreby, ktorý vrcholí približne o 9-tej hodine. Vysoký odber sa udržuje do obeda a následne prudko klesá. Vo večerných hodinách dochádza k nárastu odberu s vrcholom okolo 18-tej hodiny. Táto špička je cca 1/2 oproti ranej špičke.

Základné parametre spotreby elektriny:

- Nastavená hodnota RK/MRK: 210 / 300 kW
- Minimálny 15-min. odber 40/60 kW (letné mesiace / zimné mesiace)
- Odberová špička:
 1. špička ráno okolo 9:00 hod (140 – 210 kW)
 2. špička večer okolo 18:00 hod (100 – 140 kW)

Obr. 4: Odberové diagramy pre elektrina za roky 2015 – 2017



Elektrina je odoberaná cez VN prípojku 22,0 kV do trafostanice TS-30 umiestnenej pri vyšetrovacom pavilóne (nazývanom aj komplementy), v ktorej sú osadené dva transformátory 400 kVA transformujúce elektrinu z 22 kV na 400/231 V. Trojfázový olejový hermetizovaný transformátor **BEZ aTOHn359/22** r.v. 2015 a olejový s AL vinutím vnútorného **BEZ aTO 351/22** inštalovaným pri výstavbe objektu. V súčasnosti sa prevádzkuje iba jeden transformátor, druhý tvorí 100% zálohu. V trafostanici je osadený kompenzačný rozvádzač 160 kVAR

s regulátorom jalového výkonu **Circutor computer 12** r.v. 1976 pre kompenzáciu jalového výkonu. Kompenzácia už nepracuje v požadovanej kvalite, čo potvrdzujú mesačné pokuty za jalovú elektrinu v hodnote cca 60 € za rok.

V trafostanici je umiestený aj záložný zdroj-dieselagregát **ČKD 6S160PN 200kVA/160kW** inštalovaný pri výstavbe objektu. Zásobovanie jednotlivých objektov areálu je zhotovené z dvoch miest a to z trafostanice a NN rozvodne v objekte garáže, ktorá je napojená z trafostanice.

Meranie spotreby elektriny je zhotovené na NN časti trafostanice, pričom je celková spotreba elektriny paušálne zvýšená o 4% na straty transformátora.

Obr. 5: Trafostanica

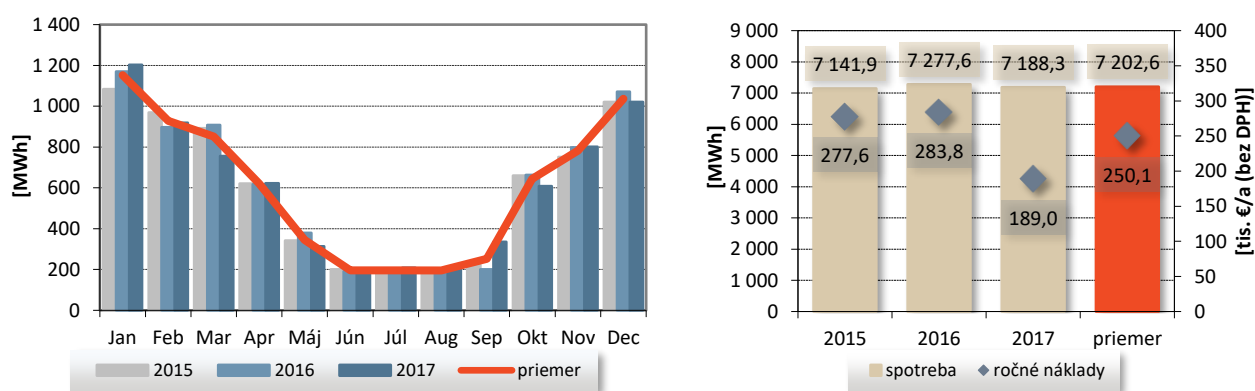


1.2 Zemný plyn

Zemný plyn je nakupovaný od spoločnosti MAGNA ENERGIA, a.s.. Priemerná ročná spotreba ZP bola v areáli PNPP v rokoch 2015-2017 na úrovni **7 202,6 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **250 109 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **34,72 EUR/MWh**.

Ročné množstvo nakupovaných palív a energie je stanovené z účtovných bilancií spoločnosti. Hodnotenie spotreby elektriny a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie (2015 - 2017).

Obr. 6: Údaje o mesačných a celkových ročných spotrebách ZP a nákladov za roky 2015 – 2017



Tab.5: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách energie za roky 2015 – 2017

obdobie	MWh	€	€/MWh
2015	7 141,9	277 580,7	38,87
2016	7 277,6	283 785,2	38,99
2017	7 188,3	188 961,2	26,29
priemer	7 202,6	250 109,0	34,72

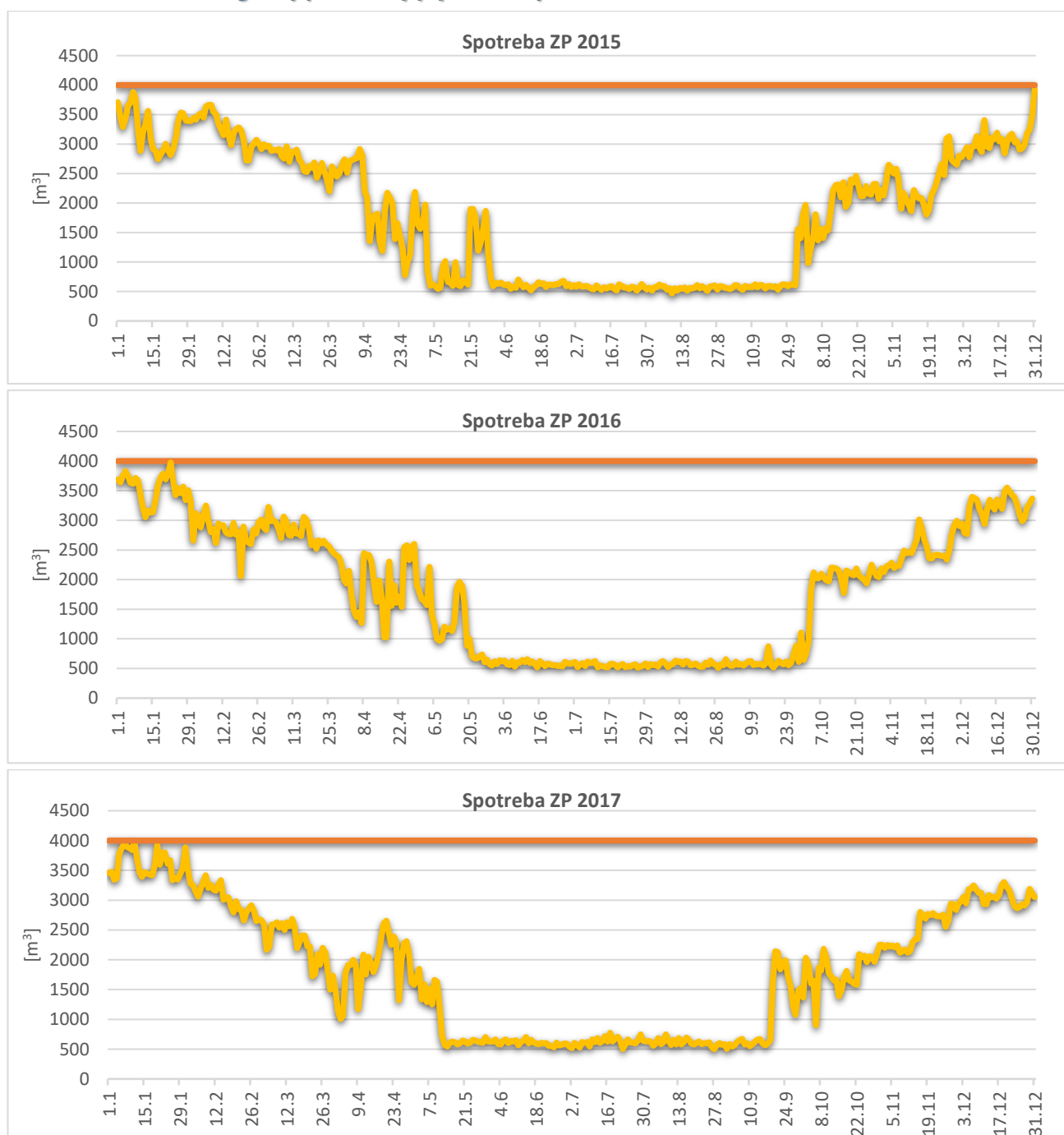
Trend spotreby ZP je závislý od vonkajšej teploty. Tvorí ju základná spotreba plynu pre výrobu pary pre potreby ohreву TV a technológie kuchyne v hodnote okolo 550 m³/deň a spotreba plynu na vykurovanie.

Základné parametre spotreby zemného plynu:

Nastavená hodnota DMM: 4 000 m³,

Odber letný: cca 550 m³,

Obr. 7: Odberové diagramy pre zemný plyn za roky 2015 – 2017



Zemný plyn je v rámci areálu využívaný jedine v plynovej kotolni pre výrobu tepla vo forme pary a vykurovacej vody. Areál je napojený na verejný STL plynovod prípojkou DN 100 privedenou od objektu Slobodárne.

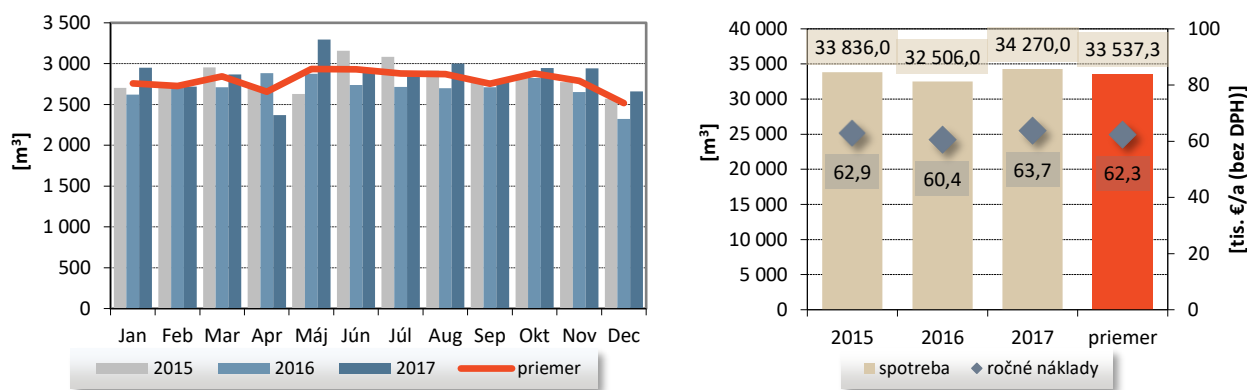
Prevádzkový pretlak plynu je 90 kPa. Na prípojke (v kotolni) je osadené ROMZ, kde je osadené fakturačné meradlo množstva spotrebovaného plynu a regulátor tlaku plynu regulujúci tlak na 30 kPa. STL plynovodné potrubie DN 40 (90 kPa) je privedené ešte k objektu stravovacieho pavilónu, kde je ukončené ROMZ, plyn sa však v budove nevyužíva.

1.3 Voda

Voda je nakupovaná od spoločnosti BVS, a.s.. Priemerná ročná spotreba vody bola v areáli v rokoch 2015-2017 na úrovni **33 537 m³/a**, vo finančnom vyjadrení **62 295,5 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **1,86 EUR/m³**.

Ročné množstvo nakupovanej vody je stanovené z účtovných bilancií spoločnosti. Hodnotenie spotreby elektriny a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie (2015 - 2017).

Obr. 8: Údaje o mesačných a celkových ročných spotrebách vody a nákladov za roky 2015 – 2017



Tab.6: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách studenej vody za roky 2015 – 2017

Obdobie	m ³	€	€/m ³
2015	33 836,0	62 850,1	1,86
2016	32 506,0	60 379,9	1,86
2017	34 270,0	63 656,5	1,86
priemer	33 537,3	62 295,5	1,86

Odberové diagramy nie sú k dispozícii. Vzhľadom na typ prevádzky, dá sa očakávať rovnomerný odber počas jednotlivých dní s odberovými špičkami ráno a večer.

1.4 Systém energetického manažmentu

V areáli nie je zavedený systém energetického manažmentu (ďalej len „EMS“). Spotreby jednotlivých druhov energie sú síce merané aj pre jednotlivé objekty, ale nie sú zbierané kontinuálne, automaticky a nie sú vyhodnocované.

Areál PNPP je vybavený viacerými meradlami pre meranie spotrieb elektriny, spotrebovaného množstva tepla, TV a SV pre každý každého objektu, informácie o spotrebách sú odosielané na centrálny dispečing, no jednotlivé meradlá boli inštalované pri rekonštrukcii TH a systému merania a regulácie, čo je pred vyše 17 rokmi a viaceré z nich sú nefunkčné, prípadne je otázná ich presnosť. Zaznamenávané spotreby sú odpisované vizuálne pri obchádzkach, ale nie sú vyhodnocované.

2 ZDROJ TEPLA

Zdrojom tepla pre objekty areálu PNPP je plynová kotolňa zaradená podľa STN 07 0703 ako kotolňa I. kategórie s výkonom nad 3,5 MW, ktorá vyrába teplo vo forme pary pre potreby ohrevu TV a potrebu technológie kuchyne dvomi parnými kotlami **HOVAL THD-U 1600** s celkovým inštalovaným parným výkonom 3,2 t/h a teplo vo forme vykurovacej vody tromi teplovodnými kotlami **HOVAL ST-plus 1500** s celkovým tepelným príkonom 5 232 kW.

Technické parametre parných kotlov:

Typ parného kotla K1, K2	HOVAL THD-U 1600,
Výkon kotla	1 040 kW,
Parný výkon	1,6 t/h,
Vlastnosti vyrábanej pary	192°C, 1,3 MPa
Palivo	zemný plyn,
Spotreba plynu	117,9 m ³ /h,
Rok výroby horák/kotol	2000/1999,
Horák pretlakový	Weishaupt G7/1-D ZMD-LN

Parné kotle majú inštalovaný kondenzačný výmenník pre ohrev napájacej vody a zvýšenie účinnosti výroby tepla ochladzovaním spalín. Tieto výmenníky sú však v súčasnosti nefunkčné a nie je možná ich oprava.

Technické parametre teplovodných kotlov:

Typ teplovodného kotla K3, K4, K5	HOVAL ST-plus 1500,
Výkon kotla	1 744 kW,
Palivo	zemný plyn,
Spotreba plynu	183,5 m ³ /h,
Rok výroby	2001,/1999
Horák pretlakový	Weishaupt G40/1-B ZM-NR

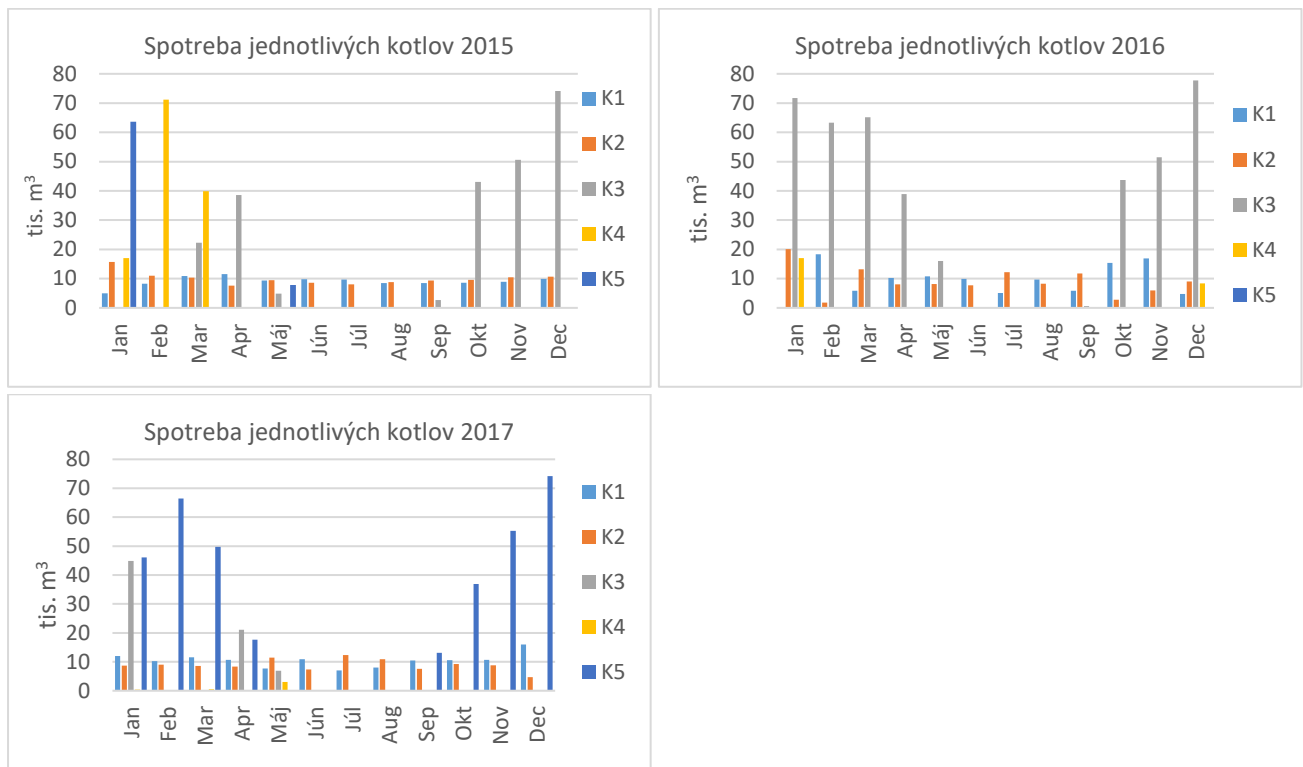
Tab.7: Parametre inštalovaného kotla

Označenie	Výrobca	Typ	Palivo	Počet [ks]	Tepelný výkon [kW]	Účinnosť*	r.v.	
							kotol	Horák
K1	HOVAL	THD-U 1600	Zemný plyn	1	1 040,0	91,2%	1999	2000
K2	HOVAL	THD-U1600	Zemný plyn	1	1 040,0	92,0%	1999	2000
K3	HOVAL	ST-plus 1500	Zemný plyn	1	1 744,0	92,0%	1999	2001
K4	HOVAL	ST-plus 1500	Zemný plyn	1	1 744,0	93,5%	1999	2001
K5	HOVAL	ST-plus 1500	Zemný plyn	1	1 744,0	93,2%	1999	2001
Spolu ZT:				5	7 312,0			

* účinnosť stanovená meraním emisií fy Weishaupt spol. s r.o. 09.10.2017, merané zariadením MRU NOVApplus RCU

Prevádzka jednotlivých kotlov je znázornená na mesačných spotrebách odpisovaných na plynomeroch každého kotla.

Obr. 9: Mesačná spotreba ZP jednotlivých kotlov v rokoch 2015-2017



Obr. 10: Kotle a rozvádzač parnej resp. teplovodnej časti



Vyrobené teplo vo forme pary a vykurovacej vody je merané meradlami množstva tepla. Vyhodnotenie premeny jednotlivých častí zdroja tepla je udané v tabuľkách a je zhotovené na základe aktuálneho spalného tepla ZP pre jednotlivé mesiace.

Obr. 11: Meranie množstva spotrebovaného plynu, tepla v pare a vykurovacej vode

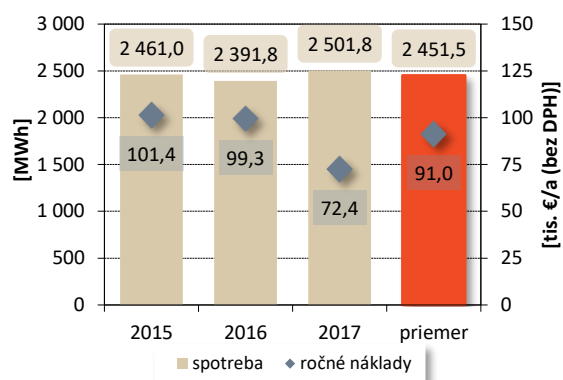
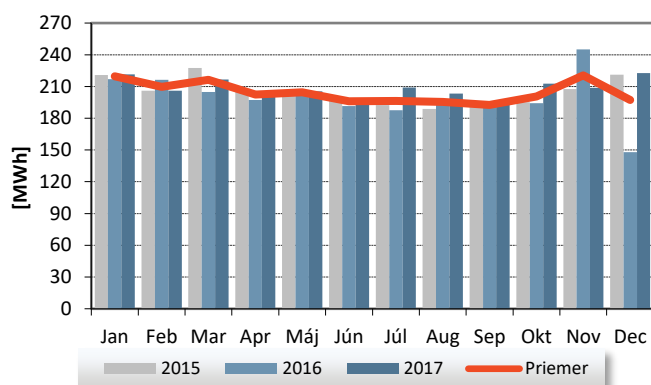


Tab.8: Spotreba ZP na výrobu pary a účinnosť premeny tepla v rokoch 2015-2017

MWh	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	spolu
2015	220,8	206,1	227,4	205,2	202,8	199,9	192,5	188,8	193,3	195,2	207,7	221,3	2 461,0
2016	216,9	216,5	205,0	197,2	205,0	191,6	187,6	194,0	190,6	194,1	245,2	148,0	2 391,8
2017	221,4	206,2	216,8	205,0	205,6	196,7	209,1	203,4	193,9	212,6	208,7	222,6	2 501,8
priemer	219,7	209,6	216,4	202,5	204,5	196,1	196,4	195,4	192,6	200,6	220,5	197,3	2 451,5

%	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	spolu
2015	80,3	78,1	77,4	75,5	72,9	70,2	69,6	67,7	67,5	75,0	75,3	74,6	73,9
2016	89,0	59,5	78,6	75,5	70,9	68,0	74,9	65,0	77,7	62,5	69,9	77,7	72,3
2017	67,9	72,4	71,5	69,2	73,2	59,6	67,4	64,5	63,3	65,6	65,5	50,8	65,9
priemer	79,0	69,8	75,8	73,4	72,3	65,9	70,5	65,7	69,5	67,7	70,2	66,4	70,7

Obr. 12: Bilancia parnej časti kotolne za roky 2015-2017

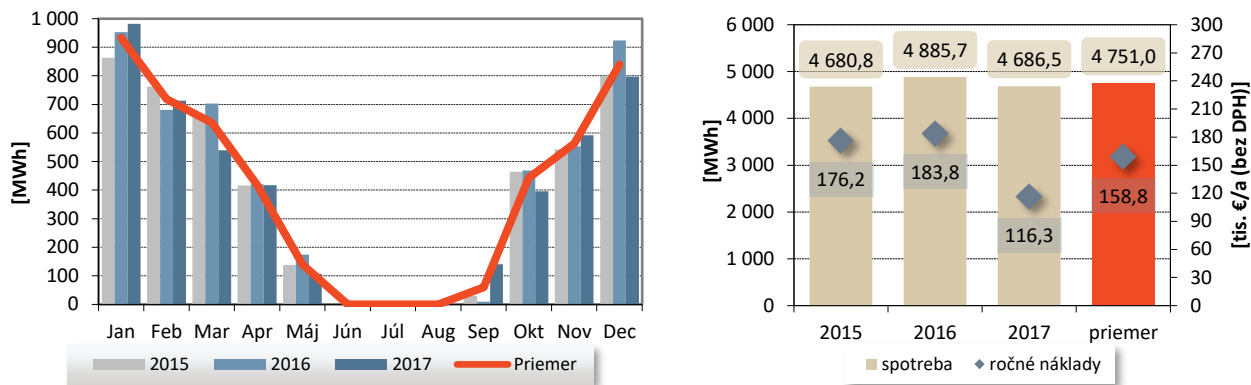


Tab.9: Spotreba ZP na výrobu vykurovacej vody a účinnosť premeny tepla v rokoch 2015-2017

MWh	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Spolu
2015	863,2	762,5	664,6	415,7	138,8	0,0	0,0	0,0	29,6	464,3	543,2	799,1	4 680,8
2016	953,0	681,1	702,6	420,5	173,7	0,0	0,0	0,0	9,9	469,0	552,5	923,5	4 885,7
2017	981,7	713,1	539,6	417,6	107,5	0,0	0,0	0,0	140,9	395,8	592,6	797,6	4 686,5
priemer	932,6	718,9	635,6	417,9	140,0	0,0	0,0	0,0	60,1	443,1	562,7	840,1	4 751,0

MWh	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Spolu
2015	717,3	625,1	542,0	330,0	110,6	0,0	0,0	0,0	25,8	367,8	434,8	642,0	3 795,3
2016	772,6	565,6	560,0	335,6	136,7	0,0	0,0	0,0	8,1	371,7	479,5	695,9	3 925,6
2017	642,8	633,4	444,2	332,5	82,5	0,0	0,0	0,0	103,1	322,0	480,6	671,4	3 712,5
priemer	710,9	608,0	515,4	332,7	109,9	0,0	0,0	0,0	45,7	353,8	464,9	669,8	3 811,1

Obr. 13: Bilancia teplovodnej časti kotolne za roky 2015-2017



V roku 2017 okrem nákladov na spotrebu plynu, elektriny a vody tvorili prevádzkové náklady aj:

- Náklady na údržbu, revízie, opravy a pod. 27 000 €,
- Náklady na obsluhu (mzdové náklady) 133 209 €,

Obsluha tepelného hospodárstva areálu PNPP je zabezpečovaná nepretržite a to pomocou 8 kuričov a jedného energetika.

3 AREÁLOVÉ ROZVODY TEPLA










Areálové rozvody vyrobeného tepla vo forme pary, resp. vykurovacej vody je vyvedené z kotolne cez vybudované podzemné kolektory, ktorých rozmery sú rôzne od priestraných priechodných od kotolne, v ktorých sa nachádzajú viaceré vetvy parného a teplovodného rozvodu, cez prieleznú až po neprieleznú pre vedenie dvojice potrubí pre napojenie jednotlivých objektov.

Kolektor medzi ŽO a VP nebol zakreslený vo výkresovej dokumentácii. Je však viditeľný v mieste, kde je vedený ponad potok. Potrubia z VP pre vykurovanie priestorov CH2, S, AB a V sú vedené v nadzemnom kolektore, ktorý je súčasťou objektu CH2.

Obr. 14: Mapa kolektorov pre vedenie energetických rozvodov



Legenda rozmerov kolektorov:

 - 3,0 x 2,7 m,	 - 2,7 x 2,4 m,	 - 1,75 x 2,0 m,
 - 1,2 x 1,2 m,	 - 1,3 x 0,4 m,	 - 0,8 x 1,05 m,
 - 0,9 x 0,8 m,	 - 1,2 x 0,4 m,	 - nešpecifikované,

3.1 Rozvod pary

Teplo vyrobené v parnej časti kotolne je vyvedené do rozdeľovača pary, z ktorého sú 4 vetvy:

- Ohrev vody v napájacej nádrži, redukovaná para na 0,74 MPa, škrténím ručným ventilom,
- Ženské oddelenie (ohrev vody), neredukovaná para 1,25 MPa
- Kuchyňa - technológia, redukovaná para na 1,1 MPa škrténím ručným ventilom,
- Ohrev TV v kotolni, redukovaná para na 0,7 MPa škrténím ručným ventilom

Rozvody pary a kondenzátu vetiev pre stravovací pavilón a ženský pavilón sú následne vedené z kotolne samostatne do objektov v podzemných kolektoroch, priechodných, prielezných, resp. neprielezných. Potrubia

boli vybudované v rámci rekonštrukcie tepelného hospodárstva (ďalej len „TH“) v roku 2001. Štruktúra je uvedená v tabuľke.

Tab.10: Štruktúra parných rozvodov

vetva	parné rozvody popis	para		kondenz	
		DN	m	DN	m
vetva 1	Ženské oddelenie	40	175	25	175
vetva 2	Kuchyňa - technológia	80	260	40	260

Na vyše 15 ročných rozvodoch dochádza k častým poruchám a netesnostiam na armatúrach, armatúry v kotolni a v jednotlivých objektoch nie sú izolované. Účinnosť tepelných rozvodov odhadujeme na úrovni 75 %.

Obr. 15: Rozvody pary



3.1 Rozvod vykurovacej vody

Rozvod vykurovacej vody začína hydraulickým vyrovnávačom dynamických tlakov umiestnenom v priestore kotolne. Následne je výkon vyvedený do rozdeľovača z ktorého je vyvedených 6 vykurovacích vetiev:

- Vykurovanie samotnej kotolne
- Stravovací pavilón,
- Staré mužské oddelenie, práčovňa,
- Slobodáreň, Garáže, Skleník, Škôlka, Klinika drogových závislostí, Detské oddelenie,
- Stará kotolňa,
- Kaplnka a Ženské oddelenie, z ktorého sú zásobované ďalej objekty Mužského oddelenia, Vyšetrovacieho pavilónu a Administratívnej budovy spolu so spoločenskou časťou a vrátnicou.

Jednotlivé vetvy, ktoré boli inštalované v roku 2001 v rámci rekonštrukcie TH, sú vedené v podzemných kolektoroch priechodných, prielezných a neprielezných, pričom označenie je prevzaté s projektovej dokumentácie rekonštrukcie z roku 1997. V rámci rekonštrukcie boli inštalované na päťach objektov pripájacie a regulačné body zložené z uzatváracích ventilov, ekvitermickej regulácie, merania množstva spotrebovaného tepla pre vykurovanie objektu, spotreby TV, C-TV, SV, spotreby elektriny objektu a snímania prevádzkových parametrov (chod obehových čerpadiel, teploty prívodu a späťochy vykurovanie. Obeh vykurovacej vody zabezpečuje dvojica obehových čerpadiel (100% záloha) **Grundfos LP 100-125/121** bez regulácie otáčok pomocou FM.

Dĺžky a dimenzie jednotlivých vetiev sú:

Tab.11: Štruktúra teplovodných rozvodov

vetva	teplovodné rozvody popis	prívod/spiatačka		Poznámka
		DN	m	
Vetva 1	Ženské oddelenie	125	2x 260	
1.1	Mužské oddelenie	80	2x 80	
1.2	Vyšetrovací pavilón	100	2x 60	
1.3	Administratíva	80	2x 135	
1.4	Kaplnka	25	2x 50	
Vetva 2	Stravovací pavilón	80	2x 260	
Vetva 3	Práčovňa, staré MO	80	2x 115	Nevyužívané objekty, staré MO je temperované
		65	2x 80	
		32	2x 10	
Vetva 4	Slobodáreň, garáž, skleník, škôlka, KDZ, DO	80	2x 45	Detské oddelenie nevyužívané, ale temperované
		65	2x 140	
		50	2x 50	
		40	2x 205	
Vetva 5	Stará kotolňa	50	2x 100	Nevyužívaný objekt

Na vyše 15 ročných potrubných rozvodoch dochádza k častým poruchám, armatúry na potrubí nie sú izolované. Typológia rozvodnej sústavy už tiež nevyhovuje požiadavke efektívnej prevádzky. Areálové rozvody nie sú hydraulicky vyregulované a obehové čerpadlá nie sú regulované podľa aktuálnych požiadaviek reguláciou otáčok FM. Účinnosť tepelných rozvodov odhadujeme na úrovni 85 %.

Obr. 16: Vyvedenie tepla



3.2 Rozvody teplej vody a cirkulácie teplej vody

Teplá voda (ďalej len „TV“) sa v súčasnosti pripravuje na dvoch miestach pomocou pary. V kotolni sú pre ohrev TV osadené 2 zásobníkové ohrievače s objemom 6 300 litrov. Cirkuláciu zabezpečuje obehové čerpadlo **Grundfoss UPC 40-60** bez FM, nie je zabezpečená ani regulácia na základe časového plánu resp. teploty C-TV. Sústavy rozvodov TV a C-TV nie sú hydraulicky vyregulované. Typológia zásobovania jednotlivých objektov je uvedená v tabuľke:

Tab.12: Štruktúra rozvodov teplej vody a cirkulácie teplej vody

vetva	Teplá voda – kotolňa Popis	TV		C-TV	
		DN	m	DN	m
Vetva 1	Stravovací pavilón	50	260	32	260
Vetva 2	Práčovňa	80	115	40	115
	Staré MO	50	195	32	80
Vetva 3	Slobodáreň, garáž, skleník, škôlka, KDZ, DO	65	150	40	115
		50	470	32	470
		32	170	25	170
Vetva 4	Stará kotolňa	50	100	32	100

Obr. 17: Vyvedenie TV a C-TV - kotolňa



Výmenníková stanica pre ohrev TV sa nachádza v suteréne ženského pavilónu a ohrev TV je zabezpečený cez špirálové výmenníky tepla para-voda **OTTO HEAT Maxitherm OWR-E** s akumulárnym ležatým zásobníkom s objemom 4 000 litrov. Pre ohrev TV je zrealizovaný už aj alternatívny ohrev cez výmenníkovú stanicu s rozoberateľnými doskovými výmenníkmi **Alfa Laval**. Obeh cirkulácie zabezpečuje cirkulačné čerpadlo **Grundfoss UPS 32-80, 180**, bez regulácie chodu.

Tab.13: Štruktúra rozvodov teplej vody a cirkulácie teplej vody z výmenníkovej stanice (ženský pavilón)

vetva	Teplá voda - výmenníková stanica popis	TV		C-TV	
		DN	m	DN	m
Vetva 1	Ženské oddelenie	-	-	-	-
Vetva 2	Mušské oddelenie	80	120	40	120
Vetva 3	Vyšetrovací pavilón*	80	60	40	60
	Administratíva*	50	135	32	135

* odhad, neboli k dispozícii podklady

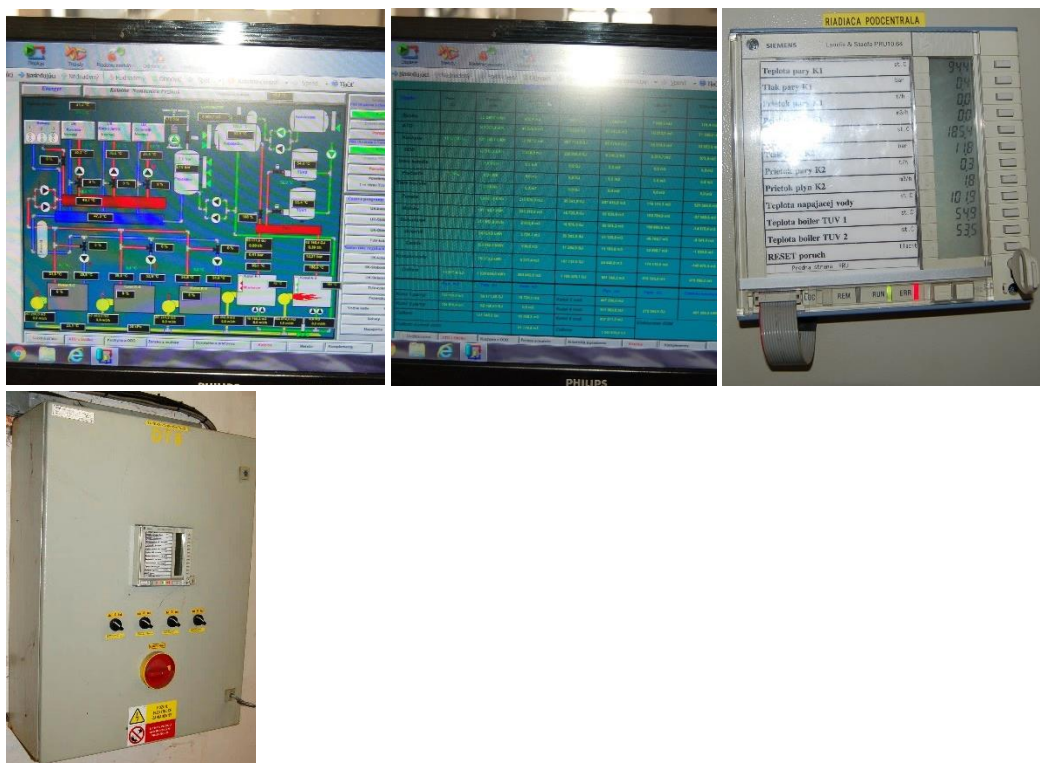
Obr. 18: Ohrev TV v ženskom pavilóne



4 MERANIE A REGULÁCIA, CENTRÁLNY DISPEČING

Pri rekonštrukcii TH prebehla inštalácia zariadení pre meranie a reguláciu kotolne, výmenníkovej stanice a prípojných bodov jednotlivých objektov. Riadiaci systém je zložený zo zariadení spoločnosti **UNIGYR & LANDIS** a to z mikroprocesorového riadiaceho a regulačného systému **EMS 40** pozostávajúceho z centrálnej riadiacej jednotky **UNIGYR Insight** a podružných staníc **UNIGYR PRU10, PRU2, PRS10, RW80 a RW 82**. Centrálna jednotka je umiestnená v kotolni.

Obr. 19: Dispečing, MaR



5 OBJEKTY

5.1 Administratívna budova, spoločenská miestnosť, vrátnica a čakáreň (V+AB+S)

Administratívna budova, spoločenské priestory, vrátnica s čakárňou a bufetom a prislúchajúca chodba spájajúca budovu z vyšetovňou je hodnotená ako jedna budova. Postavená bola postupne v rokoch 1977 - 1980 ako objekt s jedným alebo dvoma nadzemnými podlažiami. Nosná konštrukcia pozostáva z prvkov železobetónového montovaného skeletu s obvodovým murivom z CDM a pórobetónu rôznych hrúbok. Obvodové múry na západnej a severnej stene spoločenskej časti a schodisko pri vchode do administratívnej časti sú zateplené polystyrénom EPS hrúbky 100 mm. Strecha je plochá, jednoplášťová. Stropné dosky - pórobetónový strešný panel, hrúbky 150 mm, po uložení boli dobetónované do spádov. Na železobetónovej doske je hydroizolácia a reflexný náter. Celá strešná konštrukcia bola dodatočne zaizolovaná hydroizolačnou vrstvou FATRAFOL S 810. Otvorové konštrukcie sú riešené pôvodnými zdvojenými oknami s dreveným a kovovým rámom. Otvorové konštrukcie v administratívnej a spoločenskej časti budovy sú čiastočne vymenené za nové, s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Teplo na vykurovanie a teplá voda sú do objektu dodávané z centrálnej kotolne cez výmenníkovú stanicu umiestnenú v ženskom Pavilóne, pričom potrubia sú pre objekt vyvedené ako vetva z rozdeľovača v suteréne vyšetovacieho pavilónu. Meranie spotreby elektriny je zabezpečené samostatne pre objekt, spotreba tepla pre vykurovanie je meraná spoločne s objektom Vyšetovacieho pavilónu v suteréne vyšetovacieho pavilónu a spotreba SV nie je meraná.

Obr. 20: Vrátnica s čakárňou a spoločenská miestnosť



Obr. 21: Administratívna časť



Obr. 22: Spojovacia chodba



Tab.14: Technické a geometrické parametre objektu

Celková zastavaná plocha A [m ²]	Obvod zastavanej plochy P [m]	Obostavaný vykurovaný objem V _b [m ³]	Celková podlahová plocha A _b [m ²]	Ochladzovaná obalová konštrukcia ΣA _i [m ²]	Faktor tvaru budovy ΣA _i /V _b [m ⁻¹]	Počet nadzemných podlaží	Priemerná konštrukčná výška podlažia h _{k,pr} [m]
2 533	540	12 461	3 354	8 152	0,65	2	3,60

A) Obvodové konštrukcie a potreba tepla

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia, fotodokumentácia a vlastná obhliadka objektu. Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 7 073 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,30 W.m⁻².K⁻¹ do 1,71 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 5 239,29 W.K⁻¹, čo predstavuje 56,1 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.15: Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Plocha A _i [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla U _i [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 U _N [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Obvodová stena pôvodný stav CDM 0,375 m	1 082,3	1,39	0,22	nevyhovuje
Obvodová stena pôvodný stav pórobetón 0,3 m	341,8	0,76	0,22	nevyhovuje
Obvodová stena - zateplená	276,6	0,30	0,22	nevyhovuje
Plochá strecha	2 533,0	0,80	0,15	nevyhovuje

Stavebná konštrukcia	Plocha A _i [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla R _i [m ² .K/W]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 R _N [m ² .K/W]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Steny pod terénom - severná strana (vyk. priestor)	305,9	0,47	2,00	nevyhovuje
Steny pod terénom - severná strana (vyk. priestor)	2 533,0	0,28	2,50	nevyhovuje

Otvorové konštrukcie sú na 80 % pôvodné, zvyšných 20 % bolo postupne vymieňaných podľa potreby za konštrukcie s izolačným dvojsklom a plastovým rámom. Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 1 077 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 1,40 W.m⁻².K⁻¹ do 5,29 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná

strata prechodom otvorových konštrukcií je 3 301 W.K⁻¹, čo predstavuje 35 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.16: Zoznam typov otvorových konštrukcií

Otvorová konštrukcia	Celková plocha A [m ²]	Súčiniteľ prestupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie A.U [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2 U _n [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Pôvodné okno s dreveným rámom a zdvojeným sklom	826,1	3,43	2 829,60	1,00	nevyhovuje
Nové okno s plastovým rámom a izolačným dvojsklom	221,2	1,40	309,65	1,00	*nevyhovuje
Nové dvere s plastovým rámom a izolačným dvojsklom	1,6	1,42	2,23	1,00	*nevyhovuje
Pôvodné dvere s kovovým rámom bez prerušenia tep. mosta a zdvojeným sklom	30,1	5,29	159,54	1,00	nevyhovuje

* Hodnota vyhovuje pre rekonštruované objekty

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je 9 345 W.K⁻¹. Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2 je uvedené v nasledujúcej tabuľke. Podiel jednotlivých konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate prechodom je uvedený v nasledujúcom grafe.

Tab.17: Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,65	1,15	0,46	0,31	0,22	nevyhovuje

Obr. 23: Podiel konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate



Výpočet potreby tepla na vykurovanie bol vykonaný na základe výpočtu tepelných strát prechodom tepla konštrukciami a tepelných strát vetraním, ktoré boli znížené o tepelné zisky. Celková potreba energie pre pokrytie tepelných strát prechodom a vetraním predstavuje 700 795 kWh. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 85 %, podiel vetrania je 15 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške 217 902 kWh s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **493 788 kWh**.

B) Vykurovacia sústava

Vykurovacia sústava je napojená potrubím z objektu Vyšetrovacieho pavilónu. Potrubie je vedené cez nadzemný kolektor, ktorý je súčasťou prechodnej chodby CH1. V prechodnej chodbe je vykurovacia sústava riešená po skupinách. Skupina radiátorov je napojená z hlavného rozvodu, pričom prívodné potrubie je vedené pod stropom chodby a v drážke pri pilieri klesá do telies. Spiatočka stúpa v drážke pod strop a zníženým medzistropom je zvedená do kanálu. Radiátory sú na chodbe zapojené v jednorúrkovom zapojení. Od spoločných priestorov sú hlavné rozvody vedené v kanáli 100/70 cm vedeným krížom pod spojovacou chodbou pod vonkajším chodníkom a následne vstupuje do budovy vo vestibule vrátnice oproti sociálnym priestorom vrátnice (v stene sú hlavné ventily TÚV, ÚK). Z kanálu rozvody stúpajú jadrami pri železobetónových stĺpoch pod strop prízemí, kde sa rozvetvujú k jednotlivým stúpacím potrubiam (38 ks). Časť rozvodov k radiátorom na poschodí je vedená v podlahových násypoch, kde sú vytvorené kanáliky 20/10 cm. Na stúpacích vetvách sú osadené armatúry s vypúšťaním. Ako vykurovací systém je navrhnutý na teplotný spád 92,5/67,5 °C s núteným obehom, pričom teplota vykurovacej vody je ekvitermicky regulovaná a to v mieste vyvedenia odbočky v objekte VP. Vykurovacie telesá sú osadené liatinové radiátory (110 ks) a parapetné súpravy PSV-7 (4 ks).

Vykurovacia sústava je pôvodná, t.j. vyše 40 ročná a na konci svojej technickej životnosti, nie je hydraulicky vyregulovaná a na vykurovacích telesách nie sú osadené regulačné ventily s termostatickými hlavicami.

Obr. 24: Vykurovacia sústava



C) Osvetlenie vnútorných priestorov

Osvetľovacia sústava spoločenskej miestnosti bola zmodernizovaná, avšak zvyšná prevažná časť osvetľovacej sústavy je v pôvodnom stave a je potrebná jej modernizácia. Súčasný stav bol definovaný na základe informácií od energetika objektu, obhliadkou cca 50% dostupných priestorov a dostupnej výkresovej dokumentácie. Osvetľovaciu sústavu tvoria prevažne staré svietidlá s lineárnymi žiarivkami s klasickým predradníkom rôznych typov alebo staré svietidlá s obyčajnou žiarovkou. Typy svietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých starých svietidiel sú spísané v nasledujúcej tabuľke.

Obr. 25: Typy svietidiel



Tab.18: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon svietidla [kW]
SV1 - obyčajná žiarovka	152	0,100
SV2 - lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	461	0,072
Spolu:	613	59,5

Pozn.: inštalovaný príkon bez predradníka (+15%)

D) Zdravotno-technické inštalácie

Zdravotechnika budovy je v pôvodnom stave s drobnými opravami. Komplexná rekonštrukcia zdravotníckej techniky nebola riešená od kolaudácie budovy. Zariadenia ako umývadlá, sprchy, či vane sú vybavené kohútikovými výtokovými batériami bez úsporných zariadení, každé WC je vybavené nádržami s veľkým objemom (cca 10 litrov a viac) a bez regulácie množstva splachovanej vody. Počty jednotlivých inštalovaných zdravotno-technických zariadení v budove sú znázornené v tabuľke.

Tab.19: Zdravotno-technické zariadenia – skladba

Počet spolu (ks)	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
	38	2	0	26	17	3

Obr. 26: Zariadenia predmetov



5.2 Vyšetrovací pavilón – komplementy (VP)

Budova bola postavená v roku 1980 ako átriový objekt so suterénom a dvoma nadzemnými podlažiami. Nosná konštrukcia pozostáva z prvkov železobetónového montovaného skeletu 6x6 mm výplňovým murivom. Strecha je plochá, jednoplášťová. Stropné dosky - pórobetónový strešný panel, hrúbky 150 mm. a po uložení boli dobetónované do spádov. Na železobetónovej doske je hydroizolácia a reflexný náter. Strecha nad telocvičňou je zložená z heraklitu a dobetónovaná do spádov, hydroizolácia a reflexný náter. Celá strešná konštrukcia bola dodatočne zaizolovaná hydroizolačnou vrstvou FATRAFOL S 810. Obvodový plášť budovy je z tehál CDM hrúbky 375 mm. Otvorové konštrukcie sú riešené pôvodnými oknami s dreveným rámom, vo veľmi zlom stave. Teplo na vykurovanie a ohrev TV vo forme pary a vykurovacej vody sú do objektu dodávané z centrálnej kotolne cez výmenníkovú stanicu umiestnenú v ženskom Pavilóne. Budova je vykurovaný z jednej ekvitermicky regulovanej vetvy, druhá vetva, ktorá vystupuje z rozdeľovača a zberača je pre vykurovanie objektov (V+AB+S+CH2). Objekt má zabezpečené podružné meranie spotrieb elektrickej energie, teplej vody, studenej vody a tepla dodaného na vykurovanie, pričom v spotrebe tepla a vody je zahrnutá aj spotreba AB+V+S. Funkčnosť jednotlivých meradiel je však otázna.

Obr. 27: Vyšetrovací pavilón - komplementy



Tab.20: Technické a geometrické parametre objektu

Celková zastavaná plocha	Obvod zastavanej plochy	Obostavaný vykurovaný objem	Celková podlahová plocha	Ochladzovaná obalová konštrukcia	Faktor tvaru budovy	Počet nadzemných podlaží	Priemerná konštrukčná výška podlažia
A	P	V _b	A _b	∑A _i	∑A _i /V _b		h _{k,pr}
[m ²]	[m]	[m ³]	[m ²]	[m ²]	[m ⁻¹]		[m]
2 744	311	19 753	6 158	7 653	0,39	2	3,60

A) Obvodové konštrukcie a potreba tepla

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia, fotodokumentácia a vlastná obhliadka objektu. Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 6 844 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,23 W.m⁻².K⁻¹ do 2,86 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 6 235,09 W.K⁻¹, čo predstavuje 52,0 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.21: Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Plocha	Súčiniteľ prestupu tepla	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	A_i [m ²]	U_i [W.m ⁻² .K ⁻¹]	U_N [W.m ⁻² .K ⁻¹]	
Obvodová stena	1 116,4	1,40	0,22	nevyhovuje
Obvodová stena - sklobetón	60,0	2,86	0,22	nevyhovuje
Podlaha nad nevykurovaným priestorom suterénu	2 743,5	1,49	0,60	nevyhovuje
Plochá strecha	2 277,8	0,94	0,15	nevyhovuje
Plochá strecha nad telocvičňou	465,7	0,52	0,15	nevyhovuje

Stavebná konštrukcia	Plocha	Súčiniteľ prestupu tepla	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	A_i [m ²]	R_i [m ² .K/W]	R_N [m ² .K/W]	
Steny pod terénom - severná strana (vyk. priestor)	180,1	1,17	2,00	nevyhovuje

Otvorové konštrukcie sú na 99 % pôvodné, vo veľmi zlom technickom stave, zväčša úplne nefunkčné a niektoré s rozbitou sklenenou výplňou, v niektorých prípadoch nahradenou zadoskovaním. Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 791 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 1,43 W.m⁻².K⁻¹ do 7,33 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií je 4 913,49 W.K⁻¹, čo predstavuje 41,6 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.22: Zoznam typov otvorových konštrukcií

Otvorová konštrukcia	Celková plocha	Súčiniteľ prestupu tepla	Merná tepelná strata konštrukcie	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	A [m ²]	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	$A.U$ [W.K ⁻¹]	U_n [W.m ⁻² .K ⁻¹]	
Pôvodné okno s dreveným rámom a zdvojeným sklom	661,7	6,23	4 122,39	1,00	nevyhovuje
Nové okno s plastovým rámom a izolačným dvojsklom	23,5	1,43	33,61	1,00	*nevyhovuje
Pôvodné okno s kovovým rámom bez prerušenia tep. mosta a zdvojeným sklom	59,4	7,33	435,40	1,00	nevyhovuje
Nové dvere s plastovým rámom a izolačným dvojsklom	2,1	1,44	3,02	1,00	*nevyhovuje
Pôvodné dvere s kovovým rámom bez prerušenia tep. mosta a zdvojeným sklom	44,5	7,17	39,07	1,00	nevyhovuje

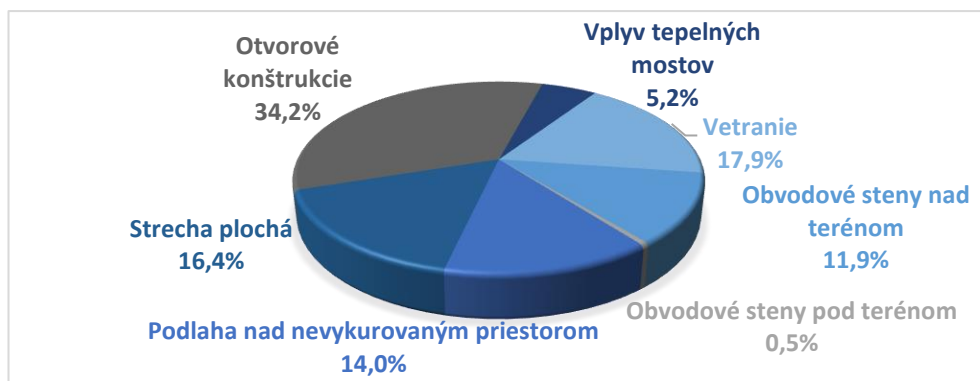
* Hodnota vyhovuje pre rekonštruované objekty

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je 11 986 W.K⁻¹. Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2 je uvedené v nasledujúcej tabuľke. Podiel jednotlivých konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate prechodom je uvedený v nasledujúcom grafe.

Tab.23: Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,39	1,57	0,53	0,35	0,24	nevyhovuje

Obr. 28: Podiel konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate



Výpočet potreby tepla na vykurovanie bol vykonaný na základe výpočtu tepelných strát prechodom tepla konštrukciami a tepelných strát vetraním, ktoré boli znížené o tepelné zisky. Celková potreba energie pre pokrytie tepelných strát prechodom a vetraním predstavuje 786 937 kWh. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 82,1 %, podiel vetrania je 17,9 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške 273 767 kWh s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **526 858 kWh**.

B) Vykurovací systém

Vykurovací systém je napojený z areálového teplovodného rozvodu. Potrubie je privedené cez podzemný kolektor, z objektu ženského oddelenia. Ako vykurovací systém je navrhnutý na teplotný spád 92,5/67,5 °C s núteným obehom. Hlavný ležatý rozvod je súprúdny, tzv. „Tichelmann“ a je vedený v prieleznom kanáli. Stúpacie potrubia (76 ks) sú vedené pri ŽB stĺpoch. Vykurovacie telesá sú osadené typu KALOR (183 ks).

Vykurovací systém je pôvodný, t.j. vyše 40 ročný a na konci svojej technickej životnosti, nie je hydraulicky vyregulovaný a na vykurovacích telesách nie sú osadené regulačné ventily s termostatickými hlavicami.

Obr. 29: Vykurovací systém



C) Osvetlenie vnútorných priestorov

Prevažná časť osvetľovacej sústavy je v pôvodnom stave a je potrebná jej modernizácia. Súčasný stav bol definovaný na základe informácií od energetika objektu, obhliadkou cca 50% dostupných priestorov a dostupnej výkresovej dokumentácie. Osvetľovaciu sústavu tvoria prevažne staré svietidlá s lineárnymi žiarivkami s klasickým predradníkom rôznych typov alebo staré svietidlá s obyčajnou žiarovkou. Typy svietidiel

sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých starých svetelných svietidiel sú spísané v nasledujúcej tabuľke.

Obr. 30: Typy svietidiel



Tab.24: Osvetľovacia sústava – súčasný stav

Druh svetelného zdroja v svietidle	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon svietidla [kW]
SV1 - obyčajná žiarovka	34	0,100
SV2 - lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	344	0,064
Spolu:	378	25,4

Pozn.: inštalovaný príkon bez predradníka (analogový +15%)

D) Zdravotno-technické inštalácie

Zdravotechnika budovy je v pôvodnom stave s drobnými opravami. Komplexná rekonštrukcia zdravotníckej techniky nebola riešená od kolaudácie budovy. Zariadenia ako umývadlá, sprchy, či vane sú vybavené kohútikovými výtokovými batériami bez úsporných zariadení, každé WC je vybavené nádržami s veľkým objemom (cca 10 litrov a viac) a bez regulácie množstva splachovanej vody. Počty jednotlivých inštalovaných zdravotno-technických zariadení v budove sú znázornené v tabuľke.

Tab.25: Zdravotno-technické zariadenia – skladba

Podlažie	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
Počet spolu (ks)	151	17	5	33	4	11

Obr. 31: Zariadenie predmety

5.3 Mužské oddelenie (MO)

Budova bola postavená v roku 1986 ako átriový objekt so suterénom a piatimi nadzemnými podlažiami. Nosná konštrukcia pozostáva z prvkov železobetónového montovaného skeletu. Stropné dosky sú hrúbky 150 mm a po uložení boli dobetónované do hrúbky 250 mm. Na železobetónovej doske je betónová mazanina v spáde 30 – 100 mm, čadičová rohož hrúbky 50 mm, vzduchová medzera hrúbky 50 mm, strešné pórobetónové panely hr. 300 mm na podložkách z plynosilikátu, BINDER 10 mm, hydroizolácia, reflexný náter. Strešná konštrukcia bola dodatočne zateplená polystyrénom EPS 100 hrúbky 100 mm s hydroizolačnou vrstvou FATRAFOL S 810. Obvodový plášť suterénu a átria je železobetónový. Výplňové murivo obvodového plášťa je z tehál CDM hrúbky 375 mm a v častiach na balkónoch je výplňové murivo z pórobetónových tvárnic hrúbky 300 mm. Otvorové konštrukcie sú riešené prvkami s izolačným dvojsklom, alebo trojsklom s plastovým, prípadne kovovým rámom. Teplo na vykurovanie a ohrev TV vo forme pary a vykurovacej vody sú do objektu dodávané z centrálnej kotolne cez výmenníkovú stanicu umiestnenú v ženskom Pavilóne. Pre objekt je zhotovené samostatné meranie spotreby elektriny, TV, C-TV, SV a tepla dodaného na vykurovanie. Zaznamenávané spotreby slúžia pre interné potreby vlastníka budov avšak funkčnosť niektorých meradiel nie je zabezpečená.

Obr. 32: Mužské oddelenie

Tab.26: Technické a geometrické parametre objektu

Celková zastavaná plocha A [m ²]	Obvod zastavanej plochy P [m]	Obostavaný vykurovaný objem V _b [m ³]	Celková podlahová plocha A _b [m ²]	Ochladzovaná obalová konštrukcia ΣA _i [m ²]	Faktor tvaru budovy ΣA _i /V _b [m ⁻¹]	Počet nadzemných podlaží	Priemerná konštrukčná výška podlažia h _{k,pr} [m]
1 571	251	25 925	7 856	7 988	0,31	5	3,30

A) Obvodové konštrukcie a potreba tepla

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia, fotodokumentácia a vlastná obhliadka objektu.

Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 6 486 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,25 W.m⁻².K⁻¹ do 2,47 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 6 024,62 W.K⁻¹, čo predstavuje 68,5 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.27: Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Plocha A _i [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla U _i [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 U _N [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Obvodová stena	2 489,6	1,40	0,22	nevyhovuje
Obvodová stena - balkóny	853,4	0,77	0,22	nevyhovuje
Podlaha nad nevykurovaným priestorom suterénu	1 571,2	2,47	0,60	nevyhovuje
Plochá strecha	1 571,2	0,25	0,15	nevyhovuje

Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 1 503 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 1,17 W.m⁻².K⁻¹ do 1,37 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií je 2 001,97 W.K⁻¹, čo predstavuje 21,3 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.28: Zoznam typov otvorových konštrukcií

Otvorová konštrukcia	Celková plocha A [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie A.U [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2 U _n [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Nové okno s plastovým rámom, izolačným trojsklom	247,41	1,17	289,47	1,00	*nevyhovuje
Nové okno s plastovým rámom, izolačným dvojsklom	1206,45	1,37	1652,84	1,00	*nevyhovuje
Nové dvere s plastovým rámom, izolačné trojsklo	48,69	1,22	59,40	1,00	*nevyhovuje

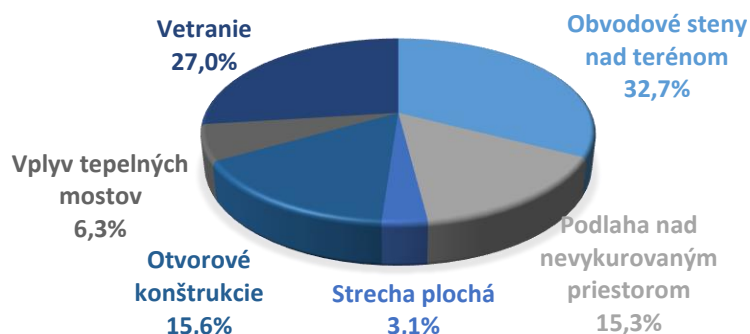
* Hodnota vyhovuje pre rekonštruované objekty

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je 9 251,16 W.K⁻¹. Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2 je uvedené v nasledujúcej tabuľke. Podiel jednotlivých konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate prechodom je uvedený v nasledujúcom grafe.

Tab.29: Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,31	1,16	0,53	0,35	0,24	nevyhovuje

Obr. 33: Podiel konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate



Výpočet potreby tepla na vykurovanie bol vykonaný na základe výpočtu tepelných strát prechodom tepla konštrukciami a tepelných strát vetraním, ktoré boli znížené o tepelné zisky. Celková potreba energie pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním predstavuje 1 107 379 kWh. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 73,0 %, podiel vetrania je 27,0 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške 362 531 kWh s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **762 974 kWh**.

B) Vykurovacía sústava

Vykurovacía sústava je napojená z areálového teplovodného rozvodu. Potrubie je privedené cez podzemný kolektor, z objektu ženského oddelenia. Ako vykurovací systém je navrhnutý na teplotný spád 92,5/67,5 °C s núteným obehom. Hlavný ležatý rozvod je súprúdny, tzv. „Tichelmann“ a je vedený v prieleznom kanáli. Stúpacie potrubia (76 ks) sú vedené pri ŽB stĺpoch. Vykurovacie telesá sú osadené typu KALOR (183 ks).

Vykurovacía sústava je pôvodná, t.j. vyše 40 ročná a na konci svojej technickej životnosti, ale ako jediná bola hydraulicky vyregulovaná (2014) a na vykurovacích telesách sú osadené regulačné ventily s termostatickými hlavícami. Prevádzkové parametre sústavy boli projektom hydraulického vyregulovania a termostatickej upravené na 70/50°C.

Obr. 34: Vykurovacía sústava



C) Osvetlenie vnútorných priestorov

Prevažná časť osvetľovacej sústavy je v pôvodnom stave a je potrebná jej modernizácia. Na celom štvrtom a z časti na 1.NP mužského pavilónu bola osvetľovacia sústava modernizovaná v roku 2013. Súčasný stav bol definovaný na základe informácií od energetika objektu, obhliadkou cca 30% dostupných priestorov a dostupnej výkresovej dokumentácie. Osvetľovaciu sústavu tvoria prevažne staré svietidlá s lineárnymi žiarivkami s klasickým predradníkom rôznych typov alebo staré svietidlá s obyčajnou žiarovkou. Typy svietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých pôvodných svietidiel sú spísané v nasledujúcej tabuľke.

Obr. 35: Typy svietidiel



Tab.30: Osvetľovacia sústava - skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon svietidla [kW]
SV1 - obyčajná žiarovka	65	0,100
SV2 - lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	220	0,064
SV3 - lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	672	0,072
SV4 - lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	55	0,064
Spolu:	1 230	72,5

Pozn.: inštalovaný príkon bez predradníka (analogový +15%)

D) Zdravotno-technické inštalácie

Zdravotechnika budovy je v pôvodnom stave s drobnými opravami. Komplexná rekonštrukcia zdravotníckej techniky nebola riešená od kolaudácie budovy. Zariadenia ako umývadlá, sprchy, či vane sú vybavené kohútikovými výtokovými batériami bez úsporných zariadení, každé WC je vybavené nádržami s veľkým objemom (cca 10 litrov a viac) a bez regulácie množstva splachovanej vody. Počty jednotlivých inštalovaných zdravotno-technických zariadení v budove sú znázornené v tabuľke.

Tab.31: Zdravotechnika – skladba

Podlažie	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
Počet spolu (ks)	218	35	8	46	18	28

Obr. 36: Typy zariadení predmetov



5.4 Ženské oddelenie (ŽO)

Budova bola postavená v roku 1978 ako átriový objekt s piatimi nadzemnými podlažiami, pričom z časti je prvé podlažie zapustené pod terén. Nosná konštrukcia pozostáva z prvkov železobetónového montovaného skeletu 6 x 6 m. Strecha je jednoplášťová, na železobetónovej doske sú uložené pórobetónové panely hr. 250 mm, na nich je hydroizolačná vrstva FATRAFOL S 810. Výplňové murivo obvodového plášťa je z tehál CDM hrúbky 375 mm a v častiach na balkónoch je výplňové murivo z pórobetónových tvárnic hrúbky 300 mm. Obvodový plášť budovy bol v roku 2015 kompletne zateplený. Otvorové konštrukcie boli pri rekonštrukcii vymenené, sú riešené prvkami s izolačným dvojsklom s plastovým, prípadne kovovým rámom. Teplo na vykurovanie a ohrev TV vo forme pary a vykurovacej vody sú do objektu dodávané z centrálnej kotolne a cez výmenníkovú stanicu (VS) umiestnenej v suteréne predmetnej budovy. Budova je vybavená samostatným meraním spotrieb elektriny, teplej vody, studenej vody, tepla dodaného na vykurovanie a meraním spotreby SV pre ohrev TV.

Obr. 37: Ženské oddelenie



Tab.32: Technické a geometrické parametre objektu

Celková zastavaná plocha	Obvod zastavanej plochy	Obstavaný vykurovaný objem	Celková podlahová plocha	Ochladzovaná obalová konštrukcia	Faktor tvaru budovy	Počet nadzemných podlaží	Priemerná konštrukčná výška podlažia
A	P	V _b	A _b	∑A _i	∑A _i /V _b		h _{k,pr}
[m ²]	[m]	[m ³]	[m ²]	[m ²]	[m ⁻¹]		[m]
1 571	251	25 925	7 856	7 988	0,31	5	3,30

A) Obvodové konštrukcie a potreba tepla

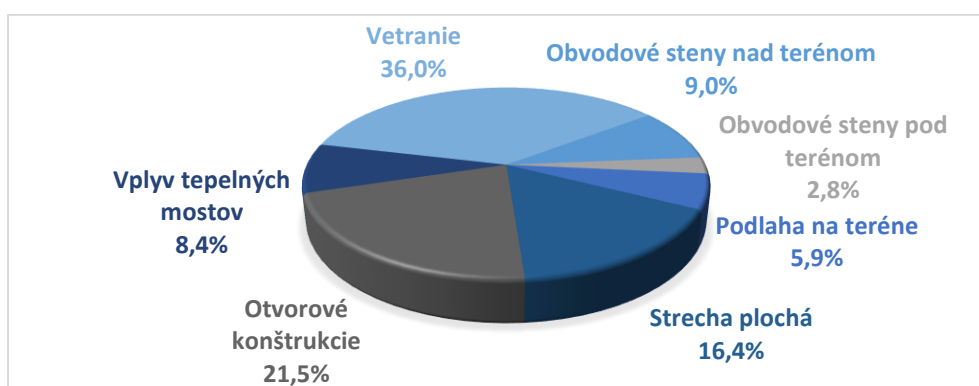
Obvodové konštrukcie boli kompletne zrekonštruované, preto nie sú predmetom tohto posúdenia.

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je $6\,078\text{ W}\cdot\text{K}^{-1}$. Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2 je uvedené v nasledujúcej tabuľke. Podiel jednotlivých konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate prechodom je uvedený v nasledujúcom grafe.

Tab.33: Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,31	0,76	0,42	0,29	0,21	nevyhovuje

Obr. 38: Podiel konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate



Výpočet potreby tepla na vykurovanie bol vykonaný na základe výpočtu tepelných strát prechodom tepla konštrukciami a tepelných strát vetraním, ktoré boli znížené o tepelné zisky. Celková potreba energie pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním predstavuje 872 014 kWh. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 64 %, podiel vetrania je 36 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške 366 310 kWh s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **524 020 kWh**.

B) Vykurovacía sústava

Vykurovacía sústava je napojená z areálového teplovodného rozvodu. Potrubie je privedené cez podzemný kolektor z kotolne. Ako vykurovací systém je navrhnutý na teplotný spád 92,5/67,5 °C s núteným obehom. Hlavný ležatý rozvod je vedený pod stropom v 1. PP a je rozdelený na dve vetvy samostatne ekvitermicky regulované. Stúpacie potrubia (44 ks) sú vedené pri ŽB stĺpoch. Vykurovacie telesá sú osadené liatinové článkové typu KALOR (311 ks).

Vykurovacía sústava je pôvodná, t.j. vyše 40 ročná a na konci svojej technickej životnosti, nie je hydraulicky vyregulovaná a na vykurovacích telesách nie sú osadené regulačné ventily s termostatickými hlavicami.

Obr. 39: Vykurovací systém



C) Osvetlenie vnútorných priestorov

Prevažná časť osvetľovacej sústavy je v pôvodnom stave a je potrebná jej modernizácia. Súčasný stav bol definovaný na základe informácií od energetika objektu, obhliadkou cca 20% dostupných priestorov a dostupnej výkresovej dokumentácie. Osvetľovaciu sústavu tvoria prevažne staré svietidlá s lineárnymi žiarivkami s klasickým predradníkom rôznych typov alebo staré svietidlá s obyčajnou žiarovkou. Typy svietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých starých svetelných svietidiel sú spísané v nasledujúcej tabuľke.

Obr. 40: Typy svietidiel



Tab.34: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon svietidla [kW]
SV1 - obyčajná žiarovka	95	0,100
SV2 - lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	275	0,064
SV3 - lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	840	0,072
SV4 - lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	20	0,040
Spolu:	1 266	75,5

Pozn.: inštalovaný príkon bez predradníka (analogový +15%)

D) Zdravotno-technické inštalácie

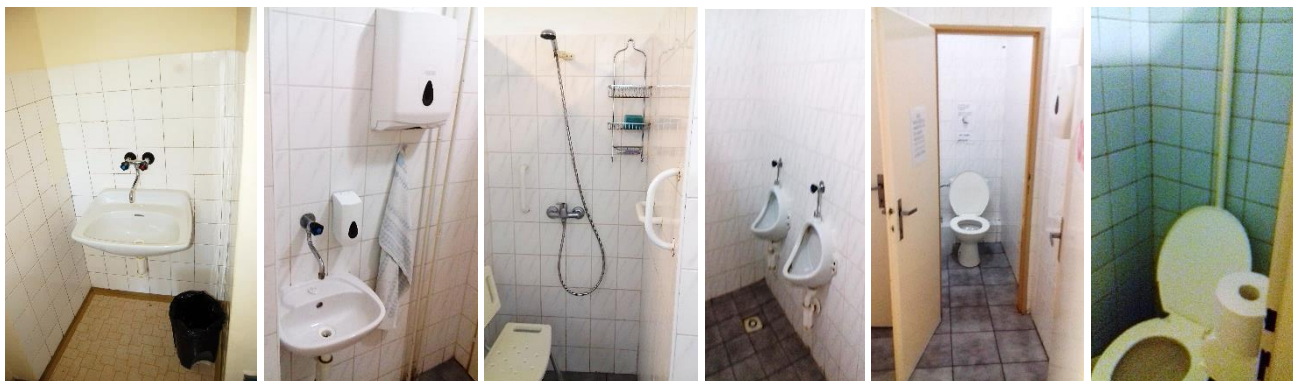
Zdravotechnika budovy je v pôvodnom stave s drobnými opravami. Komplexná rekonštrukcia zdravotníckej techniky nebola riešená od kolaudácie budovy. Zariadenia ako umývadlá, sprchy, či vane sú vybavené kohútikovými výtakovými batériami bez úsporných zariadení, každé WC je vybavené nádržami s veľkým

objemom (cca 10 litrov a viac) a bez regulácie množstva splachovanej vody. Počty jednotlivých inštalovaných zdravotno-technických zariadení v budove sú znázornené v tabuľke.

Tab.35: Zdravotno-technické zariadenia – skladba

Podlažie	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
Počet spolu (ks)	210	18	8	59	2	11

Obr. 41: Typy zariaďovacích predmetov



5.5 Klinika drogových závislostí (KDZ)

Budova bola postavená v roku 1980 a pozostáva z troch nadzemných podlaží, pomerne malá časť je podpivničená. K budove prislúcha prístavba telocvične. Konštrukcia celej budovy pozostáva z muriva z pórobetónových tvárnic hrúbky 375 mm. Strecha je plochá, jednoplášťová. Stropné dosky - pórobetónový strešný panel, hrúbky 150 mm. a po uložení boli dobetónované do spádov. Na železobetónovej doske je hydroizolácia a reflexný náter. Strešná konštrukcia bola dodatočne zaizolovaná hydroizolačnou vrstvou FATRAFOL S 810. Otvorové konštrukcie sú postupne vymieňané, malá časť okien a dverí zostáva pôvodná so zdvojeným zasklením a kovovým rámom. Teplo na vykurovanie a TV sú do objektu dodávané z centrálnej kotolne. Objekt je vybavený samostatným meraním spotrieb elektriny, teplej vody, studenej vody a tepla dodaného na vykurovanie.

Obr. 42: Klinika drogových závislostí



Tab.36: Technické a geometrické parametre objektu

Celková zastavaná plocha A [m ²]	Obvod zastavanej plochy P [m]	Obostavaný vykurovaný objem V _b [m ³]	Celková podlahová plocha A _b [m ²]	Ochladzovaná obalová konštrukcia ΣA _i [m ²]	Faktor tvaru budovy ΣA _i /V _b [m ⁻¹]	Počet nadzemných podlaží	Priemerná konštrukčná výška podlažia h _{k,pr} [m]
1 152	268	9 550	2 894	4 371	0,46	3	3,30

A) Obvodové konštrukcie a potreba tepla

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia, fotodokumentácia a vlastná obhliadka objektu. Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 3 960 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,48 W.m⁻².K⁻¹ do 2,47 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 2 673,59 W.K⁻¹, čo predstavuje 63,9 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.37: Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Plocha A _i [m ²]	Súčiniteľ prestupu tepla U _i [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 U _N [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Obvodová stena	1 656,1	0,63	0,22	nevyhovuje
Podlaha nad nevykurovaným priestorom suterénu	290,5	2,47	0,60	nevyhovuje
Plochá strecha	1 151,8	0,74	0,15	nevyhovuje

Stavebná konštrukcia	Plocha A _i [m ²]	Súčiniteľ prestupu tepla R _i [m ² .K/W]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 R _N [m ² .K/W]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Podlaha na teréne	861,3	0,28	2,50	nevyhovuje

Otvorové konštrukcie sú s väčšou miery vymenené za nové priebežne približne od roku 2006. Vymenené okná a dvere sú s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Zvyšné okná a dvere sú relatívne vo funkčnom stave, v prevedení s kovovým rámom bez preruš. tep. mosta a zdvojeným sklom. Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 411 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 1,45 W.m⁻².K⁻¹ do 5,81 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií je 1 058 W.K⁻¹, čo predstavuje 25,6 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.38: Zoznam typov otvorových konštrukcií

Otvorová konštrukcia	Celková plocha A [m ²]	Súčiniteľ prestupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie A.U [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2 U _N [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Pôvodné okno s kovovým rámom a zdvojeným sklom	83,4	5,81	484,5	1,00	nevyhovuje
Nové okno s plastovým rámom a izolačným dvojsklom	300,9	1,45	436,2	1,00	*nevyhovuje

Nové dvere s plastovým rámom a izolačným dvojsklom	4,6	1,45	6,7	1,00	*nevyhovuje
Pôvodné dvere s kovovým rámom bez prerušenia tep. mosta a zdvojeným sklom	22,3	5,87	130,6	1,00	nevyhovuje

* Hodnota vyhovuje pre rekonštruované objekty

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je $4\,181,7\text{ W}\cdot\text{K}^{-1}$. Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2 je uvedené v nasledujúcej tabuľke. Podiel jednotlivých konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate prechodom je uvedený v nasledujúcom grafe.

Tab.39: Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,46	0,96	0,49	0,33	0,23	nevyhovuje

Obr. 43: Podiel konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate



Výpočet potreby tepla na vykurovanie bol vykonaný na základe výpočtu tepelných strát prechodom tepla konštrukciami a tepelných strát vetraním, ktoré boli znížené o tepelné zisky. Celková potreba energie pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním predstavuje 413 961 kWh. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 76,8 %, podiel vetrania je 23,2 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške 127 085 kWh s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **293 230 kWh**.

B) Vykurovacía sústava

Vykurovacía sústava je napojená z areálového teplovodného rozvodu. Potrubie je privedené cez podzemný kolektor z kotolne. Ako vykurovací systém je navrhnutý na teplotný spád 92,5/67,5 °C s núteným obehom. Hlavný ležatý rozvod je vedený pod stropom v 1. PP a je rozdelený na dve vetvy samostatne ekvitermicky regulované. Jedna vetva je vykuruje obytnú budovu, druhá vetva telocvičňu. Vykurovacie telesá sú osadené oceľové článkové. Stúpacie potrubia v obytnej časti (43 ks) ako aj v telocvični (12 ks) sú vedené pri obvodových stenách. Vykurovacie telesá sú osadené liatinové článkové typu KALOR (311 ks).

Vykurovacía sústava je pôvodná, t.j. vyše 40 ročná a na konci svojej technickej životnosti, nie je hydraulicky vyregulovaná a na vykurovacích telesách nie sú osadené regulačné ventily s termostatickými hlavicami.

Obr. 44: Vykurovací systém



C) Osvetlenie vnútorných priestorov

Prevažná časť osvetľovacej sústavy je v pôvodnom stave a je potrebná jej modernizácia. Súčasný stav bol definovaný na základe informácií od energetika objektu, obhliadkou cca 35% dostupných priestorov a dostupnej výkresovej dokumentácie. Osvetľovaciu sústavu tvoria prevažne staré svietidlá s lineárnymi žiarivkami s klasickým predradníkom rôznych typov alebo staré svietidlá s obyčajnou žiarovkou. Typy svietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých starých svetelných svietidiel sú spísané v nasledujúcej tabuľke.

Obr. 45: Typy svietidiel



Tab.40: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon svietidla [kW]
SV1 - obyčajná žiarovka	50	0,100
SV2 - lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	40	0,072
SV3 - lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	50	0,080
SV4 - halogénová žiarovka	3	1,000
Spolu:	143	14,9

Pozn.: inštalovaný príkon bez predradníka (analogový +15%)

D) Zdravotno-technické inštalácie

Zdravotechnika budovy je v pôvodnom stave s drobnými opravami. Komplexná rekonštrukcia zdravotníckej techniky nebola riešená od kolaudácie budovy. Zariadenie predmety ako umývadlá, sprchy, či vane sú vybavené

kohútikovými výtokovými batériami bez úsporných zariadení, každé WC je vybavené nádržami s veľkým objemom (cca 10 litrov a viac) a bez regulácie množstva splachovanej vody. Počty jednotlivých inštalovaných zdravotno-technických zariadení v budove sú znázornené v tabuľke.

Tab.41: Zdravotno-technické zariadenia– skladba

Podlažie	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
Počet spolu (ks)	56	12	4	21	1	4

Obr. 46: Zariaďovacie predmety



5.6 Stravovací pavilón (SP)

Budova bola postavená v roku 1981 ako jednopodlažný, celopodpivničený objekt. Nosná konštrukcia pozostáva z prvkov železobetónového montovaného skeletu 6 x 6 m. Strecha je plochá, jednoplášťová, na železobetónovej doske sú uložené pórobetónové panely hrúbky 300 mm, na nich je hydroizolačná vrstva FATRAFOL S 810. Výplňové murivo obvodového plášťa je z pórobetónových tvárnic hrúbky 300 mm. Otvorové konštrukcie sú pôvodné, riešené prvkami so zdvojeným sklom a kovovým rámom bez preruš. tep. mostu. Teplo na vykurovanie, TV a para sú do objektu dodávané z centrálnej kotolne. Meranie spotrieb elektrickej energie, teplej vody, studenej vody, tepla dodaného na vykurovanie a množstvo tepla dodaného v pare je zabezpečené samostatne pre daný objekt.

Obr. 47: Stravovací pavilón



Tab.42: Technické a geometrické parametre objektu

Celková zastavaná plocha A [m ²]	Obvod zastavanej plochy P [m]	Obostavaný vykurovaný objem V _b [m ³]	Celková podlahová plocha A _b [m ²]	Ochladzovaná obalová konštrukcia ΣA _i [m ²]	Faktor tvaru budovy ΣA _i /V _b [m ⁻¹]	Počet nadzemných podlaží	Priemerná konštrukčná výška podlažia h _{k,pr} [m]
1 670,7	164	5 513	1671	3 833	0,70	1	3,30

A) Obvodové konštrukcie a potreba tepla

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia, fotodokumentácia a vlastná obhliadka objektu. Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 3 755 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,26 W.m⁻².K⁻¹ do 2,47 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 3 842,69 W.K⁻¹, čo predstavuje 77,1 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.43: Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Plocha A _i [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla U _i [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 U _N [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Obvodová stena	413,8	0,77	0,22	nevyhovuje
Podlaha nad nevykurovaným priestorom suterénu	1 670,7	2,47	0,60	nevyhovuje
Plochá strecha	1 670,7	0,87	0,15	nevyhovuje

Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 127 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 5,88 W.m⁻².K⁻¹ do 5,89 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií je 750 W.K⁻¹, čo predstavuje 15,1 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.44: Zoznam typov otvorových konštrukcií

Otvorová konštrukcia	Celková plocha A [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie A.U [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2 U _n [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Okno kovové bez preruš. tep. mosta, sklo zdvojené	108,38	5,89	638,02	1,00	nevyhovuje
Dvere bez zádveria kovové bez preruš. tep. mosta, sklo zdvojené	19,06	5,88	112,12	1,00	nevyhovuje

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je 4 981 W.K⁻¹. Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2 je uvedené v nasledujúcej tabuľke. Podiel jednotlivých konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate prechodom je uvedený v nasledujúcom grafe.

Tab.45: Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,70	1,28	0,42	0,29	0,21	nevyhovuje

Obr. 48: Podiel konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate



Výpočet potreby tepla na vykurovanie bol vykonaný na základe výpočtu tepelných strát prechodom tepla konštrukciami a tepelných strát vetraním, ktoré boli znížené o tepelné zisky. Celková potreba energie pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním predstavuje 344 351 kWh. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 87,3 %, podiel vetrania je 12,7 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške 61 126 kWh s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je 286 281 kWh.

B) Vykurovacía sústava

Vykurovacía sústava je napojená z areálového teplovodného rozvodu. Potrubie je privedené cez podzemný kolektor z centrálnej kotolne. Vykurovací systém je navrhnutý na teplotný spád 90/70°C s núteným obehom. Hlavný ležatý rozvod je vedený pod stropom 1.PP. Stúpacie potrubia (40 ks) napájajú jedno, resp. dvojicu vykurovacích telies – liatinové článkové radiátory, hladké rúry na 1.NP a 1.PP (54 ks), resp. registre z rebrovaných rúr (3ks), ktoré sú spolu s výmenníkmi tepla na VZT jednotkách zapojené so samostatnej vetvy. VZT jednotky sú nevyužívané.

Vykurovacía sústava je pôvodná, t.j. vyše 40 ročná a na konci svojej technickej životnosti, nie je hydraulicky vyregulovaná a na vykurovacích telesách nie sú osadené regulačné ventily s termostatickými hlavicami.

Obr. 49: Vykurovacía sústava



C) Osvetlenie vnútorných priestorov

Prevažná časť osvetľovacej sústavy je v pôvodnom stave a je potrebná jej modernizácia. Súčasný stav bol definovaný na základe informácií od energetika objektu, obhliadkou cca 80% dostupných priestorov a dostupnej výkresovej dokumentácie. Osvetľovaciu sústavu tvoria prevažne staré svietidlá s lineárnymi žiarivkami s klasickým predradníkom rôznych typov alebo staré svietidlá s obyčajnou žiarovkou. Typy svietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých starých svetelných svietidiel sú spísané v nasledujúcej tabuľke.

Obr. 50: Typy svietidiel



Tab.46: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon svietidla [kW]
SV1 - lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	96	0,080
SV2 - lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	60	0,132
SV3 - lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	108	0,052
SV4 - lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	29	0,160
SV5 - obyčajná žiarovka	3	0,060
SV6 - obyčajná žiarovka	1	0,075
SV7 - obyčajná žiarovka	6	0,100
SV8 - obyčajná žiarovka	25	0,019
Spolu:	328	24,2

Pozn.: inštalovaný príkon bez predradníka (analogový +15%)

D) Zdravotno-technické inštalácie

Zdravotechnika budovy je v pôvodnom stave s drobnými opravami. Komplexná rekonštrukcia zdravotníckej techniky nebola riešená od kolaudácie budovy. Zariadenia ako umývadlá, sprchy, či vane sú vybavené kohútikovými výtakovými batériami bez úsporných zariadení, každé WC je vybavené nádržami s veľkým objemom (cca 10 litrov a viac) a bez regulácie množstva splachovanej vody. Počty jednotlivých inštalovaných zdravotno-technických zariadení v budove sú znázornené v tabuľke.

Tab.47: Zdravotno-technické zariadenia – skladba

Podlažie	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
Počet spolu (ks)	35	4	1	4	1	0

Obr. 51: Zariaďovacie predmety



5.7 Slobodáreň

Budova bola postavená približne okolo roku 1980 a pozostáva z troch nadzemných podlaží. Konštrukcia celej budovy pozostáva z muriva z pórobetónových tvárnic hrúbky 300 mm. Strecha je šikmá, s povalou, plechová strešná krytina. Stropné dosky – železobetónový strešný panel, hrúbky 150 mm. Otvorové konštrukcie sú pôvodné so zdvojeným zasklením a kovovým, prípadne dreveným rámom. Teplo na vykurovanie a TV sú do objektu dodávané z centrálnej kotolne. Objekt má inštalované samostatné meranie spotrieb elektriny, teplej vody, studenej vody a tepla dodaného na vykurovanie. Funkčnosť jednotlivých meradiel nemusí byť zabezpečená.

Obr. 52: Slobodáreň



Tab.48: Technické a geometrické parametre objektu

Celková zastavaná plocha A [m ²]	Obvod zastavanej plochy P [m]	Obostavaný vykurovaný objem V _b [m ³]	Celková podlahová plocha A _b [m ²]	Ochladzovaná obalová konštrukcia ΣA _i [m ²]	Faktor tvaru budovy ΣA _i /V _b [m ⁻¹]	Počet nadzemných podlaží	Priemerná konštrukčná výška podlažia h _{k,pr} [m]
506	93	4 551	1 517	1 850	0,41	3	3

A) Obvodové konštrukcie a potreba tepla

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia, fotodokumentácia a vlastná obhliadka objektu.

Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 1 678 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,42 W.m⁻².K⁻¹ do 1,52 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 1 339,53 W.K⁻¹, čo predstavuje 56,6 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.49: Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Plocha A _i [m ²]	Súčiniteľ prestupu tepla U _i [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 U _N [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Obvodová stena	666,8	0,77	0,22	nevyhovuje
Podlaha na povale	505,7	1,52	0,20	nevyhovuje

Stavebná konštrukcia	Plocha A _i [m ²]	Súčiniteľ prestupu tepla R _i [m ² .K/W]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 R _N [m ² .K/W]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Podlaha na teréne	505,7	0,28	2,50	nevyhovuje

Otvorové konštrukcie sú pôvodné, v relatívne zlom technickom stave, v prevedení s dreveným alebo kovovým rámom bez preruš. tep. mosta a zdvojeným sklom. Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 172 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 4,35 W.m⁻².K⁻¹ do 5,88 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií je 841 W.K⁻¹, čo predstavuje 35,6 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.50: Zoznam typov otvorových konštrukcií

Otvorová konštrukcia	Celková plocha A [m ²]	Súčiniteľ prestupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie A.U [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2 U _n [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Pôvodné okno s kovovým rámom a zdvojeným sklom	40,8	5,86	238,9	1,00	nevyhovuje
Pôvodné okno s dreveným rámom a zdvojeným sklom	68,4	4,53	309,7	1,00	*nevyhovuje
Pôvodné dvere s dreveným rámom a zdvojeným sklom	50,4	4,35	219,5	1,00	*nevyhovuje
Pôvodné dvere s kovovým rámom bez prerušenia tep. mosta a zdvojeným sklom	12,4	5,88	73,0	1,00	nevyhovuje

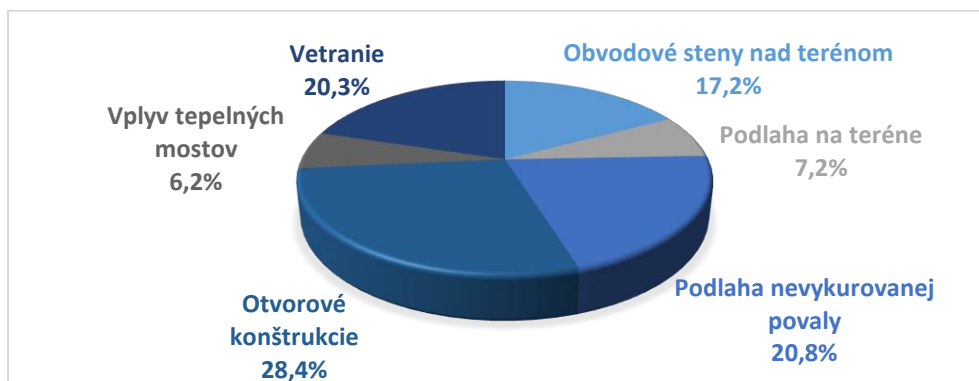
* Hodnota vyhovuje pre rekonštruované objekty

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je 2 365 W.K⁻¹. Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov bola určená približne, a to na základe zvýšenia súčiniteľa prechodu tepla vyjadreného vo Wm⁻².K⁻¹. Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2 je uvedené v nasledujúcej tabuľke. Podiel jednotlivých konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate prechodom je uvedený v nasledujúcom grafe.

Tab.51: Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,41	1,28	0,49	0,33	0,23	nevyhovuje

Obr. 53: Podiel konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate



Výpočet potreby tepla na vykurovanie bol vykonaný na základe výpočtu tepelných strát prechodom tepla konštrukciami a tepelných strát vetraním, ktoré boli znížené o tepelné zisky.

Celková potreba energie pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním predstavuje 244 611 kWh. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 79,7 %, podiel vetrania je 20,3 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške 60 123 kWh s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je 187 494 kWh.

B) Vykurovacia sústava

Vykurovacia sústava je napojená z areálového teplovodného rozvodu. Potrubie je privedené cez podzemný kolektor a je napojená z vetvy pre objekty KDZ, DO, Skleníky a garáže smerujúcej z kotolne. Ako vykurovací systém je navrhnutý na teplotný spád 92,5/67,5 °C s núteným obehom. Hlavný ležatý rozvod je vedený a rozvetvený v inštaláčnom priestore. Jednotlivé stúpacie potrubia (14 ks) sú vedené pri obvodových stenách. Vykurovacie telesá sú liatinové článkové (54 ks).

Vykurovacia sústava je pôvodná, t.j. vyše 40 ročná a na konci svojej technickej životnosti, nie je hydraulicky vyregulovaná a na vykurovacích telesách nie sú osadené regulačné ventily s termostatickými hlavicami.

Obr. 54: Vykurovacia sústava



C) Osvetlenie vnútorných priestorov

Osvetľovacia sústava spoločných priestorov je v pôvodnom stave a je potrebná jej modernizácia. Obhliadka jednotlivých bytov nebola možná. Súčasný stav bol teda definovaný na základe informácií od energetika objektu, obhliadkou cca 20 % dostupných priestorov a dostupnej výkresovej dokumentácie. Osvetľovaciu sústavu tvoria prevažne staré svietidlá s lineárnymi žiarivkami s klasickým predradníkom rôznych typov alebo staré svietidlá s obyčajnou žiarovkou. Typy svietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Odhadované počty jednotlivých starých svietidiel sú spísané v nasledujúcej tabuľke.

Obr. 55: Typy svietidiel



Tab.52: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon svietidla [kW]
SV1 - obyčajná žiarovka	180	0,075
SV2 - lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	21	0,072
Spolu:	201	15,0

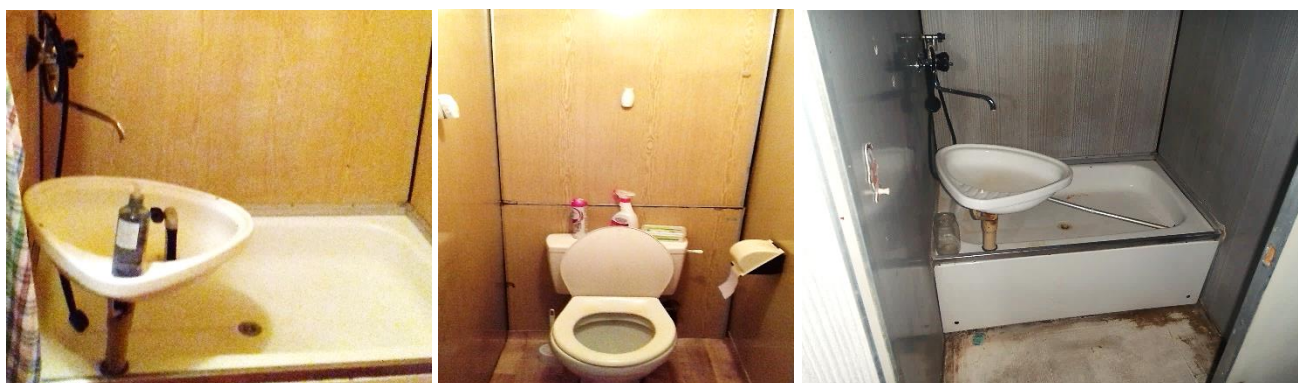
D) Zdravotno-technické inštalácie

Zdravotechnika budovy je v pôvodnom stave s drobnými opravami. Komplexná rekonštrukcia zdravotníckej techniky nebola riešená od kolaudácie budovy. Počty jednotlivých inštalovaných zdravotno-technických zariadení v budove sú znázornené v tabuľke.

Tab.53: Zdravotno-technické zariadenia – skladba

Podlažie	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
Počet spolu (ks)	72	30	2	30	0	3

Obr. 56: Typy zariadení predmetov



5.8 Kotelňa

Budova bola postavená v roku 1997 ako nová centrálna kotelňa pre celý objekt nemocnice. V časti strojovne je budova jednopodlažná, v druhej časti kde sa nachádzajú priestory pre obsluhu kotelne, sklady, záchody, kuchynka a pod. je dvojpodlažná. Menšia časť budovy je podpivničená. Zo suterénu kotelne sú vyvedené rozvody tepla na vykurovanie a pary na ohrev TV do kanálu, ktorým je zásobovaný celý objekt nemocnice. Budova je navrhnutá ako klasická murovaná konštrukcia. Obvodové murivo je z dierovaných tehál CDM hrúbky 380 mm. Nosné murivá v časti suterénu sú železobetónové. Strecha je plochá, jednoplášťová. Stropné dosky – prefabrikované stropné panely SPIROL hrúbky 300 mm. Strešná konštrukcia bola zateplená 120 mm vrstvou NOBASIL a zaizolovaná hydroizolačnou vrstvou SIKAPLAN 15 G. Otvorové konštrukcie sú pôvodné, kovové, so zdvojeným zasklením. Teplo na vykurovanie a ohrev TV vo forme pary a vykurovacej vody sú vyrábané priamo v budove. V kotelni sú osadené viaceré meradlá a to napr. pre meranie celkových spotrieb ZP pre výrobu tepla na jednotlivých kotloch, množstvo tepla vo vyrobenej pare na každom z kotlov, celkové množstvo vyrobeného tepla vo vykurovacej vode, množstvo spotrebovanej vody pre ohrev TV, spotreba elektriny celej kotelne.

Obr. 57: Kotelňa



Tab.54: Technické a geometrické parametre objektu

Celková zastavaná plocha A [m ²]	Obvod zastavanej plochy P [m]	Obostavaný vykurovaný objem V _b [m ³]	Celková podlahová plocha A _b [m ²]	Ochladzovaná obalová konštrukcia ΣA _i [m ²]	Faktor tvaru budovy ΣA _i /V _b [m ⁻¹]	Počet nadzemných podlaží	Priemerná konštrukčná výška podlažia h _{k,pr} [m]
506	90	3 693	840	1 672	0	2	3,65

A) Obvodové konštrukcie a potreba tepla

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia, fotodokumentácia a vlastná obhliadka objektu. Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 1 548 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,27 W.m⁻².K⁻¹ do 2,47 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 1 216 W.K⁻¹, čo predstavuje 63,7 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.55: Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Plocha A _i [m ²]	Súčiniteľ prestupu tepla U _i [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 U _N [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Obvodová stena	536,3	1,41	0,22	nevyhovuje
Podlaha nad nevyk. priestorom suterénu	168,6	2,47	0,60	nevyhovuje
Plochá strecha	505,9	0,27	0,15	nevyhovuje

Stavebná konštrukcia	Plocha A _i [m ²]	Súčiniteľ prestupu tepla R _i [m ² .K/W]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 R _N [m ² .K/W]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Podlaha na teréne	337,3	0,65	2,50	nevyhovuje

Otvorové konštrukcie sú pôvodné v relatívne funkčnom stave, v prevedení s kovovým rámom bez preruš. tep. mosta a zdvojeným sklom. Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 124 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 4,18 W.m⁻².K⁻¹ do 4,28 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií je 525 W.K⁻¹, čo predstavuje 27,5 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.56: Zoznam typov otvorových konštrukcií

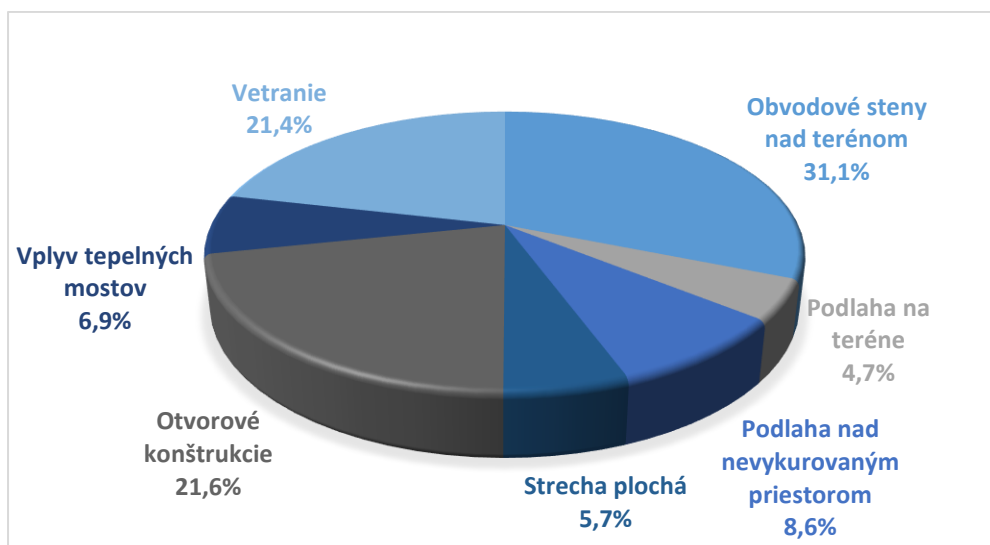
Otvorová konštrukcia	Celková plocha A [m ²]	Súčiniteľ prestupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie A.U [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2 U _n [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Pôvodné okno s kovovým rámom bez preruš. tep. mosta a zdvojeným sklom	85,5	4,28	365,2	1,00	nevyhovuje
Pôvodné dvere s kovovým rámom bez preruš. tep. mosta a zdvojeným sklom	38,1	4,18	159,4	1,00	nevyhovuje

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je 1 908,1 W.K⁻¹. Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov bola určená približne, a to na základe zvýšenia súčiniteľa prechodu tepla vyjadreného vo Wm⁻².K⁻¹. Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2 je uvedené v nasledujúcej tabuľke. Podiel jednotlivých konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate prechodom je uvedený v nasledujúcom grafe.

Tab.57: Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,45	1,14	0,49	0,33	0,23	nevyhovuje

Obr. 58: Podiel konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate



Výpočet potreby tepla na vykurovanie bol vykonaný na základe výpočtu tepelných strát prechodom tepla konštrukciami a tepelných strát vetraním, ktoré boli znížené o tepelné zisky. Celková potreba energie pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním predstavuje 189 484 kWh. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 78,6 %, podiel vetrania je 21,4 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške 35 732 kWh s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je 155 539 kWh.

B) Vykurovacía sústava

Vykurovacía sústava je napojená z podružného R+Z kotolne. Vykurovací systém je navrhnutý na teplotný spád 100/70 °C pre vykurovanie teplovzdušnými jednotkami typu SAHARA (3ks) a 90/70°C pre doskové vykurovacie telesá typu KORAD (17 ks) s núteným obehom. Hlavný ležatý rozvod je vedený a rozvetvený v inštaláčnom priestore, pričom vetva pre SAHARY nie je regulovaná a vetva pre vykurovacie telesá je ekvitermicky regulovaná trojcestným ventilom.

Vykurovacía sústava je pôvodná, t.j. cca 20 ročná a z technického hľadiska vyhovujúca, no nie je hydraulicky vyregulovaná a na vykurovacích telesách nie sú osadené regulačné ventily s termostatickými hlavicami.

Obr. 59: Vykurovací systém



C) Osvetlenie vnútorných priestorov

100% osvetľovacej sústavy je v pôvodnom stave a je potrebná jej modernizácia. Súčasný stav bol definovaný na základe informácií od energetika objektu, obhliadkou priestorov a dostupnej výkresovej dokumentácie. Osvetľovaciu sústavu tvoria prevažne staré svietidlá s lineárnymi žiarivkami s klasickým predradníkom rôznych typov alebo staré svietidlá s obyčajnou žiarovkou. Typy svietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých starých svetelných svietidiel sú spísané v nasledujúcej tabuľke.

Obr. 60: Typy svietidiel



Tab.58: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon svietidla [kW]
SV1 - obyčajná žiarovka	24	0,060
SV2 – lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	90	0,072
SV3 - lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	4	0,036
Spolu:	118	8,1

D) Zdravotno-technické inštalácie

Zdravotno-technické zariadenia budovy je v pôvodnom stave s drobnými opravami. Komplexná rekonštrukcia zdravotníckej techniky nebola riešená od kolaudácie budovy. Počty jednotlivých inštalovaných zdravotno-technických zariadení v budove sú znázornené v tabuľke.

Tab.59: Zdravotechnika – skladba

Podlažie	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
Spolu (ks)	8	2	0	1	0	0

Obr. 61: Typy zariaďovacích predmetov



6 VONKAJŠIE OSVETLENIE

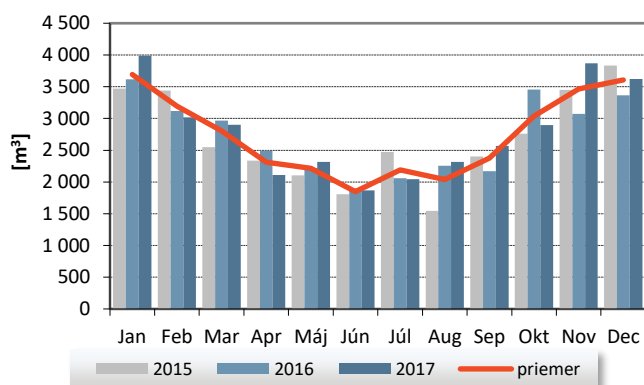
Vonkajšie osvetlenie tvorí sústav 69 svetelných zdrojov, z ktorých v skutočnosti svieti 41 kusov. Revízná správa z roku 2001 dokladuje nevyhovujúci stav osvetľovacej sústavy, či už ide o rozvádzač RVO, káblové vedenia, či zvodových vedení káblov v osvetľovacích stožiaroch. V káblových vedeniach je funkčná iba jedna fáza a z toho dôvodu nie je možné prevádzkovať VO celé. Dĺžka káblových vedení cca 2 000 m.

V súčasnosti je VO regulované súmrakovým spínačom.

Tab.60: Štruktúra vonkajšieho osvetlenia

Typ svetelného zdroja			W	inštalované	svieti
Ortuťová výbojka	Elesvit	"kufor"	250	31	12
Sodíková výbojka	Philips	SGS 102 K 50 N-T	150	11	11
Ortuťová výbojka	Elesvit	"sadvka"	125	21	14
Sodíková výbojka	Patio	SN 70	70	4	2
Lineárna žiarivka			36	2	2
Spolu počet svietidiel				69	41
Spolu inštalovaný príkon				12,4	6,6

Obr. 62: Graf spotreby verejného osvetlenia



Obr. 63: Vonkajšie osvetlenie



7 VSTUPNÉ ÚDAJE

V kapitole sú uvedené jednotlivé vstupné údaje, či už klimatické alebo prevádzkové, ktoré definujú hodnotené roky a prevádzku jednotlivých objektov. Uvedené údaje sú potrebné pre vyhodnocovanie úspor.

Tab.61: Dennostupne podľa SHMÚ pre obec Pezinok

Kalendárny rok	2015	2016	2017	10 ročný priemer
Počet vykurovacích dní	214	231	208	205,0
Priemerná vonk. teplota (°C)	4,80	4,00	5,20	4,74
Počet dennostupňov	3 252,8	3 696,0	3 078,4	3 128,3

Dennostupne sú počítané pre vnútornú teplotu 20°C

Tab.62: Lôžkodni

2015	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Spolu
MO	3 799	3 509	3 847	3 708	3 838	3 705	3 768	3 720	3 671	3 720	3 648	3 653	44 586
ŽO	2 430	2 537	2 831	2 637	2 869	2 776	2 843	2 551	2 573	2 718	2 619	2 254	31 638
KDZ	2 371	2 175	2 110	2 197	2 457	2 180	2 296	2 281	2 168	2 520	2 332	2 027	27 114
PSK	1 232	1 362	1 480	1 324	1 574	1 476	1 554	1 468	1 281	1 608	1 445	1 273	17 077
GPK	1 706	1 692	1 869	1 769	1 874	1 727	1 806	1 788	1 865	1 853	1 797	1 665	21 411
NPK	489	648	716	677	654	613	653	658	598	648	617	616	7 587
Spolu	12 027	11 923	12 853	12 312	13 266	12 477	12 920	12 466	12 156	13 067	12 458	11 488	149 413

2016	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Spolu
PK MO	3 775	3 625	3 858	3 765	3 124	2 862	2 919	2 926	2 814	2 957	2 831	3 521	38 977
PK ŽO	2 299	2 664	2 775	2 690	2 796	2 779	2 819	2 796	2 199	2 366	2 742	2 375	31 300
KDZ	2 054	2 035	2 501	2 517	2 562	2 392	2 385	2 502	2 347	2 476	2 359	2 327	28 457
PSK	1 422	1 487	1 582	1 459	1 454	1 553	1 424	1 421	1 248	1 431	1 522	1 145	17 148
GPK	1 763	1 668	1 863	1 909	1 961	1 926	1 929	1 951	1 784	1 288	1 315	1 752	21 109
NPK	599	631	683	662	711	658	652	672	582	627	627	565	7 669
Spolu	11 912	12 110	13 262	13 002	12 608	12 170	12 128	12 268	10 974	11 145	11 396	11 685	144 660

2017	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Spolu
PK MO	3 843	3 520	3 896	3 679	3 744	3 724	3 829	3 797	3 693	3 769	3 738	3 524	44 756
PK ŽO	2 606	2 502	2 690	2 748	2 780	2 700	2 744	2 553	2 652	2 543	2 646	2 473	31 637
KDZ	2 477	2 179	2 548	2 386	2 570	2 445	2 416	2 318	2 228	2 422	2 504	2 458	28 951
PSK	1 174	1 364	1 606	1 439	1 561	1 282	1 426	1 477	1 076	1 458	1 474	1 325	16 662
GPK	1 873	1 647	1 908	1 806	1 795	1 839	1 844	1 938	1 766	1 894	1 851	1 562	21 723
NPK	604	591	651	613	636	621	644	625	619	686	655	582	7 527
Spolu	12 577	11 803	13 299	12 671	13 086	12 611	12 903	12 708	12 034	12 772	12 868	11 924	151 256

Tab.63: Počet pripravených jedál v roku 2017

2017	
Pacienti – obed	146 570
Pacienti – večera	146 570
Personál - obed	23 694

SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

OSVEDČENIE

číslo: 321/2014 - 0085

o odbornej spôsobilosti na výkon činnosti energetického audítora

podľa § 12 ods. 8 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov

TUŽINSKÝ Pavol

21.12.1981

V Banskej Bystrici, 14.12.2016


Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.
predseda skúšobnej komisie

SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

POTVRDENIE

o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

podľa § 12 ods. 9 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov

TUŽIŇSKÝ Pavol

21.12.1981

V Banskej Bystrici, 14.12.2016

Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.

riaditeľka odboru legislatívy, metodológie a vzdelávania