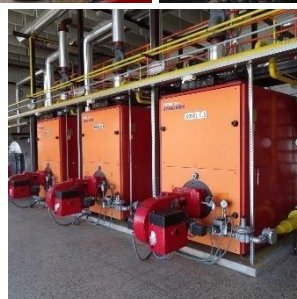
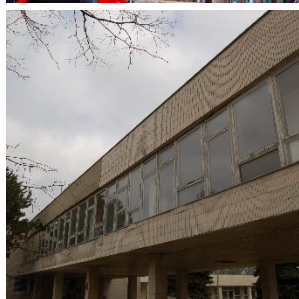
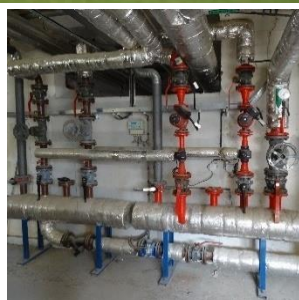
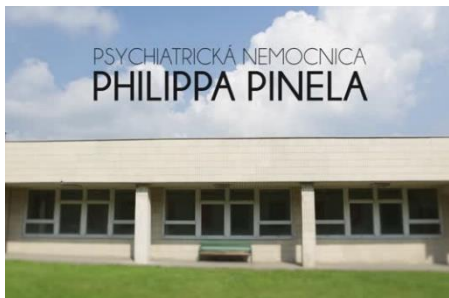




ecb  **MODE**
NEZÁVISLÉ
ENERGETICKÉ
PORADENSTVO



Zvýšenie efektívnosti prevádzkovania energetického hospodárstva Psychiatrickej nemocnice Philippa Pinela

Popis súčasného stavu

MÁJ 2022

Energy Centre Bratislava, s.r.o.
Ambrova 35, 831 01 Bratislava, Slovenská republika

tel: 02 / 59 30 00 91
e-mail: office@ecb.sk
web: www.ecb.sk

IČO: 36731943
DIČ: 2022320278
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	12
2 ZDROJ TEPLA	13
3 AREÁLOVÉ ROZVODY TEPLA	17
3.1 Rozvod pary	17
3.2 Rozvod vykurovacej vody	18
3.3 Rozvody teplej vody a cirkulácie teplej vody	19
4 MERANIE A REGULÁCIA, CENTRÁLNY DISPEČING	21
5 OBJEKTY 22	
5.1 V+AB+S – Admin. budova, spoločenská miestnosť, vrátnica a čakáreň (objekty A, B, G, I)	22
5.2 Vyšetrovací pavilón – komplementy (VP)	27
5.3 MP - Mužský pavilón (objekt F)	31
5.4 ŽP - Ženský pavilón (objekt E)	35
5.5 KDZ - Klinika drogových závislostí (objekt D)	38
5.6 Stravovací pavilón (SP)	42
5.7 Kotelňa	46
5.8 DO - Detské oddelenie (objekt M - ubytovňa)	51
6 VONKAJŠIE OSVETLENIE	56
7 VSTUPNÉ ÚDAJE	57

Zoznam použitých skratiek

AB – administratívna budova,
BVS – Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s.,
DO – Detské oddelenie,
EMS – systém energetického manažmentu,
FM – frekvenčný menič,
G- Garáže,
CH1, CH2 – Prechodná chodba,
K – Kotelňa,
KA – Kaplnka,
KDZ – Klinika drogových závislostí,
KOST – kompaktná odovzdávacia stanica,
MP – Mužský pavilón,
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,
ŽP – Ženský pavilón,

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 úpätí hôr Malých Karpát v začínajúcom lesnom poraste. Jednotlivé objekty nemocnice sú v areáli sú rozmiestnené redšie s väčšími odstupmi. Dispozičné usporiadanie areálu pre vyhodnocovaný rok 2021 je zobrazené na **Obr. 1: Situačný plán**.

Obr. 1: Situačný plán (aktualizované podľa plánovaného využitia)



Legenda:

- | | |
|---|--|
| - využívané a vykurované/temperované objekty, | - nevyužívané objekty, |
| AB - administratívna budova (A), | DO - detské oddelenie (M – ubytovňa), |

G - garáže,	CH1 - prechodná chodba č.1 - nadzemná,
CH2 - prechodná chodba č.2 – prízemná,	K - kotolňa,
KA - kaplnka (H),	KDZ - klinika drogových závislostí (D),
MP - mužský pavilón (F),	S - spoločenské priestory (B),
SK - skleníky,	SL - slobodáreň,
SMO - staré mužské oddelenie,	SP - stravovací pavilón,
T - trafostanica,	V - vrátnica (G,I),
VP - vyšetrovací pavilón (C,L)	VS - výmenníková stanica,
ŽP - ženský pavilón (E).	

Pozn.: označenie v zátvorke je súčasne zaužívané označenie podľa mapky areálu.

Od roku 2020 nie dodávané teplo do objektov Slobodáreň (SL), Staré mužské oddelenie (SMO) a skleník (SK)! Objekt Detského oddelenia je od roku 2020 vykurovaný vzhľadom na využívanie podkrovných priestorov ako ubytovňa.

Predmetom posúdenia sú využívané a vykurované objekty a objekty, ktoré sa využívajú od roku 2020 (DO). Objekty nevyužívané a temperované (SMO), resp. len menšie objekty s nízkou potrebou tepla (KA, G) 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) MP - mužský pavilón,
- 5) SP - stravovací pavilón,
- 6) VP - vyšetrovací pavilón,
- 7) ŽP + CH1 - ženský pavilón s prechodnou chodbou do VP,
- 8) DO - detské oddelenie

Tab.1: Sumárne základné parametre posudzovaných objektov PNPP

Identifikácia činnosti			
Druh činnosti (SK NACE)	86100 – Činnosť nemocníc		
Počet hodnotených areálov	1		
Počet vykurovaných objektov	12		
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
MP – Mužský pavilón	25 925	7 988	0,31
SP – Stravovací pavilón	5 513	3 833	0,70
VP – Vyšetrovací pavilón	19 753	7 653	0,39
ŽP + CH1 – Ženský pavilón s prechodnou chodbou*	25 925	7 988	0,31
DO – Detské oddelenie	4 142	2 091	0,50
Spolu posudzované objekty	106 962	43 748	0,41

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

1 ENERGETICKÉ VSTUPY A VÝSTUPY

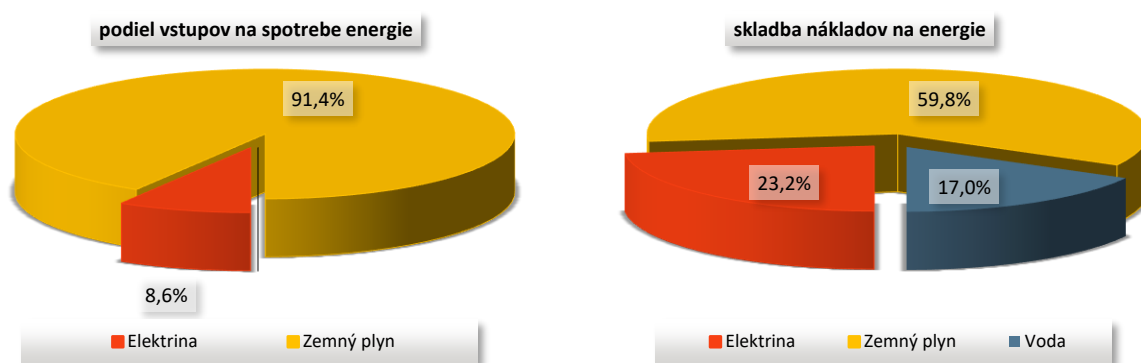
Areál je napojený na distribučné siete Západoslovenská distribúcia, a.s. (ďalej len „ZS DIS“) pre odber elektriny a SPP-distribúcia, a.s. (ďalej len „SPP-D“) pre odber zemného plynu. Pitná voda je odoberaná z distribučnej siete Bratislavskej vodárenskej spoločnosti, a.s. (ďalej len „BVS“).

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 2019-2021.

Tab.2: Údaje o priemerných ročných vstupoch palív, energie a vody v posudzovanom období

Vstupy palív a energie	m.j.	Množstvo	Výhrevnosť [MWh/m.j.]	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [€]
Elektrina	MWh	635,9	1,000	635,9	77 741
Zemný plyn	tis. m ³	626,9	10,760	6 745,6	200 933
Voda	tis. m ³	30,2	–	–	57 139
Celková spotreba energie a vody				7 381,5	335 814

Obr. 2: Údaje o mesačných a celkových ročných spotrebách elektriny a nákladov posudzovanom období

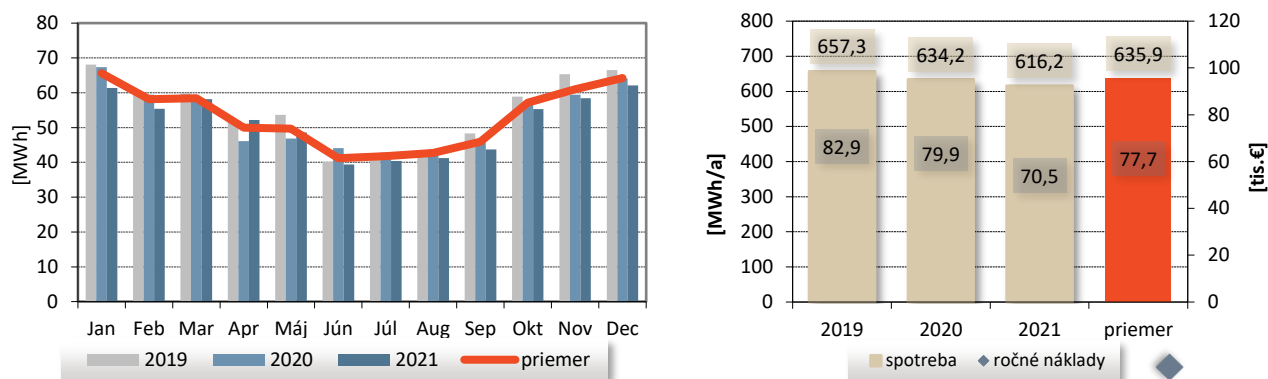


1.1 Elektrina

Elektrina je v súčasnosti nakupovaná od spoločnosti MAGNA ENERGIA, a.s.. Priemerná ročná spotreba elektriny v areáli PNPP bola v rokoch 2019-2021 na úrovni **635,9 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **77 741 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **122,25 €/MWh**.

Ročné množstvo nakupovaných palív a energie je stanovené z účtovných bilancií spoločnosti. Hodnotenie spotreby elektriny a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie (2019 - 2021).

Obr. 3: Údaje o mesačných a celkových ročných spotrebách EE a nákladoch v posudzovanom období



Tab.3: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách elektriny v posudzovanom období

obdobie	MWh	€	€/MWh
2019	657,3	82 859	126,05
2020	634,2	79 915	126,02
2021	616,2	70 450	114,33
priemer	635,9	77 741	122,25

Tab.4: Údaje o sadzbách z faktúry 12/2021 (dodávateľ Magna)

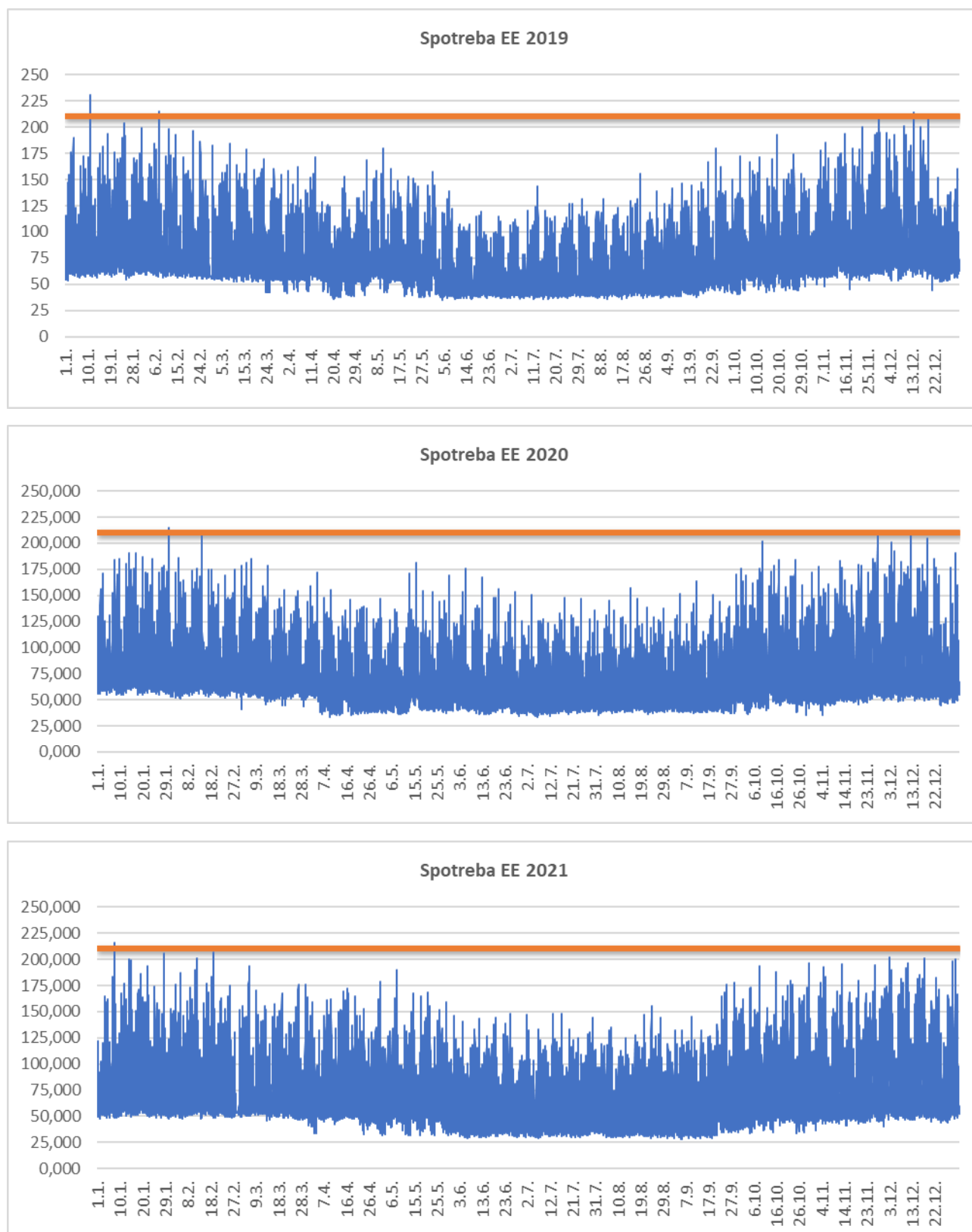
Spotrebná zložka	Cena v € / kWh
Silová elektrina (VT+NT) vrátane strát	0,047950
Spotrebná daň	0,001320
Distribúcia elektriny bez strát vrátane	0,009776
Platba za straty elektriny pri distribúcii	0,003200
Odvod do jadrového fondu	0,003270
Platba za systémové služby	0,006308
Platba za prevádzkovanie systému	0,023741
Spolu za odobratú elektrinu	0,095565

Fixná zložka	Cena v € / kW
Rezervovaná kapacita (mesačne)	4,554500

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 medzi 18 až 20-tou hodinou.

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)

Obr. 4: Odberové diagramy pre elektrinu v posudzovanom období

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** inštalovaný 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 pracuje relatívne v požadovanej kvalite, čo potvrdzuje sumár poplatkov za jalovú elektrinu v hodnote 25,26 € za rok 2019.

V trafostanici je umiestnený 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

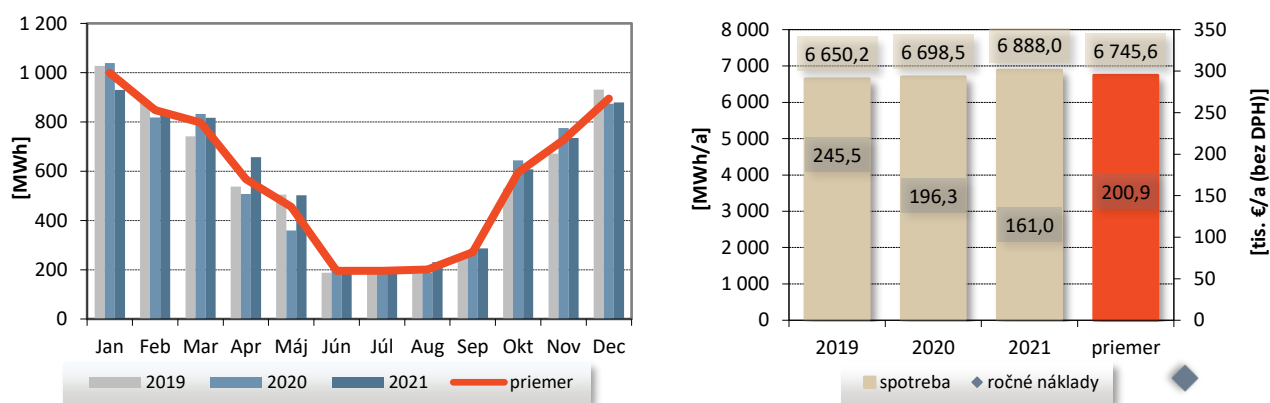


1.2 Zemný plyn

Zemný plyn je nakupovaný od spoločnosti MET Slovakia, a.s.. Priemerná ročná spotreba ZP bola v areáli PNPP v rokoch 2019-2021 na úrovni **6 745,6 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **200 933 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **29,79 EUR/MWh**.

Ročné množstvo nakupovaných palív a energie je stanovené z účtovných bilancií spoločnosti. Hodnotenie spotreby elektriny a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie (2019 - 2021).

Obr. 6: Údaje o mesačných a celkových ročných spotrebách ZP a nákladov v posudzovanom období



Tab.5: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách energie v posudzovanom období

obdobie	MWh	€	€/MWh
2019	6 650,2	245 470	36,91
2020	6 698,5	196 282	29,30
2021	6 888,0	161 047	23,38
priemer	6 745,6	200 933	29,79

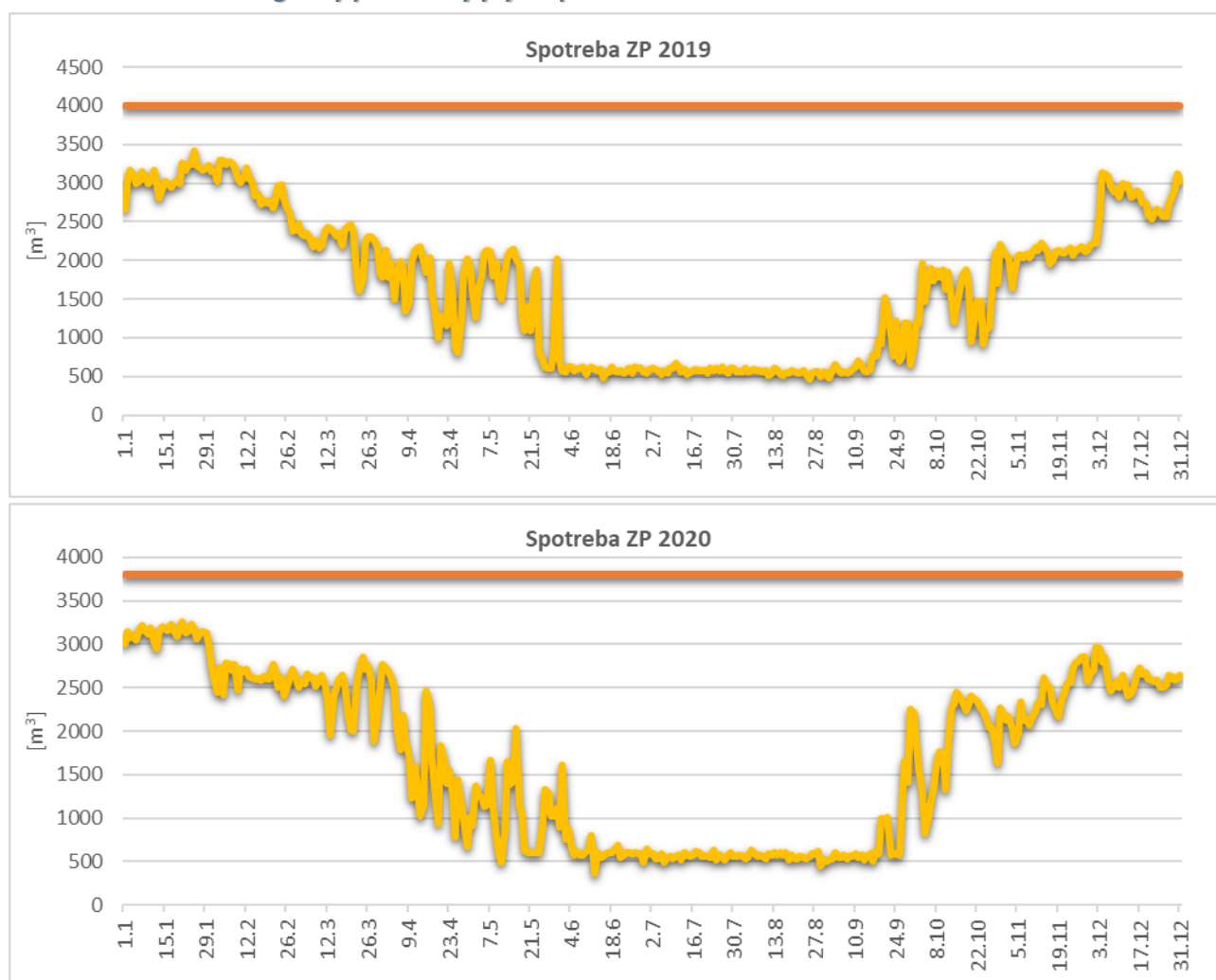
Trend spotreby ZP je závislý od vonkajšej teploty. Tvorí ju základná spotreba plynu pre výrobu pary pre potreby ohrevu TV a technológie kuchyne v hodnote okolo 550 m³/deň a spotreba plynu na vykurovanie.

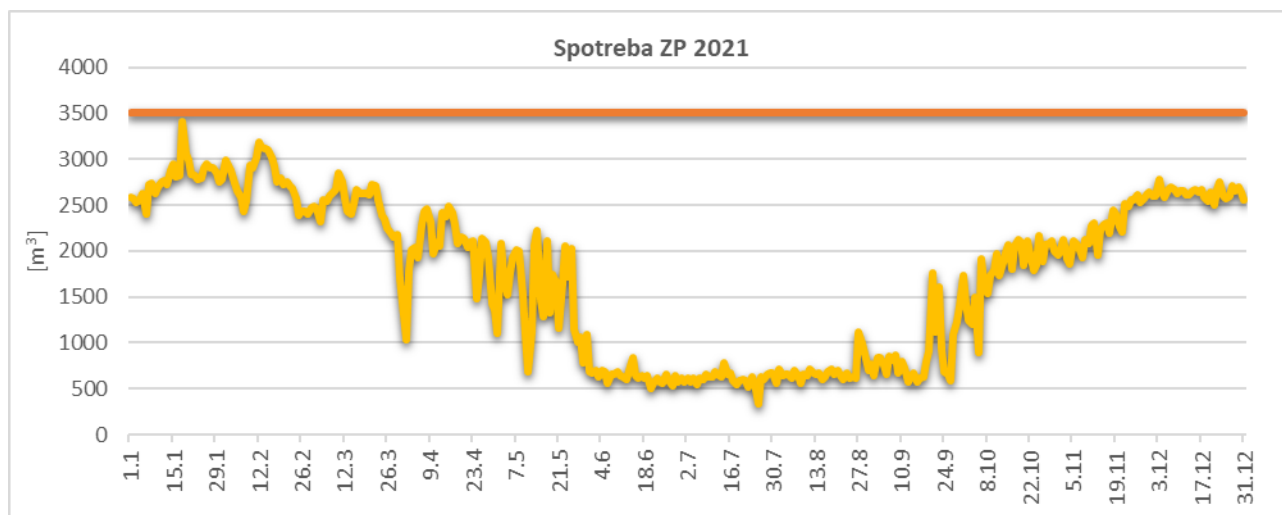
Základné parametre spotreby zemného plynu:

Nastavená hodnota DMM: 3 500 m³,

Odber letný: cca 550 m³,

Obr. 7: Odberové diagramy pre zemný plyn v posudzovanom období





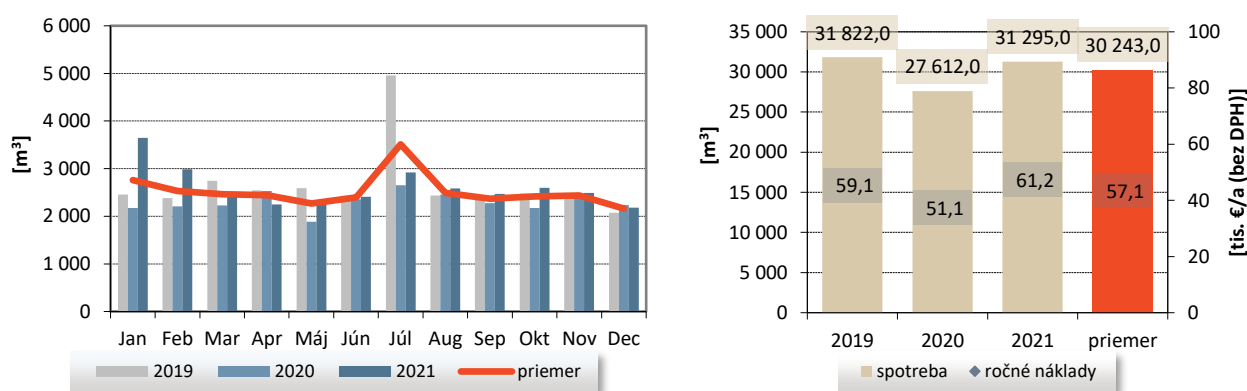
Zemný plyn je v rámci areálu využívaný jedine v plynovej kotolni pre výrobu tepla vo forme pary a vykurovacej vody. Areál je napojený na verejný STL plynovod prípojkou DN 100 privedenou od objektu Slobodárne. Prevádzkový pretlak plynu je 90 kPa. Na prípojke (v kotolni) je osadené ROMZ, kde je osadené 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 2019-2021 na úrovni **30 243 m³/a**, vo finančnom vyjadrení **57 139 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **1,89 EUR/m³**.

Ročné množstvo nakupovanej vody je stanovené z účtovných bilancií spoločnosti. Hodnotenie spotreby elektriny a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie (2019 - 2021).

Obr. 8: Údaje o mesačných a celkových ročných spotrebách vody a nákladoch v posudzovanom období



Pozn.: v mesiacoch júl 2019, január a február 2021 bol zaznamenaný únik vody.

Tab.6: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách studenej vody v posudzovanom období

Obdobie	m ³	€	€/m ³
2019	31 822,0	59 109,4	1,86
2020	27 612,0	51 143,5	1,85
2021	31 295,0	61 164,3	1,95
priemer	30 243,0	57 139,0	1,89

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 objekt, 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 20 rokmi a viaceré z nich sú nefunkčné, prípadne je otázna 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

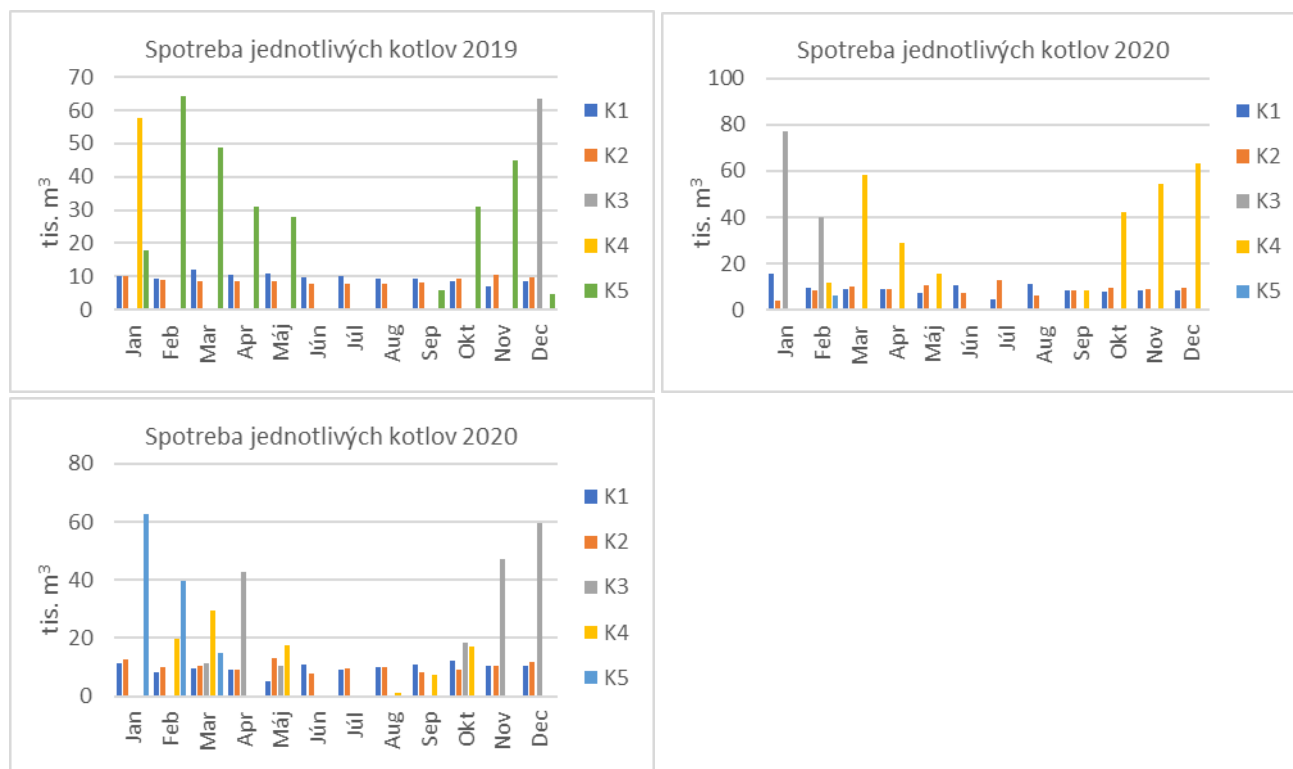
Tab.7: Parametre inštalovaného kotla

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 posudzovanom období



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: Množstvo tepla v ZP na výrobu pary a účinnosť premeny tepla v posudzovanom období

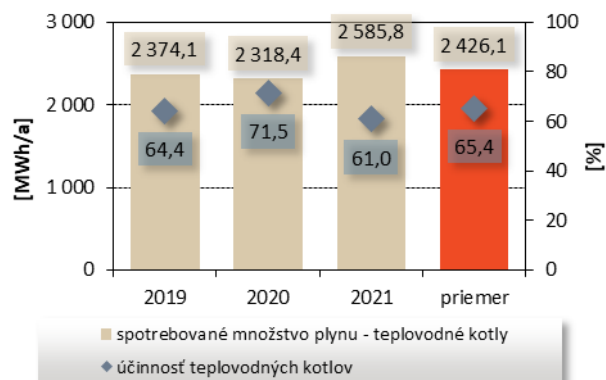
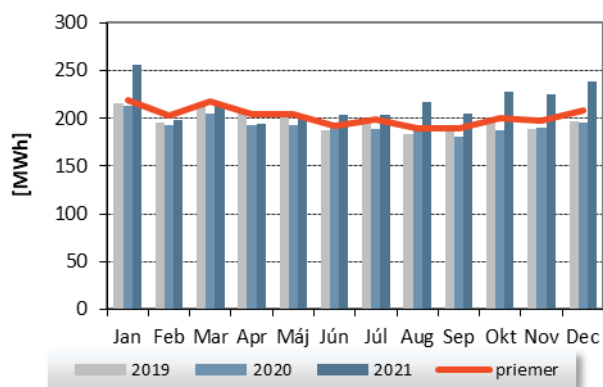
MWh	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	spolu
2019	215,6	195,9	217,7	204,9	206,9	187,4	193,7	183,7	187,1	195,6	188,8	196,8	2 374,1
2020	213,0	192,8	204,8	192,9	192,6	191,1	189,3	187,9	180,3	187,7	190,4	195,5	2 318,4
2021	256,0	198,3	214,8	194,9	200,0	203,7	203,9	217,4	205,2	228,4	225,1	238,2	2 585,8
priemer	219,1	202,8	217,7	203,9	203,7	191,8	199,1	189,1	189,6	200,0	197,7	207,9	2 426,1

%	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Spolu
2019	64,3	63,7	59,2	61,0	55,4	67,0	66,5	64,9	65,6	66,3	70,2	69,7	64,4
2020	66,9	73,6	75,0	71,8	73,0	66,7	73,2	66,7	71,8	70,7	74,3	74,9	71,5
2021	60,8	75,1	76,9	58,6	70,1	47,6	50,8	55,2	56,2	57,9	62,1	60,6	61,0
priemer	65,0	67,4	65,2	64,5	62,2	58,7	65,1	63,1	62,7	66,3	66,8	61,5	65,4

Tab.9: Účinnosť premeny tepla v kotloch K1 a K2 v posudzovanom období

%	K1	K2
2019	46,7%	85,7%
2020	58,5%	85,3%
2021	40,0%	81,1%
priemer	48,2%	83,3%

Obr. 12: Bilancia parnej časti kotolne za roky v posudzovanom období

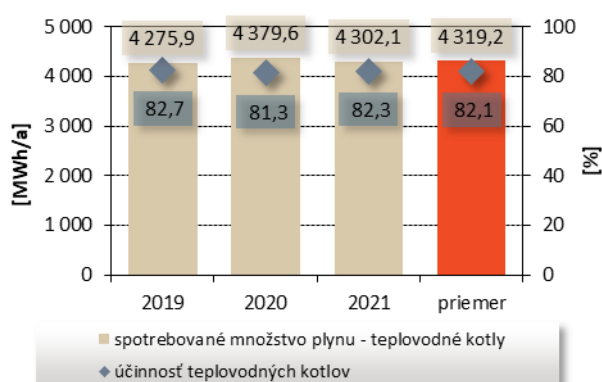
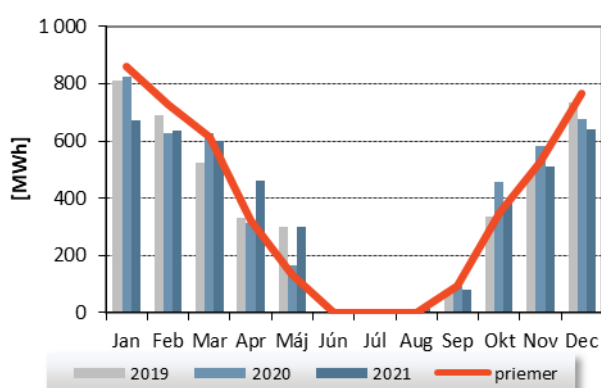


Tab.10: Množstvo tepla v ZP na výrobu vykurovacej vody a účinnosť premeny tepla v posudzovanom období

	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Spolu
2019	811,8	691,9	524,3	332,0	298,2	0,0	0,0	0,0	66,4	334,4	482,9	734,0	4 275,9
2020	826,3	625,6	627,5	314,5	166,5	6,6	0,0	0,0	93,2	456,5	584,5	678,4	4 379,6
2021	674,3	637,8	602,4	462,4	302,4	0,0	0,0	12,8	81,2	379,0	509,3	640,5	4 302,1
priemer	860,4	724,4	611,9	321,5	135,2	0,0	0,0	0,0	92,9	350,7	529,6	764,3	4 319,2

%	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Spolu
2019	2019	83,9	83,3	82,7	82,8	83,0	-	-	-	77,4	82,6	82,1	81,7
2020	2020	82,7	81,1	81,4	81,2	79,9	80,2	-	-	76,0	80,9	80,9	81,6
2021	2021	88,5	80,8	81,5	79,5	78,6	-	-	71,7	77,7	80,8	80,0	85,4
priemer	priemer	77,0	85,4	85,3	77,5	81,3	-	-	-	75,9	81,9	81,6	82,8

Obr. 13: Bilancia teplovodnej časti kotolne v posudzovanom období



Okrem nákladov na spotrebu plynu, elektriny a vody tvorili prevádzkové náklady aj:

[€/a bez DPH]	2019	2020	2021
Náklady na údržbu, revízie, opravy a pod.	9 397	10 705	16 491
Náklady na obsluhu (mzdové náklady)	157 845	136 480	120 851

Obsluha tepelného hospodárstva areálu PNPP bola do roku 2019 zabezpečovaná nepretržite pomocou 8 kuričov. Od roku 2020 zabezpečuje prevádzku 5 kuričov. V nákladoch sú zahrnuté mzdové náklady na 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 priestranných priechodných od kotolne, v ktorých sa nachádzajú viaceré vetvy parného a teplovodného rozvodu, cez prielezné až po neprielezné 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,	— 1,2 x 2,0 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.11: Štruktúra parných rozvodov

vetva	parné rozvody popis	para		kondenz	
		DN	m	DN	m
vetva 1	Kuchyňa – technológia	40	175	25	175
vetva 2	Ženské pavilón	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



3.2 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 Ženský pavilón, z ktorého sú zásobované ďalej objekty Mužský pavilón, 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 z projektovej dokumentácie rekonštrukcie z roku 1997. V rámci rekonštrukcie boli inštalované na päťoch 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.12: Štruktúra teplovodných rozvodov

teplovodné rozvody vetva	popis	prívod/spiatočka		Poznámka
		DN	m	
Vetva 1	Ženský pavilón	125	2x 260	
1.1	Mužský pavilón	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
		65	2x 80	
		32	2x 10	
Vetva 4	Slobodáreň, garáž, skleník, škôlka, KDZ, DO	80	2x 45	Slobodáreň, sklenník, škôlka nevyužívané
		65	2x 140	
		50	2x 50	
		40	2x 205	
		32	2x 26	
Vetva 5	Stará kotolňa	50	2x 100	Nevyužívaný objekt
Vetva 6	Kotolňa	65	2x 15	

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



3.3 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.13: 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.14: 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	Ženský pavilón	-	-	-	-
Vetva 2	Mužský pavilón	80	120	40	120
Vetva 3	Výšetrovací pavilón*	80	60	40	60
	Administratíva*	50	135	32	135

* odhad, neboli k dispozícii podklady

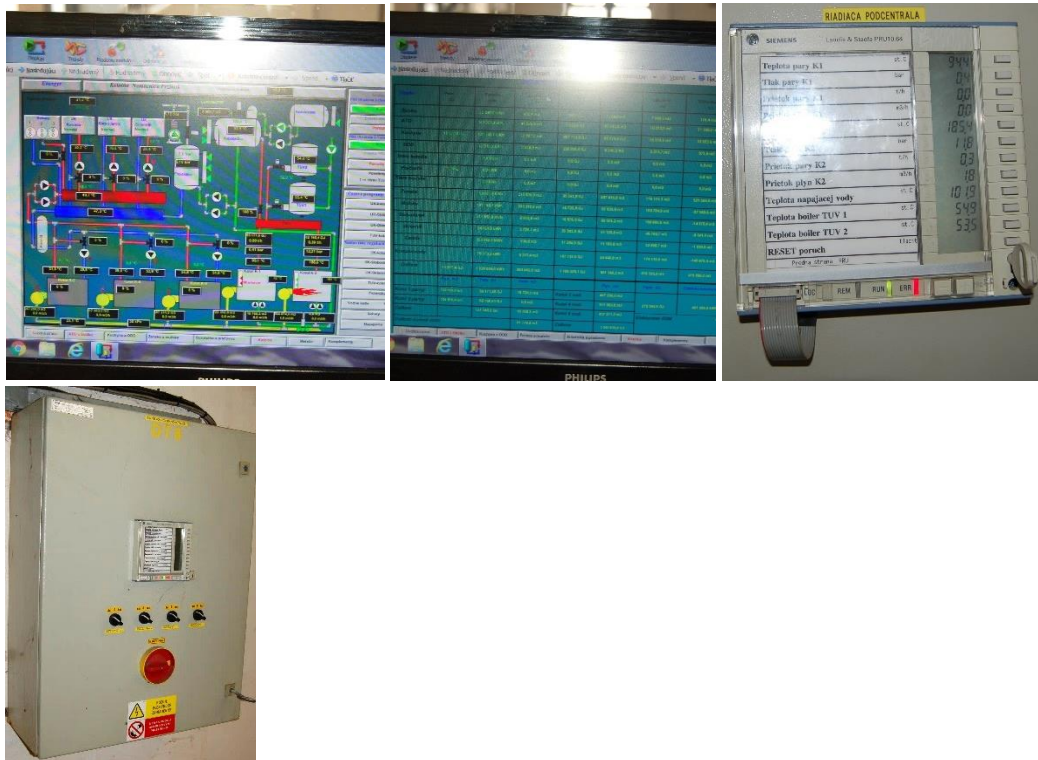
Obr. 18: Ohrev TV v ženskom pavilóne



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 V+AB+S – Admin. budova, spoločenská miestnosť, vrátnica a čakáreň (objekty A, B, G, I)

Administratívna budova, spoločenské priestory, vrátnica s čakárňou a bufetom a prislúchajúca chodba spájajúca budovu z vyšetrovňou 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 zdvojitými 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 vyšetrovacieho pavilónu. Meranie spotreby elektriny je zabezpečené samostatne pre objekt, spotreba tepla pre vykurovanie je meraná spoločne s objektom Vyšetrovacieho pavilónu v suteréne vyšetrovacieho pavilónu a spotreba SV nie je meraná.

Aktualizácia stavu k 05/2022:

- Počas roka 2021 boli v administratívnej časti na poschodí vymenené drevené okná za plastové s izolačným trojsklom, na prízemí administratívnej časti sú stávajúce drevené. Okná na vrátnici a čakárni boli vymenené za plastové s trojsklom, vchodové konštrukcie za hliníkové s izolačným trojsklom.

Predmetné zmeny však nie sú zohľadnené vo výpočte potreby tepla!

Obr. 20: Vrátnica s čakárňou a spoločenská miestnosť



Obr. 21: Administratívna časť



Obr. 22: Spojovacia chodba



Tab.15: 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.16: 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 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 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
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 (spojovacia chodba má pôvodné otvorové konštrukcie drevené v celej dĺžke), 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.17: 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

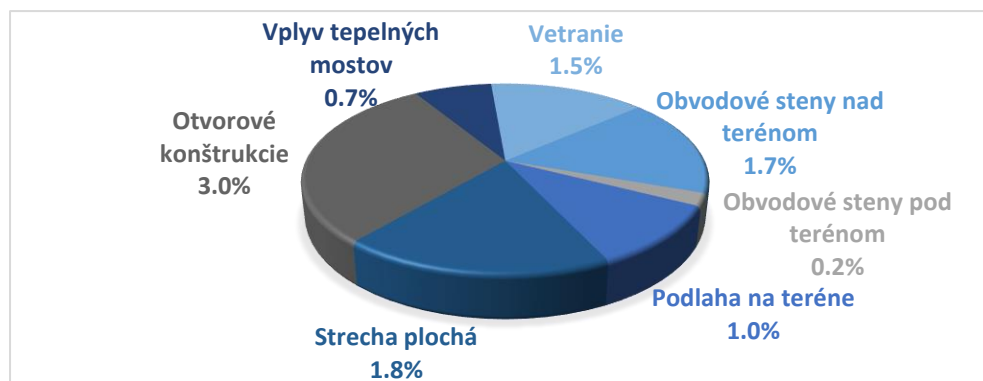
* Hodnota vyhovuje pre rekonštruované objekty

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.18: 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 krytie 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 prírodné 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 hlaviciami.

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.19: 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. 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.20: Zdravotno-technické zariadenia – skladba

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

Obr. 26: Zariaďovacie predmety



5.2 VP - Vyšetrovací pavilón – komplementy (objekty L + C)

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 otázná.

Aktualizácia stavu k 05/2022:

- Počas roka 2021 boli pôvodné okná na VP kompletne vymenené za plastové s izolačným trojsklom, vchodové dvere za hliníkové s izolačným trojsklom.

Predmetné zmeny nie sú zohľadnené vo výpočte potreby tepla!

Obr. 27: Vyšetrovací pavilón - komplementy



Tab.21: 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]
2 744	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.22: 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	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 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)	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 $4\,913,49\text{ W.K}^{-1}$, čo predstavuje 41,6 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.23: 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
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

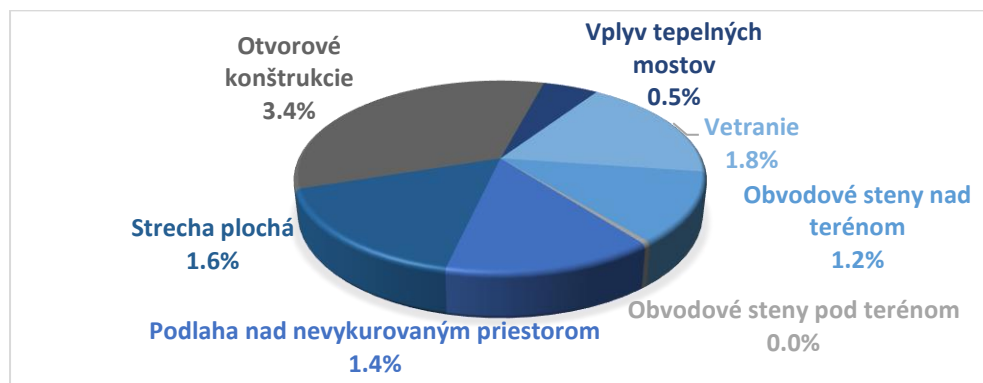
* Hodnota vyhovuje pre rekonštruované objekty

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je $11\,986\text{ W.K}^{-1}$. 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.24: 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 krytie 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 hlaviciami.

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.25: 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.26: 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: Zariaďovacie predmety



5.3 MP - Mužský pavilón (objekt F)

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 podlažkách 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 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: Mužský pavilón



Tab.27: 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.28: 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	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.29: 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

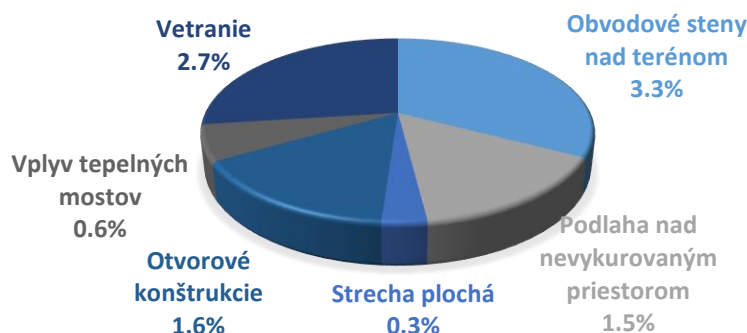
* Hodnota vyhovuje pre rekonštruované objekty

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.30: 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) Vykurovacia sústava

Vykurovacia 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).

Vykurovacia 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 hlavicami. Prevádzkové parametre sústavy boli projektom hydraulického vyregulovania a termostatickej upravené na 70/50°C.

Obr. 34: Vykurovacia 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.

Aktualizácia stavu k 05/2022:

- Počas roka 2021 bolo kompletne vymenené pôvodné osvetlenie za LED osvetlenie.

Predmetné zmeny nie sú zohľadnené v ďalšom texte!

Obr. 35: Typy svietidiel



Tab.31: Osvetľovacia sústava - skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkonný 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 predmetu 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.32: 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 ŽP - Ženský pavilón (objekt E)

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 jednoplošná, 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: Ženský pavilón



Tab.33: 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

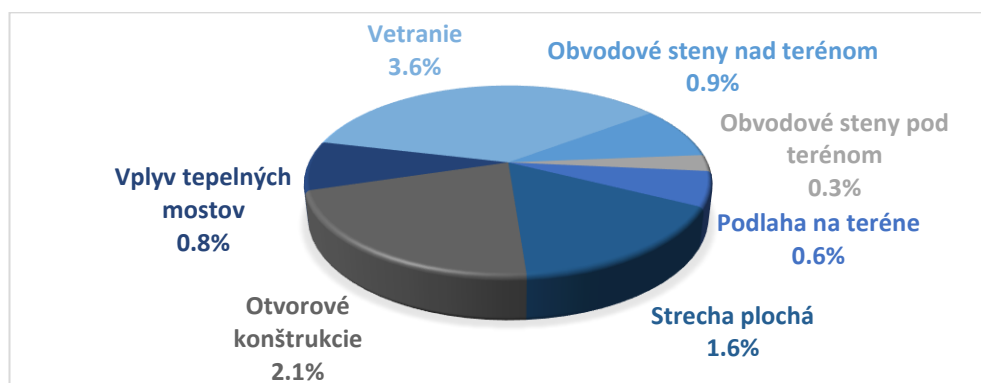
Obvodové konštrukcie boli kompletne zrekonštruované, preto nie sú predmetom tohto posúdenia.

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je 6 078 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.34: 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	nevychováje

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



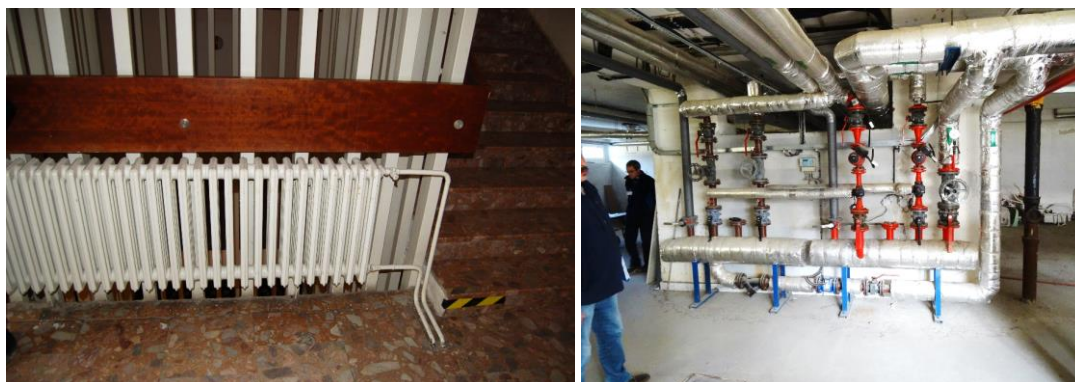
Výpočet potreby tepla na vykurovanie bol vykonaný na základe výpočtu tepelných strát prechodom tepla konštrukciami a tepelných strát vetraním, ktoré boli znížené o tepelné zisky. Celková potreba energie pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním predstavuje 872 014 kWh. Na celkovej potrebe sa pokrytie 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 hlaviciami.

Obr. 39: 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 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.35: 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%)

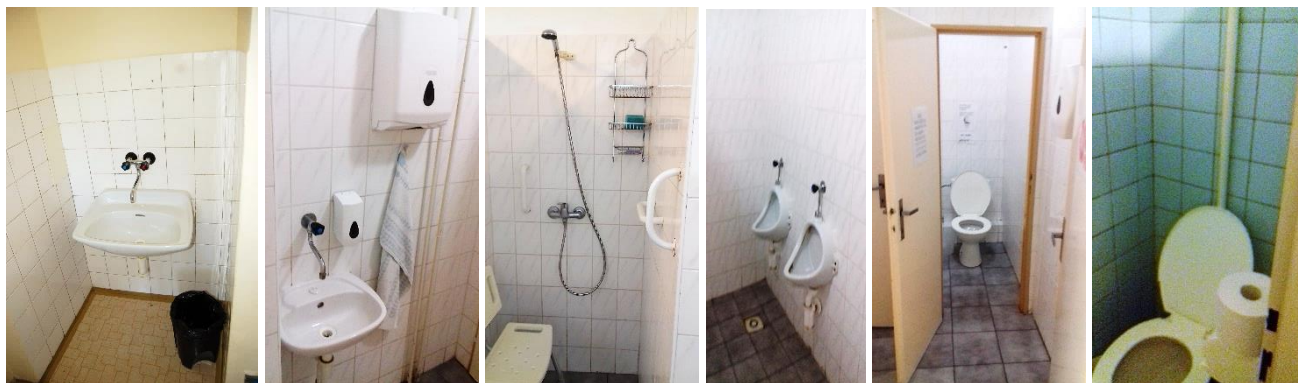
D) Zdravotno-technické inštalácie

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 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.36: 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 zariadení predmetov



5.5 KDZ - Klinika drogových závislostí (objekt D)

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 zdvojitým 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.37: 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 $\sum A_i$ [m ²]	Faktor tvaru budovy $\sum A_i/V_b$ [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.38: 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 mierou 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.39: 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
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

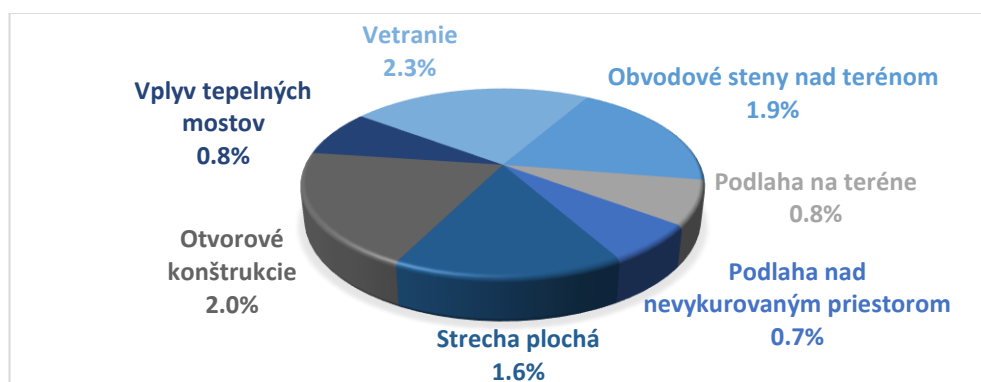
* Hodnota vyhovuje pre rekonštruované objekty

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je 4 181,7 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.40: 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) Vykurovacia sústava

Vykurovacia 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 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).

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. 44: Vykurovacia 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 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.41: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkion 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 príkion 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.42: 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: Zariadenia predmetu



5.6 SP - Stravovací pavilón

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 zdvojitým 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.43: 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 $\Sigma A_i/V_b$ [m ⁻¹]	Počet nadzemných podlaží	Priemerná konštrukčná výška podlažia $h_{k,pr}$ [m]
1 670,7	164	5 513	1 671	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.44: 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	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.45: 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.46: 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) Vykurovací systém

Vykurovací systém je napojený 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.

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 hlaviciami.

Obr. 49: Vykurovacia 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.47: 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 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.48: 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 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 kotolne, sklady, záchody, kuchynka a pod. je dvojpodlažná. Menšia časť budovy je podpivničená. Zo suterénu kotolne 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 zdvojitým zasklením. Teplo na vykurovanie a ohrev TV vo forme pary a vykurovacej vody sú vyrábané priamo v budove. V kotolni 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 kotolne.

Obr. 52: Kotolňa



Tab.49: Technické a geometrické parametre objektu

Celková zastavaná plocha A [m ²]	Obvod zastavanej plochy P [m]	Obstavaný 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.50: 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.51: Zoznam typov otvorových konštrukcií

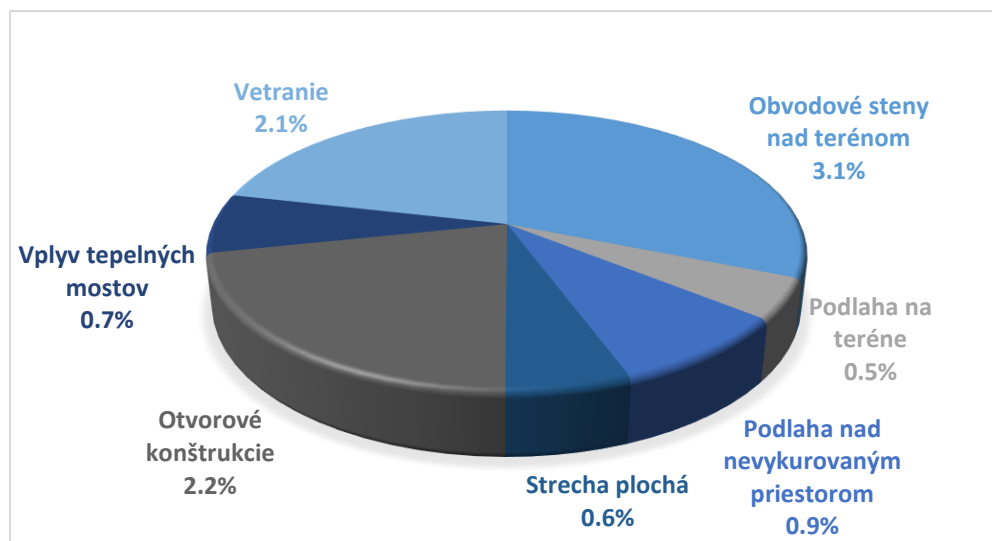
Otvorová konštrukcia	Celková plocha A [m ²]	Súčiniteľ prestupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie $A.U$ [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2 U_N [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Pôvodné okno s kovovým rámom bez preruš. tep. mosta a zdvojeným sklom	85,5	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.52: 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. 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 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) Vykurovacia sústava

Vykurovacia 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.

Vykurovacia 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. 54: Vykurovacia sústava



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. 55: Typy svietidiel



Tab.53: 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.54: Zdravotechnika – skladba

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

Obr. 56: Typy zariadení predmetov



5.8 DO - Detské oddelenie (objekt M - ubytovňa)

Budova bola postavená v roku 1952 a pozostáva z troch nadzemných podlaží. Konštrukcia celej budovy pozostáva z muriva z plnej pálenej tehly hrúbky 510 mm a pod oknami s výmurovkou hrúbky 350 mm. Strešná konštrukcia je riešená ako sedlová s dreveným krovom a plechovou krytinou. Strešná konštrukcia nad vchodom je riešená ako plochá, jednoplášťová. Otvorové konštrukcie sú postupne vymieňané za okná s plastovým rámom a izolačným dvojsklom, avšak väčšia časť okien a dverí zostáva pôvodná so zdvojeným zasklením a dreveným alebo kovovým rámom. Teplo na vykurovanie a TV sú do objektu dodávané z centrálnej kotolne, prírodné potrubie vedie z vedľajšej budovy KDZ. Suterén budovy slúži ako archív PNPP a je temperovaný spodnými ležatými vykurovacími rozvodmi, zvyšné dve podlažia sú vykurované plechovými a liatinovými vykurovacími telesami bez inštalácie TRV. Objekt je vybavený samostatným meraním spotrieb elektriny, teplej vody, studenej vody a tepla dodaného na vykurovanie (merač tepla je nefunkčný).

Aktualizácia stavu k 05/2022:

- Na objekte postupne dochádza k výmene okien, pričom v roku 2021 bolo celkovo vymenených cca 40% pôvodných drevených okien.

Predmetné zmeny nie sú zohľadnené vo výpočte potreby tepla!

Obr. 57: Detské oddelenie



Tab.55: 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	ΣA _i	ΣA _i /V _b		h _{k,pr}
[m ²]	[m]	[m ³]	[m ²]	[m ²]	[m ⁻¹]		[m]
479	104	4 142	1 429	2 091	0,5	3	2,90

E) 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 1 589 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,43 W.m⁻².K⁻¹ do 2,99 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 1 909,9 W.K⁻¹, čo predstavuje 70,1 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.56: 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 – budova 510 mm	365,0	1,25	0,22	nevyhovuje
Obvodová stena – výmurovky 350 mm	265,3	1,64	0,22	nevyhovuje
Plochá strecha nad vchodom	4,5	2,10	0,15	nevyhovuje
Podlaha nevykurovanej povaly	474,8	2,99	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	479,3	0,31	2,50	nevyhovuje

Otvorové konštrukcie sú prevažne v pôvodnom stave, no približne 30 % z nich bolo vymenených za nové okná s izolačným dvojsklom a plastovým rámom. Zvyšné okná a dvere sú relatívne vo funkčnom stave, riešené ako okná so zdvojeným zasklením a dreveným rámom alebo okná a dvere s kovovým rámom bez preruš. tep. mosta a zdvojeným zasklením alebo plnou výplňou. Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 272,7 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 1,45 W.m⁻².K⁻¹ do 5,87 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií je 628,13 W.K⁻¹, čo predstavuje 23,1 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.57: Zoznam typov otvorových konštrukcií

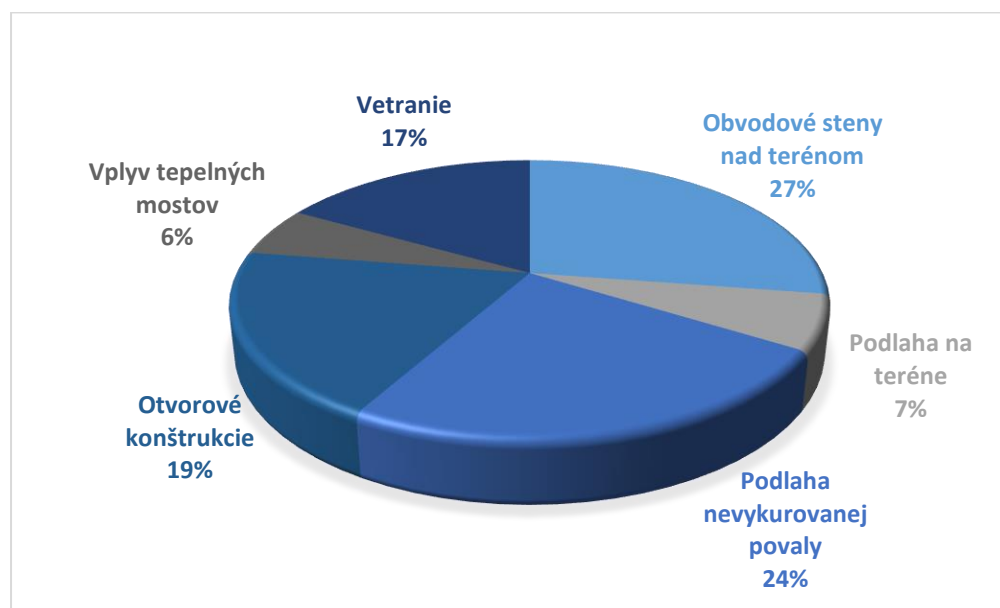
Otvorová konštrukcia	Celková plocha A [m ²]	Súčiniteľ prestupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie A.U [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2 U _N [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Pôvodné okno s dreveným rámom a zdvojeným zasklením	150,0	2,77	415,5	1,00	nevyhovuje
Pôvodné okno s kovovým rámom bez prerušenia tep. mosta a zdvojeným sklom	4,6	3,97	18,3	1,00	nevyhovuje
Nové okno s plastovým rámom a izolačným dvojsklom	110,7	1,45	160,5	1,00	nevyhovuje
Pôvodné dvere plné s kovovým rámom bez prerušenia tep. mosta	1,6	5,87	9,4	1,00	nevyhovuje
Pôvodné dvere s kovovým rámom bez prerušenia tep. mosta a zdvojeným sklom	5,8	5,87	34,0	1,00	nevyhovuje

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je $2\,724,2 \text{ W.K}^{-1}$. 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.58: Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla $[\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Normalizovaná hodnota $[\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Odporúčaná hodnota $[\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Cieľová odporúčaná hodnota $[\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,45	1,46	0,49	0,33	0,3	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 $211\,786 \text{ kWh}$. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa $83,3 \%$, podiel vetrania je $16,7 \%$. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške $64\,356 \text{ kWh}$ s mierou ich využitia na úrovni 95% . Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **$150\,648 \text{ kWh}$** .

F) Vykurovacia sústava

Súčasný stav bol definovaný na základe informácií od energetika objektu a dostupnej výkresovej dokumentácie. Vykurovacia sústava je napojená z areálového teplovodného rozvodu, potrubie je privedené cez podzemný kolektor z vedľajšieho objektu KDZ. Vykurovací systém bol navrhnutý na teplotný spád $92,5/67,5 \text{ °C}$ s núteným obehom. Hlavný ležatý rozvod je vedený pod stropom suterénu, kde plní zároveň funkciu temperovania archívu lokalizovaného v suteréne. Ako vykurovacie telesá sú osadené plechové a liatinové radiátory v počte 97 ks bez TRV. Stúpacie potrubia sú vedené pri obvodových stenách.

Vykurovacia sústava je na konci svojej technickej životnosti, nie je hydraulicky vyregulovaná a na vykurovacích telesách nie sú osadené regulačné ventily s termostatickými hlavicami.

Obr. 59: Vykurovací systém



G) Osvetlenie vnútorných priestorov

Osvetľovacia sústava je v pôvodnom stave a je potrebná jej modernizácia. Súčasný stav bol definovaný na základe informácií od energetika objektu 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.

Aktualizácia stavu k 05/2022:

- Počas roka 2021 bolo na 3.NP vymenené pôvodné osvetlenie za LED osvetlenie.

Predmetné zmeny nie sú zohľadnené v ďalšom texte!

Obr. 60: Typy svietidiel



Tab.59: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon svietidla [kW]
SV1 - lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	67	0,072
SV2 - lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	9	0,144
SV3 - obyčajná žiarovka	26	0,060
SV4 - obyčajná žiarovka	39	0,040
SV5 - obyčajná žiarovka – vankajšie osvetlenie	3	0,100
Spolu:	144	9,540

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

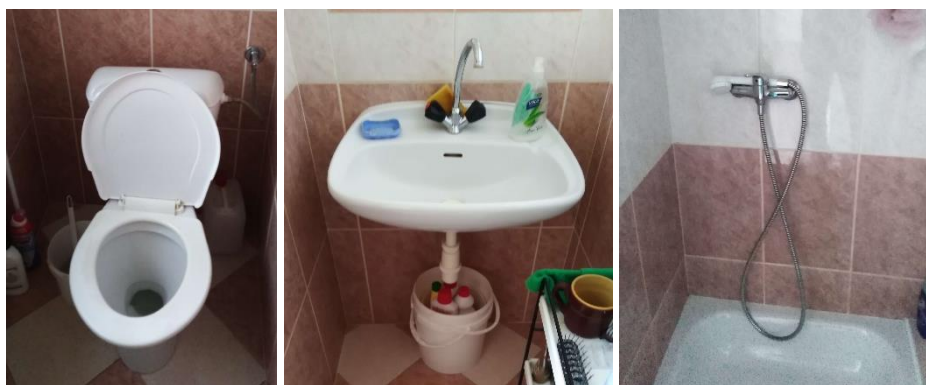
H) Zdravotno-technické inštalácie

Súčasný stav bol definovaný na základe informácií od energetika objektu a dostupnej výkresovej dokumentácie. Zdravotechnika budovy je v pôvodnom stave s drobnými opravami. Komplexná rekonštrukcia zdravotníckej techniky nebola riešená od kolaudácie budovy. Zariadenia ako umývadlá či sprchy 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.60: Zdravotno-technické zariadenia – skladba

Podlažie	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
Počet spolu (ks)	24	4	0	7	0	0

Obr. 61: Zariadenia predmetu



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.

Aktualizácia stavu k 05/2022:

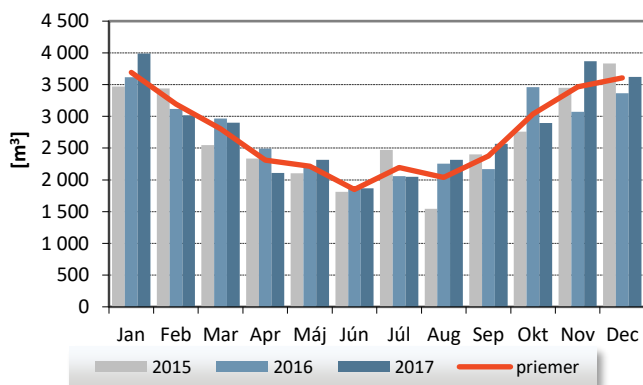
- Z dôvodu nevyhovujúceho technického stavu bolo areálové osvetlenie odstavené a v celom areáli boli inštalované výložníkové LED svietidlá so solárnym nabíjaním.

Predmetné zmeny nie sú zohľadnené v ďalšom texte!

Tab.61: 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.62: Dennostupne podľa SHMÚ pre obec Pezinok

Kalendárny rok	2019	2020	2021
Počet vykurovacích dní	205	205	217
Priemerná vonk. teplota (°C)	6,60	6,0	5,2
Počet dennostupňov	2 747,0	2 863,6	3 219,4

Dennostupne sú počítané pre vnútornú teplotu 20°C

Tab.63: Lôžkodni za rok v posudzovanom období

2019	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Spolu
PK MO	3 382	2 615	2 895	2 806	2 924	2 869	2 928	2 973	2 983	3 394	3 310	3 517	36 596
PK ŽO	2 416	2 470	2 849	2 649	2 702	2 630	2 697	2 607	2 681	2 745	2 474	2 083	31 003
KDZ	1 218	1 307	1 506	1 365	1 594	1 426	1 431	1 376	1 369	1 598	1 485	845	16 520
PSK	1 849	2 050	2 627	2 517	2 608	2 408	2 509	2 498	2 244	2 501	2 237	1 907	27 955
GPK	1 698	1 670	1 868	1 690	1 824	1 766	1 902	1 841	1 902	1 901	1 815	1 632	21 509
NPK	629	578	658	629	701	612	668	678	660	694	669	580	7 756
Spolu	11 192	10 690	12 403	11 656	12 353	11 711	12 135	11 973	11 839	12 833	11 990	10 564	141 339

2020	jan	feb	mar	apr	máj	jún	júl	aug	sep	okt	nov	dec	spolu
PK MO	3 533	3 313	3 405	3 396	3 653	3 624	3 705	3 712	3 608	3 667	3 475	3 828	42 919
PK ŽO	2 278	2 029	1 806	1 857	2 117	2 116	2 183	2 250	2 162	2 283	2 220	1 684	24 985
PSK	968	1 324	1 390	1 062	1 162	1 537	1 598	1 553	1 479	1 534	1 458	717	15 782
KDZ	1 768	2 172	2 396	2 116	2 116	2 361	2 493	2 480	2 328	2 219	2 203	1 965	26 617
GPK	1 464	1 640	1 673	1 621	1 685	1 589	1 841	1 790	1 694	1 742	1 594	1 463	19 796
NPK	629	696	712	744	776	805	794	765	724	784	658	369	8 456
Covid odd.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	177	448	625
ZA PNPP	10 640	11 174	11 382	10 796	11 509	12 032	12 614	12 550	11 995	12 229	11 785	10 474	139 180

2021	jan	feb	mar	apr	máj	jún	júl	aug	sep	okt	nov	dec	spolu
PK MO	3 888	3 489	3 986	3 916	4 064	3 978	4 120	4 139	3 997	4 100	3 999	4 038	47 714
PK ŽO	1 817	1 794	2 234	2 220	2 367	2 482	2 538	2 518	2 469	2 489	2 383	2 049	27 360
PSK	656	1 169	1 631	1 492	1 655	1 676	1 629	1 630	1 619	1 643	1 593	1 249	17 642
KDZ	2 140	2 189	2 086	2 017	2 278	2 574	2 600	2 671	2 455	2 494	2 404	1 966	27 874
GPK	739	208	771	869	1 002	952	985	956	864	996	618	499	9 459
NPK	697	735	802	817	942	904	924	975	881	1056	1313	1107	11 153
Covid odd.	784	882	517	137	-	-	-	-	-	-	-	-	2 320
spolu	10 721	10 466	12 027	11 468	12 308	12 566	12 796	12 889	12 285	12 778	12 310	10 908	143 522

Tab.64: Počet pripravených jedál za rok v posudzovanom období

	2019	2020	2021
Pacienti – obed	135 849	138 353	143 216
Pacienti – večera	134 373	138 227	142 803
Personál - obed	24 623	23 848	23 578

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

TUŽINSKÝ Pavol

21.12.1981

V Banskej Bystrici, 14.12.2016

Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.
riaditeľka odboru legislatívy, metodológie a vzdelávania

SLOVENSKÁ REPUBLIKA

Slovenská inovačná a energetická agentúra

POTVRDENIE

o účasti na aktualizaçnej odbornej príprave pre energetických audítorov
podľa § 12 ods. 10 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti
a o zmene a doplnení niektorých zákonov

TUŽINSKÝ Pavol

21.12.1981

V Banskej Bystrici, 3. 12. 2019

Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.
riaditeľka odboru legislatívy, metodológie a vzdelávania