



Zvýšenie energetickej efektívnosti budov
Generálny investor Bratislavy
Záporožská 5, Bratislava

Opis aktuálneho stavu
Finálna správa

AUGUST 2019

Energy Centre Bratislava, s.r.o.

Ambrova 35, 831 01 Bratislava, Slovenská republika

tel: 02 / 59 30 00 91

IČO: 36731943

e-mail: office@ecb.sk

DIČ: 2022320278

web: www.ecb.sk

IČ DPH: SK2022320278

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

energy centre
BRATISLAVA

Názov publikácie: Opis aktuálneho stavu – archív mesta Bratislavy
Referenčné číslo: ecbGES_BA_IAP_08
Číslo výtlačku: Výtlačok 0 z 3
Verzia: v001
Dátum: 08/2019
Odkaz na súbor: ECB GES BA B.08-OCH(GIB)
Rozsah správy : 16 strán
Počet príloh : 1
Počet vyhotovení : 3 ks

Vedenie projektu: Ing. Miloš STAŠTÍK
Spracovatelia: Ing. Marcel LAUKO, PhD.
Ing. Pavol TUŽINSKÝ
Ing. Veronika GOMBOŠOVÁ
Bc. Milan VRÁBEL

Schválené: **Ing. Pavol TUŽINSKÝ**
- energetický audítor

Adresa: **Generálny investor Bratislavy,**
Záporožská 5, 852 92 Bratislava - Petržalka

Kontaktná osoba: Ing. Barbara BEŇOVÁ – poverená vedením GIB, Ing. Radoslav KONEČNÝ
Telefón: +421 2 911 351 141, +421 2 902 985 843

E-mail: barbara.benova@gib.sk, radoslav.konecny@bratislava.sk

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	4
2	VÝCHODISKÁ ÚČELOVÉHO ENERGETICKÉHO AUDITU	5
2.1	Podklady poskytnuté zadávateľom	5
2.2	Doplňujúce údaje získané vlastným šetrením spracovateľa	5
2.3	Legislatíva a normy použité pri vypracovaní účelového energetického auditu	5
2.4	Zoznam použitých skratiek	6
3	POPIS SÚČASNÉHO STAVU	7
3.1	Energetické vstupy	8
3.2	Stavebné konštrukcie	10
3.3	Zdroj tepla	13
3.4	Vykurovanie	14
3.5	Príprava teplej vody	15
3.6	Osvetlenie vnútorných priestorov	16
3.7	Zdravotno-technické inštalácie	16

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Objednávateľ

Názov (obchodné meno): **Magistrát hlavného mesta SR Bratislavy**
Sídlo: Primaciálne námestie č. 1, 814 99 Bratislava
IČO: 00603481
IČ DPH: SK2020372596
Meno štatutárneho zástupcu: Ing. arch. Matúš VALLO – primátor
Telefón: +421 2 5935 6435
E-mail: primator@bratislava.sk

Spracovateľ

Názov (obchodné meno): **Energy Centre Bratislava, s.r.o.**
Sídlo: Ambrova 35, 831 01 Bratislava 37
IČO: 36 731 943
IČ DPH: SK2022320278
Meno zodpovedného zástupcu: Ing. Marcel LAUKO, PhD.
Tel. / Fax: +421 2 59 30 00 91 / 97
E-mail.: office@ecb.sk

Energetický audítor

Meno a priezvisko: **Ing. Pavol TUŽINSKÝ**
Dátum narodenia: 21.12.1981
Trvalý pobyt: 1. mája 852/23, 922 03 Vrbové
Osvedčenie číslo: 321/2014 – 0085

Riešiteľský kolektív

Vedúci projektu: **Ing. Miloš STAŠTÍK**
Riešitelia: Ing. Marcel LAUKO, PhD.
Ing. Pavol TUŽINSKÝ
Ing. Veronika GOMBOŠOVÁ
Bc. Milan VRÁBEL

Identifikácia predmetu EA

Predmet: **Generálny investor Bratislavy**
Umiestenie (adresa): Záporožská 5 (bývala Röntgenová 24)
852 92 Bratislava - Petržalka
Meno kontaktnej osoby: Ing. Barbara BEŇOVÁ – poverená vedením GIB,
Ing. Radoslav KONEČNÝ
Tel.: +421 2 911 351 141, +421 2 902 985 843
E-mail: barbara.benova@gib.sk,
radoslav.konecny@bratislava.sk

2 VÝCHODISKÁ ÚČELOVÉHO ENERGETICKÉHO AUDITU

Dokument je vypracovaný na základe požiadavky technického a ekonomického poradenstva pri príprave a realizácii obstarávania rekonštrukcie vybraných budov a objektov majetku hlavného mesta SR Bratislava (ďalej len „B“), formou energetickej služby s garantovanou úsporou energie (ďalej len „garantovanej energetickej služby, resp. GES“). EA popisuje skutkový stav budov a jednotlivých technických zariadení budov, identifikuje nedostatky a navrhuje úsporné opatrenia, ktorých realizácia je možná formou GES a slúži ako podklad pri príprave a realizácii obstarávania tejto GES.

Všetky ceny energií a investičné náklady uvedené v EA sú bez DPH.

2.1 Podklady poskytnuté zadávateľom

Pre riešenie EA boli objednávateľom poskytnuté nasledujúce podklady a spolupráca:

- Zadanie zákazky s opisom predmetu zákazky,
- Celkové ročné spotreby energie za roky 2016-2018,
- Celkové ročné náklady na energiu za roky 2016-2018,
- Dostupná projektová dokumentácia jednotlivých stavebných objektov,

2.2 Doplnujúce údaje získané vlastným šetrením spracovateľa

V rámci osobnej obhliadky súčasného stavu zariadení v rozsahu potrebnom pre spracovanie auditu boli zistené a získané najmä nasledujúce podklady:

- fotodokumentácia súčasného stavu,
- aktuálne údaje o zdrojoch tepla (ďalej len „ZT“),
- údaje o technologických zariadeniach najmä spôsob/režim ich prevádzky,
- štítkové údaje niektorých nainštalovaných zariadení.

2.3 Legislatíva a normy použité pri vypracovaní účelového energetického auditu

Pri vypracovaní EA bola použitá nasledovná legislatíva a technické normy:

- Zákon č. 321/2014 Z.z. – Zákon o energetickej efektívnosti,
- Zákon 137/2010 Z.z. – Zákon o ovzduší,
- Vyhláška 410/2012 Z.z. – vyhláška, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší,
- STN 73 0540:2012 - Tepelná ochrana budov. Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov,
- STN EN ISO 13370:2007 – Tepelno-technické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy,
- STN EN ISO 13789:2007 – Tepelno-technické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom a vetraním,
- STN EN ISO 13790:2008 – Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie,
- STN EN ISO 13790/NA:2008 - Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie. Národná príloha,
- STN EN 12464-1:2004 – Svetlo a osvetlenie – osvetlenie pracovných miest – Časť 1: vnútorné pracovné miesta,
- STN EN 12665:2003 – Svetlo a osvetlenie – základné termíny a kritériá na stanovenie požiadaviek na osvetlenie,
- STN EN 13201 – Verejné osvetlenie.

2.4 Zoznam použitých skratiek

EA	– účelový energetický audit
BVS	– Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s.
SPP	– Slovenský plynárenský priemysel, a.s.
SSE	– Stredoslovenská energetika, a.s.
ZS DIS	– Západoslovenská distribučná, a.s.
EE	– elektrina
EMS	– systém energetického manažmentu
FM	– frekvenčný menič
GES	– garantovaná energetická služba, resp. energetická služba s garantovanou úsporou energie
HUP	– hlavný uzáver plynu
K	– kotolňa
NP	– nadzemné podlažie
OZE	– obnoviteľné zdroje energie
T	– trafostanica
TV	– teplá voda
SV	– studená voda
TEN	– tlaková expanzná nádoba
VS	– vykurovacia sústava
VT	– vykurovacie telesá
VYK	– vykurovanie
ZT	– zdroj tepla
ŽB	– železobetón

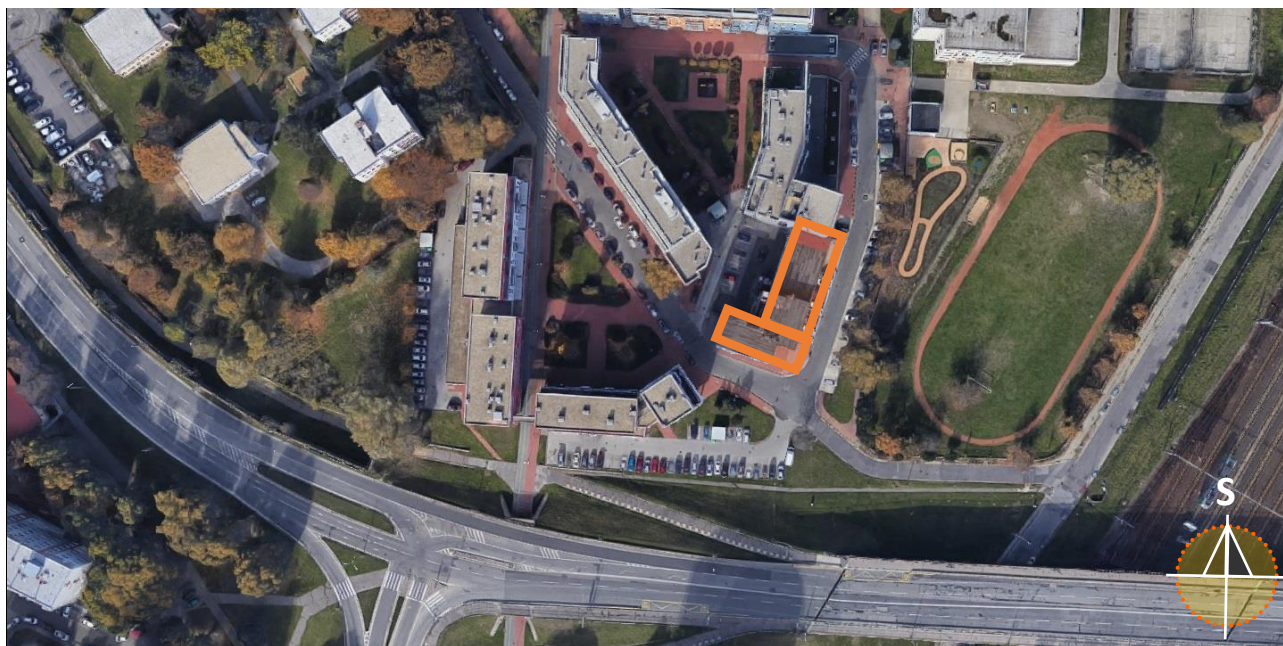
3 POPIS SÚČASNÉHO STAVU

Objekt Generálneho investora Bratislavy sa nachádza v Bratislave, v mestskej časti Petržalka na ulici Zápороžská 5, viď **Obr. 1: Situačná mapa riešeného objektu.**

V budove nie je zavedený systém energetického manažmentu a nie je zabezpečené priebežné meranie, sledovanie a vyhodnocovanie jednotlivých spotrieb na základe, ktorých by sa navrhovali opatrenia s cieľom úspory energie a prevádzkových nákladov. Spotreby sa sledujú iba pre potreby fakturácie.

Budova bola postavená v roku 1947 za účelom ubytovania učiteľov, neskôr bola budova prerobená na administratívnu budovu. Potom v budove sídlila Vojenská správa a dnes budovu spravuje Magistrát mesta Bratislava ako administratívnu budovu v ktorej sídli generálny investor Bratislavy, Oddelenie správy komunikácií a iní nájomníci. V roku 2004 sa naprojektovala významná rekonštrukcia budovy, ktorá sa v roku 2005 zrealizovala. Vymenili sa pôvodné okná za izolačné dvojskla, vymenili sa vykurovacie telesá na ktoré boli inštalované termostatické ventily a obvodové konštrukcie sa zateplili. Dnes sa jedná o administratívnu budovu, ktorá ma jedno podzemné a 5 nadzemných podlaží. Posledné 5.NP je uskočené (cca 1/3 plochy oproti ostatným podlažiam). Budova má tvar písmena „L“. K SV štítovej stene je pristavaný nový objekt. 1.PP je nevykurované, nadzemné 1.-5.NP sú vykurované. Zvislé nosné konštrukcie tvorí stenový pozdĺžny systém s plných tehál. Nosné steny majú premenlivú hrúbku. Steny 1.PP a 1.NP sú najhrubšie s vyššími podlažiami sa steny zužujú. Vodorovné nosné konštrukcie sú trámové železobetónové monolitické dosky. Na 1.PP sa nachádzajú pomocné a skladové priestory a plynová kotolňa. Na 1.NP sa nachádza vrátnica a kancelárie. Na 2.NP až 5 NP sa nachádzajú kancelárie. Konštrukčná výška jednotlivých podlaží je 3,3 m. Budova je využívaná celoročne. Hlavný vstup do budovy sa nachádza na prízemí (1.NP), je orientovaný na východ. Vykurovacie telesá sú oceľové doskové, na ktorých sú osadené termostatické hlavice. Zastavaná plocha objektu je 494,7 m². Pre potreby klimatizácie je v budove inštalovaných veľké množstvo splitových a multisplitových zariadení.

Obr. 1: Situačná mapa riešeného objektu



Zdroj: www.maps.google.com

Tab.1: Sumárne základné parametre posudzovaného objektu

Identifikácia činnosti

Druh činnosti (SK NACE)	71.1 Architektonické a inžinierske činnosti a súvisiace technické poradenstvo
Počet hodnotených areálov	1
Počet vykurovaných objektov	1
Počet zamestnancov	80 zamestnancov

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]
Generálny investor Bratislavy, Záporožská 5 852 92 Bratislava	7 396,9	3120,7	0,42
Spolu posudzované objekty	7 396,9	3120,7	0,42

3.1 Energetické vstupy

Budova je napojená na distribučnú sieť Západoslovenská distribučná, a.s., pre odber elektriny a SPP-distribúcia, a.s. pre odber zemného plynu. Studenú vodu pre objekt zabezpečuje Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s..

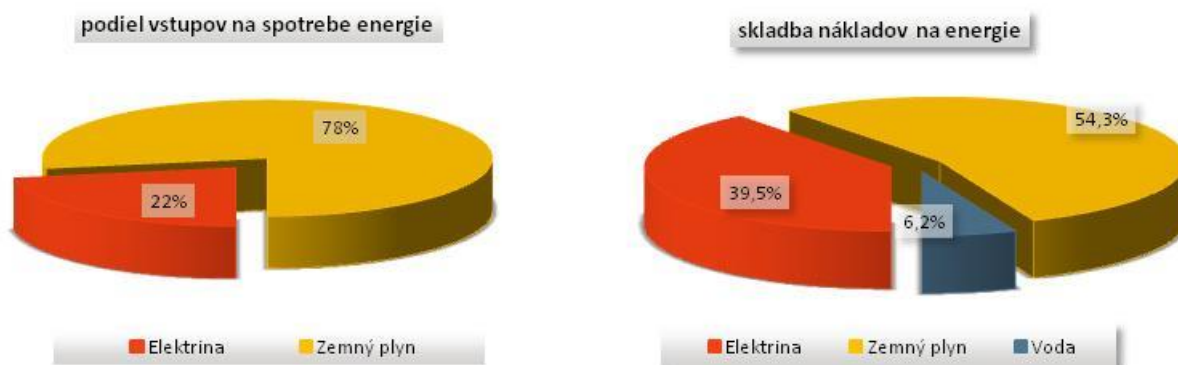
V EA uvažujeme hodnoty spotrieb a príslušné fakturované sumy za energetické vstupy odberu elektriny, zemného plynu a SV z poskytnutých vyúčtovacích faktúr.

Sumár základných údajov o vstupoch energie a vody je uvedený v nasledujúcej tabuľke. V tabuľke sú uvedené priemerné ročné hodnoty za dva predchádzajúce kalendárne roky 2016 - 2018.

Tab.2: Údaje o priemerných ročných vstupoch palív, energie a vody v roku 2016 - 2018

Vstupy palív a energie	m.j.	Množstvo	Výhrevnosť [MWh/m.j.]	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [€]
Elektrina	MWh	60,9	1,000	60,9	7 994
Zemný plyn	tis. m ³	19,8	10,793	213,6	10 991
Voda	tis. m ³	0,7	–	–	1 252
Celková spotreba energie a vody				274,5	20 238

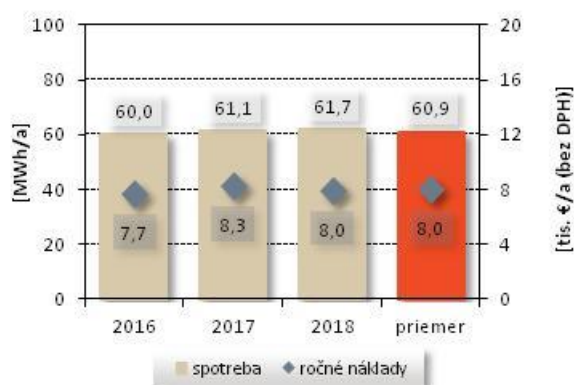
Obr. 2: Skladba podielu energií a ceny v rokoch 2016 - 2018



A) Elektrická energia

Elektrina je v súčasnosti nakupovaná od spoločnosti SSE, a.s.. Priemerná ročná spotreba elektriny v objekte bola v rokoch 2016-2018 na úrovni **60,9 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **7 994 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **131,17 EUR/MWh**. Hodnotenie spotreby elektriny a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie 2016 - 2018.

Obr. 3: Údaje o celkových ročných spotrebách EE a nákladov za roky 2016 – 2018



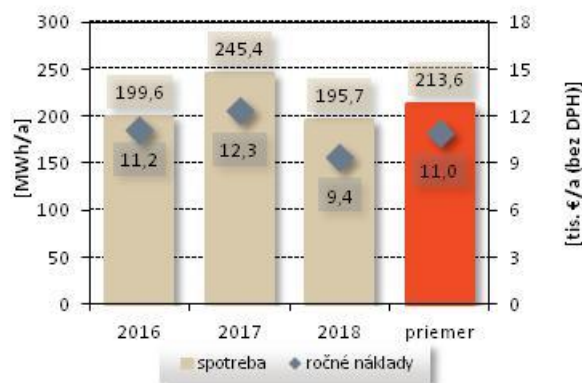
Tab.3: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách EE za roky 2016 – 2018

obdobie	MWh	€	€/MWh
2016	60,0	7 718	128,58
2017	61,1	8 296	135,74
2018	61,7	7 970	129,16
priemer	60,9	7 994	131,17

B) Zemný plyn

Zemný plyn je nakupovaný od spoločnosti SPP. Priemerná ročná spotreba plynu bola v objekte v rokoch 2016 - 2018 na úrovni **19 787 m³/a**, s energiou **213,567 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **10 991 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **51,47 EUR/m³**. Hodnotenie spotreby ZP a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie 2016 - 2018.

Obr. 4: Údaje o celkových ročných spotrebách tepla a nákladov za roky 2016 – 2018



Tab.4: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách tepla za roky 2016 – 2018

obdobie	MWh	€	€/MWh
2016	199,6	11 189	56,07
2017	245,4	12 347	50,31
2018	195,7	9 438	48,22
priemer	213,6	10 991	51,47

Hlavný uzáver plynu (HUP) šupátko DN 80 a meracia rada s plynomerom je umiestnená v suterénu budovy so vstupom iba s miestnosti kotolne s prirodzeným vetraním. Od HUP je privedený rozvod plynu do kotolne pre kotle, ktorú sú naň napojené samostatnými odbočkami.

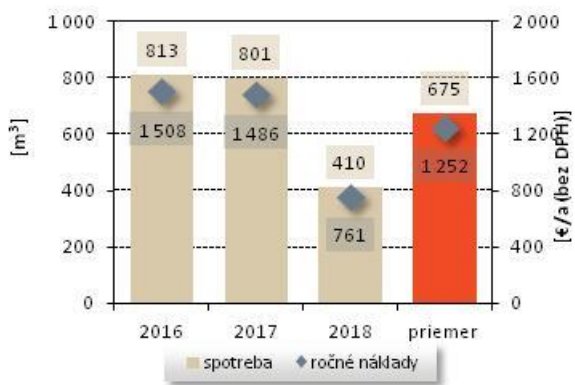
Obr. 5: HUP a meranie spotreby ZP



C) Voda

Voda je nakupovaná od spoločnosti BVS, a.s.. Priemerná ročná spotreba vody bola v objekte v rokoch 2016 - 2018 na úrovni **674,7 m³/a**, vo finančnom vyjadrení **1251,8 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **1,86 EUR/m³**. Hodnotenie spotreby vody a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie 2016 - 2018.

Obr. 6: Údaje o celkových ročných spotrebách vody a nákladov za roky 2016 – 2018



Tab.5: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách studenej vody za roky 2016 – 2018

Obdobie	m ³	€	€/m ³
2016	813,0	1 508,4	1,86
2017	801,0	1 485,7	1,85
2018	410,0	761,2	1,86
priemer	674,7	1 251,8	1,86

Meranie spotreby vody je zabezpečené fakturačným vodomermom.

3.2 Stavebné konštrukcie

Budova je podpivničená, päťpodlažná s plochou strechou. Zvislé nosné konštrukcie tvorí stenový pozdĺžny systém. Vodorovné nosné konštrukcie sú trámové železobetónové monolitické dosky.

Podlaha na 1.NP ($U=0,422 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$)

- Skladba podlahy:
- podlahovina
 - vyrovnávací betón
 - železobetónová doska
 - dodatočné zateplenie hr.80mm
 - povrchová úprava

V rámci rekonštrukcií stavebnej obálky budovy v roku 2005 sa realizovali tieto opatrenia:

Obvodový plášť budovy ($U=0,31 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$)

- pôvodná obvodová stena (murivo z tehly plnej pálenej hr.600 mm a 450 mm s obojstrannou omietkou) sa dodatočne zateplila kontaktným zatepľovacím systémom, kde tepelný izolant bol penový polystyrén hr.100mm.

Plochá strecha ($U=0,194 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$)

Z technickej správy 2004 vyplýva, že strecha sa dodatočne zateplila minerálnou vatou tak, aby dosiahla tepelný odpor $R=5,00 \text{ m} \cdot \text{K/W}$ (čo spĺňalo v tom čase platnú tepelnotechnickú normu). Hydroizolácia, podľa technickej správy, je z asfaltových pásov s posypom.

Skladba plochej strechy (zvnútra):

- vnútorná povrchová úprava (podhľad)
- železobetónová trémová monolitická doska, hr.120mm
- asfaltová lepenka (funkcia parozábrany)
- škvara (tepelnoizolačná a spádová vrstva), hr.250mm
- betónový poter, hr.50mm
- hydroizolácia (asfaltové pásy)
 - + dodatočné zateplenie v roku 2005
- separačná geotextília
- minerálna vata hr. 2x80mm
- hydroizolácia (asfaltové pásy s posypom)

Otvorové konštrukcie: pôvodné okná boli kompletne vymenené za okná s plastovým rámom, izolačným dvojsklom s hliníkovým distančným rámkom zasklenia, $U_w = 1,34 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Obr. 7: Budova GIB na Záporožskej 5





Tab.6: Technické a geometrické parametre areálu

Celková zastavaná plocha	Obvod zastavanej plochy	Obostavaný vykurovaný objem	Celková podlahová plocha	Ochladzovaná obalová konštrukcia	Faktor aru 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]
494,7	139,7	7 396,6	2 125,1	3 120,7	0,422	5	3,3

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia, fotodokumentácia a vlastná obhliadka objektu. Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 2754,3 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,194 W.m⁻².K⁻¹ do 0,422W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 733,9 W.K⁻¹, čo predstavuje 59 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.7: Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Plocha	Súčiniteľ prestupu tepla	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	A _i	U _i	U _N	
	[m ²]	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	
Obvodová stena	1764,9	0,31	0,22	nevyhovuje
Strecha plochá	494,7	0,195	0,15	nevyhovuje
Podlaha 1.NP (nad 1.PP)	494,7	0,422	0,50	vyhovuje

Okná sú plastové s izolačným dvojsklom. Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 376,8 m².

Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 1,34 W.m⁻².K⁻¹ do 1,56 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií je 509,9 W.K⁻¹, čo predstavuje 41 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.8: Zoznam typov otvorových konštrukcií

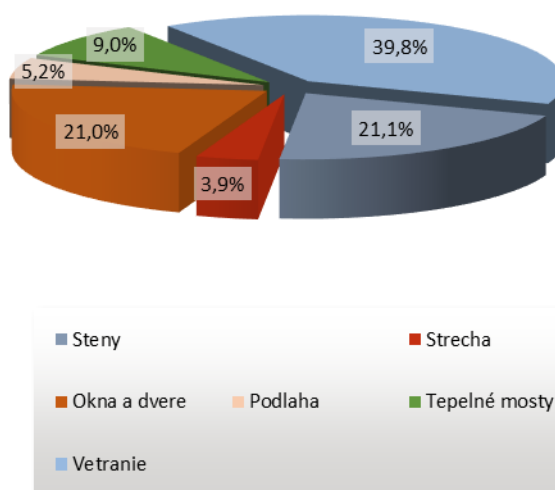
Otvorová konštrukcia	Celková plocha	Súčiniteľ prestupu tepla	Merná tepelná strata konštrukcie	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	A	U	A.U	U _n	
	[m ²]	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	[W.K ⁻¹]	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	
Otkno – plastový rám, izolačné dvojsklo	354,0	1,34	474,3	1,00	nevyhovuje
Dvere – plastový rám	22,8	1,56	35,6	1,00	nevyhovuje

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov a vetraním je $2431,2 \text{ W.K}^{-1}$. Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2:2012 je uvedené v nasledujúcej tabuľke. Podiel jednotlivých konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate prechodom je uvedený v nasledujúcom grafe.

Tab.9: Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2:2012

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
0,422	0,47	0,35	0,35	0,24	<i>nevyhovuje</i>

Obr. 8: 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 **187 512 kWh**. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 60,20 %, podiel vetrania je 39,80 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške **194 301 kWh** s mierou ich využitia na úrovni 49%. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **92 033 kWh**.

3.3 Zdroj tepla

Zdrojom tepla pre budovu GIB je plynová kotolňa, ktorá sa nachádza v samostatnej miestnosti v suteréne a je zaradená podľa STN 07 0703 ako kotolňa III. kategórie s výkonom do 0,5 MW s tromi plynovými stacionárnymi kotlami **HÖTERM 87 ESB s celkovým tepelným výkonom $3 \times 87 \text{ kW}$** a predpokladanou účinnosťou 81 % (voči spaľovaciemu teplu ZP). Kotle majú zabezpečený odvod spalín dymovodom DN 180. Komínové teleso je viacvrstvé s azbestocementovými vložkami DN 200mm. Účinná výška komína je 20 m. Prívod vzduchu na spaľovanie je riešený priamo z prostredia kotolne, vetranie kotolne je zabezpečené pomocou otvoru do fasády.

Technické parametre kotlov:

Typ plynového teplovodného kotla	Höterm 87 ESB
Počet kotlov	3 ks
Tepelný výkon jedného kotla	87 kW

Palivo zemný plyn
Rok výroby 1994

Tab.10: Parametre inštalovaného kotla

Označenie	Výrobca	Typ	Palivo	Počet [ks]	Tepelný výkon [kW]	Účinnosť
K1-K3	Höterm	87 ESB	Zemný plyn	3	87	81,0%
Spolu ZT:				3	261	

Obr. 9: Zdroj tepla



Ekvitermická regulácia teploty vykurovacej vody je riešená pomocou štvrcestnej miešacej armatúry DUOMIX AO DN80 so servopohonom KOMEX MK a elektronickým regulátorom KOMEXTERM K RVT-HT. Expanzia vykurovacieho média je riešená otvorenou expanznou nádobou objemom V= 300l.

Pozn.:

Použitie 4-cestného zmiešavacieho ventilu má význam pre súčasné „klasické“ kotle, kde je nutná regulácia okrem vykurovacieho okruhu aj kotlového okruhu, aby teplota vody na vratnom potrubí neklesla napríklad pod 60°C, čím sa dosiahne ochrana kotla pred nízkoteplotnou koróziou.

Pre kondenzačné kotle s ktorými je spojená vysoká účinnosť premeny energie zo zemného plynu na teplo táto regulácie nie je vhodná.

Obeh vody zabezpečuje dvojica obehových čerpadiel zn. SIGMA Lutín tp 65-NTR-97-12 bez FM, jeden kus slúži ako rezerva.

3.4 Vykurovanie

Výstupné potrubia z kotlov sú privedené na rozdeľovač a zberač RACEN RS kombi, modul M120-2600mm na ktorý sú napojené štyri vykurovacie vetvy:

- Vetva VÝCHOD – 50 kW
- Vetva JUH – 67 kW
- Vetva ZÁPAD – 47 kW

- Vetva pre účelový objekt vo dvore (SAUNA) – 28 kW v tomto čase mimo prevádzku

Vykurovacia sústava je dvoj-rúrková s núteným obehom vykurovacej látky s teplotným spádom 80/65°C. Hlavné ležaté rozvody vykurovacej vody z kotolne sú vedené pod stropom suterénu. Stúpačky sú vedené pri stenách. Všetky potrubia hlavného rozvodu sú oceľové materiál 11.353.0 a izolované. Stúpacie potrubia a prípojky k vykurovacím telesám sú vedené popri stene. Vykurovacie telesá (ďalej len „VT“) sú s inštalovanými termostatickými ventilmi Herz TS90. Vo vykurovacom systéme je 100 oceľových plochých vykurovacích telies zn. Korad. Sústava rozvodov je hydraulicky vyregulovaná.

Obr. 10: Vykurovacia sústava



Obr. 11: Vykurovacie telesá



3.5 Príprava teplej vody

Teplá voda (ďalej len „TV“) sa pripravuje lokálne pomocou prietokových ohrievačov zn. ELÍZ 7ks, 2kW a ELDOMINVEST Ltd. 8ks, typ EURO 10H s objemom 10l a výkonom 2 kW. Merania spotreby energií na výrobu TV nie sú k dispozícii a teda predpokladáme, že výroba a odber TV sú závislé predovšetkým od prevádzky v budove, čo je v priemere 40 hodín týždenne počas pracovnej doby.

Obr. 12: Ohrev TV



3.6 Osvetlenie vnútorných priestorov

Celá osvetľovacia sústava je v zrekonštruovanom stave z roku 2005. Je tvorená svietidlami s lineárnymi žiarivkami. Typy svietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých svietidiel sú spísané v nasledujúcej tabuľke.

Tab.11: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon svietidla [kW]
SV1 – žiarivka 1×18W	57	0,018
SV2 – lineárna žiarivka T8 + elektronický predradník 1×36W	66	0,036
SV3 – lineárna žiarivka T8 + elektronický predradník 2×36W	302	0,072
SV4 – lineárna žiarivka na kuchynskú linku 24W	7	0,024
Spolu:	432	25,314

Obr. 13: Typy svietidiel



3.7 Zdravotno-technické inštalácie

Zdravotno-technické inštalácie sú zrekonštruované z roku 2005. WC sú vybavené splachovacími nádržami s veľkým objemom (cca 10 litrov) a s reguláciou množstva splachovanej vody. Umývadla majú pákové batérie. Pisoáre v objekte sú vybavené automatickým splachovaním. Počty zdravotno-technických zariadení sú znázornené v nasledujúcej tabuľke.

Tab.12: Zdravotno-technické zariadenia – skladba - zrekonštruovaná časť

Počet spolu (ks)	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
	25	4	0	18	10	4

Obr. 14: Zariaďovacie predmety v budove

