



Zvýšenie energetickej efektívnosti budov

Petržalský Domov seniorov

Vilová 19A, Bratislava

Opis aktuálneho stavu

Finálna správa

SEPTEMBER 2019

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

energy  centre
BRATISLAVA

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

Názov publikácie: Opis aktuálneho stavu – Petržalský Domov seniorov, Vilová 19A, Bratislava
Referenčné číslo: **ecbGES_BA_IAP_065**
Číslo výtlačku: Výtlačok 0 z 3
Verzia: v001
Dátum: 09/2019
Odkaz na súbor: GES BA – Vilová 19A v001
Rozsah správy : 18 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: **Petržalský Domov seniorov,**
Vilová 19A,
851 01 Bratislava

Kontaktná osoba: Mgr. Miriam SKURCOŇÁKOVÁ
Telefón: +421 2/638 346 79

E-mail: miriam.skurconakova@pds.eu.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	9
3.2	Stavebné konštrukcie	12
3.3	Zdroj tepla	15
3.4	Vykurovanie	16
3.5	Príprava teplej vody	17
3.6	Osvetlenie vnútorných priestorov	17
3.7	Zdravotno-technické inštalácie	18

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: **Petržalský Domov seniorov**
Umiestenie (adresa): Vilová 19A
851 01 Bratislava
Meno kontaktnej osoby: Mgr. Miriam SKURCOŇÁKOVÁ
Tel.: +421 2/638 346 79
E-mail: miriam.skurconakova@pds.eu.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,
- Revízne správy jednotlivých technických zariadení.

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.
Veolia	– Veolia Energia Slovensko
BAT	– Bratislavská teplárenská, a.s.
DS	– Domov seniorov
EE	– elektrina
EMS	– systém energetického manažmentu
FM	– frekvenčný menič
GES	– garantovaná energetická služba, resp. energetická služba s garantovanou úsporou energie
K	– kotolňa
NP	– nadzemné podlažie
OST	– odovzdávacia stanica tepla
CZT	– centrálné zásobovanie teplom
OZE	– obnoviteľné zdroje energie
T	– trafostanica
TV	– teplá voda
SV	– studená voda
TEN	– tlaková expanzná nádoba
VS	– vykurovací systém
VT	– vykurovacie telesá
VYK	– vykurovanie
ZT	– zdroj tepla
ŽB	– železobetón

3 POPIS SÚČASNÉHO STAVU

Zariadenie Petržalského Domova seniorov sa nachádza v Bratislave, v mestskej časti Petržalka na ulici Vilová 19A, vid' **Obr. 1 Situačná mapa riešeného objektu** a pozostáva z dvoch budov prepojených spojovacou chodbou.

Prvá budova, bývalá mestská vila, bola postavená ako jednopodlažný objekt slúžiaci na bývanie. Posledný súkromný vlastník budovu daroval na charitatívne účely a od roku 1960 začala byť využívaná ako Dom dôchodcov. V 80-tych rokoch bola k budove pristavaná prístavba jedálne a neskôr nadstavba ubytovacích priestorov nad časťou jedálne a kuchyne, prístupná z haly pôvodnej budovy.

Pôdorysne má budova zhruba tvar nepravidelného písmena „L“ o rozmere cca. 34,85m x 12,30m a 15,25 x 7,40m. Celkovo má budova jedno podzemné, tri nadzemné podlažia a medziposchodie. Suterén (1.PP) sa nachádza pod časťou pôvodnej starej vily, je tu skladový priestor a kotelňa. Prízemie (1.NP) má dve rôzne konštrukčné výšky – v jednej časti je konštrukčná výška 3,92m, v druhej 5,25m, nachádza sa tu služobná miestnosť, jedáleň, kuchyňa, skladové priestory pre kuchyňu a niekoľko izieb klientov. Prvé poschodie (2.NP) má konštrukčnú výšku 2,85m a nachádza sa tu jedáleň, kuchyňa, izby klientov, ošetrovňa, skladové priestory pre kuchyňu a niekoľko izieb klientov. Nad zníženou časťou 1.NP sa nachádza medziposchodie s konštrukčnou výškou 2,85, tu sa nachádza spoločenská miestnosť, kúpeľňa a ošetrovňa. Podkrovie (3.NP) má konštrukčnú výšku 2,55m a rozmer 12,10m x 9,30m, nachádza sa iba nad časťou pôvodnej vily, sú tu priestory CO a sklady. Nosné časti pôvodného starého objektu tvoria plné pálené tehly a železobetónové stropy, neskoršia prístavba a nadstavba sú z pórobetónu, bez zateplenia. Strešnú konštrukciu pôvodnej vily tvorí zateplený drevený krov a strešná krytina z pozinkovaného plechu. Strešná konštrukcia nadstavby je tvorená železobetónovou stropnou konštrukciou a pórobetónovými doskami POLSID na ktorých je hydroizolácia z asfaltovej lepenky. Otvorové konštrukcie na pôvodnej vile a jej prístavbe a nadstavbe boli v roku 2012 vymenené za nové s izolačným dvojsklom a plastovým rámom. Výnimkou je jedno pôvodné drevené okno s jedným sklom, ktoré sa nachádza nad pôvodnými drevenými vchodovými dverami, strešné okná v podkroví nadstavby nad pôvodnou vilou sú tiež z obdobia nadstavby a sú drevené s izolačným dvojsklom.

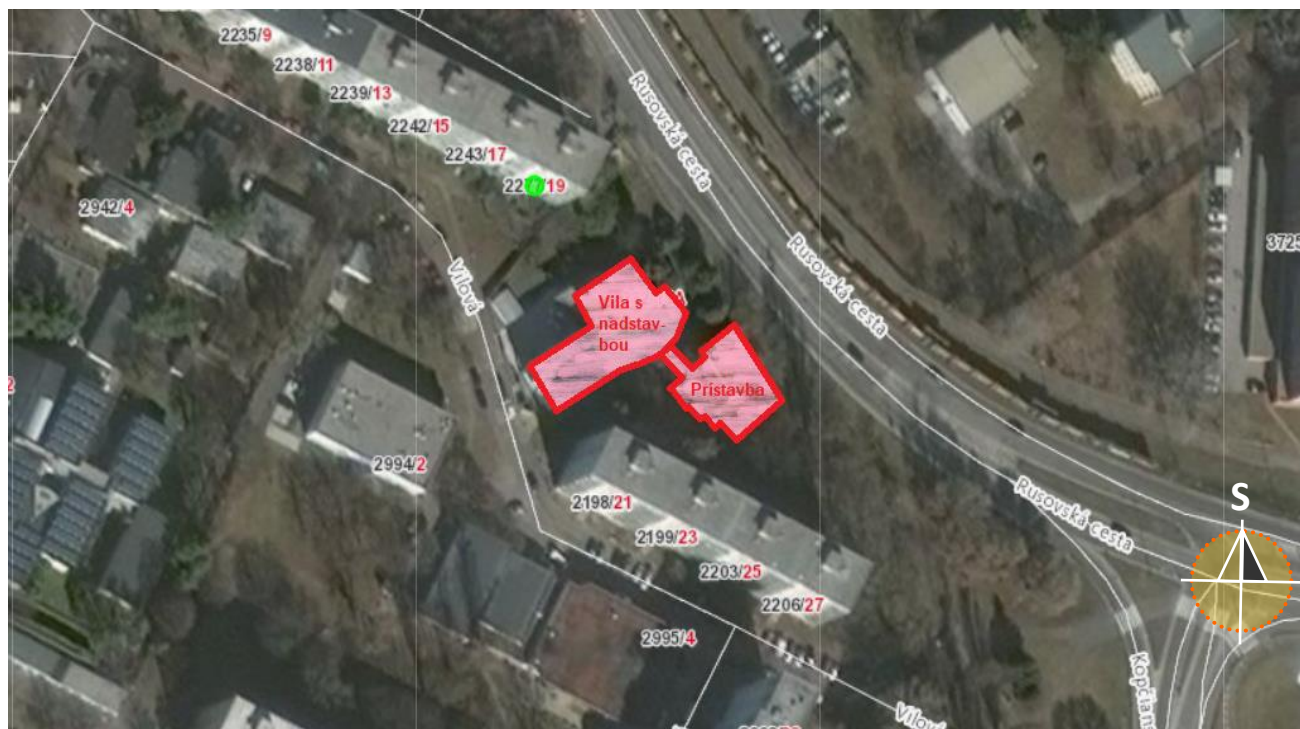
Druhá budova, novšia prístavba, bola postavená v rokoch 2009 - 2012. Pôdorysne má budova zhruba tvar nepravidelného lichobežníka o rozmeroch cca 31,27m x 20,23m s niekoľkými odskokmi na južnej strane. Táto budova má jedno podzemné a dve nadzemné podlažia. Suterén (1.PP), má konštrukčnú výšku 3,02m, nachádzajú sa tu technicko-hospodárske priestory ako práčovňa, sušiareň, sklady a sanitárne priestory personálu. Prízemie (1.NP) má konštrukčnú výšku 2,92m a prvé poschodie (2.NP) má konštrukčnú výšku 3,23m. Tu sa nachádzajú izby klientov, fyzioterapeuti, sociálny úsek, ošetrovňa, expektačná miestnosť a sklady zdravotníckych potrieb. Obvodový plášť budovy prístavby a spojovacej chodby z roku 2012 tvorí murivo POROTHERM, ktoré je zateplené. Strecha je sedlová, krytá plechovou krytinou a plní len hydroizolačnú funkciu, zateplený je strop pod nevykurovaným podstrešným priestorom, ktorý je tvorený železobetónovou stropnou konštrukciou a tepelnou izoláciou. Okenné výplňové konštrukcie, balkónové dvere aj vchodové dvere sú plastové s izolačným dvojsklom. Presklená stena na 1. a 2.NP budovy ako aj prepojovacia chodba sú z hliníkovej konštrukcie s izolačným dvojsklom.

V priebehu rokov boli obidva objekty niekoľko krát modernizované, (oprava strechy, výmena časti otvorových konštrukcií za novšie plastové). Budova je využívaná nepretržite počas celého roka.

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.

Vykurovaný je celý objekt. Vykurovacie telesá sú čiastočne liatinové článkové, čiastočne doskové. Väčšiu časť tvoria doskové vykurovacie telesá s osadenými termostatickými hlaviciami. Zastavaná plocha objektu je 960 m².

Obr. 1: Situačná mapa riešeného objektu



Zdroj: www.zbgis.skgeodesy.sk

Tab.1: Sumárne základné parametre posudzovaného objektu Petržalský domov seniorov, Vilová 19A

Identifikácia činnosti			
Druh činnosti (SK NACE)	85590 – Starostlivosť o staršie osoby a osoby so zdravotným postihnutím v pobytových zariadeniach		
Počet hodnotených areálov	1		
Počet vykurovaných objektov	2		
Počet zamestnancov	33 zamestnancov (zdroj: www.finstat.sk)		
Zoznam posudzovaných vykurovaných objektov	Celkový obostavaný objem V _b [m ³]	Ochladzované plochy A _b [m ²]	Priemerný faktor tvaru A _b /V _b [1/m]
Petržalský Domov seniorov – Vilová 19A, Bratislava	9 059	4 258	0,47
Spolu posudzované objekty	9 059	4 258	

3.1 Energetické vstupy

Budova Petržalského Domova seniorov je napojená na distribučnú sieť Západoslovenská distribučná, a.s., pre odber elektriny a Slovenský plynárenský priemysel, a.s. (ďalej len „SPP“) pre odber plynu. Studenú vodu pre objekt zabezpečuje Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s..

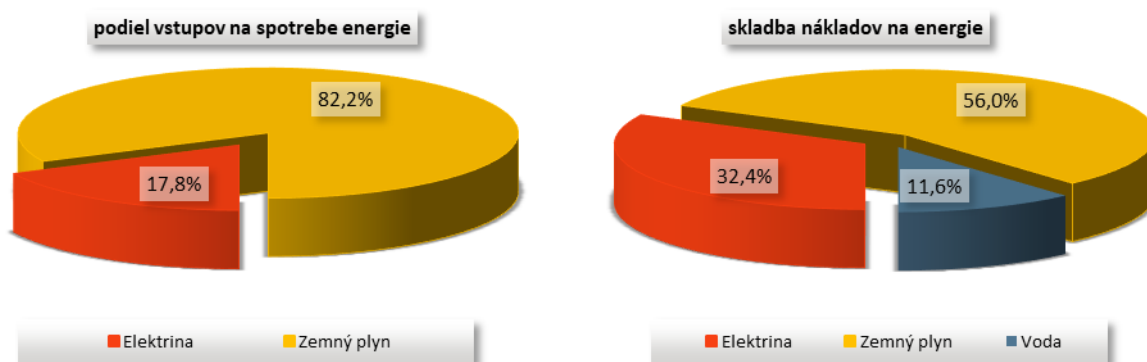
V EA uvažujeme hodnoty spotrieb a príslušné fakturované sumy za energetické vstupy odberu elektriny, ZP a SV z bilančných tabuliek poskytnutých objednávateľom EA.

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 2016 - 2018.

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

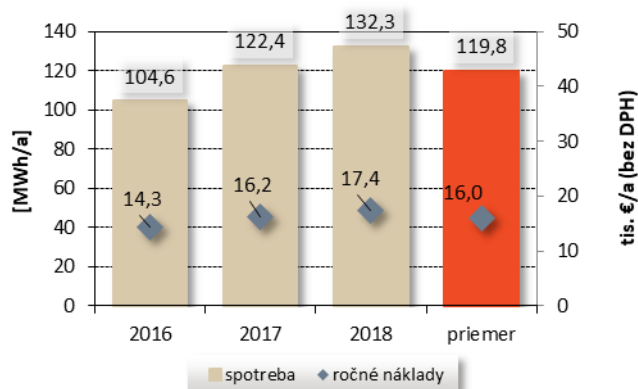
Vstupy palív a energie	m.j.	Množstvo	Výhrevnosť [MWh/m.j.]	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [€]
Elektrina	MWh	119,8	1,000	119,8	15 999
Zemný plyn	tis. m ³	553	10,740	553	27 635
Voda	tis. m ³	3 087,3	-	-	5 726
Celková spotreba energie a vody				672,8	49 361

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



A) Elektrická energia

Elektrina je v súčasnosti nakupovaná od spoločnosti Stredoslovenská energetika, a.s.. Priemerná ročná spotreba elektriny v objekte bola v rokoch 2016 - 2018 na úrovni **119,8 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **15 999,21 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **133,80 EUR/MWh**. Hodnotenie spotreby elektriny a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie 2016 - 2018.

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

obdobie	MWh	€	€/MWh
2016	104,6	14 329,1	137,0
2017	122,4	16 223,0	132,5
2018	132,3	17 445,5	131,8
priemer	119,8	15 999,2	133,8

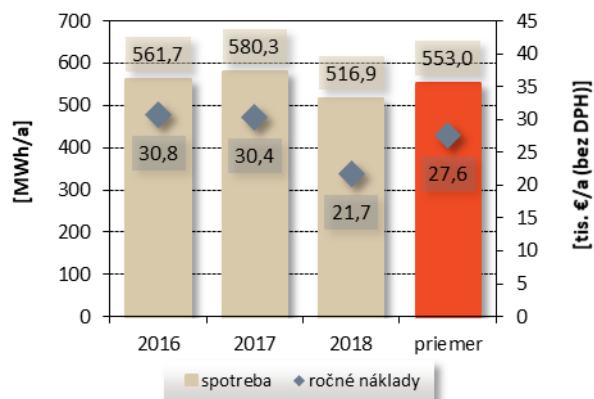
Objekt je napojený z verejnej distribučnej siete a meraný fakturačným elektromerom. Charakteristika odberového diagramu spotreby elektriny objektu Petržalského Domova seniorov nie je k dispozícii. Predpokladaný najnižší odber elektriny je počas noci. Nárast odberu závisí predovšetkým od využívania priestorov objektu.

Obr. 4: Meranie spotreby EE

B) Zemný plyn

Zemný plyn je nakupovaný od spoločnosti SPP, a.s.. Priemerná ročná spotreba plynu bola v objekte v rokoch 2016 - 2018 na úrovni **51 369,3 m³/a**, s energiou **552,9 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **27 635,0 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **49,98 EUR/MWh**. Hodnotenie spotreby ZP a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie 2016 - 2018.

Obr. 5: Údaje o celkových ročných spotrebách ZP a nákladov za roky 2016 – 2018



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

obdobie	MWh	€	€/MWh
2016	561,66	30 786	54,8
2017	580,25	30 380	52,3
2018	516,94	21 740	42,1
priemer	552,95	27 635	49,9

Trend spotreby dodávaného ZP je závislý od vonkajšej teploty a je zaznamenávaný len pre fakturačné účely. Odborné plynové zariadenie začína hlavným uzáverom plynu (HUP) – uzáver DN 50 so zemnou súpravou na konci nízkotlakovej prípojky pri oplatení areálu. NTL plynovod je privedený v zemi k budove a cez chráničku prechádza do plynomerne pre kuchyňu.

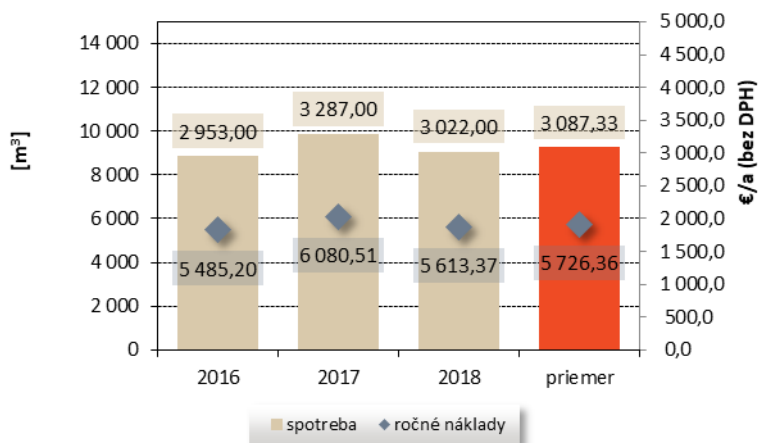
Obr. 6: Meranie spotreby plynu



C) Voda

Voda je nakupovaná od spoločnosti BVS, a.s.. Priemerná ročná spotreba vody bola v objekte v rokoch 2016-2018 na úrovni **3 087,3 m³/a**, vo finančnom vyjadrení **5 726,4 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **1,85 EUR/m³**.

Obr. 7: Údaje o celkových ročných spotrebách vody a nákladoch 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	2 953,0	5 485,2	1,86
2017	3 287,0	6 080,5	1,85
2018	3 022,0	5 613,4	1,86
priemer	3 087,3	5 726,4	1,86

Meranie spotreby vody je zabezpečené fakturačným vodomermom.

Obr. 8: Meranie spotreby vody



3.2 Stavebné konštrukcie

Obvodový plášť pôvodnej vily je z tehál plných pálených hrúbky 440mm, neskoršia prístavba a nadstavba je z muriva pórobetónového hrúbky 300mm, obvodové steny sú bez zateplenia. Obvodový plášť budovy prístavby a spojovacej chodby z roku 2012 tvorí murivo z tehál POROTHERM hrúbky 380 mm a kontaktný zatepľovací systém, sokel doskami z extrudovaného polystyrénu hrúbky 50mm, ostatné steny doskami z expandovaného polystyrénu hrúbky 100mm. Stropná konštrukcia je železobetónová. Strešná konštrukcia pôvodnej vily je riešená ako jednoplášťová, tvorená stropnou nosnou konštrukciou z dreveného krovu,

tepelnou izoláciou z minerálnej vlny hrúbky 150mm, dreveného záklopu a strešnej krytiny z pozinkovaného plechu. Strešná konštrukcia nadstavby je jednoplášťová, tvorená železobetónovou stropnou konštrukciou hrúbky 150mm, parozábranou, podsypom hrúbky 10mm, pórobetónovými doskami hrúbky 100mm, doskami POLSID hrúbky 50mm, perlitbetónom v spáde hrúbky 50-140mm a hydroizoláciou z asfaltovej lepenky. Strecha prístavby z roku 2012 je sedlová a plní len hydroizolačnú funkciu, zateplený je strop pod nevykurovaným podstrešným priestorom a je tvorený ŽB stropnou konštrukciou hrúbky 170mm a tepelnou izoláciou z minerálnej vlny hrúbky 200mm.

Obr. 9: Petržalský Domov seniorov, Vilová 19A, Bratislava



Tab.6: 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]
960	246	9 059	2 572	4 258	0,47	3	3,5

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia, fotodokumentácia a vlastná obhliadka objektu. Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 3 919 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,18 W.m⁻².K⁻¹ do 1,28 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 1 831,3 W.K⁻¹, čo predstavuje 78,5 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.7: 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 – pôvodná vila	569,9	1,28	0,22	nevyhovuje
Obvodová stena – prístavba a nadstavba pôvodnej vily	414,8	0,31	0,22	nevyhovuje
Obvodová stena – prístavba	537,0	0,23	0,22	nevyhovuje
Stena suterénu nad terénom	47,16	0,24	0,22	nevyhovuje
Strop pod povalou - prístavba	490,1	0,18	0,15	nevyhovuje
Strop pod povalou – spojovacia chodba	124,0	0,23	0,15	nevyhovuje
Šikmá strecha – pôvodná vila	119,4	0,28	0,15	nevyhovuje
Plochá strecha - nadstavba	394,0	0,63	0,15	nevyhovuje
Podlaha na strope nevykurovaného suterénu	192,8	0,45	0,50	vyhovuje
Podlaha na strope nad vonkajším prostredím	124,0	1,19	0,15	nevyhovuje

Stavebná konštrukcia	Plocha A_i [m ²]	Výpočtová hodnota tepelného odporu R_i [m ² .K.W ⁻¹]	Normalizovaná hodnota R podľa STN 730540-2 R_N [m ² .K.W ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Podlaha na teréne	766,7	1,92	2,5	nevyhovuje
Stena suterénu pod terénom - nezateplená	200,83	2,47	2,0	vyhovuje
Stena suterénu pod terénom - zateplená	62,11	3,94	2,0	vyhovuje

Otvorové konštrukcie na pôvodnej vile a jej prístavbe a nadstavbe boli v roku 2012 vymenené za nové s izolačným dvojsklom a plastovým rámom. Výnimkou je jedno pôvodné drevené okno s jedným sklom, ktoré sa nachádza nad pôvodnými drevenými vchodovými dverami, strešné okná v podkroví nadstavby nad pôvodnou vilou sú tiež z obdobia nadstavby a sú drevené s izolačným dvojsklom. Otvorové konštrukcie objektu prístavby z roku 2012 sú nové s izolačným dvojsklom a plastovým rámom. Vchodové dvere do objektu sú plastové dvere s izolačným dvojsklom. Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 339,7 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií od 1,34 W.m⁻².K⁻¹ do 4,50 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií je 501,2 W.K⁻¹, čo predstavuje 21,5 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.8: Zoznam typov otvorových konštrukcií

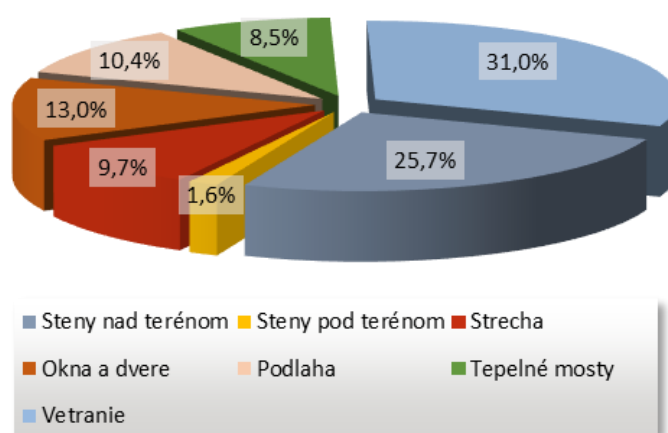
Otvorová konštrukcia	Celková plocha A [m ²]	Súčiniteľ prestupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie $A.U$ [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2 U_N [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Okno – plastové s izolačným dvojsklom	282,5	1,44	407,0	1,00	nevyhovuje
Okno – hliníkové s izolačným dvojsklom	36,0	1,34	48,18	1,00	nevyhovuje
Okno – drevené s jednoduchým sklom	0,78	4,50	3,51	1,00	nevyhovuje
Strešné okno – drevené s izolačným dvojsklom	5,12	1,69	8,65	1,40	nevyhovuje
Dvere – plastové s izolačným dvojsklom	4,00	1,48	5,92	1,00	nevyhovuje
Dvere – hliníkové s izolačným dvojsklom	7,37	1,60	11,81	1,00	nevyhovuje
Dvere – drevené, čiastočne s jednoduchým sklom	4,03	4,00	16,12	1,00	nevyhovuje

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je $2\,661,2\text{ W}\cdot\text{K}^{-1}$. 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 $[\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}]$	Normalizovaná hodnota $[\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}]$	Odporúčaná hodnota $[\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}]$	Cieľová odporúčaná hodnota $[\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}]$	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,48	0,61	0,49	0,33	0,23	nevyhovuje

Obr. 10: 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 **316 717 kWh**. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 69,0 %, podiel vetrania je 31,0 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške **81 820 kWh** s mierou ich využitia na úrovni 99 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **235 657 kWh**.

3.3 Zdroj tepla

Zdrojom tepla pre vykurovanie a prípravu teplej vody v zariadení Petržalského Domova seniorov bol pôvodne teplovod z podniku MATADOR. Vzhľadom na to, že cena tepla bol vysoká a počas dní pracovného voľna nebolo možné zabezpečiť vykurovanie a prípravu TV, (MATADOR mal v tých dňoch útlmový režim), správca objektu sa v roku 1994 rozhodol vybudovať vlastnú plynovú kotolňu, ktorá by pokryla potrebu tepla na vykurovanie, VZT a prípravu TV. V roku 2007 bola kotolňa rekonštruovaná, plynové kotle sú z roku 2011.

Nízkotlaková plynová kotolňa sa nachádza na 1. PP. Kotolňa je vybavená dvomi plynovými kondenzačnými kotlami **VISSMANN VITOCROSSAL 200** so zabudovanými cylindrickými horákmi **MatriX**. Celkový tepelný výkon oboch kotlov je $2 \times 134\text{ kW}$. Každý kotol má zabezpečený odvod spalín dymovodom, ktorý je zaústnený do fasádového nerezového komína DN 250 mm s dĺžkou 18 m. Stály hydrostatický tlak v sústave zabezpečuje tlaková expanzná nádoba s membránou **REFLEX**.

Technické parametre kotlov:

Typ plynového teplovodného kotla	VISSMANN VITOCROSSAL 200
Počet kotlov	2 ks
Výkon jedného kotla	130-142 kW
Príkon jedného kotla	134 kW
Palivo	zemný plyn
Rok výroby	2011

Tab.10: Parametre inštalovaného kotla

Označenie	Výrobca	Typ	Palivo	Počet [ks]	Tepelný výkon [kW]	Účinnosť*
K1-K2	VISSMANN	VITOCROSSAL 200	Zemný plyn	2	134,0	89,0 %
Spolu ZT:				2	268,0	

Obr. 11: Zdroj tepla



3.4 Vykurovanie

Ohriata vykurovacia voda je od kotla vedená do rozdeľovača, odkiaľ sú vedené dve vykurovacie vetvy. Obeh vykurovacej vody od kotlov do rozdeľovača zabezpečujú štyri čerpadlá **Grundfos UPS 32-80 180** bez FM. Obeh vykurovacej vody od rozdeľovača do dvoch vykurovacích vetiev zabezpečujú obehové čerpadlá **Grundfos UPS 40-50 F 250** bez FM. Potrubné rozvody vykurovacej sústavy a armatúry sú izolované. Vykurovacie telesá sú s inštalovanými termostatickými ventilmi. Vo vykurovacom systéme je 87 doskových a liatinových článkových vykurovacích telies.

Obr. 12: Vykurovacia sústava



Obr. 13: Vykurovacie telesá



3.5 Príprava teplej vody

Teplá voda v objekte sa pripravuje pomocou zásobníkového ohrievača TV **VISSMANN VITOCCELL-V 500**, s objemom 500 l. Merania spotreby energií na výrobu TV nie sú k dispozícii a teda predpokladáme, že výroba a odber TV sú závislé predovšetkým od prevádzky zariadenia, ktoré je nepretržite využívané.

Obr. 14: Príprava TV



3.6 Osvetlenie vnútorných priestorov

Osvetľovacia sústava prešla čiastočnou rekonštrukciou. Je tvorená svietidlami s kompaktnými žiarivkami, lineárnymi žiarivkami s klasickým predradníkom a svietidlami s obyčajnou žiarovkou, ktoré sú priebežne vymieňané za nové úsporné svetelné zdroje. Typy svietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých svietidiel sú spísané v nasledujúcej tabuľke.

Obr. 15: Typy svietidiel



Tab.11: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle		Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon svietidla [kW]
SV1	klasická žiarovka E27 1x 40W	10	0,400
SV2	klasická žiarovka E27 1x 60W	69	4,14
SV3	klasická žiarovka E14 2x 28W	9	0,504
SV4	lineárna žiarivka T8 1x 36W + klasický predradník	9	0,360
SV5	lineárna žiarivka T8 2x 36W + klasický predradník	94	7,520
SV6	lineárna žiarivka T8 4x 18W + klasický predradník	56	4,480
SV7	kompaktná žiarivka E27 1x 18W	24	0,432
SV8	LED T8 4x 10W	2	0,080
SV9	LED žiarovka 1x 7W	77	0,539
Spolu:		350	18,455

3.7 Zdravotno-technické inštalácie

Časť zariadení predmetov ako umývadlá, WC a sprchy prešli rekonštrukciou (približne 15 % je zrekonštruovaných). Nové WC sú vybavené reguláciou množstva splachovacej vody. Sprchové kúty boli prerobené na bezbariérové. Väčšina inštalovaných zdravotno-technických zariadení je v pôvodnom stave, výtokové armatúry sú bez úsporných zariadení. Každé WC je vybavené splachovacími nádržkami 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.12: Zdravotno-technické zariadenia – skladba

	Zdravotno-technické zariadenia						
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka	Práčka
Počet spolu (ks) - pôvodné	1	0	0	1	0	0	0
Počet spolu (ks) - zrekonštruované	73	19	0	22	0	2	4

Obr. 16: Zariadenie predmety - zrekonštruované

