

Stavba : **Brezno, Fraňa Krála 23 (P1.14 NKS –BA MT)**

Zateplenie objektu Domov dôchodcov a Domov sociálnych služieb LUNA - Brezno

Investor : DD a DSS Brezno, Fraňa Krála 23

Objekt : **Objekt ž.1, Objekt č.2**

Stupeň : Projektové hodnotenie

ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY

**DD a DSS LUNA, OBJEKT č.1, OBJEKT č.2
ul. FRAŇA KRÁLA 23, BREZNO**

II. TEPLOTECHNICKÉ POSÚDENIE BUDOVY

1. Údaje o budove a stavebných konštrukciách dotknutých úpravami

Objekty DD a DSS LUNA sa nachádzajú na ulici Fraňa Kráľa č. 23 v Brezne na parc. č. 687/52 (objekt š.1) a 687/81 (objekt č. 2). Každý objekt má tri sekcie, štyri obytné nadzemné podlažia a jedno neobytné čiastočne vykurované nadzemné podlažie (technické priestory, spoločenské priestory, priestory pre zdravotnícke zázemie, pivnice). Každý objekt je panelový stavebnej sústavy P1.14 – BA MT s plochou strechou. Predmetom riešenia tejto časti je zateplenie obvodového plášťa objektov. Hodnotenie je pre objekt č.1 aj pre objekt č.2.

V rámci pôvodnej stavby zateplenia bola zateplená plochá strecha tepelnou izoláciou hr. 120 mm (EPS). Strop technického podlažia nebol zateplený.

Zateplené konštrukcie - existujúce:

- Strecha nad posledným obytným podlažím je nezisteného zloženia (hodnoty určené z knihy „Obnova bytových domov“ autor Zuzana Sternová a kol.). Predpokladá sa zloženia zo stropných panelov hr. 150 mm, vzduchová medzera hr. 120 mm, porobetónových panelov hr. 250 mm, krytina. Súčiniteľ prechodu tepla stropu $U = 0,659 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Strecha sa dodatočne zateplená tepelnou izoláciou na báze polystyrénu EPS hr. 120 mm, súčiniteľ prechodu tepla po zateplení $U = 0,213 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Strecha ostáva bez dodatočného zateplenia.
- Strop medzi neobytnou časťou (pivnice, technické priestory, vstupy) a obytným priestorom je zo stropných železobetónových panelov a podlahy. Strop je pôvodne zateplený tepelnou izoláciou z čadičovej plsti hr. 50 mm, súčiniteľ prechodu tepla stropu $U = 0,80 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Strop ostáva bez dodatočného zateplenia.
- Okná a balkónové dvere pôvodné drevené dvojité, súčiniteľ prechodu tepla $U = 2,80 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Okná už vymenené za plastové so súčiniteľom prechodu tepla min. $U = 1,35 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.
- Výplne otvorov na schodisku (presvetlenie schodiska) sú pôvodné zasklenie v ocelovom ráme, súčiniteľ prechodu tepla $U = 3,40 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Okná sa vymenia za plastové so súčiniteľom prechodu tepla min. $U = 0,85 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.
- Vstupné dvere sú pôvodné v ocelovom ráme, súčiniteľ prechodu tepla $U = 3,40 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Dvere sa vymenia za plastové so súčiniteľom prechodu tepla min. $U = 0,85 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Zatepľované konštrukcie - navrhované:

- Obvodová stena 300 (čelné, štítové) je so sendvičových panelov hr. 300 mm (železobetón – 150 mm, polystyrén – 80 mm, železobetón - 70 mm), súčiniteľ prechodu tepla $U = 0,689 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Stena sa dodatočne zateplená tepelnou izoláciou hr. 200 mm z penového polystyrénu EPS70F, súčiniteľ prechodu tepla po zateplení $U = 0,143 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.
- Výplne otvorov na schodisku (presvetlenie schodiska) sú pôvodné zasklenie v ocelovom ráme, súčiniteľ prechodu tepla $U = 3,40 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Okná sa vymenia za plastové so súčiniteľom prechodu tepla min. $U = 0,85 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.
- Vstupné dvere sú pôvodné v ocelovom ráme, súčiniteľ prechodu tepla $U = 3,40 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Dvere sa vymenia za plastové so súčiniteľom prechodu tepla min. $U = 0,85 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Uvedené hodnoty vlastností stavebných konštrukcií boli konfrontované s hodnotami uvedenými v knihe „Obnova bytových domov“ autor Zuzana Sternová a kol

Teplotechnické požiadavky na stavebné konštrukcie sú stanované podľa STN 73 0540-2/2012.

Z uvedeného dôvodu je predmetom posudku nový stav.

2. Vnútrotná povrchová teplota stavebnej konštrukcie

Podľa STN 73 0540 teplota vnútorného povrchu musí na každom mieste vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie spĺňať podmienku

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$$

$\theta_{si,N}$ - je najnižšia vnútrotná povrchová teplota, ktorá sa určí pre najmenej priaznivé vzájomné spolupôsobenie materiálovej skladby a geometrie stavebnej konštrukcie, vrátane tepelných mostov

$\theta_{si,80}$ - kritická povrchová pre vznik plesní stanovaná pri teplote vnútorného vzduchu θ_{si} a relatívnu vlhkosť ϕ vnútorného vzduchu

$\Delta\theta_{si}$ - bezpečnostná prírážka zohľadňujúca spôsob vykurovania a užívania miestností

V kútoch, stykoch s viacrozmerným vedením tepla je teplota vnútorného povrchu konštrukcie nižšia ako v ostatných miestach s homogenným vedením tepla. Kritické sú miesta horizontálnych a vertikálnych kútov.

V kritických miestach vybraných detailov je splnená požiadavka na najnižšiu teplotu vnútorného povrchu.

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} = 12,6 + 1 = 13,6 \text{ }^{\circ}\text{C pre } h_i < 8 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

pri prerušovanom vykurovaní s poklesom teploty vnútorného vzduchu do 5 K.

Z výsledkov vyplýva, že podmienka je splnená na každom mieste vnútorného povrchu konštrukcie za daných prevádzkových podmienok po zateplení a navrhovaných úpravách.

Posúdenie vybraných kritických detailov – navrhovaný stav

Posudzované detaily	Výpočtová hodnota θ_{si} ($^{\circ}\text{C}$)	Požadovaná hodnota $\theta_{si,N}$ ($^{\circ}\text{C}$)	Porovnanie
Horizontálny styk OP	18,95	13,1	Vyhovuje
Vertikálny styk OP	19,05	13,1	Vyhovuje
Styk obvodového a streš. pláštá	18,77	13,1	Vyhovuje
Výplň otvoru okna	13,52	9,3	Vyhovuje

Vybrané detaily vyhovujú na posúdenie z hľadiska rizika vzniku plesní na minimálnu povrchovú teplotu $\theta_{si,N} = 13,1$ ($^{\circ}\text{C}$) vo všetkých prípadoch.

Detaily pritom vyhovujú na posúdenie z hľadiska teploty rosného bodu $\theta_{dp} = 9,3$ ($^{\circ}\text{C}$), vo všetkých prípadoch.

3. Minimálna intenzita výmeny vzduchu

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyjadruje množstvo vzduchu, ktoré je z daného objemu miestnosti vymenené za hodinu. Intenzita výmeny vzduchu vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka

$$n \geq n_N \quad (1/h)$$

Ak sa nesplnila požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom.

Vo všetkých priestoroch bytových a nebytových je priemerná hodnota $n_N = 0,5$ 1/h kritérium minimálnej výmeny vzduchu, ak hygienické predpisy a prevádzkové podmienky nevyžadujú iné hodnoty.

Požadované hodnoty sú odvodené z požiadaviek na nízku spotrebu energie na vetranie budov, pričom hygienické požiadavky sa považujú za prioritné.

Pri výpočtoch mernej potreby tepla budovy uvedené parametre súčiniteľa škárovej prievzdušnosti vychádzajú z STN 73 0540-3 pre drevené, plastové a kovové okná. Tieto hodnoty možno použiť, ak nie sú známe presnejšie údaje od konkrétnej otvorovej konštrukcie od výrobcu. Pomocou nich získané výsledky tepelných strát infiltráciou ukazujú na hodnotu výmeny vzduchu nižšiu ako je hygienicky odporúčaná priemerná intenzita výmeny vzduchu $n_N = 0,5$ 1/h. Preto hygienická potreba výmeny vzduchu bude zabezpečená pravidelným prirodzeným vetraním oknami (prípadne okná vybaviť vetracou štrbinou). O uvedenej požiadavke sú (budú) užívatelia oboznámení vhodným spôsobom.

Energetické kritérium sa hodnotí s uvažovaním priemernej výmeny vzduchu v miestnosti bytového domu $n = 0,5$ 1/h.

4. Tepelný odpor a súčinitel prechodu teplota stavebnej konštrukcie

Pre stavebné konštrukcie uvedeného objektu bol urobený výpočet tepelného odporu, súčiniteľa prechodu tepla a posúdenie kondenzácie vodnej pary existujúcich a navrhovaných stavebných konštrukcií v PD zateplenia bytového domu spracovanej v roku 2005. Vo výpočte bola zohľadnená materiálová skladba, hrúbky konštrukcií a potrebné parametre jednotlivých materiálov, ktoré sú potrebné k výpočtu.

Steny a stropy musia mať tepelný odpor konštrukcie R resp. súčinitel prechodu tepla konštrukcie U taký aby bola splnená podmienka

$$U \leq U_N \text{ resp. } R \geq R_N$$

Normatívne hodnoty R_N (U_N) pre budovy sú uvedené v STN 73 0540-2/2012.

Vonkajšia stena:	$R_N = 3,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, $U_N = 0,32 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Strop pod nevykurovaným priestorom:	$R_N = 3,9 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, $U_N = 0,25 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Strecha plochá	$R_N = 4,9 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, $U_N = 0,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Vonkajšia otvorová konštrukcia:	$U_{W,N} = 1,40 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Normatívne hodnoty R_N (U_N) pre budovy sú uvedené v STN 73 0540-2+Z1+Z2/2019.

Vonkajšia stena:	$R_N = 4,4 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, $U_N = 0,22 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Strop pod nevykurovaným priestorom:	$R_N = 4,9 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, $U_N = 0,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Strecha plochá	$R_N = 6,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, $U_N = 0,15 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Normatívne hodnoty vonkajších otvorových konštrukcií (okná, dvere, zasklené steny v obvodovej stene) pre budovy sú uvedené v STN 73 0540-2+Z1+Z2/2019.

$$U_W \leq U_{W,N}$$

Vonkajšia otvorová konštrukcia:	$U_{W,N} = 0,85 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
---------------------------------	---

Požadované normatívne hodnoty R_N (U_N) pre budovy boli splnené podľa STN 73 0540 platnej v danom období pri spracovaní PD a nie sú v súčasnosti predmetom úpravy

5. Posúdenie, energetické kritérium a výsledky výpočtu

Výpočet mernej potreby tepla na vykurovanie objektu (energetická požiadavka) je podrobne uvedený v bode I - Hodnotenie budovy z hľadiska potreby tepla (I a – pôvodný stav pred zásahom do tepelnej ochrany, I b - navrhované riešenie po zateplení).

Z výsledku výpočtu vyplýva, že objekt po:

Zrealizovanej a navrhovanej etape - zateplenie obvodových stien čelných a štítových, výmeny okien a balkónových dverí v bytoch za plastové a zateplenie plochej strechy (existujúce). Objekt nevyhovuje

požiadavke STN 73 0540-2+Z1+Z2/2019 (stav od roku 2016) ako normalizovaná hodnota. Objekt vyhovuje požiadavke ako maximálna hodnota (stav od roku 2016) a je splnená energetická požiadavka. Objekt vyhovuje požiadavke STN 73 0540-2/2012 (stav do roku 2016) a je splnená energetická požiadavka.

Vyhľadovej etape (výhľad) - výmena všetkých (v súčasnosti už vymenených) okien a balkónových dverí za plastové so súčiniteľom prechodu tepla $\min. U = 0,85 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, zateplenie stropu technického podlažia v priestore nad pivnicami. Objekt vyhovuje požiadavke STN 73 0540-2+Z1+Z2/2019 a je splnená energetická požiadavka.

Merná potreba tepla (energetická požiadavka) stav do roku 2016. Maximálna hodnota od roku 2016.

$$\text{Pôvodný stav} \quad 79,52 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a} = Q_{\text{Hnd}} > Q_{\text{HndN}} = 53,55 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$$

$$\text{Zrealizovaná etapa} \quad 57,79 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a} = Q_{\text{Hnd}} > Q_{\text{HndN}} = 53,55 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$$

$$\text{Navrhovaná etapa} \quad 30,34 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a} = Q_{\text{Hnd}} < Q_{\text{HndN}} = 53,55 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$$

Merná potreba tepla (energetická požiadavka) stav po roku 2016

$$\text{Pôvodný stav} \quad 79,52 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a} = Q_{\text{Hnd}} > Q_{\text{HndN}} = 26,77 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$$

$$\text{Zrealizovaná etapa} \quad 57,79 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a} = Q_{\text{Hnd}} > Q_{\text{HndN}} = 26,42 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$$

$$\text{Navrhovaná etapa} \quad 30,34 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a} = Q_{\text{Hnd}} > Q_{\text{HndN}} = 26,77 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$$

Dosiahnutie menšej hodnoty potreby tepla na vykurovanie v tomto dome nie je ekonomicky uskutočniteľné. Všetky konštrukcie, ktoré sa budú zatepľovať sú navrhnuté s vyhovujúcim súčiniteľom prechodu tepla po zateplení, ale na to aby sa dosiahla menšia hodnota potreby tepla na vykurovanie by bolo potrebné dodatočne zatepliť strop technického podlažia v priestore nad pivnicami a vymeniť všetky už vymenené okná s nevyhovujúcim súčiniteľom prechodu tepla čo nie je z ekonomických dôvodov v súčasnosti reálne.

* Okná si vlastníci vymenili pred účinnosťou STN 73 0540-2+Z1+Z2/2019, ktorou sa sprísnila požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla. Výmena týchto už menených okien nie je ekonomicky uskutočniteľná vzhľadom na reálne finančné možnosti vlastníkov (uvažovaná výmena ako výhľad).

6. Záver

Na záver možno konštatovať, že uvedenou úpravou (zateplením obvodových čelných a štítových stien, zateplením podlahy medzi obytným a neobytným podlažím, výmenou okien a balkónových dverí v bytoch a zateplením plochej strechy) sú splnené požiadavky STN 73 0540/2012 pre budovy.

Navrhované riešenie zabezpečí, že na všetkých miestach vnútorného povrchu miestností v obytných podlažiach nebude klesať povrchová teplota pod hodnotu kritickej teploty vzniku pliesní zvýšenú o bezpečnostnú prírážku (pre uvažované okrajové podmienky vnútorného prostredia $\theta_i = 20^\circ\text{C}$ a relatívnu vlhkosť vzduchu 50 %).

Navrhovaným riešením sa zabezpečí hygienické kritérium pre možnosť bývania, energetické kritérium pre zníženie nákladov na vykurovanie a zároveň aj statické kritérium pre predĺženie životnosti nosných zvarov krížových stykov, resp. pre sanačné statické opatrenia v rámci odstránenie systémových porúch.

Z porovnania výsledkov vypočítanej potreby tepla na vykurovanie pre pôvodný stav (pred zásahom do tepelnej ochrany) a navrhovaný stav uvažovaného objektu sa dá konštatovať, že navrhovanými úpravami dochádza k:

- cca **60,3%** úspore energie po navrhovaných úpravách oproti pôvodnému stavu (čo predstavuje úsporu cca 536,7 GJ) po navrhovanej etape

Uvedná úspora po realizácii úprav na zateplení objektu sa docíli iba za predpokladu dodržania takých prevádzkových podmienok aké boli pred realizáciou úprav na zateplení objektu.

Vykurovacia sústava objektu je pred zateplením hydraulicky vyregulovaná. Pre správnu funkciu vykurovacej sústavy a dosiahnutie uvedených úspor je potrebné po zateplení objektu urobiť potrebné výpočty a vykonať **nové hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy**, ktoré zohľadňuje navrhovaný stav. Uvedené hydraulické vyregulovanie nie je predmetom riešenia tejto PD.

Je potrebné upozorniť na možné rozdiely medzi výpočtovými predpokladmi a reálnymi podmienkami stavby. Systémové poruchy, trhliny a stav zateplenia nebolo možné pri posúdení uvažovať, pretože neboli urobené sondy v jednotlivých častiach posudzovaných konštrukcií objektu.

Pri návrhu sa vychádzalo z dokumentácie stavebnej časti, z podkladov a požiadaviek ktoré poskytol investor, platných noriem a príslušnej literatúry.

Podľa zákona č. 555/2005 Z.z., vyhlášky č. 364/2012 a 324/2016 je budova zatriedená do kategórie budov „bytové domy“.

III. HODNOTENIE Z HLADISKA POTREBY ENERGIE A GLOBÁLNEHO UKAZOVATELA – PRIMÁRNA ENERGIA

1, Zariadenie pre vykurovanie objektu:

Ako zdroj tepla pre vykurovanie a prípravu teplej vody je použitá sídlisková plynová kotolňa (PK TP V západ) umiestnená v samostatnom objekte na ul. L. Novomestského. Vykurovací zariadenie kotolne pozostáva z kotlov na plynné palivo (zemný plyn), zásobníkov TV, obehového čerpadla ÚK, cirkulačného čerpadla TV, spojovacieho potrubia, uzatváracích a regulačných armatúr a izolácií. Príprava TV je riešená akumulárnym ohrevom. Objekt je na primárnej strane napojený na vonkajší teplovod (vetva C) privedený do objektu z centrálnej kotolne. Zariadenie pracuje vo vykurovacom období s nepretržitou prevádzkou.

Systém vykurovania v objekte je existujúci ako teplovodný s núteným obehom vykurovacej vody. Navrhnuté a zrealizované bolo radiátorové vykurovanie s teplotným spádom $65/50^{\circ}\text{C}$ (po zateplení a vyregulovaní). Pre obeh vykurovacej vody jednotlivých vetiev vykurovania slúži obehové teplovodné čerpadlo, ktoré je súčasťou zariadenia PK. Teplota vykurovacej vody sa mení podľa požiadavky a vonkajšej teploty pomocou regulátora (súčasť PK). Čerpadlo nasáva vodu z okruhu kotlov a tlačí ju do vykurovacieho systému. Vo vykurovacom okruhu sa prevádza ekvitermická regulácia. Teplota vykurovacej vody jednotlivých vetiev sa mení v závislosti na vonkajšej teplote podľa požiadaviek prevádzky pomocou regulátora (súčasť bloku). Privádzaným médiom z PK do objektu je vykurovacia voda. Samotné napojenie rozvodu ÚK je v technickej miestnosti v suteréne na existujúci rozvod vykurovania objektu. Na vstupe do objektu sú inštalované uzatváracie armatúry, merač spotreby tepla, filter, regulačný ventil Oventrop Hydrocontrol F a regulátor tlakovej diferencie Oventrop Hydromat DP

Potrubie vykurovania pokračuje od vstupu do objektu pod stropom suterénu z ktorého sú napojené jednotlivé stupačky a vykurovacie telesá. Na vetvovú sieť ležatého rozvodu je napojených 17 stupačiek, z ktorých sú napojené jednotlivé vykurovacie telesá. Ležaté potrubie v suteréne je opatrené pôvodnou tepelnou izoláciou. Tepelné straty z distribúcie (ležatého rozvodu potrubia v suteréne) sú čiastočne uvažované ako strata a čiastočne využité v prospech vykurovania. Tepelné straty z distribúcie (stúpacie potrubie a prípojky k vykurovacím telesám) sú plne využité v prospech vykurovania. Na jednotlivých stupačkách sú osadené stupačkové uzatváracie ventily. Tepelné izolácie rozvodného potrubia vykurovania sú pôvodné nepostačujúcej hrúbky a kvality.

V obytných miestnostiach sú použité na vykurovanie ocelové panelové telesá typ VSŽ Košice.

Na privodnom potrubí k vykurovacím telesám sú použité radiátorové termostatické ventily typ Danfoss RA-N. Na všetkých ventiloch sú osadené termostatické hlavice Danfoss RAE. Na spiatočke sú osadené uzatváracie skrútkovania Danfoss RLV.

Systém vykurovania nebol predmetom úpravy. Po zateplení objektu je potrebné urobiť nové hydraulické vyregulovanie systému vykurovania. Pri výpočtoch sa vychádzalo uvedeného stavu.

Vypočítaná normovaná potreba tepla na vykurovanie :

Plocha: 3231,62 m²

Vypoč. norm. potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda : 98 040 kWh/rok

Potr. energie na vykurovanie vrátane strát vo výrobe a distribúcii: 127 003 kWh/rok

Merná potreba energie na vykurovanie: **39,30 kWh/(m².rok)**

Energetická trieda

„B“ (kategória bytové domy)

2, Zariadenie pre prípravu teplej vody objektu:

Príprava teplej vody v objekte je zabezpečená pomocou zásobníka TV, ktoré sú súčasťou zariadenia kotolne. Príprava TV je riešená kombinovaným ohrevom. Pre cirkuláciu je použité cirkulačné čerpadlo, ktoré je súčasťou zariadenia PK. Tepelné straty zo systému prípravy teplej vody v objekte sú čiastočne využité v prospech vykurovania (stúpacie rozvody TV a cirkulácie v bytoch a čiastočne aj ležaté rozvody TV pod stropom suterénu). Potrubné rozvody teplej vody a cirkulácie sú čiastočne umiestnené vo vykurovanom priestore (stúpacie rozvody). Ležaté rozvody v suteréne sú čiastočne v nevykurovanom priestore a čiastočne vo vykurovanom priestore. Potrubie rozvodu TV a cirkulácie v celom objekte je existujúci z ocelových pozinkovaných rúr s pôvodnou tepelnou izoláciou nepostačujúcej hrúbky a kvality. Samotné napojenie rozvodu TV a cirkulácie je v technickej miestnosti v suteréne na existujúci rozvod v objekte. Prívod do objektu z kotolne je vonkajším nepriehľadným kanálom.

Objekt má štyri obytné nadzemné podlažia a jedno neobytné podlažie. V dome je celkom 48 bytových jednotiek. Pretože systém prípravy teplej vody nie je predmetom úpravy a riešenia PD pri výpočtoch sa vychádzalo z existujúceho (pôvodného) stavu.

Pre stanovenie potreby tepla na prípravu teplej vody výpočtom použijeme údaj daný Vyhláškou č. 364/2012 Z.z., ktorá udáva potrebu tepla na prípravu teplej vody na plochu priestoru s upravenými vnútornými podmienkami pre bytové domy **20 kWh/(m².rok)**.

Vypočítaná normovaná potreba tepla na prípravu teplej vody :

Vypoč. norm. potreba tepla na prípravu teplej vody: 64 632 kWh/rok

Potr. energie na prípravu teplej vody vrátane strát vo výrobe a distribúcii: 107 336 kWh/rok

Merná potreba energie na prípravu teplej vody: **33,21 kWh/(m².rok)**

Energetická trieda „C“ (kategória bytové domy)

3, Celková potreba energie objektu:

Celková potreba. energie vrátane strát vo výrobe a distribúcii: 234 339 kWh/rok

Merná potreba energie spolu: **72,51 kWh/(m².rok)**

Energetická trieda –celková spotreby energie „B“ (kategória bytové domy)

4, Globálny ukazovateľ – primárna energia:

* faktor primárnej energie v zmysle Vyhl. 364/2012 Z.z. je 2,200 pre elektrinu a 0,560 pre diaľkové vykurovanie CZT na báze zemného plynu (údaj Veolia energia Brezno).

Globálny ukazovateľ-primárna energie (viď tabuľka - príloha) **40,61 kWh/(m².rok)**

Energetická trieda – primárna energia „A1“ (kategória bytové domy)