

Tepelnotechnický posudok - projektové hodnotenie

S.O. 02 - Komunitné centrum - novostavba, Orechov dvor, Nitra

Tepelnotechnický posudok bol vypracovaný na základe nasledovných podkladov :

- projekt stavby 02 / 2017
- STN 73 0540 – 1 : 2012 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, Tepelná ochrana budov, časť 1 : Terminológia
- STN 73 0540 - 2 : 2012 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, Tepelná ochrana budov, časť 2 : Funkčné požiadavky
- STN 73 0540 - 3 : 2012 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, Tepelná ochrana budov, časť 3 : Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov
- STN 73 0540 - 4 : 2012 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, Tepelná ochrana budov, časť 4 : Výpočtové metódy
- STN EN ISO 13 788 Tepelnovlhkostné vlastnosti stavebných dielcov a konštrukcií. Vnútorná povrchová teplota na vylúčenie kritickej povrchovej vlhkosti a kondenzácie vnútri konštrukcie. Výpočtová metóda.
- STN EN ISO 13 790 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie
- Počítačový program TERMO'13 - A modul – komplexné tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií
- Počítačový program TERMO'13 - B modul – výpočet a posúdenie potreby tepla na vykurovanie bud.
- Zbierka zákonov č. 364/2012, príloha č. 2
- Zbierka zákonov č. 364/2012, príloha č. 3

1. Predmet posudku :

Predmetom tohto posudku je zhodnotenie energetickej náročnosti navrhovanej stavby v Nitre, na Orechovom dvore (komplexné tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií, posúdenie hygienického kritéria charakteristických detailov, výpočet a posúdenie potreby tepla na vykurovanie budovy podľa príslušných noriem). V projekte sú posúdené obalové konštrukcie, a to obvodové steny, strop nad prízemím a podlažia na teréne samostatne stojaceho objektu.

VŠEOBECNÝ POPIS

SITUOVANIE STAVBY :

Projekt rieši samostatne stojaci objekt. V súčasnosti je na parcele 1279/7 postavený starý objekt - kôlna. Tento objekt je určený na zbúranie. Na jeho mieste bude zrealizovaná novostavba Komunitného centra, ktorá bude celoročne v prevádzke.

Existujúci objekt je bez súpisného čísla, nachádza sa v Nitre, v zastavanom území obce, v okrajovej časti mesta, na Orechovom dvore. Objekt kôlny má jedno nadzemné podlažie a nie je podpivničený. V súčasnosti je kôlna nevyužívaná, chátra, je značne zdevastovaná, je nutné jej odstránenie. Navrhnutá novostavba bude samostatne stojaci objekt, bude mať jedno nadzemné podlažie a šikmú strechu.

V projekte sa rieši zbúranie časti stavby kôlny a následná výstavba komunitného centra. V projekte sú navrhnuté nové prípojky a vnútorné rozvody vody, kanalizácie, električky, vetrania s rekuperáciou a kúrenia. Projekt nerieši nové parkovanie, pretože v objekte bude päť zamestnancov, ktorí sa presťahujú z existujúcich provizórnych priestorov súčasného komunitného centra do nového objektu. S ďalšími zamestnancami sa neuvažuje.

Objekt nezasahuje do ochranných pásiem inžinierskych sietí.

Tento projekt spracováva zámer mesta, ktorý bol odsúhlasený a schválený komisiou výstavby mesta Nitra a Správou zariadení sociálnych služieb v Nitre.

Objekt KC bude osadený od najbližšej obytnej stavby, t.j. bytový dom vo vzdialenosti min. 24,74 m.

Objekt KC bude osadený od najbližšej stavby, t.j. unimobunky vo vzdialenosti min. 23,64 m.

ARCHITEKTONICKÉ A FUNKČNÉ RIEŠENIE STAVBY :

Na mieste existujúcej stavby kôlny bude zrealizovaná samostatne stojaca novostavba Komunitného centra, ktorá bude celoročne v prevádzke. Denne ho bude navštevovať cca 44 detí a 5 zamestnancov KC. Na Orechovom dvore žije v súčasnosti približne 400 ľudí rómskeho pôvodu. Vzhľadom k tejto skutočnosti sa mesto rozhodlo zrealizovať objekt, ktorý bude slúžiť pre rómske deti pre školské aj mimoškolské aktivity.

Navrhnutá novostavba bude mať jedno nadzemné podlažie, maximálne vonkajšie rozmery 15 x 19 m. Svetlá výška na prízemí bude 2,70 m. Strecha bude šikmá valbová s rímsami po obvode, so sklonom 23°. Max. výška objektu je 6,90 m od terénu po hrebeň strechy, resp. +6,55 m nad podlahou prízemí (±0,000). Vchody do objektu budú dva. Z čelnej strany je navrhnutý hlavný vchod s nájazdovou rampou pre

osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu. Z bočnej strany bude vedľajší vchod do objektu. Objekt bude vyhotovený ako klasická murovaná stavba, riešená ako konštrukčný dvojtrakt.

V projekte sa rieši zbúranie časti stavby kôlne a následnú výstavbu komunitného centra. V projekte sú navrhnuté nové prípojky a vnútorné rozvody vody, kanalizácie, električky, rekuperácie a kúrenia. Projekt nerieši nové parkovanie, pretože v objekte bude päť zamestnancov, ktorí sa presťahujú z existujúcich provizórnych priestorov súčasného komunitného centra do nového objektu. S ďalšími zamestnancami sa neuvažuje.

Prevádzka zariadenia :

Prízemie bude pozostávať z troch častí, t.j. :

- a) v prednej časti budú dve kancelárie pre päť osôb, priestory pre personál KC a hlavný vstup do objektu.
- b) v strednej časti prízemie bude sklad, technická miestnosť, hygienické priestory, chodba a vedľajší vstup.
- c) v zadnej časti prízemie budú dve klubové miestnosti pre 44 detí vo veku 6-15 rokov.

S.O. 01 - KÔLŇA - BÚRANIE ČASTI STAVBY

BÚRACIE PRÁCE :

V súčasnosti je na parcele 1279/7 postavený starý objekt - kôľňa, je to samostatne stojaci objekt.

Kôľňa je nevyužívaná, chátra, je značne zdevastovaná, je nutné jej odstránenie

Objekt kôľne má jedno nadzemné podlažie a nie je podpivničený. Strecha je sedlová, šikmá.

Nosný systém tvorí oceľový skelet - oceľové stĺpy a oceľové väzníky.

Obvodové výplňové murivo - steny sú murované z plynosilikátových tvárnic a keramických dierovaných pálených tehál.

Základy sú betónové - pätky pod stĺpami a pásy pod obvodovými stenami.

Na vybúranie sú určené obvodové steny v plnom rozsahu. Oceľový skelet - stĺpy a väzníky sa demontujú, vrátane strešnej krytiny. Strešná krytina je veľkoformátová eternitová, vlnovka (s obsahom azbestu).

Základové konštrukcie a podkladový betón budú vybúrané podľa potreby.

S.O. 02 - KOMUNITNÉ CENTRUM

VÝKOPY A ZÁKLADOVÉ KONŠTRUKCIE :

Existujúce základové konštrukcie a podkladové betóny budú vybúrané v potrebnej miere. Nové základy budú plošné, betónové pásy š. 600 mm. Do základových pásov budú uložené ležaté rozvody kanalizácie, vedenie vodovodného potrubia a bleskozvod. Základová škára musí ležať v nezámrznej hĺbke a zároveň v rastlome teréne.

Pri hlavnom vstupe do objektu budú zrealizované betónové schody a nájazdová rampa, pod ktorými budú základové pásy z prostého betónu tr. C20/25, š. 300 mm. Základová škára bude siahť do nezámrznej hĺbky a zároveň do rastlého terénu.

ZVISLÉ KONŠTRUKCIE :

Obvodové a nosné steny :

Objekt je navrhnutý ako klasická murovaná stavba s pozdĺžnym nosným systémom. Obvodové steny komunitného centra budú nosné, murované z pórobetónových presných tvárnic Ytong Lambda YQ P2-350 PDK, hr. 450 mm na tenkovrstvovú lepiacu maltu. Nosný systém stavby bude vytvorený vnútornými nosnými stenami z pórobetónových presných tvárnic Ytong P4-500 PD, hr. 250 mm a obvodovými stenami domu. Nosné a obvodové steny budú ukončené stužujúcimi železobetónovými vencami v. 250 mm. Na vencoch bude uložený väzníkový krov. Preklady nad otvormi v obvodových stenách budú systémové z nosných prekladov Ytong š. 300 mm. Preklady nad otvormi vo vnútorných nosných stenách budú systémové z nosných prekladov Ytong š. 250 mm.

Nosné konštrukcie objektu budú realizované podľa statiky, viď. samostatná časť PD – ing. Miroslav Šimonovič, PhD. a ing. Csaba Mészáros.

Deliace interiérové murivo :

Nové priečky v interiéri budú vymurované z pórobetónových presných tvárnic hr. 100 mm a 150 mm a omietnuté z oboch strán, resp. obložené keramickým obkladom. Priečky hr. 150 mm budú vymurované po strop a budú v nich vedené rozvody zdravotníckej. Ostatné priečky budú hr. 100 mm vymurované po strop. Deliace priečky v hygienických priestoroch hr. 75 mm budú do výšky max. 2300 mm od podlahy.

V priečkach budú nad dvernými otvormi systémové nenosné pórobet. preklady š. 75, 100, 150 mm.

VODOROVNÉ KONŠTRUKCIE A STRECHA :

Objekt nebude mať samostatný strop. Strop bude súčasťou krovu. Navrhujeme väzníkový krov - väzníková konštrukcia so styčnickovými doskami.

Použitý materiál : - drevo - certifikované sušené hoblované smrekové rezivo triedy C24, eurokód 5.
- styčnickové dosky - galvanický plech

Presný tvar, detaily a statický posudok väzníkového krovu upresní a dodá dodávateľ strechy.

Strop vytvorený spodnými pásmi konštrukcie krovu bude zateplený dvojvrstvou minerálnou vlnou v celkovej hrúbke min. 300 mm + parozábrana zo strany interiéru.

Strecha na objekte bude valbová, šikmá, nezateplená, so sklonom 23°. Strešná krytina bude skladaná, tvrdá, betónová, na drevených vodorovných latách a kontralatách. Pod latovaním na krokách bude podstrešná difúzna fólia paropriepustná.

Klampiarske výrobky budú súčasťou dodávky strešnej krytiny, z pozinkovaného farebného plechu. Strecha bude vyspádovaná do strán do strešných polkruhových žľabov. Dažďová voda zo žľabov bude odvádzaná dažďovými kruhovými zvodmi na terén.

VÝPLNE OTVOROV :

Všetky exteriérové výplne otvorov – okná a dvere sú navrhnuté ako plastové, biele, zasklené budú hladkým tepelnoizolačným trojsklom, čírym. Vchodové dvere budú plné. Všetky dverné a okenné výplne na fasáde budú chránené mrežami osadenými do ostenia otvorov.

Interiérové dvere budú prevažne jednokrídlové plné, bezbariérové, s poldrážkou a kovovými obojstrannými kľučkami. Dvere osadiť do oceľových zárubní. Dvojkridlové interiérové dvere na chodbe budú 1/2 presklené, plastové s dvojsklom a kovovými obojstrannými kľučkami.

POVRCHOVÉ ÚPRAVY :

Vnútorne povrchové úpravy stavebných konštrukcií sú popísané v projektovej dokumentácii.

Na vnútorných stenách budú interiérové vápenno-cementové omietky, umývateľné nátery a keramické obklady v hygienických priestoroch.

Na podlahách bude nalepená protišmyková keramická dlažba v hygienických priestoroch. V ostatných priestoroch bude keramická dlažba.

Fasáda bude nezateplená, omietnutá, vyhotovená z fasádnej omietky + farebný fasádny náter. Farebné riešenie bude v zmysle návrhu, resp. sa upresní počas realizácie.

TECHNICKÉ VYBAVENIE STAVBY :

Objekt nebude plynofikovaný. Vykurovaný bude ústredným vykurovaním. Elektrický kotol bude v technickej miestnosti na prízemí.

Technické vybavenie stavby podrobne riešia jednotlivé stavebné profesie v projektoch profesií.

Projekt rieši nové rozvody kanalizácie, teplej a studenej vody, zásobník pre TUV, rekuperáciu, elektroinštaláciu, bleskozvod a ďalšiu technickú vybavenosť. Prípojky inžinierskych sietí podrobne riešia jednotlivé stavebné profesie v projektoch profesií.

Odvodnenie šikmej strechy je do strán, po obvode objektu do strešných žľabov a následne do dažďových zvodov vedených po fasáde na terén.

HYDROIZOLÁCIA A TEPELNÉ ISOLÁCIE :

Obvodové steny nebudú zateplené. Pórobetónové murívu použité na obvodové steny hr. 450 mm nie je potrebné zatepovať. Zateplené budú len železobetónové časti stavby a preklady. Železobetónové stužujúce vence a pórobetónové preklady š. 300 mm budú mať z exteriérovej strany tepelnú izoláciu z fasádneho polystyrénu, resp. extrudovaného polystyrénu v celkovej hr. 150 mm.

Strecha nebude zateplená. Pod betónovou strešnou krytinou bude poistná hydroizolácia, paropriepustná podstrešná fólia.

Strop nad prízemím bude zateplený tepelnou izoláciou z minerálnej vlny v dvoch vrstvách s celkovou hrúbkou min. 300 mm. Prvá vrstva bude hr. min. 100 mm nad podhlľadom. Druhá vrstva bude hr. min. 200 mm v úrovni vodorovných pásníc väzníkového krovu. Medzi minerálnou vlnou a sádkokartónovým podhlľadom bude parozábrana.

Podlaha na teréne bude mať celoplošne hydroizoláciu + zateplenie podlahovým polystyrénom EPS 150 S min. hr. 120 mm (v dvoch vrstvách 2 x 60 mm).

Všetky navrhnuté obvodové konštrukcie vyhovujú požiadavkám STN 73 0540-2012.

2. Overenie tepelnoizolačného kritéria - komplexné tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií podľa STN 730540-2, resp. kritérium min. tepelnoizolačných vlastností stavebnej konštrukcie (max. hodnoty súčiniteľa prechodu tepla U, resp. min. hodnoty tepelného odporu R)

Pri návrhu stavebných konštrukcií a priestorov vymedzených určených stavom vnútorného prostredia bytových a nebytových budov sa vyžadujú kritériá minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebnej konštrukcie (maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla U, resp. min. hodnoty tepelného odporu R).

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti v zimnom období a splnenie energetických požiadaviek musia mať steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov (občianskej výstavby) v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80 \%$ taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U, alebo tepelných odpor konštrukcie R, aby bola splnená podmienka

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

U_N – normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo $W/(m^2.K)$

- normalizované hodnoty U_N pre bytové a nebytové (občianske) budovy sú uvedené v STN 730540-2 tab. 3, sú určené z hodnôt R_N z príslušných odporov pri prestupe tepla na vnútornom a vonkajšom povrchu R_{si} a R_{se} podľa STN 73 0540-3 podľa vzťahu : $U_N = 1 / (R_{si} + R_N + R_{se})$

Tepelný odpor R a súčiniteľ prechodu tepla konštruk. U sa určia podľa STN 730540-4 a STN EN ISO 6946.

Pri vnútorných zvislých a vodorovných konštrukciách oddeľujúcich miestnosti s rozdielnym režimom vykurovania a regulácie sa uvažuje minimálny rozdiel teploty vútorného vyduchu 15 K.

Vonkajšie okná a dvere bytových a nebytových budov (občianskej vybavenosti) musia mať súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou :

$$U_{ok} \leq U_{ok,N}$$

U_{ok} – vypočítaná hodnota vo $W/(m^2.K)$ rovnajúca sa nameranej hodnote alebo vypočítaná z nameraných honot zasklenia a rámu konštrukcie podľa STN 73 0540-3 a STN 73 0540-4

$U_{ok,N}$ – normalizovaná hodnota sa určí z STN 73 0540-2 tab. 4 pre nové budovy

Maximálne hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U podľa STN 730540-2 tab. 3 a tab. 4 stanovené pre obnovené bytové a nebytové budovy s trvalým pobytom ľudí sú kritériom minimálnych tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií.

3. Overenie kritéria výmeny vzduchu – minimálna priemerná výmena vzduchu v miestnosti

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár vyplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka : $n \geq n_N$

n_N – požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu v l/h

ak nie splnená požiadavka intenzity výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, treba zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom.

Vo všetkých vnútorných priestoroch bytových a nebytových budov je priemerná hodnota $n_N = 0,5$ l/h kritériom min. výmeny vzduchu, ak hygienické predpisy a prevádzkové podmienky nevyžadujú iné hodnoty.

4. Overenie hygienického kritéria podľa požiadaviek STN 730540-2 – minimálna teplota vnútorného povrchu, resp. najnižšia povrchová teplota konštrukcie

Steny, stropy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i \leq 80 \%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu Θ_{si} vyjadrenú v $^{\circ}C$, ktorá je bezpečne pod teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní. $\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N} = \Theta_{si,80} + \Delta\Theta_{si}$

$\Theta_{si,N}$ – najnižšia vnútorná povrchová teplota, ktorá sa určí pre najmenej priaznivé vzájomné spoluposobenie materiálov skladby a geometrie stavebnej konštrukcie vrátane tepelných mostov

$\Theta_{si,80}$ – kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie pri teplote vnútorného vzduchu Θ_{ai} a relatívnej vlhkosti

vnútorného vzduchu φ_i , pre normalizované podmienky vnútorného vzduchu podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu $\Theta_{ai} = 20$ °C a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\varphi_i = 50$ % je $\Theta_{si,80} = 12,6$ °C

$\Delta\Theta_{si}$ – bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania miestnosti, ktorá sa určí z STN 73 0540-2 tab. 1

Rámy, neprisvitné a priesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i = 50$ % musia mať na každom mieste povrchu teplotu $\Theta_{si,ok}$ v °C nad teplotou rosného bodu Θ_{dp} $\Theta_{si,ok} \geq \Theta_{si,ok,N} = \Theta_{dp}$

$\Theta_{si,ok,N}$ – požadovaná normalizovaná hodnota vnút. povrchovej teploty výplne otvorov v °C

Θ_{dp} – teplota rosného bodu v °C zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu Θ_{si} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu φ_i

$\Theta_{si,OK}$ – vnútorná povrchová teplota výplne otvoru zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu pozdĺž výplne otvoru $\Theta_{ai,ok}$, ktorá sa určí z STN 73 0540-2 tab. 2

5. Overenie energetického kritéria podľa požiadaviek STN 730540-2 – maximálna merná potreba tepla na vykurovanie

Pri hodnotení budov z hľadiska potreby tepla na vykurovanie sa vychádza :

- z obostavaného objemu jednotlivých podlaží a obostavaného objemu budovy V_b (m³) podľa STN 734055 a STN EN 832; základom pre výpočet sú pôdorysné rozmery vymedzené vonkajším povrchom obvodových stien jednotlivých podlaží a budovy. Obostavaný objem podlažia je súčinom jeho podorysnej plochy a konštrukčnej výšky h_k (m); obostavaný objem budovy V_b je súčtom obostavaných objemov jednotlivých podlaží
- z mernej tepelnej straty H (W/K) jednotlivých podlaží určenej podľa STN 730540 – 4
- z tepelných ziskov od slnečného žiarenia a vnútorných tepelných ziskov podľa STN 730540 – 3
- z normalizovaného počtu dennostupňov $D = 3\,422$ K.deň a z porovnávacieho rozdielu teploty vnútorného a vonkajšieho vzduchu $(\Theta_{ai} - \Theta_{ae}) = 35$ K
- z priemernej hodnoty výmeny vzduchu v budove $n \geq n_N$
- z mernej plochy budovy A_b (m²), ktorá je súčtom podorysných plôch jednotlivých podlaží určených podľa bodu a).

Merná potreba tepla sa stanoví na neprerušované vykurovanie a na rozdiel teplot vnútorného a vonkajšieho vzduchu $(\Theta_{ai} - \Theta_{ae})$ v (K) uvažovaný pri stanovení mernej tepelnej straty budovy podľa STN 730540/2012.

Budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla :

U _{em} – hodnota	$U_{em} < U_{em,n} = 0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hospodárnosť	$Q_{ep} < Q_{ep,n} = 27.6 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potreba tepla	$Q_{hnd} < Q_{hnd,n} = 16.0 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

Merná potreba tepla na vykurovanie	Q_{hnd}
Normalizovaná merná potreba tepla	$Q_{hnd,n}$