

Tepelnotechnický posudok existujúcej stavby Čermánskeho futbalového klubu, v Nitre, na Golianovej ul. č. 70 bol vypracovaný na základe nasledovných podkladov :

- projekt REKONŠTRUKCIA STAVBY – 2. etapa – Čermánsky futbalový klub
- 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. Vnútna 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.

1. Predmet posudku :

Predmetom tohto posudku je zhodnotenie stavebno – technického stavu existujúcej stavby na Golianovej ul. č. 70 v Nitre - 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 v úrovni prízemí, strecha, podlaha na strope nad suterénom, podlaha na teréne a výplne otvorov. Projekt posudzuje skutkový stav a stav po zateplení objektu. Cieľom objednávateľa je zrekonštruovať existujúci objekt, znížiť potrebu tepla na vykurovanie, obnova a zateplenie obvodového plášťa.

a) VŠEOBECNÝ POPIS

Jedná sa o samostatne stojaci dvojpodlažný objekt futbalového klubu. Projekt rieši rekonštrukciu prízemí a zateplenie existujúceho objektu. Stavba sa nachádza na parcele číslo 7246/2 v meste Nitra, na sídlisku Čermáň, v katastrálnom území Nitra. Jedná sa o stavbu na futbalovom štadióne. Projekt rieši stavbu, ktorá v súčasnosti slúži pre vedenie ČFK a trénerov futbalového klubu. V súčasnosti sa tu nachádzajú kancelárie, kotolňa, hygienické priestory, chodba, šatne, hygienické priestory so sprchami, sklady, kuchynka a zasadačka. V 1 etape (12/2021) bola riešená rekonštrukcia vnútorných priestorov prístavby. V 2 etape sú riešené vnútorné priestory hlavnej stavby, zmena dispozície a zateplenej celej stavby. Vnútorné priestory sú prístupné z exteriéru, z parkoviska, zo severnej a západnej strany.

Projektová dokumentácia pre ohlásenie stavebných úprav v 2. etape rieši rekonštrukciu časti vnútorných priestorov, zateplenie obvodových stien a striech, výmenu okien a dverí, rekonštrukciu zdravotníckej, električky a vykurovania existujúcej stavby futbalového klubu.

Pri návrhu sa vychádzalo z požiadaviek objednávateľa PD pri zohľadnení dispozície objektu a charakteru stavby. Projektová dokumentácia bola spracovaná na základe architektonického návrhu. Zámerom objednávateľa je zrekonštruovať vnútorné miestnosti, čiastočne zmeniť ich využitie, vytvoriť šatne so sprchami a znížiť energetickú náročnosť objektu zateplením obvodových stien, striech a výmenou výplní v obvodových stenách.

Projekt v 2. etape nadväzuje na 1. etapu, ktorá riešila rekonštrukciu časti vnútorných priestorov.

b) KONŠTRUKČNÉ RIEŠENIE

VÝKOPY A ZÁKLADOVÉ KONŠTRUKCIE :

Výkopy a základové konštrukcie nie sú navrhnuté, realizáciou rekonštrukcie nebudú narušené.

NOSNÝ SYSTÉM :

Nosný systém je vytvorený obvodovými murovanými stenami hr. 350-500 mm (vrátane obojstrannej omietky) a vnútornými murovanými stenami hr. 330-380 mm (vrátane obojstrannej omietky). Existujúci nosný systém stavby nebude rekonštrukciou narušený.

DELIACE KONŠTRUKCIE :

Deliace steny – štyri steny budú vybúranie.

Zrealizujú sa nové deliace steny, čím sa vytvoria nové šatne a hygienická priestory.

Budú murované z pórobetónových presných tvárnic na lepiacu tenkovrstvovú maltu.

Steny hr. 100-150 mm budú deliť hygienické priestory od šatní, vymurované po celej výške, až po strop. V stenách hr. 150 mm budú vedené v drážkach rozvody zdravotníckej techniky.

STROP A STREŠNÁ KONŠTRUKCIA

Strop a strecha nebudú rekonštrukciou narušené. Lokálne sa vyspraví omietka na strope + maľba.

VÝPLNE OTVOROV :

Okná v obvodovej stene sú plastové, s tepelnoizolačným dvojsklom hladkým, čírym – budú odstránené vrátane vonkajšieho oplechovania.

Vchodové dvere sú plastové, 1/2 presklené, s tepelnoizolačným dvojsklom hladkým, čírym – budú odstránené vrátane rámovej zárubne.

Vnútorné jednokrídlové dvere plné budú odstránené.

Nové okná, dvere a zárubne vid'. výkresová časť – pôdorysy a výkaz okien a dverí.

POVRCHOVÉ ÚPRAVY :

Vnútorné povrchové úpravy stavebných konštrukcií sú popísané vo výkresoch.

Interiérové farebné riešenie sa upresní počas realizácie objektu podľa výberu investora.

Existujúce nášlapné vrstvy podlahy (pôvodné nalepené linoleum a keramické dlažby) budú odstránené. Betónová vrstva bude vyrovnaná, očistená. Predpokladáme, že bude potrebné vybúrať 20-40 mm nášlapnej vrstvy. Následne sa na vyrovnanú, vyčistenú a napenetrovanú plochu nalepí keramická protišmyková dlažba v hygienických priestoroch a PVC podlaha v ostatných priestoroch + soklíky a obklady.

Vo WC bude na stenách nalepený keramický obklad do výšky min. 1,5 m.

V sprchách bude na stenách nalepený keramický obklad do výšky min. 2,1 m.

Existujúce povrchové úpravy stien a stropov sú lokálne poškodené a budú vybúrané. Lokálne sa prevedie nová omietka a celoplošne náter (biela maľba). Na chodbách a v šatniach budú na stenách olejové nátery do výšky 120 cm.

ZATEPLENIE A NÁVRH SANAČNÝCH PRÁC

Počas obhliadky a zamerania stavby boli zistené nedostatky, ktoré majú vzájomnú súvislosť a ich súčasné pôsobenie má nepriaznivý vplyv na stavebno – technický stav celého objektu. Preto sanáciu je potrebné riešiť ako celkový problém. Riešenie jednotlivých nedostatkov môže byť nedostatočné alebo málo efektívne.

a) Fasáda - obvodový plášť

Spôľahlivosť fasády je v dôsledku trhlín a opadávajúcej krycej vrstvy a zatekaniu do konštrukcie nepriaznivo ovplyvnená. Najvhodnejším spôsobom odstránenia poruchy obvodového plášťa je vybudovanie prídavného opláštenia – jeho zateplenie. Prekryjú sa existujúce trhliny a zamedzí sa zatekaniu, zníži sa teplotné namáhanie obvodových stien, zlepšia sa tepelno-technické vlastnosti obvodového plášťa, vytvorí sa ochrana voči atmosférickým vplyvom a tým sa zamedzia predpoklady pre vznik ďalších trhlín.

Navrhnutá je hrúbka tepelnej izolácie je 160 mm. Použitý bude kontaktný zatepľovací systém s fasádnym polystyrénom EPS-F, extrudovaným polystyrénom a minerálnou vlnou. Povrchová

úprava bude prevedená so silikónovou omietkou + armovacia stierka so sklotextilnou sieťkou. Zateplenie bude začínať v úrovni chodníka a ukončené bude pod hornou hranou atiky a rímsy. V prípade, že sa na objekte nachádzajú zvislé dilatácie, bude v úrovni zvislých dilatácií zvislý pás - požiarne zábrana š. 200 mm z dosiek z minerálnej vlny hr. 160 mm + zvislý dilatačný profil. Ostenia a nadpražia otvorov budú zateplené fasádnym polystyrénom EPS-F hr. 30 mm + omietka. Parapety otvorov budú zateplené extrudovaným polystyrénom hr. 30 mm + oplechovanie. Pred začatím prác na zateplení sa demontujú okná a dvere, oplechovania parapetov okien a atiky. Po osadení nových okien a dverí a po zateplení fasády, ostení, a parapetov sa osadí nové oplechovanie vonkajších parapetov okien v obvodovom plášti. Navrhnuté sú nové oplechovania z hliníkového plechu hr. 2 mm. Je potrebné osadiť oplechovanie parapetov všetkých okien tak, aby presah bol min. 40 mm od povrchu zateplenej fasády. Zatepľovací systém použitý na vybudovanie prídavného opláštenia musí rešpektovať aj požiadavky z požiarneho posudku. Konzolky pre uchytenie bleskozvodov sa odstránia a nahradia sa novými. Bleskozvod bude zapustený v zateplení. Zvislé úseky bleskozvodov budú vedené v ochrannej rúrke s vývodom pre krabicu a skúšobnú svorku. Vo vzdialenosti min. 200 mm od ochrannej rúrky na obe strany bude použitá na zateplenie nehorľavá tepelná izolácia. Izolačné dosky je potrebné previazať, viď. detaily zateplenia. Poznámka : typ muriva obvodových stien je neoverený. Po zistení typu muriva, bude navrhované zateplenie prehodnotené a hrúbka tepelnej izolácie upravená tak, aby vyhovovala dnešným požiadavkám v platnej STN 730 0540-2.

b) Sokle – obvodový plášť

Spoločnosť fasády je v dôsledku trhlín a opadávajúcej krycej vrstvy a zatekaniu do konštrukcie nepriaznivo ovplyvnená. Najvhodnejším spôsobom odstránenia poruchy obvodového plášťa je vybudovanie prídavného opláštenia – jeho zateplenie. Prekryjú sa existujúce trhliny a zamedzí sa zatekaniu, zníži sa teplotné namáhanie obvodových vrstvených panelov, zlepšia sa tepelno-technické vlastnosti obvodového plášťa, vytvorí sa ochrana voči atmosférickým vplyvom a tým sa zamedzia predpoklady pre vznik ďalších trhlín.

V úrovni sokla, nad terénom do 600 mm bude použitý kontaktný zatepľovací systém s extrudovaným polystyrénom (ETICS). Hrúbka tepelnej izolácie tu bude 160 mm.

Povrchová úprava bude prevedená so silikónovou omietkou + armovacia stierka so sklotextilnou sieťkou dvojnásobnou. Alternatívne je možné použiť soklovú marmolitovú (hrubozrnnú) omietku.

Zatepľovací systém použitý na vybudovanie prídavného opláštenia musí rešpektovať aj požiadavky z požiarneho posudku. Konzolky pre uchytenie bleskozvodov sa odstránia a nahradia sa novými. Konzolky pre uchytenie bleskozvodov sa odstránia a nahradia sa novými. Bleskozvod bude zapustený v zateplení. Zvislé úseky bleskozvodov budú vedené v ochrannej rúrke s vývodom pre krabicu a skúšobnú svorku. Vo vzdialenosti min. 200 mm od ochrannej rúrky na obe strany bude použitá na zateplenie nehorľavá tepelná izolácia. Izolačné dosky je potrebné previazať, viď. detaily zateplenia.

c) Suterén

Pod prístavbou sa nachádzajú prenajímané vykurované priestory, ktorých rekonštrukcia nie je riešená v tomto projekte. Navrhujeme zateplenie tejto fasády rovnakým spôsobom, viď. 5.a)+5.b)

Použitý bude kontaktný zatepľovací systém s fasádnym polystyrénom EPS-F (ETICS) hr. 160 mm. V úrovni 500-600 mm nad príľahlým chodníkom bude použitý extrudovaný polystyrén hr. 160 mm. Fasáda v tejto časti stavby je lokálne zateplená. Je potrebné zistiť hrúbku zateplenia a stav, v ako je existujúce zateplenie. Celková hrúbka zateplenia má byť 160 mm. V prípade, že takáto hrúbka nie použitá, je potrebné dotepliť obvodovú stenu na túto hrúbku. Hrúbka tepelnej izolácie obvodových stien bude prepočítaná podľa STN 73 0540-2 podľa použitého materiálu.

V prípade, že existujúce zateplenie je poškodené alebo nekvalitné, je potrebné ho odstrániť a celú plochu zatepliť nanovo s požadovanou hrúbkou a kvalitou ETICS.

Ostenia a nadpražia otvorov budú zateplené fasádnym polystyrénom EPS-F hr. 30 mm + omietka.

Parapety otvorov budú zateplené extrudovaným polystyrénom hr. 30 mm + oplechovanie.

Pred začatím prác na zateplení sa demontujú oplechovania parapetov okien. Po zateplení fasády, ostení, a parapetov sa osadí nové oplechovanie vonkajších parapetov okien v obvodovom plášti. Navrhnuté sú nové oplechovania z hliníkového plechu hr. 2 mm. Je potrebné osadiť oplechovanie parapetov všetkých okien tak, aby presah bol min. 40 mm od povrchu zateplenej fasády.

Povrchová úprava zateplených obvodových stien a podhládov bude prevedená so silikónovou omietkou + armovacia stierka so sklotextilnou sieťkou.

d) Strecha

Strecha S2 nad hlavnou stavbou je plochá s atikou po obvod. V minulosti bola čiastočne zrekonštruovaná horná hydroizolačná vrstva (kvôli zatekaniu). Strecha je prevetrávaná kanálkami vyústenými cez atiku a komínkami nad strechou. Počas obhliadky a zamerania stavby, nebola strecha sprístupnená. Pred začatím prác na zateplení je potrebné zhotoviť sondy do strešného plášťa. Ďalej je potrebné strechu domerať, zistiť presnú skladbu strešného plášťa, stav jednotlivých strešných vrstiev, vlhkosť v streche, ... Na zateplenie strechy je navrhnutá tepelná izolácia v dvoch vrstvách so strešného polystyrénu Stabil 100 S, hrúbky 2 x 120 mm. Je potrebné vytvoriť spád strešných rovín min. 2 %. Atiky budú kvôli zatepleniu nadvýšené radom pórobetónových presných tvárnic š. 300 mm, v. 250 mm (príp. drevenými hranolmi). Atiky budú zateplené z vnútornej strany a zhora tepelnou izoláciou zo strešného alebo extrudovaného polystyrénu hr. 30 mm. Zhora, na atike bude OSB-3 doska hr. 22 mm s vyložením (kvôli zatepleniu fasády), pre ukotvenie nového atikového plechu. Strešná hydroizolácia (krytina) bude z EPDM fólie hr. 1,2 mm + priťaženie riečnym štrkom 50 kg/m². Budú osadené nové strešné vpuste s ochrannými košíkmi. Okolo vpustí bude uložená betónová dlažba, príp. betónové záhradné obrubníky naležato ako ochrana proti zosypaniu štrku do vpustí.

Strecha S1 nad prístavbou je plochá s atikou z troch strán a rímsou so strešným žľabom. Počas obhliadky a zamerania stavby, nebola strecha sprístupnená. Pred začatím prác na zateplení je potrebné zhotoviť sondy do strešného plášťa. Ďalej je potrebné strechu domerať, zistiť presnú skladbu strešného plášťa, stav jednotlivých strešných vrstiev, vlhkosť v streche, ... Na zateplenie strechy je navrhnutá tepelná izolácia v dvoch vrstvách so strešného polystyrénu Stabil 100 S, hrúbky 2 x 120 mm. Je potrebné vytvoriť spád strešných rovín min. 2 %. Atiky budú kvôli zatepleniu nadvýšené drevenými doskami. Atiky budú zateplené z vnútornej strany a zhora tepelnou izoláciou zo strešného alebo extrudovaného polystyrénu hr. 30 mm. Zhora, na atike bude OSB-3 doska hr. 22 mm s vyložením (kvôli zatepleniu fasády), pre ukotvenie nového atikového plechu. Strešná hydroizolácia (krytina) bude z EPDM fólie hr. 1,2 mm + priťaženie riečnym štrkom 50 kg/m². Budú osadené nové klampiarske výrobky – polkruhový strešný žľab + zvody. Pri okraji strechy, nad strešným žľabom bude uložená betónová dlažba, príp. betónové záhradné obrubníky naležato ako ochrana proti zosypaniu štrku do žľabu.

Poznámka : na streche sa nachádzajú konštrukcie. Je potrebné overiť ich funkciu. Nepotrebné konštrukcie a prvky sa zo strechy odstránia. Solárny systém ostane zachovaný.

Poznámka : skladba strešných vrstiev je orientačná, odhadovaná. Po zistení presnej skladby, bude navrhované zateplenie prehodnotené a hrúbka tepelnej izolácie upravená tak, aby vyhovovala dnešným požiadavkám v platnej STN 730 0540-2.

e) Okapový chodník

Okapový chodník si vyžaduje rekonštrukciu po celej dĺžke stavby. Chodník je poškodený, zapustený v teréne. Tu je potrebné pôvodný betónový okapový chodník celkom odstrániť. Značne poškodený chodník sa odstráni a zrealizuje sa nový, betónový s požadovaným sklonom. Poškodená alebo chýbajúca hydroizolácia medzi okapovým chodníkom a obvodovou stenou sa opraví, resp. prevedie nanovo. Bude zrealizovaný monolitický betónový okapových chodník š. 600 mm, vyspádovaný na terén. Okapové chodníky v kontakte s obvodovou stenou budú riešené spolu so zateplením fasády.

TECHNICKÉ VYBAVENIE STAVBY :

Stavba je pripojená existujúcimi prípojkami na verejné inžinierske siete : električka, plyn, voda, kanalizácia. Projekt rieši rekonštrukciu bleskozvodu, vnútorných rozvodov električky, zdravotníckej a vykurovania.

Vnútorné rozvody zdravotníckej, vrátane sanity budú zrekonštruované, vid'. samostatná časť PD.

Vykurovanie – vnútorné rozvody tepla a radiátory budú zrekonštruované, vid'. samostatná časť PD.

Elektroinštalácia - vnútorné rozvody električky, vrátane svietidiel, vypínačov, el. zásuviek, bleskozvod a vonkajšie osvetlenie budú zrekonštruované, vid'. samostatná časť PD.

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 tepelného 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 konštrukcie R a súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie 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 obnovené (rekonštruované) alebo 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 výplní 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 °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 $\Theta_{ai} = 20 \text{ °C}$ a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\varphi_i = 50 \%$ je $\Theta_{si,80} = 12,6 \text{ °C}$

$\Delta\Theta_{si}$ – 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 :

- a) z obostavaného objemu jednotlivých podlaží a obostavaného objemu budovy V_b (m^3) podľa STN 734055 a STN EN 832; základom pre výpočet sú pôdorysné rozmery vymedzené vonkajším povrchom obvodových stien jednotlivých podlaží a budovy (v prípade styku obvodovým stenou so zeminou, rozmery vnútorného povrchu hydroizolácie). 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
- b) z mernej tepelnej straty H (W/K) jednotlivých podlaží určenej podľa STN 730540 – 4
- c) z tepelných ziskov od slnečného žiarenia a vnútorných tepelných ziskov podľa STN 730540 – 3
- d) z normalizovaného počtu dennostupňov $D = 3\,422 \text{ K.deň}$ a z porovnávacieho rozdielu teploty vnútorného a vonkajšieho vzduchu $(\Theta_{ai} - \Theta_{ae}) = 35 \text{ K}$
- e) z priemernej hodnoty výmeny vzduchu v budove $n \geq n_N$
- f) z mernej plochy budovy A_b (m^2), ktorá je súčtom podorysných plach 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	$U_{em} < U_{em,n} = 0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hospodárnosť	$Q_{ep} < Q_{ep,n} = 26.8 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potreba tepla	$Q_{hnd} < Q_{hnd,n} = 14.5 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

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

6. Závery

Budova ČFK v skutkovom stave nevyhovuje STN 730540/2012, STN EN ISO 6946/2008, STN EN ISO 13370/2008 a STN EN ISO 13790/2009.

Budova ČFK v navrhovanom stave vyhovuje STN 730540/2012, STN EN ISO 6946/2008 a STN EN ISO 13370/2008.

Budova ČFK v navrhovanom stave nevyhovuje STN EN ISO 13790/2009.

Budova ČFK v navrhovanom stave bude vyhovovať na triedu energetickej hospodárnosti budovy A1.

Na existujúcej stavbe sú v súčasnosti vymenené vchodové dvere a okná. Vo výpočte sa uvažovalo s ďalšou výmenou existujúcich plastových okien a dverí s dvojsklom za nové plastové okná a dvere s tepelnoizolačným trojsklom s priemernou hodnotou $U_w = 0,8 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.

V projekte bolo navrhnuté dodatočné zateplenie obvodového plášťa z exteriérovej strany kontaktným zateplovacím systémom s použitím tepelnej izolácie hr. 160 mm v kombinácii - fasádny polystyrén EPS-F, minerálna vlna a extrudovaný polystyrén.

Plochá strecha bude dodatočne zateplená so strešným polystyrénom v hr. 2 x 120 mm.

V tepelno-technickom posudku boli vypočítané dva stavy objektu, a to:

- a) objekt v skutkovom stave (01/2022)
- b) objekt v novom stave (s navrhnutým zateplením obvodových stien a plochej strechy)

Na záver je možné konštatovať, že :

- dodatočným navrhovaným zateplením obvodových stien a strechy, výmenou okien a dverí v obvodovom plášti nebudú splnené požiadavky STN EN ISO 13790/2009, ale zníži sa potreba tepla na vykurovanie o **66 %** vzhľadom na budovu v skutkovom stave,