

Ing. Peter Somorovský, Trnavská 59 , 821 04 Bratislava

STATICKÉ POSÚDENIE

Hlav. inžinier projektu :

Ing. FRANTIŠEK DRAGÚŇ

Zodpovedný projektant :

Ing. PETER SOMOROVSKÝ

Objednávateľ :

VYSOKOŠKOLSKÝ INTERNÁT DRUŽBA UK,

Stavba - miesto :

**REKONŠTRUKCIA PLYNOVEJ KOTOLNE V BLOKU D1,
INTERNÁT DRUŽBA UK, BOTANICKÁ 25, BRATISLAVA 4**

Dátum :

Február 2021

Objekt :

**STATICKÉ POSÚDENIE CELKOVÉHO STAVU A
A MOŽNOSTI PRIŤAŽENIA STROPOV ZARIADENÍM**

Sada :

REKONŠTRUKCIA PLYNOVEJ KOTOLNE V BLOKU D1,
VYSOKOŠKOLSKÝ INTERNÁT DRUŽBA UK, BOTANICKÁ 25, BRATISLAVA 4

STATICKÉ POSÚDENIE

STATICKÉ POSÚDENIE STAVEBNÝCH ÚPRAV NADSTAVBY NA KÓTE +36,800
REKONŠTRUOVANÉHO OBJEKTU NA MOŽNOSTI PRIŤAŽENIA PRIESTOROV TECHNICKÝM
VYBAVENÍM, A ICH VPLYV NA JESTVUJÚCU NOSNÚ SÚSTAVU PRI ZMENE DISPOZIČNÉHO
RIEŠENIA TECHNOLOGICKÉHO ZARIADENIA PRIESTOROV.

Objednávateľ : VYSOKOŠKOLSKÝ INTERNÁT DRUŽBA UK
Botanická 25,
842 14 Bratislava 4

Hlavný projektant : Ing. arch. Katarína Hučková
Toplianska 28,
821 07 Bratislava

Vypracoval : Ing. Peter Somorovský ,
Trnavská cesta 59 ,
821 04 Bratislava

Dátum : Február 2021

Predmetom statického posúdenia a stanovenie možných priťažení nosnej sústavy nadstavby kotolne na streche objektu pri návrhu nového technologického vybavenia, rozmiestnenia kotlov, zásobníka TUV a rozvodov – je vyhodnotenie možností nosnej sústavy a posúdenie mechanickej odolnosti a stability stavby v zmysle § 43d, ods. I, písm. a, Zákona č.50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov a spoľahlivosti (t.j. bezpečnosti, použiteľnosti a trvanlivosti) predmetnej nosnej stavby v zmysle STN EN 73 0002 - Navrhovanie nosných konštrukcií stavieb – základné ustanovenia a STN EN 1990 Zásady navrhovania konštrukcií.

Podklady pre spracovanie posúdenia :

- Výkresy - pôdorysy dispozičného riešenia a návrhy stavebných úprav pri zmene kotlov a obvodového plášťa nadstavby roku 2020, poskytnuté spracovateľom technologickej časti a stavebných úprav priestoru.
- Informácia objednávateľa o spôsobe využívania jednotlivých priestorov v nadstavbe objektu na Botanickéj 25, náplni priestorov a predpokladaných možnostiach priťaženia stavebnej konštrukcie počas užívania.
- Vonkajšia obhliadka objektu a vnútorných priestorov, stavu povrchových úprav, statického riešenia a zásahov pri predchádzajúcich úpravách realizovaných počas užívania objektu.
- Projektová dokumentácia – čiastkové výkresy oceľovej konštrukcie skeletu nadstavby – statickej časti – s výkresmi skladby a s výpisom materiálov.
- Technická správa s údajmi o pôvodnej hmotnosti technologického vybavenia a predpokladaných zaťažovacích pomeroch rekonštruovanej časti aj vybavenia v podlaží.
- Výkresy tvaru a skladby oceľovej konštrukcie a nosnej sústavy nadstavby objektu – projekt skutočného vyhotovenia.
- Stavebná časť projektu zmeny a popis budúceho využívania priestorov.

Objednávateľ : Vysokoškolský internát Družba UK, BA
Hl. projektant : Ing. arch. Katarína Hučková
Vypracoval : Ing. Peter Somorovský

STRANA 2

Použité normy a predpisy

STN EN 1990	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií.
STN EN 1990/NA1	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií. Národná príloha.
STN EN 1991-1-1	Eurokód 1. Zaťaženie konštrukcií. Časť 1-1. Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov.
STN EN 1991-1-1/NA	Eurokód 1. Zaťaženie konštrukcií. Časť 1-1. Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov. Národná príloha.
STN EN 1991-1-2	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-2 : Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia konštrukcií namáhaných požiarom.
STN EN 1991-1-2/NA	Eurokód 1. Zaťaženie konštrukcií. Časť 1-2 : Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia konštrukcií namáhaných požiarom. Národná príloha.
STN EN 1991-1-3	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-3. Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia snehom.
STN EN 1991-1-3/NA	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-3. Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia snehom. Národná príloha.
STN EN 1991-1-4	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4 : Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom.
STN EN 1991-1-4/NA	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4 : Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom. Národná príloha.
STN EN 1991-1-7	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-7 : Všeobecné zaťaženia. Mimoriadne zaťaženia.
STN EN 1991-1-7/NA	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-7 : Všeobecné zaťaženia. Mimoriadne zaťaženia. Národná príloha.
STN EN 1992-1-1	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy.
STN EN 1992-1-1/NA	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy. Národná príloha.
STN EN 1993-1-1	Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy.
STN EN 1993-1-1/NA	Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1 : Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy. Národná príloha.
STN EN 1998-1	Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 1. Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá pre budovy.
STN EN 1998-1/NA	Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá pre budovy. Národná príloha.

Statické tabuľky pro stavební praxi

Pri zamýšľaných úpravách priestorov na nadstavovanom technologickom podlaží nad strechou železobetónového skeletu internátov pre zmenu pôvodných kotlov, zásobníkov, rozvodov a obvodového opláštenia otvoreného priestoru kotolne, výmenníkovej miestnosti a zázemia pre obsluhu a zamestnancov, vznikla potreba posúdiť vplyv na nosné stropné konštrukcie a celkovú sústavu objektu na priťaženia vzniknuté od nového usporiadania rozmiestnenia zariadení. Úpravy sa týkajú častí stropu prevádzok, ktoré sa nachádzajú nad strešnou rovinou na krátkych stĺpikoch v nadstavbe objektu.

POPIS SÚČASNÉHO STAVU :

Objekt nadstavby kotolne bol zrealizovaný podľa projektov z roku 1975 ako zariadenie technickej infraštruktúry pre vykurovanie všetkých priestorov areálu vysokoškolských internátov. V súčasnosti vznikla potreba výmeny a modernizácie kotlov a celej technologickej výbavy priestorov. Projektová dokumentácia je spracovaná v DEF s.r.o.

Priestory, v ktorých sa majú rozmiestniť skrine kotlov a predmety vybavenia merania a regulácie, ako aj nové zásobníky TUV, rozvádzače vo výmenníkovej stanici, obvodový plášť namiesto súčasnej copilitovej steny a deliace sadrokartónové priečky boli počas obhliadky špecifikované zástupcom objednávateľa. Požadované zmeny a stavebné úpravy sa nachádzajú na stavebných výkresoch dispozície v nadstavenom poschodí samostatného oceľového skeletu z rovinných priečnych rámov v module 3600 mm. Z hľadiska rozmiestnenia zvislých nosných prvkov je objekt internátov zrealizovaný v nosnom systéme panelových železobetónových stien a panelových stropov. Pre

Objednávateľ : Vysokoškolský internát Družba UK, BA
Hl. projektant : Ing. arch. Katarína Hučková
Vypracoval : Ing. Peter Somorovský

STRANA 3

nadstavbu kotolne a výmenníkovej stanice upravených zosilnením na požiadavky priťaženia a využívania. Pôvodná oceľová konštrukcia nadstavby je podľa vonkajšej obhliadky v bezchybnom technickom stave a svoju funkciu plní bez porúch a bez viditeľných deformácií. Zatekajúca a schátralá konštrukcia obvodového copilitového uzavretia obvodu kotolne je navrhnutá počas výmeny technológie odstrániť a má byť nahradená novým ľahkým lexanovým opláštením. Sústava strechy aj podlahy zo spodnej strany nadstavovanej konštrukcie je udržiavaná v dobrom stave a bez úprav môže plniť svoju funkciu.

Nosný oceľový skelet tvorí sústava jednopodlažných rámov s osovým modulom stĺpov 3,600x8,800 m. Nosné stĺpy skeletu sú založené na základovom oceľovom rošte vysunutom cca 1,20 m nad strešnú rovinu posledného podlažia železobetónového skeletu internátu – blok D1. Schodisko z prízemia na poschodia je v pôvodnej polohe, po rekonštrukcii žiadny nosný prvok tejto jestvujúcej nadstavby nebude dotknutý. Rozdelenie vnútorných priestorov v posudzovanom podlaží montovanými sadrokartónovými priečkami a murovanými stenami ostáva tak isto bez zmeny. Steny nižších podlaží sú pôvodné, rekonštrukcia technológie kotolne ich neovplyvňuje a preto ich stav nebol preverovaný. V nadstavbe sú obvodové steny vytvorené ako obalenie nosných prvkov oceľového skeletu.

Stropná doska podlahy kotolne a výmenníkovej stanice je železobetónová doska na rovinnom oceľovom rošte, podľa zamerania má hrúbku cca 150 mm. Na tejto doske sú zrealizované betónové základové zvýšené sokle pre kotvenie kotlov. Terajšie štyri kusy kotlov, každý s hmotnosťou cca 2000 kg je navrhnuté nahradiť ôsmimi modernými plynovými kotlami, každý s hmotnosťou cca 600 kg.

Celkove sa jedná o úsporu hmotnosti technologického vybavenia priestoru 4x2000 – 8x600 = zníženie celkovej hmotnosti zariadenia o 3200 kg.

Navrhovaný systém opláštenia novou sústavou plastového štvorkomôrkového lexanu v hliníkovom ráme vykazuje oproti súčasnému stavu zasklenia copilitom v oceľových rámoch tak isto približne dvojnásobnú úsporu hmotnosti. Z týchto dôvodov nie je potrebné prepočítanie prvkov nosnej sústavy.

Podľa záverov statického návrhu výpočtu a technickej správy prestavby, sú všetky konštrukcie navrhnuté na pôvodné užitočné zaťaženie priťažované výrazne nižšími hodnotami, na aké bol pôvodný návrh a vykazuje súčasný stav.

Statické veličiny, spôsob vystuženia a prípadné priestorové pôsobenie nosných konštrukcií teda zisťované neboli. K nadstavbe objektu priestoru kotolne, vytvorenému ako nová priestorová celomontovaná oceľová skeletová sústava je k dispozícii kompletný návrh a výkresy spracované podľa vtedy platných noriem a predpisov. Nosná konštrukcia oceľovej nadstavby pri súčasnom zaťažení a dobrej údržbe bez porúch a bez deformácie spĺňa všetky parametre bezpečnosti a preto sa pri posudzovaní vplyvu stavebných úprav, ktoré znižujú súčasné zaťaženie, tento posudok odvoláva v celom rozsahu na tieto závery.

Požiadavky na zrealizovanie výmeny kotlov, komínových prieduchov, prívodu vzduchu, rekonštrukciou obvodového plášťa a s umiestnením jedného nového zásobníka TUV vo vnútornej dispozícii sú posudzované pre priťaženie ako prevádzky podľa článkov STN EN 1991, kategória C – technické priestory, kde Národná aplikácia požaduje hodnotu $q_k = 4,00 \text{ kN/m}^2$. Táto hodnota je podľa záverov projektovej dokumentácie technologickej časti a rozmiestnenia kotlov pre všetky priestory objektu nadstavby nad blokom D1 splnená.

Prevádzka priestoru pre zamestnancov a pre obsluhu, bez prístupu verejnosti, bez možnosti zhromažďovania väčšieho počtu osôb je plne vyhovujúca a spĺňa všetky požiadavky na bezpečnosť. Technické vybavenie, ako aj šatne a skrine na osobné veci sú rovnomerne rozdelené vo vnútornom priestore na vyhradenej ploche. Podľa zamerania terajšieho stavu a pôvodnej dokumentácie, ktorá bola k dispozícii, nové dispozičné rozdelenie priestorov korešponduje so základným nosným systémom nadstavby objektu a polohou hlavných nosných prvkov v budove.

Nové dispozičné riešenie a úprava polohy s rozmiestnením kotlov na pôdoryse miestností pre užívateľa je bez oslabení sústavy prestupmi konštrukciou stropov. Pre návrhové statické zaťaženie novonavrhovanou prevádzkou a porovnaním hodnôt priemerných plošných priťažení, na ktorý sa nosné prvky pôvodne navrhovali vyplýva, že hlavné nosné prvky objektu – stĺpy a založenie objektu bez náročného preverovania jednotlivých materiálov a konštrukčných detailov pre nové parametre prevádzky s rezervou vyhovujú.

Nové priťaženia kotlami je navrhnuté rozmiestniť v priestore na miestach vyznačených na schematickom pôdoryse, ktoré korešpondujú so súčasným rozmiestnením, čím sa zaťažovacie parametre oceľového skeletu, ani podlahovej dosky v kotolni nemenia.

Objednávateľ : Vysokoškolský internát Družba UK, BA
Hl. projektant : Ing. arch. Katarína Hučková
Vpracoval : Ing. Peter Somorovský

STRANA 4

Poloha nového vertikálneho zásobníka v jednom samostatnom module kotolne bez technológie a dvoch menších zásobníkov v priestore výmenníkovej stanice je navrhnuté ako jediné dodatočné vybavenie priestoru s celkovou pôdorysnou plochou 1,600 x 1,900 m. priemerné plošné zaťaženie v takomto usporiadaní na pôdorysnej ploche podlažia predstavuje : $25/1,6/1,9 = 8,224 \text{ kN/m}^2$. na ploche základovej pätky.

Nutné je posúdiť len lokálne priťaženia od konkrétneho dispozičného rozmiestnenia jednotlivých kusov kotlov a vybavenia. Ide o špecifikované kusy v zostavnej schéme, pri ktorých je z dostupných komerčných katalógov a zo zamerania odvodený rozmer a maximálna hmotnosť. Ostatné priťaženia obsluhou, zariadeniami pri údržbe a prípadných opravách sú podľa informácie objednávateľa minimálne a nepresahujú priemerné užitočné krátkodobé zaťaženie v kancelárskych priestoroch.

Maximálne lokálne priťaženie pod nožičkami jednotlivých kusov, na podložke základovej pätky je v etape rektifikácie a pre najťažší prvok ani v jednom prípade nedosahuje hodnotu súčasného priťaženia od dispozície kotlov na pôdoryse.

Pri úpravách prispôbení nového vybavenia technológiou kotolne ide o prestavbu, kde vznikajú nové lokálne priťaženia od zariadenia. Podľa zaťažovacích noriem a podľa projektu skutočného vyhotovenia prestavby, sú všetky prvky konštrukcie dimenzované na takéto priťaženia a posudzovanie kotvenia do strechy internátu, rámových stĺpov ani prievlakov nie je potrebné. Prestavbou a lokálnym priťažením stropných dosiek na konštrukcii, ktorá je stabilizovaná (cca 50 rokov v užívaní), môžu pri miestnom priťažení vzniknúť len lokálne deformácie v pružnej oblasti materiálu, bez nebezpečenstva a bez ohrozenia funkčnosti nosnej konštrukcie. Na stanovenie maximálnych zaťažení na najviac namáhaný pás stropu sú vypočítané maximálne priťaženia a na základe údajov špecifikovaných v projektovej dokumentácii realizačného projektu statiky je únosnosť konštrukcie na zadanú polohu priečok a technologického vybavenia vyhodnotená ako bezpečná, bez potreby spevňovania.

Pri preprave jednotlivých modulov na miesto sa predpokladá prepravná trasa cez hlavný vchod po podlahe prízemia, hore nákladným výťahom a po chodbe poschodia až na miesto osadenia. Pre najťažší prvok s hmotnosťou do 500 kg (nosnosť výťahu) sa predpokladá, že prepravná trasa bude voľná a na jednom priestorovom prvku schodiskového ramena, medzipodesty, alebo stropnej dosky chodby bude len samotný kontajner. Nutné je len s dodávateľom a dopravcom dojednať podmienky, aby neboli poškodené podlahové vrstvy pri pohybe zariadenia a vozíka na palety.

ZÁVER :

Rozmiestnenie kotlov, zásobníkov a výmena konštrukcie obvodového opláštenia skeletu nadstavby kotolne nad strechou bloku D1 pri prestavbe priestorov lokálne priťažá nosné konštrukcie umiestnením na podlahe poschodia a pre polohy sústredeného zaťaženia na pôdoryse je v medziach dovolených priťažení. Podľa projektu prestavby, konkrétna posudzovaná poloha zariadenia na pôdoryse korešponduje so súčasným užitočným zaťažením a parametre priťaženia nosných prvkov sa prestavbou nemenia. Pri danej dispozícii kotolne a výmenníkovej stanice, nosná sústava objektu vyhovuje na dané priťaženie bez úprav a spevňovania. Celkové priemerné zaťaženie ostáva pod maximálnymi hodnotami a posúdenie nosnej sústavy ako celku pri dispozičných zmenách a úpravách priečok nie je potrebné.

Je možné konštatovať, že priťaženie stropnej dosky v žiadnom prípade neprekročí hodnoty dané súčasnou zaťažovacou schémou a hmotnosťou technológie pre posúdenie nosnej sústavy objektov podľa zásad STN EN 1991-1-1 a prípustných priťažení sústavy.

Prestavbou opláštenia kotolne a lokálnym preskúpaním zariadenia sa v žiadnom mieste nezasahuje do nosnej sústavy, takže prestavba priestorov nemá vplyv na nosné konštrukcie objektu.

V Bratislave, február 2021

Ing. Peter SOMOROVSKÝ