

1. VŠEOBECNE

V budove NBS v Bratislave na 4NP v dilatačnom celku dcA je plánovaná rekonštrukcia kuchyne a jedálne. Technická správa je súčasťou projektovej dokumentácie k navrhovaným stavebným úpravám. Táto časť projektovej dokumentácie rieši úpravu nosných konštrukcií vyplývajúcich z dispozičných zmien, ktoré sú v rámci rekonštrukcie kuchyne a jedálne navrhované.

Názov: *REKONŠTRUKCIA JEDÁLNE A KUCHYNE*
Objekt: *SO 16 BUDOVA NBS*
Časť: *E.1.3 Statika*
Poloha: *Imricha Karvaša 1, 811 07 Bratislava*
Stupeň PD: *Realizačný projekt*

2. PODKLADY A PUBLIKÁCIE

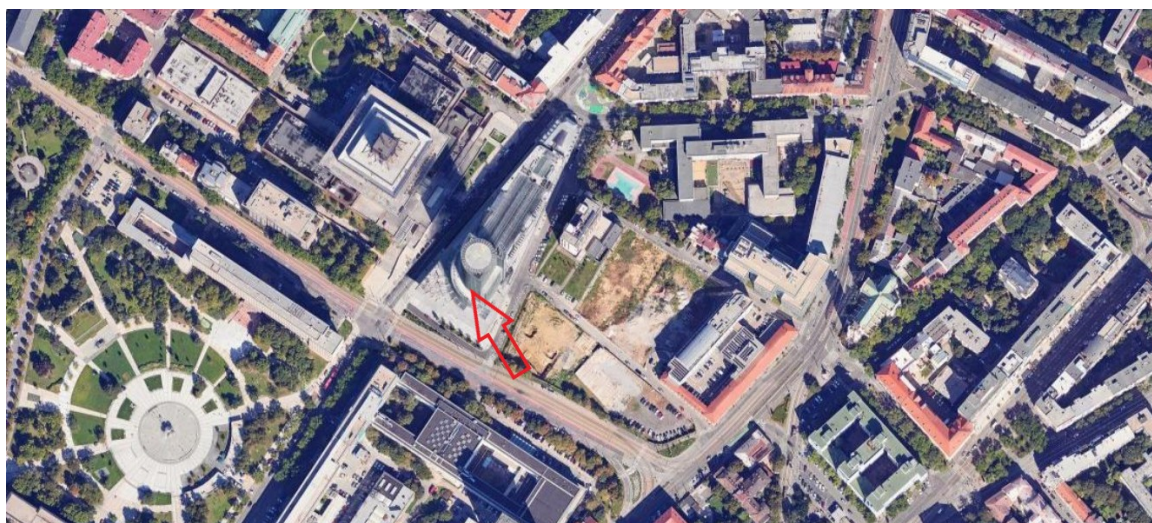
Podkladmi pre spracovanie boli:

- Archívna projektová dokumentácia statiky; Elter constructions s.r.o.
- Archívna projektová dokumentácia architektúry; Architekti A.B.K.P.Š
- Osobná obhliadka a domeranie konštrukcie, Elter constructions s.r.o.

Normy:

- STN EN1991-1-1: Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov
- STN EN 1991-1-2: Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-2: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia konštrukcií namáhaných požiarom
- STN EN 1991-1-3: Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia snehom
- STN EN 1991-1-4: Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom
- STN EN 1992-1-1: Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
- STN EN 206-1: Betón špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda

3. LOKALITA



Obr.č.1 Satelitný snímok na budovu

zdroj: <https://www.google.sk/maps>

4. POPIS NAVRHOVANEJ ZMENY

V priestoroch súčasnej kuchyne a jedálne na 4NP, je plánovaná komplexná rekonštrukcia priestorov. Zadaním pre projektanta nosných konštrukcií bolo čo možno najviac otvoriť priestor oddeľujúci súčasnú kuchyňu od jedálne. Bolo teda navrhnuté kompletné odstránenie oblúkovej steny na 4NP. Oblúková stena, ako aj dvojica hlavných stužujúcich stien hrúbky 400mm, prebieha celou výškou dilatačného celku dcA až po 32NP. Funkciou oblúkovej steny je prepojiť dvojicu hlavných stužujúcich stien a zabezpečiť tak ich spolupôsobenie. Zo statického hľadiska je oblúková stena v úrovni každého podlažia z časti zavesená na nadpražiach jednotlivých stien a zaťaženie sa prostredníctvom nadpraží prenáša do stĺpov v úrovni každého podlažia. Aby bolo takéto odstránenie steny na najnižšom podlaží možné, projektant statiky navrhuje vytvorenie nového železobetónového nosníka v úrovni nadpražia existujúcej oblúkovej steny na 4NP, ktorý nám nahradí vybúranú stenu a prenesie zaťaženie z vyšších podlaží, ktoré sa prenieslo až do steny na 4NP.

Rozmery navrhovaného nosníka sú 805x900mm (v x š). Na elimináciu potreby náročnému a zložitému podstojkovaniu konštrukcie bude nový nosník vytvorený pomocou obbetónovania pôvodnej steny hrúbky 200mm, dvojicou nových nosníkov. Nové nosníky budú s pôvodnou konštrukciou spriahnuté spriahovacími trnmi. Povrch existujúcej konštrukcie musí byť zbavený omietky až na čistý betón a bude zdrsnený pemrlovaním. Pred samotnou betonážou bude takto ošetrovaný povrch stien a stropu natretý spojovacím mostíkom – napr. Sika MonoTop – 2001. Až po zrealizovaní a dozretí nosníka, bude možné pristúpiť k búracím prácam na stene. Vzhľadom na to, že pôvodná stena je voči osiam stĺpov situovaná excentricky dvojica navrhovaných nosníkov nebude mať rovnakú hrúbku. Tým docielime, že nový nosník nebude voči existujúcim stĺpom excentrický. Dvojice nosníkov budú teda rozmerov 805x400 mm a 805x300mm. Spolu s pôvodnou stenou hrúbky 200mm budú celkové rozmery nosníka 805x900mm.

Nosník prebieha v radiálnom smere a po celej svojej dĺžke vytvára štvrt' kružnicu. Celkovo má nosník 4 polia, kde v strede je podopieraný trojicou kruhových železobetónových stĺpov priemeru $\Phi 600\text{mm}$. Kruhové stĺpy majú v sebe zabudovanú oceľovú výstuž kruhového plného prierezu. Po krajoch bude nosník zaústený do existujúcich stužujúcich železobetónových stien hrúbky 400mm. Dĺžka jedného poľa nosníka je v radiálnom smere 4430mm. Nad nosníkom prebieha železobetónová doska hrúbky 230mm. V nosníku budú vytvorené dva veľké otvory pre prestupy VZT potrubí s rozmermi 360x600mm a 360x700mm. Oba otvory sú situované v okolí radiálnej osi „II“. Miesta otvorov boli zvolené v miestach s najmenšími priečnymi silami a nulovým horným momentom, nakoľko je prierez nosníka v danom mieste oslabený najmä proti týmto silovým účinkom. Zároveň v nosníku budú zachované prívody vzduchu pre kancelárie na 5NP, čo predstavuje celkovo 32 malých otvorov $\Phi 80$. Zachovanie prívodov pre potrubia bude riešené v rámci debnenia prostredníctvom krátkych rúrok s kolenom. Vyústenie prívodov vzduchu je navrhované cca 150mm pod stropom. V súčasnom stave sa v stropnej doske v blízkosti nosníka nachádza obdĺžnikový otvor rozmerov 1300x600mm, ktorý z časti zasahuje do konštrukcie nového nosníka. Obhliadkou bolo preverené, že v kolíznom mieste otvoru s nosníkom sa nenachádza žiadny zvislý rozvod, ktorý by bránil betonáži nosníka. Preto časť tohto otvoru môže byť zabetónovaná. V kolízii s novým nosníkom je takisto

kruhové potrubie $\Phi 150$ pre rozvody SHZ. Tento otvor bude musieť byť zabetónovaný a rozvod SHZ preložený.

Z profesii VZT vyplynula požiadavka na vytvorenie dvojice otvorov 750x500 do existujúcej steny hrúbky 400mm, v osi „IX“. Otvory budú situované v nadpraží miestnosti požiarnej predsieni. Nadpražie otvoru je potrebné pred vybúraním otvorov zosilniť pomocou uhlíkových lamíel, ktoré nám prenesú zvýšené ťahové napätia v betóne v okolí otvoru. Lamely budú aplikované v zvislom ako aj horizontálnom smere z oboch strán steny. Detailné zosilnenia v okolí otvorov je riešený v rámci výkresovej dokumentácie. V blízkosti predsieni zhruba o 1m ďalej sa nachádza veľký otvor s rozmermi 1950x750mm, z ktorého časť bude zabetónovaná, pretože doňho bude ústiť nový nosník z oblúkovej steny. Zvyšná časť otvoru bude ponechaná pre prestup VZT rúr.

Na opačnej strane nosníka, v mieste zaústenia do steny v osi „I“ bude rovnako časť existujúceho otvoru 1400x300 zabetónovaná. Zároveň bude otvor zväčšený po svojej výške vybúraním časti steny. Nový rozmer otvoru bude 1100x600mm. Otvor bude olemovaný z oboch strán uhlíkovými lamelami.

II. ETAPA

Pri príležitosti rekonštrukcie kuchyne je navrhovaná výmena VZT jednotky na streche 5NP. V súčasnosti sa na streche nachádzajú VZT zariadenia typu KJLY-110 a KJLY-190, s celkovou hmotnosťou cca 4100kg (Výrobca - VZT-Vzduchotechnika a.s. Nové Mesto nad Váhom). Tieto zariadenia budú odstránené a budú nahradené novými zariadeniami. Navrhované zariadenia budú umiestnené na streche na pôvodnom základe a v rovnakej polohe ako bola umiestnená pôvodná jednotka. Na základe sa zrealizuje malá modifikácia tak, aby korešpondoval s rozmermi novej jednotky. Hmotnosť celej zostavy novej VZT jednotky je v zmysle technických listov 4330kg.

Zároveň budú na streche umiestnené 4 menšie VZT jednotky-splity, pre chladenie skladov s mrazničkami a chladničkami. Celková hmotnosť týchto jednotiek je 311kg. Tie budú umiestnené na betónovom paneli hrúbky 50mm s rozmermi 2,4m x 0,8m. Celkovo budú pod jednotky umiestnené dva takéto panely.

Všetky ostatné búracie práce, ktoré neboli uvedené v dokumentácii, sa týkajú nenosných konštrukcií a nijako neohrozia statiku alebo stabilitu konštrukcie. Navrhované skladby podláh a podhládov sú v porovnateľných plošných hmotnostiach s pôvodnými skladbami podláh a podhládov, rekonštrukciou kuchyne teda nedochádza k priťažovaniu konštrukcie.

5. BETONÁŽ NOSNÍKA

5.1. Príprava podkladu

Podklad musí byť očistený od omietok prebrúsením povrchu tak aby vizuálne neboli viditeľné žiadne stopy po omietke, povrch musí byť prebrúsený až na čistý betón. Po odstránení omietky je povrch potrebné dôkladne zdrsniť pemrlovaním (štokovaním). Je potrebné využiť pemrlovacie nástavce na kladivo, aby sa docielila požadovaná kvalita povrchu. Následne bude na takto pripravený podklad nanesený spojovací mostík- napr. Sika Monotop – 2001. Pre aplikáciu náteru pripravený podklad dôkladne predvlhčiť 2 hodiny pred aplikáciou. Povrch udržiavať vlhký a nenechať vyschnúť. Pred aplikáciou odstrániť z povrchu prebytočnú vodu napr. čistou špongiou. Povrch musí vykazovať tmavý matný vzhľad bez lesku a povrchové póry nesmú obsahovať vodu. Povrch uzatvoriť v

tenkej vrstve pomocou vhodnej čistej štetky, valčeka alebo striekacej pištole, vyplniť všetky nerovnosti a póry.

5.2. Výstuž nosníka

Výstuž nosníka šírky 400mm je navrhnutá 6x $\Phi 20$ dole + 6x $\Phi 20$ hore, pre nosník šírky 300mm je výstuž navrhnutá 6x $\Phi 20$ dole + 4x $\Phi 20$ hore. Strmienky sú navrhnuté priemeru $\Phi 16$ á 150mm v blízkosti podpory a $\Phi 16$ á 220mm v poli nosníka. Dvojice nosníkov sú konštrukčne navzájom prepojené strmienkami $\Phi 16$ á 300mm v blízkosti podpory a $\Phi 16$ á 440mm v poli nosníka. Prepojovací strmeň $\Phi 16$ je zložený z dvoch častí a styk týchto dvoch strmienkov je riešený prostredníctvom závitovej spojky MODIX -PM16. Pozdĺžna výstuž nosníka bude spájaná pomocou závitových spojok typu MODIX – PM20, nakoľko stykovaním výstuže by dochádzalo k prehusteniu výstuže v miestach stykovania.

Spriahnutie konštrukcie budú okrem zdrsnenia povrchu a aplikácii spojovacieho mostíka na existujúcu konštrukciu zabezpečovať spriahovacie trny. Trny sú navrhnuté priemeru $\Phi 12$ – napr. Fischer FCC FCC-H 12 x 230. Pre polohu a rozstup trnov v rámci priečneho rezu nosníka vid'. výkresovú časť dokumentácie.

Pred samotnou betonážou je potrebné prizvať statika na kontrolu uloženia výstuže v nosníku a to v dostatočnom predstihu, aby mohli byť zrealizované prípadné pripomienky či úpravy vystuženia nosníka.

5.3. Betonáž nosníka

Štandardným postupom pri dodatočnej betonáži nosníka je liate betónu a jeho následné vibrovanie z podlažia nad nosníkom v našom prípade z 5NP. Takýto postup vzhľadom na plnú prevádzku budovy nie je vhodným riešením preto projektant zvolil alternatívny spôsob zaliatia nosníka zospodu z úrovni 4NP. Pri betonáži zospodu nie je možné vibrovanie betónu preto bolo potrebné použiť materiál, ktorý má samozhutňovaciu schopnosť, je pomerne tekutý a je možné ho do debnenia vháňať tlakom. Ako vhodný materiál bola zvolená vysokopevnostná zálievková hmota na báze cementu napr. SikaGrout – 800, ktorá má obdobné pevnostné vlastnosti na úrovni betónu triedy C 60/75. Zálievková hmota má malé zmrašťovanie a veľmi dobrú prídržnosť k podkladu, čo ju robí vhodnou na dané použitie.

Zalievanie nosníka si však vyžaduje vytvorenie vypúšťacích ventilov pre vzduch v úrovni podlahy 5NP. Ventil predstavuje otvor do stropnej dosky priemeru $\Phi 80$ mm. Celkový počet ventilov bude 8ks vždy v jednom poli nosníka a na každej strane nosníka. Zálievková hmota sa mieša na mieste a do debnenia bude vháňaná pod tlakom, obdobným spôsobom ako sa realizuje tlaková injekcia. Vzhľadom na vysokú tekutosť zálievkovej hmoty sú kladené zvýšené požiadavky na kvalitu a najmä vodotesnosť debnenia, čo treba brať pri realizácii debnenia do úvahy. Pre polohu ventilov vid'. výkresovú časť dokumentácie. Celkový postup betonáže, jej fázovanie či prípadná zmena polohy ventilov musí byť prekonzultovaná s technologom dodávateľa zálievkového materiálu.

5.4. Vytvrdzovanie nosníka a vybúranie steny

V zmysle technického listu zálievkovej hmoty sa koncová pevnosť zálievkovej hmoty dosiahne po 28 dňoch. Hmota má však rýchly nábeh pevnosti a už po 7dňoch od betonáže je hodnoty pevnosti v tlaku na úrovni 70% z koncovej pevnosti. Vzhľadom na tento fakt, je možné s búracími prácami na stene začať po 10 dňoch od zaliatia nosníka.

Búracie práce na stene bude potrebné realizovať na 2 etapy po segmentoch steny. V prvej fáze bude vybúraná vždy prostredná časť steny a po 7 dňoch je možné pristúpiť k vybúraní zvyšných častí stien. Tým docielime, že napätia v konštrukcii sa budú vyrovnávať postupne a minimalizujeme tým riziko vzniku trhlín. Z výskytom menších trhlín napríklad na stene 5NP je potrebné počítať a je možné, že sa časom po úplnom vyrovnaní napätí v konštrukcii môžu lokálne vyskytnúť.

Schéma búrania stien je podrobne uvedená vo výkresovej dokumentácii.

6. METODIKA STATICKÉHO VÝPOČTU

Statický návrh bol vypracovaný na základe 3D globálneho výpočtového modelu časti budovy NBS. Navrhovanou stavebnou úpravou sa tuhostné vlastnosti konštrukcie výrazne nemenia, preto pre účely posudky statik uvažoval len so zaťažzeniami vo zvislom smere. Model je vytvorený od podlažia 4NP – 32NP. Aby statik bol na stránke bezpečnej a sily v nosníku zohľadňovali trhliny v stenách a stropoch boli umelo znížené ohybové tuhosti stien a stropných dosiek na 50% čím docielime reálnejšie návrhové vnútorné sily v nosníku.

Zaťaženie bolo aplikované ako plošné na dosky jednotlivých podlaží. Úžitkové zaťaženie po výške redukované nebolo. Výsledkom výpočtu sú vnútorné sily, napätia, plochy výstuže, deformácie a celkové posudky na novonavrhnutom nosníku ako aj na prislúchajúcich stĺpoch a stenách.

Výsledky statického výpočtu sú uvedené v projekte pre stavebné povolenie vo forme reportu z výpočtového softvéru.

7. ZAŤAŽENIE

Základné hodnoty zaťaženia, z nich vyplývajúce zaťažovacie stavy a ich kombinácie sa uvažujú podľa EC 1:

Zaťaženie klimatické

-pre účely posudku neboli uvažované klimatické zaťaženia pretože vyšetrovaná časť objektu sa nachádza v interiéri budovy na spodných podlažiach. Horizontálne účinky vetra neboli posudzované, pretože tuhostné vlastnosti konštrukcie sa výrazne nemenia.

Zaťaženie stále

- Vlastná tiaž
- Ostatné stále (podlahy): 1,5 kN/m² (priemerná hodnota naprieč podlažiami)

Zaťaženie úžitkové

- úžitkové strop 3,0 kN/m² (zaťaženie po výške nie je redukované)
- priečky 1,2 kN/m²

8. MATERIÁLY

- Betón Pôvodné konštrukcie (dosky, steny, stĺpy):
B45 (v dnešnom označení trieda C35/45)
- Navrhované konštrukcie (nosník)
Vysokopevnostná zálievková hmota na báze cementu

Napr. SikaGrout-800, prípadne iná alternatíva
s pevnostnými vlastnosťami betónu triedy min C50/60

- Oceľ

B500B (betonárska výstuž)

9. ZÁVER

Zo dokumentácie jasne vyplýva, že navrhovanú nosnú konštrukciu je možné využívať na účely, na ktoré je určená a konštrukcia VYHOVUJE pre navrhované zaťaženie a účel pre ktorý bola navrhnutá. Konštrukcia je bezpečná a požadovaná spoľahlivosť je zaručená v rámci celej návrhovej životnosti za podmienky dodržania požiadaviek, technologických postupov a zodpovedajúcej kvality materiálov. Očakáva sa vysoká kvalita realizácie, stanovená príslušnými všeobecne záväznými právnymi predpismi a technickými normami platnými v Slovenskej republike, s medzinárodne prijímanou úrovňou kvality. Doporučené normy sa považujú za záväzné.

Upozornenia:

- *Všetky polohy a rozmery zabudovaných prvkov v navrhovanom nosníku je potrebné premerať a s prípadnou kolíziou oboznámiť projektanta*
- *Projektant nenesie žiadnu zodpovednosť za zmeny uskutočnené bez písomného súhlasu projektanta.*
- *Zhotoviteľ je povinný zmeny a úpravy konštrukčného riešenia konzultovať s projektantom statiky.*
- *V prípade zmeny použitia typových výrobkov uvažovaných v projekte, je potrebné použiť výrobky minimálne rovnakých technických parametrov, aké majú navrhované typy.*
- *Zhotoviteľ je povinný používať technologické a výrobné procesy, ktoré nemenia fyzikálne ani mechanické vlastnosti navrhovaných materiálov.*
- *Technická správa je neoddeliteľnou súčasťou tejto projektovej dokumentácie*
- *Prípadné nejasnosti v projektovej dokumentácii konzultovať s projektantom!!*
- *Pred začatím búracích prác je potrebné jestvujúce stavebné objekty a všetky technologické zariadenia dostatočne ochrániť pred poškodením*
- *Pred zahájením búrania a demontáže konštrukcií je potrebná konzultácia s projektantom statiky a GP. Až po prípadných korekciách a stanovení technologického postupu možno s prácami začať*
- *Betonáž nosníka je plánovaná technológiou vysokopevnostnej zálievkovej hmoty na báze cementu. Táto technológia nevyžaduje vibrovanie, čo umožňuje betonáž nosníka zo spodnej strany s minimálnymi zásahmi do podlažia nad nosníkom*