

Akce: MENDELU – Stavební úpravy objektu D
 Objekt: SO 01 Stavební úpravy objektu D
 Stavebník: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno
 Stupeň: DPS

Úvod:

Tato část projektu obsahuje návrh nových nosných konstrukcí a posouzení stávajících konstrukcí na zatížení, která vzniknou při úpravě dispozice stávajícího objektu a vybudování nových konstrukcí nástavby. Projekt je vypracován v rozsahu dokumentace pro provedení stavby dle Vyhlášky č.405/ 2017 Sb. o dokumentaci staveb a nenahrazuje dílenskou dokumentaci.

Podklady:

- Stavebně konstrukční řešení – DSP (Ing. Iva Ručná, Brno, 2020)
- rozpracovaná stavební část projektu DPS (MEDICOPROJECT, s.r.o., Brno, 2020)
- Zpráva o provedení stavebně technického průzkumu budovy D v areálu Mendelovy univerzity na ulici Zemědělská 1 v Brně
- Inženýrsko-geologické a hydrogeologické průzkum Brno-Černá Pole, Mendelova univerzita, budova D (Geon, s.r.o., Ing. Kmeť, Brno, 2020)
- Dokumentace skutečného stavu (Ateliér Velehradský, s.r.o., Brno, 2019)

Zatížení nosných konstrukcí:

Stálá zatížení – odpovídají hmotnostem materiálů použitých podle stavební části projektu

Nahodilá zatížení

Sníh: II. sněhová oblast; $s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$

Vítr: II. větrová oblast; $v_{b0} = 25 \text{ m/s}$, kategorie terénu IV

Užitná zatížení: kategorie B (kanceláře) $2,0 \text{ kN/m}^2$

kategorie C1 (učebny) $3,0 \text{ kN/m}^2$

kategorie C3 (shromažďovací prostory), strojovny $5,0 \text{ kN/m}^2$

Použitý materiál:

betonové konstrukce dle ČSN EN 206-1 C 25/30 – XC1, C25/30-XC2

ocel S235

předpjaté stropní desky Spiroll

keramické dutinové cihly tl. 400mm, resp. u obvodového zdiva v 5.NP 300mm,

dozdívky CP, betonové cihly KM Beta, klasický formát resp.velkoformátové

nové příčky sádkartonové

mikropiloty tr.Ø89/10, ocel S355, beton C30/37

Akce: MENDELU – Stavební úpravy objektu D
Objekt: SO 01 Stavební úpravy objektu D
Stavebník: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno
Stupeň: DPS

Popis stávajících konstrukcí a rekapitulace faktů zjištěných stavebním průzkumem

Budova D je součástí komplexu budov v areálu Mendelovy univerzity v Brně. Budova je částečně podsklepená (dvě podzemní podlaží) a má tři nadzemní podlaží. 3.NP je dodatečná půdní vestavba.

Ze statického hlediska se jedná o dvojtrakt s podélným stěnovým systémem.

Zjištěný současný stav nosných konstrukcí stavby lze, na základě prohlídky a ověření z hlediska spolehlivosti nosných konstrukcí a kvalitativního zatřídění stavu konstrukce s žádným poškozením, hodnotit jako **stavbu se spolehlivou konstrukcí**.

Základy jsou provedeny jako betonové základové pasy, které se vůči zdivu rozšiřují. Základy byly zjištěny pouze 1 kopanou sondou u obvodového zdiva. Ostatní základy vzhledem k provozu budovy nebylo možné prozkoumat.

Svislé nosné konstrukce jsou provedeny z cihelného zdiva zaměřené tl. 850mm, resp. ve spodních podlažích 900mm. Vzhledem k předpokládané silné omítce je ve výpočtech uvažováno s účinnou tloušťkou 750mm. Zdivo je z cihel plných pálených na maltu pravděpodobně vápenocementovou (lokálně cementovou). Stávající příčky jsou zděné, keramické.

Součástí průzkumu byly destruktivní i nedestruktivní zkoušky zdiva, ze kterých vyplynulo, že při posouzení únosnosti zkoumaných zděných konstrukcí je možno uvažovat s návrhovou pevností zdiva v tlaku 1,39 MPa.

V 1.NP a ve 2.NP v obvodových stěnách jsou okenní otvory pravidelně rozmístěné tak, že nadokenní překlady zatěžuje pouze příslušný strop a parapetní zdivo horního podlaží. Ve střední nosné zdi lze podle polohy dveřních otvorů a zjištěné absence masivních nadedveřních překladů předpokládat, že původní filosofie přenosu zatížení byla obdobná jako u zdí obvodových, tzn. zatížení horních podlaží přenáší pouze pilíře. Během existence objektu byly některé pilíře oslabeny dodatečně vybudovanými nikami. Ve 2.NP je část střední zdi nahrazena mohutným železobetonovým průvlakem.

V 1.PP a 2.PP jsou průběžné nosné zdi pouze místně oslabené dveřními otvory a otvory shozů.

Vodorovné nosné konstrukce jsou v celém objektu řešeny jako ŽB monolitické trámové stropy. Místy jsou zespodu trámy kryté betonovou moniérkou. Ve vyšších patrech jsou převážně provedeny kazetové podhledy. Ve 2.PP a 1.PP jsou stropní konstrukce ponechány bez podhledů.

Akce: MENDELU – Stavební úpravy objektu D
Objekt: SO 01 Stavební úpravy objektu D
Stavebník: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno
Stupeň: DPS

Popis navržených úprav

Záměrem rekonstrukce je nahrazení podkrovních prostor ve 3.NP plným podlažím, nástavba dalších dvou podlaží, tj. plné 4.NP + částečné 5.NP a dispoziční změny ve stávajících patrech.

Podél severozápadní fasády budou vybudovány nové vstupní prostory a výtah.

Nové konstrukce

Konstrukce podkroví budou kompletně zbourány. Na stropě nad 2.NP bude pomocí SDK příček řešena nová dispozice, účel místností se nemění.

Na stávající nosné zdivo bude vystavěno nové nosné zdivo tl. 400mm, které bude převážně provedeno z keramických dutinových tvárnic Porotherm 40, P10 na maltu M2,5. Pilíř v 3.NP mezi dveřmi do místností č. N3018 a N3019 musí být vyzděn z betonových velkoformátových cihel na maltu M10. Z betonových cihel, tentokrát klasického formátu, musí být vyzděny i meziokenní sloupky 300x300mm ve 3.NP.

Rozmístění okenních otvorů v obvodových stěnách koresponduje s okny v nižších podlažích, tzn. nové konstrukce nepřitěžují překlady spodních podlaží. Ve střední linii bude část zdiva v 5.NP nahrazena ocelovým průvlakem 4x U180 podepřeným dvěma ocelovými sloupky ze dvou do krabice svařených profilů U160 a ve 3.NP průvlakem 2x U240 + sloupek 2x U160. Nadedvevní překlady budou ocelové, profily jsou nadimenzovány dle jednotlivých zatěžovacích případů (viz statický výpočet DSP a DPS) a vydány ve stavební části.

Na nové zdivo budou položeny **nové stropy nad 3.NP a nad 4.NP**. Stropy budou provedeny z předpjatých stropních desek Spiroll tl. 250mm + ocelové výměny pro vynesení zkrácených panelů a monolitické dobetonávky v místech větších průstupů.

V **5.NP** vnější fasáda ustupuje. Obvodové nosné zdivo tl. 300mm bude uloženo na stropě nad 4.NP, střední nosná zeď tl. 400mm bude umístěna nad stěnami spodních podlaží. Stěny ponesou střešní desky Spiroll tl.160mm. Stropní panely nad 4.NP zatížení od obvodových zdí přenesou, ale nevyhovují pro zatížení štítovým zdivem v 5.NP. Proto budou v patách štítových zdí v 5.NP osazeny ocelové průvlaky 2x U260, které budou uloženy 50mm nad stropní rovinu.

Konstrukce je doplněna ztužujícími věnci umístěnými pod stropními deskami. Mezi panely bude do každé spáry vložena záhlvková výztuž ØR10, která bude kotvena k příčné výztuži v dobetonávce v úrovni panelů.

Schodiště bude tvořeno monolitickými žb. deskami tl. 120mm podporovanými žb. průvlakem uloženými do schodišťového zdiva.

Nové vstupní prostory jsou navrženy jako přízemní přístavba s nosnými keramickými stěnami tl. 400mm. Stropní konstrukce je tvořena monolitickými deskami tl. 90mm se ztraceným bedněním z trapézového plechu 40/183, tl. 0,77mm, které jsou uloženy na spodní

Akce: MENDELU – Stavební úpravy objektu D
 Objekt: SO 01 Stavební úpravy objektu D
 Stavebník: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno
 Stupeň: DPS

přírubu ocelových nosníků profilu IPE 140. Stropní nosníky budou uloženy na obvodové zdivo a vevařeny mezi ocelové průvlaky ze dvou do krabice svařených profilů U200. Nad vstupem bude proveden lehký přístřešek s nosnou konstrukcí z uzavřených profilů 60/5 vevařených do nadedvevního překladu 3x U240.

Výtahová šachta přiléhající k severozápadní fasádě bude ze dvou stran prosklená. Nosná keramická stěna tl. 300mm bude v úrovni každého patra kotvena pomocí ocelových vzpěr k hlavní budově. Ve stěně budou dle požadavků dodavatele výtahu provedeny betonové prahy pro kotvení technologie výtahu. Zastropení výtahové šachty bude řešeno monolitickou deskou tl. 200mm, ve které budou osazeny montážní háky výtahu. Rozmístění a nosnost háků je nutné upřesnit po výběru dodavatele výtahu.

Dojezd výtahu bude tvořit monolitická železobetonová vana. Dno šachty a stěny kolmé ke stávajícímu zdivu budou do zdiva „zakousnuty“ (kotvení proti vodorovnému posunu). Konstrukce bude provedena z vodonepropustného betonu.

Obdobným způsobem bude řešena konstrukce **montážní šachty**.

Úpravy stávajících konstrukcí

Zásahy do **stávajících stropních konstrukcí** jsou ze statického hlediska minimální. Při rekonstrukci nedochází ke změně způsobu užívání ani se nezvyšuje velikost zatížení stropů.

Proto bylo posouzení stropních konstrukcí provedeno dle ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí, která v článku 8. Hodnocení na základě dřívější uspokojivé způsobilosti uvádí, že lze konstrukce navržené a provedené podle dříve platných norem považovat za bezpečné za předpokladu:

- konstrukce nevykazuje známky významného poškození, přetížení nebo degradace, konstrukční systém včetně detailů je pořádku
- konstrukce vykazuje uspokojivé chování v průběhu dostatečně dlouhého období, během kterého byla konstrukce vystavena zatížení
- nenastanou změny ve velikosti a způsobu zatížení konstrukce
- konstrukce bude nadále pečlivě udržovaná

Protože jsou všechny podmínky splněny, lze stávající stropní konstrukce prohlásit za vyhovující.

Nové prostupy jsou vedeny stávajícími stropními deskami a nesmí přerušit trámy. Malé otvory (do Ø300mm) budou vyvrtány. Větší prostupy budou podepřeny ocelovými výměnami kotvenými do přilehlých žb. trámů. Prostupy nesmí být bourány, musí být vyřezány. Posouzení takto zatížených trámů bylo provedeno porovnáním původních vnitřních sil s vnitřními silami po úpravě; průběh vnitřních sil se podstatným způsobem nemění.

Vlivem nástavby dochází k **přetížení nosných zdí**.

Akce: MENDELU – Stavební úpravy objektu D
 Objekt: SO 01 Stavební úpravy objektu D
 Stavebník: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno
 Stupeň: DPS

Ve střední nosné zdi budou provedeny nové dveřní otvory. Otvory, které nebudou přitížené horním zdívkem (otvor v horním podlaží, resp. klenbový účinek v horním zdivu) budou ponechány s původním překladem. Přitížené překlady budou nahrazeny novými ocelovými. Pro zesílení tuhosti zdiva budou nevyužité otvory dozděny plnými cihlami, resp. betonovými cihlami klasického formátu. Nové zdivo musí být s původním provázáno a vyklínováno k nadpraží. Čtyři mezidveří pilíře v 2.NP a jeden v 1.NP budou zesíleny ocelovou objímkou. Zbývající pilíře nové zatížení přenesou. Překlady a ocelové objímky jsou uvedeny ve stavební části projektu.

U obvodových zdí, vzhledem ke shodnému rozmístění nových a původních okenních otvorů, dochází k prostému přitížení meziokenních pilířů, které nové zatížení přenesou.

Po odkrytí zhlaví nosných zdí nad 2.NP bude nutné **prověřit, zda není zdivo oslabeno komínovými průduchy** (v současné době z provozních důvodů nelze provést). V případě výskytu bude řešena jejich sanace.

Při **osazování překladů** ve stávajícím zdivu je nutné postupovat obzvláště obezřetně. Vzhledem k tloušťce zdí budou překlady tvořeny větším počtem profilů, které je nutné ve zdivu rozmístit rovnoměrně. Při osazování nových překladů a provádění dozdívek musí být postupováno od spodních podlaží nahoru; práce musí být dokončeny před započítím výstavby nových podlaží.

Postup osazování překladů:

1. Podepřít okolní stropní konstrukce dřevěnými vodorovnými trávky a sloupky + zavětrování.
2. Vybourání drážky a osazení poloviny překladů z jedné strany stěny, doplnění expanzní maltou + vyklínování nejlépe dubovými klíny.
3. Vybourání drážky a osazení překladů z druhé strany stěny, doplnění expanzní maltou, vyklínování.
4. Vybourání zdiva pod překladem, podepření nových překladů a aktivace překladů (dotlačení), obnovení vyklínování a doplnění expanzní malty.
5. Odstranění podpor stropu a nových překladů lze provést až po zatvrdnutí malty.

Základy

Podle inženýrsko-geologického posouzení se pod svrchním konstrukcí vozovek o mocnosti do cca 0,3 m a poloh navážek o ověřené maximální mocnosti do cca 1,0 m (betony, hlinito-písčité zeminy o převážně pevné konzistenci) nacházejí soudržné zeminy, kdy se jedná převážně o sprašové hlíny promísené s eluviálními polohami podložních neogenních jíly, kdy tyto zeminy lze klasifikovat jako středně plastické jíly třídy CI o převážně o pevné konzistenci místy s vápennými konkrécemi, přecházející v hloubkové úrovni cca 3,9 m p.t. v jílovito-písčité zeminy s příměsí štěrků až v polohu silně zahliněných ulehklých štěrků třídy MG – GM o mocnosti do cca 1,5 m – relikt okraje horní terasy. Jedná se o nestejněmórně stlačitelné zeminy s dlouhodobou stlačitelností. V podloží daného kvartérního subhorizontu se od hloubkové úrovně cca 5,4 m p.t. vyskytují vysoce plastické jíly, třídy CH-CV o pevné

Akce: MENDELU – Stavební úpravy objektu D
 Objekt: SO 01 Stavební úpravy objektu D
 Stavebník: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno
 Stupeň: DPS

konzistenci s polohami jemnozrných písků o mocnosti cca několik mm. Hladina podzemní vody nebyla do konečné hloubky sondy 15 m p.t. zastižena.

Stávající základy byly sondovány pouze v 1.PP, zasypaná strana základů nebyla přístupná. V ostatních prostorách kvůli současnému provozu nebylo odhalení základů možné. Orientačním výpočtem bylo u sondovaných základů zjištěno, že jejich únosnost nevykazuje rezervu. Vzhledem k celkovému stavu budovy bez statických poruch lze prohlásit, že stávající základy stávající zatížení bezpečně přenáší.

Přetížení základové spáry novými konstrukcemi bude řešeno podchycením mikropilotami. Výpočet únosnosti mikropilot, určení jejich průměru, délek a schematické rozmístění bylo vypracováno v součinnosti s autorizovaným geotechnikem.

Mikropilotami bude podepřen i základ pod nosnou zdí výtahu.

Pro provádění mikropilot musí být zvolena **firma vedená zkušeným geotechnikem**, který v rámci dílenské dokumentace zhodnotí navržené řešení a popř. upřesní délky a rozmístění mikropilot.

Založení přízemní přístavby bude plošné na základových pasech z prostého betonu – viz stavební část.

Konstrukce zastínění

bude osazena na strop nad 4.NP. Bude tvořena ocelovým vodorovným rámem z profilu UPE160 podporovaným sloupy z trubek Ø159/5. Příčle ponesou na horní přírubu přivařené ocelové krokve sedlového tvaru, které ponesou desky OSB3 tl. 22mm. Na spodní přírubu budou položeny a bodově kotvené nosníky podhledu z desek OSB3 tl. 18mm. Krokve budou provedeny z naplocho položených jeleků 60/40/3. Z konstrukčních důvodů (šířka prokotvení desek OSB) budou ze stejného profilu i nosníky podhledu.

Sloupy musí být z důvodů sání větru kotveny k podporující konstrukci. Kotevní desky budou ve střední řadě přivařeny k záhlíkové výztuži mezi panely (osadit při provádění stropu). Kotvení sloupů osazených na panely Spiroll bude provedeno prošroubováním přes konstrukci stropu. Závitové tyče musí být vedeny vylehčovacími dutinami – bude vytyčeno na stavbě dle tvaru příčného řezu panelu Spiroll, který je součástí výkresu.

Ocelové konstrukce pro jednotky VZT

budou osazeny na stropy nad 4.NP, nad 5.NP a na střeše přilehlého spojovacího krčku (nad 1.NP). Rozměry kotevních rámců byly navrženy podle vzduchotechnické části prováděcího projektu a musí být upřesněny po výběru dodavatele VZT.

Nad 4.NP a 5.NP budou sloupky konstrukcí osazeny na stropní panely.

Akce: MENDELU – Stavební úpravy objektu D
Objekt: SO 01 Stavební úpravy objektu D
Stavebník: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno
Stupeň: DPS

Roznášecí rámy jednotek nad stávajícím stropem nad 1.NP budou podepřeny ocelovými průvlaky ze dvou do krabice svařených válcovaných profilů U200, které zatížení od jednotek přenesou do obvodového zdiva.

Ve stropní konstrukci nad 1.NP (místnost N1013) bude nutné provést otvor pro průchod potrubí VZT. Stropní konstrukce této části budovy je zespodu krytá podhledem a v současné době nelze z provozních důvodů provést sondy, které by konstrukci ozřejmily. Proto byla konstrukce zakreslená a otvory navrženy podle dokumentace skutečného stavu. Před započítím provádění prostupů bude nutné zjistit polohu trámů a popřípadě upravit navržené podpory. O výsledku průzkumu musí být informován projektant.

9 11. 2020

Vypracoval: Ing. Iva Ručná