

Technická zpráva – statika

1. Úvod

Na základě objednávky investora (SMO MOB Ostrava-Jih, Horní 3, Ostrava - Hrabůvka) bylo zpracováno toto statické řešení projektové dokumentace, která řeší komplexní zateplení objektu bytového domu. Jedná se o bytový dům v Ostravě-Bělském Lese, na ulici Vlasty Vlasákové 966/2, 967/4, 968/6. Statické řešení prověřuje možnost provedení stavebních úprav ze statického hlediska, zkoumá únosnost stávajících nosných konstrukcí, navrhuje nové stavební konstrukční prvky. V rámci stavebních úprav se jedná především o provedení vnějšího kompozitního (kontaktního) zateplovacího systému, dále pak stabilizaci obvodového pláště objektu (vnější monierky), opravu lodžii včetně zábradlí, opravu střechy a související konstrukce. Podrobněji – viz. dále.

2. Podklady pro zpracování

Při zpracování projektové dokumentace byly k dispozici tyto podklady:

- konzultace se zadavatelem
- prohlídka a zaměření stavebních konstrukcí
- část původní výkresové dokumentace
- dokumentace stavebního řešení v rozpracovanosti
- fotodokumentace
- související normy a předpisy

3. Popis stavebních konstrukcí

Objekt tvoří tři samostatné dilatační celky. Objekt je vybudován v typové panelové konstrukční soustavě OP 1.13. Objekty V.Vlasákové 2 a 4 mají osm nadzemních podlaží, objekt V.Vlasákové 6 má šest nadzemních podlaží, všechny objekty pak mají jedno podzemní podlaží. Nosný systém je stěnový, příčný, plochá střecha jednoplášťová. Obvodový plášť soustavy OP 1.13 je tvořen velkoplošnými panely na výšku jednoho podlaží, z části sendvičovými panely ve složení 150 mm vnitřní železobetonový nosný stěnový panel, 80 mm tepelná izolace, 70 mm vnější betonová monierka (tj. v částech štítů a části podélných průčelí – sloupec panelů se schodišťovými okny a ve sloupcích lodžii + jeden panel s okny bezprostředně nad jednotlivými vstupy ze dvora), ve zbývajících částech fasády se jedná o obvodový plášť z porobetonu tl. 300 mm. Lodžie působí ze statického hlediska jako prosté nosníky.

4. Popis stavebních úprav

Před aplikací vnějšího kompozitního (kontaktního) zateplovacího systému (ETICS) se provede statické zajištění vnější vrstvy obvodového sendvičového pláště (tj. 70 mm tlusté betonové monierky). V rámci statického posouzení je uvažováno se statickým zajištěním pomocí sanačního systému Statik – výztužné kotvy ze skelných vláken Statik VSH 8 – kotvy ST 01 lepených speciálním polymercementovou maltou Statik MPC 55 (tj. inovovaná technologie nerezových šroubovicových kotev-Kompakt - Saron) , které se osadí do vrtů v konstrukci obvodového pláště. Technologie použití helikální výztuže ze skelných vláken je na kvalitativně vyšší úrovni, z hlediska způsobu aplikace i ekonomicky je pro investora příznivější. Použitím navrhované technologie Statik se zajistí zásadní a definitivní přikotvení vnější monierky k nosné stěně. Projektant navrhuje technicky kvalitní sepnutí problémové monierky pomocí výztuže Statik ST 01 VSH 8, neboť po zakrytí fasády ETICS nebude již možno chování obvodového sendvičového pláště průběžně kontrolovat.

Před aplikací vnějšího kontaktního zateplovacího systému se tedy provede statické zajištění vnější vrstvy obvodového sendvičového pláště (tj. 70 mm tlusté betonové monierky) pomocí certifikovaného systému Statik. Jedná se o kotvení dodatečné speciální helikální výztuže ze skelných vláken do vrtů, čímž se zajistí stabilita vnější problematické monierky k vnitřní nosné železobetonové stěně. Hlavními součástmi systému je výztuž Statik VSH průměru 8 mm – kotvy ST 01 a malta (tmel) Statik MPC 55. Výztužné pruty – kotvy - Statik VSH ST 01 jsou řešeny jako skleněná helikální výztuž pro dodatečné zesilování stavebních konstrukcí. Statik MPC 55 je polymercementová malta, mikroarmovaná vodotěsná hmota pro dodatečné lepení speciálních nenapjatých výztuží, pro sanace železobetonových konstrukcí. Je to dvousložková hmota, suchá složka A je z jemného křemitého písku, portlandského cementu, antikoročních aditiv, mikroarmovacích vláken a dalších speciálních přísad. Složka B je polymerová disperze. Podrobnosti – viz. příloha (detaily, statický výpočet).

Pro dodatečné kotvení monierky se vyvrtá soustava vrtů průměru 14 mm pod úhlem 45°. Dle technologického postupu se provede osazení prutů Statik VSH – ST 01 do tmele Statik MPC 55 – podrobnější popis viz. další přílohy. Při rozmístění soustavy kotevních prvků je nutno dbát na skutečnost, aby byly jednotlivé kotvy osazeny do vnitřní železobetonové panelové nosné stěny tl. 150 mm (a nikoliv do případné výplňové konstrukce – plynosilikátu). V případě zjištění přítomnosti plynosilikátových dozdívek v panelech je nutno provést úpravu rozmístění příslušných kotev na daném panelu, počet kotev na panel však zůstává stejný. Nutno dodržet technologický postup daný výrobcem systému.

V předchozím období byly části fasád bytových domů zatepleny. Jedná se o štít domu V.Vlasákové 2 a část štítu domu V.Vlasákové č.4. Z údajů dle poskytnuté projektové dokumentace vyplývá, že při pracích na zateplení částí fasád v předchozím období se provádělo s největší pravděpodobností před osazením vnějšího kontaktního zateplovacího systému zajištění vnější skořepiny sendvičových panelů pomocí ocelových svorníkových kotev. V projektové dokumentaci se uvažovalo s použitím kotev OKS-12x240, OKS-12x260, výrobce Polymat s.r.o., Lutonina, případně pak následně svorníkové kotvy Fischer FBN 12/140 + 160x242, FBN 12/140 + 160x262. Kotvy se osazovaly v počtu 2-4 kusů na 1 běžný fasádní panel – dle konkrétního typu panelu (rozměrové řady). Toto sepnutí bylo navrženo pouze na dodatečné přitížení tehdy prováděným zateplením, toto statické zajištění tedy po technické stránce neřeší definitivní zajištění problémové skořepiny-monierky. Navíc při vlastní realizaci sepnutí docházelo vlivem montáže k dalšímu negativnímu ovlivňování vlastní konstrukce monierky i spřažení k vnitřnímu nosnému železobetonovému jádru stěny. Rovněž pak je třeba mít v současné době na zřeteli problematičnost použití svorníkových kotev jako takových (viz. konzultace při zpracování projektové dokumentace Komplexního zateplení domu). Protože bude obvodový plášť štítových částí domu V.Vlasákové 4 dále přitížen dodatečným zateplením (stávající ETICS bude demontován), bude docházet při kotvení k dalšímu navrtávání skořepiny za účelem osazení talířových hmoždin a tedy ke vnášení otřesů do skořepiny, je navrženo v rámci této projektové dokumentace provést dokotvení skořepiny tak, ať je tato problematika definitivně vyřešena. Způsob kotvení je navržen shodně dle přikotvení skořepiny u dosud nezateplených částí fasád.

Rozmístění kotev je znázorněno na přiloženém schématu ve statickém výpočtu. S ohledem na specifický charakter této problematiky bude před započítáním sanačních prací provedena konzultace na stavbě za přítomnosti investora, TDI, samosprávy, dodavatele a projektanta – za účelem upřesnění problematiky, bude proveden projektantem zápis do stavebního deníku !

Kontrolními vrty ověřit kvalitu obvodového pláště na jednotlivých stranách fasády – dle zjištění případně upravit počet kusů kotev (viz. schémata ve statickém výpočtu)! V rozpočtu jsou uvažovány počty kotev na veškeré sendvičové stěny řešené v rámci fasády, tato skutečnost však může tedy být jiná než projektovaný předpoklad.

Poznámka:

Dokotvení skořepiny sendvičového pláště je doporučeno i v případě štítu domu V.Vlasákové 2. U štítu domu V.Vlasákové 2 se předpokládají úpravy povrchu ETICS ze zachováním stávajícího zateplení. Z důvodu držení záruk dodavatele stavby za nově prováděné stavební úpravy a za účelem ověření způsobu provedení stávajícího ETICS i provedení sepnutí skořepiny je navrhováno provést v průběhu realizace odbornou diagnostiku z důvodu získání potřebných údajů a informací, na základě kterých bude případně navržen způsob potřebných úprav stávajícího ETICS. Sepnutí skořepiny bylo provedeno pouze na zatížení od dodatečného přitížení novým ETICS, nebylo řešeno definitivní přikotvení na zatížení od vlastní hmotnosti skořepiny – což je ze statického hlediska z důvodu zajištění potřebné bezpečnosti nutno provést. Problematická vnější skořepina sendvičového pláště tak v dané chvíli není dostatečně a definitivně zabezpečena pro další období. Ve stávajícím technickém provedení je tedy dosud staticky řešena pouze problematika dodatečného přitížení vnějším zateplovacím systémem, nikoliv problematika celé sendvičové konstrukce jako celku.

Při osazování a kotvení ocelových kotev (kotvy svorníkové, u nichž dochází ke kotvení utažením matice na předepsaný utahovací moment momentovým klíčem) při utahování matic dochází k vnášení parazitního napětí do skořepiny – prohýbání skořepiny, těmito deformacemi může docházet k dalšímu poškozování skořepiny.

Projektant tedy doporučuje provést sondy do zateplení tohoto štítu bytového domu – a to z důvodu získání přesných informací týkajících se podrobností provedení ETICS a kotvení vnější skořepiny. Na základě zjištěných údajů z provedených sond bude pak následně projektantem zpracováno – ve vztahu k dalším stavebním úpravám objektu – doplnění statického řešení a definitivní upřesnění této problematiky. Je třeba si uvědomit, že po zakrytí fasády ETICS není již možno chování obvodového sendvičového pláště průběžně kontrolovat. Na základě zkušeností z chování stavebních konstrukcí obvodového pláště sendvičové technologie z jiných staveb je třeba vnímat tuto problematiku velmi citlivě a teprve po provedené odborné diagnostice bude možné jednoznačně konstatovat, jestli jsou stavební konstrukce dostatečně únosné a bezpečné pro další fungování nebo a bezproblémové užívání nebo je nutné přijmout nějaká opatření. Za účelem prověření tohoto stavu bude tedy přizván na stavbu odborný technický zástupce systému zateplení aplikovaného systému ETICS a o zjištěných závěrech se provede zápis do stavebního deníku – za přítomnosti zástupce investora, dodavatele stavby, technického dozoru a projektanta. Poté bude možno – v dohodnutém technickém řešení – pokračovat dále. Na základě odborné diagnostiky bude zpracován písemný protokol a pak bude možno pokračovat v dalších stavebních úpravách v potřebném rozsahu. Jen tak bude možné se k dané problematice zodpovědně a s konečnou platností vyjádřit.

Dále pak bude následovat provedení vnějšího kompozitního (kontaktního) zateplovacího systému. Pro ochranu stavebních konstrukcí bude použit certifikovaný kontaktní zateplovací systém – podrobnosti viz. stavební řešení. Provede se aplikace vnějšího kompozitního (kontaktního) zateplovacího systému (ETICS) – kvalitativní třídy A dle TP CZB 05-2007. Izolant bude osazen a kotven dle technologických pokynů dodavatele, budou použity plastové talířové hmoždiny s kovovým natloukacím trnem a plastovým zástříkem hlavy – nutno použít kotvy systémové. S ohledem na pokračující vývoj, zkušenosti z praxe, délku záruky a

technický posun systémů doporučuje projektant aplikaci systémových talířových šroubovacích hmoždin s kovovými šrouby a s víčky-zátkami– Ejotherm STR U 2G (zapuštěná montáž podle STR-Principu se zátkou STR, kotvení pomocí montážní sady STR-tool 32G vč. příslušenství. – při větších menších tloušťkách tepelných izolantů), případně se špunty-malou zátkou STR (povrchová montáž – a to při menších tloušťkách tepelných izolantů a v případě eventuálního doteplování stávajícího ETICS) – tyto hmoždiny jsou součástí dodávky a montáže ETICS.

Podkladní vrstva stávající fasády bude důkladně očištěna a upravena. Uvolněné části budou oklepany, povrch bude srovnán cementovou maltou. Dle zjištění provést případnou sanaci významněji poškozených míst. Jedná se zejména o podhledy lodžii (uvažováno 5 % pohledových ploch). Pasivní trhliny budou zatmeleny, případné zjištěné aktivní trhliny budou zajištěny dle vyjádření statika.

Bude použit izolant stabilizovaný PPS tl. viz. stavební řešení, v návaznosti na požární řešení je uvažováno i s minerální vlnou s podélným vláknem, TR 15 kPa, v kontaktu se zvýšenou vlhkostí pak i tvrzený nenasákavý extrudovaný PPS.

Na upravený (očištěný) povrch fasády se osadí izolační desky do lepícího tmele. Desky se dále kotví talířovými hmoždinami v požadovaném množství (6-8 ks/m²) – viz. schéma rozmístění kotev uvedené ve statickém výpočtu. Ve schématu jsou uvedeny počty kusů pro PPS (6), v případě minerální vlny přidat k těmto počtům dle polohy na fasádě navíc vždy 2 kusy hmoždin na 1m² ! Přesný počet kusů hmoždin a jejich rozmístění v plochách na fasádě bude definitivně potvrzeno při realizaci na základě provedení výtahových zkoušek – podrobněji viz.dále.

Na izolační desky se zakotví armovací tkanina do lepící stěrky (v exponovaných místech – tzn. rohy, dolní pás proti vandalům- mechanické poškození, kolem otvorů, kraje atd.) bude provedeno zesílení další armovací tkaninou. Provedení kontaktního zateplovacího systému bude korespondovat s typovými detaily a technologickými pokyny výrobce systému. Nutno dodržet minimální kotevní délku talířové hmoždiny v obvodovém plášti. Do kotevní délky (rozpěrné zóny) se nezapočítává omítka.

Minimální kotvení do železobetonové konstrukce činí 40 mm, do plynosilikátu 80 mm. (Kategorie použití A, B, C – v souladu s ETAG 014 – dle konkrétních použitých systémových hmoždin). Reálnou únosnost talířových hmoždin je doporučeno ověřit v průběhu stavebních prací (výtahové zkoušky – min. síla při vytažení hmoždiny by neměla činit méně než 1 kN) – výtahové zkoušky budou doloženy Protokolem, o zjištěných údajích provést zápis do stavebního deníku, přizvat k řešení problematice rovněž zástupce projektanta k odsouhlasení. Výtahové zkoušky jsou součástí dodávky stavebních prací (zahrnuto v rozpočtu dodavatele stavby). Nutno přizvat při realizaci současně rovněž technického zástupce výrobce konkrétního použitého systému ETICS ke konzultaci a provedení zápisu o zjištěných skutečnostech a podrobném technickém řešení do Stavebního deníku.

Stávající zábradlí bude před aplikací kontaktního zateplovacího systému demontováno a následně osazeno nové. V rámci zpracování projektové dokumentace komplexního zateplení objektu bytového domu je uvažováno jako definitivní řešení dle požadavků investora zábradlí z ocelových tenkostěnných uzavřených čtvercových profilů – opatřených povrchovou úpravou – nátěrovým ochranným systémem. Výplň zábradlí tvoří balkonové desky duromerové-vysokotlaké lamináty HPL tl. 8 mm pro venkovní použití. Osazení výplňových desek provést v souladu s technologickými předpisy pro provádění (způsob uložení, kotevní prvky s podložkami a krytkami, rozteče kotevních prvků, fixní-pevné a kluzné body, apod). Pro

vlastní osazení výplňových desek budou použity typové upevňovací prvky SFS intec (šroub, pružná podložka, matice-krytka, TT-S-D12-S16-5x..., TTN-A-D16-RAL).

Kotvení vlastního zábradlí do navazujících stěnových konstrukcí je navrženo jako šroubované. Zábradlí bude kotveno do navazujících stavebních konstrukcí pomocí ocelových kotevních prvků - soustavy závitových tyčí lepených do dodatečně vrtaných kanálů a kotvených pomocí tmele Hilti HIT HY-150MAX, alt. Fischer FIS V, apod. (nepoužívat mechanické kotvy, dle potřeby použít rovněž sítko, typové svorníky, apod. – vždy certifikovaný systém), kotvení případně provést přes tuhé distanční podložky. Kotvení zábradlí musí umožňovat dilatační pohyby. Polohově bude osazeno zábradlí lodžii do roviny se zateplenou průčelní fasádou bytového domu – nutno důkladně vytýčit a zaměřit související roviny a navazující konstrukce před vlastní výrobou !

Před výrobou zábradlí je nutné provést zaměření skutečných rozměrů opravených lodžii po zateplení a dle zaměření upravit rozměry všech prvků zábradlí lodžii. Důležité při kotvení zábradlí je provést důsledné řešení kolem všech průniků a kotevních míst, ať nedojde k zatékání (pružné napojení na ETICS).

Dodavatel zábradlí v rámci své činnosti zpracuje nezbytně nutné doplnění technické dokumentace (zaměření skutečného stavu, vytýčení rovin, kondenzační otvory, zpracování dílenské-výrobní dokumentace v nezbytně nutném rozsahu – jako součást dodávky díla). Projektant upozorňuje na technickou náročnost této konstrukce, práce musí provádět specializovaná firma s technicky vyspělými a kvalifikovanými pracovníky s dostatkem zkušeností s pracemi obdobného charakteru, zvláštní důraz klást na provedení jednotlivých rozhodujících detailů, nutná důkladná koordinace prací s generálním dodavatelem, apod.), bude respektována délková roztažnost zábradlí (šroubové spoje, konstrukční dilatace).

Poloha zábradlí vůči bočním stěnám a stropní konstrukci lodžii bude upřesněna na stavbě po vytýčení rovin – předpokládá se, že zábradlí bude svou vnější pohledovou rovinou lícovat s rovinou fasády po zateplení, bude tedy zapuštěno mezi boční stěny (maximální užitná hloubka lodžie). Důležité je, aby kotvení zábradlí do bočních lodžiových stěn bylo provedeno bezpečně do únosných částí stěn (pamatovat na zateplení čel a boků bočních stěn), kotvení zábradlí provádět např. přes distanční podložky, apod. Předpokládá se v každém případě výroba a montáž nových kotevních desek. O zjištěném stavu – geometrie po vytýčení – a poloze zábradlí bude učiněn před výrobou a montáží zábradlí zápis do stavebního deníku.

Poznámka: Alternativně – z důvodu docílení finančních úspor nákladů na údržbu v budoucnu a větší životnost zábradlí – je doporučeno provést zábradlí hliníkové. Z důvodu vyšších nákladů na údržbu v budoucnu a menší životnost ocelového zábradlí dle řešení této projektové dokumentace projektant (vnitřní koroze v dutinách jaklových profilů) tedy upozorňuje i na jiné technické řešení. Z důvodu snahy investora o dosažení úspor při realizaci bylo však přistoupeno k řešení zábradlí jako ocelového, z jaklových profilů, s ochrannou povrchovou úpravou proti korozi formou nátěrového systému.

V rámci stavebních úprav jsou řešeny stropní konstrukce lodžii – bude provedena v nezbytném rozsahu sanace železobetonových konstrukcí lodžii, oprava výztuže (očistění, odrezivění a antikorozi nátěr- např. weber.rep.ochrana) v rozsahu 1 prutu v délce cca 0,5 m na každé lodžii. Sanace bude provedena v rámci stavebního systému sanačních prací např. Weber (weber.rep vysprávka H a J-SV), provedení adhezního (kontaktního) spojovacího můstku. Podlaha lodžii bude opatřena keramickou dlažbou do tmele, pod dlažbou bude aplikována hydroizolace, konstrukce podlahy od navazujících konstrukcí dilatovat.

Podrobnosti – viz.stavební řešení. Přitížení novou skladbou podlahy lodžie nosné konstrukce vyhoví.

U lodžií budou instalovány sušáky na prádlo. Sušáky budou umístěny na bočních stěnách lodžií. Kotvení je řešeno pomocí závitových tyčí M 12 lepených pomocí chemického systému HILTI HIT HY – 150MAX. Technické řešení, polohu sušáků a výškové osazení před realizací konzultovat s investorem ! Při montáži sušáků na prádlo budou použity konstrukčně distanční ocelové vložky (schované v ETICS), které umožní v budoucnu případnou demontáž sušáků bez zásahu do zateplení. Skutečnou délku sušáků provést na základě přesného zaměření souvisejících stavebních konstrukcí před výrobou (dle potřeby provést úpravy kót).

V rozsahu stavebních úprav se počítá rovněž s opravou konstrukce střechy. Stávající skladba střešního pláště se demontuje až na nosný panel. Nové střešní souvrství (hydroizolační vrstva-fólie + tepelná izolace, dodávka komplet vč. systémových doplňků-geotextilie, parozábrana-pás z SBS modifikovaného asfaltového pásu, apod.) bude kotveno – stabilizováno - k únosnému podkladu mechanickými kotvami – v souladu s technologickými podklady a pokyny výrobce pro realizaci (předpokládají se kotevní prvky EJOT – zatlučovací hmoždinky FDD, šrouby, podložky). V závislosti na účincích vztlaku větru je uvažováno s počtem kusů kotevních hmoždinek na jednotlivých místech střechy následovně: v rozích střechy v počtu 9 ks kotev na 1m², v okrajových pásech střechy v počtu 6 ks kotev na 1m², ve vnitřní ploše střechy v počtu 3 ks kotev na 1m². Střecha strojovny výtahu bude kotvena v počtu 9 ks kotev na 1m². Orientační schéma rozmístění kotev je uvedeno ve statickém výpočtu.

V rámci stavebních úprav provést výtahové zkoušky za účelem zjištění kvality stávající střešní konstrukce – zejména nosných žb stropních panelů tl.150 mm (dle zjištění kvality desek případně upravit výše uvedené množství kusů kotev). V provizorním stádiu (v průběhu montáže) chránit konstrukce střechy před klimatickými účinky (vítr, déšť, apod.).

Způsob provedení nové konstrukce střechy, kotvení, apod. budou konzultovány s technickým zástupcem dodavatele systému střechy přímo na stavbě s dodavatelem, o zjištěných skutečnostech provést zápis do stavebního deníku.

Další podrobnosti – viz. stavební řešení.

5. Závěr

Stavební úpravy lze ze statického hlediska realizovat, po provedených stavebních úpravách v rozsahu dle výše uvedeného nebude nepříznivě ovlivněna statika jednotlivých konstrukčních částí ani objektu bytového domu jako celku.

V rámci provádění stavebních úprav dojde naopak k posílení únosnosti stávajících nosných konstrukcí. Bude použita ocel ř. 37, před výrobou veškerých ocelových prvků provést podrobné zaměření (zjistit rovinnost souvisejících stavebních konstrukcí ve všech směrech-rovinách) a následně zpracovat dílenskou dokumentaci jako součást dodávky těchto konstrukcí. Zejména je třeba klást důraz na předvýrobní přípravu v případě konstrukcí zábradlí lodžií, tato problematika má svá specifika, ocelové konstrukce jsou svým charakterem náročné (nánavnosti na okolní konstrukce, přesnost konstrukce, montáž-šroubové spoje, odvod kondenzátu). Je nutné, aby tyto konstrukce prováděla firma erudovanými pracovníky s potřebnými praktickými zkušenostmi. Nosné sváry provede svářeč se státní zkouškou. Ocelové konstrukce nutno koordinovat při realizaci s požadavky stavebního řešení a ostatních profesí.

Před prováděním stavebních prací se provede montáž oplocení a lešení (alternativně pracovní lávky, plošiny), což se po ukončení stavebních prací demontuje a odveze. Demontované stavební konstrukce se odvezou na skládku. Nepřítěžovat novým a demontovaným materiálem stávající nosné konstrukce objektu. Materiál ukládat do kontejneru. Materiály

použité při stavebních úpravách jsou atestované a zdravotně nezávadné. Stavební práce se provedou dle příslušných norem a bezpečnostních předpisů. Práce a technologické postupy pro provádění provést důsledně dle pokynů dodavatelů-výrobce jednotlivých stavebních materiálů a systémů. Veškeré nové materiály dodávat na stavbu v komplexním souboru – úplném uceleném certifikovaném řešení se všemi systémovými příslušenstvími a doplňky. V případě potřeby přizvat na stavbu projektanta ke konzultaci.

Datum: 05/2015

Vypracoval: Ing. Roman Hrbek