

# 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 stavební úpravy v rámci stavby „Zateplení budovy C, ZŠ Chruštinova 12, Ostrava-Zábřeh.

Jedná se zejména o zateplení fasády objektu, zateplení střechy a úpravy navazujících konstrukcí. Statické řešení prověřuje možnost provedení stavebních úprav ze statického hlediska, zkoumá únosnost stávajících nosných konstrukcí, navrhuje nové stavební konstrukční prvky. Nebude zasahováno do nosných konstrukcí. Podrobněji – viz. dále.

## 2. Podklady pro zpracování

Při zpracování projektové dokumentace byly k dispozici tyto podklady:

- konzultace se zadavatelem
- prohlídka a zaměření stavebních konstrukcí
- provedení sond do konstrukce střechy
- část původní výkresové dokumentace
- fotodokumentace
- související normy a předpisy

Základní technické normy a předpisy

Použité normy

Konstrukce byla navržena a staticky posouzena dle platných ČSN, především:

- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1 : Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užité zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3 : Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4 : Obecná zatížení – Zatížení větrem
- ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1 : Obecná zatížení pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1090-2+A Provádění ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

Odborná literatura

- Navrhování ocelových konstrukcí – příručka k ČSN EN 1993-1-1
- Ocelové konstrukce 3 – příklady, ČVUT Praha 2010

## 3. Popis stavebních konstrukcí

Objekt je vybudován jako typová stavba s podélným nosným systémem. Stropní konstrukce je tvořena železobetonovými stropními panely. Obvodové plášť a nosné pilíře tl. 450 mm.

Střecha plochá s vnitřními svody, krytina tvořena asfaltovými pásy.

Objekt je půdorysně členitý, rozdělen na jednotlivé dilatační celky. Půdorysné rozměry objektu činí cca 24,45 x 9,6 m + 21,3 x 9,6 m + 6,45 x 9,6 m + konstrukce přístavby. Výše objektu po atiku střechy činí cca 8,1 m. Objekt má 2 nadzemní podlaží, není podsklepený, přístavba jednopodlažní.

## 4. Popis stavebních úprav

ETICS – vnější kontaktní zateplovací systém

V rámci rozsahu stavebních úprav je uvažováno s provedením vnějšího kontaktního zateplovacího systému. Pro ochranu stavebních konstrukcí bude použit certifikovaný kontaktní zateplovací systém kvalitativní třídy „A“ dle TP CZB 01-2015 se strukturální probarvenou tenkovrstvou omítkou – podrobné požadavky a technický popis viz. stavební řešení. Izolant bude osazen a kotven dle technologických pokynů dodavatele, standardně se používají plastové talířové hmoždiny s kovovým natloukacím trnem a plastovým zástříkem hlavy – kotvy systémové. S ohledem na pokračující vývoj, zkušenosti z praxe, délku záruky a technický posun systémů navrhuje projektant aplikaci systémových talířových šroubovacích hmoždin s kovovými šrouby a s víčky - velkými zátkami z příslušného tepelného izolantu dle přilehlých ploch fasád (zapuštěná montáž – při větších tloušťkách tepelných izolantů), případně se špunty-malou zátkou (povrchová montáž – a to při menších tloušťkách tepelných izolantů – tyto hmoždiny a zátky jsou tedy nezbytnou součástí dodávky a montáže ETICS. Hmoždiny budou opatřeny s ohledem na použití tepelného izolantu z minerální vlny roznášecími podložkami (tj. povrchová montáž), v případě zápusťné montáže se jedná o podložku s průměrem talíře 110 mm určená pro zápusťnou montáž bez nutnosti přídatného nářadí.

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 krajní plochy obvodových konstrukcí (uvažováno 5 % pohledových ploch). Pasivní trhliny budou zatmeleny, případně zjištěné aktivní trhliny budou zajištěny dle vyjádření statika. Bude použit fasádní izolant tl. viz. stavební řešení, je uvažováno s použitím stabilizovaného fasádního polysterénu EPS 70-F, v návaznosti na požární řešení je uvažováno z části i s fasádními deskami z minerální vlny s podélným vláknem – TR 10 kPa. Na upravený (očištěný) povrch fasády se osadí izolační desky do lepícího tmele. Desky se dále kotví talířovými hmoždinami v požadovaném množství (6-8-10 ks/m<sup>2</sup>) – viz. schéma rozmístění kotev uvedené ve statickém výpočtu.

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 nutno ověřit v průběhu stavebních prací (výtahové zkoušky – min. síla při vytažení hmoždiny by neměla činit méně než 1 kN). Bude doložen protokol o výtahových zkouškách – zajistí dodavatel jako součást stavebních prací a včas předloží na stavbě, bude proveden zápis do Stavebního deníku.

#### Oprava střechy objektu

V rozsahu stavebních prací je uvažováno s generální opravou střechy objektu. Budou osazené nové střešní tepelně-izolační polystyrenové desky EPS 150-S, s použitím spádových klínů (podrobnosti viz. stavební řešení), objemová hmotnost se předpokládá 30 kg/m<sup>3</sup>. Pro hydroizolaci se uvažuje použít hydroizolační protismykovou folii tl. 1,6 mm na separační podložku tvořenou geotextilií 300 g/m<sup>2</sup>. Na základě podkladů stavebního řešení týkajících se skladby stávajícího střešního pláště (údaje a informace z projektové dokumentace a následné údaje a informace z provedených sond) je nutno konstatovat, že stávající skladba neumožňuje kotvit nové střešní souvrství mechanickými kotvami. Na stávající skladbu střechy je možné aplikovat systém stabilizace střechy jako zátěžový (např. betonovými dlaždicemi) nebo

systém podtlakový. Protože při osazování zátěžových dlaždic se jeví v praxi jako problém odvádění dešťové vody a tvorba náletů a růst vegetace, vlastní postup realizace a s tím spojená rizika s poškozením střechy při montáži v rámci manipulace s betonovou dlažbou, dále s ohledem na velkou zátěž střechy novými dlaždicemi (statické hledisko) a v neposlední řadě s ohledem na ekonomické hledisko je preferováno použít v daném případě podtlakový způsob stabilizace střechy. Princip podtlakového kotvení je založen na znalostech působení větru na střešní konstrukci. V oblastech rohových a okrajových, kde působí sání, se tyto sací síly využijí k podtlakovému kotvení hydroizolace prostřednictvím vakuových ventilů, umístěných v izolaci. Vakuový ventil je kovový válec se speciálně tvarovanou hlavicí, která vytvoří turbulence vzduchu a tím dojde k vysávání vzduchu ze souvrství. Přesný způsob osazení vakuových ventilů, jejich rozmístění a další podrobnosti jsou nedílnou součástí dodávky střechy ve vazbě na technologické podklady výrobce střešního systému a pokyny pro navrhování a realizaci.

Před pokládkou nové izolace je nutno původní střešní plášť očistit a srovnat případné nerovnosti v potřebném rozsahu. Součástí podtlakového systému je osazení oboustranné lepicí pásky na všechny svislé nadstřešní konstrukce s položením pásu folie v šířce cca 400 mm s kotvením na svislých konstrukcích pomocí perforované lišty. Následně bude celoplošně položena na novou tepelnou izolaci vlastní střešní krytina – folie tl. 1,6 mm a vytažena na atiky a stěny objektu. Atiky-okraje střechy budou srovnány a upraveny s překrytím dřevotřískovými lisovanými voděodolnými impregnovanými deskami ve spádu dovnitř střechy. Pamatovat na vodotěsné a vzduchotěsné provedení detailů, aby nedošlo k zatékání do objektu a podfouknutí, resp. sání falešného vzduchu. Přesné řešení stabilizace a kotvení střechy vyplývá rovněž ze zaměření a vytyčení na stavbě při realizaci – tj. nedílná součást dodávky stavby, zahrnuto v rozpočtu.

O zjištěném stavu se vystaví Protokol a provede zápis do stavebního deníku.

Na soklovou část konstrukcí vystupujících nad rovinu střechy bude nakotvena vodotěsná izolace střech. Dále bude provedeno oplechování atik-krajů střechy pomocí závětrných typových lišt. Přechody střešní folie v koutech a nárožích budou opatřeny poplastovanými systémovými lištami dle výrobce.

V rámci statického posouzení byl zpracován statický výpočet, kterým je prokázána a zajištěna stabilita konstrukce střechy proti účinkům vztaku větru (sání). Statický návrh a posouzení byly zpracovány v souladu s ČSN EN 1991-1-4 (Eurokód). V souladu s veškerými návrhovými parametry a okrajovými podmínkami byla stanovena velikost vztakových sil v jednotlivých částech půdorysu střechy bytového domu (rohové úseky, krajní pole u atik mezi rohovými úseky, středové části – vně půdorysu střechy). Při návrhu zajištění stability konstrukce střechy byly rovněž brány v úvahu technické vlastnosti použité krytiny (resp. celého hydroizolačního a tepelně-izolačního souvrství včetně stávající skladby), dispoziční řešení střechy, řešení technických detailů.

Přetížení nosných konstrukcí novými stavebními konstrukcemi ze statického vyhoví. Způsob provedení nové konstrukce střechy, kotvení, apod. budou konzultovány s technickým zástupcem dodavatele střešního systému aplikovaného při realizaci. Střešní systém navrženého certifikovaného systému musí být řádně dodán se všemi systémovými komponentami a příslušenstvím jako kompletní ucelený soubor. K řešení problematice bude v průběhu realizace přímo na stavbě uskutečněna pracovní schůzka s dodavatelem stavby a odborným technickým zástupcem dodavatele střešního systému, o zjištěných skutečnostech provést zápis do Stavebního deníku. Přizvat k řešení problematice rovněž zástupce projektanta k odsouhlasení.

### Bezpečnostní záchytný systém (BZS) na střeše

Součástí stavebních prací bude rovněž dodávka BZS na střechy objektu (Pavilon C i byt školníka). BZS je předmětem samostatné specializované dodávky – komplexní soubor prací a dodávek včetně nezbytné technické agendy a příslušenství. V rozsahu prací na střeše provede generální dodavatel stavby potřebná obnažení souvrství střechy až na nosnou konstrukci dle požadavku podkladů BZS a po osazení kotevních prvků provede také zpětné zapracování střešního souvrství včetně provedení vodotěsných a vzduchotěsných spojů. Tato činnost a koordinační práce se specialisty BZS je nedílnou součástí prací generálního zhotovitele stavby na střeše a je zahrnuta v položkovém rozpočtu a výkazu výměr.

Konstrukce střechy – původní i nové - je nutno v montážním stádiu (v průběhu výstavby) provizorně zajistit proti klimatickým účinkům (větru, dešti). Řádně kotvit rovněž veškeré oplechování a klempířské prvky do nově zabudovávaných a kotvených podkladních konstrukcí. Dodavatel stavby předloží veškeré potřebné doklady, certifikáty, atesty a doloží doklady o odborném proškolení pro pokládku střech pomocí folie podtlakovým způsobem. Projektant upozorňuje na vysokou náročnost na realizaci díla a velké nároky na kvalitu a odbornost dodavatelské firmy.

### **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 jako celku. V rámci provádění stavebních úprav dojde naopak k posílení únosnosti stávajících nosných konstrukcí. 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.

V případě výstavby lešení na nižší objekty – jednopodlažní přístavby nutno provést podložení lešení s roznosem zatížení do plochy do únosných konstrukcí a rovněž provizorní podstojkování stropní konstrukce z interiéru.

Pro zámečnické prvky bude použita ocelová konstrukce, 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, tato problematika má svá specifika, ocelové konstrukce jsou svým charakterem náročné (návaznosti na okolní konstrukce, přesnost konstrukce, montáž). Je nutné, aby tyto konstrukce prováděla firma erudovanými pracovníky s potřebnými praktickými zkušenostmi.

Veškeré materiály však musejí být dodány ve svém složení jako kompletní ucelený soubor – systémové řešení !

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 provést dle pokynů dodavatelů jednotlivých stavebních materiálů. V případě potřeby přizvat na stavbu projektanta ke konzultaci.

Datum: 08/2023

Vypracoval: Ing. Roman Hrbek