Objednatel : Město Bohumín, Masarykova 158, Nový Bohumín, 73581 Bohumín

Stavba : **Zateplení domů a oprava střech na ul. Jateční  
v Bohumíně - I. č. p.: 183, 212, 241**

Místo stavby : Kat. úz.: Nový Bohumín, parc.č.: 767/1, 2; 766/1, 2, 3, 7

D. 1. 2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

**Posouzení kotvení KZS**

D. 1. 2. a) TECHNICKÁ ZPRÁVA

D. 1. 2. c) STATICKÉ POSOUZENÍ

D. 1. 2. d) PLÁN KONTROLY SPOLEHLIVOSTI KONSTRUKCÍ



Zodpovědný projektant:

Ing. Tomáš PACOLA

inženýr pro pozemní stavby, č. a. 1101024

Vypracoval:

Ing. Petr Lehner

listopad 2018

**Statickým výpočtem bylo:**

a) ověřeno základní koncepční řešení nosné konstrukce (podrobněji viz níže)

b) posouzena stabilita konstrukce (podrobněji viz níže)

c) stanoveny rozměry hlavních prvků nosné konstrukce včetně jejich založení (podrobněji viz níže)

d) proveden pouze statický výpočet (podrobněji viz níže)

**Obsah:**

**D. 1. 2. a) Technický zpráva**

**a) Popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny…3**

**b) Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky… 3**

**c) Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvazovaných při návrhu nosné konstrukce…4**

**d) Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů…4**

**e) Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby…4**

**f) Zásady pro provádění bouracích a podchycovaných prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů…4**

**g) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí… 4**

**h) Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software…4**

**i) Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem…4**

**D. 1. 2. c) Statické posouzení**

**a) Sání větru na obvodový plášť…5**

a. 1 Dynamický tlak větru…5

a. 2 Geometrie fasády… 6

a. 3 Sání větru v jednotlivých oblastech fasády…6

**b) Návrh kotvení KZS**

b.1 Rozhodující zatížení na KZS…6

b. 2 Návrh a posudek kotvení… 6

**D. 1. 2. d) Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí**

**D. 1. 2. a) Technický zpráva**

**a) Popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny**

Tato část projektové dokumentace řeší zateplení kontaktním zateplovacím systémem objektu bytové výstavby. Jedná se bytový dům, který je umístěn v obci Bohumín – Nový Bohumín. Stavba je napojena na místní pozemní komunikaci na ulici Jateční. Objekt je realizován jako tradiční zděný z cihel tl. 450mm a tl. 600 mm.

Zateplení bude realizováno na východní a západní stěně. Jižní a severní stěna již byla v minulosti zateplena.

**Předmětem této části projektové dokumentace je posouzení kotvení kontaktního zateplovacího systému (dále jen KZS).**

**a. 1 Popis navrženého konstrukčního systému stavby**

Kotvení izolačních desek bude zajištěno pomocí lepícího tmelu a talířových hmoždinek s evropským certifikátem ETA. Počet hmoždinek je stanoven na základě sání větru na svislé konstrukce dle ČSN EN 1991 – 1 – 4.

**a. 1 Výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny**

Jedná se o samostatně stojící objekt. Jedná se o třípodlažní, podsklepený dům. Objekt se využívá jako bytové domy.

Dům je zděný. Obvodové zdivo je tvořeno z tradičních cihel.

Stropy jsou trámové – do jejich konstrukcí nebude nijak zasahováno. Rámy oken jsou plastové.

Vnitřní schodiště jsou schodnicová.

Okna jsou plastová, bílá.

Vchodové dveře jsou dvoukřídlové, dřevěné. V rámci projektu budou vyměněny za hliníkové.

**b) Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky**

**b.1 Zateplení objektu**

**Zateplení KZS musí být provedeno v souladu s ETICS a normami (ČSN 7322901 a ČSN 732902) a technologickými pravidly dodavatele systému.**

Izolant byl zvolen v tl. 150mm (částečně 80 mm). Převážně se bude jednat o polystyrén EPS 70F, ale bude použita i minerální vlna tl.150mm v exponovaných místech – viz. výkresová část. Celková tíha zateplení je odhadována okolo 20 kg/m2. Přitížení zateplením neovlivní statickou únosnost obvodových stěn ani celého objektu. Zateplení nemá vliv ani na celkovou tuhost objektu.

Kotvení izolačních desek bude zajištěno pomocí lepícího tmelu a talířových hmoždinek s evropským certifikátem ETA. Počet hmoždinek pro jednotlivé oblasti je stanoven ve statickém posouzení pro jednotlivé oblasti fasády. Pro návrh možností kotev je rozhodující hodnota únosnosti kotvy v TI desce ETICS (únosnost kotvy proti protažení TI deskou). Hodnoty únosnosti byly stanoveny dle ČSN EN 73 2902 tab. č. 5. Pokud bude použitý izolant s odlišnými vlastnostmi (menšími hodnotami únosnosti) je nutné počet kotev upravit (může dojít k výraznému snížení kotev). Jako podklad byl uvažován typ cihla plná. Minimální únosnost jedné kotvy v tomto podkladě je uvažována 0,90 kN. Toto je nutné ověřit výražnou zkouškou.

**c) Hodnoty užitných klimatických a dalších zařízení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce**

**c. 1 Zatížení větrem (dle ČSN EN 1991 – 1 – 4)**

Zatížení větrem je uvažováno dle ČSN EN 1991 – 1 – 4 dle II. větrové oblasti, terénu kategorie „III“ základním tlakem větru hodnotou qp = 0,88 kN/m2. Navržená konstrukce spolehlivě přenese účinky větru.

**d) Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů**

Žádné zvláštní konstrukce nejsou navrženy. Při provádění je nutné dodržovat veškeré zásady a požadavky uváděné systémy použitých materiálů. Při provádění všech konstrukcí budou dodržovány příslušné normy, předpisy a zažité postupy vztahující se k danému typu prováděné konstrukce.

**e) Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby**

Stavební práce provádět dle platných ČSN a ČSN EN určené pro provádění jednotlivých typů konstrukcí z jednotlivých typů materiálů. Nutno dodržovat požadavky dodavatelů konstrukcí.

Při bouracích pracích, stejně tak jako při ostatních stavebních prací, musí být dodržená příslušná ustanovení zákona č. 309/2006 Sb. a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bezpečnosti práce na staveništi.

**f) Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či postupů**

Bourací práce musí být prováděny dle platných ČSN EN, předpisů a zažitých postupů.

Při bourání stávajících konstrukcí je nutné zajistit stabilitu konstrukcí, které zůstanou ponechány. Při bouracích prací, stejně tak jako při ostatních stavebních prací, musí být dodržena příslušná ustanovení zákona č. 309/2006 Sb. a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bezpečnosti práce na staveništi.

**g) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí**

Kontrolu a přejímku zakrývaných konstrukcí provádí v rozsahu své působnosti osoba vykonávající stavební dozor.

**h) Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury a software**

[1] Materiály kotevní techniky běžného výrobce na trhu

[2] ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

[3] ČSN EN 1991 – 1 – 1 Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

[4] ČSN EN 1991 – 1 – 4 Zatížení konstrukcí – Část 1 – 3: Obecná zatížení - Zatížení větrem

[5] ČSN 73 2902 Vnější tepelně izolační systém (ETICS) – Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem

**i) Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem**

V době zpracování projektové dokumentace nejsou známy žádné specifické požadavky na obsah projektové dokumentace.

**D. 1. 2. c) Statické posouzení**

Ve statickém posouzení je proveden návrh kotvení KZS ke stávající konstrukci.

**a) Sání větru na obvodový plášť**

**Větrná oblast: II *v*b,0 = 25,00 m·s-1**

**Kategorie terénu: IV**

**Výška budovy: h = 13,560 m**

**Šířka budovy: b = 9,750 m**

**Délka budovy: d = 48,50 m**

**a. 1 Dynamický tlak větru**

Rychlost větru (oblast II): *v*b,0 = 25,00 m·s-1

Součinitel směru větru: *c*dir = 1,00

Součinitel ročního období: *c*season = 1,00

Základní rychlost větru: *vb= c*dir  · *c*season · *v*b,0 = 1,00 · 1,00 · 25,00 = 25,00 m·s-1

Referenční výška: *h = z =* 13,560 m minimálně však *z*min = 5,00 m

Kategorie terénu III: *z*0 = 0,3 m, *z*0II = 0,05 m

Součinitel terénu: *kr* = 0,19 · = 0,19·(0,30/0,05)0,7=0,234

Součinitel drsnosti: *c*r*(z) = kr ·* ln = 0,234 · ln(max(13,6;5,00)/0,30) = 0,611

Součinitel ortografie: *c*0(z) = 1,00

Charakteristická střední rychlost větru: *vm (z) = c*r*(z)· c*0*(z)· v*b*(z)= 0,611 ·1,00 · 25,00=15,290 m·s-1*

Intenzita turbulence: Iv(z) = = 1,00 / [1,00·(ln13,6/ 0,30)] = 0,383

Maximální charakteristický tlak větru:

qp(z) = [1+7·*Iv(z)*] · 1/2 · ρ · *vm* 2 = 0,5 ·[1+7·0,383]· 1,25·*15,290* 2 = 0,538 kN·m-2 (výška 13,64)

**a. 2 Geometrie fasády**



**a. 2. 1 Příčný vítr**

Pro průčelí fasády je uvažováno s oblastí E.

**a. 2. 2 Podélný vítr**

Pro průčelí fasády je uvažováno s oblastí A, B, C

d = 48,50 m, b = 9,750 m, e = 9,750 m, e/5 = 1,95 m

**a. 3 Sání větru v jednotlivých oblastech fasády**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Sání větru v jednotlivých oblastech** | | | |
| Dynamický tlak větru [kN·m-2] | Oblast | *c*pe l | *w*ek [kN·m-2] | ***w*ed [kN·m-2]** |
| **0,538** | A | -1,40 | -0,75 | **-1,13** |
| B | -1,10 | -0,59 | **-0,89** |
| C | -0,50 | -0,27 | **-0,40** |
| E | -0,50 | -0,27 | **-0,40** |

**b) Návrh kotvení KZS**

**Navržená kotva např.: ejotherm®STR U**

**Podklad pro kotvení: děrovaná cihla**

Odpor proti vytržení z izolační desky: Rpanel = 0,25 kN (dle certifikátu výrobce)

Odpor proti vytržení z izolační desky: Rspára = 0,18 kN (dle certifikátu výrobce)

Součinitel spolehlivosti: γM1 = 1,20

Odpor proti vytržení z podkladu: RRk = 0,90 kN

Součinitel spolehlivosti:γM2 = 2,40

**b. 1 Rozhodující zatížení na KZS**

Sání – oblast A: *w*ed,A = -1,13 kNm-2

Sání – oblast B: *w*ed,B = -0,89 kNm-2

Sání – oblast C: *w*ed,C = -0,40 kNm-2

Sání – oblast E: *w*ed,C = -0,40 kNm-2

**b. 2 Návrh a posudek kotvení**

**b. 2. 1 Oblast – oblast A, B, C a E**

Návrh kotev:

Počet kotev ve spáře: spára = 4 ks/m2

Počet kotev ve ploše panelu: spára = 4 ks/m2

Posudek:

Soudržnost s izol. panelem: *R*dEt = (*n*spára · *R*spára + *n*panel · *R*panel )·0,8/γM1 = 1,14 kNm-2

Soudržnost s podkladem: *R*dRt = (*n*spára + *n*panel )· RRk/γM2 = 3,00 kNm-2

Výsledná únosnost: *R*d = min(*R*dEt + *R*dRt ) = 1,14 kNm

**Posudek:**

*wEd,A* ≤ Rd = **1,13 (0,89, 0,40) <1,14 kNm-2  Vyhoví**

**Navrženo oblast A (B, C, E): 8 kusů kotev na 1m2**



**Délku kotvy je nutno stanovit až po ověření skladby obvodového pláště na stavbě a ověření minimální únosnosti kotvy proti vytržení odtrhovou zkouškou přímo na stavbě. Délka kotvy bude stanovena ze zásad výrobce a dodavatele kotev!**

**V případě použití izolantu s odlišnými mechanickými vlastnostmi (odpor proti vytržení z izolační desky…atd) upravit množství kotev.**

**V případě nedosažení minimálního uvažovaného odporu proti vytržení z podkladu výtažnou zkouškou upravit množství kotev případně jejich délku. Minimální odpor kotvy proti vytržení z podkladu je uvažován 0,9kN.**

**D. 1. 2. d) Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí**

V budoucím užívání stavby budou v pravidelných intervalech max. 5let kontrolovány veškeré nosné konstrukce stavby.