

Akce: STAVEBNÍ ÚPRAVY DOMU č.p. 77 v ulici Pražská,
Ústí nad Orlicí - Kerhartice

Investor: Město Ústí nad Orlicí
Sychrova 16, 562 24 Ústí nad Orlicí

Místo: st.p.č. 9, k.ú. Gerhartice

Stupeň: dokumentace pro provedení stavby

D – 1.2. STATICKÝ VÝPOČET **(STAVEBNĚ – KONSTRUKČNÍ ČÁST)**

Obsah:

1. Úvod
2. Průvodní zpráva
3. Použité podklady
4. Výpočet zatížení
5. Návrh a posouzení použitých konstrukcí
6. Materiál

1) Úvod:

Předmětem tohoto statického výpočtu je ověření použitých základních prvků konstrukce objektu stavebních úprav v ulici Pražská 77, V Ústí nad Orlicí - Kerharticích na st.p.č. 9, k.ú. Gerhartice. Statický výpočet obsahuje návrh hlavních nosných konstrukcí, které mají rozhodující vliv na statickou část konstrukce. V případě potřeby dalšího řešení navazujících prvků, je nutné řešit tyto prvky s projektantem stavby.

2) Průvodní zpráva:

Jedná se o zděný objekt, kde stávající nosné zdivo je tvořeno z cihel plných pálených spojované na vápenocementovou maltu. Nové vyzdívky a zazdívky a dělicí stěny jsou tvořeny broušenými keramickými bloky POROTHERM – broušené, zděné na systémové zdící lepidlo Vnější strana obvodového zdiva je opatřena systémovým certifikovaným zateplovacím systémem ETICS, kdy tepelný izolant je tvořen fasádní minerální izolací v tl. 140mm a vrchní tenkovrstvou omítkou. Z vnitřní strany zdiva je omítko vápenocementová, opatřená štukováním. Nadokenní a nadedvevní překlady jsou stávající. Vnitřní nově doplňované překlady a průvlaky jsou z ocelových válcovaných nosníků, délky – dle světlosti jednotlivých otvorů.

Bude provedena nová stropní konstrukce mezi přízemím a poschodím objektu. Ta je tvořena prefa-monolitickým stropem MIAKO tl. 250mm, skládaným v osové vzdálenosti 625mm na prefabrikované nosníky. Betonová zálivka z betonové směsi třídy C25/30 je vyztužena betonářskou svařovanou sítí.

Na fasádu statický posudek řeší počet kotevních hmoždinek systému ETICS s doplňkovým lepením. Zateplovací systém je navržen z minerální izolace minimální třídy TR 100.

Výpočet je proveden podrobným návrhem. Pro návrh platí tyto podmínky - hmotnost celého souvrství zateplení bude do 20 kg/m² zateplení bude provedeno minerální izolací s pevností v tahu min. TR100. Počet hmoždinek platí pro desky o rozměrech 1000x500 mm, pokud rozměr je jiný určuje počet výrobce ETICS.

Tuhost talířku hmoždinky bude min $c = 0,30 \text{ kN/mm}$ a jeho průměr min. 60 mm.

Počet hmoždinek nesmí klesnout pod 6 ks/m² a být větší než 16 ks/m²

Doporučuje se, aby počet hmoždinek nepřesáhl 12 ks/m², kdy může dojít k narušení podkladní vrstvy

Z výpočtu dle přesného návrhu vyplývá, že omezující je více odolnost proti protažení hmoždinky z izolantu, kdy normové jsou výrazně nižší, než udávají výrobci ETICS.

V případě aplikace podkladových talířku, či "přes výztuž" lze počty redukovat, vždy však musí být daná únosnost deklarována výrobcem ETICS dle příslušné ETAG.

Počet hmoždinek je stanoven dle normových hodnot ČSN 73 2902.

3) Použité podklady:

- ČSN EN 1991-1 – Zásady navrhování a zatížení konstrukcí – Zatížení vlastní tíhou a užitná zatížení
- ČSN EN 1991-3 – Zásady navrhování a zatížení konstrukcí – Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-4 – Zásady navrhování a zatížení konstrukcí – Zatížení větrem
- ČSN 73 0035 - Zatížení stavebních konstrukcí
- ČSN 732902 – Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) – navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem
- Firemní podklady výrobců materiálů pro ETICS
- Pracovní výkresy poskytnuté zadavatelem akce

4) Výpočet zatížení:

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ:

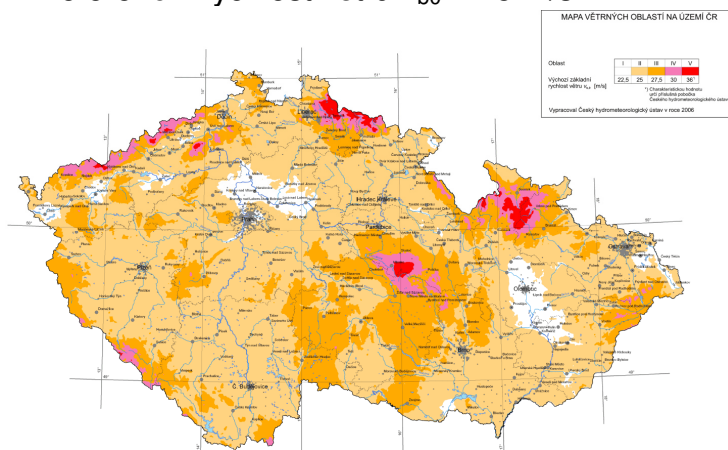
Sníh:

Ústí nad OrL. - Kerhartice → podle ČSN EN 1991-1-3/Z1, Z2; Z4 spadá místo stavby do sněhové oblasti IV. s charakteristickým zatížením

- $s_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$
- sedlová střecha $\alpha = 33^\circ \rightarrow \mu_1 = 0,8$
- $C_e = 1,0, C_t = 1,0$
- $s_k = \mu_1 \cdot s_k \cdot C_e \cdot C_t = 2,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,8$
 $s_k = 1,6 \text{ kN/m}^2$
- $s_d = s_k \cdot \gamma_M = 1,6 \text{ kN/m}^2 \times 1,5$
 $s_d = 2,40 \text{ kN/m}^2$

Vítr:

- Podle mapy v EN 1991-1-4 se jedná o větrnou oblast II. V nadmořské výšce do 700 m.n.m. (cca 240 m.n.m.) činí referenční rychlost větru $v_{b0} = 25 \text{ m/s}$.



$$C_{dir} = 1,0$$

$$C_{season} = 1,0$$

$$v_b = v_{b0} \cdot C_{season} \cdot C_{dir} = 25 \text{ m/s}$$

$$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$$

Kategorie terénu II.

Výška objekt 9,31 m (výška zateplovacího systému ETICS)

$$k_r = 0,19 \times (z_0 / z_{0,II})^{0,07} = 0,19 \times (0,05 / 0,05)^{0,07} = 0,19$$

$$z_0 = 0,05$$

$$z_{0,II} = 0,05$$

$$z_{min} = 2 \text{ m}$$

$$z_{min} \leq z \leq z_{max} \rightarrow 2,0 \text{ m} \leq 9,31 \text{ m} \leq 200 \text{ m}$$

$$c_r = k_r \cdot \ln(z / z_0) = 0,19 \cdot \ln(9,31 / 0,05) = 0,993$$

$$c_0 = 1,0, k_l = 1,0$$

Střední rychlost větru:

$$v_{m(z)} = c_r \cdot c_0 \cdot v_b = 0,993 \times 1,0 \times 25 = 24,827 \text{ m/s}$$

Intenzita turbulence:

$$I_{v(z)} = k_l / (c_0(z) \cdot \ln(z / z_0)) = 1,0 / (1,0 \times \ln(9,31 / 0,05)) = 0,191$$

Dynamický tlak větru

$$q_{p(z)} = (1 + 7 \cdot I_{v(z)}) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = (1 + 7 \cdot 0,191) \times \frac{1}{2} \times 1,25 \times 24,827^2$$

$$q_{p(z)} = 900,3 \text{ N/m}^2$$

Vítr působící na stěny budovy:

Příčný a podélný vítr:

Oblasti: A → C_{pe} = -1,2
 B → C_{pe} = -0,8
 C → C_{pe} = -0,5
 D → C_{pe} = +0,8
 E → C_{pe} = -0,5

$$q_{p(x)} = q_{p(z)} \cdot c_{pe} = 900,30 \cdot c_{pe}$$

$$q_{pA} = 900,30 \cdot c_{pe} \times 1,5 = -1\,620,54 \text{ N/m}^2$$

$$q_{pB} = 900,30 \cdot c_{pe} \times 1,5 = -1\,080,36 \text{ N/m}^2$$

$$q_{pC} = 900,30 \cdot c_{pe} \times 1,5 = -675,225 \text{ N/m}^2$$

$$q_{pD} = 900,30 \cdot c_{pe} \times 1,5 = +1\,080,36 \text{ N/m}^2$$

$$q_{pE} = 900,30 \cdot c_{pe} \times 1,5 = -675,225 \text{ N/m}^2$$

STÁLÉ ZATÍŽENÍ:

Vlastní tíha šikmé střechy:

<u>STÁLÉ ZATÍŽENÍ:</u>	<u>gk[KN/m²]</u>	<u>γM</u>	<u>gk[KN/m²]</u>
Střešní krytina	0,43	1,35	0,581
Střešní latě + krokve	0,5	1,35	1,350
Tepelná izolace tl.300mm	0,196	1,35	0,265
Kovový profilovaný rošt	0,06	1,35	0,081
Sádkarton	0,20	1,35	0,270
	Σ1,386KN/m ²		Σ 1,871 KN/m ²
<u>NAHODILÉ ZATÍŽENÍ:</u>	<u>qk[KN/m²]</u>	<u>γM</u>	<u>qk[KN/m²]</u>
Užitné zatížení (střechy nepřístupné)	0,75 KN/m ²	1,5	1,125 KN/m ²
	Σ2,136KN/m ²		Σ 2,996 KN/m ²

Sklon střechy 33°

Celkové zatížení střechy(sníh+vlastní tíha)= 2,40KN/m² + 1,871KN/m² = **4,27 KN/m²**

ZATÍŽENÍ STROPEM :

<u>STÁLÉ ZATÍŽENÍ:</u>	<u>gk[KN/m²]</u>	<u>γM</u>	<u>gk[KN/m²]</u>
Nášlapná vrstva tl. 15mm	0,26	1,35	0,351
Betonová mazanina tl. 65 mm	1,56	1,35	2,106
Polystyren tl. 40 mm	0,14	1,35	0,189
Keramický strop POROTHERM tl. 250mm	3,76	1,35	5,076
Omítka	0,20	1,35	0,270
	Σ5,92KN/m ²		Σ 7,992 KN/m ²
<u>NAHODILÉ ZATÍŽENÍ:</u>	<u>qk[KN/m²]</u>	<u>γM</u>	<u>qk[KN/m²]</u>
Užitné zatížení	1,5 KN/m ²	1,5	2,25 KN/m ²
	Σ7,42KN/m ²		<u>Σ 10,242 KN/m²</u>

Vlastní tíha stěny:

Vnitřní nosná zeď POROTHERM 25 AKU Z

	$g_k[\text{KN/m}^2]$	γ_M	$g_k[\text{KN/m}^2]$
Vnitřní omítka vápenocementová	0,4	1,35	0,54
1m ² zdiva	3,46	1,35	4,671
Vnitřní omítka vápenocementová	0,4	1,35	0,54
	$\Sigma 4,26 \text{ KN/m}^2$		$\Sigma 5,751 \text{ KN/m}^2$

Nenosná příčka POROTHERM tl. 115 mm:

	$g_k[\text{KN/m}^2]$	γ_M	$g_k[\text{KN/m}^2]$
Vnitřní omítka	0,4	1,35	0,54
1m ² zdiva	1,2	1,35	1,62
Vnitřní omítka	0,4	1,35	0,54
	$\Sigma 2,0 \text{ KN/m}^2$		$\Sigma 2,7 \text{ KN/m}^2$

5) Návrh a posouzení použitých konstrukcí:

POSOUZENÍ KERAMICKÉHO STROPU:

Zatížení stropní konstrukce: $(q_d + q_d) = 10,242 \text{ KN/m}^2$

Zatížení stropní konstrukce BEZ vl. tíhy keramického stropu: $(q_d + q_d) = 5,166 \text{ KN/m}^2$

Maximální délka filigránových nosníků POT: $l = 5,5 \text{ m}$

Navržena konstrukce stropu tloušťky 250mm s osové vzdáleností 625 mm.

Použité stropní vložky MIAKO 19/62,5 PTH

Použité stropní nosníky POT 550/902

Betonová zálivka C 25/30

Maximální hodnota provozního rovnoměrného zatížení bez vlastní tíhy zmonolitněné konstrukce stropu (dle prospektu výrobce): **$q_d = 5,68 \text{ KN/m}^2$**

POSOUZENÍ STROPNÍ KONSTRUKCE:

$(q_d + q_d) = 5,166 \text{ KN/m}^2 < q_d = 5,68 \text{ KN/m}^2$

NAVRŽENÁ STROPNÍ KONSTRUKCE VYHOVUJE!

POSOUZENÍ OCEL. PRŮVLAKU – pod svislou nosnou k-cí tl. 250mm ve 2.N.P.:

Zatížení nosníku:

Stěnová konstrukce $3,0 \text{ m} \times 5,751 \text{ KN/m}^2 = 17,253 \text{ KN/m}'$

Stropní konstrukce $1,0 \text{ m} \times 10,242 \text{ KN/m}^2 = 10,242 \text{ KN/m}'$

VI. Tíha (odhad) $1,5 \text{ KN/m}' \times 1,35 = 2,025 \text{ KN/m}'$

29,52 KN/m

Zatížení ocelového nosníku: spojitě zatížení $29,52 \text{ kN/m}'$

Rozpětí ocelového nosníku: $l = 1,05 \times 4,56 = 4,79 \text{ m}$

Maximální ohybový moment:

$$M = 1/8 \times 29,52 \times 4,79^2 = 84,664 \text{ kNm}$$

$$W = M/f_{yd}$$

$$W = M \cdot \gamma_m / f_{yk} = 84,664 \cdot 10^6 \times 1,0 / 200 = 423,319 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\text{Na průvlak bude použito } \underline{\mathbf{2x I 220 (S235)}} \quad W_i = 278 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Posouzení průvlaku:

$$M_{Rd} = W \cdot f_{yd} = W \cdot f_{yk} / \gamma_m = 2 \times 278,0 \cdot 10^3 \times 200 / 1,0 = 111,2 \text{ kNm}$$

$$\mathbf{M_{Rd} = 111,20 \text{ kNm} > M_{Ed} = 84,664 \text{ kNm}}$$

Navržený průvlak VYHOVUJE!

Volba velikostí nosníků je v závislosti na omezení průhybu a klopení nosníku

POSOUZENÍ DODATEČNĚ VKLÁDANÉHO PŘEDKLADU ve 2.N.P. $l_o = 2,37\text{m}$:

Zatížení nosníku:

$$\text{Střešní konstrukce } 5,5\text{m} \times 4,27 \text{ kN/m}^2 = 23,485 \text{ kN/m'}$$

$$\text{Stěnová konstrukce } 1,0\text{m} \times 7,29 \text{ kN/m}^2 = 7,29 \text{ kN/m'}$$

$$\text{VI. Tíha (odhad)} \quad \underline{1,0 \text{ kN/m' } \times 1,35 = 1,35 \text{ kN/m'}}$$

$$\mathbf{32,125 \text{ kN/m}}$$

Zatížení ocelového nosníku: spojitě zatížení 32,125 kN/m'

$$\text{Rozpětí ocelového nosníku: } l = 1,05 \times 2,37 = 2,49\text{m}$$

Maximální ohybový moment:

$$M = 1/8 \times 32,125 \times 2,49^2 = 24,987 \text{ kNm}$$

$$W = M/f_{yd}$$

$$W = M \cdot \gamma_m / f_{yk} = 24,987 \cdot 10^6 \times 1,0 / 200 = 124,486 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\text{Na průvlak bude použito } \underline{\mathbf{2x I 180 (S235)}} \quad W_i = 160 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Posouzení průvlaku:

$$M_{Rd} = W \cdot f_{yd} = W \cdot f_{yk} / \gamma_m = 2 \times 160,0 \cdot 10^3 \times 200 / 1,0 = 64,0 \text{ kNm}$$

$$\mathbf{M_{Rd} = 64,0 \text{ kNm} > M_{Ed} = 24,987 \text{ kNm}}$$

Navržený průvlak VYHOVUJE!

Volba velikostí nosníků je v závislosti na omezení průhybu a klopení nosníku

POSOUZENÍ DODATEČNĚ VKLÁDANÉHO PŘEDKLADU ve 2.N.P. $l_o = 1,50\text{m}$:

Zatížení nosníku:

$$\text{Střešní konstrukce } 5,5\text{m} \times 4,27 \text{ kN/m}^2 = 23,485 \text{ kN/m'}$$

$$\text{Stěnová konstrukce } 1,0\text{m} \times 7,29 \text{ kN/m}^2 = 7,29 \text{ kN/m'}$$

$$\text{VI. Tíha (odhad)} \quad \underline{1,0 \text{ kN/m' } \times 1,35 = 1,35 \text{ kN/m'}}$$

$$\mathbf{32,125 \text{ kN/m}}$$

Zatížení ocelového nosníku: spojitě zatížení 32,125 kN/m'

$$\text{Rozpětí ocelového nosníku: } l = 1,05 \times 1,50 = 1,58\text{m}$$

Maximální ohybový moment:

$$M = 1/8 \times 32,125 \times 1,58^2 = 10,025 \text{ kNm}$$

$$W = M/f_{yd}$$

$$W = M \cdot \gamma_m / f_{yk} = 10,025 \cdot 10^6 \times 1,0 / 200 = 50,123 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Na průvlak bude použito **2x I 180 (S235)** $W_i = 160 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

Posouzení průvlaku:

$$M_{Rd} = W \cdot f_{yd} = W \cdot f_{yk} / \gamma_m = 2 \times 160,0 \cdot 10^3 \times 200 / 1,0 = 64,0 \text{ KNm}$$

$$M_{Rd} = 64,0 \text{ KNm} > M_{Ed} = 10,025 \text{ KNm}$$

Navržený průvlak VYHOVUJE!

Volba velikostí nosníků je v závislosti na omezení průhybu a klopení nosníku

POSOUZENÍ OCEL. PRŮVLAKU – ve stropní konstrukci:

Zatížení nosníku:

$$\text{Střešní konstrukce } 3,5\text{m} \times 4,27 \text{ KN/m}^2 = 14,945 \text{ KN/m'}$$

$$\text{Stěnová konstrukce } 3,25\text{m} \times 5,751 \text{ KN/m}^2 = 18,691 \text{ KN/m'}$$

$$\text{Stropní konstrukce } 2,8\text{m} \times 10,242 \text{ KN/m}^2 = 28,68 \text{ KN/m'}$$

$$\text{VI. Tíha (odhad)} \quad \underline{1,5 \text{ KN/m' } \times 1,35 = 2,025 \text{ KN/m'}}$$

$$\mathbf{64,341 \text{ KN/m}}$$

Zatížení ocelového nosníku: spojitě zatížení 64,341 kN/m'

Rozpětí ocelového nosníku: $l = 1,05 \times 2,72 = 2,86\text{m}$

Maximální ohybový moment:

$$M = 1/8 \times 64,341 \times 2,86^2 = 65,79 \text{ kNm}$$

$$W = M/f_{yd}$$

$$W = M \cdot \gamma_m / f_{yk} = 65,79 \cdot 10^6 \times 1,0 / 200 = 328,93 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Na průvlak bude použito **2x I 220 (S235)** $W_i = 278 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

Posouzení průvlaku:

$$M_{Rd} = W \cdot f_{yd} = W \cdot f_{yk} / \gamma_m = 2 \times 278,0 \cdot 10^3 \times 200 / 1,0 = 111,2 \text{ KNm}$$

$$M_{Rd} = 111,2 \text{ KNm} > M_{Ed} = 65,79 \text{ KNm}$$

Navržený průvlak VYHOVUJE!

Volba velikostí nosníků je v závislosti na omezení průhybu a klopení nosníku

POSOUZENÍ DODATEČNĚ VKLÁDANÉHO PŘEDKLADU v 1.N.P. $l_0 = 2,95\text{m}$:

Zatížení nosníku:

$$\text{Střešní konstrukce } 5,5\text{m} \times 4,27 \text{ KN/m}^2 = 23,485 \text{ KN/m'}$$

$$\text{Stěnová konstrukce } 3,0\text{m} \times 7,29 \text{ KN/m}^2 = 21,87 \text{ KN/m'}$$

$$\text{Stropní konstrukce } 4,25\text{m} \times 10,242 \text{ KN/m}^2 = 43,53 \text{ KN/m'}$$

$$\text{VI. Tíha (odhad)} \quad \underline{1,0 \text{ KN/m' } \times 1,35 = 1,35 \text{ KN/m'}}$$

$$\mathbf{90,235 \text{ KN/m}}$$

Zatížení ocelového nosníku: spojitě zatížení 90,235 kN/m'

Rozpětí ocelového nosníku: $l = 1,05 \times 2,95 = 3,10\text{m}$

Maximální ohybový moment:

$$M = 1/8 \times 90,235 \times 3,10^2 = 108,4 \text{ kNm}$$

$$W = M/f_{yd}$$

$$W = M \cdot \gamma_m / f_{yk} = 108,40 \cdot 10^6 \times 1,0 / 200 = 542,0 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Na průvlak bude použito **2x I 240 (S235)** $W_i = 353 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

Posouzení průvlaku:

$$M_{Rd} = W \cdot f_{yd} = W \cdot f_{yk} / \gamma_m = 2 \times 353,0 \cdot 10^3 \times 200 / 1,0 = 141,2 \text{ KNm}$$

$$M_{Rd} = 141,2 \text{ KNm} > M_{Ed} = 108,4 \text{ KNm}$$

Navržený průvlak VYHOVUJE!

Volba velikostí nosníků je v závislosti na omezení průhybu a klopení nosníku

POSOUZENÍ VKLÁDANÉHO PŘEDKLADU v 1.N.P. $l_0 = 1,25\text{m}, 1,20\text{m}$ a $1,0\text{m}$:

Zatížení nosníku:

$$\text{Střešní konstrukce } 5,5\text{m} \times 4,27 \text{ KN/m}^2 = 23,485 \text{ KN/m'}$$

$$\text{Stěnová konstrukce } 3,0\text{m} \times 7,29 \text{ KN/m}^2 = 21,87 \text{ KN/m'}$$

$$\text{Stropní konstrukce } 2,75\text{m} \times 10,242 \text{ KN/m}^2 = 28,17 \text{ KN/m'}$$

$$\text{VI. Tíha (odhad) } 1,0 \text{ KN/m' } \times 1,35 = 1,35 \text{ KN/m'}$$

$$\mathbf{74,875 \text{ KN/m}}$$

Zatížení ocelového nosníku: spojitě zatížení $74,875 \text{ kN/m'}$

Rozpětí ocelového nosníku: $l = 1,05 \times 1,20 = 1,26\text{m}$

Maximální ohybový moment:

$$M = 1/8 \times 74,875 \times 1,26^2 = 14,86 \text{ kNm}$$

$$W = M/f_{yd}$$

$$W = M \cdot \gamma_m / f_{yk} = 14,86 \cdot 10^6 \times 1,0 / 200 = 74,3 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Na průvlak bude použito **2x I 180 (S235)** $W_i = 160 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

Posouzení průvlaku:

$$M_{Rd} = W \cdot f_{yd} = W \cdot f_{yk} / \gamma_m = 2 \times 160,0 \cdot 10^3 \times 200 / 1,0 = 64,0 \text{ KNm}$$

$$M_{Rd} = 64,0 \text{ KNm} > M_{Ed} = 14,86 \text{ KNm}$$

Navržený průvlak VYHOVUJE!

Volba velikostí nosníků je v závislosti na omezení průhybu a klopení nosníku

VÝPOČET A POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉHO PÁSU:

Kdyby došlo při realizaci k zjištění jiné základové zeminy, nežli je zde uvedena, je nutné povolat statika, jenž posoudí nové základové podmínky.

NOSNÁ VNITŘNÍ STĚNA:

Zatížení základového pásu: Stěna	$3,25 \times 5,751 \text{ KN/m}^2 = 18,69 \text{ KN/m'}$
Stropní k-ce	$3,88 \times 10,242 \text{ KN/m}^2 = 39,74 \text{ KN/m'}$
VI. tíha	$0,6 \times 0,5 \times 1,0 \times 23 \text{ KN/m}^2 = 6,90 \text{ KN/m'}$
	$\mathbf{V_{Ed} = 65,33 \text{ KN/m} = 6\,533 \text{ Kg/m}}$

Kontaktní napětí v základové spáře: $1,2 \text{ kg/cm}^2 = 120 \text{ kPa}$

NÁVRH ŠÍŘKY ZÁKLADOVÉHO PÁSU: $b = 0,6 \text{ m}$

Výška pasu $h = 0,5 \text{ m}$

POSOUZENÍ: $60\text{cm} \times 100\text{cm} \times 1,2\text{kg/cm}^2 = 7\,200\text{ kg/m}$
 $7\,200\text{ kg/m} = \underline{72,0\text{ kN/m}} \geq V_{Ed} = 65,33\text{kN/m}$

Základový pás VYHOVUJE!

ETICS – kontaktní zateplovací systém:

Statický posudek řeší počet kotevních hmoždinek systému ETICS s doplňkovým lepením. Zateplovací systém je navržen z minerální fasádní izolace minimální třídy TR 100.

Výpočet je proveden podrobným návrhem. Pro návrh platí tyto podmínky - hmotnost celého souvrství zateplení bude do 20 kg/m^2 zateplení bude provedeno minerální izolací s pevností v tahu min. TR100. Počet hmoždinek platí pro desky o rozměrech $1000 \times 500\text{ mm}$, pokud rozměr je jiný určuje počet výrobce ETICS.

Tuhost talířku hmoždinky bude min $c = 0,30\text{ kN/mm}$ a jeho průměr min. 60 mm .

Počet hmoždinek nesmí klesnout pod 6 ks/m^2 a být větší než 16 ks/m^2

Doporučuje se, aby počet hmoždinek nepřesáhl 12 ks/m^2 , kdy může dojít k narušení podkladní vrstvy

Z výpočtu dle přesného návrhu vyplývá, že omezující je více odolnost proti protažení hmoždinky z izolantu, kdy normové hodnoty jsou výrazně nižší, než udávají výrobci ETICS.

V případě aplikace podkladových talířku, či "přes výztuž" lze počty redukovat, vždy však musí být daná únosnost deklarována výrobcem ETICS dle příslušné ETAG.

Počet hmoždinek je stanoven dle normových hodnot ČSN 73 2902.

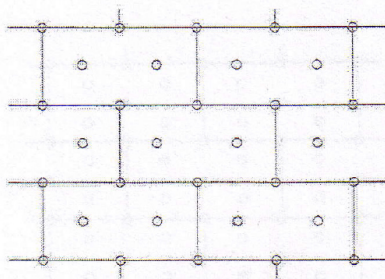
Zateplení objektu bude navrženo na toto základní návrhové zatížení od větru:

- Krajiní zóna $1,62\text{ kN/m}^2$
- Vnitřní zóna $1,08\text{ kN/m}^2$

Návrh a posouzení kotev:

Návrh počtu hmoždinek pro vnitřní zónu objektu:

Rozmístění hmoždinek při počtu 8 ks na m^2 , z toho 4 ks ve spárách



Obrázek C.2 – Rozmístění hmoždinek při počtu 8 ks na m^2 , z toho 4 ks ve spárách

Typ hmoždinky

EJOT STR U

Charakteristická únosnost hmoždinky v tahu

$N_{Rk} = 1,5\text{ kN}$ (údaj výrobce)

Průměrná hodnota odolnosti proti protažení na 1 hmoždinku v ploše a ve spáře bude počítána dle ČSN 73 2902

Průměrná hodnota odolnosti proti protažení na 1 hmoždinku v ploše $R_{\text{panel}} = 0,25 \text{ kN}$
Průměrná hodnota odolnosti proti protažení na 1 hmoždinku ve spáře $R_{\text{joint}} = 0,18 \text{ kN}$

Návrhová odolnost hmoždinky vůči účinkům sání větru $R_{\text{d,hm}} = 0,142 \text{ kN}$

Součinitel odolnosti proti protažení $k_k = 0,8 \text{ kN}$

Počet hmoždinek v ploše na 1 m^2 $n_{\text{panel}} = 4 \text{ ks}$

Počet hmoždinek ve spárách na 1 m^2 $n_{\text{joint}} = 4 \text{ ks}$

Součinitel bezpečnosti upevnění při spolupůsobení izolace $\gamma_{\text{Mb}} = 1,2$

Součinitel bezpečnosti upevnění při montáži $\gamma_{\text{Mc}} = 1,5$

Materiál tepelné izolace **minerální izolace třídy min TR100**

Materiál nosné vrstvy podkladu – cihelné zdivo – cihla plná pálená

Způsob montáže hmoždinky se šroubem aktivované jeho zašroubováním

Navržený počet hmoždinek u desek o rozměru 500x1000 mm nemá být nižší než 6 ks/m² a nemá být vyšší než 16 ks/m².

U jiných rozměru desek stanovuje výrobce dle ETICS. 500x1000 mm

Návrhová odolnost hmoždinek na účinky sání větru na 1 m^2 menší z hodnot:

$$R_{\text{d1}} = (R_{\text{panel}} \times n_{\text{panel}} + R_{\text{joint}} \times n_{\text{joint}}) \times k_k / \gamma_{\text{Mb}} = 1,147 \text{ kN/m}^2$$

$$R_{\text{d2}} = N_{\text{Rk}} \times (n_{\text{panel}} + n_{\text{joint}}) / \gamma_{\text{Mc}} = 8,0 \text{ kN/m}^2$$

Návrhová hodnota účinku zatížení větrem $S_d = 1,08 \text{ kN/m}^2 \leq R_{\text{d1}} = 1,147 \text{ kN/m}^2$

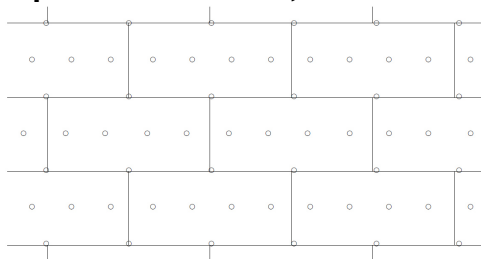
POČET NAVRŽENÝCH HMOŽDINEK VYHOVUJE!

Před vlastní realizací budou provedeny výtažné zkoušky a únosnost hmoždinky v tahu porovnána s uvažovanou hodnotou ve výpočtu!

Při použití dodavatelem certifikovaného systému dle Evropského technického schválení ETA, je možno přepočítat počet kotev dle použitého systému a vyzkoušených hodnot R_{panel} a R_{joint} . Je nutné provést dle těchto skutečností nový statický posudek!

Návrh počtu hmoždinek pro krajní zónu objektu:

Rozmístění hmoždinek při počtu 12ks na m², z toho 4 ks ve spárách



Typ hmoždinky

EJOT STR U

Charakteristická únosnost hmoždinky v tahu $N_{\text{Rk}} = 1,5 \text{ kN}$ (údaj výrobce)

Průměrná hodnota odolnosti proti protažení na 1 hmoždinku v ploše a ve spáře bude počítána dle ČSN 73 2902

Průměrná hodnota odolnosti proti protažení na 1 hmoždinku v ploše $R_{\text{panel}} = 0,25 \text{ kN}$

Průměrná hodnota odolnosti proti protažení na 1 hmoždinku ve spáře $R_{\text{joint}} = 0,18 \text{ kN}$

Návrhová odolnost hmoždinky vůči účinkům sání větru	$R_{d,hm} = 0,142 \text{ kN}$
Součinitel odolnosti proti protažení	$k_k = 0,8 \text{ kN}$
Počet hmoždinek v ploše na 1 m^2	$n_{panel} = 8 \text{ ks}$
Počet hmoždinek ve spárách na 1 m^2	$n_{joint} = 4 \text{ ks}$
Součinitel bezpečnosti upevnění při spolupůsobení izolace	$\gamma_{Mb} = 1,2$
Součinitel bezpečnosti upevnění při montáži	$\gamma_{Mc} = 1,5$

Materiál tepelné izolace: **minerální izolace třídy min TR100**

Materiál nosné vrstvy podkladu – cihelné zdivo – cihla pálená

Způsob montáže hmoždinky se šroubem aktivované jeho zašroubováním

Navržený počet hmoždinek u desek o rozměru 500x1000 mm nemá být nižší než 6 ks/m² a nemá být vyšší než 16 ks/m².

U jiných rozměru desek stanovuje výrobce dle ETICS. 500x1000 mm

Návrhová odolnost hmoždinek na účinky sání větru na 1 m^2 menší z hodnot:

$$R_{d1} = (R_{panel} \times n_{panel} + R_{joint} \times n_{joint}) \times k_k / \gamma_{Mb} = 1,813 \text{ kN/m}^2$$

$$R_{d2} = N_{Rk} \times (n_{panel} + n_{joint}) / \gamma_{Mc} = 12,0 \text{ kN/m}^2$$

Návrhová hodnota účinku zatížení větrem $S_d = 1,62 \text{ kN/m}^2 \leq R_{d1} = 1,813 \text{ kN/m}^2$

POČET NAVRŽENÝCH HMOŽDINEK VYHOVUJE!

Před vlastní realizací budou provedeny výtažné zkoušky a únosnost hmoždinky v tahu porovnána s uvažovanou hodnotou ve výpočtu!

Při použití dodavatelem certifikovaného systému dle Evropského technického schválení ETA, je možno přepočítat počet kotev dle použitého systému a vyzkoušených hodnot R_{panel} a R_{joint} . Je nutné provést dle těchto skutečností nový statický posudek!

Dodavatel ETIC je povinen při provádění stavby dodržovat nařízení všech platných norem. Dále je nutné bezpodmínečně dodržovat všechny předpisy technického provedení a bezpečnosti práce. Při stavebních pracích dbát na ochranu zdraví osob na staveništi.

Při realizaci stavby je nutné dodržovat montážní předpisy a návody výrobců!

6) Materiál:

V konstrukcích jsou použity materiály, které splňují požadavky na jednotlivé konstrukce a jsou certifikovanými výrobky pro použití na dané konstrukce v rámci našeho území.

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ: nejasnosti a případné změny oproti projektu nutno konzultovat s níže podepsaným projektantem.

V Ústí nad Orlicí, dne 4. 7. 2024

Vypracoval: Ing. L. Barvínek