

OBSAH STATICKÉHO VÝPOČTU.

1.00	Použité normy podklady a literatúra	3
2.00	Popis nosných konštrukcií	3
3.00	Predpoklady	3
4.00	Zaťaženie a pôsobiace vplyvy	4
5.00	Posúdenie existujúcich a nových nosných konštrukcií	7

1.00 Použité normy podklady a literatúra.

STN, EN platné k 05. 2025
Architektonicko - stavebný návrh
Katalóg prefabrikátov MSRP

2.00 Popis nosných konštrukcií.

Predmetom statického výpočtu je návrh tých nosných konštrukcií, ktoré sa menia z dôvodu zmeny v dispozičnom riešení. Stavba sa nachádza v zastavanom území – intraviláne mesta Bratislava, okres Bratislava V., MČ Petržalka. Celá projektová dokumentácia je delená na objekty, statické riešenie si vyžaduje len objekt SO 01 Hlavný objekt, ktorý predstavuje budovu na Gessayovej ul. č.6 v MČ Bratislava-Petržalka. Tento objekt bol postavený v čase výstavby Petržalky v 70-tych rokoch minulého storočia za účelom prevádzkovania materskej školy.

Objekt má pôdorys nepravidelný, obdĺžnikový s dvomi nadzemnými podlažiami s plochou strechou. Nosné konštrukcie sú z prefabrikovaného ŽB skeletu MS-RP a konštrukčne tvorí jeden dilatčný celok. Pôdorysná modulová osnova stĺpov skeletu je 6,0 x 6,0 m. Základy sú hĺbkové, pilótové s hlavicami s kalichmi, pre zakotvenie stĺpov skeletu. Nad hlavicami pilót sú po obvode uložené prefabrikované základové trámy, nad ktorými je obvodový plášť. Podlahová doska je zložená z podkladného betónu a z tenkej ŽB dosky, ktorá je uložená na zhutnenom teréne. Zvislé nosné konštrukcie tvoria stĺpy skeletu s rozmerom 500/500 mm a murované zavetrovacie steny. V 1. NP sú stĺpy kalichové a v 2. NP sú stĺpy podlažné. Vodorovné nosné konštrukcie tvoria priečle skeletu, stužidlá a stropné panely typu PZD. V mieste otvorov v stropoch sú stropné dosky ŽB monolitické. Schodisko je typové, prefabrikované, dvojramenné s dvomi ramenami a s medzipodestou. Plochá strecha je dvojplášťová, nad stropnými panelmi sú podkládky a na nich sú uložené plynosilikátové panely v spáde, medzi ktorými je vzduchová medzera. Cez strešné vrstvy sú vyvedené vetracie prieduchy. Strešná izolácia bola v minulosti sanovaná pokládkou PVC hydroizolačnej fólie a separačných vrstiev. Obvodový plášť spolu s atikou tvoria predsadené plynosilikátové panely s hrúbkou 250 mm. Obvodové panely s plnou fasádou sú uložené na základových trámoch a parapetné a atikové sú uložené na oceľových konzolkách, alebo na stužidlách. Obvodové panely sú prikotvené k ŽB skeletu podľa vtedy platných typových podkladov. Okenné výplne tvoria oceľové okenné bloky prebiehajúce cez obidve nadzemné podlažia (v zadnej balkónovej časti sú to okenné bloky v rámci balkóna/terasy a daného podlažia). Montovaný skelet je spájaný typovými detailami pre skelet MSRP.

Stavba, po statickej stránke, je v dobrom technickom stave, obhliadkou som nezistil žiadne poruchy a ani nadmerné deformácie.

Pri statickej schéme vychádzam z predpokladu tuhej priestorovej plošnej a prútovej konštrukcie zloženej z tuhých stropov a zo stien. Cez tieto konštrukcie sa zaťaženie zvislé aj vodorovné prenáša do zvislých, nosných stien a následne do základov a základovej pôdy. Stabilitu vo vodorovnom smere zabezpečujú steny a rámy skeletu, ktoré pôsobia ako zavetrovacie v obidvoch smeroch. Navrhované stavebné úpravy statickú schému nemenia, pretože sa do nosných konštrukcií v princípe nezasahuje. Menia sa zaťaženia stále z dôvodu náhrad nenosných stavebných materiálov. Preto pri statických výpočtoch sú posúdené len lokálne miesta, kde sú zmeny v zaťažovacích pomeroch. Výpočty a dimenzovanie je spracované na počítači PC statickým programom STRAP.

3.00 Predpoklady.

Nové nosné konštrukcie sú navrhnuté z týchto stavebných materiálov.

Betón prostý, nenosný C 25/30 – X0

Železobetón a prostý betón C 25/30 – XC2, XF1 – konštrukcie chránené

Oceľ betónárska B 500 B - R a zvarované siete B 500 B – kari

Oceľové konštrukcie – oceľ S235

Murované steny nové – tehly hrúbka 150 mm, P10 MPa, brúsené na lepiacu maltu

Steny novej výťahovej šachty – debniace tvárnice DT20, výplň betón C25/30.

4.00 Zaťaženie a pôsobiace vplyvy.

4.01a Zaťaženie zvislé - pôvodné.

Zaťaženie – existujúci - strop 2. NP - strecha

Stále

Asfaltová hydroizolácia	≈	0.25 x 1.35 = 0.35 KN/m ²
Penetračný náter + cementový poter	≈	0.50 x 1.35 0.65
Pórobetónový panel	0.24x8.00	1.95 x 1.35 2.60
Podkladky pre spád	≈	0.25 x 1.35 0.35
Stropné panely PZD + zálievka škár	≈	3.50 x 1.35 4.75
Podhl'ad, alebo omietka	≈	0.25 x 1.35 0.35
Σ		6.70 9.05 KN/m ²

Premenné

Sneh v II. snehovej oblasti	0.70	0,70 x 1.35 = 0.95 KN/m ²
-----------------------------	------	--------------------------------------

Zaťaženie – existujúce - strop 1. NP

Stále

Podlaha	≈	1.80 x 1.35 = 2.45 KN/m ²
Stropné panely PZD + zálievka škár	≈	3.50 x 1.35 4.75
Podhl'ad, alebo omietka	≈	0.25 x 1.35 0.35
Σ		5.55 7.55 KN/m ²

Premenné

Užitné	2.00	2.00 x 1.50 = 3.00 KN/m ²
Priečky – uvažujen plošnou hmotnosťou		1.50 x 1.50 = 2.25 KN/m ²

Zaťaženie – existujúce - podlaha v 1. NP

Stále

Podlaha	≈	1.80 x 1.35 = 2.45 KN/m ²
Hydroizolácia	≈	0.25 x 1.35 0.35
Podlahová doska	≈	3.75 x 1.35 5.10
Podkladný betón	≈	2.30 x 1.35 3.10
Σ		8.10 11.00 KN/m ²

Premenné

Užitné	2.00	2.00 x 1.50 = 3.00 KN/m ²
Priečky – uvažujen plošnou hmotnosťou		1.50 x 1.50 = 2.25 KN/m ²

4.01b Zaťaženie zvislé - nové.

Zaťaženie – nové - strop 2. NP - strecha

Stále

Kamenivo	0.06x18.00	1.10 x 1.35 = 1.50 KN/m ²
Asfaltová hydroizolácia	≈	0.25 x 1.35 = 0.35
Fólia	≈	0.05 x 1.35 0.10
Zateplenie so spád. klinmi	≈	0.20 x 1.35 0.30
Fólia	≈	0.05 x 1.35 0.10
Stropné panely PZD + zálievka škár	≈	3.50 x 1.35 4.75
Podhl'ad, alebo omietka	≈	0.25 x 1.35 0.35
Σ		5.40 7.45 KN/m ²

Premenné

Montážne - strecha	0.75	0.75 x 1.50 = 1.15 KN/m ²
--------------------	------	--------------------------------------

Sneh

nadmorská výška ≈ 140.00 m. n.m.; zóna 2

Súčinitele zóny – a = 0.425; b = 505

$$S_k = 0.425 + \frac{140.00}{505} = 0.70 \text{ KN/m}^2$$

Súčinitele : $\mu_1 = 0.80$ do sklonu 30°; $C_e = 1.00$; $C_t = 1.00$

Zaťaženie snehom 0.80 x 1.00 x 1.00 x 0.70 0.60 x 1.50 = 0.85 KN/m²

Uvažujem zaťaženie obsluhou je ≥ ako zaťaženie snehom

Zaťaženie – nové - strop 1. NPStále

Podlaha, povrch	≈	0.35 x 1.35 = 0.45 KN/m ²
Anhydridový poter	≈	0.70 x 1.35 0.95
Systémová doska s kúrením	≈	0.15 x 1.35 0.20
Fólia	≈	0.05 x 1.35 0.10
Polystyrén	≈	0.05 x 1.35 0.10
Fólia	≈	0.05 x 1.35 0.10
Stropné panely PZD + zálievka škár	≈	3.50 x 1.35 4.75
Podhľad, alebo omietka	≈	0.25 x 1.35 0.35
Σ		5.10 7.00 KN/m ²

Premenné

Užitné	2.00	2.00 x 1.50 = 3.00 KN/m ²
Priečky – uvažujen plošnou hmotnosťou		1.50 x 1.50 = 2.25 KN/m ²

Zaťaženie – nové - podlaha v 1. NPStále

Podlaha, povrch	≈	0.35 x 1.35 = 0.45 KN/m ²
Anhydridový poter	≈	0.70 x 1.35 0.95
Systémová doska s kúrením	≈	0.15 x 1.35 0.20
Fólia	≈	0.05 x 1.35 0.10
Polystyrén	≈	0.10 x 1.35 0.15
Hydroizolácia	≈	0.25 x 1.35 0.35
Podlahová doska	≈	3.75 x 1.35 5.10
Podkladný betón	≈	2.30 x 1.35 3.10
Σ		7.65 10.40 KN/m ²

Premenné

Užitné	2.00	2.00 x 1.50 = 3.00 KN/m ²
Priečky – uvažujen plošnou hmotnosťou		1.50 x 1.50 = 2.25 KN/m ²

Zaťaženie – nové – strop v 1. NP - exteriérStále

Podlaha, dlažba	≈	0.35 x 1.35 = 0.45 KN/m ²
Lepidlo s podkladom	≈	0.15 x 1.35 0.20
Fólia	≈	0.05 x 1.35 0.10
Polystyrén - hore, dole	≈	0.15 x 1.35 0.20
Hydroizolácia	≈	0.25 x 1.35 0.35
Fólia	≈	0.05 x 1.35 0.10
Stropné panely PZD + zálievka škár	≈	3.50 x 1.35 4.75
Podhľad, úprava	≈	0.25 x 1.35 0.35
Σ		4.75 6.50 KN/m ²

Premenné

Užitné	2.00	2.00 x 1.50 = 3.00 KN/m ²
--------	------	--------------------------------------

Zaťaženie nové - schodisko

Stále aj premenné ostáva rovnaké ako pôvodné

4.02 Zaťaženie vodorovné.Vietor

Uvažujem ako statické zaťaženie v dvoch smeroch (smer X a Y)

Základná rýchlosť vetra – 26 m/s

Kategória terénu – III

Zaťaženie po výške uvažujem rovnaké. Výška $Z_{e\max} \approx 7.50$ m

Stredná rýchlosť vetra $V_{m,z1} = 17.70$ m/s; Špičkový tlak vetra $q_{p(z1)} = 0.65$ KN/m²

Súčinitele vonkajšieho tlaku – tlak a sanie na zvislé plochy :

Vietor 0.65 0.65 x 1.35 = 0.85 KN/m²

Tlak - $C_{pe,10} = + 0.80$; Sanie - $C_{pe,10} = - 0.70$, parciálny súčiniteľ $\gamma_f = 1.50$

Sanie vetra na strechu - $C_{pe,10} = -0.20$ až -1.60 ;

Zábradlia

Zaťaženia na madlá zábradlia – vodorovné 0.50 KN/m - parciálny súčiniteľ $\gamma_f = 1.50$

Siezmicitá

Územie je zatriedené do 7° seizmicity stupnice MSK-64; kategória terénu B.

Zdrojové oblasti seizmického rizika, ktoré ovplyvnia územie stavby :

Zdrojová oblasť s návrhovým zrýchlením $\rightarrow a_{gR} = 0.86 \text{ m/s}^2$

Magnitúda zemetrasenia :

Epicetrálna intenzita $I_0 = 7^0$; predpokladaná hĺbka ohniska - $h = 8 \text{ Km}$

Magnitúda $M_s = 0.55 \times 7 + 0.95 = 4.80$

Projektovaný objekt je nízky, dobre zavetrovaný stenami, preto pri návrhu nosných konštrukcií budem uvažovať len konštrukčné zásady.

4.03 Zat'azenia a ich kombinácie.

Vo výpočte sú uvažované tieto základné zat'azenia :

1 – vlastná tiaž dielov nosnej konštrukcie

2 – stále

3 – sneh

4 – premenné

5 – priečky

6 – vietor smer X

7 – vietor smer Y

Z týchto zat'azení uvažujem tieto kombinácie :

Kombinácie ULS

1. kombinácia $1.35 \times 1 + 1.35 \times 2 + 1.50 \times 3 + 1.50 \times 4 + 1.50 \times 5$

2. kombinácia $1.35 \times 1 + 1.35 \times 2 + 1.50 \times 3 + 1.50 \times 4 + 1.50 \times 5 + 1.50 \times 0.70 \times (\pm 6)$

3. kombinácia $1.35 \times 1 + 1.35 \times 2 + 1.50 \times 3 + 1.50 \times 4 + 1.50 \times 5 + 1.50 \times 0.70 \times (\pm 7)$

4. kombinácia $1.35 \times 1 + 1.35 \times 2 + 0.70 \times 1.50 \times 3 + 0.70 \times 1.50 \times 4 + 1.50 \times 5 + 1.50 \times (\pm 6)$

5. kombinácia $1.35 \times 1 + 1.35 \times 2 + 0.70 \times 1.50 \times 3 + 0.70 \times 1.50 \times 4 + 1.50 \times 5 + 1.50 \times (\pm 7)$

Kombinácie SLS

1. kombinácia $1.00 \times 1 + 1.00 \times 2 + 1.00 \times 3 + 1.00 \times 4 + 1.00 \times 5$

5.00 Posúdenie existujúcich a nových nosných konštrukcií.

5.01 Nosné existujúce skeletové konštrukcie – skelet MSRP

Existujúce nosné konštrukcie posúdim v zmysle STN ISO 13822 podľa odseku 8.00, článku 8.1 a 8.2, ktoré stanovujú ako je možné vyhodnotiť nosné konštrukcie na základe uspokojivej spôsobilosti v minulosti. Nosné konštrukcie sú v dobrom technickom stave a ich statická schéma sa dispozičným riešením a stavebnými prácami nemení. Menia sa zaťažovacie pomery z dôvodu výmeny materiálov. Tieto materiály predstavujú zaťaženia stále a konštrukcie nenosné. Pre vyhodnotenie spoľahlivosti existujúcich nosných konštrukcií postačuje porovnať zaťaženia existujúce a navrhované. Zaťaženia premenné – užitné a vietor sú rovnaké ako bolo v čase výstavby.

Zaťaženie stropu v úrovni 2. NP – existujúce charakteristická kombinácia	$6.70 + 0.70 = 7.40 \text{ KN/m}^2$
nové	$5.40 + 0.75 = 6.15 \text{ KN/m}^2$

Zaťaženie stropu v úrovni 1. NP – existujúce charakteristické stále	5.55 KN/m^2
nové	$5.10; 4.75 \text{ KN/m}^2$

Priečky a užitné je rovnaké pôvodné aj nové

Zaťaženie podlahy v 1. NP – existujúce charakteristická kombinácia	8.10 KN/m^2
nové	7.65 KN/m^2

Priečky a užitné je rovnaké pôvodné aj nové

Z uvedeného porovnania zaťaženia považujem existujúce nosné konštrukcie MSRP za vyhovujúce

5.02 Obvodový plášť a nové atiky

Obvodový plášť spolu s atikou tvoria predsadené plynosilikátové panely s hrúbkou 250 mm. Panely sú uchytené k skeletu MSRP typovými oceľovými prvkami. Obvodové panely sú v dobrom technickom stave, bez porúch a vybočení. V novom architektonickom riešení tieto obvodové panely ostávajú s novým zateplením. Okenné výplne tvoria oceľové okenné bloky prebiehajúce cez obidve nadzemné podlažia. Tieto bloky budú odstránené a sú navrhnuté okná nové s novou atikou. Tieto odstránené šírky sú 1.20; 1.50 a 2.40 m. Nové atiky sú murované z tehál s hrúbkou 150 mm, murivo sa ukladá do oceľových L nosníkov, ktoré sa prikotvia k priečiam a k stužidlám skeletu.

Návrh uholníkov

Zaťaženie z atiky - $0.15 \times 1.25 \times 16.00$

Uholník L 140x140x10 + pl. 110x10

$$3.00 \times 1.35 = 4.05 \text{ KN/m}$$

$$A = 27.24 \text{ cm}^2$$

$$W_{\text{príruba}} = 16.67 \text{ cm}^3/\text{m}$$

Murivo pôsobí na prírubu L na ramene – $a = 0.07 \text{ m}$

Moment na prírubu – $M_{\text{Ed}} = 4.05 \times 0.07 = 0.30 \text{ KNm}$

Posúdenie

Napätia

$$\frac{0.30}{16.67 \times 100^{-3} \times 235 \times 10^3} = 0.08 \leq 1.00$$

Prikotvenie uholníkov

Navrhujem konštrukčne, kotvy lepené – závitová tyč M 10 v dvoch radoch po $\approx 500 \text{ mm}$, dĺžka zakotvenia 200 mm, tmel HIT - RE500, kvalita závitovej tyče 8.8

Vence nad atikou

Nad atikou z pôvodných fasádnych panelov a novou murovanou je navrhnutý ŽB veniec s výškou 250 mm. Existujúce plynosilikátové panely sú prichytené k nosnej konštrukcii MSRP a tak časti vencia nad novou, murovanou atikou zabezpečia stabilitu na vybočenie novej atiky.

Výstuž atiky - pozdĺžna 2+2 R10, rohoch a kútoch pozdĺžnu výstuž stykovať výstužou R10 v tvare U strmienka R6/250

Rozdelenie sania vetra na fasádu :

- $e_1 = 31,40; 25.95 \text{ m}$
- $e_2 = 2 \times 7.50 = 15.00 \text{ m}$
- $e_{\min} = 15.00 \text{ m}$
- $e = B$ (rozmer naprieč smeru vetra), alebo 2 h
- uvažuje sa menšia hodnota

Pomer $H/d = 7.50 / 31.40 \approx 0.24$; $7.50 / 25.95 = 0.29$, Schéma podľa STN EN 1991 – 1 – 4 – časť 7.2.2.
 Vietor 0.65 $0.65 \times 1.35 = 0.85 \text{ KN/m}^2$

Súčinitele sania a tlaku vetra v jednotlivých zónach na zvislé plochy - podľa schémy

Zóna A – $C_{pe,10} = -1.20 \rightarrow$ návrhová zložka vetra $0.850 \quad x(-1.20) = -1.05 \text{ KN/m}^2$

Zóna B – $C_{pe,10} = -0.80 \quad x(-0.80) = -0.70$

Zóna E – $C_{pe,10} = -0.50 \quad x(-0.50) = -0.45$

Zóna D – $C_{pe,10} = +0.80 \quad x 0.80 = 0.70$

SCHÉMA ZAŤAŽENIA VETROM

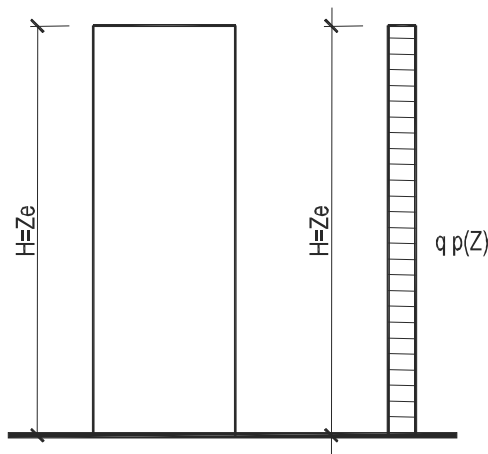
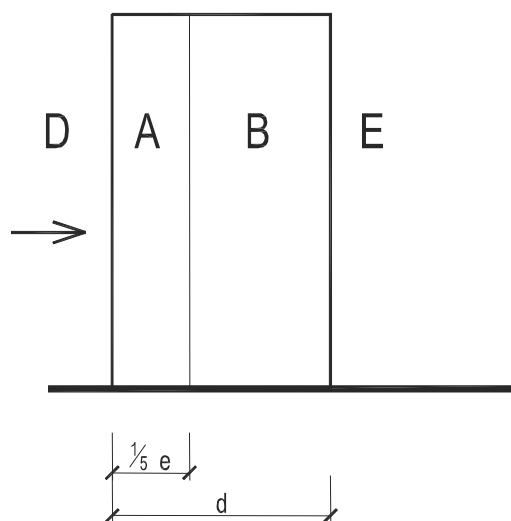


SCHÉMA - POHĽAD NA FASÁDU



Rozdelenie sania vetra na fasádu :

Max. zóna A

$C_{pe,10} = -1.20 \rightarrow$ návrhová zložka vetra $0.85 \times (-1.20) = -1.05 \text{ KN/m}^2$

Zaťaženie zvislé od zateplenia je malé, predpokladám, že zaťaženie zvislé, od zateplovacieho systému, sa prenesie lepiacou hmotou a vodorovný účinok od sania vetra bude zabezpečený kotvami. Podľa článku 4.1 normy STN 73 2902, sa pripevnenie systému ETICS (podľa článku 2.1.11) s charakteristickou plošnou hmotnosťou vonkajšieho súvrstvia väčšou ako 20 kg/m^2 musí posúdiť aj na účinky vlastnej hmotnosti. Zaťaženie zvislé je $0.14 \text{ KN/m}^2 \leq$ ako $0.20 \text{ KN/m}^2 \rightarrow$ kotvy sa posúdia len na sanie vetra.. Charakteristická dovolená únosnosť na vytiahnutie je v pórobetóne min. $0.75 \text{ KN} / 1$ kotvu. V prípade uváženia súčiniteľa bezpečnosti $\gamma_{Mc} = 1.50$ bude mať jedna kotva dovolenú návrhovú únosnosť na vytiahnutie $R_{D \min} = 0.75/1.50 = 0.50 \text{ KN}$.

Minimálny počet kotiev je 6 ks/m^2 a únosnosť kotiev na vodorovné zaťaženie je :

$R_D = 6.00 \times 0.50 = 3.00 \text{ KN/m}^2 \geq 1.05 \text{ KN/m}^2$ – kotvy s rezervou vyhovujú

Kotvy navrhujem univerzálne v zmysle typového podkladu EJOT, ktoré sa používajú do pórobetónu a tehlového muriva s dutinami.

Návrh - Kotvy EJOTHERM STR U – dĺžka 295 mm – pre hrúbku izolácie 200 mm; 255 mm – pre hrúbku izolácie 150 mm a 115 mm – pre hrúbku izolácie 20 mm. .

Hĺbka kotvenia do pórobetónu je min. 65 mm, hĺbka vŕtania min 75 mm.