JK – PROJEKCIA, Na úbočí 7, 974 09 Banská Bystrica č.t.
048/4155583
0905152180

jkprojekcia@gmail.com

Statický posudok stavby

Dokumentácia pre realizáciu stavby

Stavba: Zvýšenie energetickej efektívnosti budovy FF a FPV UMB a odstránenie havarijného stavu fasády, Tajovského 40, Banská Bystrica – objekt škola
Objednávateľ: UMB v Banskej Bystrici, Národná 12, Banská Bystrica
Projektant: Ing. Ján Kútik - Projekcia, Na úbočí 7, Banská Bystrica
Registračné číslo spracovateľa: 3720*SP*I3
Číslo posudku:46/2017
Dátum vypracovania: 03/2018

1. Základné údaje o konštrukcii a technické riešenie
Úlohou statického posudku bolo posúdiť fasádny obklad na budove FPV UMB, Tajovského 40 v Banskej Bystrici – objekt škola a navrhnúť opatrenia pre zabránenie padania obkladu fasády a navrhnúť zateplenie strešného plášťa..

Popis existujúceho stavu posudzovaného objektu.
Objekt je zrealizovaný ako štvorpodlažná budova obdĺžnikového tvaru rozmerov 121,5 x 24 m. Nosný systém je zhotovený ako monolitický železobetónový skelet v modulovej skladbe v smere osi „x“ 6000 mm a v smere osi „y“ 6750/8950/6750/5650 mm . Stĺpy sú železobetónové rozmerov 400/400 mm. Stropná konštrukcia je monolotická železobetónová ako rebierkový strop.
Obvodový plášť je z murovaných pórobetónových tvárnic hrúbky 300 mm. Medzi oknami v pásoch pozdĺž celej fasády je zrealizovaný vápencový obklad hrúbky 32 mm. Tabule obkladu sú ukotvené do pórobetónového muriva pomocou oceľových kotiev priemeru 6 až 8 mm. Na objekte boli vymenené okná za plastové s dvojsklom k = 1,1.
Strecha je plochá živičná po obvode s atikami. Objekt nie je zateplený ani steny ani stropná konštrukcia.

Zistené poruchy obvodového plášťa.
Už v minulosti dochádzalo k odtrhnutiu fasádneho obkladu zo zadnej strany objektu.
Z čelnej strany taktiež došlo k odtrhnutiu vápencového obkladu. Odtrhnutá časť sa zapichla do vonkajšej parapetnej dosky na čelnej strane objektu.
Na základe tejto skutočnosti bola vykonaná obhliadka celej fasády a možno konštatovať nasledovné:
Zadná fasáda a pravá bočná fasáda vykazovala v minulosti aj súčasnosti poruchy na vápencovom obklade a nie je možné seriózne predpokladať, kedy dôjde k ďalšiemu odtrhnutiu obkladu fasády..
Predná fasáda a ľavá bočná fasáda vykazuje na fasádnom obklade miestami trhliny, čo znamená, že môže dôjsť k ďalšiemu odpadnutiu fasádneho obkladu. Takto porušený obklad ohrozuje osoby ktoré sa pohybujú pri objekte. Fasáda na celom objekte je nebezpečná pre pohybujúce sa osoby okolo objektu.

Príčiny opadávanie obkladu s fasády.
Prvá z príčin opadávania fasádneho obkladu je, že pri výmene okien došlo v niektorých miestach v hornej časti ostenia okien k násilnému posunutiu spodnej obkladovej dosky. Tak vzniklo pruženie na obkladové dosky a niektoré z nich popraskali. Keďže obkladové dosky sú kotvené asi v štyroch bodoch, došlo k uvoľneniu odlomenej časti obkladu.

Druhá z príčin je únava kotviaceho materiálu.
Ako kotevný materiál boli použité oceľové kotvy hrúbky 6 až 8 mm. Rokmi došlo ku korózii materiálu a jeho oslabeniu.

Návrh opatrení a oprava obvodového plášťa.
V prvom rade bezodkladne je potrebné čelnú stranu a ľavú bočnú stranu objektu ohradiť pevným zábradlím minimálne 2 m od fasády, aby bol zabránený vstup chodcov pod fasádu.
V druhej etape sa kompletne zateplí a opraví celá fasáda objektu.

Návrh opravy fasády.
Navrhnutá je kompletná oprava fasády tj. demontuje sa existujúci obkladový materiál a nahradí sa spolu zo zateplením odvetraná fasáda podľa výkresovej dokumentácie stavebnej časti.

Návrh zateplenia strešnej konštrukcie.
Navrhnutá je tepelná izolácia z tvrdej polyuretánovej PIR peny s obojstranným polepom hliníkovou fóliou. Dosky s perom a drážkou budú lepené za studena

celoplošne na pôvodnú vyčistenú a vyrovnanú hydroizoláciu polyuretánovým dvojzložkovým lepidlom. Ako hydoizolačná fólia je navrhnutá fólia Fatrafol 807/V hr. 1,5 mm

2. Údaje o zaťažení

Konštrukcia je zaťažená vlastnou tiažou , užitočným zaťažením, snehom a vetrom.

3. Metodika statického výpočtu.

Nosná konštrukcia bola posúdená podľa medzného stavu únosnosti a medzného stavu použiteľnosti. .

4. Použité materiály

STN 73 1201 EN 1992 – 1 – 1 Navrhovanie betónových konštrukcií
STN 0035 EN 1991 – 1 – 1 Objemová tiaž, vlastná tiaž a užitkové zaťaženie budov
STN 0035 EN 1991 – 1 – 1/NA Objemová tiaž, vlastná tiaž a užitkové zaťaženie budov Národná príloha
EN 1991 – 1 – 3 Zaťaženie snehom
EN 1991 – 1 – 4 Zaťaženie vetrom
EN 1991 – 1 – 4 /Na Zaťaženie vetrom Národná príloha
STN 73 1401 EN 1993 1 – 1 Navrhovanie oceľových konštrukcií

5. Výsledky posúdenia a záver

Záverom možno konštatovať, že konštrukcie fasády a strešnej konštrukcie boli posúdené podľa medzného stavu únosnosti a budú vyhovovať po statickej a stabilitnej stránke podľa navrhnutého riešenia. Konštrukcie sú mechanicky odolné..

V Banskej Bystrici
03/2018

Vypracoval
Ing. Ján Kútik

Statický výpočet.

1.1. Zaťaženie obvodových konštrukcií a strechy vetrom

Zaťaženie tlakom (saním) vetra je určené podľa STN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zaťaženie konštrukcií – Časť 1-4: Všeobecné zaťaženie , uvažujem so špičkovou rýchlosťou vetra 26m/s

Vetrová oblasť I. Kategória terénu III.

Špičkový tlak vetra :	$v_{b,0}$	=	26 m/s
Súčiniteľ smeru vetra:	c_{dir}	=	1,0
Súčiniteľ ročného obdobia:	c_{season}	=	1,0

Špičková rýchlosť vetra : $v_b = c_{dir}*c_{season}*v_{b,0} = 1,0*1,0*26 =$ 26 m/s
Základní dynamický tlak: $q_b = 0,5*\rho*v_b^2 = 0,5*1,25*26^2 =$ 422,5 N/m^2

Kategória terénu III:

Minimálna výška:	z_{min}	=	15,6 m
Parameter drsnosti terénu:	z_0	=	0,3 m
Súčiniteľ terénu:	k_r	=	0,22
Súčiniteľ orografie:	c_O	=	1,0
Súčiniteľ turbulencie:	k_I	=	1,0

Rozmery objektu:

Šírka (štítu)	L	=	121,5m
Dĺžka	B	=	24,0 m

Pre referenčnú výšku z_e = 15,6 m
Súčinitel drsnosti terénu:
$c_r(z_e) = k_r*\ln(z_e/z_0) = 0,22*\ln(15,6/0,3) = 0,869$

Špičkový tlak vetra:
$v_m(z_e) = c_r(z_e)*c_O*v_b = 0,869*1,0*26 = 22,6$ m/s

Intenzita turbulencie:
$I_v(z_e) = (k_r*v_b*k_I)/v_m(z_e) = (0,22*26*1,0)/22,6 = 0,253$

Maximálni charakteristický dynamický tlak:
$q_p(z_e) = [1+7*I_v(z_e)]*0,5*\rho*v_m^2(z_e) = [1+7*0,253]*0,5*1,25*22,6^2 = 884,76 N/m^2$

Smer vetra kolmo na priečelie

b = 121,5 m

d = 24,0 m

h = 15,6 m

e = min{b;2h} = min{121,5, 31,2} = 31,2 m, e je viac ako d

šírka pásma A na štíte: $d_A = e/5 = 31,2/5 = 6,24$ m → pásmo A

zbytok do šírky 24 – 6,24 = 17,76 m zaberá pásmo B

Smer vetra kolmo na bočnú stenu

šírka pásma A na priečelí: $d_A = e/5 = 31,2/5 = 6,24$ m → pásmo A

šírka pásma B na priečelí: d_b = 4 .31,2 /5 =24,96 m – pásmo B

šírka pásma C na priečelí d_c = 121,5 – 6,24 – 24,96 = 90,3 m

atika h_p = 0,5 m , h_p/h = 0,4 /15,6 = 0,032 - intrerpolácia

Návrhový tlak vetra na obvodové steny a plochú strechu.

Pásmo	$q_p(z_e)$	c_{pe}	$W_{E,K}$	γ_Q	$W_{E,D}$
	[kN/m^2]	[1]	[kN/m^2]	[1]	[kN/m^2]
A	0,88476	-1,2	-1,0617	1,5	**-1,5925**
B	0,88476	-0,8	-0,7078	1,5	-1,0617
C	0,88476	-0,5	-0,44238	1,5	-0,6636
D	0,88476	0,8	0,7078	1,5	1,0617
E	0,88476	- 0,5	- 0,44238	1,5	- 0,6636
F	0,88476	-1,52	-1,3448	1,5	**-2,017**
G	0,88476	-1,1	-0,9732	1,5	-1,4598
H	0,88476	-0,7	- 0,6193	1,5	-0,9290
I	0,88476	+-0,2	0,17695	1,5	+- 0,2654

Na obkladový materiál fasády pôsobí najväčšia ťahová sila(sanie) $W_{E,D}$ = 1,5925 kN/m^2
Na konštrukciu plochej strechy pôsobí najväčšia ťahová sila(sanie) $W_{E,D}$ = 2,017 kN/m^2

Ped konečným lepením je nutné zrealizovať trhaciu skúšku na pevnosť prilepenia izolácie resp fólie fatrafol k podkladu. Trhacia skúška musí vyhovieť ťahovej sile 2,1 KN/m^2.