

Design Calculation or Analysis Cover Sheet

1. Date: 26.07.2018

2. Page 1 of 13

Complete only applicable items.

3. Job number 18DUDENS		4. Document Identifier / Number 18DUDENS-BK-REP_0001_r03.docx		5. Inventory Number REM-0218			
6. Title Administrācijas ēkas ateviško nesošo elementu nestspējas pārbaude							
7. Group <input type="checkbox"/> Civil <input checked="" type="checkbox"/> Structural <input type="checkbox"/> Architectural							
8. Document Status Designation <input type="checkbox"/> For Internal Use <input type="checkbox"/> Preliminary <input checked="" type="checkbox"/> Committed <input type="checkbox"/> Confirmed <input type="checkbox"/> Cancelled/Superseded							
9. Notes/Comments							
Attachments							Total Number of Pages
RECORD OF REVISIONS							
10. No.	11. Reason For Revision	12. Total # of Pgs.	13. Last Pg. #	14. Originator (Print/Sign/Date)	15. Checker (Print/Sign/Date)	16. EGS (Print/Sign/Date)	17. Approved/Accepted (Print/Sign/Date)
0	Sākotnēja revīzija	13	13	R.Sardiko	L.Antonova	-	L.Vasiļjeva

Saturs

1. Uzdevuma apraksts	3
2. Pieņēmumi.....	3
2.1. Būves konstruktīva shēma	3
2.2. Dobās pārseguma plātnes	3
3. 2.stāva pārseguma nesošo elementu (dobas dzelzsbetona pārseguma plātnes) pārbaude.....	4
3.1. Pārseguma konstrukciju pašsvars	4
3.2. Secinājumi	5
4. 1.stāva pārseguma nesošo elementu (dobas dzelzsbetona pārseguma plātnes) pārbaude.....	6
4.1. Klimatisko iedarbju noteikšana	6
4.1.1. Vēja slodzes noteikšana.....	6
4.1.2. Sniega slodze	6
4.1.3. Sniega slodze vienslīpju jumtam (nesanesta situācija):	6
4.1.4. Sniega slodze vienslīpju jumtam (sanesta situācija):.....	7
4.2. Pārseguma konstrukciju pašsvars	9
4.3. Slodžu kombinācijas.....	10
4.3.1. Kombināciju parciālie faktori	10
4.3.2. Nestspējas robežstāvoklis (ULS)	10
4.3.3. Eksploatējamības robežstāvoklis.....	10
4.4. Secinājumi.....	11
5. Ārsienu dzelzsbetona paneļu un to stiprinājumu pārbaude.....	11
5.1. Sienu konstrukciju pašsvars.....	11
5.2. Secinājumi.....	12
6. Izmantotas literatūras saraksts	13

1. Uzdevuma apraksts

Veikt uzskaitīto konstrukciju pārbaudi saistība ar slodžu līmeņa pieaugumu siltumizolācijas un apdares materiālu nomaiņas dēļ:

- Savietota jumta pārseguma nesošo elementu (dobās dzelzsbetona pārseguma plātnes) pārbaude;
- 2.stāva pārseguma nesošo elementu (dobās dzelzsbetona pārseguma plātnes) pārbaude;
- Ārsienu dzelzsbetona paneļu un to stiprinājumu pārbaude;

2. Pieņēmumi

2.1. Būves konstruktīva shēma

Būves konstruktīva shēma pieņemta, saskaņā ar Tehniskās apsekošanas atzinuma (līgums DŪ-2017/33 no 26.01.2017.g.) datiem, kuru izpildīja SIA “REM PRO” (Reģ. Nr. 41503002435) speciālisti, objektam: Administratīva ēka, Ūdensvada iela 3, Daugavpils.

Būves konstruktīva shēma atbilst dzelzsbetona pilnā karkasa sistēmai. Ēkas šķērsvirzienā nesošie rāmji veidoti no kolonu un rīģeļu elementiem, kuri savstarpēju stingi savienoti. Garenvirzienā šķērsrāmji savstarpēji savienoti ar nesošiem dobām pārseguma plātnēm. Kolonnu solis ir 6,000 x 6,000 [m], rīģeļu solis – 6,000 [m].

2.2. Dobās pārseguma plātnes

Tā kā Tehniskās apsekošanas atzinumā nav detalizētas informācijas par dobām pārseguma plātnēm, tad plātņu marka noteikta, izejot no tas gabarītizmēriem $b \times h \times L = 220 \times 1500 \times 6000$ [mm] un uzņemumā arhīvā esošās tehniskā projekta dokumentācijas par līdzīgo ēku, kurā celtā tajā pašā laikā periodā un vietā (LPSR Komunālās saimniecības ministrijas Projektēšanas institūta Latkomunalprojekts. Komplekss “ТПП профилактория для спец.машин управления коммунального хозяйства в гор. Даугавпилсе. Д-75-235. Tehniskais darba projekts. 25.10.77).

Pieņemts konservatīvākais variants, ka dobās pārseguma plātnes atbilst sērijai ИИ-03-02 “Железобетонные изделия. Альбом 55. Предварительно напряжённые панели перекрытий длиной 586 см с круглыми пустотами армированные стрежнями из термически упрочнённой стали класса Ат-V и Ат-VI” [5] un plātnes marka pieņemta ПТК 59-16.

Plātnei ar marku ПТК 59-16 definētas slodžu maksimālās vērtības ir paradītas 2.1. attēlā.

ТАБЛИЦА 1
 СЕРИЯ ИИ-03-02
 АЛЬБОМ 55
 ЛИСТ 15

ТАБЛИЦА 1																
Состав нагрузок	Варианты нагрузок кг/м²															
	Панели ПК 59			Панели ПТК 59					Панели ПКУ 59							
Собственный вес панели	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300					
Временная нагрузка	150	150	200	150	150	200	200	300	300	150	400					
Вес конструкции пола	100	50	50	200	150	200	150	150	100	200	200					
Вес перегородок	100	150	100	300	350	250	300	200	250	500	250					
Суммарные нормативные	650			950					1150							
Суммарные расчетные	770	765	780	1110	1105	1125	1120	1120	1115	1330	1365					
	$(300 \times 1.1 + 200 \times 1.4 + 50 \times 1.2 + 100 \times 1.1 = 780)$			$(300 \times 1.1 + 200 \times 1.4 + 200 \times 1.2 + 250 \times 1.1 = 1125)$					$(300 \times 1.1 + 400 \times 1.3 + 200 \times 1.2 + 250 \times 1.1 = 1365)$							
1. Суммарные расчетные нагрузки без собственного веса панелей равны для марок ПК-450 кг/м², ПТК-795 кг/м² и соответствуют ГОСТу 9561-66. 2. Выделенные жирным шрифтом цифры обозначают нагрузки, принятые в расчетах; расшифровки расчетных нагрузок приведены в скобках. 3. При других соотношениях (менее выгодных) длительно действующих и кратковременных нагрузок панели должны быть проверены расчетом.																
Серия ИИ-03-02	Нагрузки для расчета панелей перекрытий								—							
Альбом 55									Лист 15							

Att. 2.1. Pieļaujama slodžu līmenis dobām pārseguma plātnēm ar marku ПТК 59-16.

(attēls ņemts no [5])

3. 2.stāva pārseguma nesošo elementu (dobas dzelzsbetona pārseguma plātnes) pārbaude

3.1. Pārseguma konstrukciju pašsvars

Pārseguma pašsvars, ieskaitot jaunizveidojamas konstrukcijas, ir dots 3.1 tabulā. Materiālu tilpumsvari ir pieņemti saskaņā pēc tehniskas literatūras datiem.

Slodžu aprēķins uz pārseguma 1 [m²]

N.p.k.	Slodzes raksturojums	Slodzes raksturīga vērtība [kN/m ²]	Slodzes drošuma parciālais faktors ⁶ $\gamma_{f,G}$	Slodzes aprēķina vērtība [kN/m ²]
Pastāvīgas slodzes				
1.	Beramā akmens vates s./i. ¹ PAROC BLT 3 t=400 [mm]; $\gamma=0,350$ [kN/m ³]	$G_{k,1} = 0,140$	1,35	$G_{d,1} = 0,189$
2.	Dzelzsbetona plātne ² t=120 [mm]; $\gamma=25,0$ [kN/m ³]	$G_{k,2} = 3,000$	1,35	$G_{d,2} = 4,050$
3.	Siltumizolācijas slānis ^{3,4} t=200 [mm]; $\gamma=9,0$ [kN/m ³]	$G_{k,3} = 1,800$	1,35	$G_{d,3} = 2,430$
4.	Dobās pārseguma plātnes ⁵ ИТК 59-16 t=220 [mm]; q=3,278 [kN/m ²]	$G_{k,4} = 3,278$	1,35	$G_{d,4} = 4,425$
5.	KOPĀ:	$\sum G_{k,1÷4} = 8,218$	—	$\sum G_{d,1÷4} = 11,094$

¹ Beramas siltumizolācijas svārs pieņemts saskaņā ar „PAROC^R beramā akmens vate BLT3, BLT bēniņu siltumizolācijai” sniegto informāciju par produktu.

² Dzelzsbetona plātnes tilpumsvars pieņemts saskaņā ar LVS EN 1991-1-1:2002 [2], A pielikuma, A.1. tabulu.

³ Dati par siltumizolācijas materiālu pieņemti balstoties uz būves celtniecības perioda pieņemto praksi s./i. slāņu veidošanā. Pieņemts, ka siltumizolējošs materiāls ir būvgruži, izdedži utt..

⁴ Siltumizolācijas tilpumsvars pieņemts saskaņā ar “Справочник проектировщика. Сборные железобетонные конструкции”, ред. В.И.Мурашев, ГЦИ, Москва, 1959 год.

⁵ Dobās pārseguma plātnes svārs pieņemts saskaņā ar sērijas 1.141-1 [5] datiem un ir vienāds ar 2950 [kg/gab].

⁶ Slodzes drošuma parciālie faktori noteikti saskaņā ar [1] tab. A1.2(B).

3.2. Secinājumi

- Salīdzinot pašsvara vērtības no jaunveidojama siltumizolācijas slāņa ($G_{k,1}$) un esošām konstrukcijām ($G_{k,2} \div G_{k,4}$), var secināt, ka slodzes pieaugums ierīkojot siltumizolācijas slāni sastāda 1,66 % no esošā pašsvara slodžu līmeņa, t.i. slodzes pieaugums nebūtiski ietekmē pārseguma paneļa nestspēju;
- Apskatāma doba pārseguma paneļa nestspēja pēc SLS robežstāvokļa ir 9,500 [kN/m²], kas ir par 13,5 [%] lielāka par pielikto slodžu līmeni ($\sum G_{k,1÷4} = 8,218$ [kN/m²]), līdz ar ko apskatāma paneļa (ar pieņemto marku) nestspēja pēc SLS robežstāvokļa nodrošināta.
- Apskatāma doba pārseguma paneļa nestspēja pēc ULS robežstāvokļa ir 11,250 [kN/m²], kas ir par 1,39 [%] lielāka par pielikto slodžu līmeni ($\sum G_{d,1÷4} = 11,094$ [kN/m²]), līdz ar ko apskatāma paneļa (ar pieņemto marku) nestspēja pēc ULS robežstāvokļa nodrošināta.

4. 1.stāva pārseguma nesošo elementu (dobas dzelzsbetona pārseguma plātnes) pārbaude

4.1. Klimatisko iedarbju noteikšana

4.1.1. Vēja slodzes noteikšana

Vēja slodzes uz savietotā jumta nesošām konstrukcijām netika noteiktas, to sekundāra rakstura dēļ veicamajā aprēķinā.

4.1.2. Sniega slodze

Sniega slodzes uz zemes virsmas raksturīga vērtība saskaņā ar [7] punktu NA.2.3. ir $1,75 \text{ [kN/m}^2\text{]}$ (ar varbūtību 1 reize 50 gados).

Sniega slodzes raksturīga vērtība uz jumtiem projekta ievērtējamām ilgstošām/īslaicīgām situācijām ir:

$$s'_k = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \quad ([3], p. 5.2(3)P)$$

kur:

- | | |
|-------------|--|
| $C_e = 1,0$ | – iedarbības koeficients pieņemts normālai topogrāfijai: platības, kurās nenotiek nozīmīga sniega aizvākšana ar vēju no konstrukcijām, teritorijas, citu konstrukciju vai koku dēļ ([3], tab. 5.1); |
| $C_t = 1,0$ | – termiskais koeficients, sniega slodžu koeficienta samazināšanas uz jumtiem augstas siltuma caurlaidības dēļ nenotiek, jo rekonstruējamai ēkai ir paredzēts savietotais jumts ar siltumcaurlaidību zemāku par $1 \text{ [W/K} \cdot \text{m}^2\text{]}$ ([3], p. 5.2(8)); |
| μ_i | – sniega slodzes formas koeficients, noteiks zemākās apakšsadaļās |

Sniega slodzes tiek noteiktas atsevišķi, saskaņā ar [3], p. 5.2(1)P ņemot vērā divas primārās sniega slodžu shēmas:

- nesanesta sniega slodze uz jumtiem;
- sanesta sniega slodze uz jumtiem.

4.1.3. Sniega slodze vienslīpju jumtam (nesanesta situācija):

Sniega slodzes formas koeficienti vienslīpju jumtam pieņemti saskaņā ar [3] 5.2. attēlu un parādīti 4.1. attēlā. Saskaņā ar 5.2. tabulas datiem sniega slodzes formas koeficienta vērtība jumtam ar slīpumu $\alpha=1,8^\circ$ ir $\mu_1(\alpha) = 0,8$.

Sniega slodzes raksturīga vērtība uz jumtiem projekta ievērtējamām ilgstošām/īslaicīgām situācijām ir:

$$\therefore s'_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,75 = 1,400 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

4.1.4. Sniega slodze vienslīpju jumtam (sanesta situācija):

Sniega slodzes formas koeficienti jumtam noteiktas kā jumtam, kas robežojās ar augstākām konstrukcijām saskaņā ar [3] 5.3.6. sadaļu un parādīti 2.7 attēlā.

Sniega slodzes formas koeficients nesanstai situācijai:

$$\mu_1 = 0,8 - \text{zemākais jumts ir plakans} \quad ([3], \text{ sak. } 5.6)$$

Sniega slodzes formas koeficients sanestai situācijai:

$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w \quad ([3], \text{ sak. } 5.7)$$

$$\mu_2 = 0,000 + 4,000 = 3,250$$

kur:

$\mu_s = 0,000$ – sniega slīdēšana zemāka jumta virzienā nav iespējama, jo augstākstāvošām jumtām ir paredzētas sniega aiztures barjeras ([3], tab. 5.1);

$\mu_w = 3,250$ – sniega slodzes formas koeficients vēja iedarbes rezultātā. Rekomendējamais diapazons $0,8 \leq \mu_w \leq 4,0$.

$$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2h \leq \gamma \cdot h / s_k \quad ([3], \text{ sak. } 5.8)$$

$$\mu_w = (13,500 + 6,000) / 2 \cdot 3,000 \leq 2,000 \cdot 3,000 / 1,750$$

$$\mu_w = 3,250 < 3,429$$

kur:

$b_1 = 13,500 \text{ [m]}$ – augstāka jumta platums;

$b_2 = 6,000 \text{ [m]}$ – zemāka jumta platums;

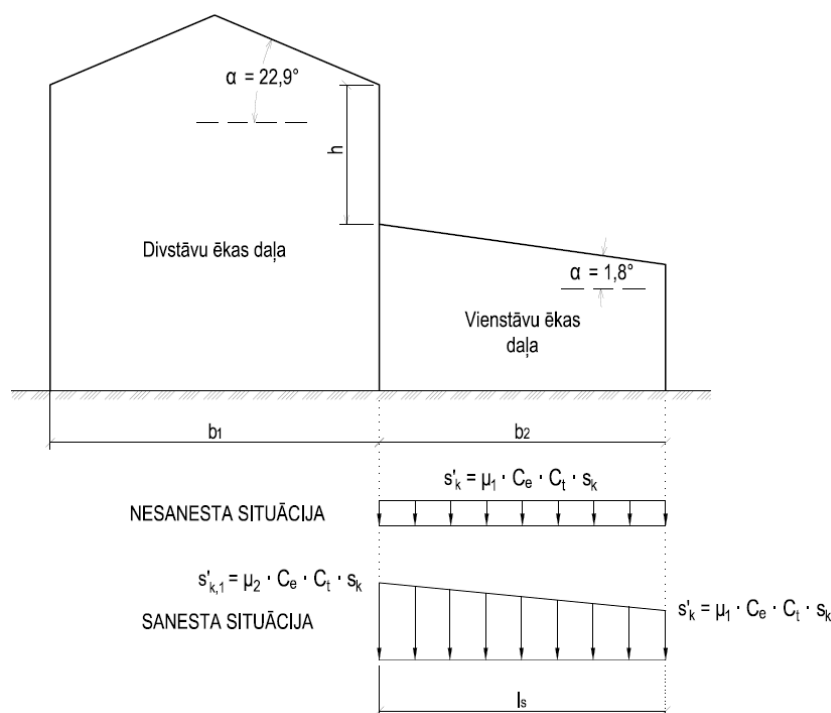
$h = 3,000 \text{ [m]}$ – zemāka un augstāka jumta augstumu starpība;

$\gamma = 2,000 \text{ [kN/m}^3\text{]}$ – sniega tilpumsvara rekomendējama vērtība (pēc [3] p.5.3.6. 1.piezīmes).

Sanesuma garums:

$$l_s = 2 \cdot h \quad ([3], \text{ sak. } 5.7)$$

$$l_s = 2 \cdot 3,000 = 6,000 \text{ [m]}$$



Att. 4.1. Sniega slodzes formas koeficienti nesanestai un sanestai situācijām (balstās uz [3] attēla 5.7.)

Saskaņā ar [6] punktu NA.2.6. nosakot sniega slodzes formas koeficientu jumtam, kas robežojas ar augstākām konstrukcijām, pieļaujams pielietot [3] B pielikumu. Saskaņā ar B pielikuma B.1. tabulu un B.2. attēlu sniega slodzes formas koeficienta vērtība sanestai situācijai būs:

$$\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$\mu_3 = \min \{2h/s_k; 2b/l_s; 8,000\} \quad ([3], \text{ tab. B.1.})$$

$$\mu_3 = \min \{2 \cdot 3,000/1,750; 2 \cdot 13,500/6,000; 8,000\}$$

$$\mu_3 = \min \{3,429; 4,500; 8,000\} = 3,429$$

kur:

$$b = \max \{b_1; b_2\} = \max \{13,500; 6,000\} = 13,500 \text{ [m];}$$

$$l_s = \min \{5h; b_2; 15,000 \text{ [m]}\} = \min \{5 \cdot 3,000; 6,000; 15,000\} = 6,000 \text{ [m]}$$

Analizējot sanestas sniega slodzes formas koeficientu vērtības, iegūtās pēc [3] 5.3.6. sadaļas un pēc B pielikuma, un ņemot vērā, ka sniega uzkrāšanas bez tīrīšanas uz jumtiem ekspluatācijas laikā nav pieļaujama, kā arī sniega nokraušana uz zemāka jumta sniega tīrīšanas laikā arī nav pieļaujama un arī sniega formas koeficientu sadalījuma raksturu pa zemāk esoša jumta platumu b_2 , tālākās aplēsēs pieņemts sanesta sniega formas koeficients sanestai situācijai vienāds ar [3] 5.3.6. sadaļa noteikto.

Sniega slodzes raksturīga vērtība uz jumtu projektā ievērtējamām ilgstošām/īslaicīgām

situācijām ir:

$$\therefore s'_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,75 = 1,400 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$\therefore s'_{k,1} = 3,250 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,75 = 5,688 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Sniega slodzes aprēķina vērtība uz jumtu uz jumtu projektā ievērtējamām ilgstošām/īslaicīgām situācijām ir:

$$\therefore s'_d = \gamma_{f,Q} \cdot s'_k = 1,50 \cdot 1,400 = 2,100 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$\therefore s'_{d,1} = \gamma_{f,Q} \cdot s'_{k,1} = 1,50 \cdot 5,688 = 8,532 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

kur:

$\gamma_{f,Q} = 1,50$ – Slodzes drošuma daļējie faktori noteikti saskaņā ar [1] tab. A1.2(B).

Tā sniega slodzei ir trapecveidīgs izklājums uz jumta, tad pieņemam tālākām aprēķinām vidējo sniega slodzes vērtību:

$$\therefore s'_{d,mean} = (s'_d + s'_{d,1}) \cdot 0,5 = (2,100 + 8,532) \cdot 0,5 = 5,316 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

4.2. Pārseguma konstrukciju pašsvars

Pārseguma pašsvars, ieskaitot jaunveidojamās konstrukcijas, ir dots 4.1 tabulā. Materiālu tilpumsvāri ir pieņemti saskaņā pēc tehniskas literatūras datiem.

4.1 tabula

Slodžu aprēķins uz pārseguma 1 [m²]

N.p.k.	Slodzes raksturojums	Slodzes raksturīgā vērtība [kN/m ²]	Slodzes drošuma daļējais faktors ⁵ $\gamma_{f,G}$	Slodzes aprēķina vērtība [kN/m ²]
Pastāvīgas slodzes				
1.	PVC membrāna PROTAN SE t=1,2 [mm]; q=0,014 [kN/m ²]	G _{k,1} = 0,014	1,35	G _{d,1} = 0,019
2.	Siltumizolācijas slānis ² PAROC ROB 80 t=30 [mm]; γ =1,800 [kN/m ³]	G _{k,2} = 0,054	1,35	G _{d,2} = 0,073
3.	Siltumizolācijas slānis ² PAROC ROL 30 t=220 [mm]; γ =1,200 [kN/m ³]	G _{k,3} = 0,264	1,35	G _{d,3} = 0,356
4.	Siltumizolācijas slānis ³ THERMO WHITE WD100 R t=150 [mm]; γ =1,300 [kN/m ³]	G _{k,4} = 0,195	1,35	G _{d,4} = 0,263
5.	Dobās pārseguma plātnes ⁴ ИТК 59-16 t=220 [mm]; q=3,278 [kN/m ²]	G _{k,5} = 3,278	1,35	G _{d,5} = 4,425
6.	KOPĀ:	$\sum G_{k,1÷5} = 3,805$	–	$\sum G_{d,1÷5} = 5,136$

- ¹ PVC membrānas svars pieņemts saskaņā ar produkta Eiropas sertifikāta datiem:
<http://www.pro-plan.su/assets/files/Specifications/Protan%20SE.pdf>
- ² Siltumizolācijas svars pieņemts saskaņā ar „PAROC^R Kvalitatīvi siltumizolācijas risinājumi lēzeniem jumtiem” sniegto informāciju par produktu.
- ³ Siltumizolācijas svars pieņemts saskaņā ar:
<http://katalog.machacek.at/images/downloads/ThermoWhite%20WD%20100%20R.pdf>
- ⁴ Dobās pārseguma plātnes svars pieņemts saskaņā ar sērijas 1.141-1 [5] datiem un ir vienāds ar 2950 [kg/gab].
- ⁵ Slodzes drošuma daļējie faktori noteikti saskaņā ar [1] tab. A1.2(B).

4.3. Slodžu kombinācijas

Saskaņā ar [1] pieņemtas zemāk uzskaitītas slodžu kombinācijas.

4.3.1. Kombināciju daļējie faktori

Pieņemtie slodžu kombināciju daļējie faktori ir uzskatīti 4.2 tabulā

4.2 tabula

Kombināciju daļējie faktori ψ mainīgām iedarbēm pēc [1] NA tab. A1.1.

Iedarbe	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Piezīmes
Sniega slodze	0,70	0,50	0,20	

4.3.2. Nestspējas robežstāvoklis (ULS)

Pieņemta iedarbju kombinācija ilgstošo un īslaicīgu situāciju gadījumiem ULS robežstāvoklīm:

a) Ar sniega sanesumu:

$$E_{d,ULS} = \sum \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad ([1], \text{ sak. } 6.9b)$$

$$E_{d,ULS} = \sum G_{d,1 \div 5} + s'_d$$

$$E_{d,ULS} = 5,136 + 2,100 = 7,236 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

a) Ar sniega sanesumu:

$$E_{d,ULS,san} = \sum \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad ([1], \text{ sak. } 6.9b)$$

$$E_{d,ULS,san} = \sum G_{d,1 \div 5} + s'_{d,mean}$$

$$E_{d,ULS,san} = 5,136 + 5,316 = 10,452 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

4.3.3. Eksploatējamības robežstāvoklis

Nēmot vērā to, ka lietojamības robežstāvokļa deformācijas ir atgriezeniskas, tad saskaņā ar [1] pielietota biežāk sastopamo slodžu kombinācija:

$$E_{d,FREQ} = \sum G_{k,1 \div 5} + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad ([1], \text{ sak. } 6.15b)$$

$$E_{d,FREQ} = \sum G_{k,1 \div 5} + \psi_{1,1} \cdot s'_{k,1}$$

$$E_{d,FREQ} = 3,805 + 0,50 \cdot 5,688 = 6,649 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

4.4. Secinājumi

- Salīdzinot pašsvara vērtības no jaunveidojama siltumizolācijas slāņa ($G_{k,1} \div G_{k,4}$) un nesošām konstrukcijām ($G_{k,5}$), var secināt, ka slodzes pieaugums ierīkojot siltumizolācijas slāni sastāda 13,9 % no esošā pašsvara slodžu līmeņa, t.i. slodzes pieaugums nebūtiski ietekmē pārseguma paneļa nestspēju;
- Apskatāma doba pārseguma paneļa nestspēja pēc SLS robežstāvokļa ir 9,500 [kN/m²], kas ir par 30,0 [%] lielāka par pielikto slodžu līmeni ($E_{d,FREQ} = 6,649$ [kN/m²]), līdz ar ko apskatāma paneļa (ar pieņemto marku) nestspēja pēc SLS robežstāvokļa nodrošināta.
- Apskatāma doba pārseguma paneļa nestspēja pēc ULS robežstāvokļa ir 11,250 [kN/m²], kas ir par 35,7 [%] lielāka par pielikto slodžu līmeni ($E_{d,ULS} = 7,236$ [kN/m²]), līdz ar ko apskatāma paneļa (ar pieņemto marku) nestspēja pēc ULS robežstāvokļa nodrošināta (pie sniegas slodzes bez sanesuma).
- Apskatāma doba pārseguma paneļa nestspēja pēc ULS robežstāvokļa ir 11,250 [kN/m²], kas ir par 7,1 [%] lielāka par pielikto slodžu līmeni ($E_{d,ULS,san} = 10,452$ [kN/m²]), līdz ar to apskatāma paneļa (ar pieņemto marku) nestspēja pēc ULS robežstāvokļa (pie sniega slodzes ar sanesumu vidējas vērtības) ir nodrošināta.

5. Ārsienu dzelzsbetona paneļu un to stiprinājumu pārbaude

5.1. Sienu konstrukciju pašsvars

Sienu konstrukcijas pašsvars, ieskaitot jaunveidojamas konstrukcijas, ir dots 5.1 tabulā. Materiālu tilpumsvāri ir pieņemti saskaņā pēc tehniskas literatūras datiem.

5.1 tabula

Slodžu aprēķins uz sienas platības 1 [m²]

N.p.k.	Slodzes raksturojums	Slodzes raksturīga vērtība [kN/m ²]	Slodzes drošuma daļējais faktors ⁵ $\gamma_{f,G}$	Slodzes aprēķina vērtība [kN/m ²]
Pastāvīgas slodzes				
1.	Dekoratīvais panelis ¹ SWISSPEARL t=0,8 [mm]; $\gamma=18,00$ [kN/m ³]	$G_{k,1} = 0,144$	1,35	$G_{d,1} = 0,195$
2.	Nesošais alumīnija karkass ² q=0,018 [kN/m ²]	$G_{k,2} = 0,018$	1,35	$G_{d,2} = 0,024$
3.	Siltumizolācijas slānis ³ PAROC CORTEX t=30 [mm]; $\gamma=0,700$ [kN/m ³]	$G_{k,3} = 0,021$	1,35	$G_{d,3} = 0,028$

4.	Siltumizolācijas slānis ³ PAROC EXTRA t=120 [mm]; $\gamma=0,280$ [kN/m ³]	$G_{k,4} = 0,034$	1,35	$G_{d,4} = 0,046$
5.	Vieglbetona/šunbetona ārsienu panelis ⁴ t=250 [mm]; $\gamma=14,00$ [kN/m ³]	$G_{k,5} = 3,500$	1,35	$G_{d,5} = 4,725$
6.	KOPĀ:	$\sum G_{k,1÷5} = 3,717$	—	$\sum G_{d,1÷5} = 5,018$

¹ Šķiedrcementa paneļu tilpumsvars pieņemts saskaņā pēc produkta analoga saskaņā ar:

https://www.cembrit.lv/media/6294/cembrit_datasheet_construction_lv.pdf

² alumīnija karkasa vadules solis ir ~500 [mm] un svars ir: $27,0$ [kN/m³] \cdot 336 [mm²] = $0,009$ [kN/m].
Pārrēķinot un sienu paneļa virsmas 1 [m²], iznāk virsmas slodze vienāda ar $0,018$ [kN/m²].

³ Siltumizolācijas svars pieņemts saskaņā ar „PAROC^R Izstrādājumu tehniskie rādītāji” sniegto informāciju par produktu.

⁴ Ārsienu paneļu tilpumsvars pieņemts saskaņā ar sērijas 1.432-5 [6] datiem un ir vienāds ar $14,00$ [kN/m³].

⁵ Slodzes drošuma daļējie faktori noteikti saskaņā ar [1] tab. A1.2(B).

5.2. Secinājumi

- Salīdzinot pašsvara vērtības no jaunveidojamas konstrukcijas ($G_{k,1} \div G_{k,4}$) un esošām konstrukcijām ($G_{k,5}$), var secināt, ka slodzes pieaugums, ierīkojot siltumizolācijas slāni ar piekārto fasādi, sastāda 6,2% no esošā pašsvara slodžu līmeņa, t.i. slodzes pieaugums nebūtiski ietekmē ārsienu paneļa nestspēju.

6. Izmantotas literatūras saraksts

1. **LVS EN 1990:2006 L** „Eirokodekss. Konstrukciju projektēšanas pamati“ – Rīga: VSIA Latvijas Standarts, 2006.
2. **LVS EN 1991-1-1:2006 L** „1. Eirokosekss. Iedarbes uz konstrukcijām. 1-1.daļa: Vispārīgās iedarbes. Blīvums, pašsvars, ēku lietderīgās slodzes” – Rīga: VSIA Latvijas Standarts, 2006.
3. **LVS EN 1991-1-3:2006 L** „1. Eirokosekss. Iedarbes uz konstrukcijām. 1-3.daļa: Vispārīgās iedarbes. Sniega radītās slodzes. “ – Rīga: VSIA Latvijas Standarts, 2006.
4. **LVS EN 1991-1-4:2006 L** „1. Eirokosekss. Iedarbes uz konstrukcijām. 1-3.daļa: Vispārīgās iedarbes. Vēja iedarbes“ – Rīga: VSIA Latvijas Standarts, 2006.
5. Серия ИИ-03-02 “Железобетонные изделия. Альбом 55. Предварительно напряжённые панели перекрытий длиной 586 см с круглыми пустотами армированные стрежнями из термически упрочнённой стали класса Ат-V и Ат-VI”
6. Серия 1.432-5 “Стеновые панели для производственных зданий с шагом колонн 6 м. Выпуск 0”
7. **LVS EN 1991-1-3:2003/NA:2015** “1. Eirokosekss. Iedarbes uz konstrukcijām. 1-3.daļa: Vispārīgās iedarbes. Sniega radītās slodzes. Nacionālais pielikums” – Rīga: VSIA Latvijas Standarts, 2015.