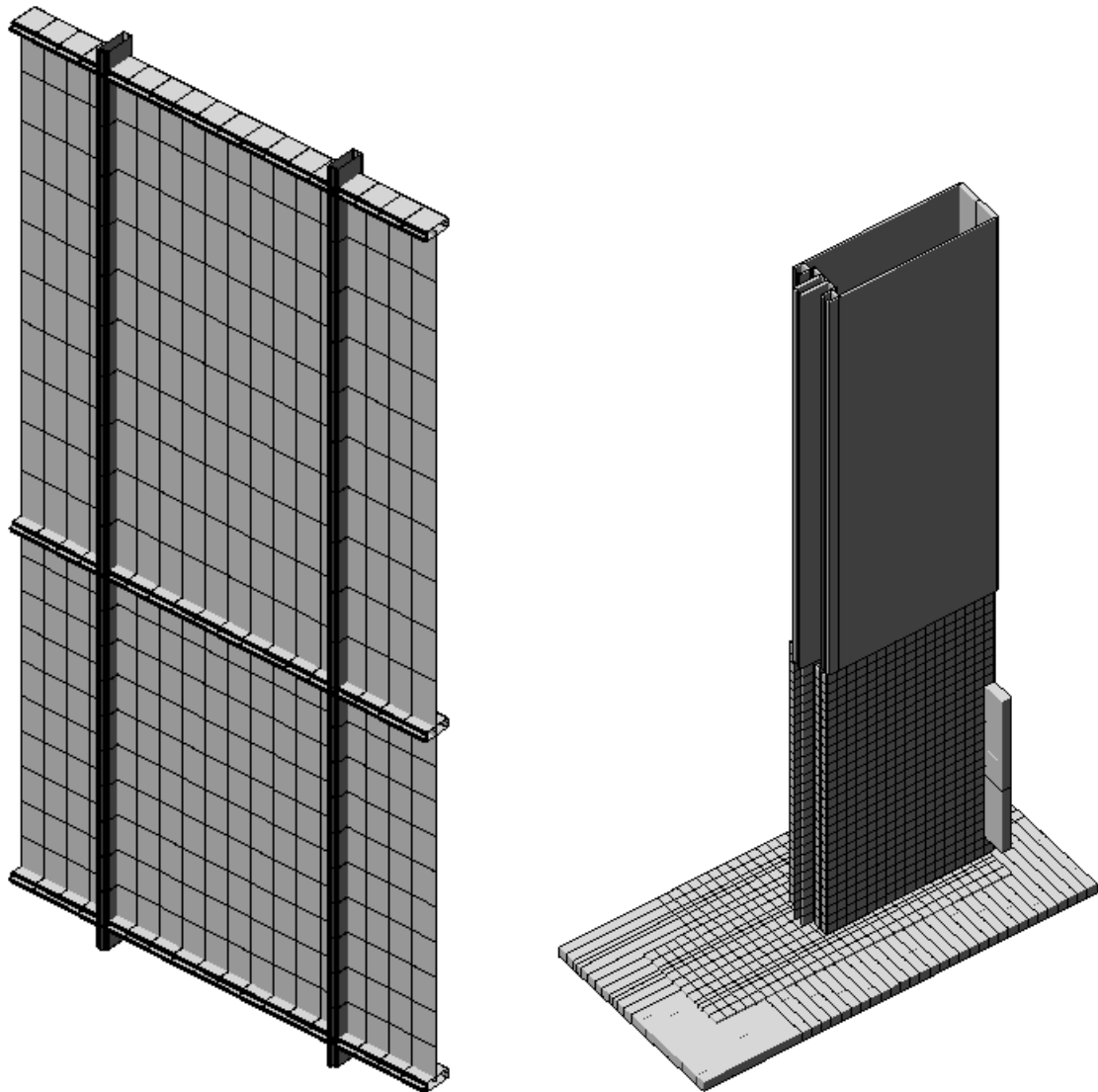


Մարշալ Բաղրամյան Մետրոյի կայարան

Վիտրաժային կոնստրուկցիա

[Հաշվարկային վերլուծություն]



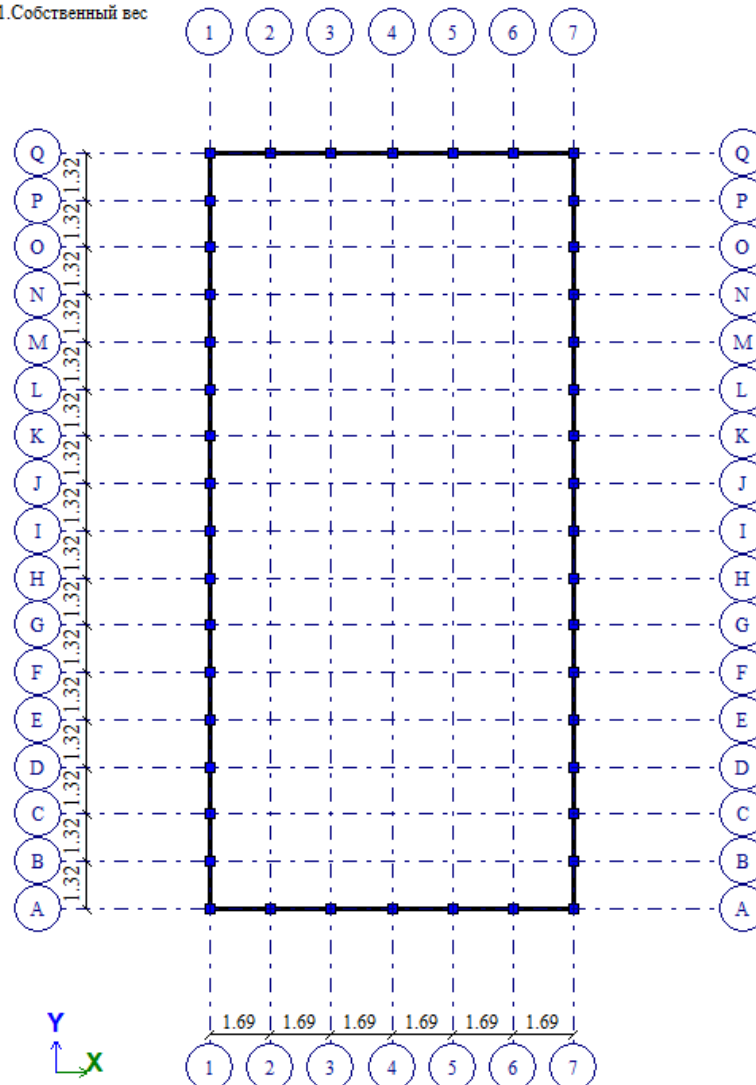
1. ՀԱՇՎԱՐԿԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՆԿԱՐԱԳԻՐ

1.1 Ընդհանուր տեղեկություններ

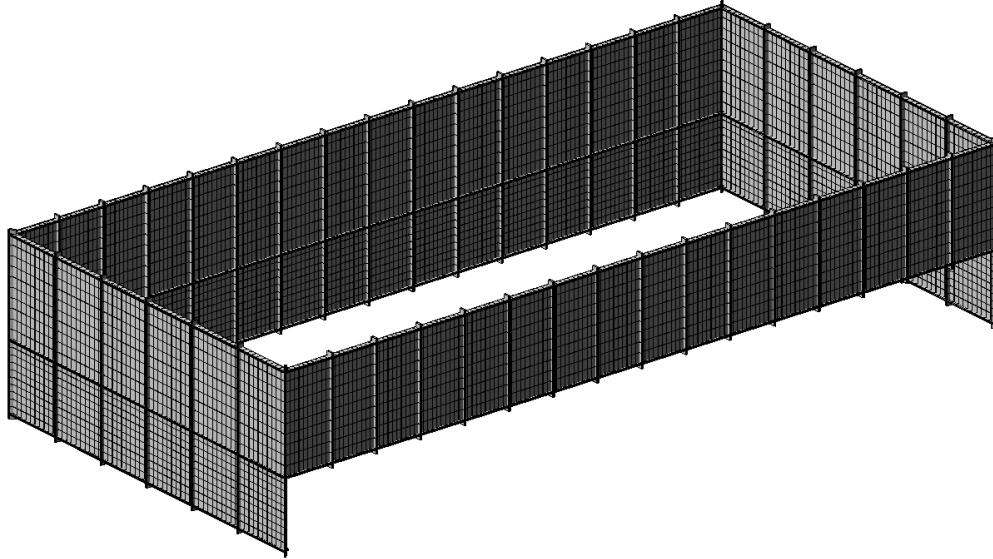
Վիտրաժային կոնստրուկցիայի հաշվարկային վերլուծությունն իրականացված է **LIRA-SAPR 2024 R2.3.1** ծրագրային փաթեթի միջոցով: Հաշվարկային սխեման մոդելավորված է որպես տարածական համակարգ: Մաթեմատիկական մոդելը կառուցված է **վերջավոր տարրերի մեթոդի** հիման վրա:

Հաշվարկներն իրականացվել են ուղղաձիգ ստատիկ բեռնվածքների, ինչպես նաև շենքի տառային և թվային առանցքների ուղղություններով քամու հիմնական բեռնվածքի և բաբախային բեռնվածքի ազդեցության տակ: Որոշակի դեպքերի համար իրականացված է նաև ուղղաձիգ կրող էլեմենտների ոչ գծային դեֆորմատիվ հաշվարկային մոդելը: Հաշվարկային մեթոդը՝ **սահմանային վիճակների մեթոդ**:

1. Собственный вес



Նկ.1 Վիտրաժային կոնստրուկցիայի հատակագծային սխեման



Նկ.2 Վիտրաժային կոնստրուկցիայի եռաչափ սխեման

1.2 Ելակետային տվյալներ

- Թվային առանցքների ուղղությամբ կոնստրուկցիան ունի **10.152 մ** երկարություն,
1 - 7 առանցքներ – $L_1 = 6 \times 1692$ մմ,
- Տառային առանցքների ուղղությամբ կոնստրուկցիան ունի **21.056 մ** երկարություն,
A – Q առանցքներ – $L_2 = 16 \times 1316$ մմ,
Կոնստրուկցիայի բարձրությունը – **$h = 4800$ մմ,**
- Հաշվարկային սխեմայում կիրառվել են հետևյալ վերջավոր տարրերը՝
KՅ 41 – վիտրաժային ապակիների մոդելավորման համար,
KՅ 10 – բոլոր ձողային էլեմենտների մոդելավորման համար,
KՅ 56 – առաձգական կապերի մոդելավորման համար,
KՅ 264 – կանգնակի ներքանի մոդելավորման համար:
- Նյութերի ֆիզիկական հատկությունները՝
Դեֆորմացիայի մոդուլը ալյումինի համար $E = 7100000$ տ/մ², $\rho = 2600$ կգ/մ³,
Պուլասոնի գործակիցը՝ $\nu = 0.33$,
Դեֆորմացիայի մոդուլը ապակու համար $E = 5600000$ տ/մ², $\rho = 2500$ կգ/մ³,

2.2 Քամու ազդեցությունը

Ըստ **ՀՀՇՆ 20-02-2024 «Բեռնվածքներ և ազդեցություններ»** Հայաստանի Հանրապետության շինարարական նորմերի՝ մշտականներից, երկարատևներից և կարճատևներից բաղկացած բեռնվածքների հիմնական զուգակցումները հետևյալն է

$$C_m = P_d + (\Psi_{l1}P_{l1} + \Psi_{l2}P_{l2} + \Psi_{l3}P_{l3} + \dots) + (\Psi_{t1}P_{t1} + \Psi_{t2}P_{t2} + \Psi_{t3}P_{t3} + \dots):$$

Բոլոր դեպքերում, w քամու հիմնական բեռնվածքի նորմատիվ արժեքն անհրաժեշտ է որոշել որպես w_m միջին և w_g բաբախող բաղադրիչների գումար:

$$w = w_m + w_g,$$

w_i ներքին ճնշումը որոշելիս՝ քամու բեռնվածքի բաբախող բաղադրիչը կարող է անտեսվել: Քամու հիմնական բեռնվածքի w_m միջին բաղադրիչի նորմատիվ արժեքը՝ կախված երկրի մակերևույթից z_e համարժեք բարձրությունից, որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$w_m = w_0 k(z_e) c,$$

որտեղ w_0 – քամու ճնշման նորմատիվ արժեքն է,

$k(z_e)$ – գործակից է, հաշվի է առնում քամու ճնշման փոփոխությունները z_e բարձրության համար, c – աերոդինամիկական գործակից է:

w_0 քամու ճնշման նորմատիվ արժեքն ընդունվում է քամու գոտուց կախված՝ ըստ աղյուսակ 2-ի: Քամու ճնշման նորմատիվ արժեքը թույլատրվում է ճշգրտել սահմանված կարգով՝ տեղական օդերևութաբանական կայանների տվյալների հիման վրա: Այս դեպքում w_0 -ն (Պա) որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

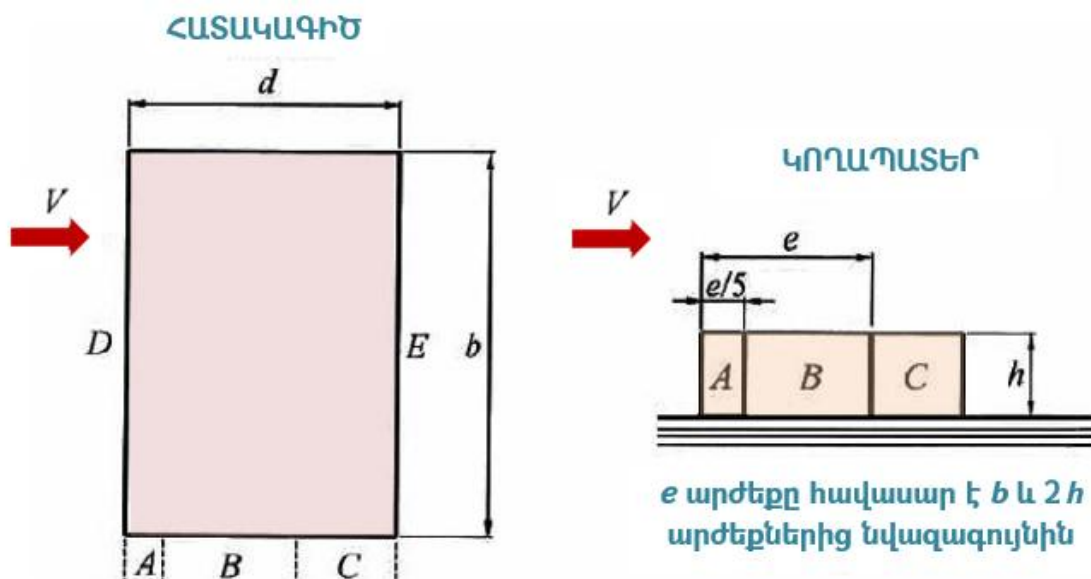
$$w_0 = 0,43 (v_{50})^2,$$

որտեղ v_{50} – քամու արագությունն է (մ/վ) A տիպի տեղանքի համար գետնի մակերևույթից 10 մ բարձրության վրա՝ որոշվում է 10 թույնաց միջակայքի միջինացմամբ և 50 տարվա կրկնողության պարբերությամբ, այսինքն՝ միջինը 50 տարին մեկ անգամ արժեքի գերազանցմամբ:

Քամու գոտիները (ընդունվում են ըստ նկար 60-ի կամ աղյուսակ 66-ի)	I	II	III	IV	V
w_0 , կՆ/մ ²	0,23	0,30	0,38	0,48	0,60

Հողմակողմ, հողմակողմին հակառակ պատերի և կողապատերի տարբեր հատվածամասերի համար (նկար 22) c_e աերոդինամիկական գործակիցները բերված են աղյուսակ 20-ում: Ելունային լոջիաներով կողային պատերի համար աերոդինամիկական շփման գործակիցը հավասար է՝ $c_f = 0,1$:

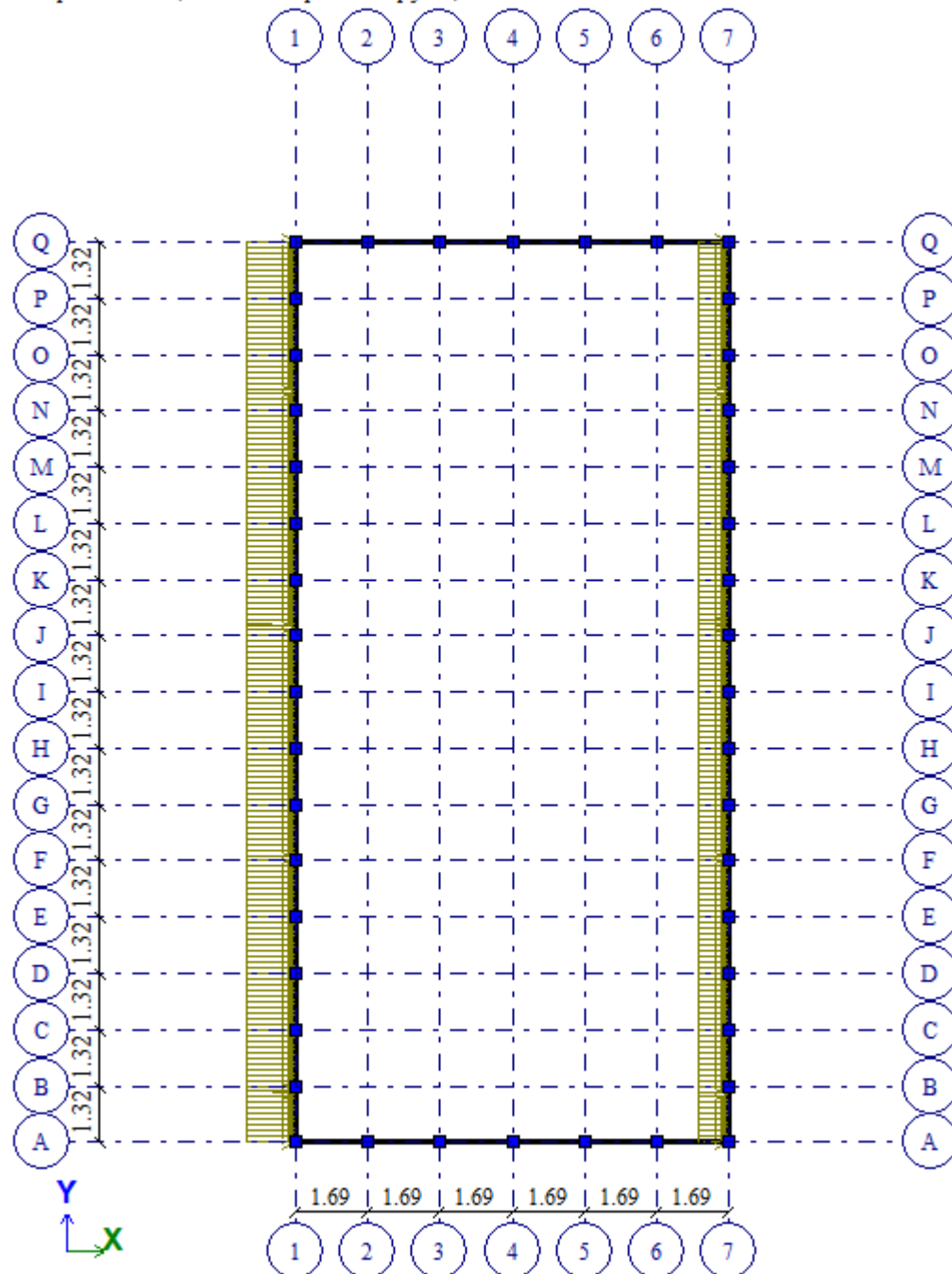
Պատ	Կողապատեր			Հողմակողմ	Հողմահակառակ կողմ
Պատի տեղամաս	A	B	C	D	E
c_e գործակիցը	-1,0	-0,8	-0,5	0,8	-0,5



Նկ.5 Աերոդինամիկ գործակցի որոշման սխեման

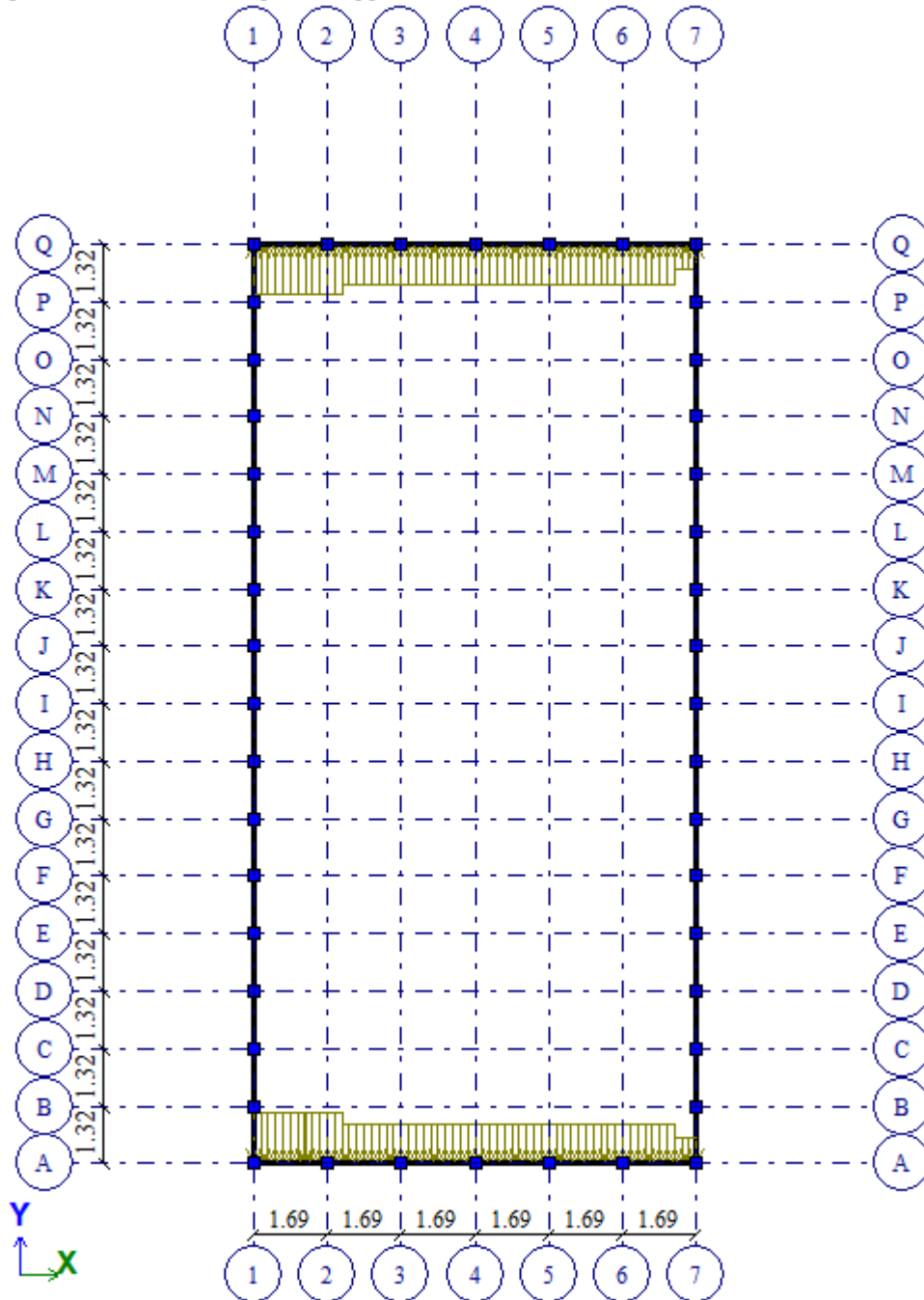
2.3 Բեռնավորման սխեմաները հաշվարկային մոդելում

2. Ветер статика X (основная ветровая нагрузка)



Նկ.6 Քամու ստատիկ բեռնվածքի սխեման գլխավոր X առանցքի ուղղությամբ

3. Ветер статика Y (основная ветровая нагрузка)



Նկ.7 Քամու ստատիկ բեռնվածքի սխեման գլխավոր X առանցքի ուղղությամբ

Բեռնվածքների զուգակցման համար կազմված է «ճիգերի հաշվարկային համադրում»

№.	Имя загрузки	Вид	Параметры РСУ	Коэффициенты РСУ
1	Собственный вес	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
2	Ветер статика X (основная ветровая нагрузка)	Неактивное (9)	9 0 0 0 0 0 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
3	Ветер статика Y (основная ветровая нагрузка)	Неактивное (9)	9 0 0 0 0 0 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
4	Ветер Пулсация X	Мгновенное(7)	7 0 0 0 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.50 0.80
5	Ветер Пулсация Y	Мгновенное(7)	7 0 0 0 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.50 0.80

Նկ.8 Ճիգերի հաշվարկային համադրում (PCY)

№ дин. загр.	№ стат. загр.	Коэф.	Код
4	1	0.5	1
5	1	0.5	1

Նկ.9 Դինամիկ բեռնվածքների զուգակցման գործակիցները քամու բաբախային բեռնվածքի համար

#	№.	Имя загрузки	Тип	Параметры загрузки	Параметры динамического воздействия
1	4	Ветер Пулсация X	ПУЛЬС	21 20 2 2000000 0	1.00 3 0.00 0.00 3 10.15 21.06 2 0 0.15 1 2 90.00
2	5	Ветер Пулсация Y	ПУЛЬС	21 20 3 2000000 0	1.00 3 0.00 0.00 3 10.15 21.06 2 0 0.15 2 2 90.00
3					

Նկ.10 Քամու բաբախային բաղադրիչները գլխավոր առանցքերի ուղղությամբ

2.4 Հիմնական կրող էլեմենտների ֆիզիկամեխանիկական բնութագրերը

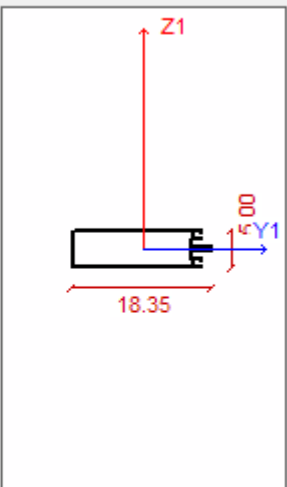
2. AYPC F50.0107 (Стойка AYPC F50.0107)

E	7.23751e+006	Т/М ²	f _i	0	
V	0.33		Y-	1.59704	СМ
G	2.72087e+006	Т/М ²	Y+	1.59704	СМ
F	11.892	СМ ²	Z-	1.59704	СМ
EF	8606.85	Т	Z+	1.59704	СМ
I _y	4.748e-007	М ⁴	I _{кр}	1.16209e-006	М ⁴
I _z	5.32402e-006	М ⁴	G _{I_{кр}}	3.16189	Т*М ²
E _{I_y}	3.43637	Т*М ²	F _y	5.72457	СМ ²
E _{I_z}	38.5327	Т*М ²	F _z	1.38604	СМ ²
Ru _Y	-2.42884	СМ	GF _y	1557.58	Т
Ru _Z	0	СМ	GF _z	377.123	Т
Ro	2.6	Т/М ³			

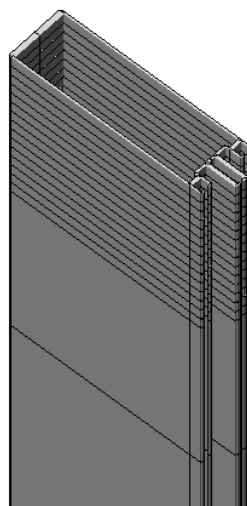
Комментарий
Стойка AYPC F50.0107

Цвет 

Подтвердить Отменить



Նկ.11 Կանգնակների համար ընտրված էլեմենտի նկարագիրը (AYPC F50.0107)



Նկ.12 AYPC F50.0107 տրամադրի եռաչափ տեսքը

3. AYPC F50.0105 (Ригель AYPC F50.0105) X

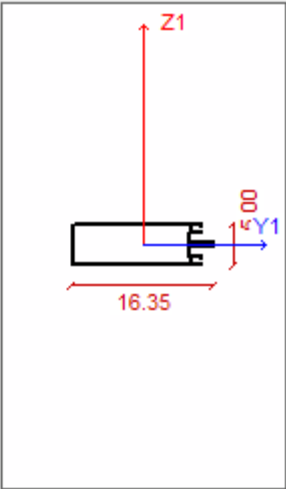
E	7.23751e+006	т/м ²	fi	0	
V	0.33		Y-	1.53878	см
G	2.72087e+006	т/м ²	Y+	1.53878	см
F	11.172	см ²	Z-	1.53878	см
EF	8085.75	т	Z+	1.53878	см
Iy	4.2978e-007	м ⁴	Ikp	9.88721e-007	м ⁴
Iz	3.98735e-006	м ⁴	Gkp	2.69018	т*м ²
Ely	3.11054	т*м ²	Fy	5.02534	см ²
Elz	28.8585	т*м ²	Fz	1.51349	см ²
Ru_Y	-2.3677	см	GFy	1367.33	т
Ru_Z	0	см	GFz	411.8	т
Ro	2.6	т/м ³			

Комментарий

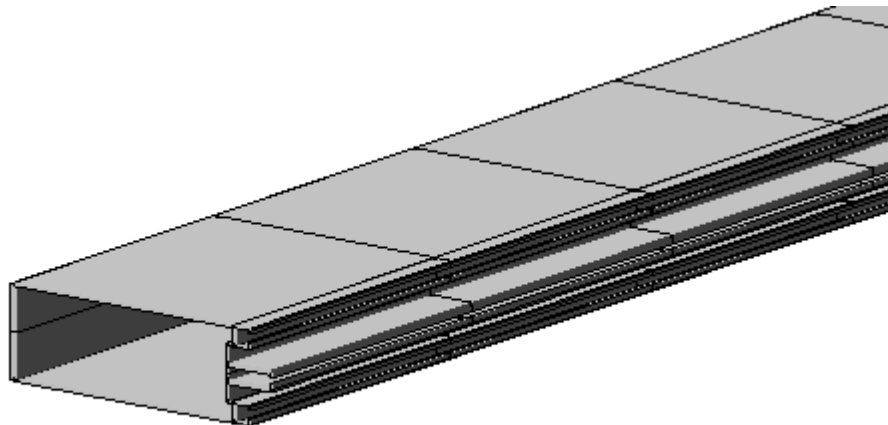
Ригель AYPC F50.0105

Цвет

Подтвердить
Отменить



Նկ.13 Հորիզոնական էլեմենտների նկարագիրը (AYPC F50.0105)



Նկ.14 AYPC F50.0105 տրամադրի եռաչափ տեսքը

3. ՀԱՇՎԱՐԿԱՅԻՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ

3.1 Հաշվարկի արձանագրությունը

Протокол расчета

Дата: 08.07.2025

FESolver.exe 2024.2.3.0 07.10.2024 17:50

GenuineIntel 11th Gen Intel(R) Core(TM) i7-11700 @ 2.50GHz 8 cores 16 threads 8(4194304)
L2 cache

Microsoft Windows 10 Professional ENU 64-bit. Build 26100

Размер доступной физической памяти = 22703959552

02:23 Чтение исходных данных из файла C:\Users\Public\Documents\LIRA SAPR\LIRA SAPR
2024\Data\Curtain Wall Calc.txt

02:23 Контроль исходных данных основной схемы

Количество узлов = 7738 (из них количество неудаленных = 7738)

Количество элементов = 9266 (из них количество неудаленных = 9266)

02:23 Разделение линейных загрузок на блоки

Линейные загрузки разделены на 1 блока

ОСНОВНАЯ СХЕМА

02:23 Оптимизация порядка неизвестных

РАСЧЕТ БЛОКА ЗАГРУЖЕНИЙ №№ 1-5

Количество неизвестных = 40244

РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

02:23 Формирование матрицы жесткости

02:23 Формирование векторов нагрузок

02:23 Разложение матрицы жесткости

02:23 Вычисление неизвестных

02:23 Контроль решения

РАСЧЕТ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

02:23 Формирование матрицы масс для динамического нагружения №4

02:23 Формирование матрицы масс для динамического нагружения №5

Вычисление собственных колебаний для динамических загрузок №№4 5

Суммарные массы: $mX=0.22889$ $mY=0.228883$ $mZ=0.228875$ $mUX=9.59222e-005$
 $mUY=0.000160242$ $mUZ=0.000247936$ $mW=0$

02:23 Контроль пригодности схемы для вычисления собственных колебаний при таком
приложении масс. Контроль осуществляется путем приложения масс как статических нагрузок

02:23 Вычисление собственных колебаний

Необходимая для итераций часть матрицы поместилась в оперативную память

После каждой итерации выводится информация о загрузках со специфическими
критериями остановки итерационного процесса (достижение нужного к-ва суммарных
модальных масс, предельной частоты, и т.д.). Информация выводится в следующем
формате:

1. Для однокомпонентных сейсмических загрузок - (№, SumM), где № - номер загрузки,
SumM - суммарная модальная масса для направления воздействия

2. Для трехкомпонентных сейсмических нагружений - (№, SumM1, SumM2, SumM3), где № - номер нагружения, SumM1 - суммарная модальная масса для радиального направления, SumM2 - для тангенциального, SumM3 - для вертикального

3. Для пульсационных нагружений - (№, fMax, fLim), где № - номер нагружения, fMax - максимальная полученная частота, fLim - предельная частота

02:23 Итерация №1

02:23 Итерация №2

Найдено форм 0 (из них 0 в заданном диапазоне)

02:23 Итерация №3

Найдено форм 0 (из них 0 в заданном диапазоне)

02:23 Итерация №4

Найдено форм 1 (из них 1 в заданном диапазоне)

(4, 10.4476 Hz, 2.25332 Hz) (5, 10.4476 Hz, 2.25332 Hz)

02:23 Формирование векторов динамических нагрузок

Загружение 4. Пульсация. Предельная частота = 2.25332 Гц

Загружение 5. Пульсация. Предельная частота = 2.25332 Гц

02:23 Вычисление неизвестных

Формирование результатов

02:23 Формирование топологии

02:23 Формирование перемещений

02:23 Вычисление и формирование усилий в элементах

02:23 Вычисление и формирование реакций в элементах

02:23 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях

02:23 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях

02:23 Формирование форм колебаний

Суммарные узловые нагрузки на основную схему:

Загружение 1 PX=0 PY=0 PZ=4.51572 PUX=-5.51418e-019 PUY=0.00159294 PUZ=0 PW=0

Загружение 2 PX=-1.99132 PY=0 PZ=0 PUX=0 PUY=5.82843e-018 PUZ=5.56712e-018 PW=0

Загружение 3 PX=0 PY=2.31358e-015 PZ=0 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0

Загружение 4 - 1 PX=-1.92946 PY=0 PZ=0 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0

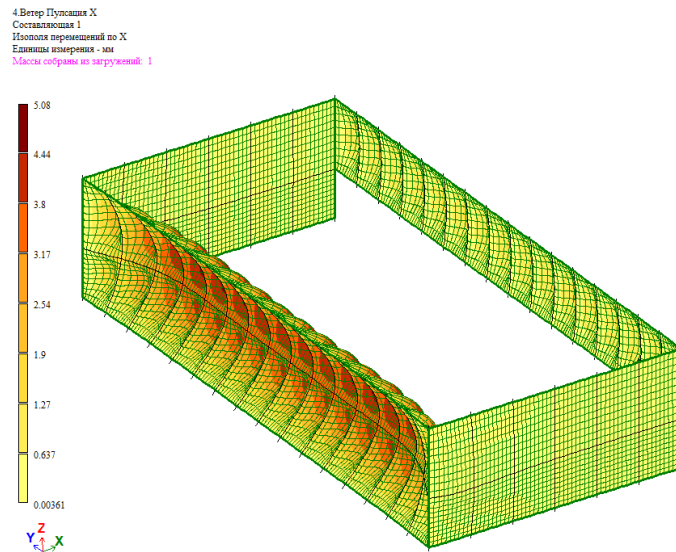
Загружение 4 - 2 PX=-1.99132 PY=0 PZ=0 PUX=0 PUY=3.73203e-018 PUZ=2.06845e-018 PW=0

Загружение 5 - 1 PX=0 PY=1.23162e-014 PZ=0 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0

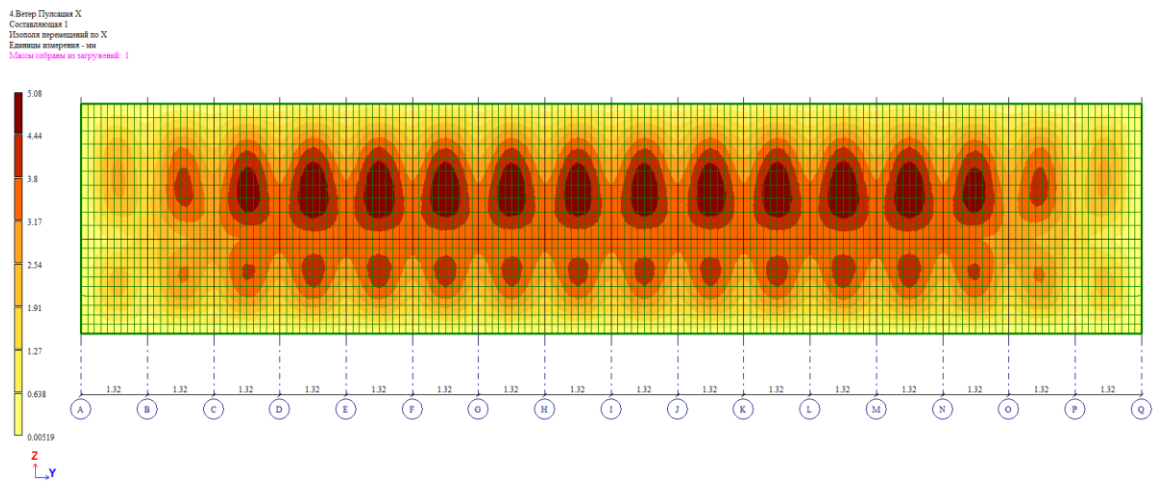
Загружение 5 - 2 PX=0 PY=-7.96672e-016 PZ=0 PUX=-3.38813e-021 PUY=0 PUZ=3.23567e-019 PW=0

Расчет успешно завершен

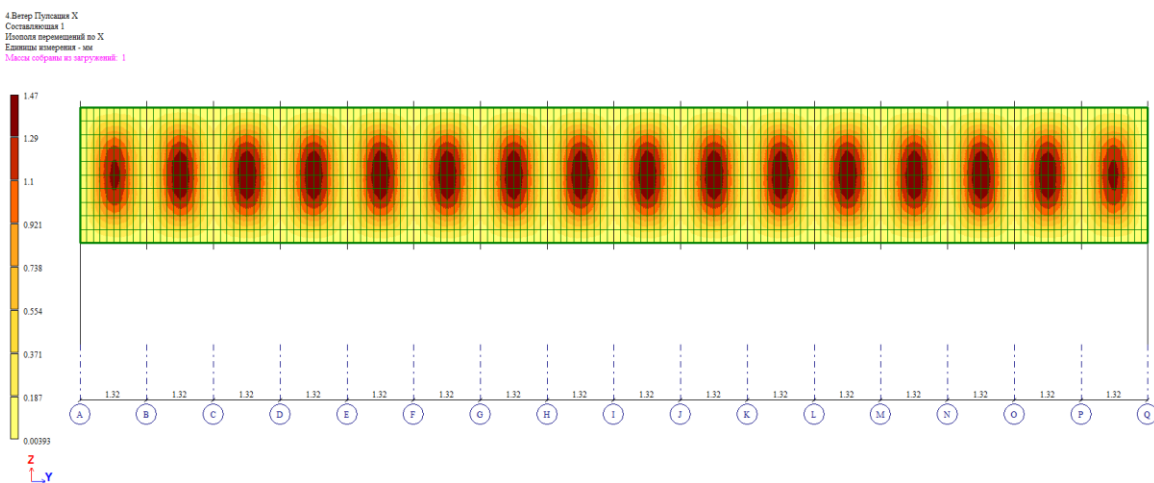
3.2 Լարումների և տեղափոխությունների արժեքները



Նկ.15 Քամու ազդեցությունից առաջացած տեղափոխությունները X առանցքի ուղղությամբ

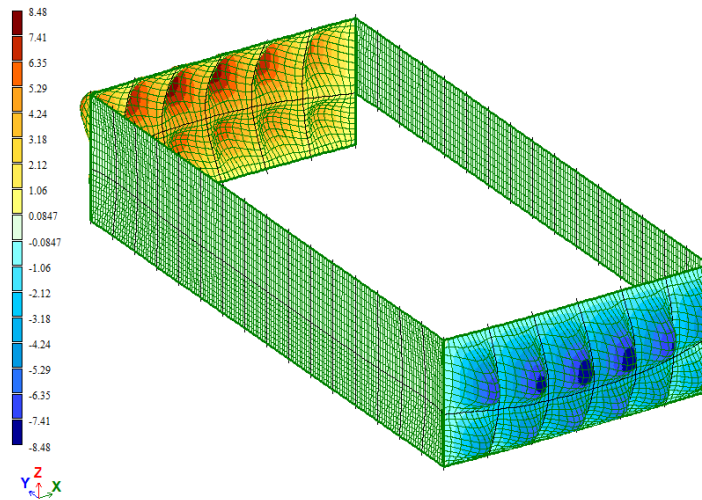


Նկ.16 Քամու ազդեցությունից առաջացած տեղափոխությունները ըստ 1 առանցքի



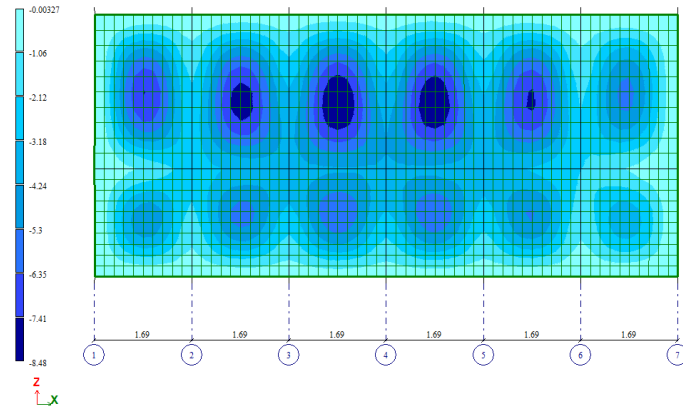
Նկ.17 Քամու ազդեցությունից առաջացած տեղափոխությունները ըստ 7 առանցքի

5 Ветер Пульсация Y
Составляющая 1
Изополюс перемещений по Y
Единица измерения - мм
Масштаб собран из нагрузок: 1



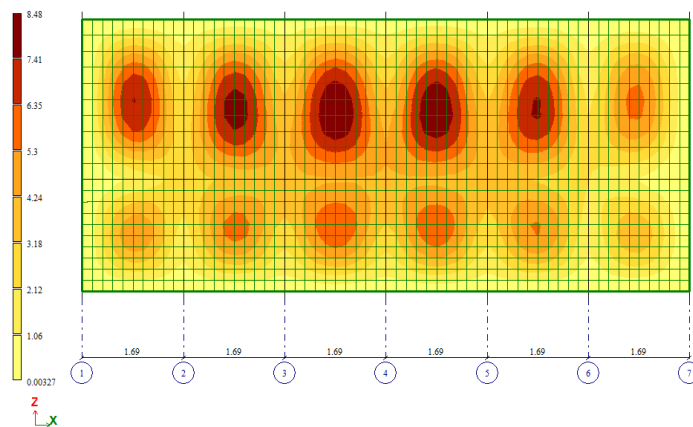
Նկ.18 Քամու ազդեցությունից առաջացած տեղափոխությունները Y առանցքի ուղղությամբ

5 Ветер Пульсация Y
Составляющая 1
Изополюс перемещений по Y
Единица измерения - мм
Масштаб собран из нагрузок: 1



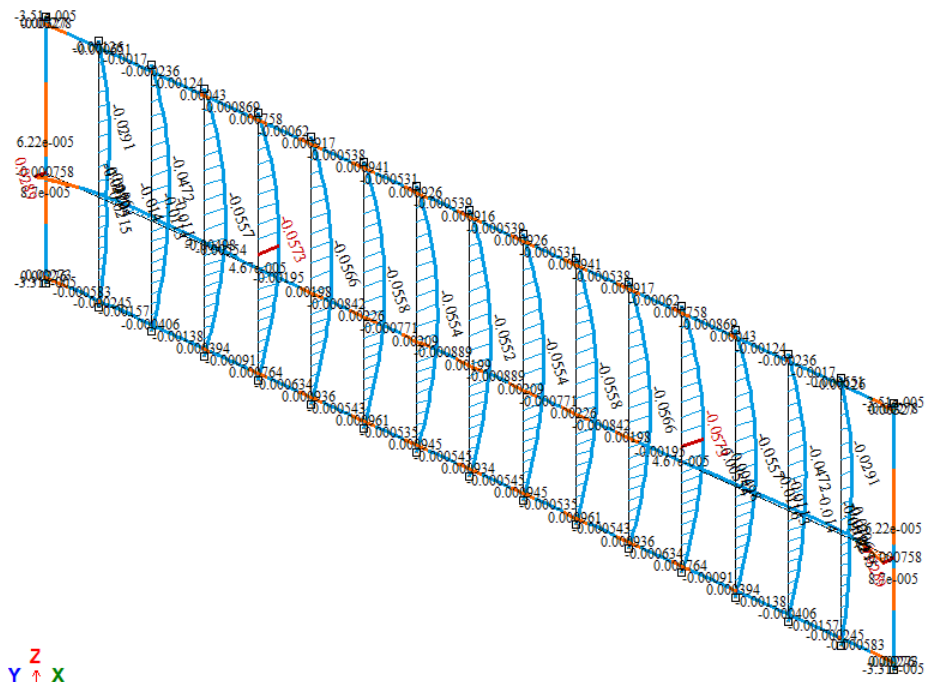
Նկ.19 Քամու ազդեցությունից առաջացած տեղափոխությունները ըստ A առանցքի

5 Ветер Пульсация Y
Составляющая 1
Изополюс перемещений по Y
Единица измерения - мм
Масштаб собран из нагрузок: 1



Նկ.20 Քամու ազդեցությունից առաջացած տեղափոխությունները ըստ Q առանցքի

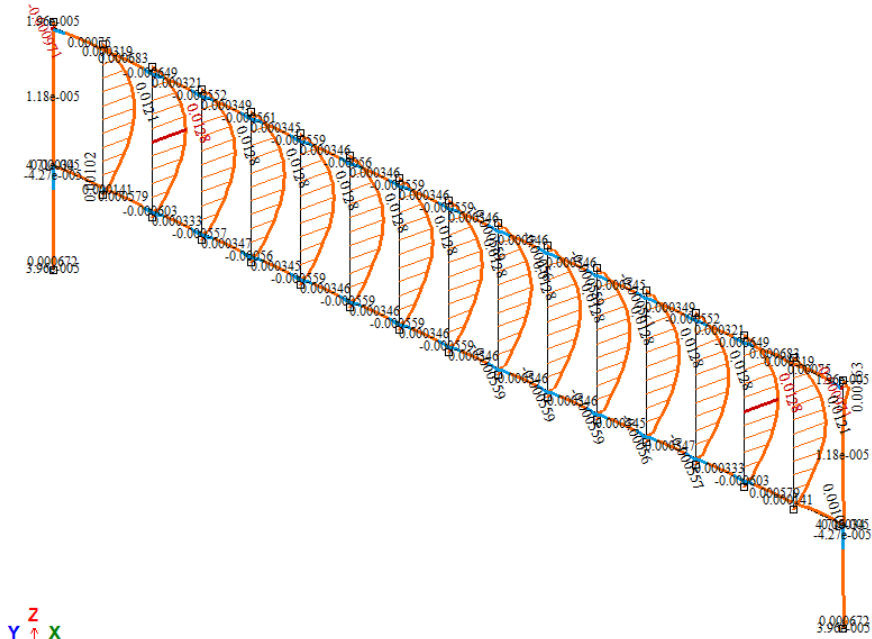
4.Ветер Пулсация X
 Составляющая 1
 Эпюра Mz
 Единицы измерения - т*м
 Массы собраны из нагрузений: 1



Минимальное значение -0.0573376; Максимальное значение 0.028883

Նկ.21 Էլեմենտներում առաջացած ծռող մոմենտները ըստ 1 առանցքի

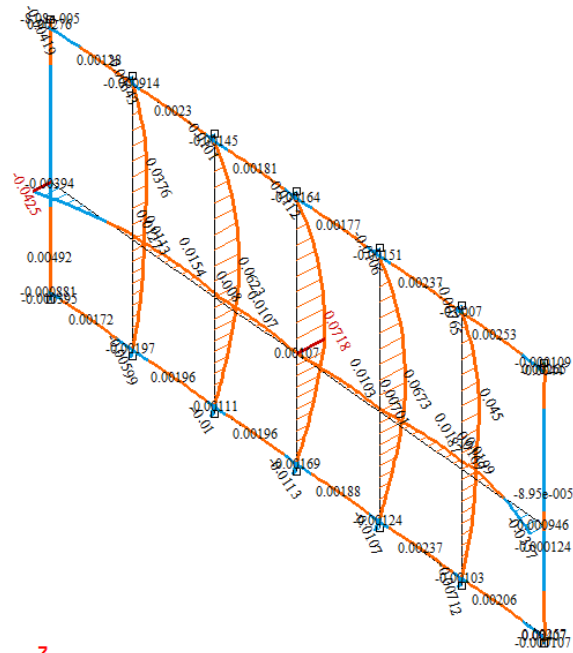
4.Ветер Пулсация X
 Составляющая 1
 Эпюра Mz
 Единицы измерения - т*м
 Массы собраны из нагрузений: 1



Минимальное значение -0.000970577; Максимальное значение 0.0128136

Նկ.22 Էլեմենտներում առաջացած ծռող մոմենտները ըստ 7 առանցքի

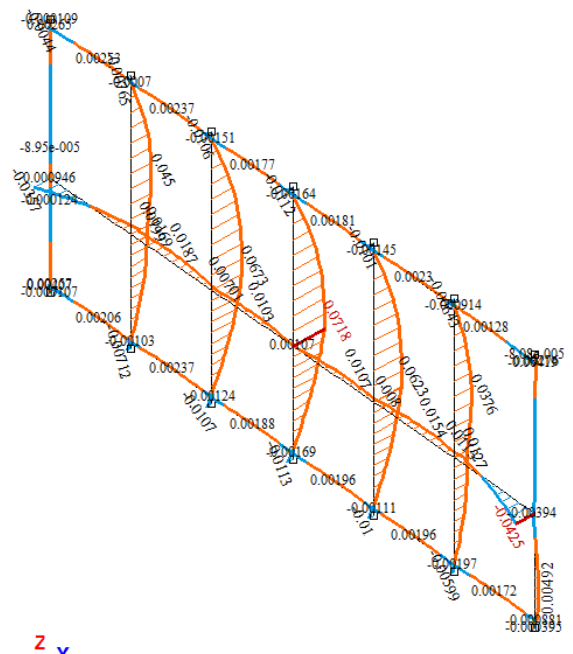
5. Ветер Пулсация Y
Составляющая 1
Эпюра Mz
Единицы измерения - т*м
Массы собраны из нагрузений: 1



Минимальное значение -0.042458; Максимальное значение 0.0718355

Նկ.23 Էլեմենտներում առաջացած ծռող մոմենտները ըստ A առանցքի

5. Ветер Пулсация Y
Составляющая 1
Эпюра Mz
Единицы измерения - т*м
Массы собраны из нагрузений: 1



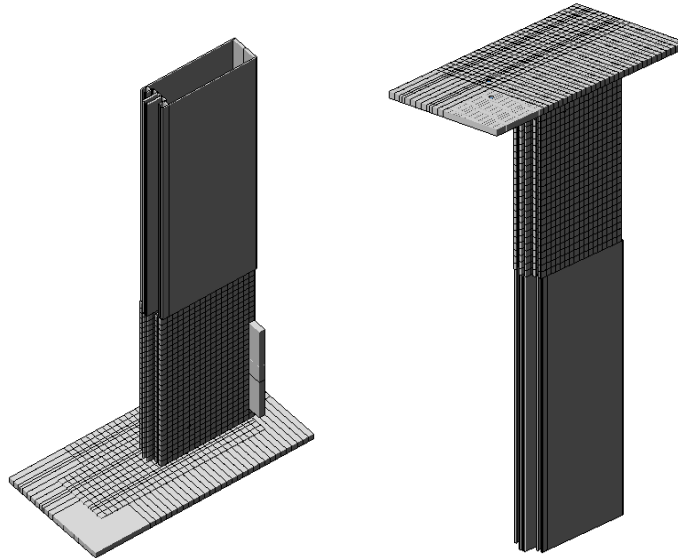
Минимальное значение -0.042458; Максимальное значение 0.0718355

Նկ.24 Էլեմենտներում առաջացած ծռող մոմենտները ըստ Q առանցքի

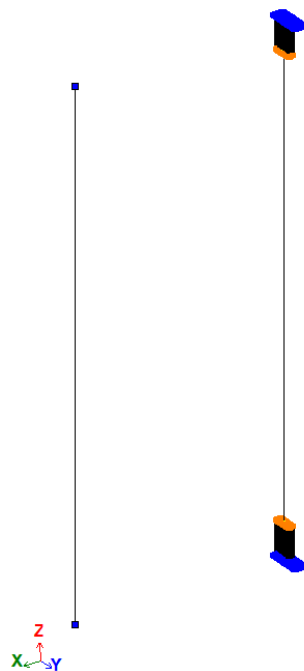
4. ՀԱՇՎԱՐԿ ՈՉ ԳԾԱՅԻՆ ԴԵՖՈՐՄԱՏԻՎ ՄՈԴԵԼՈՎ

4.1 Ընդհանուր տեղեկություններ

Գծային մաթեմատիկական մոդելում կանգնակների եզրային հատվածամասերում, որտեղ նրանք միանում են կառույցի հիմնական կրող էլեմենտներին, այդ հատվածամասերում կանգնակների անկյունային կոշտություններն ավելի ճշգրիտ որոշելու համար նրանք մոդելավորված են ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով:



Նկ.25 Կանգնակների եզրային հատվածամասերի ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելը



Նկ.26 Կանգնակների եզրային հատվածամասերի հաշվարկային սխեման

4.2 Հաշվարկի արձանագրությունը

Протокол расчета

Дата: 06.07.2025

FESolver.exe 2024.2.3.0 07.10.2024 17:50

GenuineIntel 11th Gen Intel(R) Core(TM) i7-11700 @ 2.50GHz 8 cores 16 threads 8(4194304) L2 cache

Microsoft Windows 10 Professional ENU 64-bit. Build 26100

Размер доступной физической памяти = 20893285888

22:56 Чтение исходных данных из файла C:\Users\Public\Documents\LIRA SAPR\LIRA SAPR 2024\Data\Column Calc.txt

22:56 Контроль исходных данных основной схемы

Количество узлов = 5838 (из них количество неудаленных = 5838)

Количество элементов = 5638 (из них количество неудаленных = 5638)

ОСНОВНАЯ СХЕМА

22:56 Оптимизация порядка неизвестных

НЕЛИНЕЙНАЯ ИСТОРИЯ 1

Количество неизвестных = 25469

Итерационные неизвестные не были перемещены на дно матрицы

НЕЛИНЕЙНАЯ ИСТОРИЯ 1. загрузка 1. шаг 1

22:56 Формирование матрицы жесткости

22:56 Формирование векторов нагрузок

22:56 Разложение матрицы жесткости

22:56 Вычисление неизвестных

22:56 Контроль решения

22:56 Выполнение итераций

Необходимая для итераций часть матрицы поместилась в оперативную память

Выполняются итерации методом 1

Итерации методом 1 остановлены из-за низкой скорости сходимости

Количество выполненных итераций=143 Погрешность=36.6425%

Выполняются итерации методом 2

Попытка №1

Количество выполненных итераций=300 Погрешность=0.809987%

Выбраны результаты расчета по методу 2

22:56 Суммирование результатов

Величина выполненного шага = 1; Величина всех выполненных шагов = 1

НЕЛИНЕЙНАЯ ИСТОРИЯ 1. загрузка 2. шаг 1

22:56 Формирование векторов нагрузок

22:56 Вычисление неизвестных

22:56 Контроль решения

22:56 Выполнение итераций

Необходимая для итераций часть матрицы поместилась в оперативную память

Выполняются итерации методом 1

Итерации методом 1 остановлены из-за низкой скорости сходимости

Количество выполненных итераций=255 Погрешность=20.9626%

Выполняются итерации методом 2

Попытка №1

Количество выполненных итераций=300 Погрешность=0.841106%

Выбраны результаты расчета по методу 2

22:56 Суммирование результатов

Величина выполненного шага = 1; Величина всех выполненных шагов = 1

Формирование результатов

22:56 Формирование топологии

22:56 Формирование перемещений

22:56 Вычисление и формирование усилий в элементах

22:56 Вычисление и формирование реакций в элементах

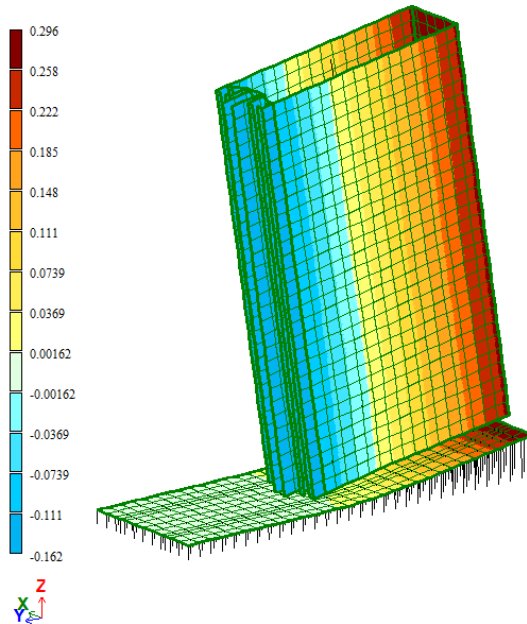
22:56 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях

22:56 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях

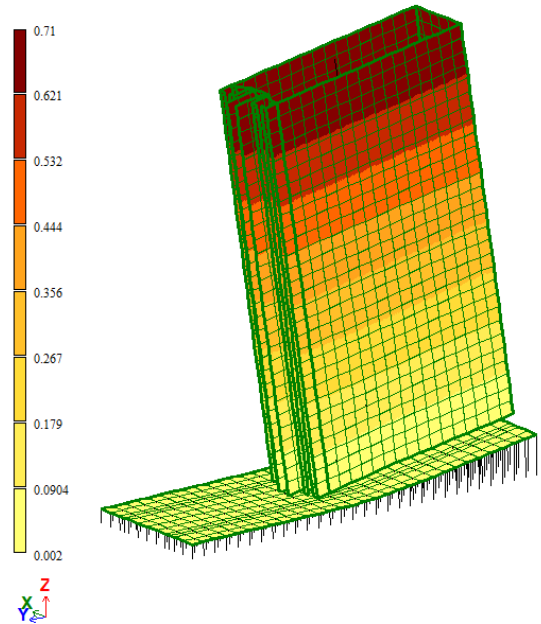
Расчет успешно завершен

Այսպիսով խնդրի լուծման այս եղանակի միջոցով որոշելով կանգնակների եզրերում անկյունային կոշտությունների արժեքները, դրանք փոխանցվում են գծային մոդելին որպես եզրային պայման և ընդհանուր մոդելում ստանում համապատասխան արդյունքները:

Нелинейная история 1
Изополю перемещений по Z
Единицы измерения - мм

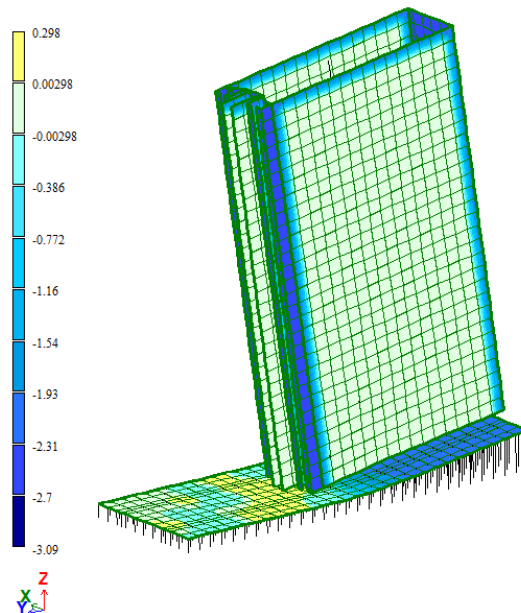


Нелинейная история 1
Изополю перемещений по Y
Единицы измерения - мм



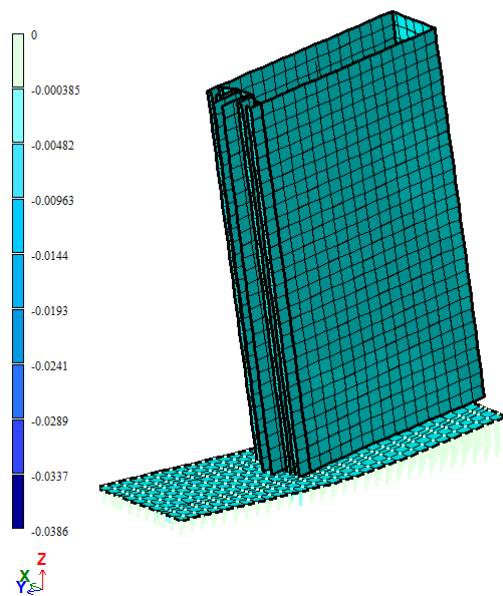
Նկ.27 Կանգնակի տեղափոխությունները Z և Y առանցքների ուղղությամբ

Нелинейная история 1
Изополю перемещений по UX
Единицы измерения - рад*1000



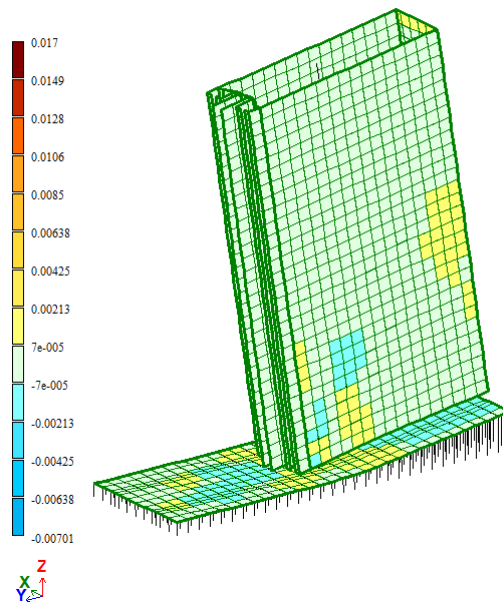
Նկ.28 Կանգնակի պտույտը X առանցքի նկատմամբ (uX)

Нелинейная история 1
Усилие N (264 КЭ)
Единицы измерения - т



Նկ.29 Կանգնակի հենարանի ներքանում առաջացող լարումները (N)

Нелинейная история 1
Мозаика напряжений по Mx
Единицы измерения - (т*м)/м



Նկ.30 Կանգնակի ներքանի առավելագույն սեղմված հատվածամասում առաջացող ծռող մոմենտները

Ըստ տրված առաջադրանքի խնդիրը լուծված է, Էլեմենտներում առաջացող ճիգերի արժեքները բավականին փոքր են սահմանային արժեքներից, ուստի տվյալ վիտրաժային կոնստրուկցիաների իրականացման համար АУРС F50.0107 և АУРС F50.0105 տրամատի Էլեմենտների աշխատանքը ըստ առաջին և երկրորդ խմբերի սահմանային վիճակների ապահովված են:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. ՀՀՇՆ 13-03-2022 Կրող և պատող կոնստրուկցիաներ Հայաստանի Հանրապետության շինարարական նորմեր / Քաղաքաշինության կոմիտե, 2022թ.,
2. ՀՀՇՆ 52-01-2021 Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաներ շինարարական նորմեր / ՀՀ Քաղաքաշինության կոմիտե, 2021թ.,
3. ՀՀՇՆ 53-01-2018 Պողպատե կոնստրուկցիաներ շինարարական նորմեր / ՀՀ Քաղաքաշինության կոմիտե, 2020թ.,
4. ՀՀՇՆ 20.04-2020 Երկրաշարժադիմացկուն շինարարության նախագծման նորմեր / ՀՀ Քաղաքաշինության կոմիտե, 2020թ.,
5. ՀՀՇՆ 20-02-2024 Բեռնվածքներ և ազդեցություններ Հայաստանի Հանրապետության շինարարական նորմեր / ՀՀ Քաղաքաշինության կոմիտե, 2024թ.,
6. IV-10.01.10-2006 - Շենքերի և կառուցվածքների հիմնատակեր / ՀՀ Քաղաքաշինության կոմիտե, 2006թ.,
7. ՀՀՇՆ 20-06-2014 Շենքերի եվ կառուցվածքների վերակառուցում, վերականգնում և ուժեղացում. հիմնական դրույթներ / ՀՀ Քաղաքաշինության կոմիտե, 2016թ.: