

ТОВ "Енерговентиляція"

Державна ліцензія

Протипожежний захист - Серія АЕ №522970 від 05.03.2015 необмежений

Розрахунок системи протидимного
захисту по об'єкту:

"Нове будівництво багатофункціонального
комплексу (будівля 1) за адресою:
с. Соkільники Львівського району Львівської області"

Шифр 45- 21 - ОВ - ПДЗ

Київ - 2022р.

ЗМІСТ

Аркуш	Найменування
1	Вихідні дані.
2	Розрахунок протидимного захисту на 1-му та 2-му поверхах.
3	Розрахунок протидимного захисту на 1-му та 2-му поверхах.
4	Розрахунок протидимного захисту на 3-му поверсі.
5	Розрахунок протидимного захисту в зонах травелаторів
6	Димові зони першого поверху (відм.0.000).
7	Димові зони другого поверху (відм.+8.100).
8	Димові зони третього поверху (відм.+14.100).
9	Принципова схема системи димовидалення.
10	План - схема до розрахунку мінімальної висоти шару диму.

1. Вихідні дані

Проект розроблений на підставі технічного завдання, отриманого від замовника, архітектурно-будівельних рішень та у відповідності з діючими нормами та правилами:

- ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»;
- ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту»;
- ДБН В.2.2-23:2009 «Підприємства торгівлі» (зі зм.1);
- ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди»;
- ДСТУ CEN/TR 12101-4:2016 Системи протидимного захисту. Частина 4. Побудова систем димо- та тепловидалення (CEN/TR 12101-4:2009, IDT);
- ДСТУ CEN/TR 12101-5:2016 Системи протидимного захисту. Частина 5. Настанови на базі функціональних рекомендацій та методи розрахунків систем димо- та тепловидалення (CEN/TR 12101-5:2005, IDT).

Будівля комплексу триповерхова.

Робота системи протидимного захисту спрямована на забезпечення безпечної евакуації людей та створенню сприятливих умов для гасіння пожежі для пожежних підрозділів.

Для торговельних приміщень передбачено видалення диму системами з механічним спонуканням з кожного поверху та компенсація повітря з природним спонуканням.

Приміщення торгових залів обладнанні спринклерною системою (звичайна швидкість спрацювання).

Перший поверх поділено на 24 димові зони (1400 м² найбільша);

димові зони вигороджено будівельними конструкціями - сталеві балки h=950мм.

Другий поверх поділено на 23 димові зони (1296 м² найбільша);

димові зони вигороджено будівельними конструкціями - сталеві балки h=900мм.

3-ий поверх поділено на 23 димові зони (1296 м² найбільша);

димові зони вигороджено будівельними конструкціями -

- сталеві балки h=500мм та h=650мм.

						45- 21 - ОВ - ПДЗ		
Зм.	Кіл.	Аркуш	Надок	Підп.	Дата	Пояснювальна записка		
Розробив	Лежнін				07.22			
Перевірив	Гурчанова				07.22			
ГІП	Висоцький				07.22			
Н.контроль	Гурчанова				07.22	ТОВ "Енерговентиляція"		
						м. Київ		

2. Розрахунок протидимного захисту на 1-му та 2-му поверхах.

2.1. Об'ємну витрату димових газів визначаємо по формулі (F.5),

згідно ДСТУ CEN/TR 12101-5:2016:

$$V_I = \frac{M_I \times T_I}{\rho_{amb} \times T_{amb}} ;$$

де V_I - $m^3 \times c^{-1}$ - сумарна об'ємна витрата газів, що видаляються з резервуара диму;

M_I - $kg \times c^{-1}$ - масова витрата димових газів, які надходять до легкого шару, наявного в резервуарі диму;

T_I - К - середня абсолютна температура в легкому шарі диму, розташованому в резервуарі диму;

ρ_{amb} - $kg \times m^{-3}$ - густина повітря за температури навколишнього середовища;

T_{amb} - К - температура навколишнього повітря.

Витрату повітря, що надходить у шлейф диму, який підіймається від осередку пожежі знаходимо за формулою (B.2), згідно ДСТУ CEN/TR 12101-5:2016:

$$M_f = C_e \times P \times Y^{3/2} ;$$

де C_e - $kg \times m^{-5/2} \times c^{-1}$ - коефіцієнт захоплення для шлейфа диму від осередків пожежі великих розмірів; $C_e = 0,19 kg \times m^{-5/2} \times c^{-1}$ - додаток В ДСТУ CEN/TR 12101-5:2016 - для торговельних центрів;

P - м - периметр середку пожежі, виміряний в горизонтальній площині; $P=16m$.

Y - м - висота шару чистого повітря під летким шаром диму в резервуарі диму;

$Y = 2,5m$, згідно таблиці 2 ДСТУ CEN/TR 12101-5:2016.

$$M_I = 0,19 \times 16 \times 2,5^{3/2} = 12,0 kg \times c^{-1}$$

T_I - К - температура шару диму, знаходимо по формулі (C.4), згідно ДСТУ CEN/TR 12101-5:2016: $T_I = T_{amb} + \Theta_w$;

де $T_{amb} = 18 + 273 = 291$ К, температура повітря в приміщенні;

Θ_w - К - перевищення середньої температури газів відносно температури газів, розташованих у леткому шарі в резервуарі диму (формула F1):

$$\Theta_w = \frac{Q_w}{c \times M_w} ;$$

де Q_w - кВт - конвекційний тепловий потік від димових газів, розташованих у леткому шарі всередині:

						45- 21 - ОВ - ПДЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		2

$$Q_w = q_f \times A_f = 625 \times 16 \times 0,80 = 8000 \text{ кВт};$$

де $q_f = 625 \text{ кВт} \times \text{м}$ згідно табл. 1 ДСТУ CEN/TR 12101-5:2016.

$A_f = 16 \text{ м}^2$ - площа пожежі в плані.

$c = 1,028 \text{ кДж} \times \text{кг}^{-1} \times \text{К}^{-1}$ - питома теплоємність повітря.

$$\Theta_w = \frac{8000}{1,028 \times 12,0} + 273 = 921 \text{ К.}$$

Загальна об'ємна витрата димових газів:

$$V_L = \frac{12,0 \times 939}{1,21 \times 291} = 32,0 \text{ м}^3/\text{с} = 115200 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Приймаємо відцентровий вентилятор ВРДВ 80-75-12,5.3

(виробництва ПРАТ "Інтеркондиціонер"; ел. потужність $N=45 \text{ кВт}$;

одночасно на одну димову зону працює два вентилятора.

2.2. Мінімальна висота d_l у метрах (м), шару диму необхідна для забезпечення потоку до димоприймальних пристроїв, знаходимо за формулою (F.2),

згідно ДСТУ CEN/TR 12101-5:2016:

$$d_l = \left[\frac{M_l \times T_l}{\gamma \times \Theta_l^{0,5} \times W_l} \right]^{2/3};$$

де $\gamma - (\text{кг} \times \text{К}^{1/2} \times \text{м}^{-5/2})$ коефіцієнт витрати вздовж роздільної конструкції, $\gamma=36$, згідно додатку F2 ДСТУ CEN/TR 12101-5:2016;

W_l - сумарна відстань виміряна під прямим кутом до напрямків потоків диму, згідно розділу F.2, ДСТУ CEN/TR 12101-5:2016;

найбільш несприятливий випадок для димових зон №1.16 та №1.24;

$W_l = 21 + 21 = 42 \text{ м}$ (див план-схему арк. 9);

Θ_l - перевищення температурою шару диму значення температури навколишнього середовища в градусах Цельсія ($^{\circ}\text{C}$);

$$d_l = \left[\frac{12,0 \times 939}{36,0 \times 25,5 \times 42,0} \right]^{2/3} = 0,440 \text{ м.}$$

Кожна димова зона вигороджена будівельними конструкціями:

- 1-й поверх - сталеві балки $h=950\text{мм}$;
- 2-й поверх - сталеві балки $h=900\text{мм}$.
- 3-й поверх - сталеві балки $h=500\text{мм}$ та $h=650\text{мм}$.

Умову $h > d_l$ виконано.

						45- 21 - ОВ - ПДЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		3

3. Розрахунок протидимного захисту на 3-му поверсі.

Згідно ДСТУ CEN/TR 12101-5:2016 (п.6.6.2.10) для 3-го поверху, в якому висота від підлоги до перекриття становить 8,0 м висота елементів протидимної завіси має становити 800 мм, тому для запобігання розповсюдження димових газів на 3-му поверсі, масову витрату визначаємо по формулі С.2:

$$M_w = D_w^{3/2} \times C_{do}^{3/2} \times 2 \times W; \text{ кг} \times \text{с}^{-1};$$

Примітка 1. Коефіцієнт "2" в формулі (С.2) є результатом поєднання кількох параметрів і має розмірність - $\text{кг} \times \text{м}^{-5/2} \times \text{с}^{-1}$;

де D_w - висота рухомого шару диму в площині прорізу, виміряна нижче частини розподільної конструкції, м:

для балок 500 мм, приймаємо $D_w = 0,80 - 0,50 = 0,30$ м,

для балок 650 мм, приймаємо $D_w = 0,80 - 0,65 = 0,15$ м;

C_{do} - коефіцієнт витрати:

$C_{do} = 0,65$ згідно додатку С ДСТУ CEN/TR 12101-5:2016;

W - ширина вертикального прорізу, м:

для балок 500 мм, $W = 36 + 36 = 72$ м,

для балок 650 мм, $W = 36 + 36 = 72$ м.

$$M_w = 0,30^{3/2} \times 0,65^{3/2} \times 2 \times 72 + 0,15^{3/2} \times 0,65^{3/2} \times 2 \times 72 = 16,7 \text{ кг} \times \text{с}^{-1};$$

Об'ємна витрата димових газів (по формулі F.5):

$$V_L = \frac{16,7 \times 939}{1,21 \times 291} = 44,5 \text{ м}^3/\text{с} = 160000 \text{ м}^3/\text{год}.$$

В результаті розрахунку отримуємо витрату димових газів,

при якій перетоків в інші димові зони не буде.

Приймаємо відцентровий вентилятор ВРДВ 80-75-12,5.3

(виробництва ПРАТ "Інтеркондиціонер"; ел. потужність $N = 45$ кВт;

витрата повітря $L = 80000 \text{ м}^3/\text{год}$), одночасно на одну димову зону

працює два вентилятора.

Зм.	Кіл.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата

45- 21 - ОВ - ПДЗ

Арк.

4

4. Розрахунок протидимного захисту в зонах травелаторів в осях 10-11 та Е-І та 17-17/01 та Е-І.

Згідно ДБН В.2.2-23:2009 «Підприємства торгівлі» (п.8.13) в зонах травелаторів в осях 10-11 та Е-І та 17-17/01 та Е-І влаштовуємо окремі димові зони.

Витрату повітря, що надходить у шлейф диму, який підіймається від осередку пожежі знаходимо за формулою (С.1), згідно ДСТУ CEN/TR 12101-5:2016:

$$M_w = \frac{C_e \times P \times W \times h^{3/2}}{\left[W^{2/3} + \frac{1}{C_d} \times \left[\frac{C_e \times P}{2} \right]^{2/3} \right]^{3/2}} ; \text{ кг} \times \text{с}^{-1} ;$$

Примітка 1. Коефіцієнт "2" в формулі (С.1) є результатом поєднання кількох параметрів і має розмірність - $\text{кг} \times \text{м}^{-5/2} \times \text{с}^{-1}$;

де C_e - коефіцієнт захоплення для шлейфа диму від осередку пожежі;

$$C_e = 0,19 - \text{кг} \times \text{м}^{-5/2} \times \text{с}^{-1} ;$$

W - ширина вертикального прорізу, м:

$$W = 95,28, \text{ м};$$

C_d - коефіцієнт витрати:

$$C_d = 0,65 \text{ згідно додатку С ДСТУ CEN/TR 12101-5:2016};$$

P - м - периметр середку пожежі, виміряний в горизонтальній площині; $P=16\text{м}$.

h - висота леткого шару в резервуарі диму, $h=0,54\text{м}$.

$$M_w = \frac{0,19 \times 16 \times 95,28 \times 0,54^{3/2}}{95,28^{2/3} + \frac{1}{0,65} \times \left[\frac{0,19 \times 16}{2} \right]^{2/3}} = 1,05 \text{ кг} \times \text{с}^{-1} ;$$

Об'ємна витрата димових газів (по формулі F.5):

$$V_L = \frac{1,05 \times 939}{1,21 \times 291} = 2,8 \text{ м}^3/\text{с} = 10600 \text{ м}^3/\text{год} .$$

Приймаємо даховий вентилятор ВДРДВ 8-01

(виробництва ПРАТ "Інтеркондиціонер"; ел. потужність $N=5,5 \text{ кВт}$;

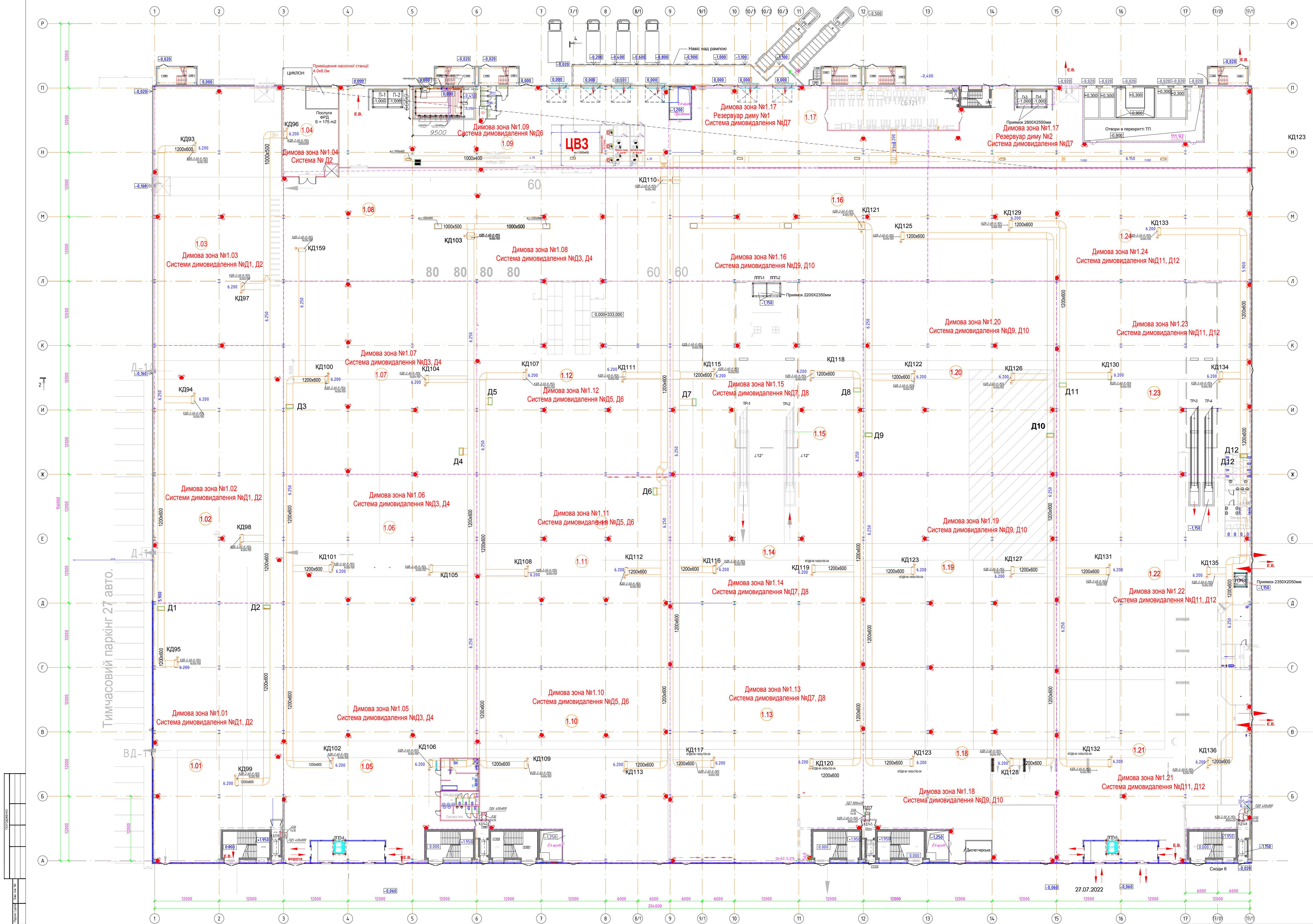
витрата повітря $L=11000 \text{ м}^3/\text{год}$).

Зм.	Кіл.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата

45- 21 - ОВ - ПДЗ

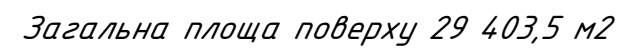
Арк.

5

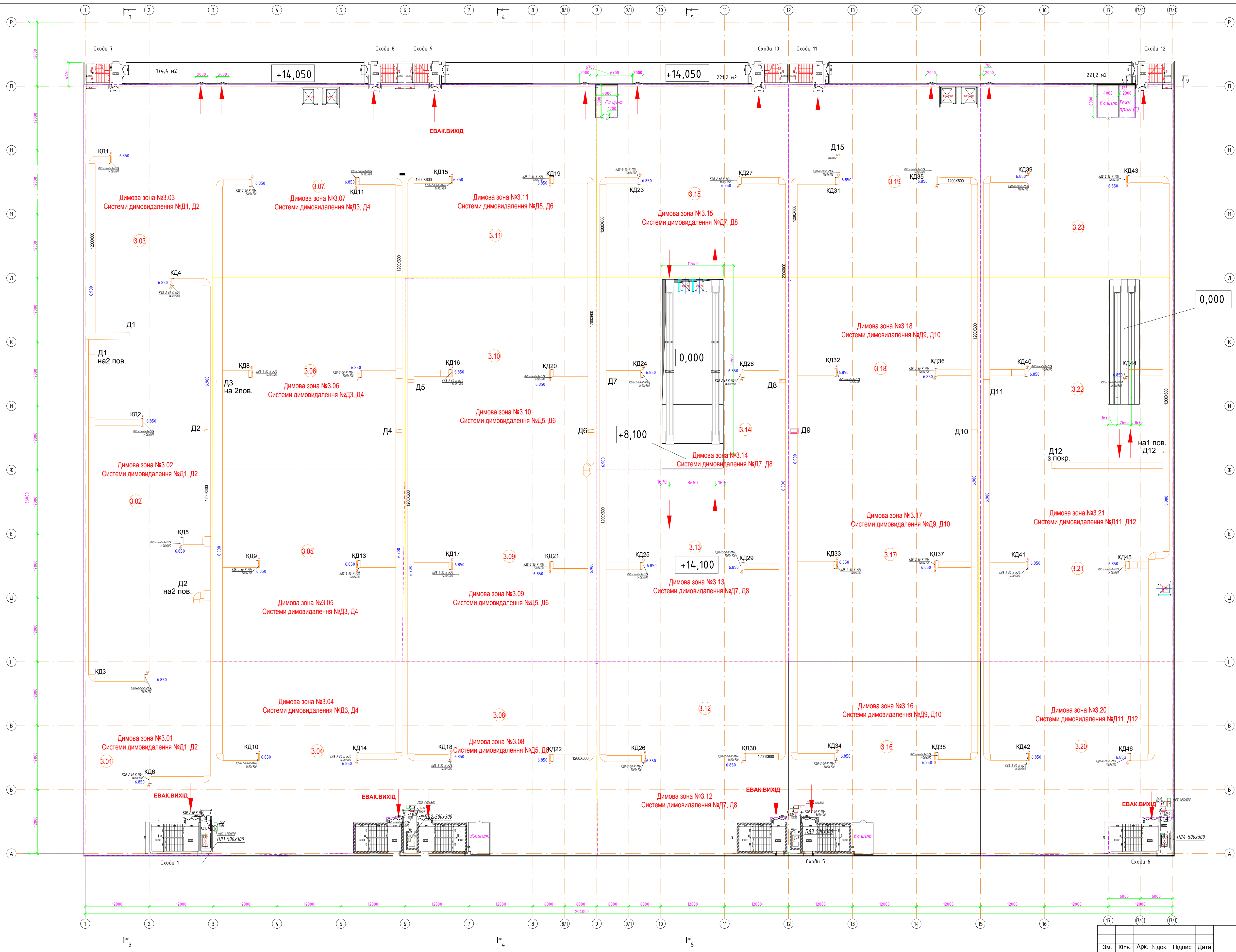


Зм.	Кіль.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

45-21-ОВ-ПДЗ



Лист № 1	Всього 1
Лист № 2	Всього 2
Лист № 3	Всього 3
Лист № 4	Всього 4
Лист № 5	Всього 5
Лист № 6	Всього 6
Лист № 7	Всього 7
Лист № 8	Всього 8
Лист № 9	Всього 9
Лист № 10	Всього 10
Лист № 11	Всього 11
Лист № 12	Всього 12
Лист № 13	Всього 13
Лист № 14	Всього 14
Лист № 15	Всього 15
Лист № 16	Всього 16
Лист № 17	Всього 17
Лист № 18	Всього 18
Лист № 19	Всього 19
Лист № 20	Всього 20
Лист № 21	Всього 21
Лист № 22	Всього 22
Лист № 23	Всього 23
Лист № 24	Всього 24
Лист № 25	Всього 25
Лист № 26	Всього 26
Лист № 27	Всього 27
Лист № 28	Всього 28
Лист № 29	Всього 29
Лист № 30	Всього 30
Лист № 31	Всього 31
Лист № 32	Всього 32
Лист № 33	Всього 33
Лист № 34	Всього 34
Лист № 35	Всього 35
Лист № 36	Всього 36
Лист № 37	Всього 37
Лист № 38	Всього 38
Лист № 39	Всього 39
Лист № 40	Всього 40
Лист № 41	Всього 41
Лист № 42	Всього 42
Лист № 43	Всього 43
Лист № 44	Всього 44
Лист № 45	Всього 45
Лист № 46	Всього 46
Лист № 47	Всього 47
Лист № 48	Всього 48
Лист № 49	Всього 49
Лист № 50	Всього 50
Лист № 51	Всього 51
Лист № 52	Всього 52
Лист № 53	Всього 53
Лист № 54	Всього 54
Лист № 55	Всього 55
Лист № 56	Всього 56
Лист № 57	Всього 57
Лист № 58	Всього 58
Лист № 59	Всього 59
Лист № 60	Всього 60
Лист № 61	Всього 61
Лист № 62	Всього 62
Лист № 63	Всього 63
Лист № 64	Всього 64
Лист № 65	Всього 65
Лист № 66	Всього 66
Лист № 67	Всього 67
Лист № 68	Всього 68
Лист № 69	Всього 69
Лист № 70	Всього 70
Лист № 71	Всього 71
Лист № 72	Всього 72
Лист № 73	Всього 73
Лист № 74	Всього 74
Лист № 75	Всього 75
Лист № 76	Всього 76
Лист № 77	Всього 77
Лист № 78	Всього 78
Лист № 79	Всього 79
Лист № 80	Всього 80
Лист № 81	Всього 81
Лист № 82	Всього 82
Лист № 83	Всього 83
Лист № 84	Всього 84
Лист № 85	Всього 85
Лист № 86	Всього 86
Лист № 87	Всього 87
Лист № 88	Всього 88
Лист № 89	Всього 89
Лист № 90	Всього 90
Лист № 91	Всього 91
Лист № 92	Всього 92
Лист № 93	Всього 93
Лист № 94	Всього 94
Лист № 95	Всього 95
Лист № 96	Всього 96
Лист № 97	Всього 97
Лист № 98	Всього 98
Лист № 99	Всього 99
Лист № 100	Всього 100



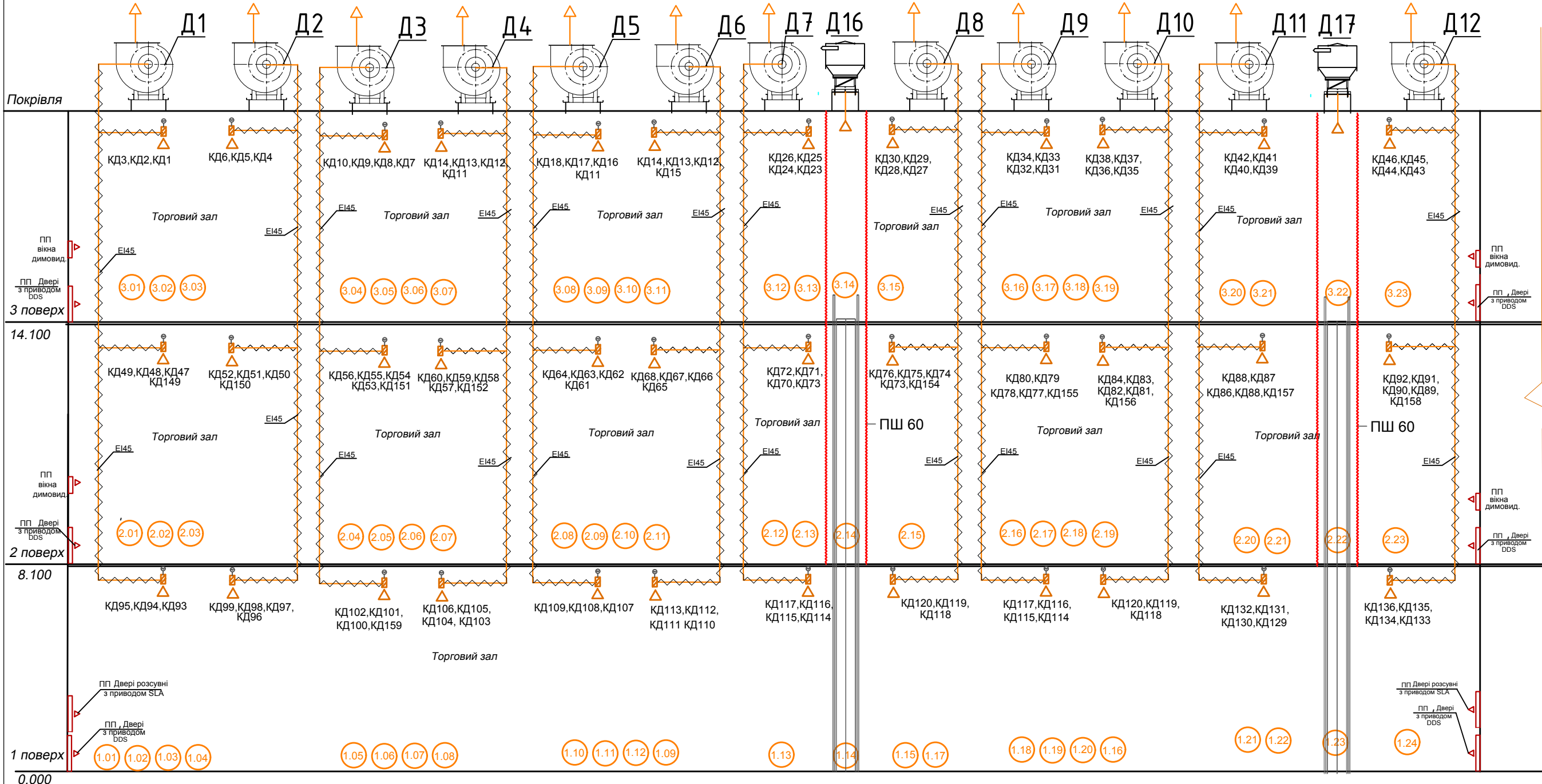
Загальна площа поверху 29 390,6 м2

Зм.	Кіль.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

45-21-ОВ-ПДЗ

Арк
8

Принципова схема системи димовидалення



Принципова схема підпора в ліфти ЛТПП та тамбури

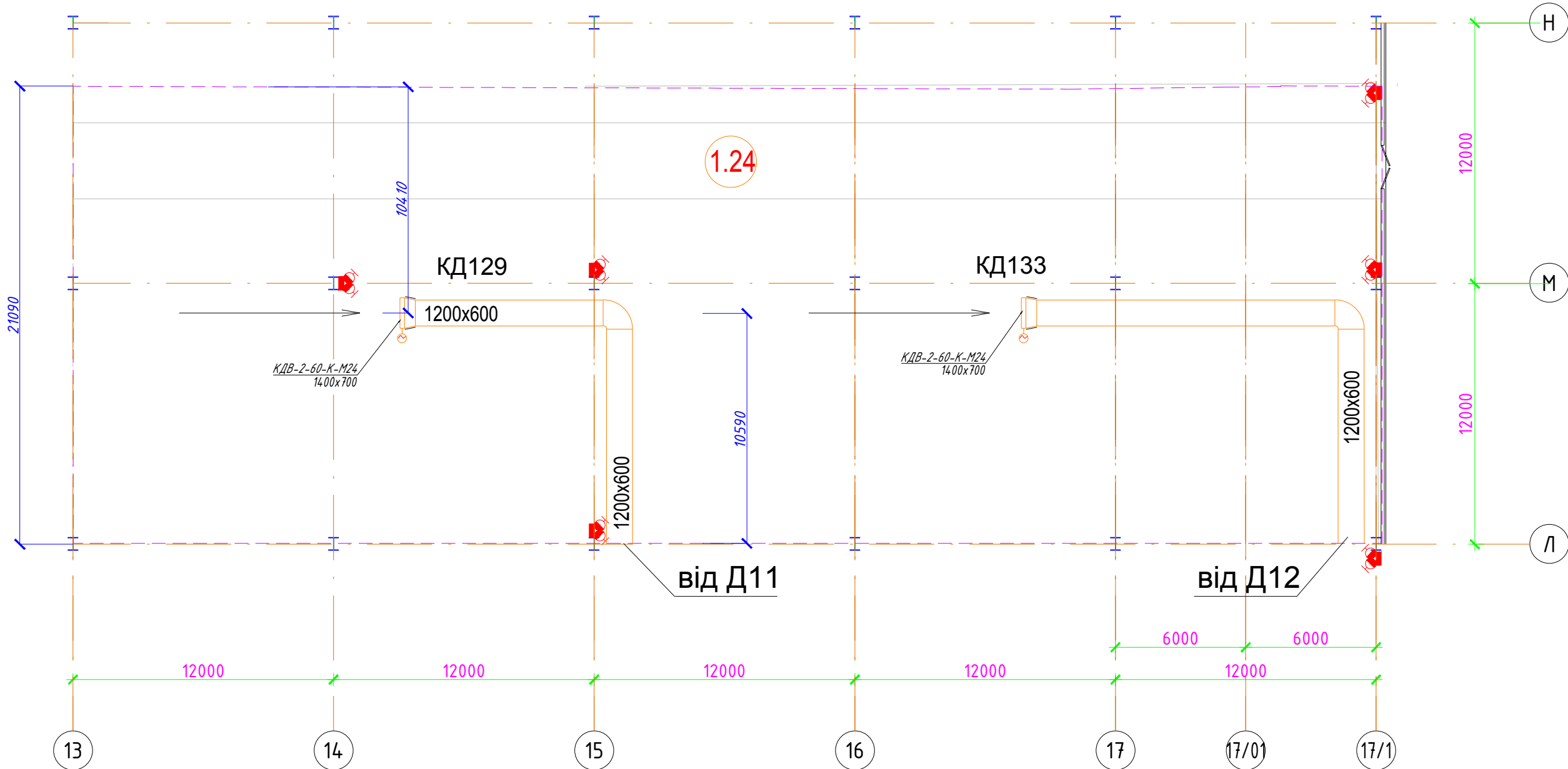


Зм.	Кіль.	Арк.	Ндок.	Підпис	Дата

45-21-ОВ-ПДЗ

Арк.	
9	

Димова зона №1.24
Система димовидалення №Д11, Д12



Умовні позначення:

- - напрямок руху диму
- - проєктовані повітропроводи систем димовидалення
- КД1-КД32 - клапан димовидалення КГДВ-М, з електропривом BF-24

Зм.	Кіл.	Арк.	№доку	Підп.	Дата

45- 21 - ОВ - ПДЗ

Арк.
10