Тема: ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЯ ДОШКІЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ №16 В МІСТІ ВІННИЦЯ

Виконав: ст. Бт-18м Панкевич Володимир

Керівник: проф. Коц Іван Васильович

Мета роботи

проведення досліджень, а саме аналітичний огляд та аналіз сучасних проєктних рішень по термомодернізації будівель шкіл та дошкільних закладів освіти, та розробка проєктно- конструкторського рішення по термомодернізації дошкільного навчального закладу №16 міста Вінниці.

- кваліфікаційна магістерська робота носить **дослідно-конструкторський характер**

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

провести аналітичний огляд та порівняльний аналіз сучасних проєктів термомодернізації навчальних закладів

визначити напрямки, за якими можливо досягати підвищення енергоефективності системи опалення та вентиляції

на основі варіантного аналізу, виконати техніко-економічне обґрунтування системи опалення та вентиляції

розробити проєктне рішення системи опалення

розробити проєктне рішення системи вентиляції

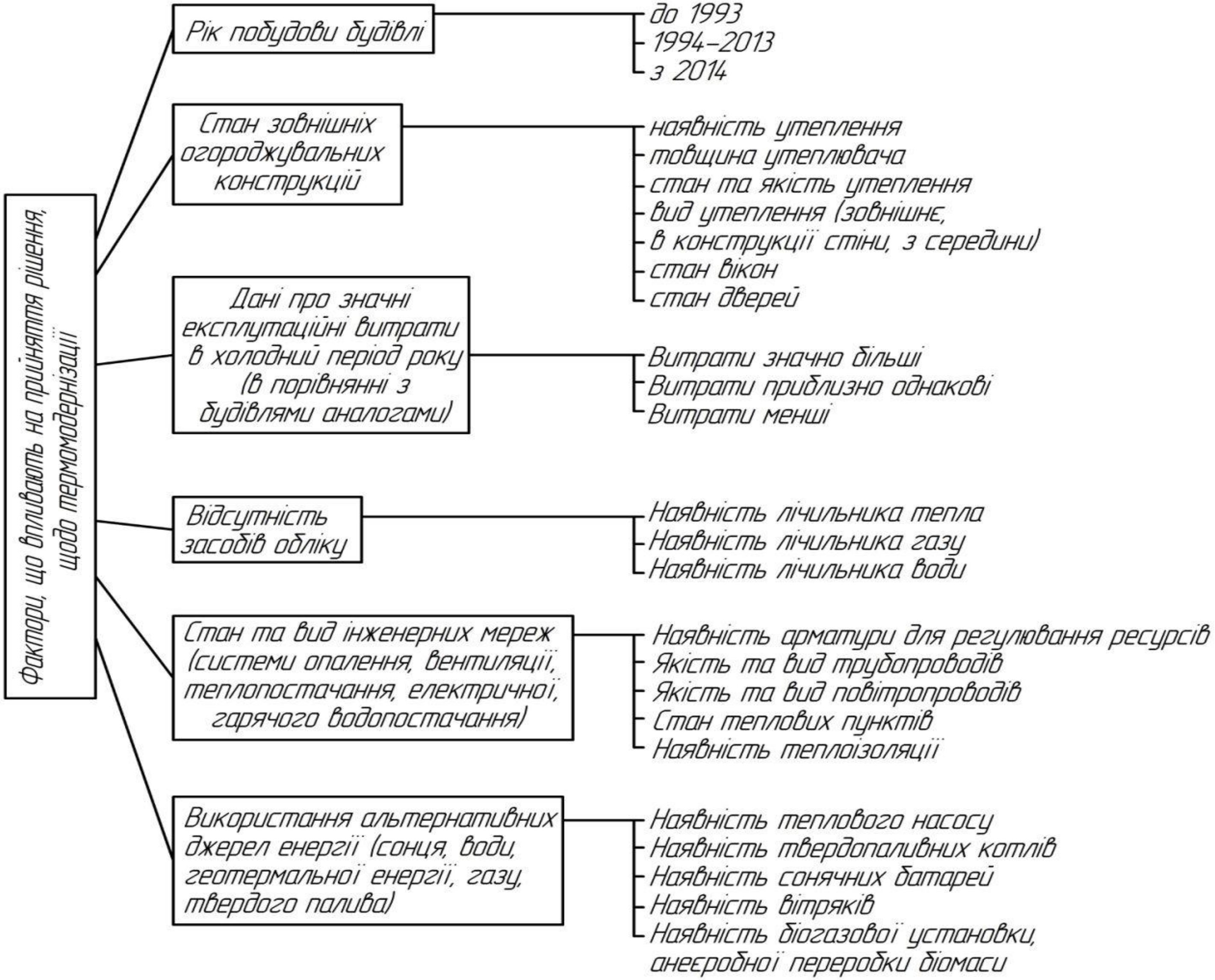
розробити організаційно-технологічне забезпечення реалізації проєктних пропозицій, розробити заходи з техніки безпеки при монтажі систем

провести економічні розрахунки проєкту

Результати енергоефективних проєктів

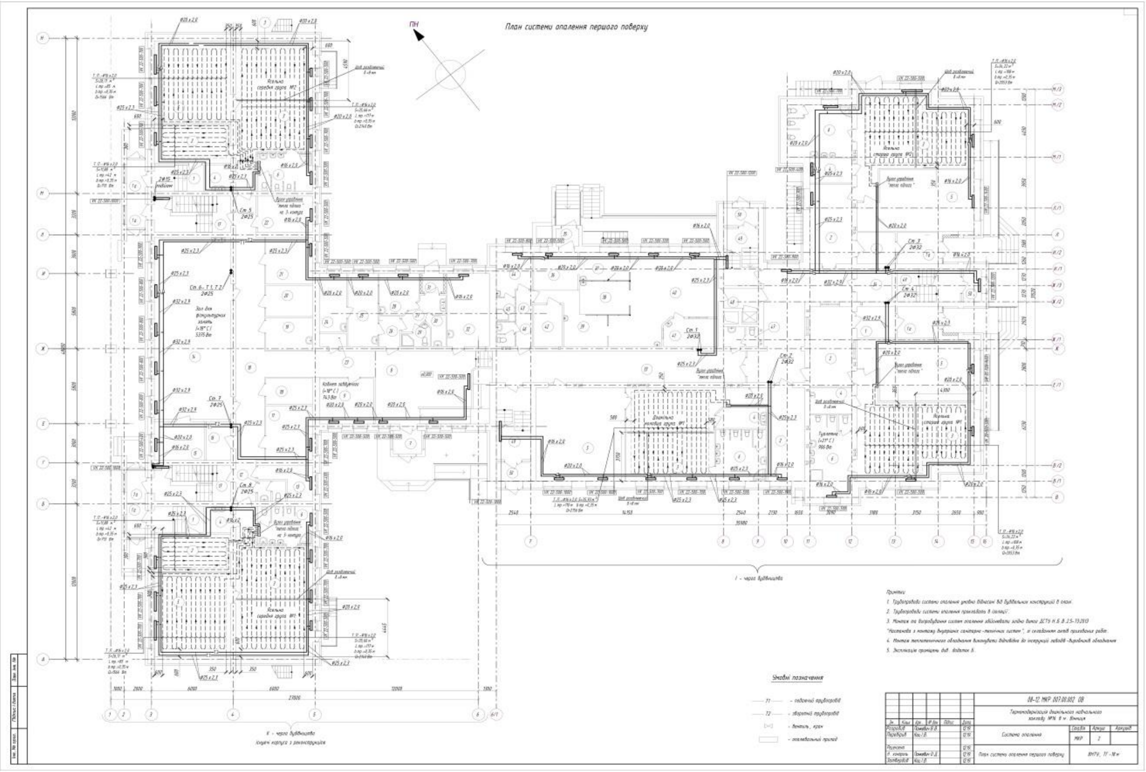
Технічне рішення	Потенціал енергозбереження	Усереднений строк окупності, роки
Утеплення стін, даху, суміщеного покриття та перекриття над неопалюваним підвалом або підлоги на ґрунті	10-35%	7-10
Заміна або ремонт вікон і зовнішніх дверей	10-20%	12-15
Модернізація системи опалення	20-30%	10-12
Заміна старої однотрубної системи опалення на сучасну двотрубну	30-35%	7-10
Модернізація системи вентиляції Улаштування рекуператорів Перехід на примусову витяжну вентиляцію	5-35%	5-8
Монтаж ІТП з погодним та дистанційним регулятором Гідрохімічна очистка та балансування	15-20% 5-10%	2-4 1-2
Застосування альтернативних джерел теплозабезпечення, використання відновлюваної енергії, наприклад, сонячного колектора, теплового насоса	До 50 %	8-15

Фактори, що впливають на прийняття рішення по проведенню термомодернізації



Обґрунтування та вибір заходів термомодернізації ДНЗ №16

Джерелом теплопостачання є міські теплові мережі .
Вентиляція приміщень змішана: механічна та природня.
В частині яка знаходиться в аварійному стані, провести демонтаж та збудувати нову частину будівлі, в якій запроєктувати сучасну систему опалення та вентиляції. **(перша черга)**
В існуючій будівлі – в другій частині провести заходи, щодо приведення характеристик огороджувальних конструкцій, відповідно до будівельних норм **(друга черга).**



Обґрунтування та вибір заходів термомодернізації ДНЗ №16

- Утеплення фундаментів, що контактують з ґрунтом та стін підвалу на глибину нижче відмітки землі на 0,5м. в районі без підвалу та на глибину 1,0 м в районі підвалу.
- Утеплення зовнішніх стін мінераловатними плитами.
- Заміну вхідних дверей на полівінілхлоридні.
- Заміна віконних блоків та влаштування нових віконних блоків з опором теплопередачі не менше 0,75 м2 х К/Вт.
- Додаткове утеплення мінераловатними плитами горищного покриття.
- Модернізація системи опалення та вентиляції в частині будівлі, яка залишається.
- Розробка система опалення та вентиляції приміщень нового триповерхового корпусу.

Фрагмент зовнішньої стіни

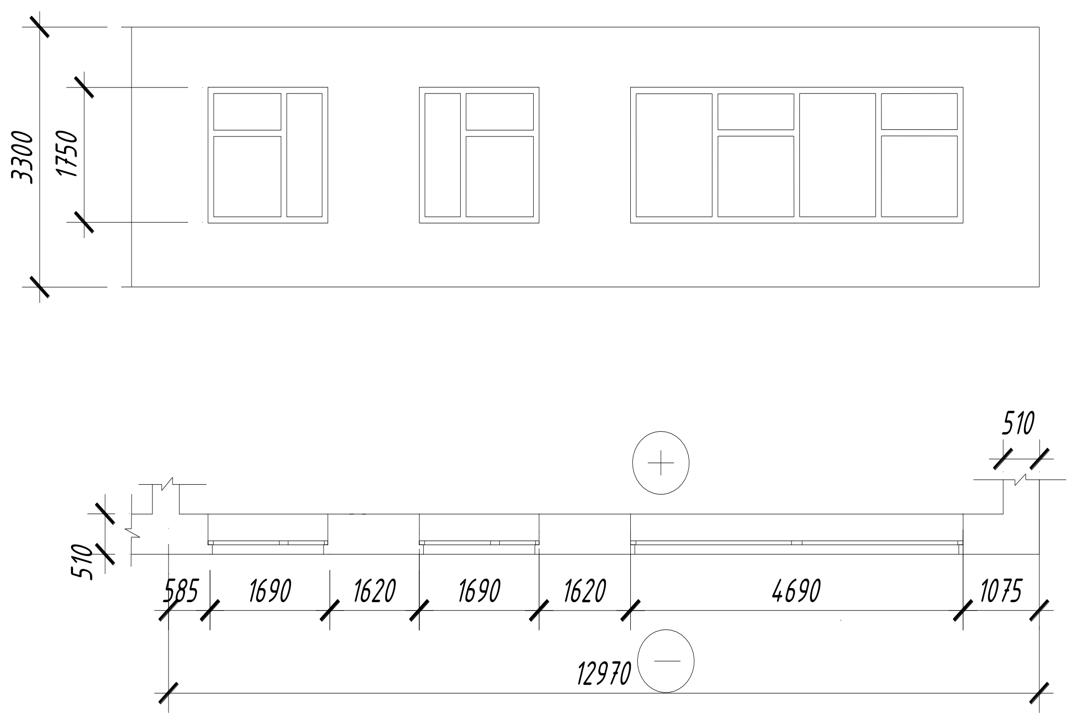


Рисунок 2.1 – Фрагмент зовнішньої стіни для розрахунку

Найменування теплопровідного включення
Віконний відкос в зоні перемички
Віконний відкос в зоні підвіконня
Віконний відкос в зоні рядового примикання
Дюбелі для кріплення підвіконних плит

Опір теплопередачі зовнішніх стін

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_{i=1}^{h} \frac{\delta_i}{\lambda_{inp}} + \frac{1}{\alpha_{з}}$$

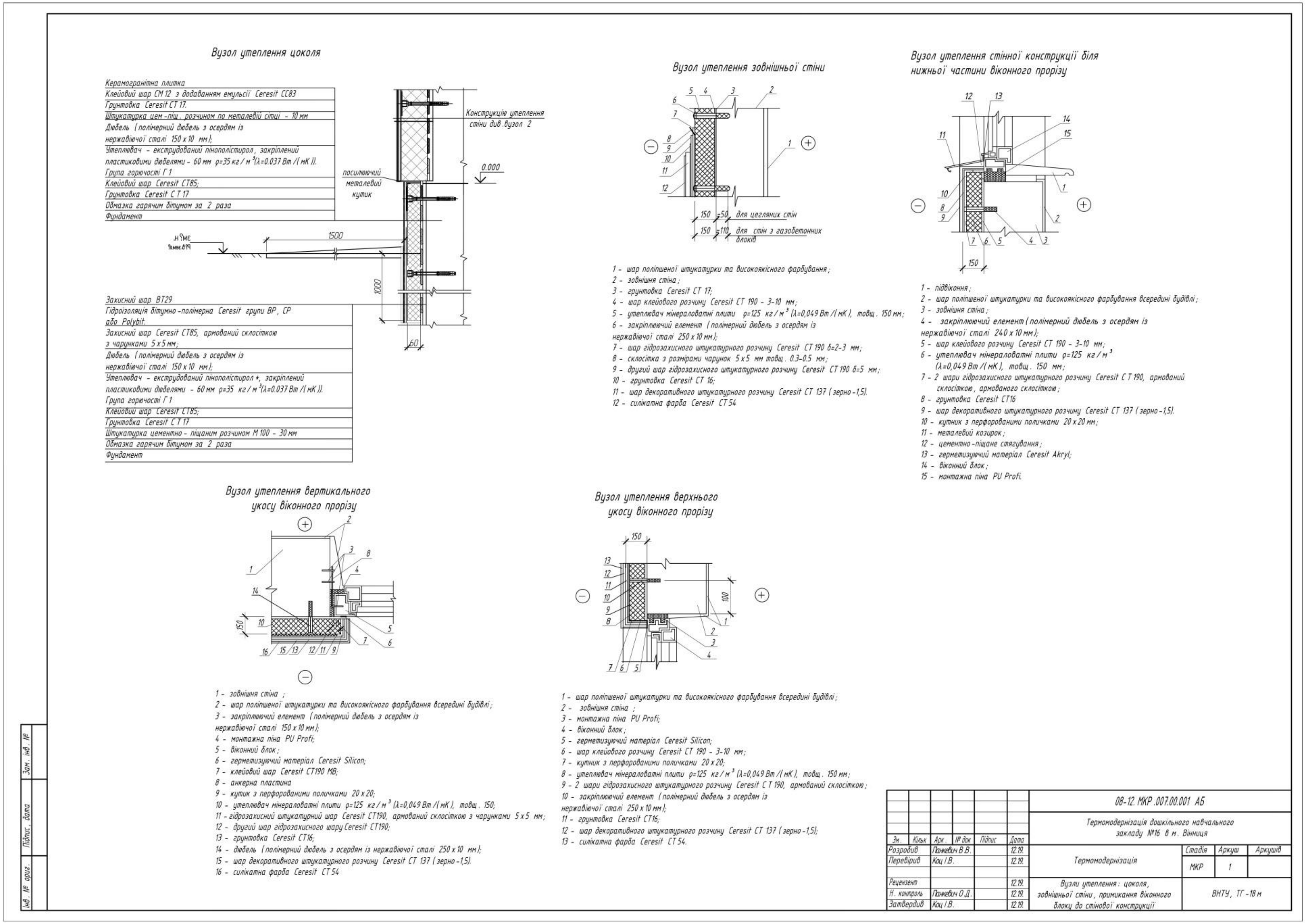
$$R_{\Sigma} = 0{,}115 + 0{,}0215 + 0{,}63 + 3{,}061 + 0{,}007 + 0{,}043 = 3{,}88 \; м^2К/Вт$$

приведений опір теплопередачі
з врахуванням теплопровідних включень

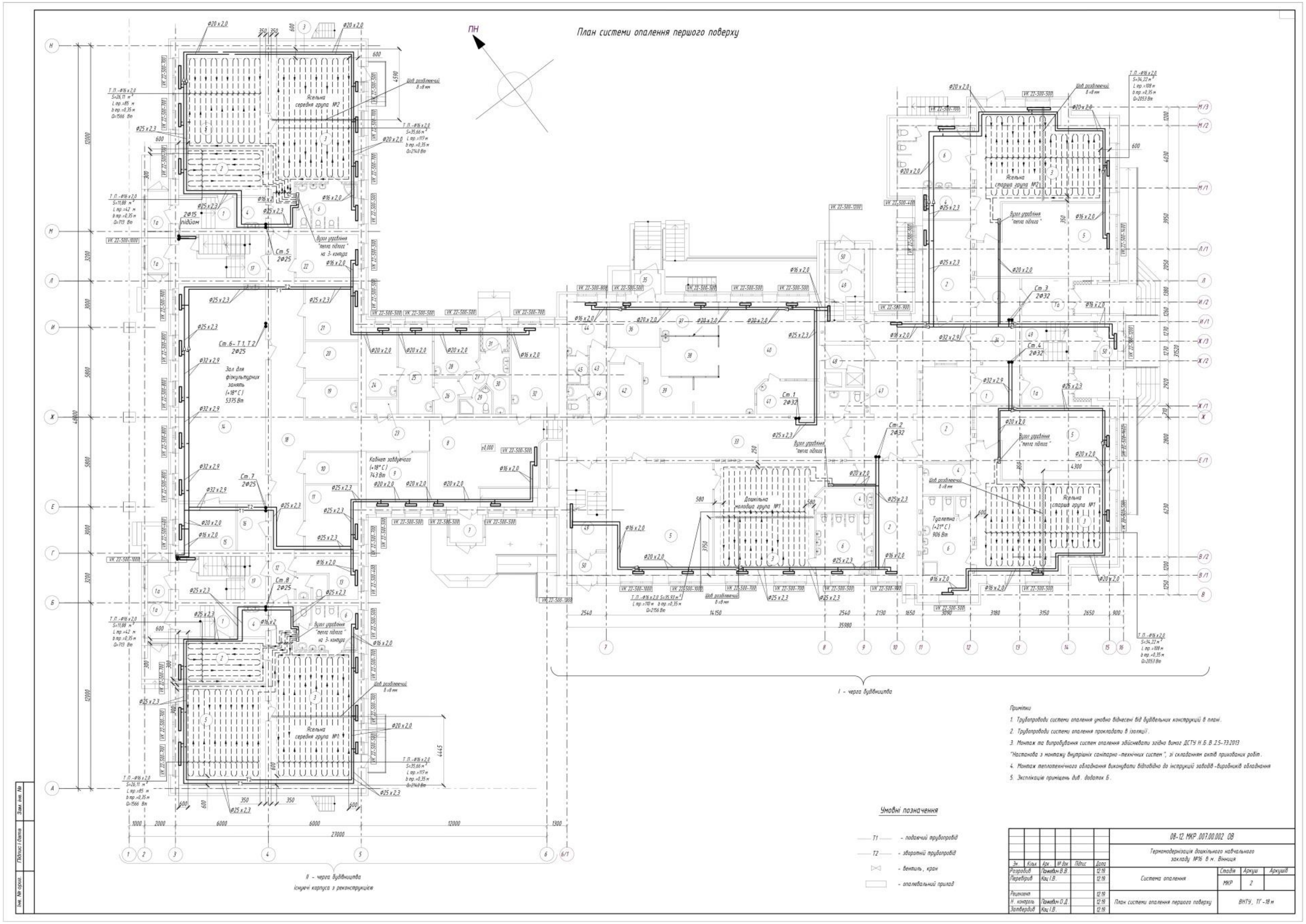
$$R_{\Sigma\, пр} = \frac{F_{\Sigma}}{\sum_{i=1}^{l} \frac{F_i}{R_{\Sigma\, i}} + \sum_{j=1}^{J} K_j L_j + \sum_{k=1}^{k} \psi_k N_k}$$

$$R_{\Sigma\, пр} = 3{,}31 \; м^2К/Вт \geq R_{q\,\min} = 3{,}3 \; м^2К/Вт$$

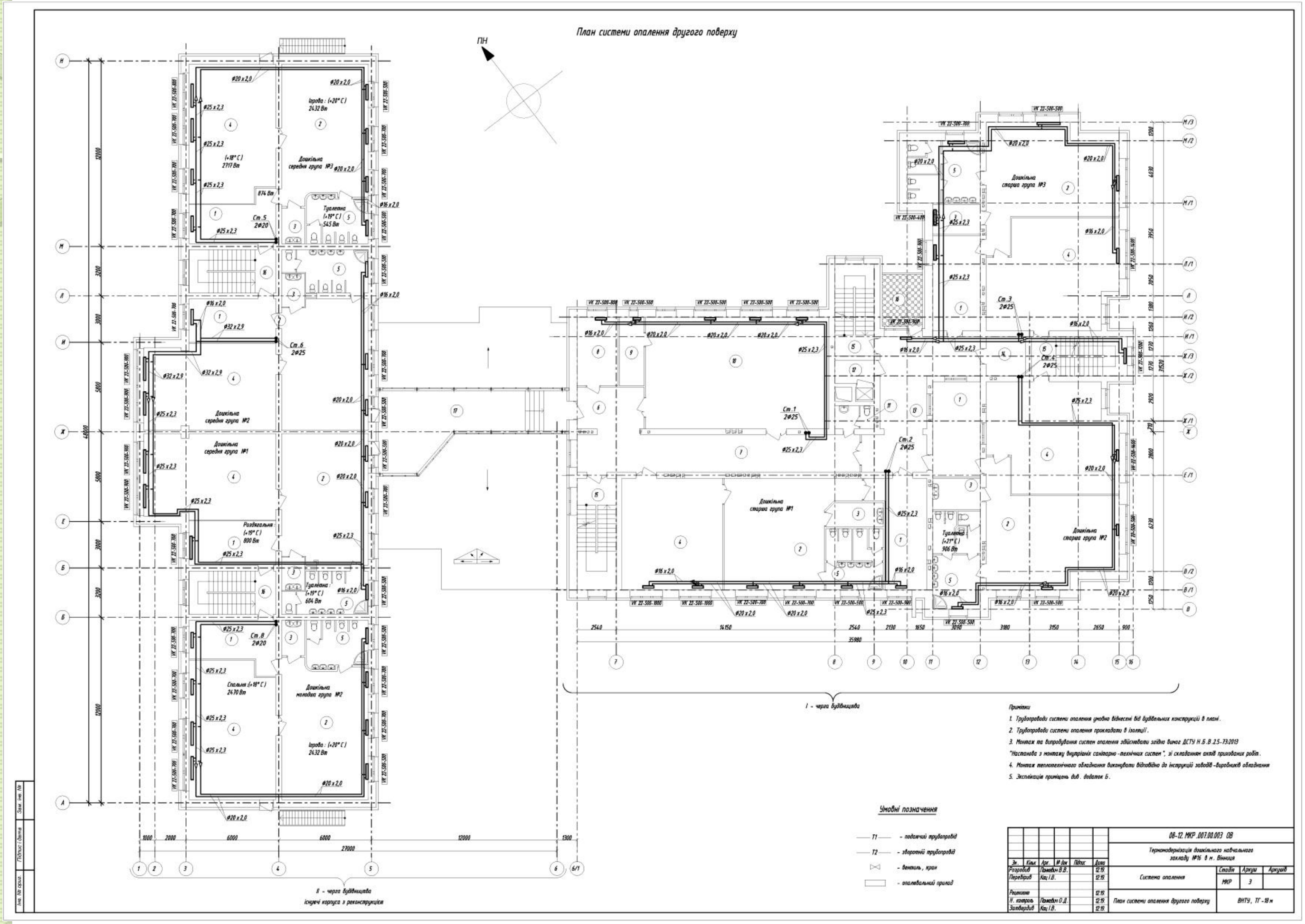
Утеплення будівлі (вузли)



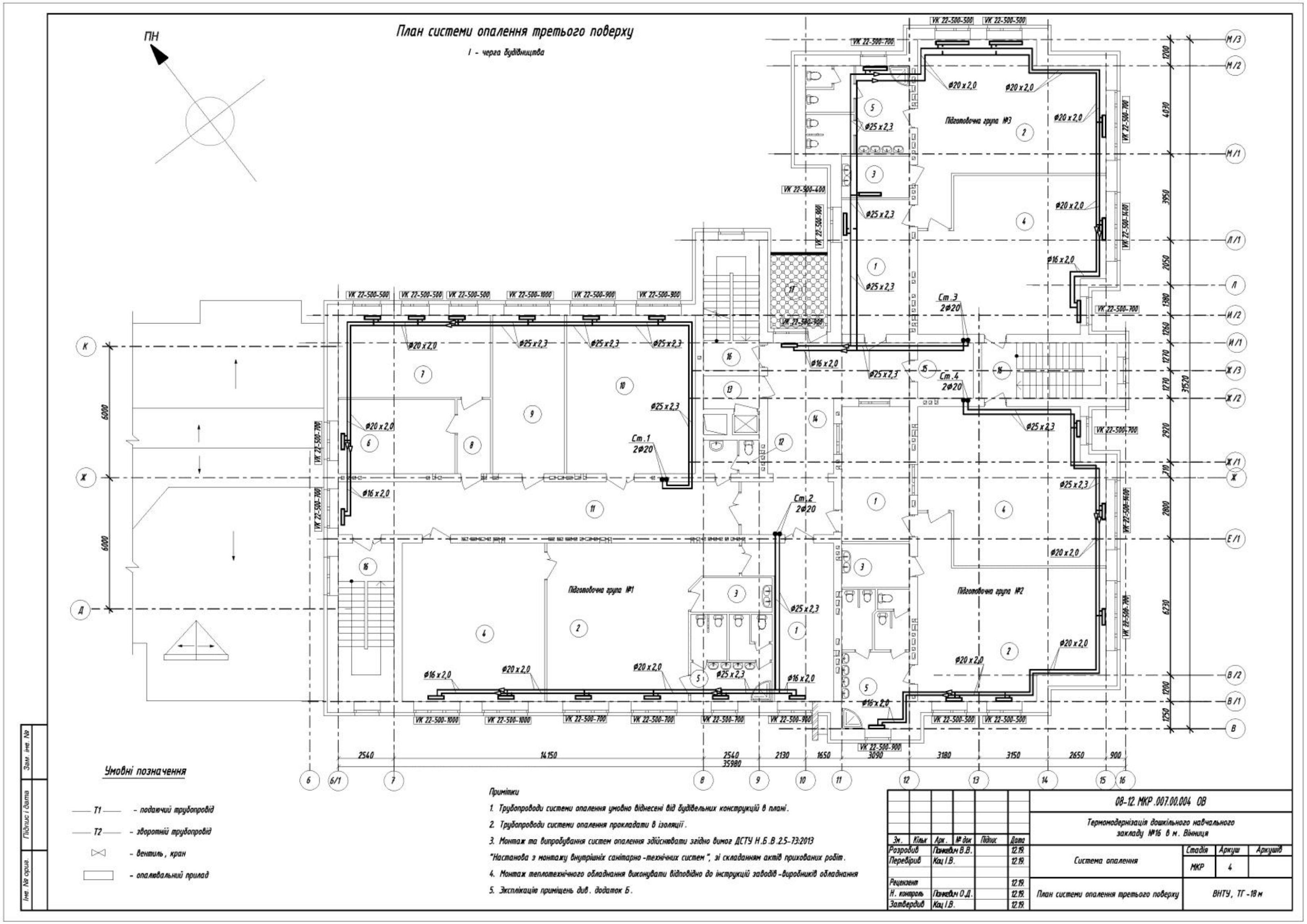
Система опалення перший поверх



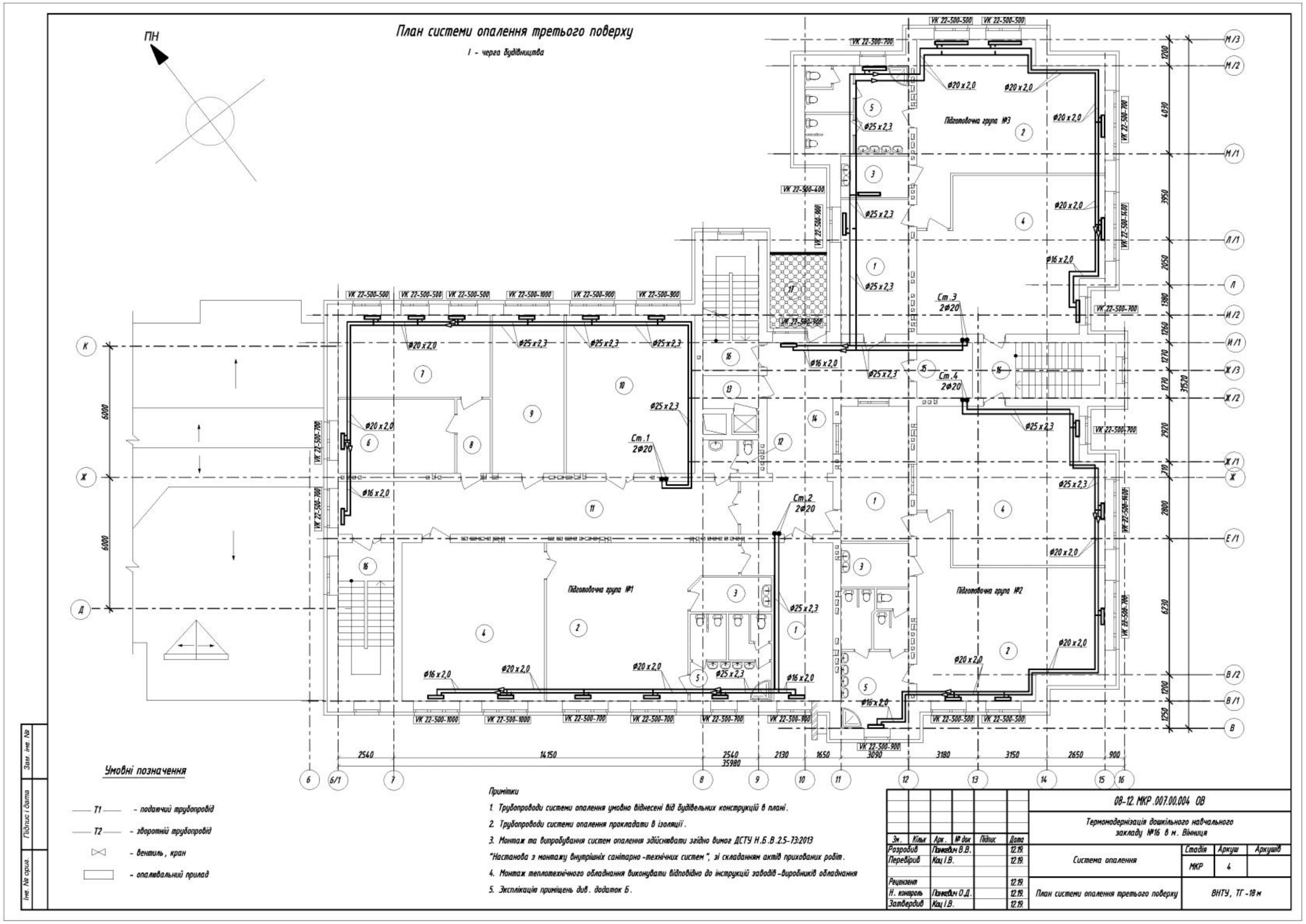
Система опалення



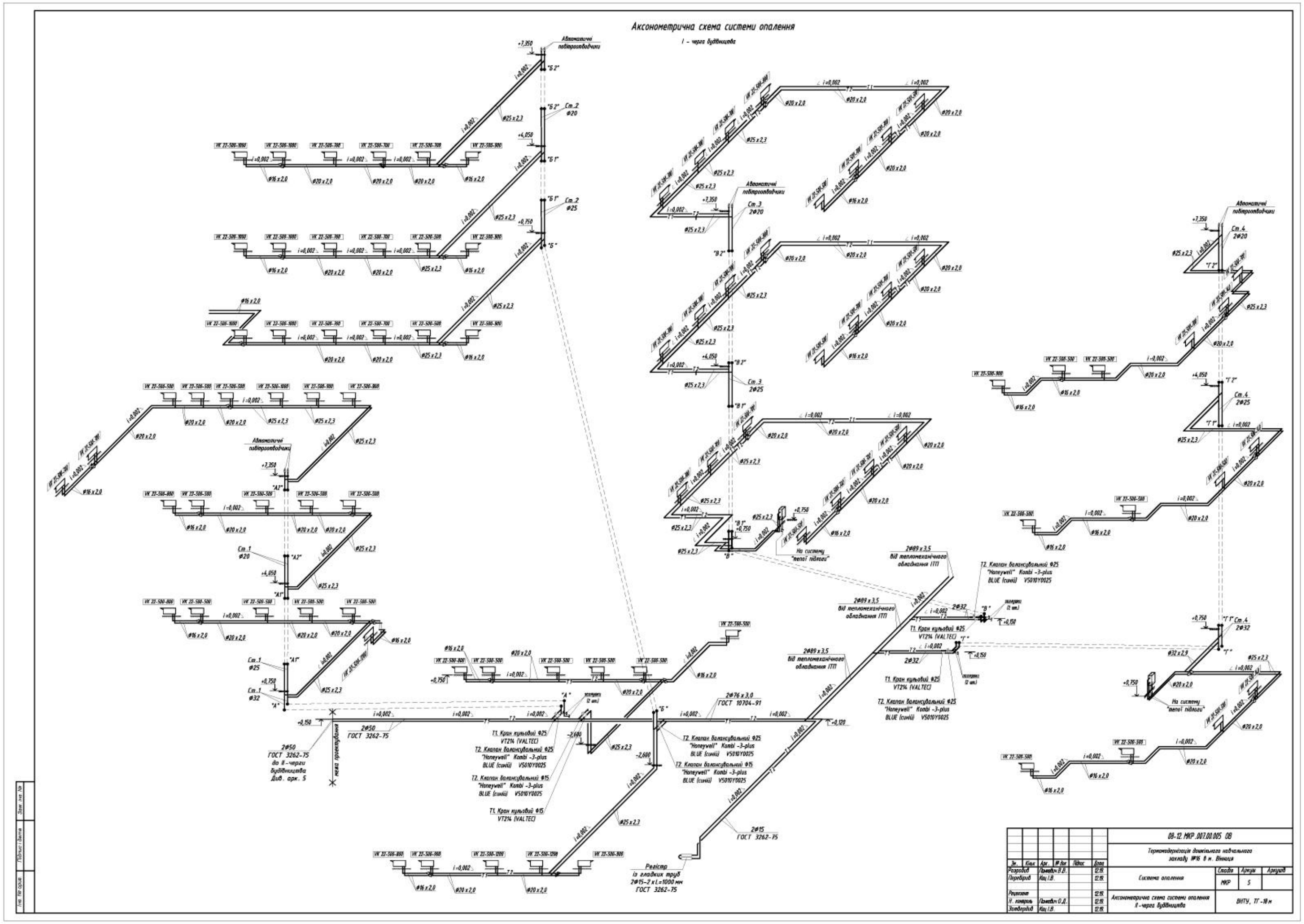
Система опалення

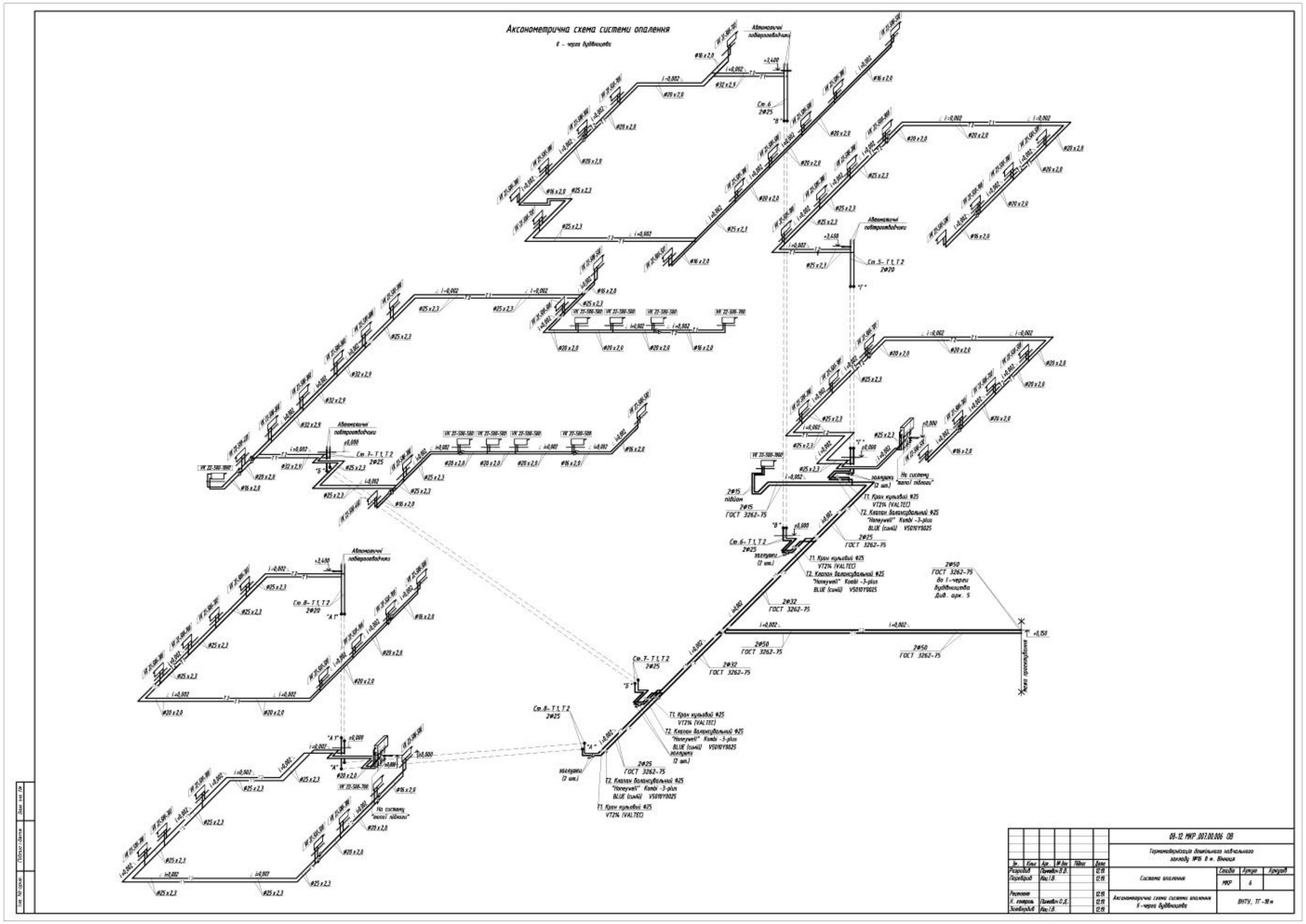


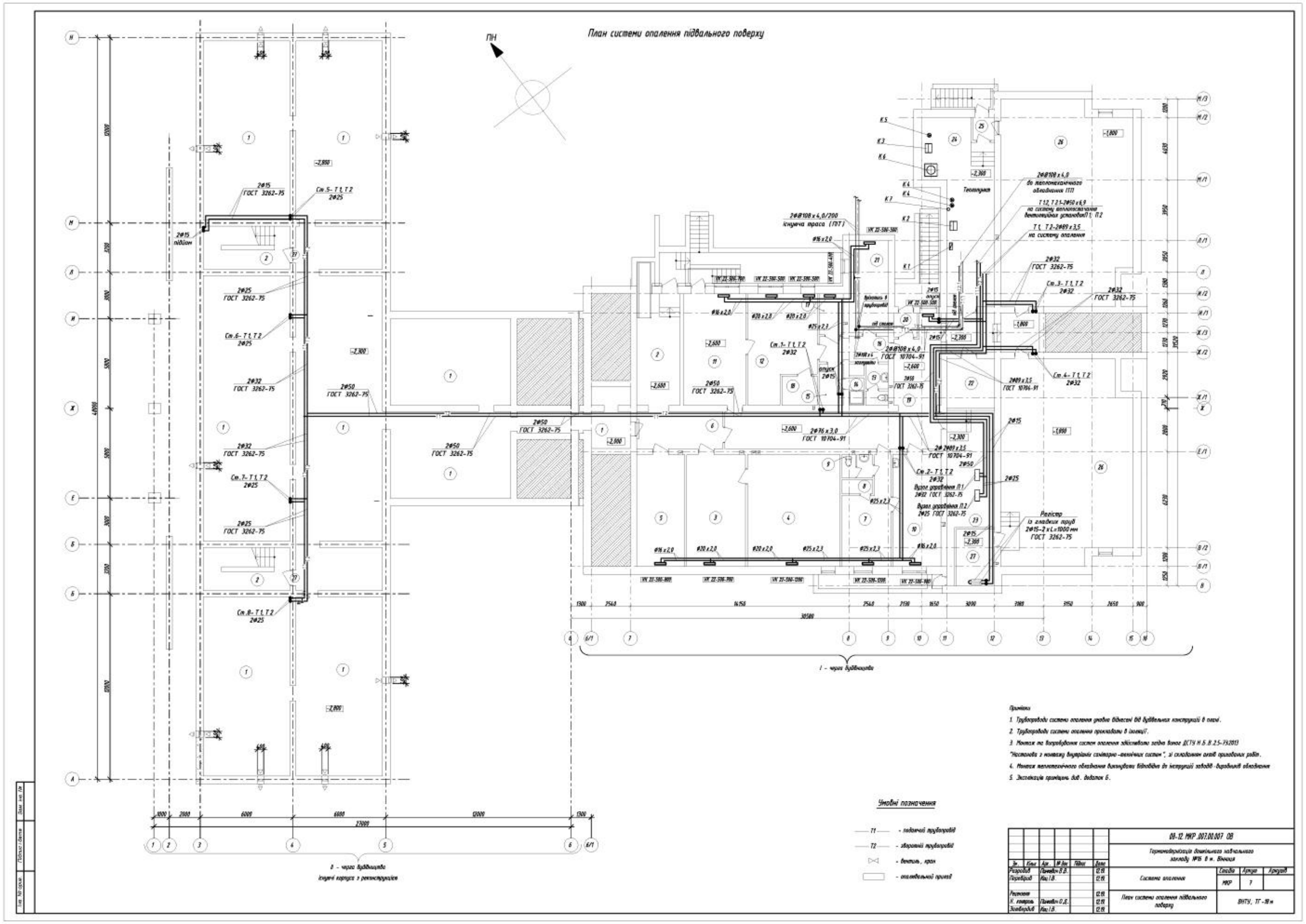
Система опалення



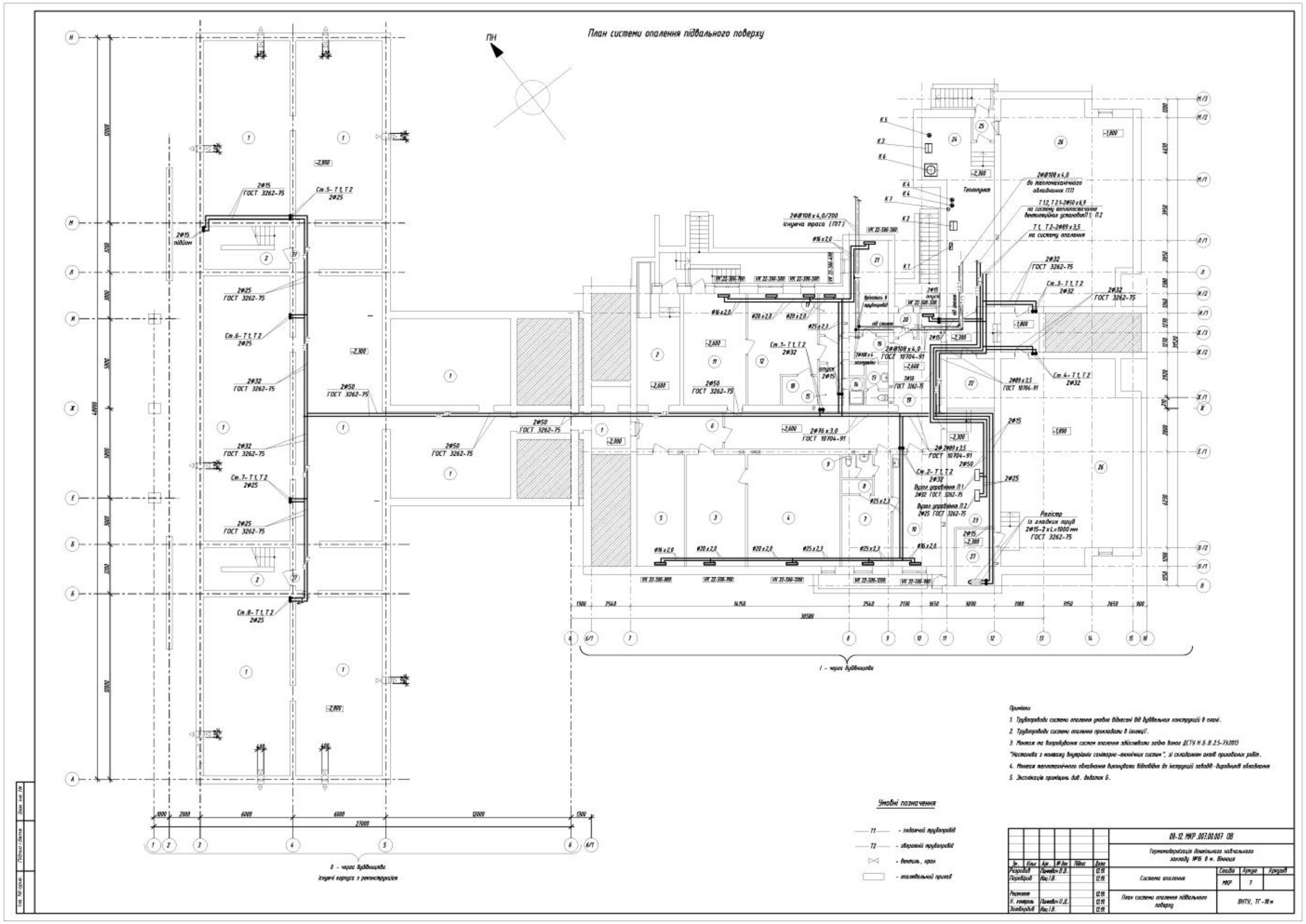
Система опалення

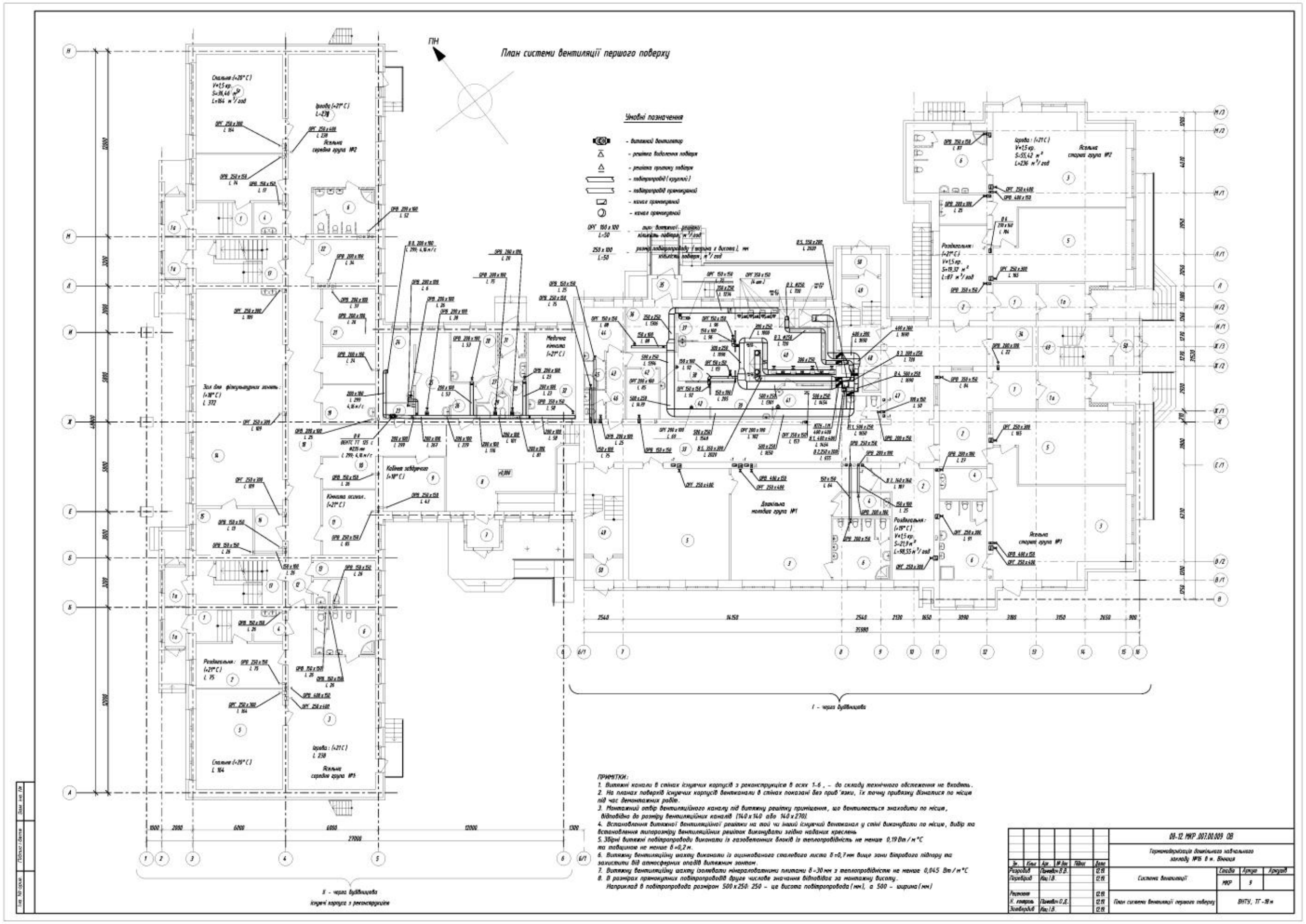


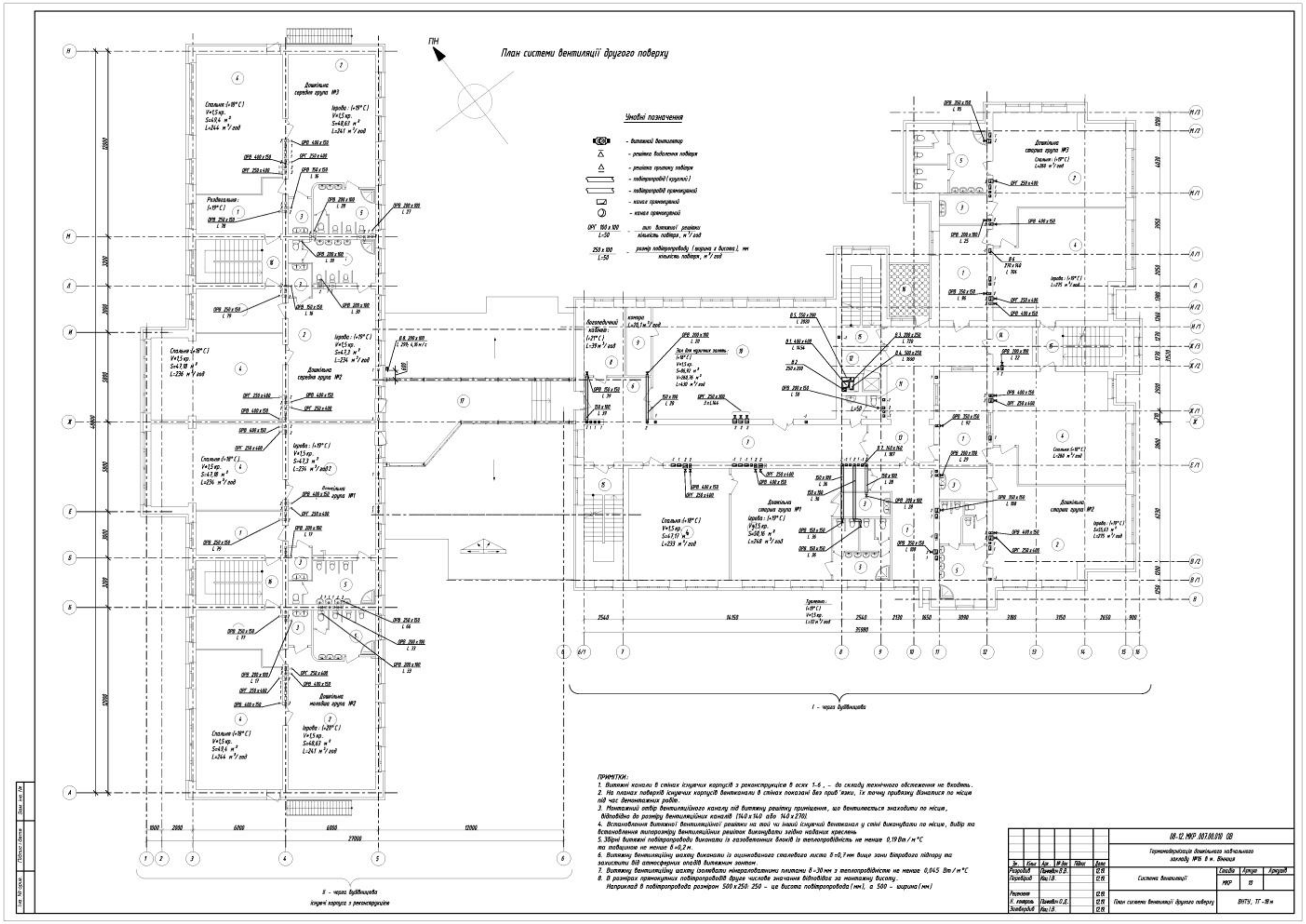

Аксонометрична схема системи опалення
II - черга будівництва
08-12 МКР 007.00.006 ОВ
Система опалення
МКР
6
ВНТУ, ТГ-18м



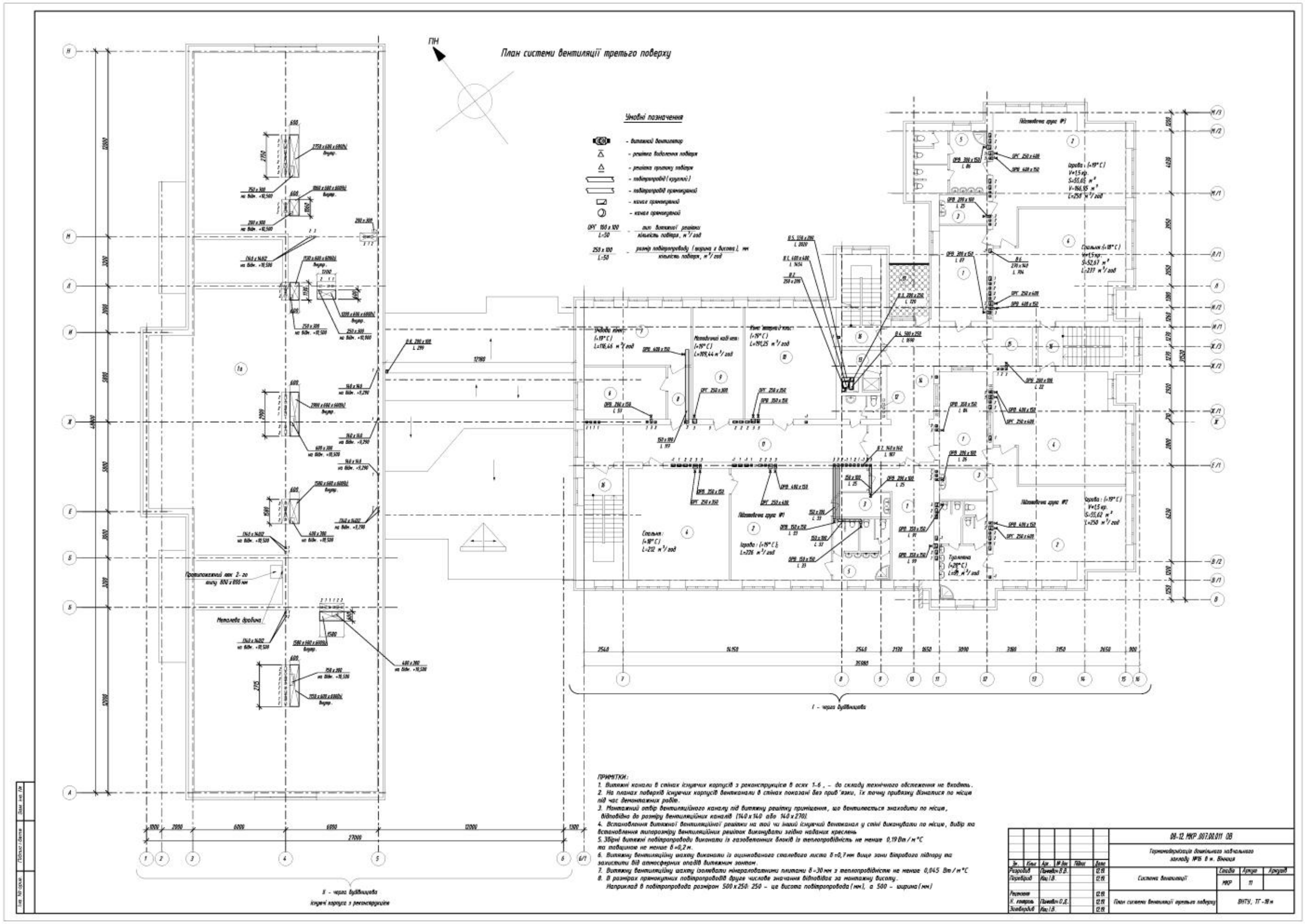
План системи опалення підвального поверху
ПН
Умовні позначення
08-12 МКР.007.00.007 ОВ
Система опалення
План системи опалення підвального поверху

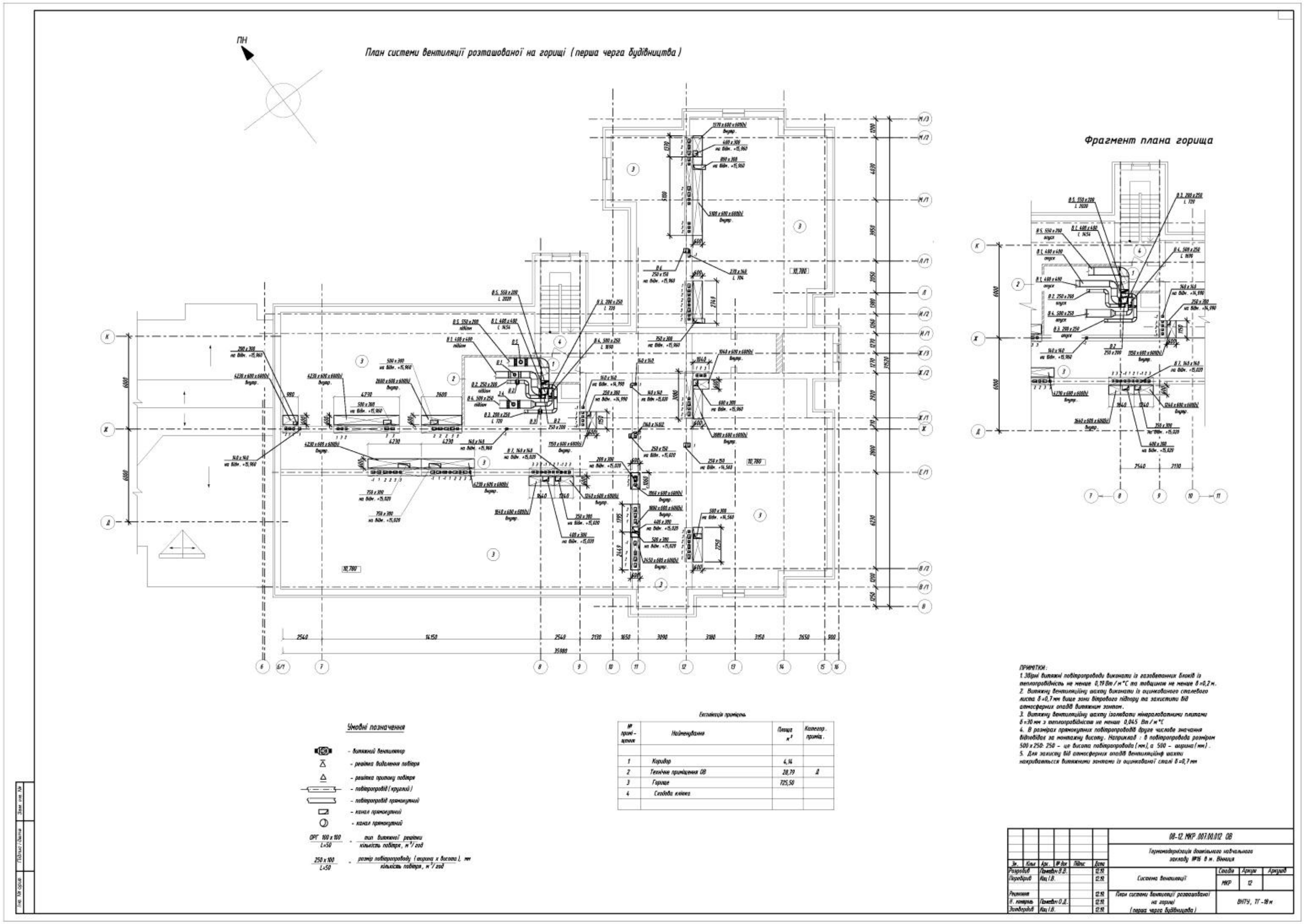

План системи опалення підвального поверху
ПН
Умовні позначення
08-12 МКР .007.00.007 ОВ
Система опалення
План системи опалення підвального поверху
ВНТУ, ТГ-18м


План системи вентиляції першого поверху
ПН
Умовні позначення
ОРГ 100 х 100
L=50
250 х 100
L=50
I - черга будівництва
II - черга будівництва
існуючі корпуси з реконструкцією
ПРИМІТКИ:
1. Витяжні канали в стінах існуючих корпусів з реконструкцією в осях 1-6 , - до складу технічного обстеження не входять.
2. На планах поверхів існуючих корпусів вентканали в стінах показані без прив'язки, їх точну привязку дізнатися по місцю під час демонтажних робіт.
3. Монтажний отвір вентиляційного каналу під витяжну решітку приміщення, що вентилюється знаходити по місцю, відповідно до розміру вентиляційних каналів (140 х 140 або 140 х 270).
4. Встановлення витяжної вентиляційної решітки на той чи інший існуючий вентканал у стіні виконувати по місцю, вибір та встановлення типорозміру вентиляційних решіток виконувати згідно наданих креслень
5. Збірні витяжні повітропроводи виконати із газобетонних блоків із теплопровідність не менше 0,19 Вт / м °С та товщиною не менше δ =0,2 м.
6. Витяжну вентиляційну шахту виконати із оцинкованого сталевого листа δ =0,7 мм вище зони вітрового підпору та захистити від атмосферних опадів витяжним зонтом.
7. Витяжну вентиляційну шахту ізолювати мінераловатними плитами δ =30 мм з теплопровідністю не менше 0,045 Вт / м °С
8. В розмірах прямокутних повітропроводів друге числове значення відповідає за монтажну висоту.
Наприклад в повітропровода розміром 500 х 250: 250 - це висота повітропровода (мм), а 500 - ширина (мм)
08-12 МКР.007.00.009 ОВ
Термомодернізація дошкільного навчального закладу №16 в м. Вінниця
Зм.
Кільк.
Арк.
№ док.
Підпис
Дата
Розробив
Паньків В.В.
12.19
Перевірив
Кац І.В.
12.19
Рецензент
12.19
Н. контроль
Паньків О.Д.
12.19
Затвердив
Кац І.В.
12.19
Система вентиляції
Стадія
Аркуш
Аркушів
МКР
9
План системи вентиляції першого поверху
ВНТУ, ТГ-18м

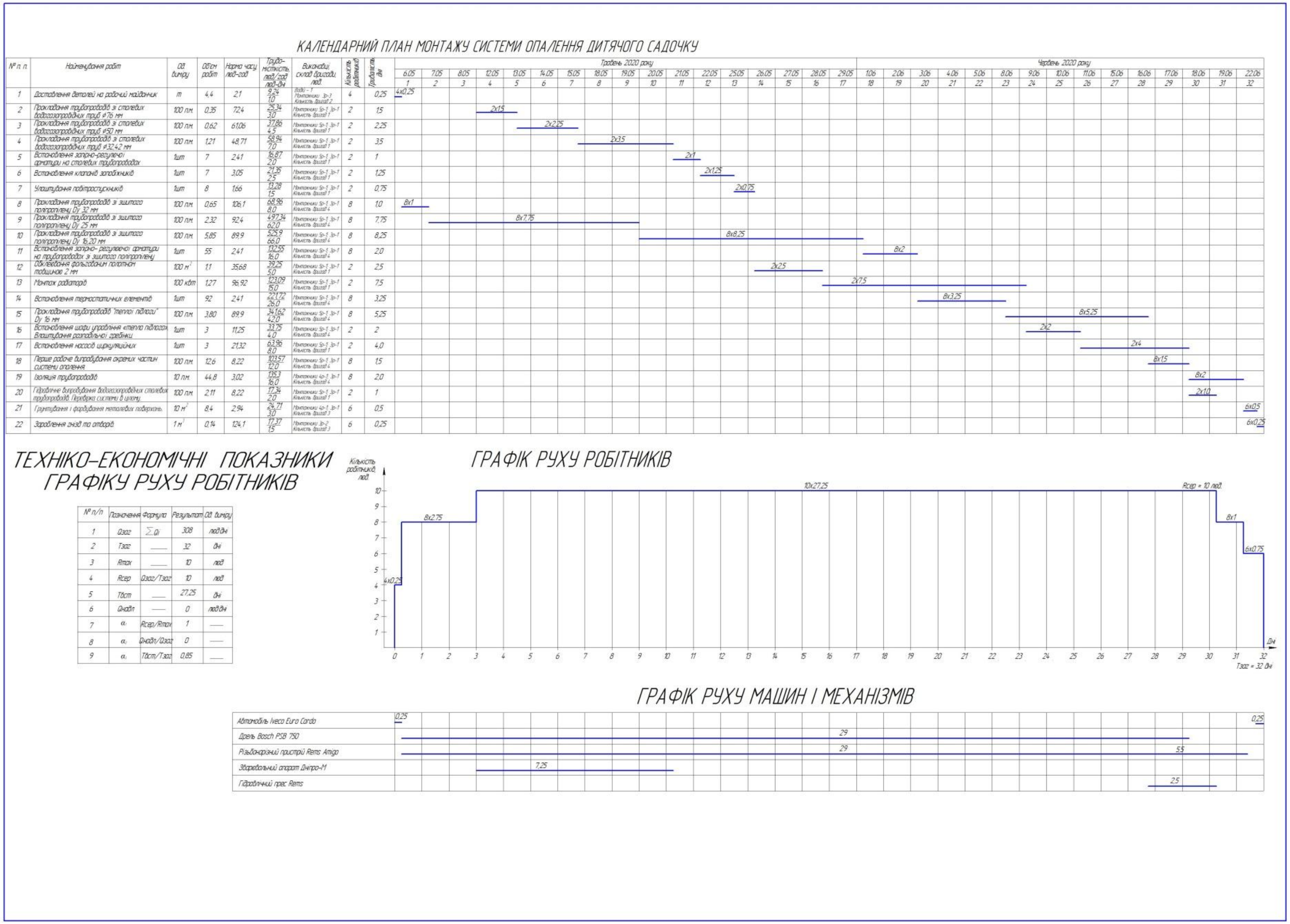


План системи вентиляції другого поверху
ПН
Умовні позначення
І - черга будівництва
ІІ - черга будівництва
Існуючі корпуси з реконструкцією
ПРИМІТКИ:
1. Витяжні канали в стінах існуючих корпусів з реконструкцією в осях 1-6 , - до складу технічного обстеження не входять.
2. На планах поверхів існуючих корпусів вентканали в стінах показані без прив'язки, їх точну привязку дізнатися по місцю під час демонтажних робіт.
3. Монтажний отвір вентиляційного каналу під витяжну решітку приміщення, що вентилюється знаходити по місцю, відповідно до розміру вентиляційних каналів (140 x 140 або 140 x 270).
4. Встановлення витяжної вентиляційної решітки на той чи інший існуючий вентканал у стіні виконувати по місцю, вибір та встановлення типорозміру вентиляційних решіток виконувати згідно наданих креслень
5. Збірні витяжні повітропроводи виконати із газобетонних блоків із теплопровідність не менше 0,19 Вт / м °С та товщиною не менше δ =0,2 м.
6. Витяжну вентиляційну шахту виконати із оцинкованого сталевого листа δ =0,7 мм вище зони вітрового підпору та захистити від атмосферних опадів витяжним зонтом.
7. Витяжну вентиляційну шахту ізолювати мінераловатними плитами δ =30 мм з теплопровідністю не менше 0,045 Вт / м °С
8. В розмірах прямокутних повітропроводів друге числове значення відповідає за монтажну висоту.
Наприклад в повітропровода розміром 500 x 250: 250 - це висота повітропровода (мм), а 500 - ширина (мм)
08-12. МКР. 007.00.010 ОВ
Термомодернізація дошкільного навчального закладу №16 в м. Вінниця
Система вентиляції
План системи вентиляції другого поверху
МКР
19
ВНТУ, ТГ-18м


ПН
План системи вентиляції третього поверху
Умовні позначення
- витяжной вентилятор
- решітка видалення повітря
- решітка припливу повітря
- повітропровід (круглий)
- повітропровід прямокутний
ОРГ 100 х 100 / L=50 - тип витяжної решітки / кількість повітря, м³/год
250 х 100 / L=50 - розмір повітропроводу (ширина х висота), мм / кількість повітря, м³/год
I - черга будівництва
II - черга будівництва існуючі корпуса з реконструкцією
ПРИМІТКИ:
1. Витяжні канали в стінах існуючих корпусів з реконструкцією в осях 1-6, - до складу технічного обстеження не входять.
2. На планах поверхів існуючих корпусів вентканали в стінах показані без прив'язки, їх точну привязку дізнатися по місцю під час демонтажних робіт.
3. Монтажний отвір вентиляційного каналу під витяжну решітку приміщення, що вентилюється знаходити по місцю, відповідно до розміру вентиляційних каналів (140 х 140 або 140 х 270).
4. Встановлення витяжної вентиляційної решітки на той чи інший існуючий вентканал у стіні виконувати по місцю, вибір та встановлення типорозміру вентиляційних решіток виконувати згідно наданих креслень
5. Збірні витяжні повітропроводи виконати із газобетонних блоків із теплопровідність не менше 0,19 Вт/м°С та товщиною не менше δ=0,2 м.
6. Витяжну вентиляційну шахту виконати із оцинкованого сталевого листа δ=0,7 мм вище зони вітрового підпору та захистити від атмосферних опадів витяжним зонтом.
7. Витяжну вентиляційну шахту ізолювати мінераловатними плитами δ=30 мм з теплопровідністю не менше 0,045 Вт/м°С
8. В розмірах прямокутних повітропроводів друге числове значення відповідає за монтажну висоту.
Наприклад в повітропровода розміром 500 х 250: 250 - це висота повітропровода (мм), а 500 - ширина (мм)
08-12 МКР.007.00.011 ОВ
Термомодернізація дошкільного навчального закладу №16 в м. Вінниця
Система вентиляції
План системи вентиляції третього поверху
МКР
11
ВНТУ, ТГ-18м


План системи вентиляції розташованої на горищі (перша черга будівництва)
Фрагмент плана горища
ПН
Умовні позначення
- витяжний вентилятор
- решітка видалення повітря
- решітка притоку повітря
- повітропровід (круглий)
- повітропровід прямокутний
- канал прямокутний
- канал прямокутний
ОРГ 100 х 100 / L=50 - тип витяжної решітки / кількість повітря, м³/год
250 х 100 / L=50 - розмір повітропроводу (ширина х висота), мм / кількість повітря, м³/год
Експлікація приміщень
№ примі-щення | Найменування | Площа м² | Категор. приміщ.
1 | Коридор | 4,14
2 | Технічне приміщення ОВ | 28,79 | Д
3 | Горище | 725,50
4 | Сходова клітка
ПРИМІТКИ:
1. Збірні витяжні повітропроводи виконати із газобетонних блоків із теплопровідність не менше 0,19 Вт/м°С та товщиною не менше δ=0,2 м.
2. Витяжну вентиляційну шахту виконати із оцинкованого сталевого листа δ=0,7 мм вище зони вітрового підпору та захистити від атмосферних опадів витяжним зонтом.
3. Витяжну вентиляційну шахту ізолювати мінераловатними плитами δ=30 мм з теплопровідністю не менше 0,045 Вт/м°С
4. В розмірах прямокутних повітропроводів друге числове значення відповідає за монтажну висоту. Наприклад: в повітропровода розміром 500 х 250: 250 – це висота повітропровода (мм), а 500 – ширина (мм).
5. Для захисту від атмосферних опадів вентиляційні шахти накриваються витяжними зонтами із оцинкованої сталі δ=0,7 мм
08-12 МКР.007.00.012 ОВ
Термомодернізація дошкільного навчального закладу №16 в м. Вінниця
Система Вентиляції
Плани системи вентиляції розташованої на горищі (перша черга будівництва)
Стадія МКР
Аркуш 12
ВНТУ, ТГ-18м
Розробив Панкевич В.В. 12.19
Перевірив Кац І.В. 12.19
Н. контроль Панкевич О.Д. 12.19
Затвердив Кац І.В. 12.19
35980

організація та технологія монтажу системи опалення (I черга)



КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН МОНТАЖУ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ДИТЯЧОГО САДОЧКУ

№ п. п.	Найменування робіт	Од. виміру	Об'єм робіт	Норма часу, люд-год	Трудомісткість, люд/год / люд-дні	Виконавці, склад бригади, люд.	Кількість робітників	Тривалість, дні
1	Доставлення деталей на робочий майданчик	т	4,4	2,1	9,24 / 1,0	Водії – 1, Монтажники 3р-3, Кількість бригад 2	4	0,25
2	Прокладання трубопроводів зі сталевих водогазопровідних труб ⌀76 мм	100 п.м.	0,35	72,4	25,34 / 3,0	Монтажники 5р-1, 3р-1, Кількість бригад 1	2	1,5
3	Прокладання трубопроводів зі сталевих водогазопровідних труб ⌀50 мм	100 п.м.	0,62	61,06	37,86 / 4,5	Монтажники 5р-1, 3р-1, Кількість бригад 1	2	2,25
4	Прокладання трубопроводів зі сталевих водогазопровідних труб ⌀32,42 мм	100 п.м.	1,21	48,71	58,94 / 7,0	Монтажники 5р-1, 3р-1, Кількість бригад 1	2	3,5
5	Встановлення запірно-регулючої арматури на сталевих трубопроводах	1шт	7	2,41	16,87 / 2,0	Монтажники 5р-1, 3р-1, Кількість бригад 1	2	1
6	Встановлення клапанів запобіжників	1шт	7	3,05	21,35 / 2,5	Монтажники 5р-1, 3р-1, Кількість бригад 1	2	1,25
7	Улаштування повітроспускників	1шт	8	1,66	13,28 / 1,5	Монтажники 5р-1, 3р-1, Кількість бригад 1	2	0,75
8	Прокладання трубопроводів зі зшитого поліпропілену Dу 32 мм	100 п.м.	0,65	106,1	68,96 / 8,0	Монтажники 5р-1, 3р-1, Кількість бригад 4	8	1,0
9	Прокладання трубопроводів зі зшитого поліпропілену Dу 25 мм	100 п.м.	2,32	92,4	497,34 / 62,0	Монтажники 5р-1, 3р-1, Кількість бригад 4	8	7,75
10	Прокладання трубопроводів зі зшитого поліпропілену Dу 16,20 мм	100 п.м.	5,85	89,9	525,9 / 66,0	Монтажники 5р-1, 3р-1, Кількість бригад 4	8	8,25
11	Встановлення запірно- регулюючої арматури на трубопроводах зі зшитого поліпропілену	1шт	55	2,41	132,55 / 16,0	Монтажники 5р-1, 3р-1, Кількість бригад 4	8	2,0
12	Обклеювання фольгованим полотном товщиною 2 мм	100 м²	1,1	35,68	39,25 / 5,0	Монтажники 5р-1, 3р-1, Кількість бригад 1	2	2,5
13	Монтаж радіаторів	100 квт	1,27	96,92	123,09 / 15,0	Монтажники 5р-1, 3р-1, Кількість бригад 1	2	7,5
14	Встановлення термостатичних елементів	1шт	92	2,41	221,72 / 26,0	Монтажники 5р-1, 3р-1, Кількість бригад 4	8	3,25
15	Прокладання трубопроводів "теплої підлоги" Dу 16 мм	100 п.м.	3,80	89,9	341,62 / 42,0	Монтажники 5р-1, 3р-1, Кількість бригад 4	8	5,25
16	Встановлення шафи управління «тепла підлога». Влаштування розподільчої гребінки	1шт	3	11,25	33,75 / 4,0	Монтажники 5р-1, 3р-1, Кількість бригад 4	2	2
17	Встановлення насосів циркуляційних	1шт	3	21,32	63,96 / 8,0	Монтажники 5р-1, 3р-1, Кількість бригад 1	2	4,0
18	Перше робоче випробування окремих частин системи опалення	100 п.м.	12,6	8,22	103,57 / 12,0	Монтажники 5р-1, 3р-1, Кількість бригад 4	8	1,5
19	Ізоляція трубопроводів	10 п.м.	44,8	3,02	135,3 / 16,0	Монтажники 4р-1, 3р-1, Кількість бригад 4	8	2,0
20	Гідравлічне випробування водогазопровідних сталевих трубопроводів. Перевірка системи в цілому.	100 п.м.	2,11	8,22	17,34 / 2,0	Монтажники 5р-1, 3р-1, Кількість бригад 1	2	1
21	Грунтування і фарбування металевих поверхонь.	10 м²	8,4	2,94	24,71 / 3,0	Монтажники 4р-1, 3р-1, Кількість бригад 3	6	0,5
22	Заробленння гнізд та отворів	1 м³	0,14	124,1	17,37 / 1,5	Монтажники 3р-2, Кількість бригад 3	6	0,25

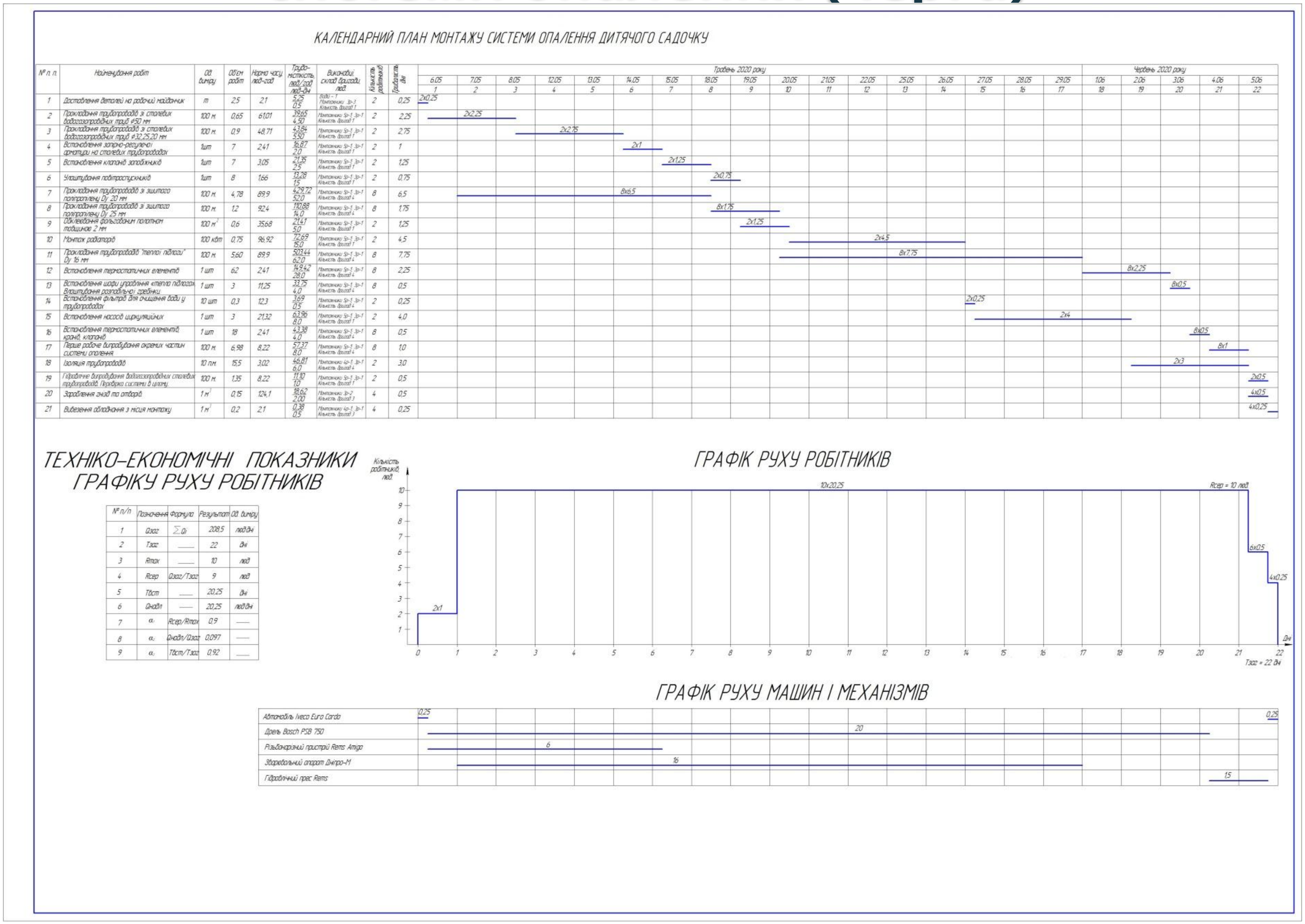
ТЕХНІКО–ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ГРАФІКУ РУХУ РОБІТНИКІВ

№ п/п	Позначення	Формула	Результат	Од. виміру
1	Qзаг	$\sum Qi$	308	люд.дні
2	Тзаг	———	32	дні
3	Rmax	———	10	люд
4	Rсер	Qзаг/Тзаг	10	люд
5	Твст	———	27,25	дні
6	Qнадл	———	0	люд.дні
7	α_1	Rсер/Rmax	1	———
8	α_2	Qнадл/Qзаг	0	———
9	α_3	Твст/Тзаг	0,85	———

ГРАФІК РУХУ РОБІТНИКІВ

ГРАФІК РУХУ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ

організація та технологія монтажу системи опалення (черга)



ТЕП влаштування системи опалення

Назва показника	Одиниця виміру	Величина показника	
		1-черга	2-черга
Кошторисна вартість	**тис. грн**	**2857,612**	**828,111**
Загальна кошторисна трудомісткість	**люд-год**	**5532,29**	**2715,08**
Середній розряд робіт	**розряд**	**3,6**	**3,8**
Трудомісткість на влаштування системи опалення	**люд-дні**	**308**	**208,5**
Тривалість виконання робіт по влаштуванню системи опалення	**дн**	**32**	**22**
Середня чисельність робочих виконання робіт по влаштуванню системи опалення	**люд.**	**10**	**9**
Максимальна чисельність робітників виконання робіт по влаштуванню системи опалення	**люд.**	**10**	**10**
Загальна кошторисна зарплата	**тис. грн**	**295,452**	**147,518**

ВИСНОВКИ

- проведено аналітичний огляд та порівняльний аналіз сучасних проєктів термомодернізації дошкільних навчальних закладів (розділ1);
- визначені напрямки, за якими можливо досягати підвищення енергоефективності системи опалення та вентиляції, структуровані та проаналізовані фактори (чинники) які впливають на прийняття рішення по термомодернізаціі громадських будівель. (розділ 1);
- на основі варіантного аналізу, виконано техніко-економічне обґрунтування системи опалення та вентиляції (розділ1);
- розроблено проєктне рішення системи опалення та системи вентиляції (розділ2);
- розроблено організаційно-технологічне забезпечення монтажу системи опалення, розроблено заходи з охорони праці при монтажі систем (розділ3);
- проведено економічні розрахунки проєкту (розділ4).

Публікації: 1 стаття в журналі «Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві» та 8 тез доповідей науково-технічних конференцій, міжнародних науково-практичних конференціях

- . Панкевич В. В. Сучасний стан термомодернізації громадських будівель/ В. В. Панкевич, А.О. Бричанський // КОНФЕРЕНЦІЇ ВНТУ електронні наукові видання, XLVI Науково-технічна конференція 2017 р.
- Лялюк О.Г. Проблеми створення енергоефективних проєктів в багатоквартирних будинках / О.Г. Лялюк, В. В. Панкевич// КОНФЕРЕНЦІЇ ВНТУ електронні наукові видання, Енергоефективність в галузях економіки України, 2017
- Панкевич В.В. Термомодернізація будівель шкіл та дошкільних установ в м. Вінниці / В.В. Панкевич, В.П. Ковальський // КОНФЕРЕНЦІЇ ВНТУ електронні наукові видання, XLVI Науково-технічна конференція факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання, 2017 р.
- Панкевич О.Д. Огляд застосування теорії нечітких множин в будівництві / О.Д. Панкевич, В.В. Панкевич //КОНФЕРЕНЦІЇ ВНТУ «Інноваційні технології в будівництві» електронні наукові видання, 2018р.
- Панкевич В.В. Термомоденізація дитячих навчальних закладів в м. Вінниця/ В.В. Панкевич, О. Г. Лялюк//КОНФЕРЕНЦІЇ ВНТУ електронні наукові видання, XLVII Науково-технічна конференція факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання, 2018р.
- Панкевич В.В.Чинники, що впливають на прийняття рішення по проведенню термомодернізації / В. В. Панкевич, О. Г. Лялюк, Г.С. Ратушняк// КОНФЕРЕНЦІЇ ВНТУ «Інноваційні технології в будівництві» , 2018р
- Панкевич В.В. Управління ризиками енергозберігаючого проєкту / В. В. Панкевич, О. Г. Лялюк //Sixth international scientific – practical conference «Management of the development of technologies». Тема: Інформаційні технології розвитку змісту освіти. К. : КНУБА, 2019р.
- Коц І. В. Реконструкція громадських будівель, заходи термомодернізації / І. В. Коц, В.В. Панкевич // КОНФЕРЕНЦІЇ ВНТУ «Енергоефективність в галузях економіки України-2019», 2019 р.:
- Управління факторами, які впливають на вибір фінансового механізму енергозберігаючого проєкту / О. Г. Лялюк, О. Г. Ратушняк , А. О. Лялюк, В.В.Панкевич // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві - №1, 2018 – С.49-56

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ