

КОГЕНЕРАЦІЙНА ТЕПЛОНАСОСНА СТАНЦІЯ НА БАЗІ КОТЕЛЬНОЇ КП НВО “ФОРТ”

Розробив: ст. гр. ТЕ-14сп. (з/в)

Лунгор Є. А.

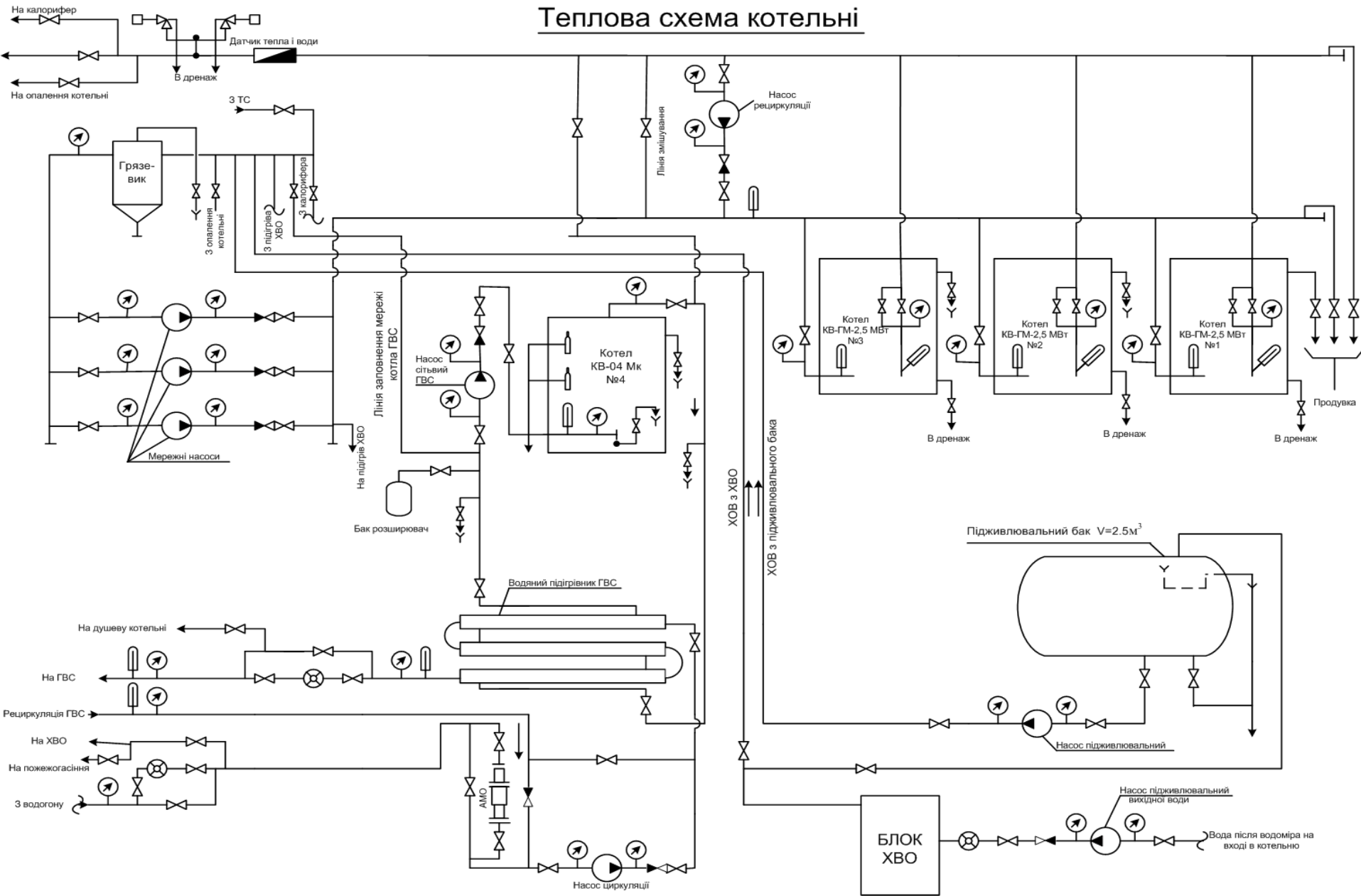
Науковий керівник: к.т.н., доц.

Остапенко О. П.

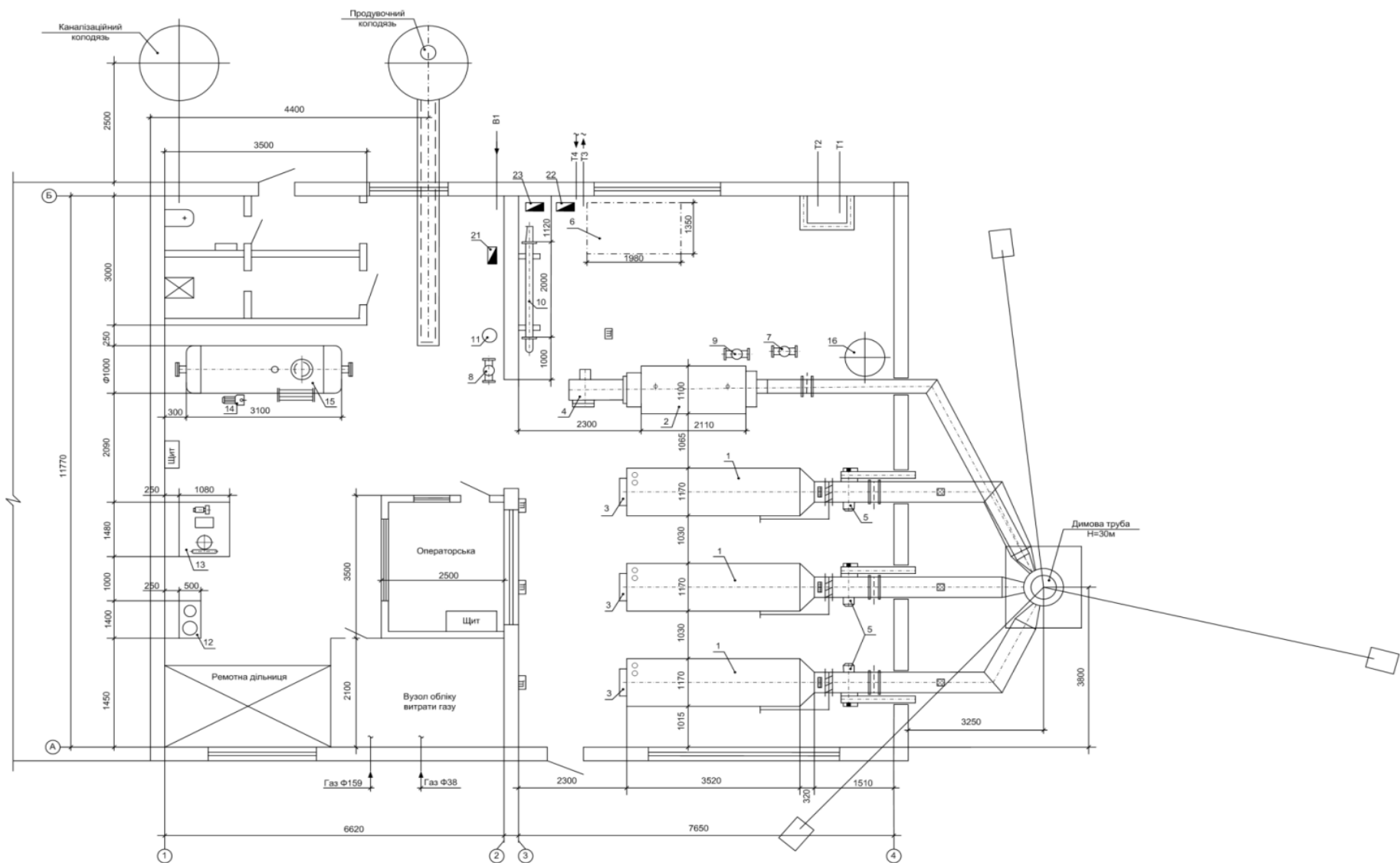
- ▣ Об'єктом ДР є досягнення економії палива котельні на базі КП НВО «ФОРТ», на відміну від існуючої теплової схеми котельні, що здійснюється за рахунок застосування теплонасосної станції на основі багатоваріантного аналізу з використанням низькотемпературних джерел теплоти.
- ▣ Предметом роботи є зменшення витрати енергоресурсів на вироблення теплоти шляхом створення теплонасосної станції на базі котельні КП НВО «ФОРТ».
- ▣ Метою роботи є досягнення економії палива котельні на базі КП НВО «ФОРТ», на відміну від існуючої теплової схеми котельні, що здійснюється за рахунок застосування теплонасосної станції на основі багатоваріантного аналізу з використанням низькотемпературних джерел теплоти.
- ▣ Задачами роботи є:
 - ▣ – визначити енергетичні переваги застосування теплонасосної установки;
 - ▣ – проаналізувати варіант застосування теплонасосної станції в тепловій схемі;
 - ▣ – обґрунтувати вибір оптимального варіанту застосування ТНУ;
 - ▣ – оцінити енергетичну та економічну ефективність від впровадження ТНУ.

ІСНУЮЧА ТЕПЛОВА СХЕМА КОТЕЛЬНОЇ КП НВО "ФОРТ"

Теплова схема котельні



ІСНУЮЧИЙ ПЛАН КОТЕЛЬНОЇ КП НВО «ФОРТ»

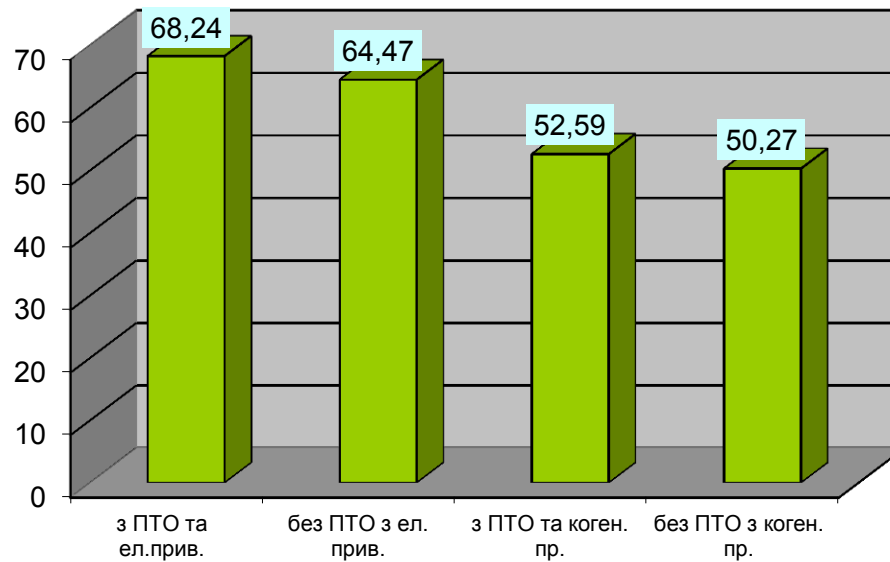


				08-11.БДР.002.00.000			
Лист	№ документа	Рисунки	Дата	№	Маса	Месцямі	
Розробив	Знакв.С.А.						
Перевірив	Олександр С.П.						
Т.Калит							
Масштаб							
Матеріал							
							ВНТУ «БТЕП ТЕ-09

РЕЗУЛЬТАТИ БАГАТОВАРІАНТНОГО АНАЛІЗУ

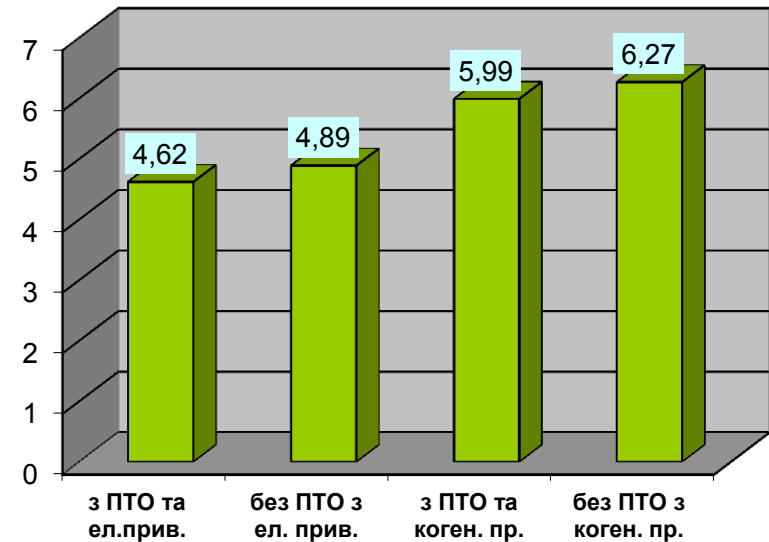
Значення потужності компресора варіантів застосування теплових насосів

■ N_k , кВт



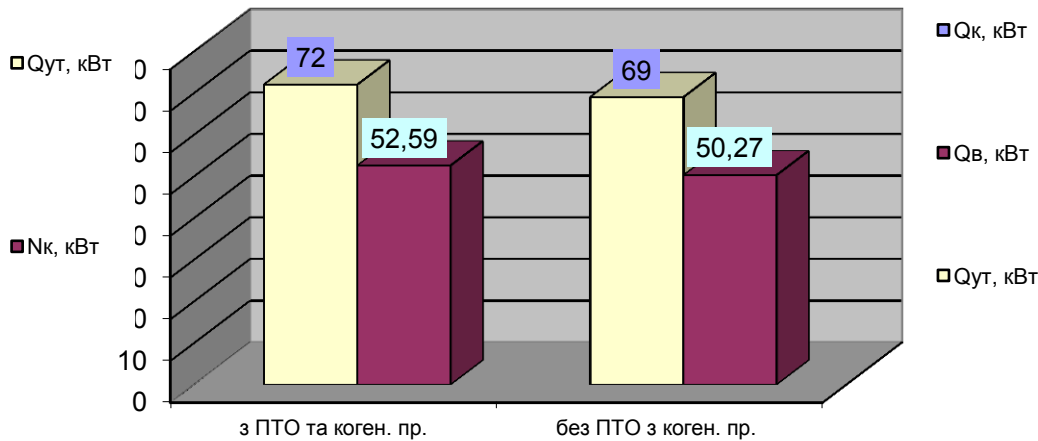
Значення коефіцієнтів перетворення варіантів застосування теплових насосів

■ f

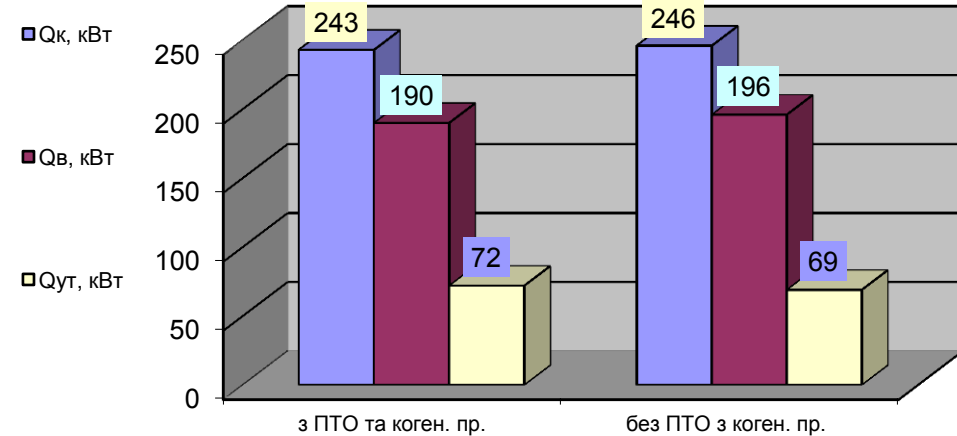


РЕЗУЛЬТАТИ БАГАТОВАРІАНТНОГО АНАЛІЗУ

Значення потужності компресора та утилізаторів варіантів застосування когенераційних ТНУ

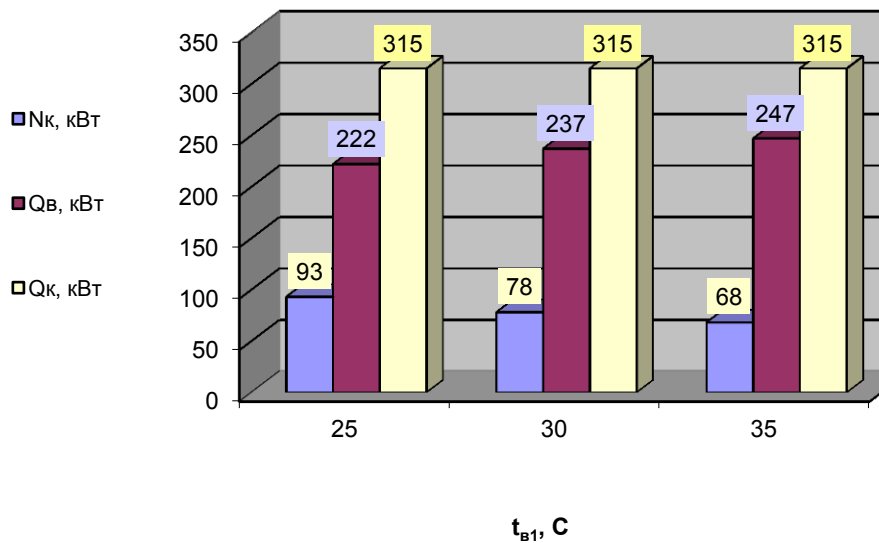


Значення потужності конденсатора, випарника та утилізаторів варіантів застосування когенераційних ТНУ

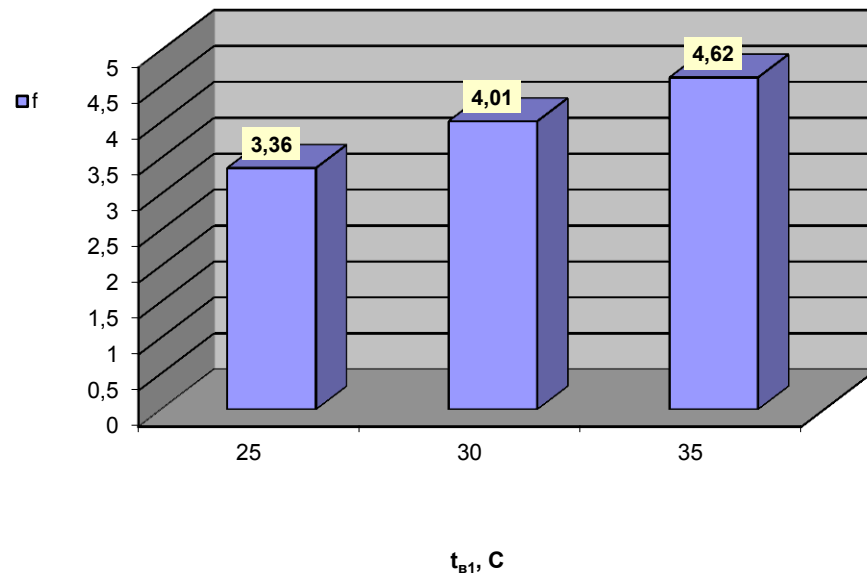


РЕЗУЛЬТАТИ БАГАТОВАРІАНТНОГО АНАЛІЗУ

Значення потужностей компресора, випарника та конденсатора ТНУ з електроприводом в залежності від температури води на вході в випарник у випадку використання теплоти з градирні

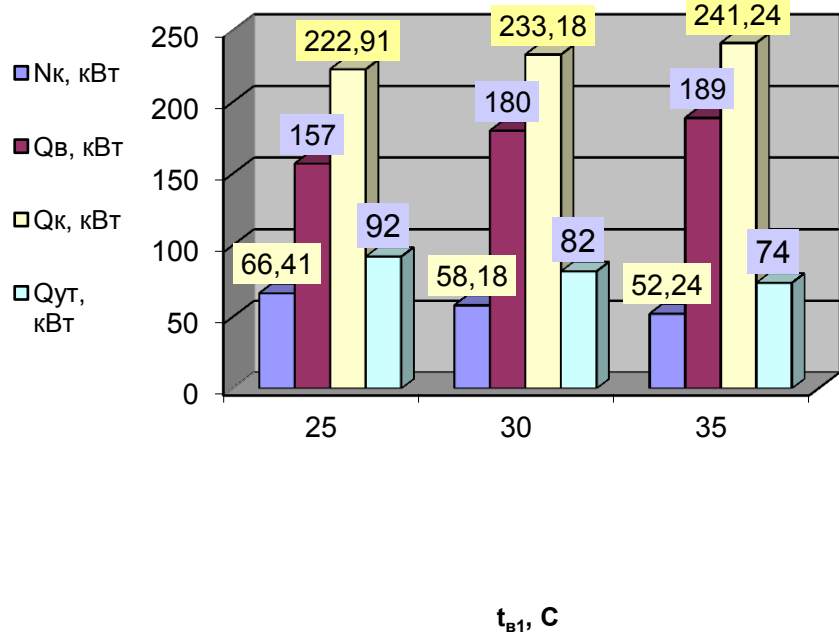


Значення коефіцієнта перетворення ТНУ з електроприводом в залежності від температури води на вході випарник для випадку використання теплоти з градирні

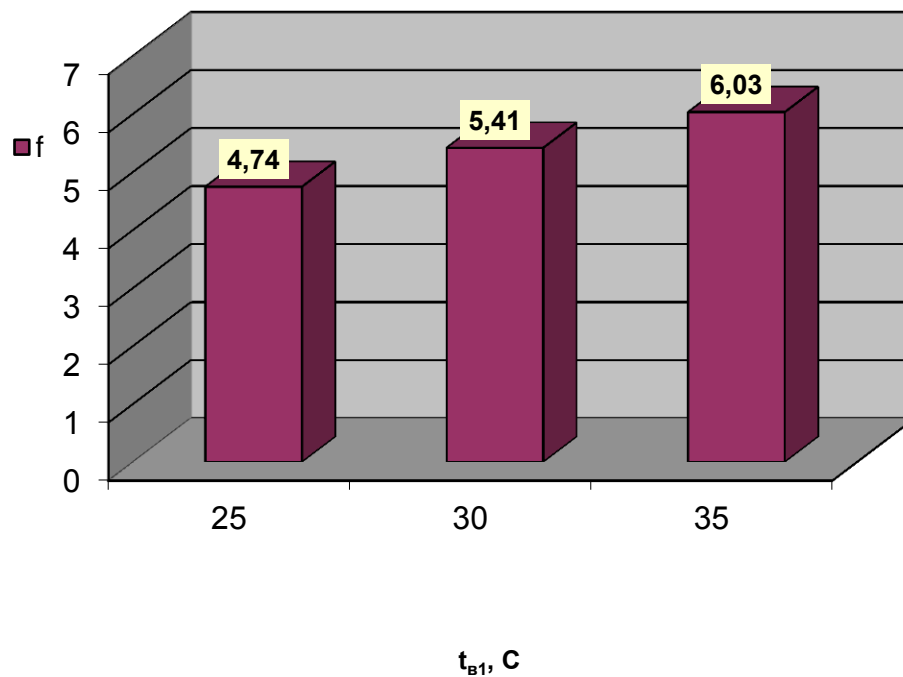


РЕЗУЛЬТАТИ БАГАТОВАРІАНТНОГО АНАЛІЗУ

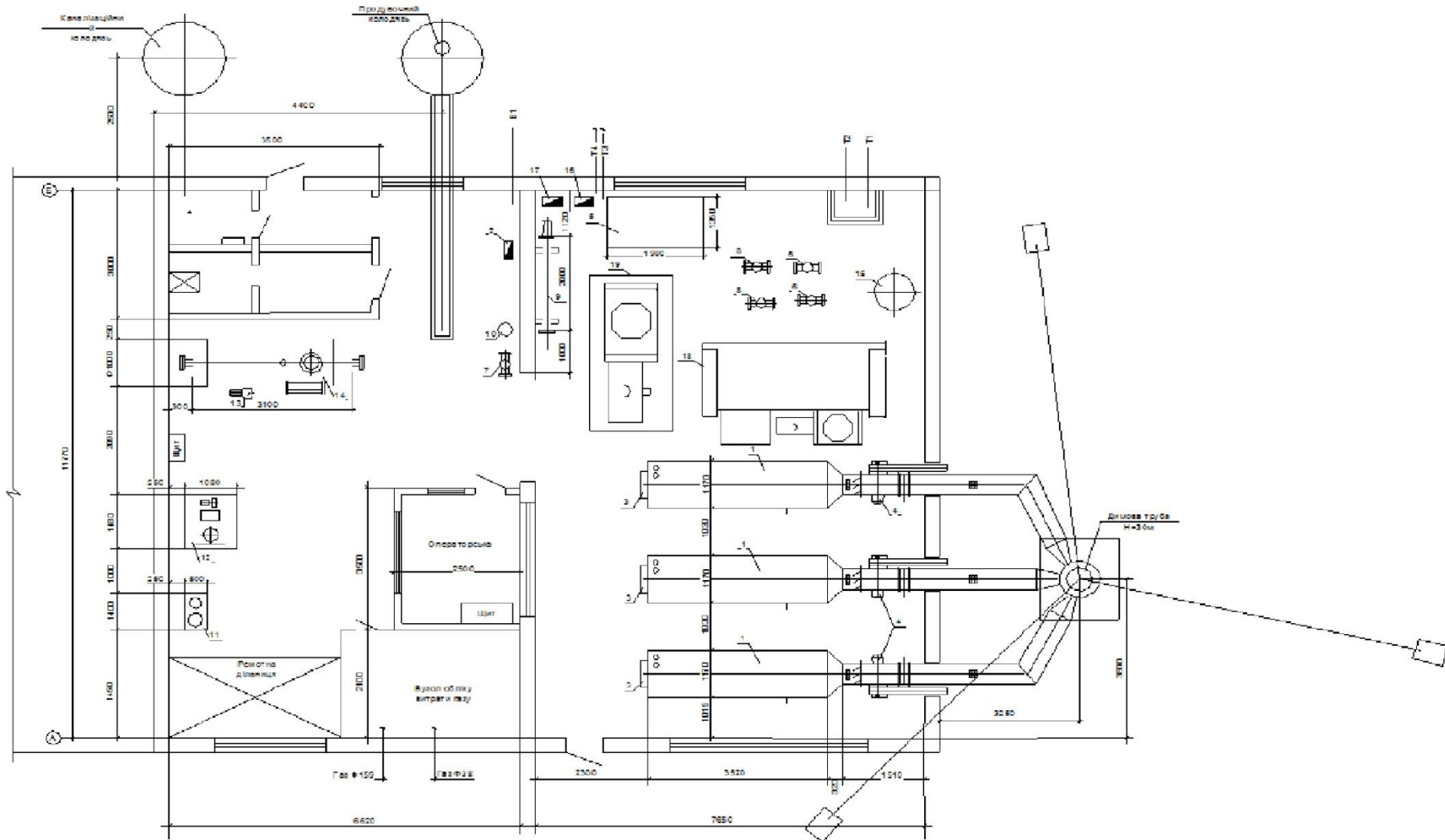
Значення потужностей компресора, випарника та конденсатора та утилізаторів когенераційних ТНУ в залежності від температури води на вході в випарник у випадку використання теплоти з градирні



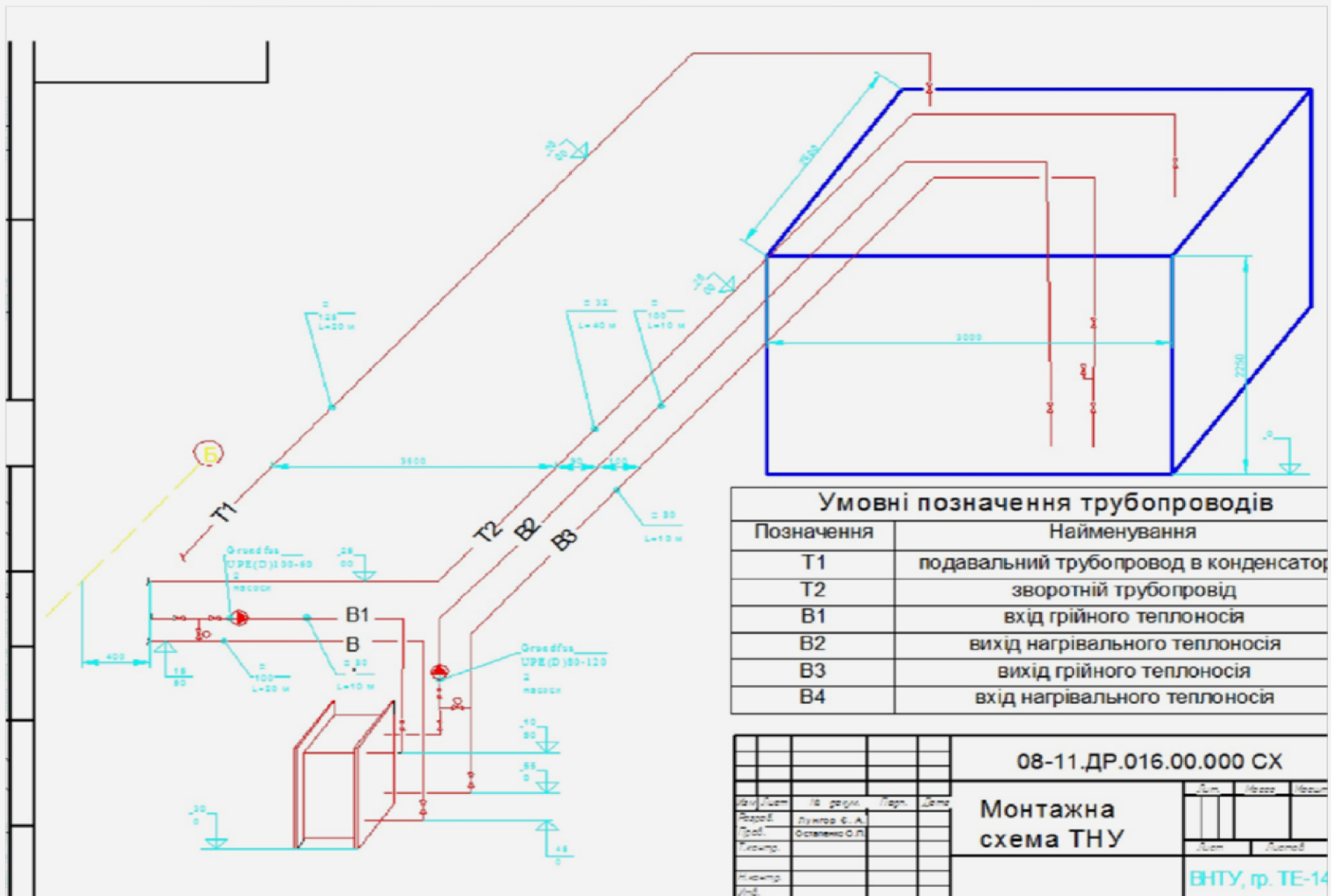
Значення коефіцієнта перетворення когенераційних ТНУ в залежності від температури води на вході випарник для випадку використання теплоти з градирні



ПЛАН КОГЕНЕРАЦІЙНОЇ ТЕПЛОНАСОСНОЇ СТАНЦІЇ НА БАЗА КOTЕЛЬНІ КП НВО «ФОРТ»



МОНТАЖНА СХЕМА ТНУ



Умовні позначення трубопроводів

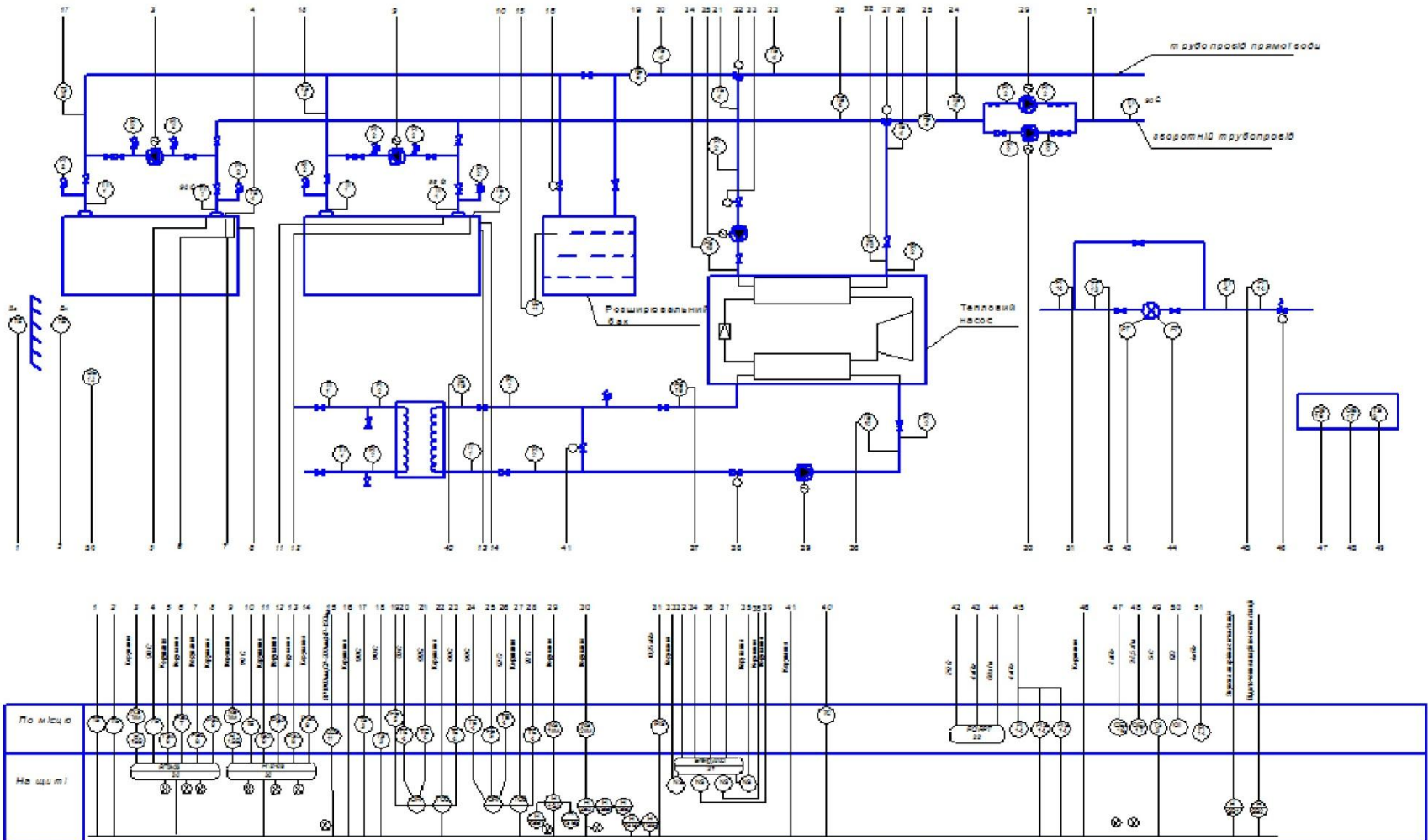
Позначення	Найменування
T1	подавальний трубопровод в конденсатор
T2	зворотній трубопровод
B1	вхід грійного теплоносія
B2	вихід нагівального теплоносія
B3	вихід грійного теплоносія
B4	вхід нагівального теплоносія

08-11.ДР.016.00.000 СХ			
Масштаб	1:50	Лист	1
Автори	Дуклас С.А.	Проєкт	Остапенко О.П.
Монтаж		Відп.	
Відп.		Відп.	
Монтажна схема ТНУ			
Лист	Всього	Листів	Всього
ВНТУ, р. ТЕ-14			

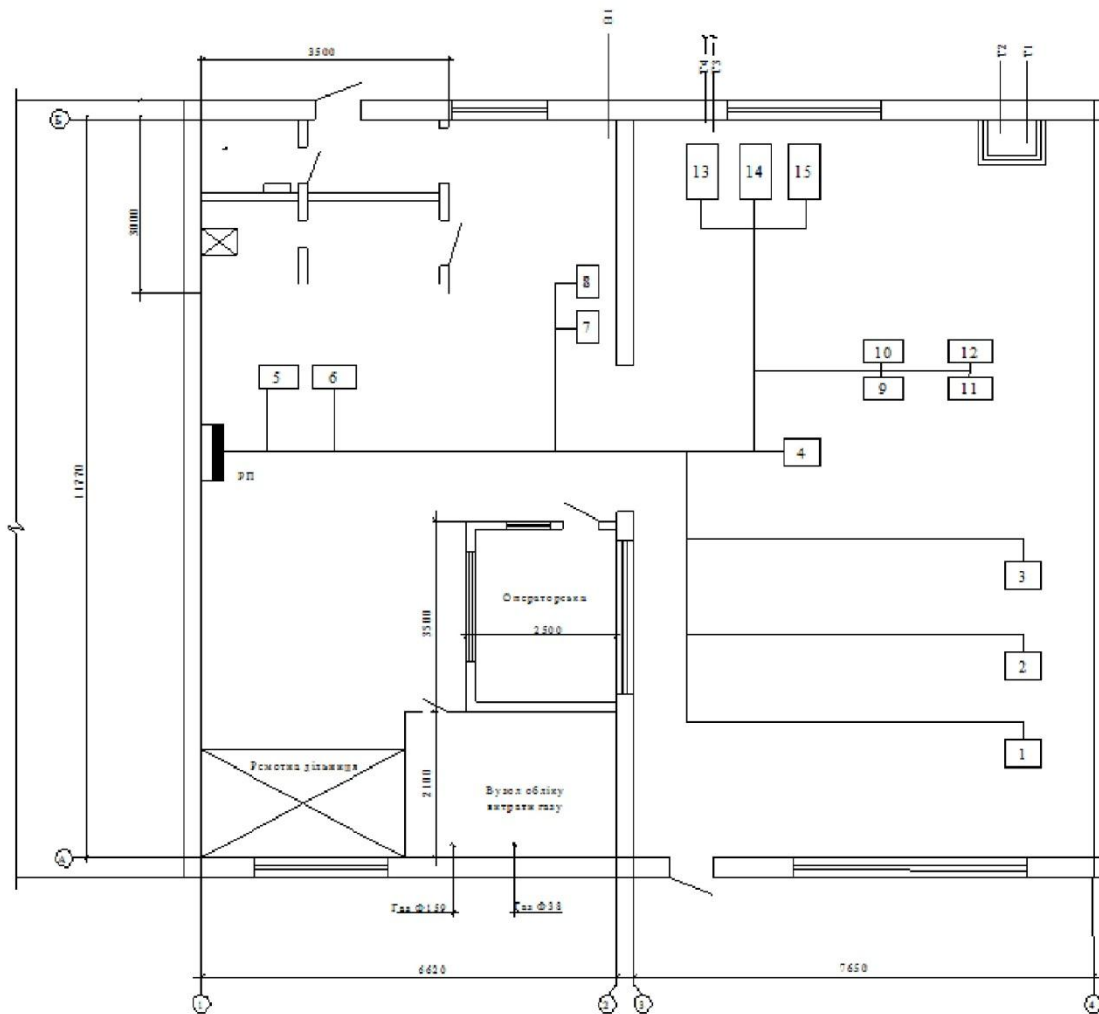
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН МОНТАЖУ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕПЛОНАСОСНОЇ УСТАНОВКИ

										2014																																																													
№ П/П	Найменування робіт	Об'єм, км	Об'єм	Норматив, год/об'єкт	Трубо-місткість	Склад бригади	Кількість бригад	Тривалість	Гант-діаграма																																																														
									Червень														Листопад																																																
									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	Доставка деталей і об'єктів на монтаж	згідно з Д	11,04	3	4,2	робітник 30-1	1	1,06	10-1-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2	Прокладання водопровідних трубопроводів діаметром 320 мм	згідно з Д	0,4	40,7	2,436	сл. квал. 30-1, 30-2, сл. сантехник 40-1	1	0,407	10-2-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
3	Розмітка місць прокладання трубопроводів	згідно з Д	1,2	1,2	0,10	монтажник 30-2	3	0,046	10-0-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
4	Монтаж циркуляційного вентиліа UPS(D) 00-120	згідно з Д	2	21,3	6,32	монтажник 30-2	2	1,32	10-0-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
5	Монтаж циркуляційного вентиліа UPS(D) 1100-00	згідно з Д	2	21,3	6,32	монтажник 30-2	2	1,32	10-0-4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
6	Монтаж теплового насоса	згідно з Д	40,3	0,04	монтажник 30-2	2	1,62	10-0-4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
7	Транспортування до місця об'єкта	згідно з Д	0,0320	3	0,014	робітник 30-1	2	0,13	10-2-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
8	Прокладання водопровідних трубопроводів діаметром 100 мм	згідно з Д	0,2	40,7	1,22	сл. квал. 30-1, сл. сантехник 40-1	1	0,41	10-0-0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
9	Прокладання водопровідних трубопроводів діаметром 100 мм	згідно з Д	0,3	40,7	1,33	сл. квал. 30-1, сл. сантехник 40-1	1	0,40	10-0-0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
10	Встановлення запірної арматури	згідно з Д	0,22	2,41	0,13	монтажник 30-1	1	0,04	10-0-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
11	Встановлення лічильників	згідно з Д	1	0,07	0,10	монтажник 30-1	1	0,06	10-1-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
12	Ізоляція трубопроводів 100 мм	згідно з Д	12	11,0	17,7	монтажник 30-1	2	6,9	10-1-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
13	Випробування трубопроводів	згідно з Д	1,2	0,22	1,233	монтажник 43-1	1	0,41	10-1-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

ФУНКЦІОНАЛЬНА СХЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕПЛОВОЇ СХЕМИ КОТЕЛЬНОЇ З КОГЕНЕРАЦІЙНОЮ ТТУ



ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ КОТЕЛЬНИ



Номер на плані	Найменування електроприймача	Номінальна потужність, кВт
1 - 3	Вентилятори типу РСС - 40/16	4
4	Вентилятор типу ГВ Ф 0,6	0,75
5, 6	Насос підживлювальний WI 301 EM	2,2
7, 8	Насос циркуляційний ГВП UPS 50 - 120	1,5
13 - 15	Мережні насоси KM - 1000 - 800	15
9, 10	Насос рециркуляції GR - 64/1	5,5
11, 12	Мережні насоси на ГВП Ірп 50/224 - 1/5/4	1,5

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КОТЕЛЬНІ

Показник	Одиниця вимірювання	Варіант схеми	
		Існуюча схема	Модернізована схема з <u>когенераційною ТНУ</u>
Витрата робочого палива	млн. м ³ /рік	1,251	1,082
Економія робочого палива	тис. м ³ /рік	----	169,2
Витрати на паливо	млн. грн./рік	12,089	10,454
Експлуатаційні витрати	млн. грн./рік	18,345	16,567
Зменшення експлуатаційних витрат	млн. грн./рік	----	1,778
Капіталовкладення в нове обладнання	млн. грн.	----	1,818
Термін окупності нового обладнання	років	----	1,02

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі встановлено енергетичну та економічну ефективність застосування когенераційної теплонасосної станції на базі КП НВО «ФОРТ».

Проведений багатоваріантний аналіз застосування ТНУ. Проаналізовано такі варіанти встановлення ТНУ в теплову схему: з електроприводом на теплоті з гардині; з електроприводом на теплоті від контактного утилізатора без ПТО; з електроприводом на теплоті від КУ з ПТО; з приводом від ДВЗ на теплоті з градирні; від ДВЗ на теплоті від КУ без ПТО; від ДВЗ на теплоті від КУ з ПТО.

В результаті попереднього техніко-економічного розрахунку встановлено доцільність модернізації шляхом встановлення когенераційної ТНС. У подальших розрахунках встановлено, що найбільш ефективним варіантом модернізації є встановлення когенераційної ТНС з приводом від ДВЗ на теплоті з градирні. Застосування цього варіанту ТНС забезпечить зменшення річної витрати робочого палива на 31,38%. Передбачено, що тепловий насос буде працювати цілорічно на потреби системи гарячого водопостачання.

Проведено аналіз економічної ефективності встановлення когенераційної ТНС на базі котельні. Встановлення когенераційної ТНС забезпечить зменшення експлуатаційних витрат на 1778432,6 грн./рік. Термін окупності капіталовкладень в ТНУ становитиме 1,02 року.

Виконано аналіз об'єкту який підлягає монтажу, здійснено гідравлічний розрахунок трубопроводів, підібрано діаметри трубопроводів, виконано компоновку обладнання і трубопроводів, визначено склад робіт, розраховано трудомісткість виконання монтажних робіт.

Розроблено схему автоматизації ТНС, автоматичну систему регулювання температури води на виході з конденсатора та температури води на виході з випарника.

Розраховано навантаження котельної мережі. Підібрано схему і конструктивне виконання котельної мережі. Вибрано комутаційно-захисну апаратуру та провідники.

Проаналізовано умови праці, при виконанні монтажних робіт. Визначено шкідливі та небезпечні фактори, які можуть бути присутні при виконанні монтажних робіт, а саме: несприятливі параметри мікроклімату; підвищений рівень шуму, вібрації; недостатня освітленість робочої зони; можливість ураження електричним струмом тощо. Запропоновано заходи покращення умов праці. Проведено розрахунок занулення.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!