

Розвиток електричних мереж 35/110 кВ з врахуванням відновлюваних джерел енергії

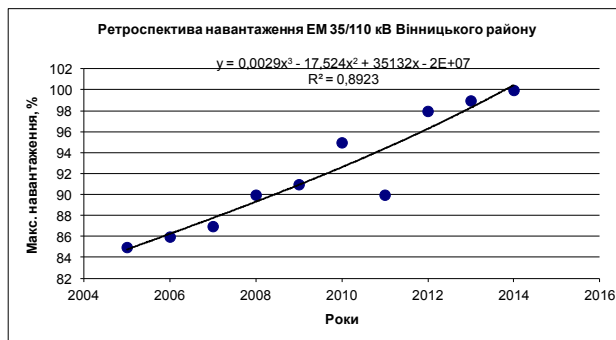
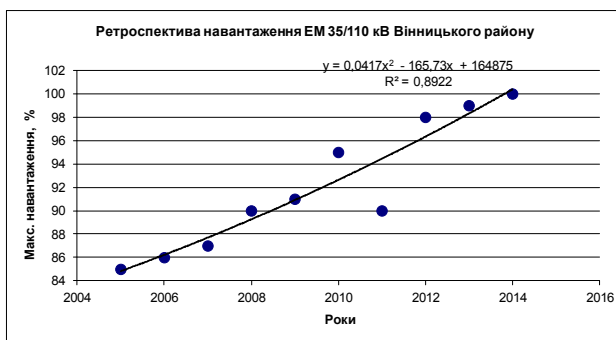
08-13.ДП.001.00.095ПЗ

Виконав: студент 1 курсу, групи ЕСМ-15сп
спеціальності 7.05070102 – «Електричні системи і мережі»
Гончарук І.А.

Керівник: к.т.н., доц., доцент каф. ЕСС
Кулик В. В.

Ретроспективні дані для прогнозування максимального навантаження

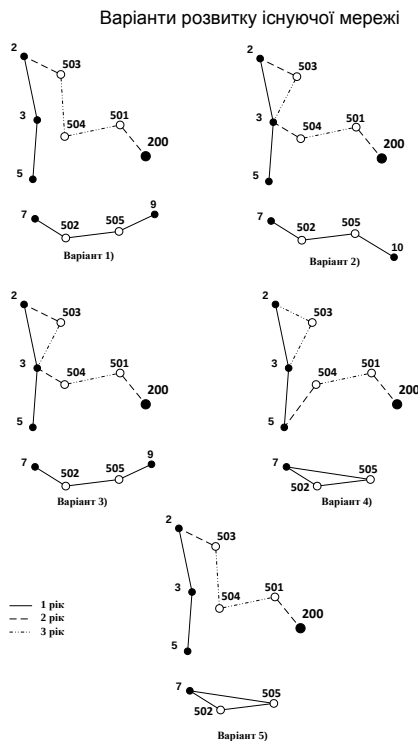
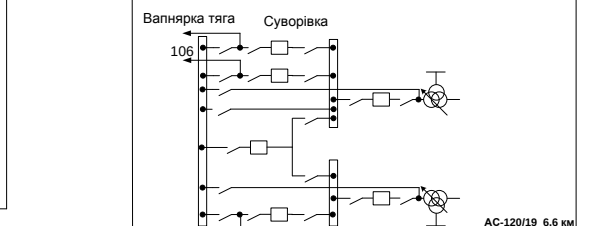
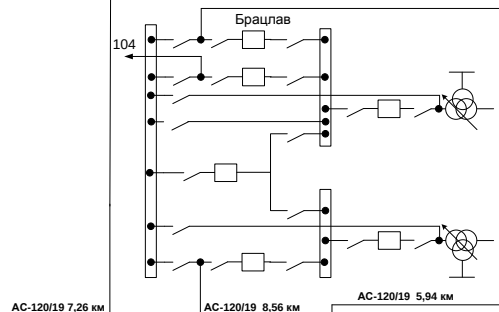
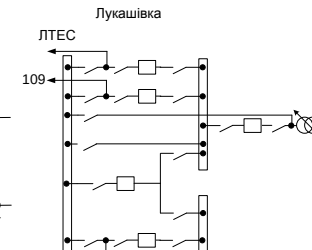
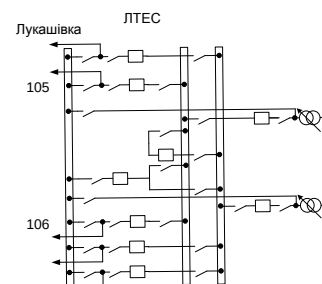
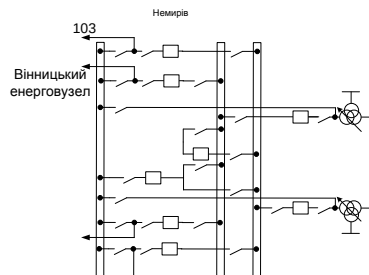
Роки експлуатації	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Макс. навантаж. %	85	86	87	90	91	95	90	98	99	100



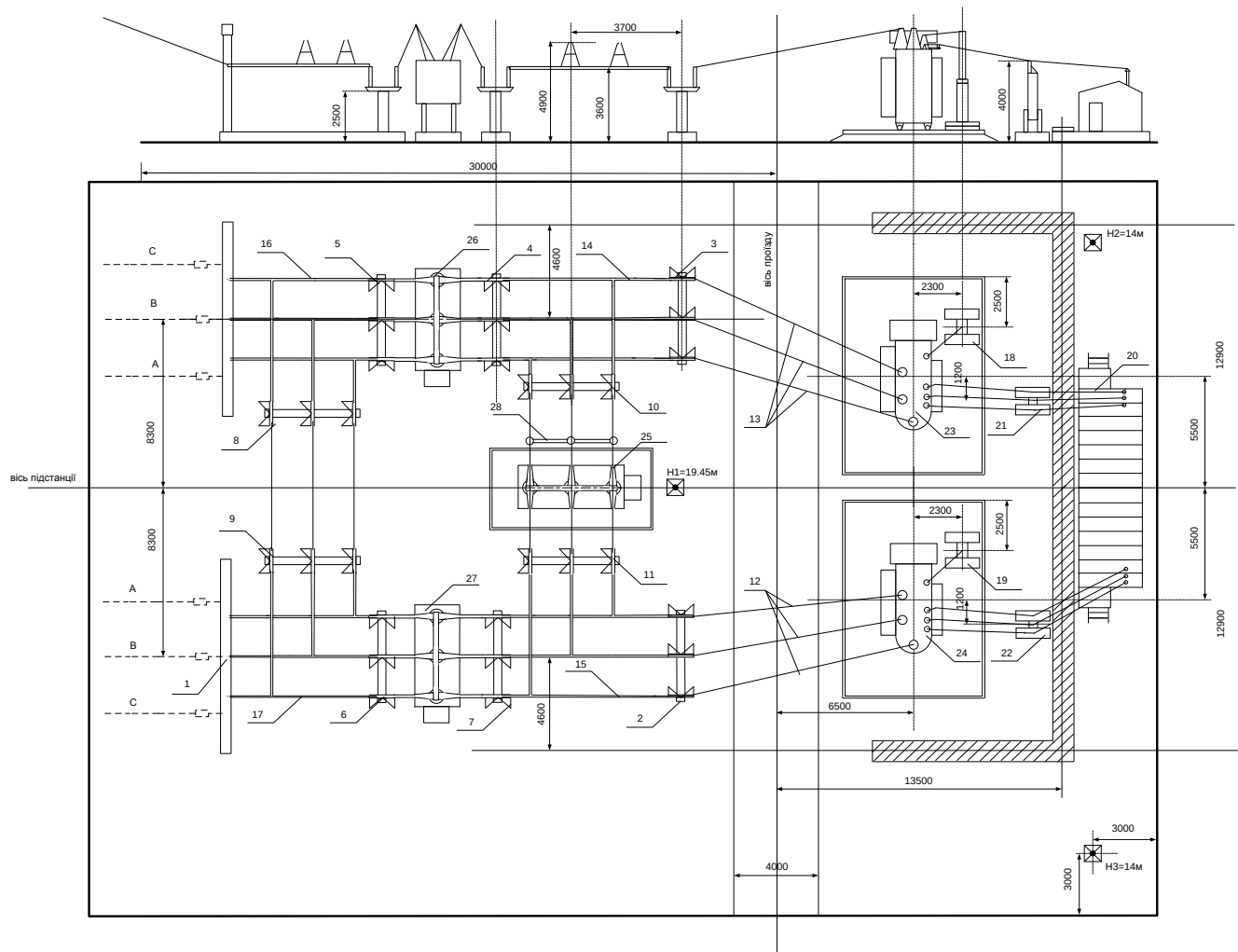
№	Назва вузла	P _н , МВт	Q _н , Мвар	P _н , МВт	Q _н , Мвар
		Станом на 2014 р.		Станом на 2019 р.	
100	Вінницький енерговузол	-	-	-	-
200	Ладизинська ТЕС	-	-	-	-
1	Вороновиця	2,2	1,13	2,39	1,23
2	Немирів	6,2	2,82	6,73	3,06
3	Брацлав	2,5	1,21	2,71	1,31
4	Ферметний	11,4	6,46	12,37	7,01
5	Тулчин	5,6	3,02	6,08	3,28
6	Рахни тяга	16,4	9,73	17,80	10,56
7	Суворівка	3,2	1,64	3,47	1,78
8	Вапнярка тяга	14,2	8,05	15,41	8,74
9	Лукашівка	3	1,45	3,26	1,57
10	Тростянець	5	2,97	5,43	3,22
11	Соколівка	3,4	1,84	3,69	2,00
12	Крижопіль	10,6	5,13	11,51	5,57
13	Вапнярка	3,3	1,87	3,58	2,03

						08-13.ДП.001.00.001 А		
						Прогнозування навантажень електричної мережі		
Знак	Знак	№ докум.	Поз.	Дат.		Пл	Маса	Мощність
Розробка	Генератор 1 А.					у		
Перевірка	Курсов В.В.							
Т. контроль	Курсов В.В.							
В. контроль	Курсов В.В.							
Запобіжник	Курсов В.В.							
Розроблено!						Лист 2	Листів 7	ВНТУ, ЕСМ-15 см

Вінницький
енерговузол



					08-13.ЦП.001.00.001 ЕЗ		
Внес	Лист	№ документа	Подпис	Дата	Варианты схем розвитку електричної мережі Розробив: Гавриш І.А. Перевірив: Кулик В.В. Т. контр. Кулик В.В. Н. контр. Кулик В.В. Затверд. Завалько П.Д. Головний: Розвиток електричних мереж 35/ 110 кВ з врахуванням підземного прокладання ліній ВНТУ, ЕСМ-15 он		
Розробив		Гавриш І.А.					
Перевірив		Кулик В.В.					
Т. контр.		Кулик В.В.					
Н. контр.		Кулик В.В.					
Затверд.		Завалько П.Д.			Лист 4	Листів 7	



№	Найменування	Тип	№ креслення	Од. вим.	Кіл.	Примітка
1	Блок прийому ПП110 кВ			шт.	1	
2	Роз'єднувач	РНД3.1-110/1000У1		шт.	1	
3	Роз'єднувач	РНД3.1-110/1000У1		шт.	1	
4	Роз'єднувач	РНД3.2-110/1000У1		шт.	1	
5	Роз'єднувач	РНД3.2-110/1000У1		шт.	1	
6	Роз'єднувач	РНД3.2-110/1000У1		шт.	1	
7	Роз'єднувач	РНД3.2-110/1000У1		шт.	1	
8	Роз'єднувач	РНД3.2-110/1000У1		шт.	1	
9	Роз'єднувач	РНД3.2-110/1000У1		шт.	1	
10	Роз'єднувач	РНД3.2-110/1000У1		шт.	1	
11	Роз'єднувач	РНД3.2-110/1000У1		шт.	1	
12	Шина			шт.	3	
13	Шина			шт.	3	
14	Ошиновка ВРП 110 кВ			шт.	1	
15	Ошиновка ВРП 110 кВ			шт.	1	
16	Ошиновка ВРП 110 кВ			шт.	1	
17	Ошиновка ВРП 110 кВ			шт.	1	
18	Трансформатор напруги			шт.	1	
19	Трансформатор напруги			шт.	1	
20	КРУН			шт.	1	
21	Шкаф трансформаторний			шт.	1	
22	Шкаф трансформаторний			шт.	1	
23	Силовий трансформатор	ТДН-16000/110		шт.	1	
24	Силовий трансформатор	ТДН-16000/110		шт.	1	
25	Масляний вимикач	ВМТ - 110Б - 20/1000УХЛ		шт.	1	
26	Масляний вимикач	ВМТ - 110Б - 20/1000УХЛ		шт.	1	
27	Масляний вимикач	ВМТ - 110Б - 20/1000УХЛ		шт.	1	
28	Трансформатор струму			шт.	1	

08-13. ДП.001.00.001.Е3					
Зм.	Лист	№ докум.	План	Дата	
Розробити	Гавриш І.А.				
Перевірити	Кучма В.В.				
Т. контр.					
Решений					
Н. контр.	Кучма В.В.				
Затверд.	Гавриш І.А.				

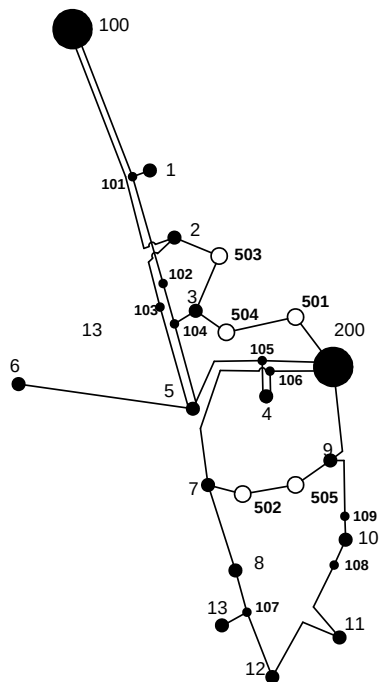
План і розріз підстанції
110/10 кВ пункту 501

Розвиток електричної мережі
35/110 кВ з врахуванням
відновлюваних джерел енергії

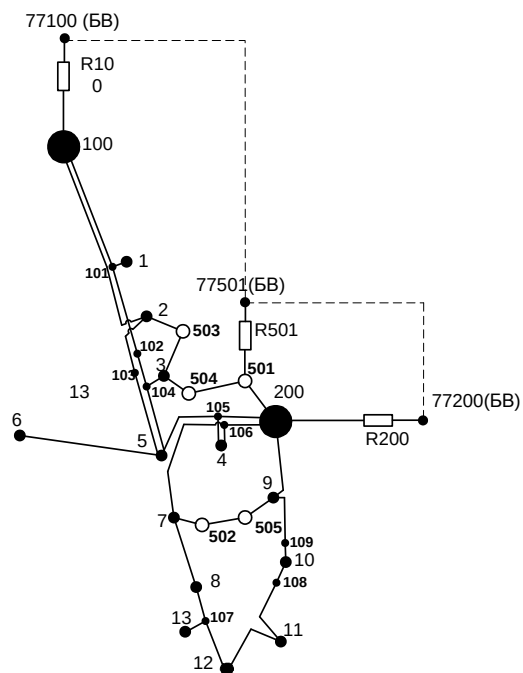
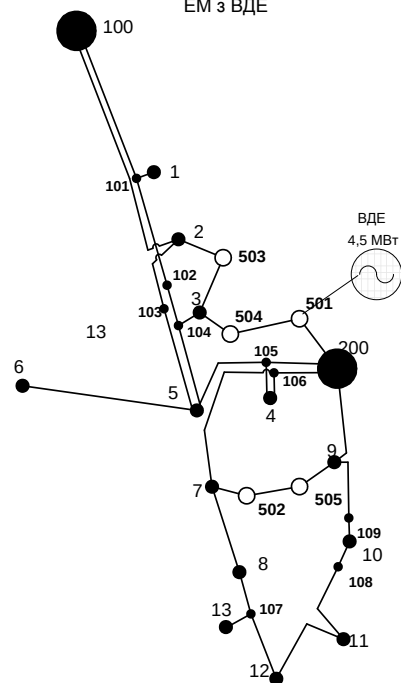
Лист	Маск	Маск	Маск
1	1	1	1
Архив 5	Архив 7		

ВНУ, гр. ЕОМ-15 оп

Початкова схема електричної мережі



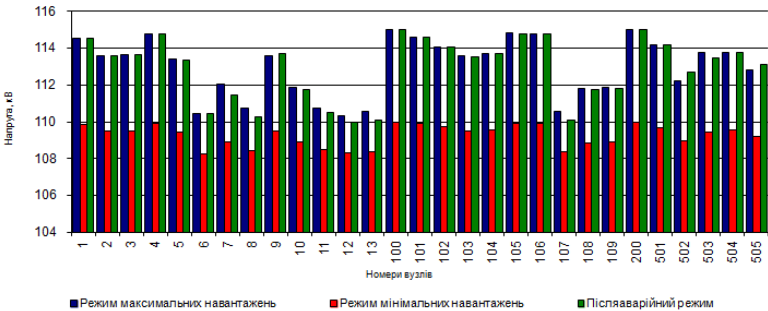
Розрахункова схема з додатковими економічними опорами для визначення оптимальної потужності ВДЕ

Однолінійна схема
ЕМ з ВДЕ

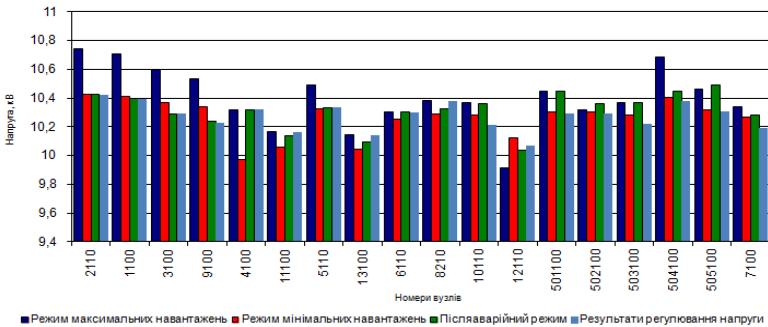
№	Назва	Формула	Результат
1	R_{e100}	$R_{e100} = \frac{U_i(P_i)U_i^2 \cos^2 \varphi}{P_i \cdot c}$	4.65 (Ом)
2	R_{e200}	$R_{e200} = \frac{U_i(P_i)U_i^2 \cos^2 \varphi}{P_i \cdot c}$	0.751 (Ом)
3	R_{e501}	$R_{e501} = \frac{U_i(P_i)U_i^2 \cos^2 \varphi}{P_i \cdot c}$	37.78 (Ом)

					08-13_ДП.001.00.001 ЕЗ				

Рівні напруги на шинах 110 кВ електромережі

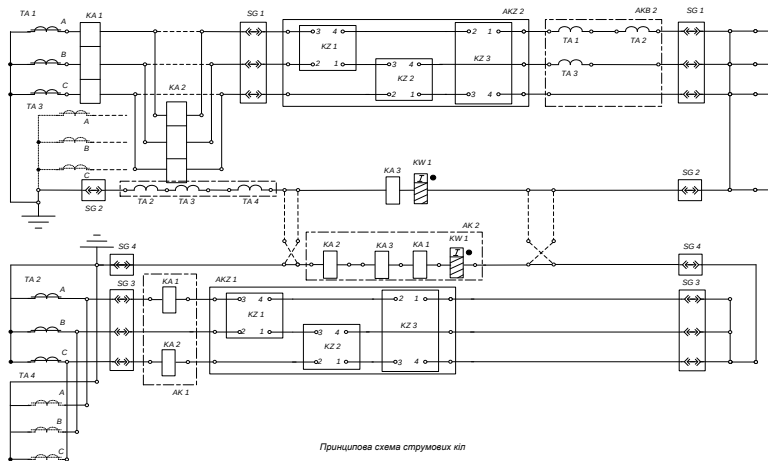
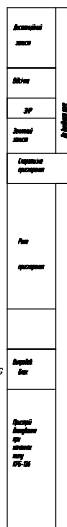


Рівні напруги на шинах 10 кВ електромережі

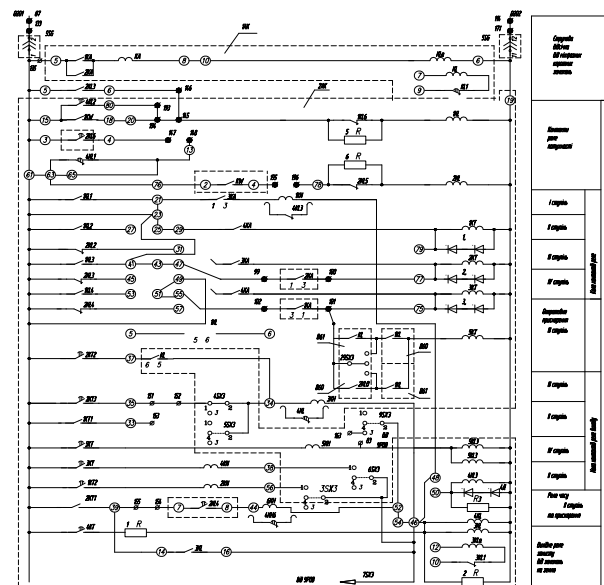


Основні техніко-економічні показники розвинутої ЕМ

Сумарне максимальне навантаження нових підстанцій мережі	МВт	45
Тривалість використання найбільшого навантаження для нових споживачів	год	5400
Сумарна електроенергія, відпущена новим підстанціям	тис. кВт*год	243000
Сумарні капітальні витрати на розвиток електричної мережі	тис. грн.	37762,89
Очікувані втрати активної потужності у електричній мережі після здійснення розвитку	МВт	3,03
Очікувані втрати активної потужності у електричній мережі після здійснення розвитку	%	2,6
Очікувані щорічні видатки на експлуатацію мережі, що враховують збільшення втрат електроенергії і існуючі ЕМ	тис. грн.	2492,755
Очікувана рентабельність капіталовкладень у розвиток електричної мережі	%	27,45
Очікуваний термін окупності капіталовкладень у розвиток електричної мережі	рік	3,5



Принципова схема струмових кіл



KPC	Комплект реле опору	KPC-1	1	
K3	Комплект захисту	K3-10	1	
D3	Двоступеневий дистанційний захист	D3-2	1	
1K3	Комплект захисту	K3-9	1	
KP6	Пристрій блокування при качанні	KP6-126	1	
1PTU	Проміжне реле	PT-252	1	
2PT	Реле струму	PT-40P	1	
2PTU	Проміжне реле	PT-23	1	
1PT	Реле струму	PT-40P	1	
PU3	Вказівне реле	PU-21	1	
21-39 190-200	Накладка	НKP-3	190	
PT3	Реле проміжне	PT-258	1	
PC	Сигнальна лампа	AC-220	1	
PI	Реле потужності	PEM-178	1	
2SB	Випробувувальний блок	Б-4	1	
56B, 56B 46B, 56B	Випробувувальний блок	Б-6	4	
1PU3	Реле вказівне	PU-21	1	
1PU3	Реле вказівне	PU-21	1	
4OR	Релістор	PEB-20 3,3 і 10 мВ	1	
41C	Конденсатор	MOT74-400 10 мФ	3	
Плівка на стелі	Найменування	Тип.		Прим.
06-13.ДП.001.00.00.07				
Оперативні кола управління панелі релеційного захисту ЕПЗ - 1636				
№	Дат.	№ докум.	Дат.	Вид.
Проектант	Григорук І.А.			
Перевірник	Пірюховий О.С.			
Начальн.	Кулик В.В.			
Н. зам.	Кулик В.В.			
Розвиток електричної мережі 35/110 кВ з вказуваннями відповідальності за кожну частину				
ВНТУ, ЕСМ-15				