

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Факультет електроенергетики та електромеханіки
Кафедра електричних станцій та систем

**Дослідження особливостей та обґрунтування доцільності
переведення фрагменту Барських електричних мереж 10-0,4 кВ
на напругу 20-0,4 кВ**

Виконав: ст. гр. ЕСМ-18м,
Бурятинський Ю.А.

Науковий курівник: д.т.н, доцент,
Кулик В.В.

Необхідність розвитку мереж номінальною напругою 20 кВ

Необхідність переведення мереж на номінальну напругу 20 кВ є актуальним, безповоротним процесом в Україні. З одного боку наявні мережі 10 кВ застаріли як морально так і фізично. З іншого – в Україні спостерігається тенденція збільшення щільності навантаження як у сільській місцевості, так і у містах.

Однією з причин низьких темпів розбудови та переведення ліній електропередач на напругу 20 кВ є те, що вартість існуючих ліній напругою 10кВ приймається за нуль. Також потрібно зазначити, що ЛЕП 10кВ і обладнання яке застосовується на цих лініях в більшості випадків відпрацювало 1,5 – 2 нормативних терміни, а деяке обладнання і більше. Мережева інфраструктура енергогосподарств міст відстає від зростання навантаження та потреб в електричній міщності.



Техніко-економічне обґрунтування переведення електромереж Барського району на напругу 20 кВ

Об'єкт дослідження: процес передачі та розподілу електроенергії у розподільних електромережах 10кВ та 20кВ.

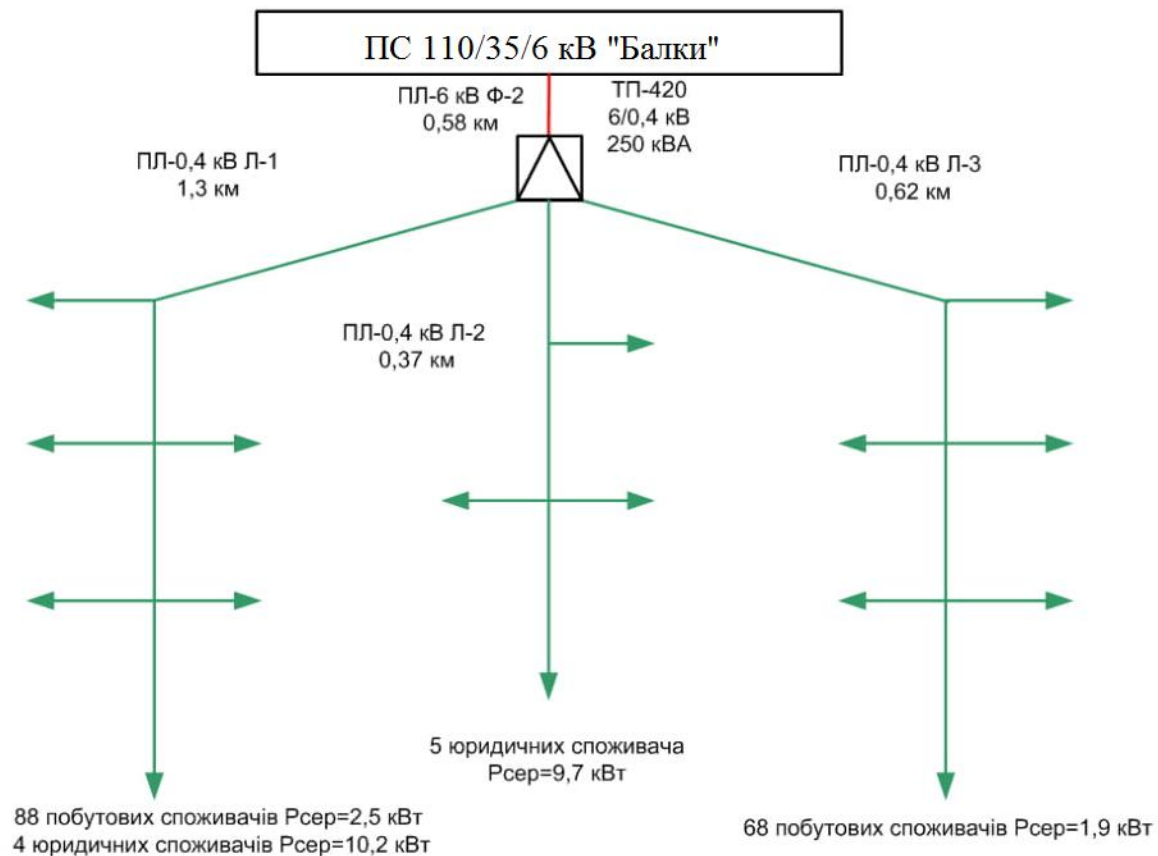
Предмет дослідження: засоби підвищення ефективності експлуатації розподільних електромереж, зокрема шляхом підвищення номінальної напруги.

Мета дослідження: Метою даної магістерської роботи є дослідження особливостей та обґрунтування доцільності переведення фрагменту Барських електричних мереж 10-0,4 кВ на напругу 20-0,4 кВ.

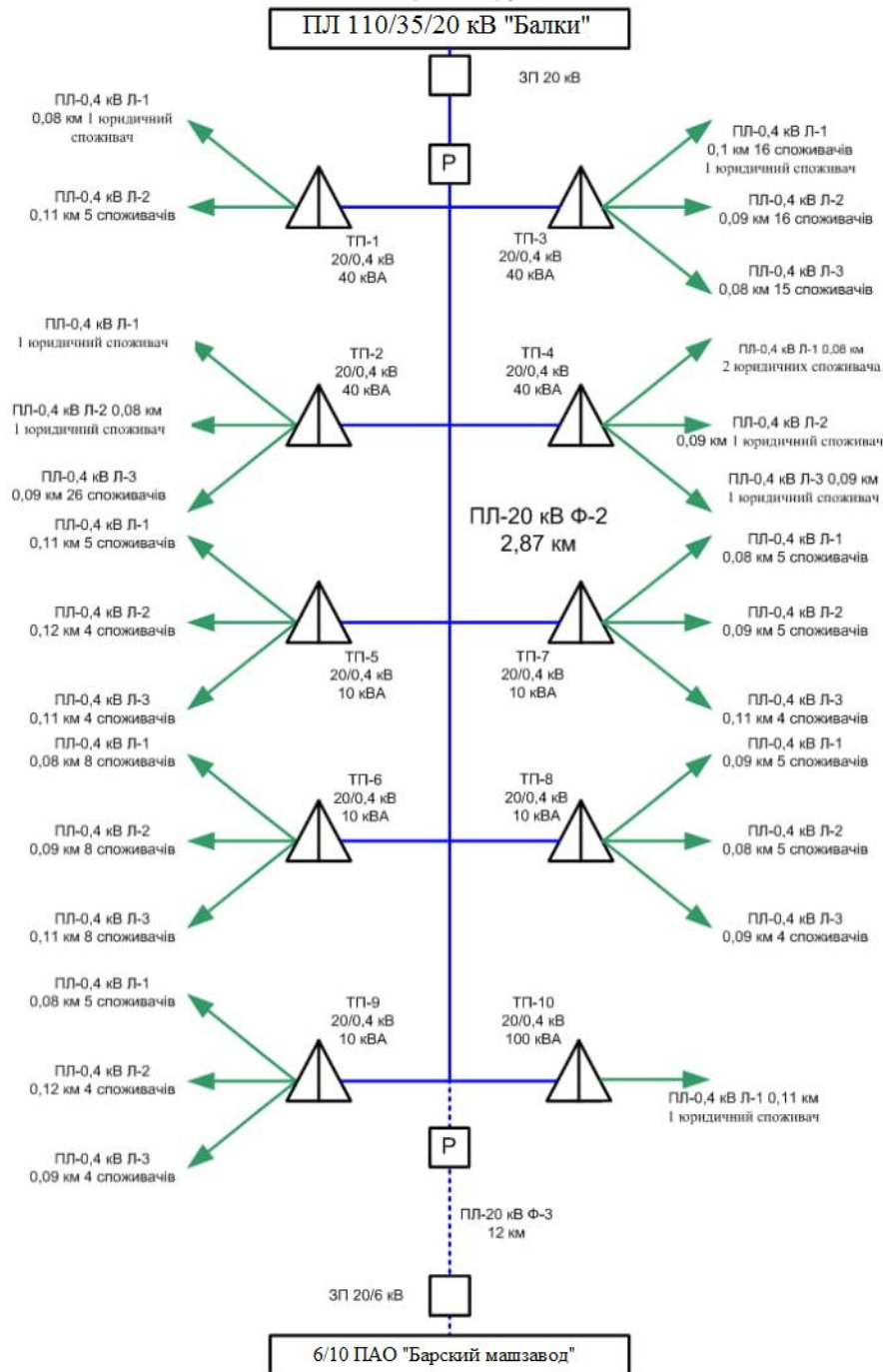
Відповідно до вказаної мети в роботі розв'язуються такі основні задачі:

- аналіз літературних джерел, щодо сучасних тенденцій проектування та розвитку розподільних електромереж в Україні та світі, зокрема переведення їх на вищі класи номінальної напруги;
- збір вихідних даних щодо сучасного стану та перспектив розвитку електромереж Барського району; формування розрахункової моделі електромереж;
- виконання розрахунків щодо техніко-економічного обґрунтування переведення розподільних електромереж 10 кВ Барського району на номінальну напругу 20 кВ;

До реконструкції



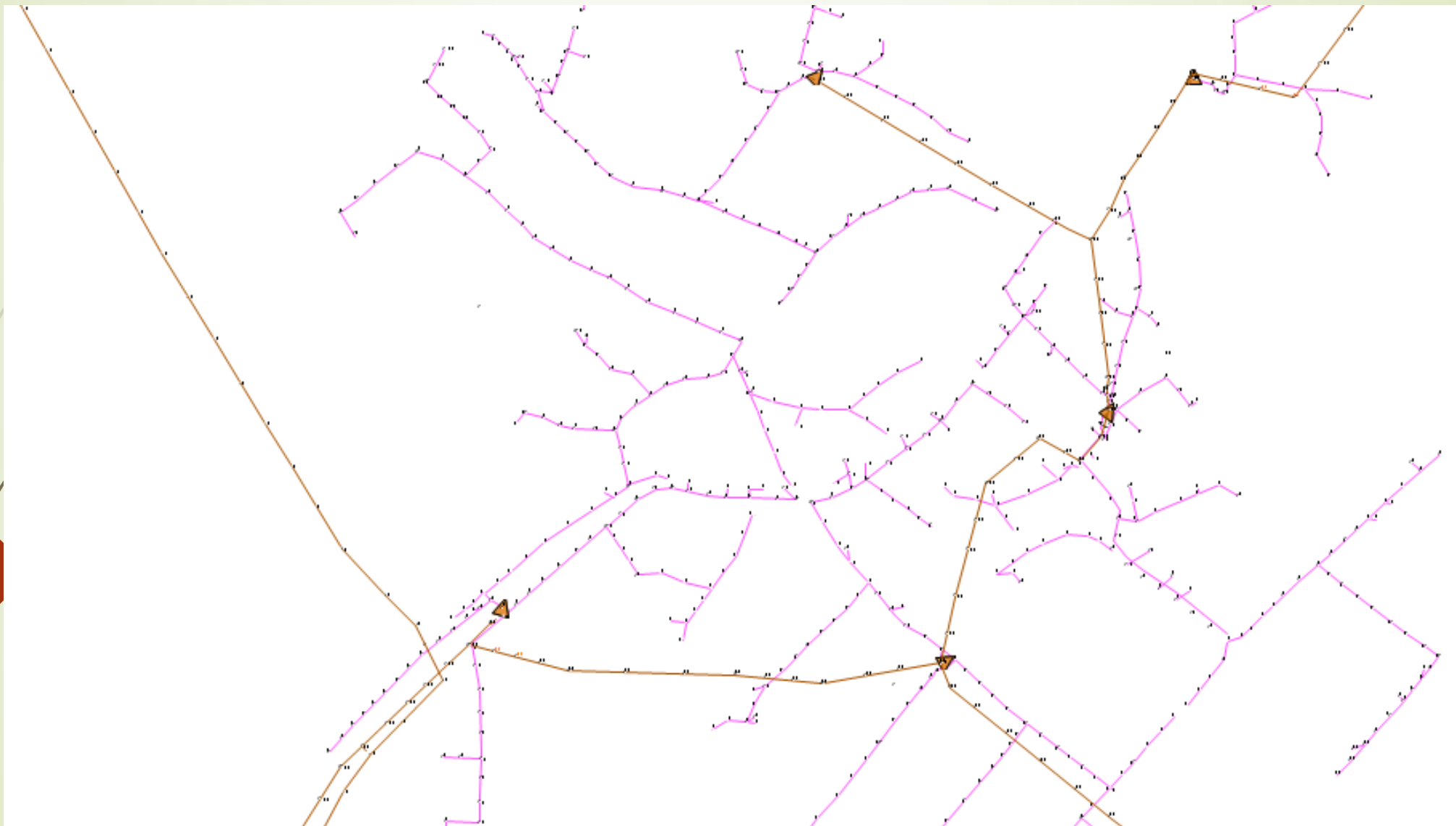
Після реконструкції



	До реконструкції	Після реконструкції
ПЛ-6 кВ, км	0,58	0
ПЛ-20 кВ, км	0	2,87
ПЛ-0,4 кВ, км (магістральні ділянки)	2,29	0
Ввода 0,4 кВ, шт.	167	167
ТП, шт.	1	10
Загальна потужність ТП, кВА	250	310

- ПЛ-6 кВ
- ПЛ-20 кВ
- ПЛ-0,4 кВ

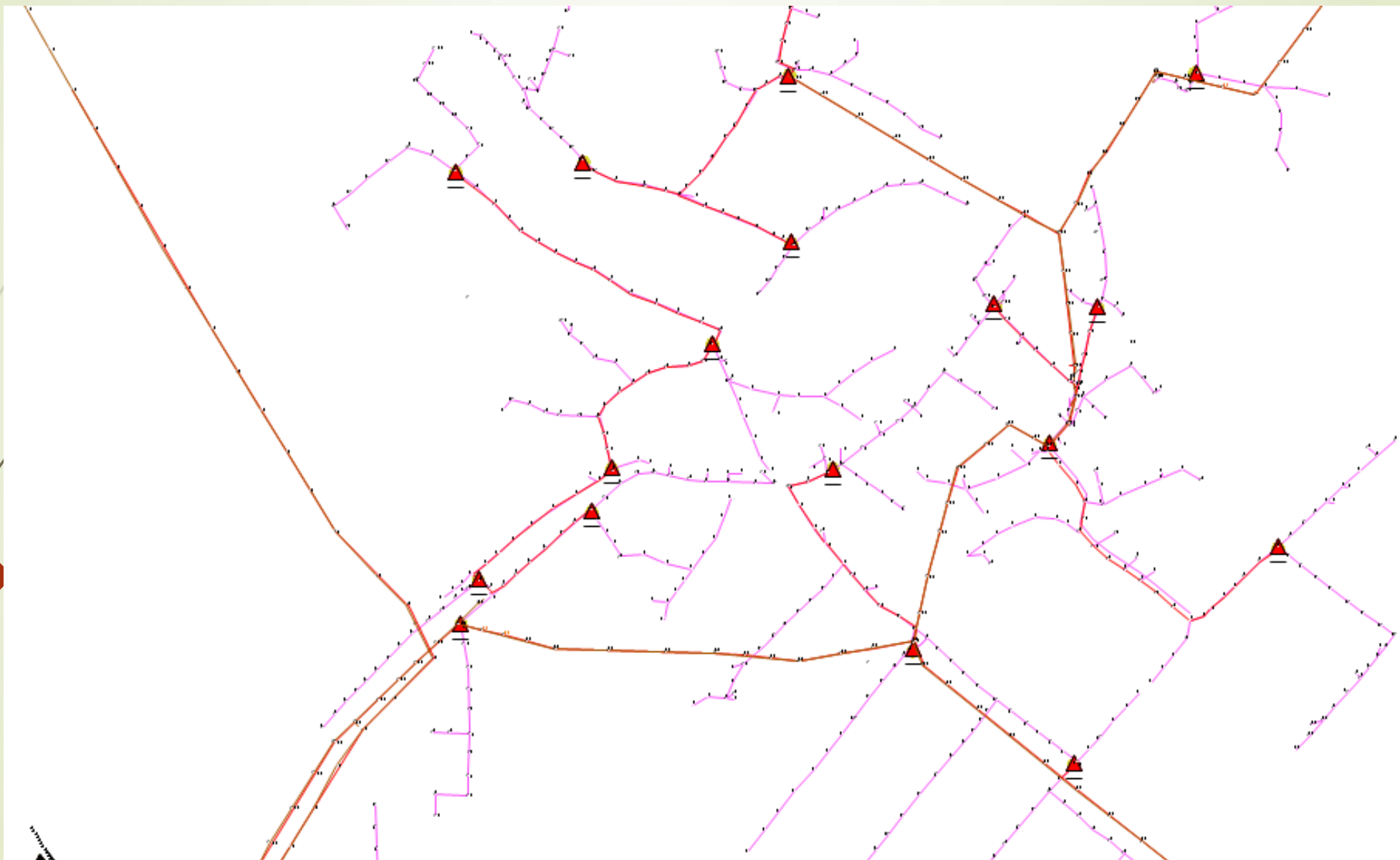
Схема фрагменту існуючих електричних мереж Барських РЕМ



Визначення оптимального розташування ТП 20/0,4 кВ



Пропонована конфігурація розподільних мереж Барських РЕМ



Розподіл втрат електроенергії в електричній мережі та по підстанціях

Назва підстанції	Надходження електроенергії, кВт год	Втрати електроенергії у мережах енергокомпанії, кВт год (%)									
		В ЛЕП 10 кВ	%	в тр. 10/0,4	%	х.х в тр.	%	навант. в тр.	%	Сумарні	%
Електрична мережа 20 кВ з існуючим електроспоживанням											
ПС 35/10 КОПАЙГОРОД	578770	2584,3	0,45	23917,4	4,13	23123,5	4	793,9	0,14	46518,1	8,44
ПС 35/10 МИТКИ	392420	597,9	0,15	11859,7	3,02	11632,3	2,96	227,4	0,06	14596,4	4,02
ПС 110/35/10 БАЛКИ	4230000	29621,4	0,70	92760	2,19	87864	2,08	4896	0,12	267523,4	6,32
ПС 35/10 ВЕРХІВКА	110770	123,3	0,11	8395,8	7,58	8295,8	7,49	101,3	0,09	9892,7	8,93
Сума	5311960	32926,9	1,41	136932,9	16,9	130915,6	16,53	6018,6	0,41	338530,6	27,7
Електрична мережа 10 кВ з існуючим електроспоживанням											
Сума	5897510	124946	4,8	153575,	16	130915	15,56	22660	1,45	915576,9	51,2
Електрична мережа 20 кВ з максимальним очікуваним річним приростом											
ПС 35/10 КОПАЙГОРОД	902510	5630,5	0,62	25015,3	2,77	23123,5	2,56	1891,8	0,21	81191,2	9
ПС 35/10 МИТКИ	594340	1179,5	0,20	12139,4	2,04	11632,3	1,96	507,1	0,09	1808,6	3
ПС 110/35/10 БАЛКИ	6700000	70730,7	1,06	100404,5	1,5	87864	1,31	1250,5	0,19	576546	8,61
ПС 35/10 ВЕРХІВКА	167950	242,3	0,14	8511,7	5,07	8295,8	4,94	215,8	0,13	11733,3	6,99
Сума	8364800	77783	2,02	146070,9	2,91	926931,7	10,77	3865,2	0,62	671279,1	27,01
Існуюча електрична мережа 10 кВ з максимальним очікуваним річним приростом											
Сума	9978360	303526	6,62	189395,7	11,9	130915,6	9,84	58480	2,03	2292817,6	64,66

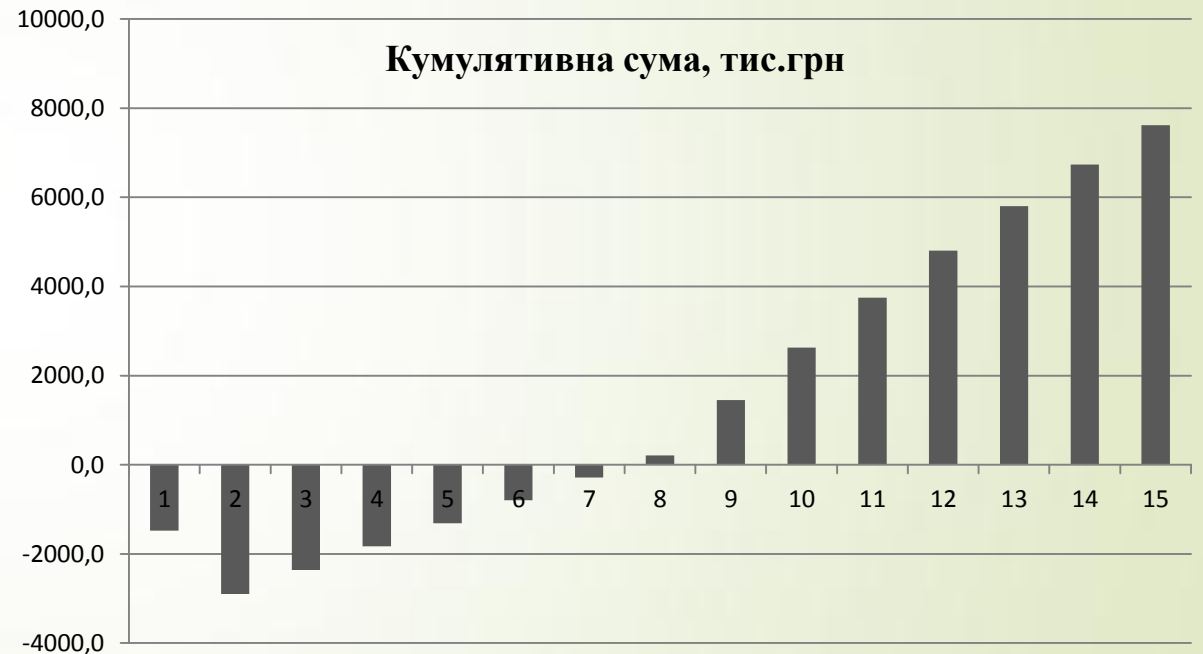
Розрахунок щорічних витрат на покриття втрат електричної енергії

Показник	для напруги 10 кВ	для напруги 20 кВ
2019 рік		
Втрати електроенергії в ЛЕП вищої напруги, кВт·год/рік	370723	100106
Втрати електроенергії в трансформаторах, кВт·год/рік	1309640	1001468
Втрати електроенергії в ЛЕП 0.4 кВ, кВт·год/рік	1112983	204426
Сумарні втрати електроенергії, кВт·год/рік	2793346	1306000
Витати на покриття втрат, тис. грн/рік	4609	2155
2035 рік		
Втрати електроенергії в ЛЕП вищої напруги, кВт·год/рік	801292	222476
Втрати електроенергії в трансформаторах, кВт·год/рік	1390985	1095576
Втрати електроенергії в ЛЕП 0.4 кВ, кВт·год/рік	2748315	499694
Сумарні втрати електроенергії, кВт·год/рік	4940593	1817746
Витати на покриття втрат, тис. грн/рік	8152	2999

Розрахунок сумарних зведених дисконтованих витрат станом на 2019 р. та 2035 р.

2019 рік		
Показник	для напруги 10 кВ	для напруги 20 кВ
Капіталовкладення, тис. грн.	419411	438166
Витрати на експлуатацію, тис. грн./рік	15404	15987
Витрати на покриття втрат е/е, тис. грн./рік	4609	2155
Сумарні щорічні витрати, тис. грн./рік	20013	18142
Сумарні дисконтовані витрати, тис. грн.	112283	114539
2035 рік		
Показник	для напруги 10 кВ	для напруги 20 кВ
Капіталовкладення, тис. грн.	419411	438166
Витрати на експлуатацію, тис. грн./рік	15404	15987
Витрати на покриття втрат е/е, тис. грн./рік	8152	2999
Сумарні щорічні витрати, тис. грн./рік	23556	18986
Сумарні дисконтовані витрати, тис. грн.	115827	115383

Динаміка рентабельності додаткових інвестицій та зміни кумулятивної суми чистих грошових потоків



Висновки

У умовах підвищення потреб в електроенергії, а також збільшення щільності навантаження світове співтовариство зацікавлене підвищенні якості та надійності енергопостачання. Ці тенденції знаходять своє відбиття в Енергетичній стратегії України.

Тема магістерської роботи є актуальною оскільки лінії 10 кВ вичерпали або вичерпують свій ресурс пропускної спроможності. Проаналізовано які є можливі варіанти продовження терміну роботи мереж.

В процесі дослідження проведено аналіз світового досвіду, технічних і експлуатаційних проблем, тенденцій в розподільних мережах, що свідчить про те, що розвиток інтелектуальних мереж в тих же параметрах з використанням застарілої елементної бази та схемо-топологічних рішень недоцільно.

Із аналізу розділу про стан існуючих розподільних електричних мереж Барських РЕМ можемо зробити висновок, що структура та їх технічний стан є головною причиною недостатньої надійності електропостачання споживачів, погіршення показників якості електричної енергії, значних втрат електричної енергії, порушення безпеки експлуатації об'єктів, а самі мережі, їх схеми та обладнання у своїй більшості концептуально не адаптовані до вимог, які постали перед сферою енергозабезпечення.

Із таблиць, що наведено вище бачимо, що різниця у сумарних дисконтованих витрат порівнюваних варіантів становить 444 тис. грн. або 0,3%, набагато доцільніше провести реконструкцію мережі та підвищити клас напруги, цілком ніж постійно ремонтувати застаріле обладнання.

Дякую за увагу

