

# **ОСНОВНІ ЕТАПИ ПРОЕКТУВАННЯ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ**

**Кузенний Є. О., студент, Паненко О. М., асистент**

*НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», кафедра електричних мереж та систем*

# Вступ

З підвищенням темпів урбанізації, щільності населення та, як наслідок, зростанням щільності міської забудови (приклад зображено на фрагменті) використання повітряних ліній електропередавання стає ускладненим (з багатьох причин, наприклад, через необхідність відведення великих площ під повітряну лінію, забезпечення безпеки експлуатації при обриві фази, тощо), тому з розвитком кабельних ліній їх суттєвішими.



технології ізоляції  
переваги ставали все

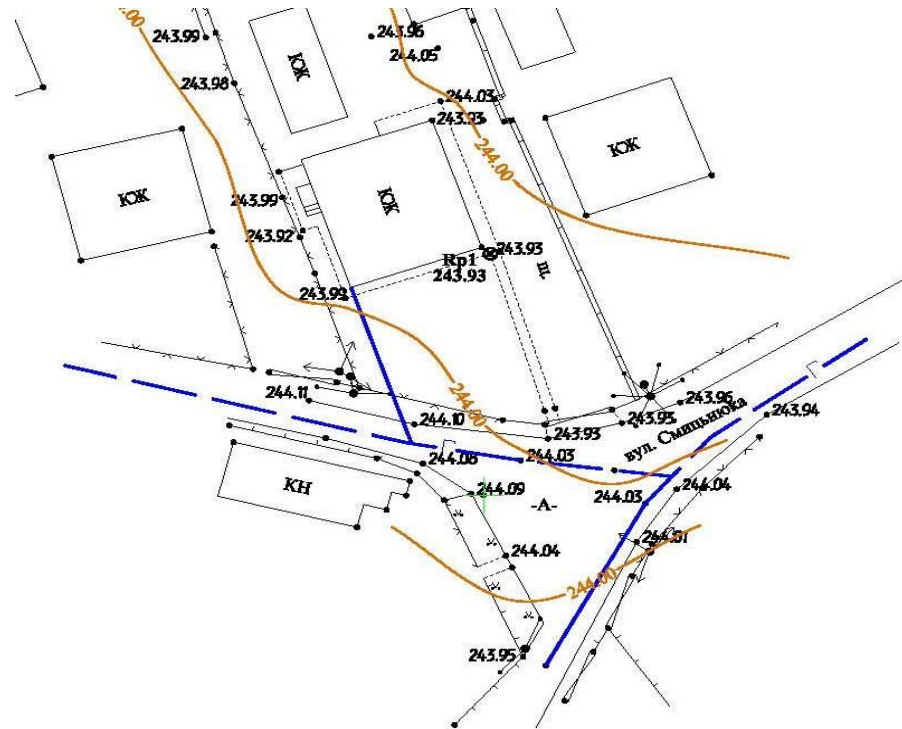
# Основні переваги кабельних ліній

Основними перевагами кабельних ліній (КЛ) є:

- високий рівень надійності через меншу залежність від погодних умов;
- менший рівень електромагнітного випромінювання;
- більша безпека експлуатації за дотримання ПУЕ, а саме відстаней до інших об'єктів та вимог щодо екранування та виконання траншеї.
- економічна доцільність, що проявляється у відсутності необхідності відведення великих площ в містах, де її вартість є високою, та менші витрати на експлуатацію;
- можливість використання високовольтних кабелів, що дозволяє використовувати більш потужні трансформатори;
- менший вплив на екологію, особливо на зелені насадження у зоні відведення повітряних ліній аналогічної напруги;
- менші вимоги щодо ландшафту та погодних.

# Перший етап проектування КЛ

Першим етапом проектування є визначення місця проходження проекрованої траси, після цього виконуються інженерні вишукування зі збором необхідних документів для проектування саме цієї лінії, на рисунку зображено приклад результату інженерних вишукувань, що стануть основою для створення плану трас.



# Небажане магнітне поле

Особливість полягає в створенні лінією небажаного рівня магнітного поля в приміщеннях та жилих районах. Вищезгадана проблема особливо проявляється у виборі методу заземлення, так найдешевший метод двостороннього заземлення створює велике магнітне поле, що має вплив на роботу приладів та людей що час знаходяться впливом.



електронних самопочуття тривалий під його

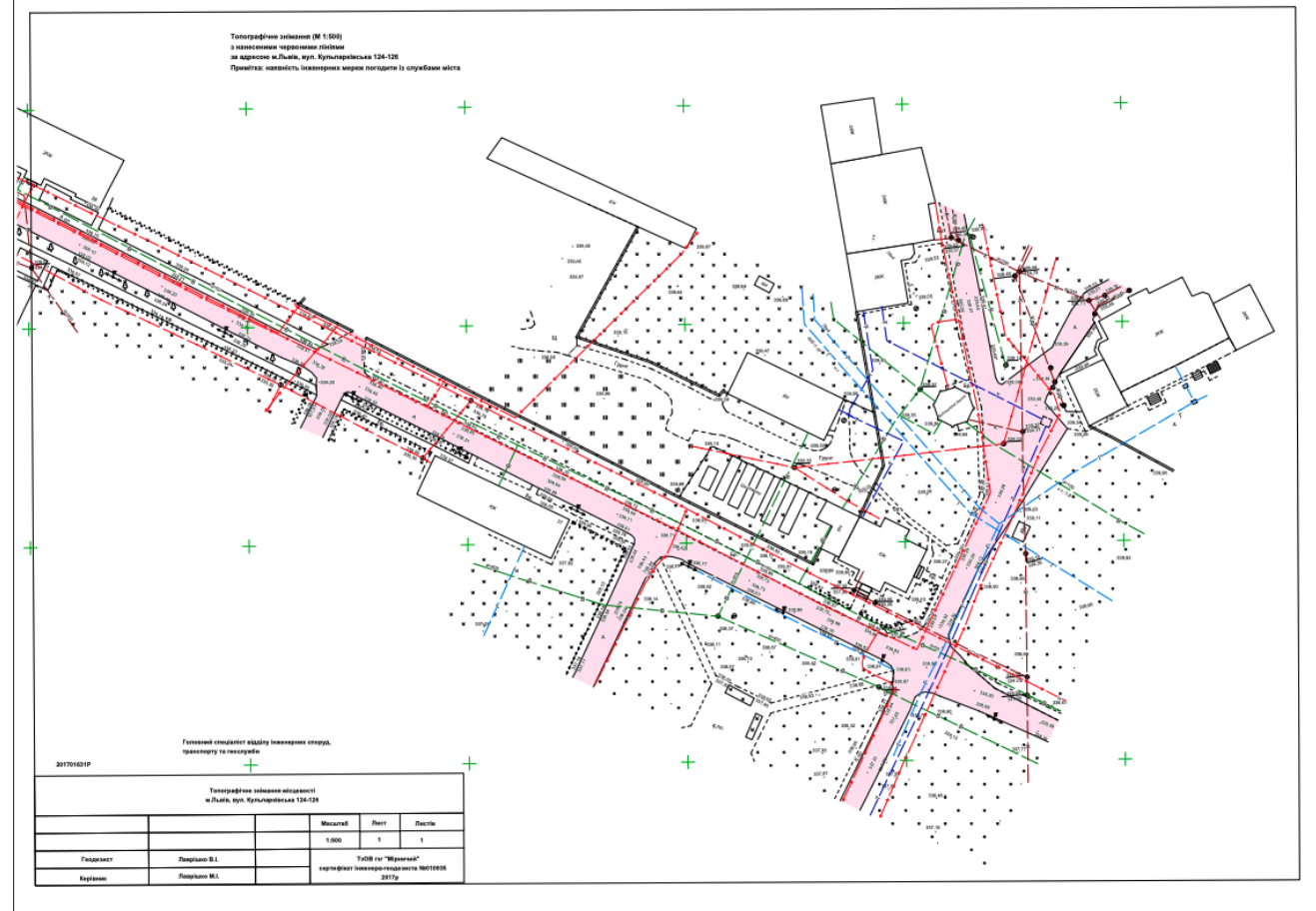
# Другий етап проектування КЛ

Отже отримавши результати інженерних вишукувань, починається другий етап проектування, а саме *розробка плану трас*. Згідно з ПУЕ на кресленнях плану прокладання трас зображено:

- трасу прокладання кабелю, кабелепроводів з прив'язкою до постійних орієнтирів та зазначенням пікетів, прив'язки зображають кожні 50м прямої ділянки траси або на її поворотах;
- марку кабелю, спосіб прокладання (тип кабелепроводу, в траншеї, в трубі, методом проколу тощо);
- протяжність траси та, за наявності, профілі перетинів географічних перешкод та інженерних конструкцій зі зазначенням глибини прокладання кабелю.

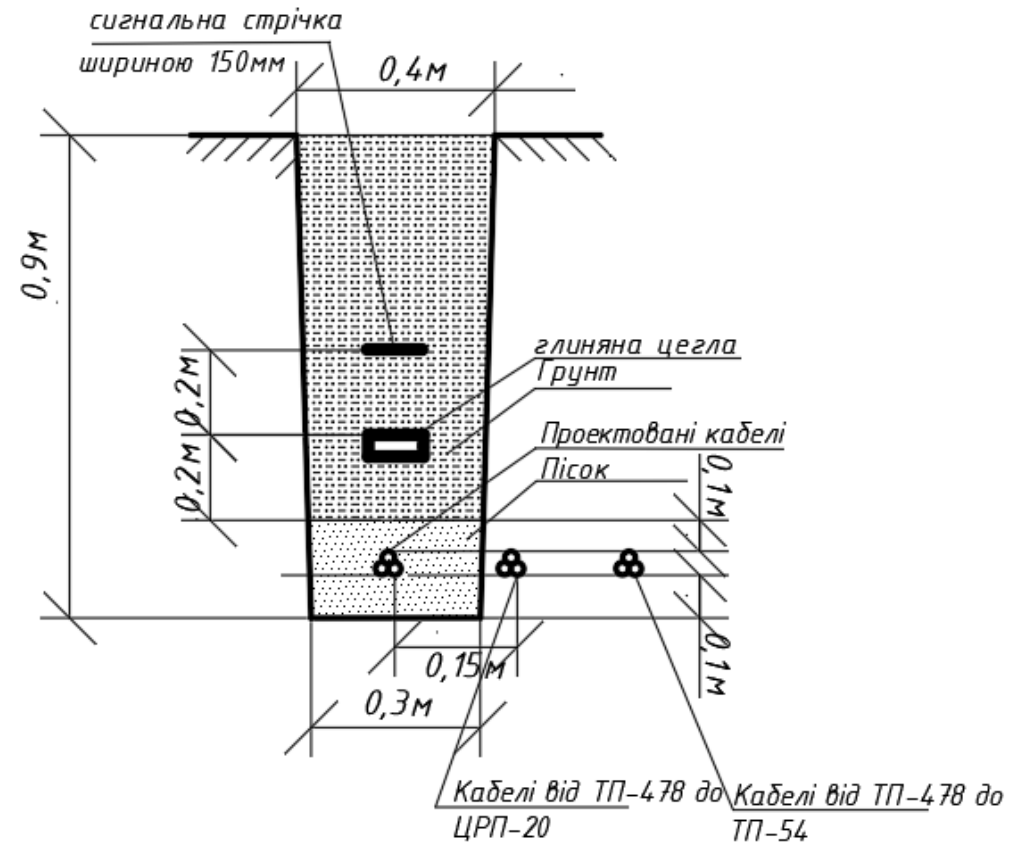
# Щільність прокладання КЛ

Однією з важливих особливостей кабельних ліній є те що, під час проектування КЛ в межах міста вони можуть бути прокладені досить щільно до інших комунікацій, так, посилаючись на ПУЕ, можемо дізнатися основні габарити щодо фундаментів споруд чи інших комунікацій. На рисунку зображено фрагмент *плану трас* у міській місцевості.



# Прокладання одразу декількох КЛ в одній траншеї

Іншою особливістю проектування КЛ є можливість прокладання одразу декількох кабельних ліній в одній траншеї, що для повітряної лінії потребувало би створення дволанцюгової лінії чи побудови декількох паралельних ліній. Ця особливість є особливо важливою для міських умов, так як використання ліній більшої напруги може бути неможливою через необхідність побудови відповідних підстанцій. На рисунку зображено переріз траншеї у разі прокладання декількох КЛ.





# Третій етап проектування КЛ

Після розробки плану траси та його затвердження, на наступних етапах, проводиться *формування відомості об'ємів робіт, відомості перетинів та специфікації*. Також створюють *ситуаційний план* на якому схематично зображено розташування проектованої траси до проєктованих чи вже існуючих. У відомості об'ємів робіт зазначають основні типи робіт та їх об'єми, посилаючись на план трас та відомість перетинів, основними з них є наступні пункти:

- Монтаж / демонтаж кабелів (в трубі, в траншеї та в розподільчому пристрої), кінцевих та з'єднувальних муфт та бордюрів.
- Розробку ґрунтів при різній глибині (наявність різних глибин прокладання кабелю пояснюється різними вимогами щодо вертикального габариту з різними комунікаціями) та ширині (якщо в одній траншеї лежить одразу декілька кабелів різних КЛ) траншеї.
- Необхідну довжину прокладення сигнальної стрічки, цегли, або постелі, гофрованої труби та улаштування підземного переходу методом проколу.

# Третій етап проектування КЛ

У специфікації розраховують, спираючись на відомість об'ємів робіт необхідну кількість матеріалів для побудови КЛ, а саме: кількість піску, цегли, герметика для труб, кабельних стяжок, необхідну довжину кабелю, кількість з'єднувальних та кінцевих муфт, екранів та їх заземлювачів, довжини труб та сигнальної стрічки. На завершальному етапі починають формувати кошторисну документацію, погоджують з власниками землі та комунікацій, органами виконавчої влади.

# Висновок

Розглянуто основні етапи проектування кабельних ліній, показано необхідність урахування їх особливостей щодо місць та способів прокладання. Основними етапами проектування кабельних ліній є: визначення місця проходження траси та виконання інженерних вишукувань; розробка плану трас; формування відомості об'ємів робіт, відомості перетинів, специфікації та ситуаційного плану. Існують як негативні особливості кабельних ліній, наприклад небажане магнітне поле кабелю, так і позитивні, що роблять використання кабельних ліній більш економічно доцільним та безпечним ніж виконання повітряної лінії на певних ділянках.