

В контексті вищезазначеного важливу роль відіграють прийняті нещодавно Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» від 13 квітня 2020, а також постанова Кабінету Міністрів України №632 від 9 червня 2021 р. «Про визначення формату електронних документів комплексного плану просторового розвитку території територіальної громади, генерального плану населеного пункту, детального плану території».

Важливо звернути увагу на те, що відміна з травня 2021 р. проведення Державної землевпорядної експертизи, а також суттєве спрощення Методики нормативної грошової оцінки, затвердженої 6 листопада 2021 р. значно підвищують відповідальність як розробників оцінки так і її споживачів за розрахунок зонального коефіцієнту K_m4 , який по суті стає єдиним показником, який встановлюється на підставі оцінювання і диференціації містобудівних умов на території громади чи населеного пункту. Забезпечити об'єктивний та якісний розрахунок, як свідчить наш досвід, можливо лише шляхом використання ліцензованих програмних продуктів ГІС та методів геопросторового аналізу.

МОНІТОРИНГ ІНЖЕНЕРНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Стадніков В.В., к.т.н, доцент

Одеська державна академія будівництва і архітектури, м.Одеса, Україна

Стан і працездатність інженерних мереж надзвичайно важлива для життєдіяльності людей. Геоінформаційне програмне забезпечення не тільки забезпечує ведення даних про інженерні мережі за стандартами національної інфраструктури геопросторових даних, а й дає інструменти проведення геопросторового аналізу цих даних.

Інженерна мережа є основним компонентом, що використовується користувачами при управлінні інженерними та телекомунікаційними мережами в ArcGIS. У поєднанні з сервісною транзакційною моделлю, атрибутивними

правилами, інструментами редагування, інженерна мережа дозволяє моделювати та аналізувати складні мережеві системи водопостачання, газопостачання, електропостачання, телекомунікацій, каналізації, відведення дощової води та ін.

Можливості управління і аналізу мережевих даних надаються через розширення ArcGIS Utility Network Management extension для ArcGIS Enterprise. Всі можливості розширення доступні на будь-якому пристрої або у додатку – за умови, якщо вони підтримують веб-сервіси сервісної архітектури платформи Esri.

За допомогою розширення ArcGIS Utility Network Management extension можна зробити наступне:

- створювати і редагувати об'єкти, які моделюють види інженерного обладнання,
- дізнаватися про зв'язність об'єктів в мережі,
- відстежувати, як ресурси, такі як газ, вода і електрика, проходять через мережу,
- формувати звіт про стан всіх динамічних пристроїв мережі,
- аналізувати вплив реальних подій, таких як дощ, перебої в роботі або відмова обладнання на мережу.

Розширення ArcGIS Utility Network Management extension використовує сервіс-орієнтовану архітектуру, яка дозволяє обмінюватися даними та спільно працювати над ними в командних та диспетчерських центрах, в конструкторських і інженерних бюро, на настільних і мобільних пристроях, в офісі і на місцях. Інженерна мережа використовує всю платформу ArcGIS для створення єдиної ГІС-системи, яка забезпечує точне і уніфіковане представлення про стан систем. Дана інформація може бути зроблена доступною на порталі для всіх пристроїв – від настільних комп'ютерів до смартфонів.

За допомогою розширення ArcGIS можна переглянути мережеву систему і інженерне обладнання підприємства декількома різними способами:

- переглядати тематичні карти орієнтовані на різні варіанти використання, такі як обслуговування клієнтів, збір і перевірка даних на місцях або управління розподілом ресурсів,
- створювати мережеві діаграми, які дозволяють перевіряти мережеву зв'язність і створювати логічне подання мережі в більш спрощеному, символічному поданні,
- досліджувати внутрішній зміст складних конструкцій, які складаються з пристроїв і ліній зв'язку, а також адмініструвати зв'язність обладнання всередині даних конструкцій,
- відображати обрану зону тиску або контур за допомогою фільтра відображення даних.

Розширення ArcGIS Utility Network Management extension містить безліч інструментів аналізу і трасування, що забезпечує підтримку широкого спектру аналітичних робочих процесів:

- перевірки стану мережі після події, такої як сильний дощ,
- визначення числа клієнтів, що мають доступ до ресурсу. Наприклад, є можливість створити зведений звіт про навантаження на даний контур електричної мережі, щоб визначити число клієнтів, які живляться від даного контуру,
- трасування мережевих об'єктів вгору або вниз від заданого місця розташування. Наприклад, водоканали можуть визначити які клапани закрити при пошкоджені труби,
- моделювання кількох інженерних мереж в рамках однієї мережі і виконання трасування всієї системи в цілому. Наприклад, відключення електричної мережі може вплинути на доставку іншого ресурсу, такого як газ або вода. Є можливість провести трасування по всім задіяним системам, зрозуміти, в чому полягають проблеми і вибрати оптимальний варіант дій.

Є такі можливості редагування інженерної мережі засобами ArcGIS Pro:

- використання шаблонів для створення наборів пов'язаних пристроїв інженерного обладнання одним клацанням миші, наприклад, опори лінії електропередачі з уже підключеними трансформаторами,
- одночасне редагування об'єктів мережі декількома редакторами і об'єднання змін після того як вони внесені,
- редагування правил і перевірка в мережі забезпечують якість даних, запобігаючи введенню логічно невірних даних і зв'язків. Наприклад, редуктор повинен бути підключений до труби правильного діаметру на будь-якому її кінці.

Інженерна мережа підтримує вимоги комунальних служб про безпечне, надійне та економічне постачання ресурсів клієнтам. Дана мережа може служити системою обліку обладнання комунального підприємства і надавати інформацію про минуле, сьогодення і плановий майбутній стан системи інженерних мереж підприємства. Мережа інженерних мереж доступна там, де це необхідно, починаючи мобільними пристроями в польових умовах і закінчуючи настільними комп'ютерами в операційних центрах.

Є кілька ключових особливостей інженерних мереж Esri.

Високопродуктивна модель здатна масштабуватися до потреб великих комунальних підприємств.

Інженерна мережа призначена для швидкої обробки величезних обсягів інформації. Основні моделі даних мережі спроектовані з урахуванням максимальної ефективності обробки даних за рахунок обмеження числа класів об'єктів і зменшення кількості повільних запитів до класів відносин об'єктів. Система класифікації використовує атрибутивні домени і підтипи та вбудована в кожен з класів об'єктів інженерної мережі. Це дозволяє деталізувати модель кожного об'єкта мережі. Інженерна мережа розроблена для швидкого проходження мережевих об'єктів, які пов'язані або приєднані до конструктивних об'єктів мережі.

Моделювання зв'язності об'єктів мережі. Модель зв'язності дозволяє комунальному підприємству точно визначити зв'язність об'єктів системи. Є

можливість з'єднувати дотичні об'єкти, а також розподілені один щодо одного об'єкти. Це дозволяє розміщувати об'єкти на карті природним чином і розподіляти їх по мірі необхідності для наочності. Є повний контроль над зв'язністю об'єктів системи.

Відображення частин мережі з високою щільністю об'єктів без захаращення карти.

Частини мережі можуть містити дуже багато об'єктів. Станція, двір або кабінет можуть бути невеликого розміру, але містити десятки або сотні об'єктів мережі. Відображення даних щільно заповнених частин мережі на карті знецінює такі карти. Модель вкладення дозволяє представляти дані області з високою щільністю об'єктів як спрощені об'єкти вкладення. Об'єкти вкладення також можуть моделювати такі елементи, як група електричних пристроїв на стовпі або всередині шафи або сховища. При необхідності можна вмикати та вимикати об'єкти, що містяться в них і точно бачити розташування і зв'язність внутрішніх компонент.

Всі основні частини системи можуть бути змодельовані інженерними мережами. Деякі об'єкти (такі як електричні запобіжники або невеликі водяні клапани) можуть вважатися несуттєвими, однак вони впливають на потік ресурсів в інженерній мережі. Всі інженерні об'єкти, основні і другорядні, можуть бути представлені в моделі даних і при необхідності утримуватися в збірних вузлах. Масштабованість інженерної мережі дозволяє отримати детальну модель кожної частини мережі від невеликої, але суттєвою до великого збірного вузла.

Інженерна мережа має вбудований механізм для виявлення будь-яких логічно несумісних зв'язків між об'єктами. Це робиться за допомогою призначеної для користувача бази мережеских правил, яка точно визначає, який тип об'єкта може бути пов'язаний з іншим. Наприклад, трансформатор середньої напруги не може бути підключений до лінії високої напруги. База мережеских правил для інженерної мережі інтегрована в середу редагування, щоб запобігти створенню неправильних зв'язків між об'єктами. Нові об'єкти і зв'язки відслідковуються

через області змін, які підлягають оновленню в топології мережі. Якщо значення атрибутів наявних об'єктів, що впливають на топологію мережі, змінені, то такі об'єкти позначаються як такі, що належать до області змін. Під час перевірки топології інженерної мережі в областях змін виявляються некоректні об'єкти і відображаються на карті спеціальним чином (некоректні точкові, лінійні і полігональні об'єкти).

Інженерна мережа — це сукупність підмереж, через які проходить ресурс в даний момент часу. Дані підмережі є динамічними і можуть бути змінені шляхом вмикання та вимикання таких пристроїв, як перемикачі та клапани. Інженерна мережа використовує джерела ресурсу для визначення початкових точок підмережі і простежує до кінців (або приймачів) підмережі, щоб виявити всю її довжину. При заміні вимикача або клапана довжина підмережі перераховується. Пристроєм присвоюються категорії для проведення розширеного трасування, наприклад, для визначення того, які пристрої є захисними на випадок виникнення, наприклад, струму перевантаження або надлишкового тиску, які потенційно можуть загрожувати працездатності підмережі.

Інженерна система складна і динамічна. Інженерна мережа надає безліч способів вивчити ресурси і можливості зв'язності системи. Подання карти показує загальну картину мережі, при цьому можна налаштувати видимість шару так, щоб поступово збільшувати число об'єктів на карті при збільшенні масштабу. У поданні карти є можливість управління кількістю видимих об'єктів показуючи або приховуючи об'єкти, що містяться всередині контейнерів, таких як станції, двори, шафи і сховища. Подання схеми показує схематичне подання інженерних об'єктів.

Отже, за допомогою ГІС традиційно сформована практика технічного документообігу підприємства переходить на рівень автоматизованого і формалізованого представлення інформації. Інформація з єдиного джерела дозволяє уникнути безлічі технічних та організаційних незручностей, властивих традиційному документообігу на паперових носіях.