



Рис. 1. Оригінальні офорти Піранезі та їх фізичні реалізації

Кожен предмет був закінчений оригінальними матеріалами, вказаними або передбаченими Piranesi - це бронза, мармур, срібло та золото. Деякі з восьми об'єктів зроблені з використанням традиційних навичок моделювання, в той час як інші відтворені в цифровому вигляді за допомогою програмного забезпечення для органічного моделювання.

Технологія адитивного виробництва («вирощування») використовується також при створенні тривимірних моделей, при прототипуванні та у промисловому виробництві.

**Список використаних джерел**

1. Михайленко В. Е. Формообразование оболочек в архитектуре / В. Е. Михайленко, В. С. Обухова, А. Л. Подгорный. – Киев: Будівельник, 1972. – 207 с.
2. Черніков Б. І. Особливості розробки поверхонь технічних форм з врахуванням утворення світлової лінії / Б. І. Черніков, М. І. Барбаш. // Вісник Чернігівського державного технологічного університету: зб. наук. праць - Чернігів: ЧДТУ. – 2010. – С. 45–48.

УДК 72.036

**АРХІТЕКТУРНІ ПАМ'ЯТКИ БАРСЕЛОНИ**

**Наливайко Ю.М.**, студент гр. МБАН-171

Науковий керівник: **Нагорна І.В.**, асистент

*Чернігівський національний технологічний університет*



Рис. 1. Антоніо Гауді [5]

Барселона – друге за кількістю населення місто в Іспанії, столиця автономної області Каталонія і однойменній провінції, місто-порт на Середземному морі. Це найжвавіше, саме «європейське» місто Іспанії, жителі якого користуються славою любителів мистецтва, особливо музики. Крім того, це саме торгове і індустріальне місто країни [1, 4]. Не буде перебільшенням сказати, що у Барселоні дивує все: починаючи від епатажних творінь Гауді, закінчуючи міським ринком – кращим постачальником найнесподіваніших делікатесів на усьому Середземномор'ї. Історія започаткування Барселони йде в глибоку античність і налічує вже більше 2000 років. Щодо заснування міста існують 2 легенди: перша – стверджує, що Барселона була закладена ще героєм грецьких міфів Гераклом за 400 років до заснування Риму, а в III столітті до н.е. була відбудована карфагенським генералом Гамількаре Барка, батьком Ганнібала; друга – приписує заснування міста безпосередньо Гамількар Барці без участі Геракла. Гамількар назвав місто Барсіно

в честь своєї сім'ї [2].

Барселона – це справжня скарбниця світової культури. Її архітектурні шедеври і численні унікальні музеї щороку притягують сотні тисяч туристів. За свою багатовікову історію Барселона встигла перетворитися з невеликого селища в найбільше місто Середземномор'я і один з найважливіших культурних центрів планети, що, природно, не могло не позначитися на вигляді міста. Навряд чи б сучасна Барселона викликала у інтуристів таку бурю емоцій, якщо раптом з неї зникне метафоричне, балансує на межі легкої міри божевілля, творіння Антоніо Гауді. Фантазійні спорудження цього таємничого генія, що пожертвував особистим щастям заради мистецтва (архітектор так і залишився холостяком до кінця своїх днів), ось вже упродовж століття служать каталонській столиці кращою рекламою [3].



Рис. 2. Храм Саграда Фамілія – візитна картка Барселони [3]

Антоніо Гауді (25 червня 1852, Реус – 10 червень 1926, Барселона; повне ім'я: Antonio Gaudí y Cornet) – видатний іспанський архітектор, яскравий і оригінальний представник органічної архітектури в європейському модерні [1]. Антоніо Гауді (рис.1) виробив нові уявлення про архітектуру, що черпає натхнення в формах живої природи, розробив оригінальні засоби просторової геометрії. Гауді створив багато архітектурних об'єктів Барселони. Мало хто із архітекторів в світі зробили настільки значний вплив на вигляд свого міста або створили щось настільки знакове для своєї культури. Творчість Гауді ознаменувала вищий розквіт іспанського модерну. Відмінна особливість стилю Гауді полягає в тому, що органічні, природні форми (хмар, дерев, скель, тварин) стали джерелами його архітектурних фантазій. Світ природи у Гауді став головним джерелом натхнення при вирішенні як художньо-оформлювальних, так і конструктивних завдань. Гауді залишив після себе знамениті будинки

Кальвет, Міла і Бальо, палац Гуеля, найкрасивіший парк Гуель з будинком-музеєм Гауді усередині, перша важлива робота Гауді – Будинок Вісенс і, звичайно ж, храм Саграда Фамілія.

Храм Саграда Фамілія (рис. 2), відомий просто як Собор Святого Сімейства, це базиліка, спроектована великим архітектором Антоніо Гауді. Найвідоміша робота каталонського художника є візитною карткою



Рис. 3. Ринок Санта Катаріна [6]

Барселони і кожен, хто приїздить в це місто, мріє побачити її. Будівництво Храму Святого Сімейства почалося в 1882 році і продовжується до цього дня. Спочатку Гауді не брав участі в цьому проекті, але в 1883 році архітектор приєднався до будівництва і повністю змінив дизайн будівлі [3]. Згідно з новим планом Гауді, базиліка повинна містити три фасади: Вознесіння Христового, Пристрастей Господніх і Різдва Христового. За життя архітектор встиг побудувати лише останній з них. Над фасадами повинні були височіти 12 веж, на згадку про апостолів і ще 6 веж –

над центральним нефом. Якщо розглянути храм Святого Сімейства детальніше, то можна переконатися, що це математично вивірена споруда із складними геометричними формами. Це вражає, адже обчислення, які сучасні архітектори роблять за допомогою складних комп'ютерних програм, Гауді робив подумки. Другою «візиткою» Гауді у Барселоні вважається будинок Бальо на бульварі Пасседж-де-Грасія, він же «Будинок кісток» або «Драконівський будинок». Завдяки витіюватим балкончикам, інфернальним елементам декору, а також повній відсутності прямих ліній, будівля дійсно має приблизну схожість із скелетом. Ну а лускате переливчасте покриття даху – це не що інше, як відсилання до біблейського змія, ураженого Георгієм Побідоносцем [3].

На тому ж бульварі можна відшукати ще один зразок химерної фантазії архітектора. Каса Міла, що саркастично прозвалася Барселонією «каменоломнею», – остання житлова споруда, побудована Антоніо Гауді у Барселоні. Фішка цієї будівлі полягає в тому, що завдяки хитромудрій системі вентиляції, в ній абсолютно не потрібний кондиціонер. А ще внутрішні перегородки Каса Міла можна легко зміщувати, міняючи площу простору на власний розсуд.

Але не лише творіннями Гауді славиться місто. Найбільш популярним торговим майданчиком Барселони є ринок Санта Катаріна (рис. 3), який знаходиться в кварталі Ribera в центрі Ciutat Vella [6]. Він так називається тому, що його спорудили на місці колишнього жіночого монастиря, присвяченого цій святій. Монастир був зруйнований в результаті революційних подій, які потрясли ці краї в 1835 році. Ринок почали будувати за рішенням міської ради, якій відійшли землі монастиря. Як раз в цей час місто дуже турбувала проблема нестачі продовольства, потрібні були торгові площі, і владикам міста нічого не залишалось, окрім як через дев'ять років після трагічних подій розмістити їх на місці колишнього релігійного закладу. На будівництво пішли чотири роки. Проектування ринку, який виявився більш функціональним, ніж інші торгові площі міста, справив архітектор Джозеф Мас Вілла (Josep Mas Villa). Вже в 1846 році ще не завершений ринок почав працювати і добудувався вже за рахунок прибутку від власної діяльності. Як показали наступні події, міська рада ухвалила правильне рішення. Ринок Санта Катаріна значно посилив економічні позиції Барселони і розташованих поблизу неї міст. За півтори сотні років його кілька разів реконструювали. Останні переробки належать архітектору Енріке Мірайєсу (Enric Miralles i Benedetta). Це він запропонував зробити дах ринку різнобарвним і ця ідея досить прикрасила місто. Туристи обожнюють це місце. Ринок Санта Катерина, торгові площі якого займають у наші дні простір розміром в 2176 квадратних метрів, майже так само активно відвідується як і Ла Бокерія.



Рис. 5. Стадіон Камп Ноу [4]

Серед численних унікальних музеїв Барселони, не менш цікавим є стадіон Камп Ноу, який був побудований за проектом архітектора Франсеска Мітханса. Цей стадіон вважається самим містким не лише в Іспанії, але і в Європі, і другою за величиною спортивною спорудою у світі. Він вміщує близько 100 000 чоловік. Будівництво Камп Ноу почалося 28 березня 1954 року, оскільки попередній стадіон Барселони, Камп-де-Лес-Кортс, неможливо було розширити. Крім того, заклятий ворог Барселони мадридський Реал грав на великому і зручному стадіоні «Сантьяго Бернабеу», що було додатковим стимулом для грандіозного будівництва [4]. Відкриття нового стадіону відбулося в 1957 році, і з того самого моменту стадіон належить футбольному клубу «Барселона», в честь якого перше офіційне назва стадіону звучало як Estadi del FC Barcelona («Стадіон ФК Барселона»). До речі, на розгляд пропонувалося альтернативна назва на честь засновника ФК Ганса Гампера. Однак уже в той час до нового спорудження приклеїлося звичне для нас ім'я Камп Ноу, яке перекладається як «Нове Поле». Саме так каталонці почали величати стадіон з моменту його відкриття. Офіційно назва Камп Ноу було присвоєно стадіону тільки в 2000 році.

Перераховувати пам'ятки Барселони можна довго, гуляти по цьому місті – нескінченно, а приїхавши один раз, хочеться повернутися знову і знову.

#### Список використаних джерел

1. Тонкости туризма [Електронний ресурс]. – 2003 – 2019. – Режим доступу: <https://tonkosti.ru>.
2. Старлет Марбелья [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу: <https://smtur.com/goroda-ispanii/barselona/istoriy.html>.
3. Wikiway.com [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу: <https://wikiway.com/spain/barselona/>.

4. Туристер [Електронний ресурс]. – 2009 – 2019. – Режим доступу: <https://www.tourister.ru/world/europe/spain/city/barcelona>.
5. Захаров С. Антонио Гауди - обстоятельства смерти <https://www.barcelona-excurs.org/how-antonio-gaudi-died/>.
6. ОК апартаменты Barcelona [Електронний ресурс]. – 2005 – 2019. – Режим доступу: <https://www.barcelonacheckin.com/ru/r/putevoditel/rynki/santa-caterina.php>.

УДК 692

## ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОКЛАДАННЯ ПІДЗЕМНИХ КОМУНІКАЦІЙ

**Цаюк Н.О., Куценко О.В.**, студентки гр. МБАп-181  
 Науковий керівник: **Прибилько І.О.**, к.т.н., доцентасистент  
*Чернігівський національний технологічний університет*

XXI ст. характеризується надзвичайно активним розвитком і впровадженням новітніх технологій у всі сфери життєдіяльності, у тому числі, в будівельну сферу. На сьогоднішній день стан сучасних ліній підземних комунікацій є серйозною проблемою житлово-комунального господарства та будівельного комплексу. Для більшості мереж вже пройшли терміни служби, тому будь-яке збільшення навантаження веде до частих аварій.

Складність ремонту інженерних комунікацій в багатьох випадках залежить від способу прокладки трубопроводів. Для великої частини трубопроводів застосовують безканальне прокладання [5].

Закритими способами труби прокладають без розкриття ґрунту: проколання, продавлення, горизонтальне буріння, щитова прохідка. Застосовується, коли доступ до труб, після їх укладання, неможливий або трудний (в болоті, під водою, під існуючими будівлями і спорудами та ін.) [6].

В західних країнах прокол ґрунта – єдиний спосіб прокладки комунікацій під землею.

У нашій же країні, деякі як і раніше пробивають асфальт, і іноді забувають його відремонтувати після проведення будівельних робіт. Цей метод став використовуватися відносно недавно.

Прокол ГНБ був винайдений лише в 1971 році минулого століття, в Америці. Прокладка комунікацій за допомогою риття траншеї не завжди зручно, насамперед тому, що ці способи передбачають руйнування наземних об'єктів [8]. Прокол ГНБ не передбачає необхідності рити траншею. Тобто, комунікації прокладаються без розкриття ґрунту. Технологія нагадує стібок при шитті.

Близько 90% всіх проведених робіт при проколі ґрунту відбуваються під землею, не зачіпаючи поверхню. При цьому, прокол ГНБ здатний прокладати трубопроводи досить глибоко, по-перше, і на значні відстані, в других.

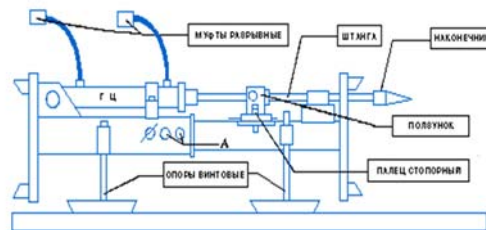


Рис. 1. Схема установки для проколу ґрунту

**Висновок:** До переваг способу проколу слід віднести простоту конструкції, монтажу, демонтажу та експлуатації установок; порівняно високу швидкість і довжину проходки; можливість прокладки трубопроводів; порівняно низьку трудомісткість робіт, так як повністю виключені процеси розробки та видалення ґрунту, а також високий ступінь безпеки при виконанні робіт. До основних недоліків відносяться небезпека деформації верхнього покриття доріг або знаходяться поблизу комунікацій і невеликий діаметр труб, що прокладаються.

### Список використаних джерел

1. ДБН А.2.1-1-2014 «Інженерні вишукування для будівництва»
2. ДБН В.2.5 «Газопотачання»
3. ДБН В.2.3-15:2007 «Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів»
4. ДБН В.2.5-75:2013 «Каналізація зовнішні мережі та споруди»
5. Алексеев М. И., Дмитриев В. Д., Быховский Е. М. Городские инженерные сети и коллекторы. Л.: Стройиздат, 1990. – 128 с.
6. Белецкий Б. Ф. Технология прокладки трубопроводов и коллекторов различного назначения.- М.: Стройиздат, 1992. – 132с.
7. Горячев М. Г., Расторгуев М. Ю. Инженерные сети и оборудование: Учебное пособие. МАДИ (ГТУ). – М., 2009. – 122 с.

УДК 628.35

## ПРОСТОРОВИЙ ПОШУК КОНЦЕНТРАЦІЇ ТЕПЛА СТІЧНИХ ВОД У ВІДПОВІДНОСТІ ДО СПОЖИВЧИХ НОРМАТИВІВ

**Куницький М. О.**, аспірант ТГВ та СВ  
**Кізеєв М. Д.**, к.т.н., доцент, завідувач кафедри ТГВ та СВ  
*Національний університет водного господарства та природокористування*

Геоінформаційні системи та технології мають безліч просторово-пошукових та оптимізаційних додатків та команд, що допомагають якісно виявляти основні джерела та їх об'єми під час просторового пошуку