

## *Сучасні методи та засоби проектування архітектурних об'єктів*

**Мета дисципліни:** вивчення основних методів та прийомів BIM проектування та методики проектування експериментальних висотних будівель і споруд.

### **Завдання дисципліни:**

- вивчення вимог до проектування експериментальних висотних архітектурних об'єктів;
- розробка архітектурної концепції висотної будівлі методами BIM моделювання;
- вивчення основних алгоритмів, щодо проектування та розрахунку житлових та громадських будівель та споруд;
- аналіз методів, принципів та прийомів BIM моделювання;
- формування комунікаційної системи алгоритму проектування, як елементу суцільної структури з ієрархічною побудовою засобами формату IFC;
- аналіз функціонального зв'язку між об'єктом проектування та оточуючим середовищем.

## *Експериментальне проєктування висотних будівель та споруд*

**Передумови та перспективи розвитку висотного будівництва. Порядок проведення, погодження і затвердження експериментального проєктування та будівництва висотних будівель та споруд.**

- Історія формування хмарочосів.
- Сучасні тенденції в архітектурі висотних споруд.
- Нормативні документи з експериментального проєктування. Основні напрями досліджень та методики проведення експерименту.

**Експериментальна перевірка містобудівних рішень при проєктуванні та будівництві висотних об'єктів.**

- Досвід формування висотних споруд у міській забудові.
- Містобудівні обґрунтування висотного будівництва.
- Вимоги до планування ділянки висотного будинку та комплексу.

**Вимоги до проєктування житлових та громадських висотних будинків та комплексів.**

- Функціонально-планувальні особливості проєктування.
- Об'ємно-просторові і композиційні аспекти архітектури хмарочосів.
- Методика проведення експерименту, визначення ефективних архітектурно-планувальних рішень висотних будинків та комплексів.

**Конструктивні системи і матеріали.**

- Конструктивні системи висотних будівель та споруд. Впровадження й перевірка сучасних екологічних матеріалів.
- Вимоги до протипожежної безпеки висотних будинків. Методика проведення протипожежних випробувань та евакуаційних розрахунків.
- Методика проведення аеродинамічних досліджень.

**Впровадження й перевірка сучасних інженерно-технічних рішень**

- Вимоги до інженерних систем життєзабезпечення висотних об'єктів (ліфтів, видалення сміття, водопостачання, вентиляції й кондиціонування повітря).
- Об'ємно-планувальні прийоми енергозбереження та використання енергоефективних технологій.
- Методика проведення науково-дослідних робіт з випробування теплофізичних показників зовнішніх конструкцій.

### *Практичне завдання*

Розробка концепції висотної житлової будівлі у складі генплану, планів підземних поверхів, першого, типового і технічного поверхів, головного фасаду і просторової моделі.

## ***Інформаційні технології сучасного архітектурного конструювання. Методології моделювання та конструювання***

### **• CAD, BIM, VDC – технології в проєктуванні**

Загальне поняття про CAD, BIM, VDC та особливості їх застосування. Програма впровадження BIM на державному рівні. Світовий досвід імплементації BIM – технології. BIM як програма менеджменту в проєктуванні та будівництві.

### **• BIM – як технологія. Інформаційні вимоги до проєкту – EIR (Employer's Information Requirements).**

План реалізації BIM-проєкту – BEP (BIM Execution Plan). Рівень опрацювання або проробки проєкта – LOD (Level Of Development)

### **• BIM – як алгоритм виконання проєктних завдань**

Взаємозв'язок архітектури, будівельних конструкцій та технології зведення будівлі. • Моделі та їх складові частини: вимоги та обмеження. Генеральна або федеративна модель будівлі.

### **• BIM – як алгоритм організації проєктування**

BIM завдання, застосування алгоритму дій над проєктом. BIM сценарій використання інформаційного моделювання. BIM середовище складання проєкту – федеративна модель, середовище загальних даних – CDE (Common Data Environment)

### **• BIM – як алгоритм реалізації завдання в додатках проєктування**

BIM в Archicad. BIM в Allplan. BIM в Revit

### **• BIM для розрахунку будівельних конструкцій, режим архітектурно-будівельного конструювання**

BIM як завдання на архітектурно-будівельне конструювання, пластинчасто-стрижнева модель (PCM). • BIM в ЛІРА-САПР. BIM в СКАД. *OpenBIM – умова відповідального ведення проєкту, стандартизація та уніфікація формату обміну даних – IFC*  
BIMcloud від Archicad. BIMplus від Allplan. BIM360 від Revit.

### **• Архітектурна модель, Конструктивна модель, Технологічна модель – IFC**

Каркас будівлі – попередній розрахунок. Планування та опорядження – контрольний розрахунок. Технологія та організація будівництва – монтажний розрахунок.

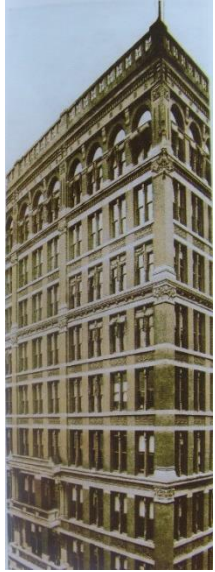
### **• Зведення моделі, контроль, спільна робота над проєктом, координація**

OpenBIM в хмарі, зведення моделей в єдиний проєкт. Архітектура, Конструювання, Технологія та Організація будівництва. Колізії та перевірки, побудова презентації, альбом проєкта

## ***Практичне завдання***

- Розподілити проєкт на складові частини, визначити послідовність виконання робіт (проєктуємо як будуємо), встановити інформаційні складові проєкту (EIR), скласти план реалізації BIM-проєкту (BEP), встановити рівень насичення атрибутивною інформацією елементів проєкту (LOD)
- Створити середовище консолідації частин проєкту – CDE. Розділити модель на несучі конструкції та конструкції формотворення середовища в будівлі. Сформувати обмеження для моделі. Визначити ядро будівельного елемента та опорядження.
- Поєднання розділів проєкта в генеративну модель. Перевірка колізій. Створення альбому проєкта та презентації. Висвітлення переваг та недоліків розробленої схеми BEP, висновки якісного впровадження BIM-технології в проєктну практику. Створення рекомендацій впровадження BIM на державному рівні.

## Чикагська школа. Блоки.



1885 р. - перша споруда з рисами хмарочосу. Будинок страхової компанії, Чикаго. 12 поверхів. 55 м.

### Передумови розвитку:

- Електрика: електро ліфи
- Отис, електросистеми примусової вентиляції
- Каркаси з чавуну та сталі
- Висока вартість землі

16-поверховий будинок із цегли, Чикаго, 1891 р

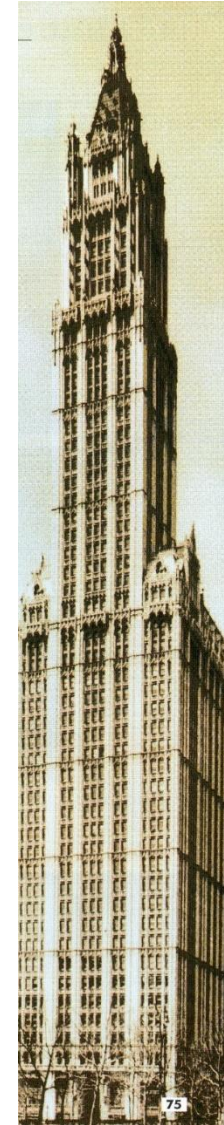


Луїс Салліван.  
Уэйнрайт-билдинг в Сент-Луїсе, 1890 р.

**Форму визначає функція - теорія триступінчатого членування:**

- 2 поверхи – комерція, банки
- середина - офіси
- Верхні поверхи-технічні

## Еклектика. Башти



хмарочос Вулворт, Нью-Йорк, 241 м, 1913 р



башта Трибьюн, Чикаго, 141 м, 1925 р.

## Еклектика. Башти



**ПАРК-РОУ БІЛДІНГ**  
Нью-Йорк, США  
Парк-роу 15  
архітектор:  
Р. Х. РОБЕРТСОН  
висота: 124 м  
реалізація: 1899



**ТАЙМС-БІЛДІНГ**  
Нью-Йорк, США  
Таймс сквер  
проектувальник:  
Eidlitz & MacKenzie  
висота: 118 м  
реалізація: 1904



**СИНГЕР БІЛДІНГ**  
Нью-Йорк, США  
Бродвей 561  
архітектор:  
Эрнст ФЛАГГ  
висота: 32 поверхи  
реалізація: 1904



**ОТЕЛЬ СЕНТ-РЕДЖИС**  
Нью-Йорк, США  
Угол 55-ої стріт и 5-ї  
авеню  
проектувальник:  
Trowbridge &  
Livingstone  
висота: 16 поверхів  
реалізація: 1904

## Символи хмарочосів Нью-Йорку



**Крайслер Білдинг**, Нью-Йорк, **343 м**, 1930 р.  
**Арх.** Вільям АЛЕН. Символ автокорпорації Крейслера – стальні авторадіатори



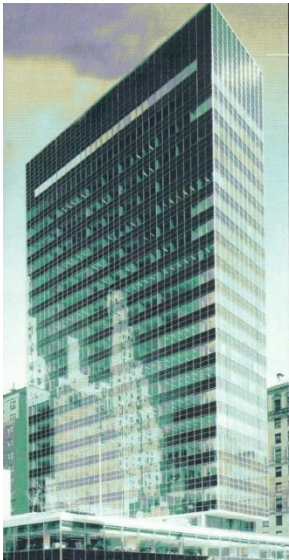
Восьме чудо світу. В центальному його ядрі згруповані 64 ліфта. Емпайр був породженням років Великої депресії, але його конструкція, організація робіт і будівельна ефективність залишилися неперевершеними. Він був завершений будівництвом всього за рік і 45 днів. У 1950 році висота Емпайр-Стейт за рахунок телевізійної антени збільшена на 68 м.



**Емпайр-Стейт-Білдинг**, 482 м, найвища будівля з 1931 по 1972 р. **Арх.** Уільям ЛЕМБ

# Міжнародний стиль. Структурні скляні блоки. Людвиг Міс ван дер Роє

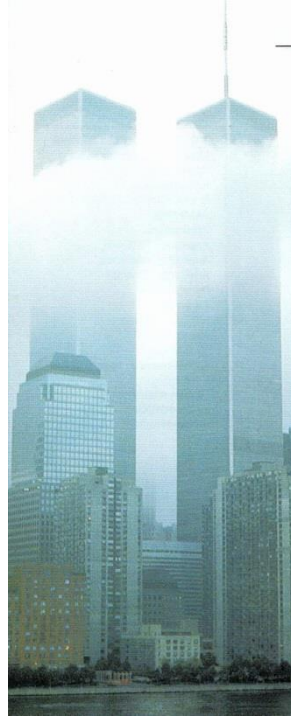
- Горизонтальні членування, як вираз внутрішньої структури
- Членування об'єму за функціональним призначенням
- Використання гладкої поверхні скла, як елементу архітектури



Лівер Паух, Нью  
Йорк,  
арх. Г. Буншафт,  
92 м, 1952 р



Сігрем Білдінг,  
Нью Йорк 160  
м, 1958 р



Всесвітній  
Торгівельний  
Центр, Нью Йорк,  
417 і 415 м, 1973  
р. Арх. Мінору  
Ямосакі, Емері Рот

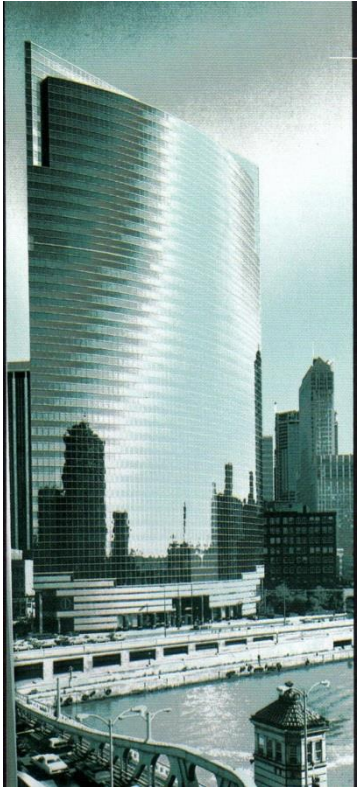


Джон Хенкок Тауер,  
Бостон, 241 м



Житлові будинки, Чикаго, 1951 р.

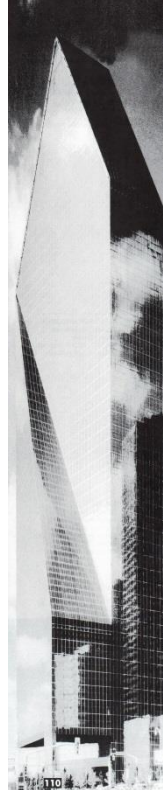
## Хмарочоси 70-90-х років ХХ ст. – періоду постмодернізму та нових будівельних технологій



Уакер Драйв 333,  
Чикаго, 145 м, 1982 р



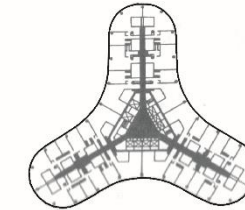
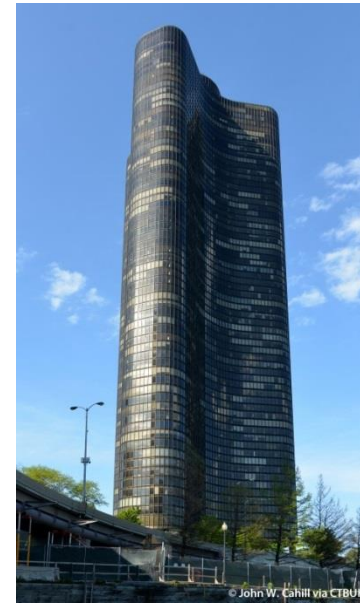
Піраміда  
Транс  
Америка,  
Сан-  
Франциско,  
260 м,  
1972 р



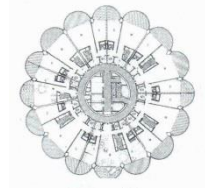
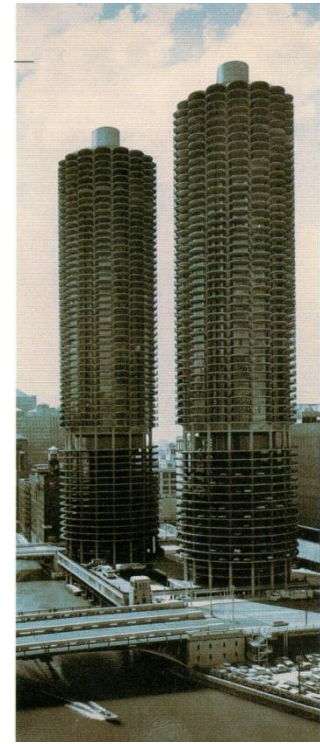
Банк в  
Далласі,  
219 м,  
1986 р



Штаб-квартира  
компанії Sony,  
Нью-Йорк,  
197 м, 1984 р



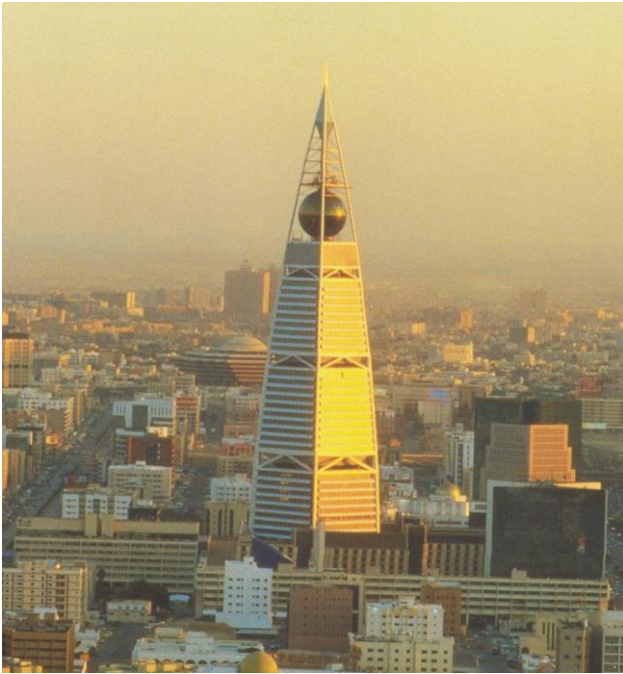
Лейк-Пойнт Тауер.  
Найвищий  
житловий будинок  
1968 року, 197 м



Марина Сіті, 60  
поверхів, 179 м,  
1964 р.

- Повернення до історичних мотивів
- Живописність форм
- Пластика і скульптурність

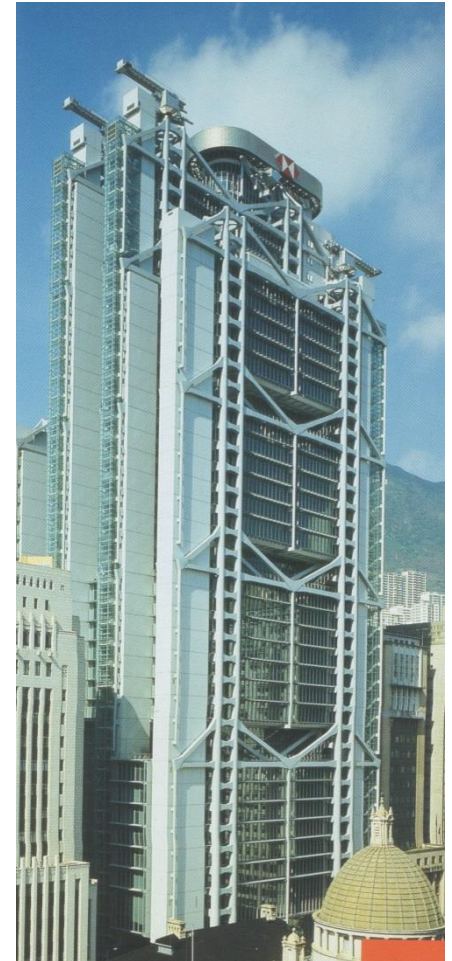
## Структурний експресіонізм



Хмарочос в Ер-Ріяді, Саудівська Аравія  
Арх. Норман Фостер  
267 м. 2000 р.



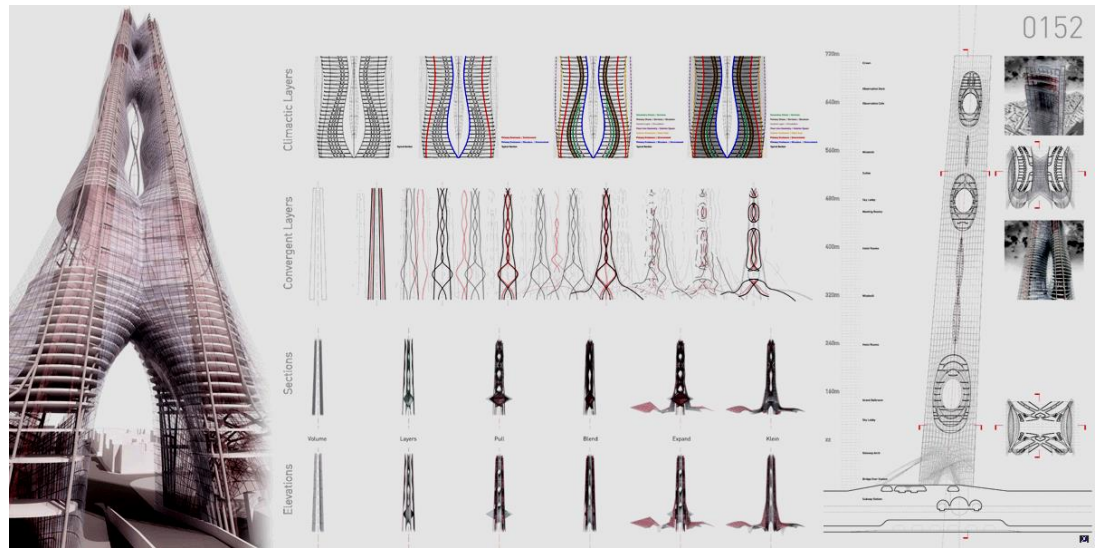
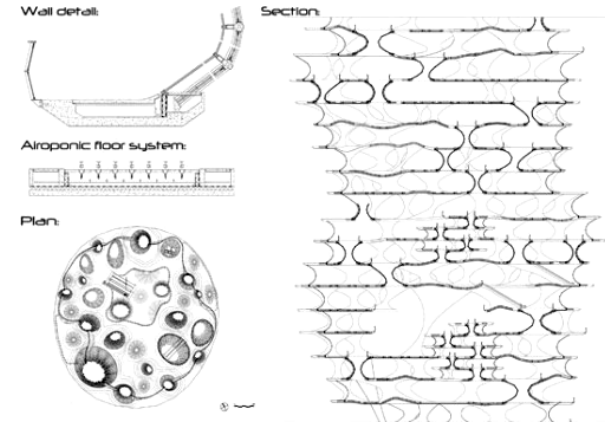
Готель Бурж аль-Араб, Дубаї,  
ОАЕ, 30 поверхів, 1999 р.



Банк в Гонконзі, 1990 р.

- Елементи структури назовні (шпилі, ребра)
- Повітряність і легкість будівлі (алюмінієві просторові конструкції назовні, проміжні відкриті технічні поверхи)

# Біоекологічний стиль



# ТОП-10 НАЙВИЩИХ БУДІВЕЛЬ СВІТУ

828 м



**БУРДЖ-ХАЛІФА**  
ДУБАЙ, ОАЕ

ХМАРОЧОС ТАКОЖ МАЄ НАЗВУ БУРДЖ ДУБАЙ. БУДІВЛЯ БУЛА ВІДКРИТА У СІЧНІ 2010 РОКУ. ВСЕРЕДІНІ КОМПЛЕКСУ РОЗМІЩЕНІ ГОТЕЛІ, КВАРТИРИ, ОФІСИ І ТОРГІВІ ЦЕНТРИ

634 м



**ВЕЖА ТОКІЙСЬКЕ НЕБЕСНЕ ДЕРЕВО**  
ТОКІО, ЯПОНІЯ

ТОКУЮ SKY TREE ВЕЖУ ВІДКРИЛИ У 2012 РОЦІ. ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ ДЛЯ ПЕРЕДАЧІ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕСИГНАЛУ, ОБСЛУГОВУВАННЯ МОБІЛЬНОГО ТЕЛЕФОННОГО ЗВ'ЯЗКУ ТА НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ

632 м



**ШАНХАЙСЬКА ВЕЖА**  
ШАНХАЙ, КИТАЙ

SHANGHAI TOWER НАЙБІЛЬШ ЕКОЛОГІЧНА З УСІХ БУДІВЕЛ НА ЗЕМЛІ. ВІДКРИЛИ У 2015 РОЦІ. ПОБУДОВАНА В РАЙОНІ ПУДУН - МІЖНАРОДНИЙ ДІЛОВОЇ ЦЕНТР

601 м



**АБРАДЖ АЛЬ-БЕЙТ**  
МЕККА, САУДІВСЬКА АРАВІЯ

ХМАРОЧОС БУВ ВІДКРИТИЙ У 2012 РОЦІ. ЧОТИРИПОВЕРХОВИЙ ТОРГІВНИЙ ПАСАЖ І ГАРАЖ ДЛЯ ПАРКУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ. У ЖИТЛОВИХ ВЕЖАХ РОЗТАШОВАНІ КВАРТИРИ

600 м



**МІЖНАРОДНИЙ ФІНАНСОВИЙ ЦЕНТР ПІНАНЬ**  
ГУАНДУН, КИТАЙ

116-ПОВЕРХОВИЙ ХМАРОЧОС PING AN INTERNATIONAL FINANCE CENTER. БУДІВЛЯ БУЛА ВІДКРИТА У 2017 РОЦІ

555 м



**LOTTE WORLD PREMIUM TOWER**  
СЕУЛ, ПІВДЕННА КОРЕЯ

ХМАРОЧОС ВІДКРИЛИ У 2017 РОЦІ. РОЗТАШОВАНІ ОФІС, ЖИТЛОВИЙ КОМПЛЕКС, 7-ЗІРКОВИЙ ГОТЕЛЬ ТА 500-МЕТРОВИЙ ОГЛЯДОВИЙ МАЙДАНЧИК

541 м



**ВСЕСВІТНІЙ ТОРГІВНИЙ ЦЕНТР АБО ВЕЖА СВОБОДИ**  
НЬЮ-ЙОРК, США

БУДІНКО СТАВ НАЙВИЩИМ У НЬЮ-ЙОРКУ, В США. РОБОТИ З БУДІВНИЦТВА БУДІВЛІ РОЗПОЧАВСЯ 27 2008 РОКУ, А ЗАВЕРШИЛОСЯ У 2013 РОЦІ

530 м



**МІЖНАРОДНИЙ ФІНАНСОВИЙ ЦЕНТР**  
ГУАНЧЖОУ, КИТАЙ

CITIC FINANCE CENTRE ФІНАНСОВИЙ ЦЕНТР "ГУАНЧЖОУ ЧОУ ТАЙ ФУК" АБО "СХІДНА ВЕЖА". БУДІВНИЦТВО БУЛО ЗАВЕРШЕНО У 2016 РОКУ

509 м



**ТАЙБЕЙ 101**  
ПЕКІН, КИТАЙ

ТАЙПЕЙ 101 ХМАРОЧОС ВІДКРИЛИ У 2004 РОЦІ. НА НИЖНІХ ПОВЕРХАХ ТОРГІВІ ЦЕНТРИ, А НА ВЕРХНІХ ОФІСИ

492 м



**ШАНХАЙСЬКИЙ ВСЕСВІТНІЙ ФІНАНСОВИЙ ЦЕНТР**  
ШАНХАЙ, КИТАЙ

SHANGHAI WORLD FINANCIAL CENTER ХМАРОЧОС ВІДКРИЛИ У 2008 РОЦІ