

ZGÎRIE-NORI ȘI FUNDAȚIILE ACESTORA

Victor COTOȘANĂ

Departamentul Inginerie Civilă și Geodezie, grupa CIC-1901, Facultatea Construcții, Geodezie și Cadastru, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova

Autorul corespondent: Sidorenco Elena, elena.sidorenco@cms.utm.md

Rezumat: Zgîrie-nori sunt clădiri neordinare ce se construiesc de peste o sută de ani. Criteriul principal al acestora este înălțimea, prin asta ele se deosebesc de alte construcții chiar cu ochiul liber. Însă dacă e să privim mai detaliat, putem observa că aceste construcții imense defapt se diferențiază radical de o clădire mică ordinară, prin numeroase elemente și tehnologii speciale, utilizate în exclusivitate pentru zgîrie-nori.

Cuvinte-cheie: zgîrie-nori, tipuri de fundații, tehnologiile aplicate.

Introducere

Construcțiile imense sunt un trend cu o vechime de mii de ani. Strămoșii noștri erau inspirați să ajungă cât mai sus la cer pentru a fi mai aproape de Dumnezeu precum Egiptenii și Piramidele sau renumitul Babilon. Așa și noi, oamenii din epoca contemporană încercăm să construim cât mai înalt din condiții de confort dar și pentru a demonstra tehnologiile noi și abilitățile noastre de a prelua greutatea.

Ce sunt fundațiile

Fundația este un elemnt principal a unei construcții. Acesta are rolul de a prelua atât greutatea construcției dar și oricare încărcări preluate de la elemente precum planșee și pereți și de a le transmite ulterior în pământ. Fundațiile redau stabilitatea și rigiditatea construcției. Iar pentru fiecare construcție se iau decizii individuale în urma calculului și analiza geologică. Solul de sub fundația construcției trebuie să fie stabil, fără oricare risc de alunecare sau alte situații nefavorabile.



Fig.1 Fundația Burj Khalifa [1]

Din ce cauză este nevoie de fundații speciale

O construcție atât de mare precum zgîrie-nori este cu adevărat extrem de dificilă în proiectare și de aceea este important ca structura portantă [6] a acesteia să corespundă cerințelor. Pe când pentru o construcție ordinară la etapa de proiectare a structurii portante unii factori se neglijează, la o scară mai mare aceiași factori au o influență semnificativă asupra construcției deci trebuie luat în calcul orice detaliu amănunțit. Un exemplu ar fi acțiunea forțelor eoliene, care pe cînd la o casă mică ele par nesemnificative, la înălțimea de 200m deja această acțiune poate fi un pericol pentru întreaga construcție. Nemaivorbind de greutatea acesteia și încărcările pe care le preia fundația construcției, precum ar fi Burj Khalifa la care a fost utilizat 39 000 tone de oțel și 330 000 m³ de beton.



Fig.2 Fundația tip piloți, Marina 101 [5]

Cum se alege o fundație pentru o construcție de tip zgîrie-nori

O clădire de dimensiuni mari precum zgîrie-nori trebuie să posede o fundație cu o rezistență și stabilitate pe măsură. Masa construcției și solul de sub fundație sunt cei doi factori după care se alege tipul de fundație. Din cauza masei extrem de mare a unei asemenea construcții, este nevoie ca solul de sub fundație să fie stabil, dens precum ar fi soluri stîncoase deoarece anume aceste capacități ajută elementele de fundație să facă față sarcinilor verticale și orizontale.

Cele mai populare tipuri de fundații utilizate la construcția zgîrie-nori sunt fundațiile pe piloți, deoarece este cea mai puternică și economă fundație.

Fundația Burj Khalifa

Burj Dubai (Khalifa) – cel mai mare zgîrie-nori actual, construit în anii 2004-2009.

Pentru fundația unei clădiri atât de mari precum Burj Khalifa cu o greutate de aproximativ 450 000 tone și înălțimea de aproximativ 828 m a fost proiectată o fundație specială alcătuită dintr-un nucleu hexagonal și trei aripi adiacente care redau o stabilitate sporită la sarcinile laterale și răsucire. Din cauza factorilor geologici, solul caracteristic deșertului, de sub fundația acestei construcții este foarte moale, ceea ce este o problemă pentru întreaga structură portantă. Rezolvarea acestei probleme a fost decizia de a forja puțuri ce ajungeau pînă la 50 m adîncime și apoi armarea și umplerea acestora cu un beton special cu proprietăți mai bune și care rezista la temperaturile aride locale ce ajungeau pînă la 50 °C, betonul era turnat pe timp de noapte, temperatura fiind mai joasă. Fundația Burj Khalifa nu este fixată într-o rocă stîncoasă deoarece are denumirea de cei aproximativ 200 de piloți cu lungimea de 45m și diametrul de 1,5m au denumirea de piloți “atîrnați” [4].

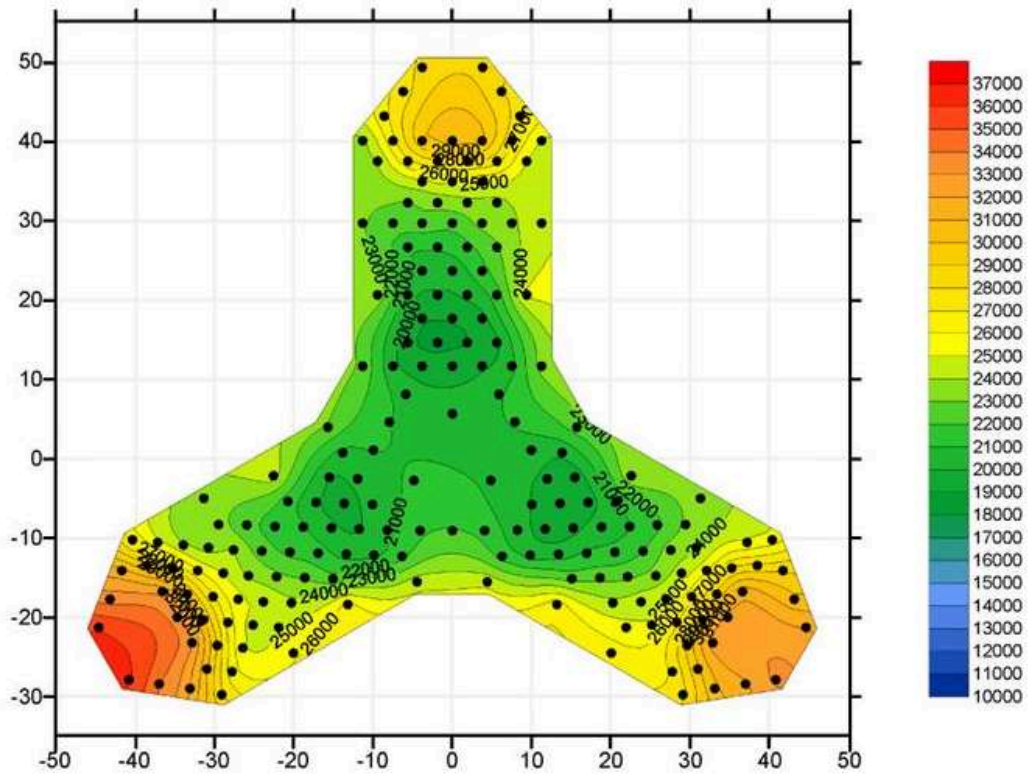


Fig. 3 Diagrama distribuției a încărcăturii pe fundația Burj Khalifa [2]



Fig. 4 Burj Khalifa [3]

Concluzie:

Expansiunea omenirii pe direcție orizontală devine din ce în ce mai accesibilă și mai populară. Construcțiile mari precum zgîrie-nori sunt cu adevărat niște obiecte de artă din punct de vedere estetic și ingineric. Pentru o asemenea construcție este important ca în primul rînd să fie stabilă și rigidă, datorită fundațiilor specializate și a altor elemente. O construcție de așa gen trebuie să dețină o structură portantă adaptată cerințelor și executată în perfecțiune, iar inovațiile și deciziile inginerilor iscusiți fac ca ideile de pe foaie să devină realitate.

Referințe:

1. <https://mentamore.com/puteshestviya/samyj-vysokij-neboskreb-burdzh-xalifa.html>
2. https://bankfs.ru/ro/loans--news/kak-stoyat-neboskreby-innovacii-v-stroitelstve-neboskrebov-samyi-vysokii.html?fbclid=IwAR0APluBAXipQhKBPW8zl3nUCCI0Qv212Gc2sPSytpjFoi2F4vuj_-M_idI
3. <https://profi-vint.ru/vse-o-svayakh-vintovykh/na-chem-stoit-samoe-vysokoe-zdanie-v-mire.html>
4. <https://urbanlook.ru/fundamenty-neboskryobov-na-chyom-stoyat-vysochajshie-zdaniya-mira/>
5. https://nl.m.wikipedia.org/wiki/Bestand:Marina_101_Under_Construction_on_4_January_2008.jpg
6. MĂNDRESCU, G., SIDORENCO, E., IEREMIA, M., On Three-Dimensional Nonlinear Analysis of Concrete Structures. In: The 6-th International Conference on Boundary and Finite Elements - ELFIN 6, Section 2.2, FEM and BEM applications in structural analysis. Civil Engineering, nr.12, p.103-111, Politechnical University of Timisoara, România, 16-19.10.2003, ISBN 973-625-090-3.