

Projekt budynku o wysokości 2400 m

mgr inż. Jerzy Piotr Bednarek

Jak powszechnie wiadomo, najwyższym obecnie budynkiem na świecie jest Burj Khalifa w Dubaju o wysokości 828 m, bez iglicy 621,2 m (163 piętra); projekt Adrian Smith & Gordon Gill (Chicago), koszt budowy 1,5 mld USD.

Natomiast najdroższym budynkiem świata (15 mld USD) jest Makkah Royal Clock Tower (Mekka, Arabia Saudyjska).

Projektowane są też budynki wyższe, ale nie przekroczono jak do tej pory granicy 2000 m. W artykule pt. „Najwyższe budynki świata i koncepcja własna” („Przegląd Budowlany” 1/2021, str. 46–47) przedstawiłem koncepcję budynku o wysokości 1500 m [1]. Czy można zaprojektować budynek wyższy, np. 3000 m, odpowiedź brzmi tak, sądzę jednak, że graniczną, racjonalną wysokością z wielu względów (zdrowie i bezpieczeństwo użytkowników, bezpieczeństwo budowlane, możliwości techniczne wykonania itd.) jest np. 2400 m. A oto autorski przykład takiego obiektu.

1. Dane ogólne (wymiary osiowe)

1.1. Podstawowa powierzchnia zabudowy (bez poszerzenia parteru) $216^2 = 46\ 656\ \text{m}^2$

1.2. Powierzchnia mieszkalna 550 kondygnacji $\times (12^2 - 8^2) 12^2 = 6\ 336\ 000\ \text{m}^2$

1.3. Powierzchnia hotelowo-usługowa 24 kondygnacji $\times (182 - 10^2) 12^2 = 774\ 144\ \text{m}^2$

1.4. Powierzchnia poszerzonego parteru (usługi, rekreacja itd.) $336^2 = 112\ 896\ \text{m}^2$

1.5. Liczba kondygnacji:

- podziemnych (parkingi, schrony) ($h = 3,3\ \text{m}$) 33
- nadziemnych: usługowo-hotelowych ($h = 6,6\ \text{m}$) 25, mieszkalnych ($h = 3,3\ \text{m}$) 550

1.6. Kubatura $216^2 \times 2400 / 3 = 37\ 324\ 800\ \text{m}^3$

1.7. Wysokość naziemna $H = 330 \times 6 + 400 + 20$ (iglica) = 2400 m

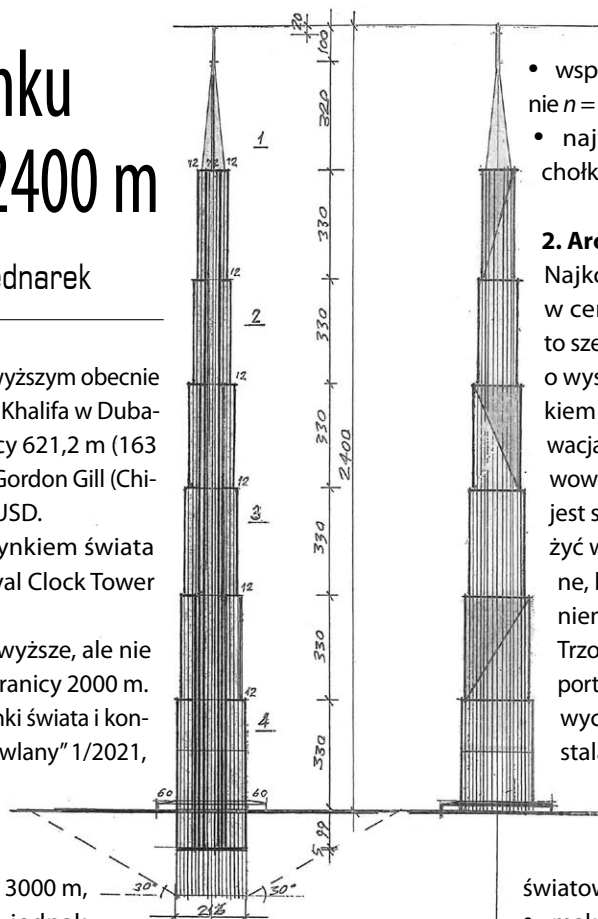
1.8. Płyta fundamentowa $220^2 = 48\ 400\ \text{m}^2$

1.9. Wysokość płyty fundamentowej $h = 4\ \text{m}$

1.10. Średnie jednostkowe obciążenie budynku (ciężar własny) $0,2\ \text{T/m}^3$

1.11. Liczba mieszkańców przy wskaźniku $50\ \text{m}^2/\text{osobę}$ (standard hotelu *****) $6\ 336\ 000 / 50 = 126\ 720$

1.12. Stabilność budynku przy huraganie prędkości $300\ \text{km/h}$ ($380\ \text{kg/m}^2$):



- współczynnik bezpieczeństwa na wywrócenie $n = 4,7 > 1,0$
- największe sprężyste wychylenie wierzchołka $1,53\ \text{m}$

2. Architektura

Najkorzystniejsza jest lokalizacja budynku w centrach wielkich miast. Bryła budynku to sześć zwięzających się ku górze segmentów o wysokościach po 330 m każdy, z wierzchołkiem w kształcie ostrosłupa i iglicą (rys.). Elewacja z oszkleniem samoczyszczącym. Podstawowym modułem konstrukcyjno-użytkowym jest siatka 12/12 m. Można ją dzielić lub mnożyć w dowolny sposób jako lokale mieszkalne, biurowe lub usługowe zgodnie z życzeniem użytkowników.

Trzon żelbetowy jest przeznaczony dla transportu pionowego (416 wind o wymiarach osiowych $1,5/3,0\ \text{m}$, 48 klatek schodowych) i instalacji. Główne zalety tego budynku to:

- energooszczędność,
- stosunkowo niska cena wykonania przy zachowaniu standardów światowych,
- maksymalne bezpieczeństwo ppoż.

3. Konstrukcja

Stalowy szkielet słupowo-belkowy. Trzon (rdzeń) żelbetowy transportowo-instalacyjny. Stropy z płyt betonowych sprężonych BTP32 i BTP40 [2]. Płyta fundamentowa żelbetowa z ewentualnym palowaniem do poziomu, gdzie grunt nie jest spod niej wypierany. Segment wierzchołkowy w konstrukcji stalowej.

4. Koszty budowy i ceny sprzedaży lokali

Koszty budowy są atrakcyjne dla deweloperów i kształtują się na poziomie ca 37 mld złotych (37 mln $\text{m}^3 \times 1,0\ \text{tys. zł}$), co stanowi obecnie ca 9,2 mld USD [3].

Ceny sprzedaży są korzystne w porównaniu z aktualnymi rynkowymi i wynoszą w stanie deweloperskim ok. 7 tys. złotych za $1\ \text{m}^2$, co przekłada się na łączną kwotę za powierzchnię mieszkalną $7 \times 6,3\ \text{mld zł} = 44,1\ \text{mld zł} > 37\ \text{mld zł}$ (bez powierzchni hotelowo-usługowej, podziemia i wierzchołka). Obiekt można realizować z przedpłat nabywców lokali mieszkalnych, biurowych, hotelowych i usługowych.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Bednarek J. P., Najwyższe budynki na świecie i koncepcja własna, Przegląd Budowlany 1/2021
- [2] Bednarek J. P., Nowe sprężone płyty kanałowe BTP, Przegląd Budowlany 11/2001
- [3] Bednarek J. P., Wysokie budynki modułowe, Przegląd Budowlany 11–12/2023

Kontakt z Autorem – za pośrednictwem redakcji.