

Plan rozwoju: Kluczowe informacje dla klientów wielopiętrowych budynków z ramami stalowymi

Przedstawiono kluczowe informacje dla klientów co umożliwia przegląd i ocenę propozycji projektowych oraz udział w procesie podejmowania decyzji.

Spis treści

1. Rodzaje klientów	2
2. Koszt budowy	2
3. Korzyści ze stalowych konstrukcji	3
4. Koszt eksploatacji/utrzymania	3
5. Korzyści ze zdolności adaptacji	3
6. Hierarchia decyzji projektowych	4
7. Harmonogram budowy	5
8. Kontrakty i system organizacji dostaw	6
9. Wymagania klienta	7
10. Wymagania klienta: Instalacje	7
11. Obciążenia stropu	8

1. Rodzaje klientów

Klienci są głównie zainteresowani kosztami i ceną. Występują dwa rodzaje klientów:

- Deweloperzy, którzy po cenach komercyjnych odступują powierzchnie innym użytkownikom. Oni są głównie zainteresowani kosztem budowy obiektu. Większość kosztów utrzymania budynku cedowana jest na przyszłych posiadaczy.
- Właściciele zajmowanego lokalu, tacy jak banki albo duże spółki, którzy będą jedynymi albo najważniejszymi użytkownikami budynku. Powinni być oni zainteresowani nie tylko kosztem budowy obiektu ale również kosztami utrzymania i eksploatacji.

Jest jeden przypadek połączenia tych dwóch typów klientów, w którym deweloper buduje podstawową konstrukcję. Później, na podstawie oddzielnego kontraktu, montuje się instalacje i dopasowuje obiekt do wymagań użytkowników. Poszczególne piętra w tych budynkach mogą różnić się wyposażeniem i instalacjami.

W przypadku budynków użyteczności publicznej jest również rosnąca tendencja do prywatnego finansowania zarówno budowy obiektu jak i jego dalszego obsługiwanie, typowo przez 30-letni okres. Tacy inwestorzy wyraźnie zainteresowani kosztem eksploatacji.

Oprócz spełnienia wymagań klienta, konieczne jest spełnienie lokalnych i narodowych przepisów i regulacji dotyczących projektowania i wznoszenia budynków. Na przykład, Europejska Dyrektywa dotycząca Oszczędności Energii w Budynkach ma rosnący wpływ na wybór układów ogrzewania i chłodzenia i na całościowym projektowaniu aby zmniejszyć podstawowe zużycie energii i produkcję CO₂ i nawet by wprowadzić odnawialne technologie energii.

2. Koszt budowy

Przybliżony podział kosztów budowy dla typowego biurowca jest następujący:

- | | |
|---|--------|
| <input type="checkbox"/> Fundamenty | 5-15% |
| <input type="checkbox"/> Konstrukcja i stropy | 10-15% |
| <input type="checkbox"/> Obudowa i dach | 15-25% |
| <input type="checkbox"/> Instalacje (mechaniczne i elektryczne) | 15-25% |
| <input type="checkbox"/> Instalacje sanitarne i inne | 5-10% |
| <input type="checkbox"/> Wykończenie, ścianki działowe, meble i sprzęty | 10-20% |
| <input type="checkbox"/> Przygotowanie i zarządzanie placem budowy | 10-15% |

Koszty przygotowania i zarządzania placem budowy obejmują, obsługę urządzeń, włączając żurawie, magazynowanie i wyposażenie. Koszty te mogą się zmienić wraz ze skalą projektu i mogą wynosić 15% kosztu całkowitego dla intensywnie prowadzonej budowy stalowej konstrukcji, zmniejszając się do 10% dla większego stopnia prefabrykacji. Koszt konstrukcji ram konstrukcji nadziemnej rzadko wynosi więcej niż 10% z sumy kosztów, ale to ma ważny wpływ na inne koszty. Na przykład, redukcja o 100 mm grubości całkowitej stropu może prowadzić do 2,5% oszczędności w koszcie obudowy albo 0,5% oszczędności w ogólnie kosztów budowy.

3. Korzyści ze stalowych konstrukcji

Konstrukcja stalowa oferuje wiele korzyści klientowi/użytkownikowi w eksploatacji:

- Wolne od słupów rozpiętości, pozwalają na elastyczność w użytkowaniu.
- Łatwość dobudowy i adaptacji w przyszłości, włączając wymianę instalacji.
- Wariantowość obudowy i różne systemy pokryć dachowych.
- Długą trwałość obiektu i łatwość utrzymania.
- Efektywność energetyczna budynków.

4. Koszt eksploatacji/utrzymania

Szacuje się, że łączny koszt utrzymania budynku podczas 60-letniego okresu eksploatacji może być 3 do 5 razy większy od kosztu wybudowania obiektu. Ważnymi składnikami w długoterminowych kosztach utrzymania budynku są:

- Bezpośrednie koszty eksploatacyjne ogrzewania, oświetlenia, klimatyzacji itp.
- Odnawianie wnętrza, pomniejsze malowanie co 3-5 lat, gruntowne remonty co 10-20 lat.
- Wymiana instalacji, w przybliżeniu co 15-20 lat.
- Prawdopodobnie wymiana obudowy po 25-30 latach.

Europejska Dyrektywa dotycząca Oszczędności Energii w Budynkach wymaga obecnie aby biurowce posiadały „certyfikat energetyczny” który definiuje zużycie i określa oszczędności energii. W wielu współczesnych budynkach są zaprojektowane rozwiązania i urządzenia oszczędzające energię, włączając podwójnie powłoki elewacji, pojemność cieplną i kominy do wentylacji naturalnej, kolektory słoneczne w pokryciu dachu itd.

5. Korzyści ze zdolności adaptacji

Ogólne oczekiwania dla wszystkich wielopiętrowych budynków znacznie się zmieniają podczas ich okresu użytkowania. Jest też prawdopodobne, że użytkowanie budynku zmieni się kilka razy podczas jego okresu użytkowania życia. Coraz częściej zmienia się charakter wykorzystania (przeznaczenie) budynków, na przykład w wielu ważnych europejskich miastach, występuje rosnący trend by zamienić biurowce na apartamenty.

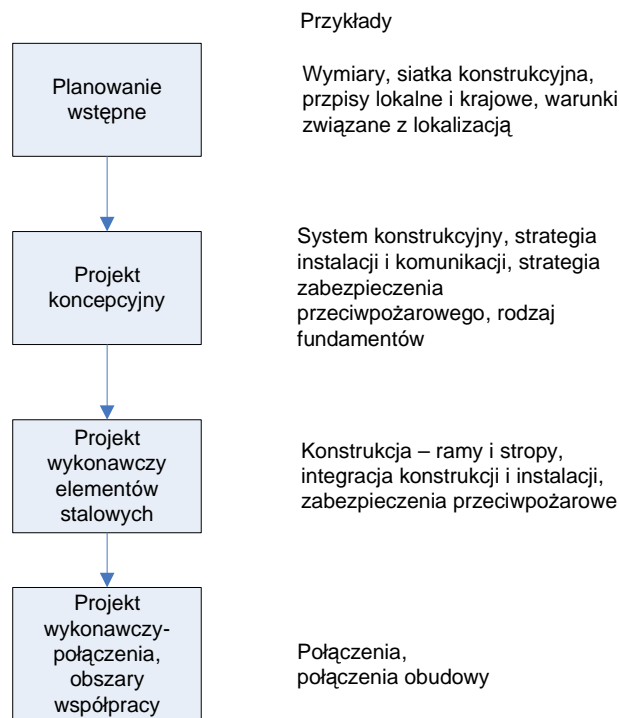
W latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych (XX wieku), wiele budynków było zbudowanych przy do minimalnych kosztach i najmniejszych wymaganiach. Budynki te okazały się niezdolne do adaptacji na zmieniające się potrzeby użytkowników, co doprowadziło do ich wczesnego wyburzenia.

Chociaż trudno jest przewidzieć możliwe zmiany na etapie projektu, to można uzyskać widoczne korzyści stosując taką konstrukcję, która łatwo daje się przystosować w zależności od wymagań podczas okresu życia konstrukcji. Kluczem do tego jest:

- Stosowanie dużych rozpiętości, co pozwala na większą elastyczność układu.
- Oddzielenie konstrukcji od dodatkowych instalacji.
- Ustalenie takich obciążeń stropów, które pozwalają na zmianę użytkowania.

6. Hierarchia decyzji projektowych

Projektowanie jakiegokolwiek budynku wymaga podjęcia serii powiązanych są ze sobą złożonych decyzji projektowych. Jakaś interakcja ważnych decyzji na wczesnym etapie projektowania jest prawie nieunikniona ponieważ potrzeby klienta często się również zmieniają podczas postępu prac projektowych.



Rys. 6.1 Hierarchia decyzji projektowych

Pomimo złożoności, można określić hierarchię decyzji projektowych, co pokazano na Rys. 6.1. Decyzje te muszą się zacząć od najlepszego zrozumienia wymagań klienta i lokalnych uwarunkowań lub przepisów (można to zgrupować pod wspólnym tytułem “planowanie wstępne”).

Planowanie wstępne definiuje ogólnie wysokość budynku, położenie budynku na działce i wpływ budynku na dostęp światła dziennego do budynków sąsiednich. Główne wybory, które muszą być zrobione w ścisłej konsultacji z klientem są następujące:

- Całkowita grubość stropu i ogólnie strategia połączenia konstrukcji z instalacjami. Czy jest możliwe zastosowanie dodatkowego stropu (np. podwieszonego) przy ograniczeniach wysokości całkowitej? Jeżeli jest zastosowana droga obudowa czy opłaca się zmniejszyć całkowitą grubość stropu?
- Uzasadnienie potrzeba zastosowania w budynku dodatkowych, prestiżowych ogólnodostępnych powierzchni komunikacyjnych.
- Zastosowanie jakiegoś „luźnego połączenia” pomiędzy konstrukcją a instalacjami, co pozwoli na przyszłą zdolność adaptacji.
- Korzyść stosowania konstrukcji o dużych rozpiętościach bez znaczącego wzrostu kosztów, by osiągnąć większą elastyczność układu.

Na podstawie planu wstępnego opracowuje się projekt koncepcyjny, który jest przeglądnięty przez zespół projektowy i klienta. **Jest to właśnie interaktywne stadium, gdzie podejmuje się istotne decyzje, które wpływają na koszt i wartość końcowego obiektu. Bardzo ważna jest współpraca z klientem.**

Po uzgodnieniu projektu koncepcyjnego mogą być realizowane składniki projektu szczegółowego (wykonawczego) już przy mniejszej współpracy z klientem. Połączenia i zależności pomiędzy komponentami (architekturą, konstrukcją, instalacjami) są często uszczegółowiane przez wyspecjalizowanych projektantów ale architekt prowadzący powinien panować nad całym projektem i rozumieć formy tych szczegółów.

7. Harmonogram budowy

Typowy harmonogram budowy dla średniej wielkości biurowca jest pokazany na Rys. 7.1.

Jedną z korzyści stosowania konstrukcji stalowych jest to, że początkowy okres przygotowania placu budowy i wykonywania fundamentów, można wykorzystać do wykonywania elementów wysyłkowych w wytwórni konstrukcji stalowych, by potem szybko wznieść konstrukcję na placu budowy.

Montaż konstrukcji i stropów zabiera w przybliżeniu 20-25% całkowitego czasu budowy, ale jego zakończenie pozwala na natychmiastowy montaż obudowy i instalacji. To z tych powodów, stalowa konstrukcja prowadzi do znacznej korzyści jeżeli chodzi o szybkość budowy, tak samo jak jest prefabrykowany i zasadniczo suchy montaż.

Zależnie od zastosowanego poziomu prefabrykacji, oszczędności w czasie budowy typowego budynku o konstrukcji stalowej mogą sięgnąć od 5 do 15%. Główną korzyścią względem budynku o konstrukcji betonowej jest szybkie przekrycie budynku chroni przed deszczem. Finansowe korzyści szybszej budowy są następujące:

- Oszczędności w przygotowaniu placu budowy.
- Zyski na efektywności placu budowy podczas robót końcowych.
- Zmniejszone odsetki kredytowe.
- Wcześniejszy dochód z nowego obiektu.

Typowe związane z czasem oszczędności kosztów są bardzo znaczące i wynoszą od 2 do 4% kosztów całkowitych konstrukcji nadziemnej. Ponadto, w projektach remontów albo dobudowy obiektów, ważniejsza może być szybkość budowy i zmniejszenie uciążliwości dla mieszkańców albo przyległych budynków.

Miesiące	0	4	8	12	16	20
Fundamentowanie	██████████					
Konstrukcja nadziemna		██████████				
Obudowa			██████████			
Instalacje				██████████		
Wykończenie i wyposażenie					██████████	
Oddanie do eksploatacji						██████████

Rys. 7.1 Harmonogram budowy typowego 4 do 6 kondygnacyjnego komercyjnego budynku o konstrukcji stalowej

8. Kontrakty i system organizacji dostaw

W Europie typy klienta, stosunki umowne i łańcuchy podaży znacznie się różnią. Poniższe informacje mają charakter przeglądowy.

Klient normalnie współpracuje dokładnie z architektem, przynajmniej w początkowych etapach projektowania. W kilku krajach, na przykład w Niemczech, architekt musi współpracować z klientem przez cały okres budowy. Końcowy projekt i budowa budynków komercyjnych może być dostarczona w jednej z różnych form:

- ❑ Oferta budynku, którą zespół projektowy wykonuje bezpośrednio dla klienta. Następnie wykonawca ustala koszty i określa potrzebne opinie i ekspertyzy. To może być główny wykonawca, który dobiera sobie podwykonawców; lub alternatywnie szereg kolejnych wykonawców, którzy bezpośrednio współpracują z klientem lub jego przedstawicielem („Maître d’Ouvrage délégué” we Francji). Kontrakty mogą mieć ustaloną cenę, lub mogą być oparte na tabeli stawek i określonymi nakładami (kosztorysy), lub rzadziej negocjowane. Odpowiedzialność za końcowy obiekt się zmienia. Rysunki budynku i ilości (materiałów) są przygotowane przez zespół projektowy klienta, ale końcowa odpowiedzialność może być ulokowana przy wykonawcy.
- ❑ Zarządzanie budową, gdzie kierownik projektu bierze opłatę za zarządzania projektem i budowa jest dostana jak 'paczki'. Budowa (projekt) jest wykonana przez zespół klienta. Taki układ był popularny w kilku krajach, na przykład w Wielkiej Brytanii, ale prawie nieznanym gdzie indziej. To ogólnie staje się coraz mniej popularne.
- ❑ Wykonawca prowadzi całą budowę obejmującą projektowanie i wykonanie. Rozwiązanie takie zyskuje na popularności, chociaż jego charakter różni się nieco w poszczególnych krajach Europy. W kilku krajach, jeden wykonawca jest bezpośrednio wyznaczony przez klienta i jest odpowiedzialny za projektowanie i budowę; wszystkie inne strony procesu budowlanego, łącznie z zespołem projektowym, są podwykonawcami. W innych krajach, jest tworzone konsorcjum projektantów i wykonawców i przedkłada się ofertę zespołu, zwykle w konkurencji z innymi zespołami.
- ❑ Potrzeba przyciągnięcia większych, prywatnych funduszy w celu finansowania ważnych publicznych budowli prowadziła do różnych form finansowania i schematu zarządzania: funduszy i planów operacyjnych. Wykonawca, lub zespół wykonawców, bierze odpowiedzialność za wszystkie aspekty projektu dla, dajmy na to przez pierwsze 30 lat życia budynków. Takie plany są też znane jako „Prywatne Inicjatywy Finansów” (PIF).

Bez względu na formę kontraktu, wyroby stalowe (i inne specjalistyczne) będą dostarczone w pakietach.

Aby rozwiązania z konstrukcjami stalowymi były efektywne, zasadnicze jest uznanie wartości projektowania całościowego, co przynosi zarówno (dodatni) końcowy bilans jak i szybkość i prostotę budowy. Szczegółowy projekt wykonawczy konstrukcji stalowej może być wykonany przez albo zespół projektowy wykonawcy albo przez niezależnego inżyniera.

Innym kluczowym problemem jest to, czy są jasno określone odpowiedzialności za wszystkie połączenia między specjalistycznymi pakietami, na przykład między konstrukcją a obudową. Koszty połączeń są znaczące i potrzebne jest ustalenie kto za to odpowiada.

9. Wymagania klienta

Wymagania klienta mogą być zdefiniowane po pierwsze przez ogólne fizyczne dane budynku, na przykład liczba mieszkańców i zakres ich funkcji, moduły projektowe, wysokość kondygnacji, i tak dalej. Minimalne obciążenia stropów i klasy ognioodporności są zdefiniowane w narodowych regulacjach, ale klient może sobie zażyczyć wyższe wymagania.

Przykładowe ogólne wymagania klienta są następujące:

- | | |
|---|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Zaludnienie lokali (powierzchnia na jedną osobę) | 1 osoba na 10 do 15 m ² |
| <input type="checkbox"/> Powierzchnia użytkowa / powierzchnię całkowitą | 80 do 90% typowo |
| <input type="checkbox"/> Wysokość kondygnacji | 3,6 do 4,2 m |
| <input type="checkbox"/> Wysokość kondygnacji w świetle | 2,7 do 3 m typowo |
| <input type="checkbox"/> Moduł projektowy | 1,2 do 1,5 m |
| <input type="checkbox"/> Obciążenie użytkowe | 2,5 do 7,5 kN/m ² |
| <input type="checkbox"/> Odporność ogniowa | R60 do R120 |

Wysokość kondygnacji jest kluczowym parametrem, który wpływa na planowanie wymagań ogólnej wysokości budynku, koszty obudowy i tak dalej

10. Wymagania klienta: Instalacje

Inne wymagania klienta mogą być zdefiniowane w zakresie instalacji, technologii informatycznych i innych zagadnień komunikacyjnych. W budynkach zlokalizowanych w śródmieściu, klimatyzacja albo komfort chłodzenia jest zasadniczy, ponieważ hałas ogranicza użycie wentylacji naturalnej. W terenach podmiejskich lub wiejskich, może być preferowana wentylacja naturalna.

Wymagania dotyczące wydajności instalacji w budynkach są podane w przepisach krajowych uwzględniających charakterystykę środowiska wewnętrznego i zewnętrznego.

Przykłady wymagań klienta dotyczące (wydajności) podstawowych instalacji są następujące:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Wymiana powietrza | 8-12 litrów/sekundę na 1 osobę |
| <input type="checkbox"/> Temperatura wewnętrzna | 22° C ± 2° C |
| <input type="checkbox"/> Wydajność chłodzenia | 40-70 W/m ² ° C |
| <input type="checkbox"/> Współczynnik izolacyjności cieplnej (ściany) | $U < 0,3 \text{ W/m}^2 \text{ ° C}$ |

Instalacje teleinformatyczne lokuje się normalnie pod podniesioną podłogą z dostępem umożliwiającym łatwe układanie kabli i przyszłe modyfikacje.

11. Obciążenia stropu

Obciążenia stropu są podane w normach krajowych albo w normie 1991-1-1 EN. Minimalne wartości obciążeń mogą być zwiększone przez wymagania klienta. Obciążenie stropu ma trzy podstawowe składniki:

- Obciążenie użytkowe, wraz ze ściankami działowymi.
- Sufit podwieszony, instalacje i podniesiona podłoga.
- Ciężar własny konstrukcji.

W zależności od przeznaczenia budynku obciążenie użytkowe stropów zawiera się zwykle w przedziale od 2,5 do 7,5 kN/m². Do tego często dodaje się 1 kN/m² jako obciążenie lekkimi ściankami działowymi, oraz od 0,7 do 1,0 kN/m² jako sumaryczne obciążenie sufitem podwieszonym, instalacjami i podniesioną podłogą.

Dla belek obwodowych, konieczne jest dodanie obciążenia od ścian zewnętrznych i ich wewnętrznego wykończenia. Obciążenie to przyjmuje się w granicach 3-5 kN/m dla lekkiej obudowy, 8-10 kN/m dla ścian murowanych i 10-15 kN/m dla betonowych elementów prefabrykowanych.

Ciężar własny typowych stropów zespolonych wynosi od 2,5 do 4 kN/m² co jest równe około 50 do 70% ciężaru płyty stropowej o grubości 200 mm. Ciężar stropowej płyty kanałowej wraz z betonową warstwą wyrównawczą wynosi od 3,5 do 4,5 kN/m².

Tablica 11.1 Typowe obciążenia stropów w budynkach biurowych (kN/m²)

Przeznaczenie	Obciążenie użytkowe	Strop podwieszony, instalacje, itd.	Ciężar własny*
Biura – ogólnie	2,5 + 1,0 ⁺	0,7	3,5
Typowe biura	3,5 + 1,0 ⁺	1,0	3,5
Korytarze i komunikacja	5,0	0,7	4,0
Biblioteki	7,5	0,7	4,0
Powierzchnie magazynowe	3,5 + 1,0 ⁺	0,7	3,5

⁺ dodatek na obciążenie ściankami działowymi

* Ciężar własny typowych stropów zespolonych

Protokół jakości

TYTUŁ ZASOBU	Plan rozwoju: Kluczowe informacje dla klientów wielopiętrowych budynków z ramami stalowymi		
Odniesienie			
DOKUMENT ORYGINALNY			
	Imię i nazwisko	Instytucja	Data
Stworzony przez	R.M. Lawson	SCI	Jan 05
Zawartość techniczna sprawdzona przez	G.W. Owens	SCI	May 05
Zawartość redakcyjna sprawdzona przez	D.C. Iles	SCI	May 05
Zawartość techniczna zaaprobowana przez:			
1. WIELKA BRYTANIA	G.W. Owens	SCI	26/5/05
2. Francja	A. Bureau	CTICM	26/5/05
3. Szwecja	A. Olssen	SBI	26/5/05
4. Niemcy	C. Mueller	RWTH	11/5/05
5. Hiszpania	J. Chica	Labein	20/5/05
6. Luksemburg	M. Haller	PARE	26/5/05
Zasób zatwierdzony przez Koordynatora Technicznego	G.W. Owens	SCI	25/4/06
TŁUMACZENIE DOKUMENTU			
Tłumaczenie wykonał i sprawdził:		Z. Kiełbasa, PRz	
Tłumaczenie zatwierdzone przez:			

Informacje ramowe

Tytuł*	Plan rozwoju: Kluczowe informacje dla klientów wielopiętrowych budynków z ramami stalowymi	
Seria		
Opis*	Przedstawiono kluczowe informacje dla klientów co umożliwia przegląd i ocenę propozycji projektowych oraz udział w procesie podejmowania decyzji.	
Poziom dostępu*	Umiejętności specjalistyczne	Praktyka
Identyfikator*	Nazwa pliku	D:\ZBIGNIEW KIEŁBASA\TŁUMACZENIE ACCES STEEL\CZĘŚĆ 2\002\SS002a-PL-EU.doc
Format		Microsoft Office Word; 10 Pages; 245kb;
Kategoria*	Typ zasobu	Plan rozwoju
	Punkt widzenia	Klient, Architekt, Inżynier
Temat*	Obszar stosowania	Budynki wielokondygnacyjne;
Daty	Data utworzenia	27/05/2005
	Data ostatniej modyfikacji	27/05/2005
	Data sprawdzenia	15/05/2005
	Ważny od Ważny do	01/06/2005
Język(i)*		Polski
Kontakt	Autor	Mark Lawson, Steel Construction Institute
	Sprawdził	Graham Owens, Steel Construction Institute
	Zatwierdził	Graham Owens, Steel Construction Institute
	Redaktor Ostatnia modyfikacja	David Iles, Steel Construction Institute Graham Owens, Steel Construction Institute
Słowa kluczowe*	Budownictwo komercyjne, projektowanie architektoniczne, projektowanie koncepcyjne, projekt wstępny	
Zobacz też	Odniesienie do Eurokodu	
	Przykład(y) obliczeniowy	
	Komentarz	
	Dyskusja	
	<i>Inne</i>	
Sprawozdanie	Przydatność krajowa	Europe
Instrukcje szczególne		