

Przewodnik klienta: Wartość konstrukcji stalowych w zastosowaniu do budownictwa obiektów komercyjnych

Przewodnik przedstawia zwięzłe podsumowanie aspektów finansowych i innych korzyści płynących ze stosowania stali w budownictwie komercyjnym.

Spis treści

1.	Wstęp	2
2.	Maksymalna wartość uzyskana dzięki konstrukcji stalowej	2
3.	Systemy konstrukcyjne i zakres ich stosowania	4
4.	Technologie charakterystyczne dla budynków komercyjnych	8
5.	Literatura	12

1. Wstęp

Budynki komercyjne, takie jak biurowce, sklepy i budynki komercyjno - mieszkalne, stanowiące 20% produkcji konstrukcji budowlanych w Unii Europejskiej, to ponad 20 milionów metrów kwadratowych powierzchni użytkowej na rok. Sektor budownictwa komercyjnego żąda budynków szybkich w budowie, o wysokiej jakości, łatwych do dostosowania i adaptacji sposobu użytkowania, oraz efektywnych energetycznie w czasie użytkowania.

W niektórych krajach europejskich konstrukcje stalowe i zespolone mają w tym sektorze udział rynkowy ponad 60%, w krajach w których doceniono korzyści płynące ze stosowania dużych rozpiętości, szybkości budowy, polepszenia jakości i zmniejszenia wpływu na środowisko.

W budynkach stalowych można używać wielu rozwiązań technologicznych. Konkretnie technologie są stosowane w celu spełnienia wymagań klienta. Wiele zaprojektowanych konstrukcji o dużych rozpiętościach pozwala na umieszczenie instalacji wewnątrz ich wysokości konstrukcyjnej, co prowadzi do oszczędności na całkowitej wysokości budynku. Belki ażurowe łączą efektywny proces wytwarzania z możliwością integracji instalacji. Belki zintegrowane z płytą stropową zmniejszają obszar zajmowany przez strop i umożliwiają niezakłócony dostęp do dolnej powierzchni stropu przy wykonywaniu instalacji.

2. Maksymalna wartość uzyskana dzięki konstrukcji stalowej

Korzyści ze stosowania szybkich w budowie konstrukcji stalowych są dobrze rozumiane w sektorze budownictwa komercyjnego. Korzyści finansowe i inne korzystne właściwości stalowego budownictwa komercyjnego podane są poniżej:

Szybkość budowy

Wszystkie konstrukcje stalowe wykorzystują prefabrykowane elementy składowe, które można szybko zmontować na placu budowy. W budownictwie komercyjnym czas budowy można skrócić co najmniej o 30% w porównaniu z konstrukcją betonową, prowadząc do:

- Oszczędności przy przygotowaniu placu budowy
- Wcześniejszy zwrot kosztów inwestycji
- Mniejsze odsetki

Oszczędności związane z czasem budowy, polegające na zmniejszeniu kapitału zaangażowanego przez klienta i zmniejszeniu wielkość przepływów pieniężnych, mogą łatwo osiągnąć 3 do 5% całkowitej wartości projektu.

Łatwość dostosowywania i adaptacji

Konstrukcje stalowe pozwalają na uzyskanie większych rozpiętości przy których przestrzeń może być wykorzystywana na biura o otwartej przestrzeni, różne układy biur klasycznych (o rozdzielonych pomieszczeniach) i warianty biur o układach pionowych (w kierunku wysokości budynku). Zintegrowana konstrukcja belek daje płaską część dolną stropu łatwą

do elastycznego zagospodarowania. Wszystkie ściany wewnętrzne mogą być przemieszczane, dając możliwość pełnej adaptacji budynków. Belki z wieloma otworami umożliwiają modernizację instalacji.

Konstrukcje stalowe cechują się zdolnością do adaptacji dzięki łatwości rozbudowy lub modyfikacji budynków, jak wynika to z przyszłych żądanych zmian.

Integracja instalacji

Jak opisano to bardziej szczegółowo w rozdziale 4, konstrukcje stalowe i zespolone można projektować tak by zredukować wysokość kondygnacji brutto poprzez umieszczenie głównych instalacji wewnątrz wysokości konstrukcyjnej stropu. Jest to ważne w przypadkach gdy wysokość budynków jest ograniczona postanowieniami planowania przestrzennego, albo przy projektach renowacyjnych. Zmniejszenie wysokości kondygnacji brutto o 300 mm może prowadzić do zaoszczędzenia od 20 to 30 euro w przeliczeniu na 1 m² powierzchni stropu.

Zmniejszone zakłócenia w miejscowości

Przy projektach prowadzonych wewnątrz miasta ważne jest by minimalizować zakłócenia dotyczące pobliskie budynki i ulice:

- Harmonogram dostaw na plac budowy dopasować do warunków na drogach
- Zmniejszenie zużycia materiałów i zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów
- Zmniejszenie ilości materiałów składowanych na plac budowy
- Minimalizacja hałasu i kurzu
- Redukcja czasu budowania.

Konstrukcje stalowe, zwłaszcza systemy o wysokim stopniu prefabrykacji, spektakularnie redukują wpływ operacji budowlanych na najbliższą okolicę.

Jakość

Prefabrykacja poza placem budowy poprawia jakość dzięki produkcji w zakładzie prefabrykacji podlegającej fabrycznym reżimom kontrolnym, i jest w mniejszym stopniu uzależniona od warunków handlowych i pogodowych. Dodatkowo stal nie jest wrażliwa na pełzanie i skurcz. Stal może być użyta w wielu rodzajach wyrobów elewacyjnych włączając w to elewacje w pełni przeszklone.

Bezpieczniejsze wykonawstwo

Praca w nadzorowanym otoczeniu fabrycznym jest istotnie bezpieczniejsza niż praca na placu budowy. Użycie prefabrykowanych elementów składowych redukuje do 75% zakres czynności wykonywanych przy montażu szkieletu konstrukcyjnego na placu budowy, i dlatego istotnie wpływa na całkowite bezpieczeństwo budowy.

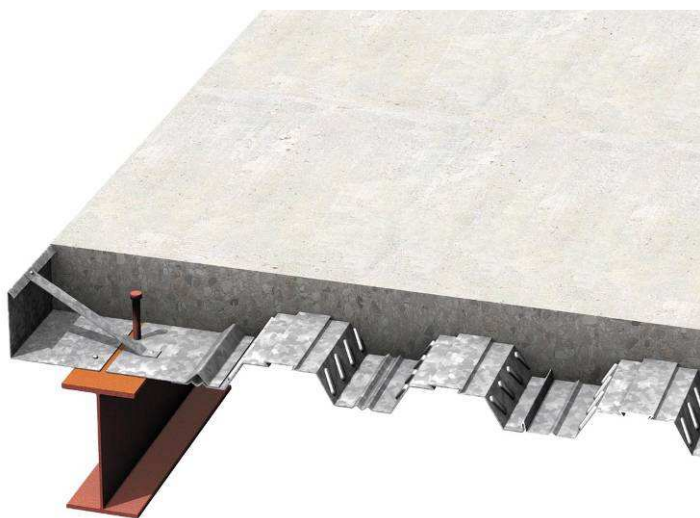
Korzyści środowiskowe

Dużo naturalnych właściwości stali używanej w konstrukcjach dają istotne korzyści związane z oddziaływaniem na środowisko.

- Konstrukcja stalowa podlega w 100% recyklingowi, powtarzalnemu, i bez jakiegokolwiek utraty właściwości użytkowych. Stal zawarta w konstrukcjach nawet w 45% może pochodzić z recyklingu.

- Szybkość budowania i zmniejszone zakłócenia w sąsiedztwie placu budowy dają lokalne korzyści środowiskowe.
- Łatwość dostosowywania i adaptacji konstrukcji stalowej wydłuża ekonomiczne życie budynku ponieważ może być on poddany radykalnym zmianom sposobu użytkowania.
- Produkcja stali i jej przetwórstwo są procesami efektywnymi o minimalnych stratach. Niewielka ilość odpadów przy cięciu nadaje się w 100% do recyklingu.
- Konstrukcje stalowe mogą być projektowane ekonomicznie tak by osiągnąć lepsze wskaźniki w zużyciu energii niż wymagają współczesne kryteria.

3. Systemy konstrukcyjne i zakres ich stosowania



Konstrukcja zespolona ze stalowym deskowaniem

Zakres rozpiętości	6 do 15 m
Wysokość konstrukcyjna	400 do 800 mm



Belki ażurowe w konstrukcji zespolonej

Zakres rozpiętości 9 do 18 m

Wysokość konstrukcyjna 600 do 1000 mm



Wtórnie przetworzone albo walcowane belki z dużymi otworami w środku

Zakres rozpiętości 9 do 20 m

Wysokość konstrukcyjna 600 do 1200 mm



Zintegrowane belki wraz z płytą zespoloną na blasze fałdowej o dużej wysokości konstrukcyjnej

Zakres rozpiętości 5 do 9 m

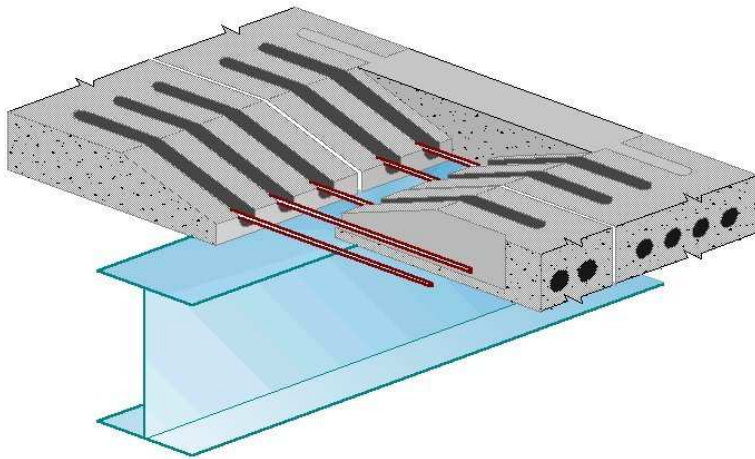
Wysokość konstrukcyjna 300 do 350 mm



Zintegrowane belki podpierające prefabrykowane płyty stropowe

Zakres rozpiętości 5 do 9 m

Wysokość konstrukcyjna 300 do 400 mm



Stalowe belki podpierające prefabrykowane płyty stropowe

Zakres rozpiętości 5 do 10 m

Wysokość konstrukcyjna 500 do 900 mm

4. Technologie charakterystyczne dla budynków komercyjnych

Budynki komercyjne wymagają zastosowania szeregu technologii charakterystycznych dla tego rodzaju budownictwa które zostały rozwinięte by sprostać wymaganiom klientów. Najważniejsze wymieniono poniżej:

Integracja instalacji

Zintegrowanie instalacji może być osiągnięte różnymi metodami zależnie od kształtu konstrukcji. Belki ażurowe produkowane są z regularnymi otworami kolistymi, tak że można przeprowadzać przez nie koliste przewody. Większość przewodów może być umieszczona w wydłużonych otworach zlokalizowanych w środkowej części przęseł, gdzie siły ścinające są niewielkie. Urządzenia końcowe i mocowania oświetlenia mogą być rozmieszczone w strefie między belkami. Belki ażurowe są z reguły projektowane jako belki drugorzędne o dużych rozpiętościach.

Wtórnie przetworzone belki stalowe mogą być stosowane ekonomicznie na belki główne o dużych rozpiętościach, w których można projektować otwory koliste, owalne albo prostokątne. Projekt przekroju można optymalizować ze względu na wymagania przeciwpożarowe.

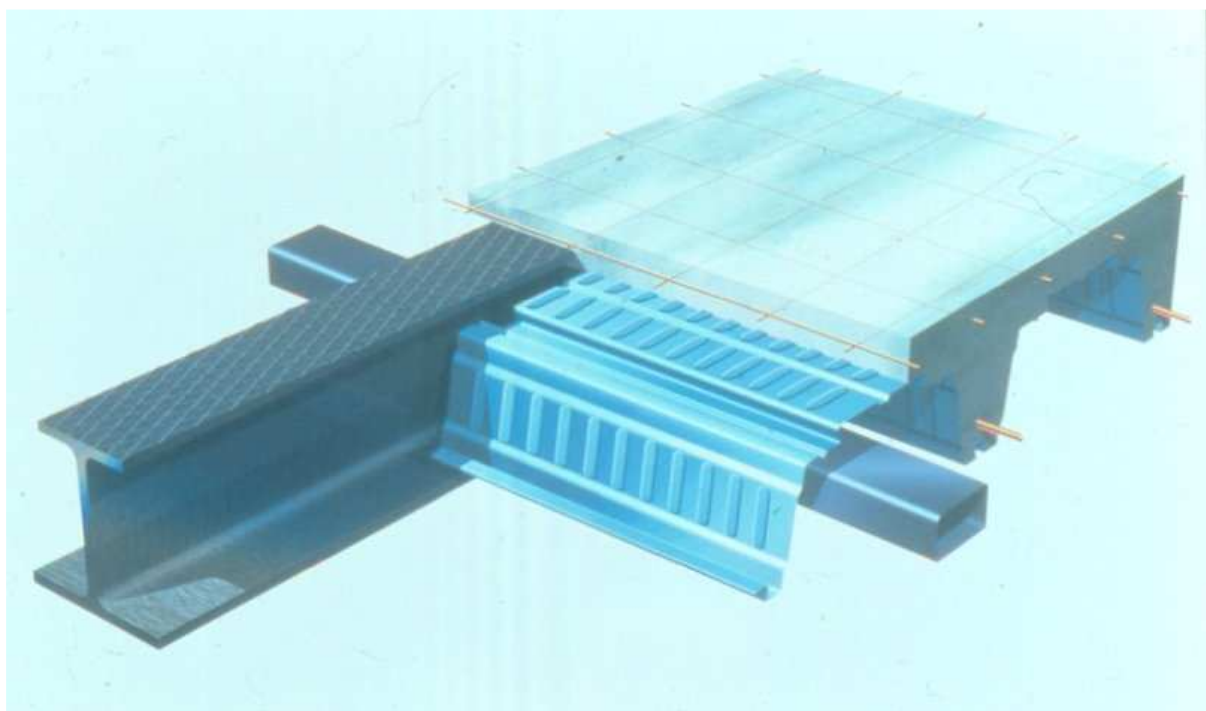


Rys. 4.1 Belki ażurowe z regularnymi otworami na instalacje



Rys. 4.2 *Wtórnie przetworzone belki z otworami o różnych kształtach*

W stropie typu “Slim floor” albo w systemach ze zintegrowanymi belkami, instalacje mogą być prowadzone albo całkowicie poniżej konstrukcji stropu, albo w pomiędzy fałdami płyt stropowych na wysokofałdowych blachach stalowych. W środkach belek mogą być umieszczane otwory o wymiarach do 160 mm w pionie i do 320 mm w poziomie.



Rys. 4.3 *Integracja instalacji ze zintegrowanymi belkami*

Odporność pożarowa

Przemysł stalowy dużo zainwestował w zrozumienie właściwości konstrukcyjnych w czasie pożarów i opracował solidne rozwiązania do stosowania w tej sytuacji projektowej. Obecnie dostępny jest szeroki zakres ekonomicznych rozwiązań. Stały się one dostępne, w niektórych krajach po raz pierwszy, dzięki Eurokodom.

Na przykład badania właściwości pożarowych zespolonego stropu bez izolacji termicznej wykazały efektywną odporność pożarową 60 minut (przy rozpiętościach do 10 m). Dodatkowe zabezpieczenie przed pożarem może mieć postać natrysku cementowego, płyt albo powłok pęczniejących. Niektóre elementy stalowe mogą być częściowo zatopione w betonie, a słupy betonowe mogą być wypełnione betonem, by uzyskać odporność ogniową do 90 minut. Powłoki pęczniące mogą być stosowane poza placem budowy w postaci jednej warstwy co pozwala na uzyskanie odporności ogniowej 60 - 90 minut, popularność tej techniki rośnie w ostatnich latach.



Rys. 4.4 *Słupy rurowe wysunięte ze względu na odporność pożarową*

Efektywność energetyczna

Dyrektywa Europejska w sprawie efektywności energetycznej budynków wymaga minimalizacji zużycia paliw pierwotnych i energii elektrycznej. Będzie to wymagało bardziej całościowego podejścia do problemów zużycia energii w budynkach włączając w to zyski ciepła wynikające z aktywności mieszkańców, oddziaływania słońca i innych źródeł ciepła, oraz straty ciepłaienne lub sezonowe. Pojemność cieplna konstrukcji zespolonych może być wykorzystana jako część całościowego podejścia do problematyki zużycia energii.

Niektóre formy konstrukcji, jak stropy chłodzone wodą lub powietrzem, opracowano by regulować temperaturę wewnętrzną i zapewnić dodatkowe chłodzenie.



Rys. 4.5 Efektywny energetycznie budynek „GLA building”, Londyn



Rys. 4.6 Podwójna fasada budynku “Kone”, Finlandia

Obudowa i ściany wypełniane

W konstrukcja stalowych mogą być używane różne odmiany systemów obudowy, włączając w to tradycyjne ściany murowane, ściany kurtynowe i przeszklone. Lekkie ściany wypełniane mogą być używane jako drugorzędne elementy składowe wszystkich typów fasad. Podwójne ściany przeszklone mogą być używane w celu ograniczenia nagrzewania słonecznego.



Rys. 4.7 Lekkie stalowe ściany wypełniane wykorzystywane w stalowych budynkach szkieletowych

5. Literatura

Materiał ten zawarto w broszurze “Stalowe budownictwo obiektów komercyjnych” (“Commercial Buildings using steel”) opracowaną w języku angielskim, francuskim, niemieckim i szwedzkim w ramach programu „RFCS Eurobuild Project”. Broszurę można otrzymać od:

- Arcelor-Profil Arbed Recherches
- The Steel Construction Institute (SCI)
- Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V.
- Stålbyggnadsinstitutet (SBI)
- Centre Technique Industriel de la Construction Métallique (CTICM)

Protokół jakości

TYTUŁ ZASOBU	Przewodnik klienta: Wartość konstrukcji stalowych w zastosowaniu do budownictwa obiektów komercyjnych		
Odniesienie			
DOKUMENT ORYGINALNY			
	Imię i nazwisko	Instytucja	Data
Stworzony przez	Dr. Graham Owens	SCI	
Zawartość techniczna sprawdzona przez		SCI	
Zawartość redakcyjna sprawdzona przez			
Zawartość techniczna zaaprobowana przez:			
1. WIELKA BRYTANIA	G W Owens	SCI	27/1/06
2. Francja	A Bureau	CTICM	27/1/06
3. Szwecja	A Olsson	SBI	27/1/06
4. Niemcy	C Müller	RWTH	27/1/06
5. Hiszpania	J Chica	Labein	27/1/06
6. Luksemburg	M Haller	PARE	27/1/06
Zasób zatwierdzony przez Koordynatora Technicznego	G W Owens	SCI	21/6/06
TŁUMACZENIE DOKUMENTU			
Tłumaczenie wykonał i sprawdził:		B. Stankiewicz, PRz	
Tłumaczenie zatwierdzone przez:	B. Stankiewicz	PRz	

Informacje ramowe

Tytuł*	Przewodnik klienta: Wartość konstrukcji stalowych w zastosowaniu do budownictwa obiektów komercyjnych	
Seria		
Opis*	Przewodnik przedstawia zwięzłe podsumowanie aspektów finansowych i innych korzyści płynących ze stosowania stali w budownictwie komercyjnym.	
Poziom dostępu*	Umiejętności specjalistyczne	
Identyfikator*	Nazwa pliku	D:\ACCESS_STEEL_PL\SP\3\SP027a-PL-EU.doc
Format		Microsoft Office Word; 15 Pages; 861kb;
Kategoria*	Typ zasobu	Przewodniki klienta
	Punkt widzenia	
Temat*	Obszar stosowania	Budynki wielokondygnacyjne
Daty	Data utworzenia	20/07/2009
	Data ostatniej modyfikacji	
	Data sprawdzenia	
	Ważny od	
	Ważny do	
Język(i)*		
Kontakt	Autor	Dr. Graham Owens, SCI
	Sprawdził	, SCI
	Zatwierdził	
	Redaktor	
	Ostatnia modyfikacja	
Słowa kluczowe*	Aspekty ekonomiczne, budynki	
Zobacz też	Odniesienie do Eurokodu	
	Przykład(y) obliczeniowy	
	Komentarz	
	Dyskusja	
	<i>Inne</i>	
Stosowanie	Przydatność krajowa	Europe



Instrukcje szczególne	
----------------------------------	--