

## Studium przypadku: System "Otwarty Dom", Szwecja

*W systemie „Otwarty Dom” używane są prawie w pełni wyposażone w moduły wykonane jako stalowy szkielet ze stalowych kształtowników cienkościennych montowane w szkieletowym układzie nośnym ze słupami stalowymi, tak by uformować wielokondygnacyjne budynki mieszkalne. System zapewnia efektywne kosztowo, zrównoważone środowiskowo mieszkania dobrej jakości i o krótkim czasie budowy. Opracowanie to pokazuje jego zastosowanie w Malmö, Szwecja.*



### Spis treści

1. Uzyskane efekty	2
2. System "Otwarty Dom" (OpenHouse)	3
3. Rozbudowa Annestad	6
4. Zespół projektowy	7

## 1. Uzyskane efekty

- ❑ Modułowe konstrukcje większości osiedli mieszkaniowych w Malmo, Szwecja, wykorzystują 1500 modułów systemu "Otwarty Dom" dostarczanych z pobliskiej fabryki. Jest to obecnie największy system modułowego budownictwa mieszkaniowego w Europie.
- ❑ Łatwość adaptacji dzięki łatwości dostosowania rzutu i ogólnego układu
- ❑ Spełnione postulaty zrównoważonego rozwoju poprzez możliwość recyklingu i powtórnego użycia materiałów, niskie zużycie materiałów, długi cykl życia i dostosowanie do miejscowych warunków środowiskowych
- ❑ Zminimalizowane ryzyko poprzez uprzemysłowienie, suchą technologię wykonania i zasady planowania
- ❑ Dobra jakość jest zapewniona poprzez bezpieczne właściwości, suchą technologię wykonania, dobre warunki w zakresie higieny i bezpieczeństwa
- ❑ Lekki system, możliwy do użycia do wysokości ośmiu kondygnacji, z obudową ścian i dachem zgodnie z życzeniem klienta, w dowolnych warunkach geotechnicznych, z podpiwniczeniem lub bez.
- ❑ Wielka łatwość demontażu, minimalizująca koszty w całym cyklu użytkowania i maksymalizującą wartość ocenianą w całym cyklu użytkowania.
- ❑ Projekt łączy sferę prywatną i publiczną by zabezpieczyć interesy nabywców prywatnych i wynajmujących mieszkania socjalne.
- ❑ Moduły zostały ustawione tak że tworzą linię łamaną, balkony zostały dodane by utworzyć zróżnicowaną linię elewacji.

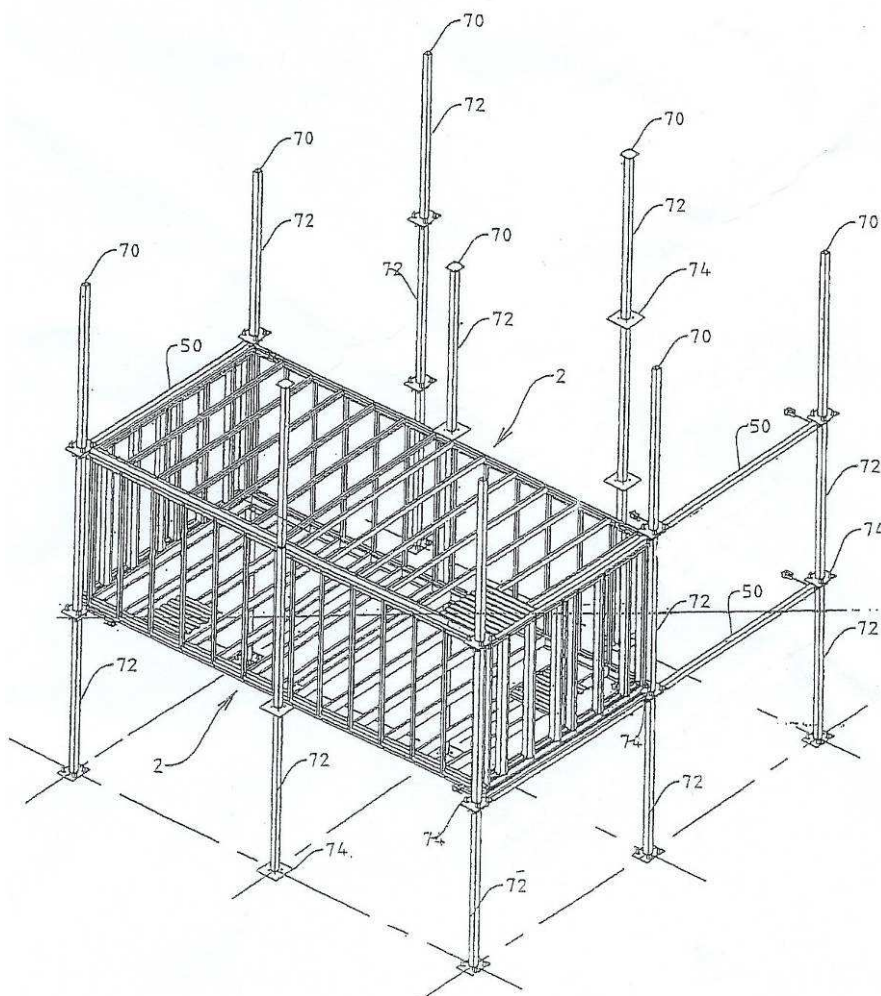


*Rys. 1.1 4-ro kondygnacyjny budynek wybudowany w ramach projektu Annestad*

## 2. System "Otwarty Dom" (OpenHouse)

Celem przedsięwzięcia "Otwarty Dom" jest zapewnienie *Lepszych warunków mieszkaniowych przy niższym koszcie i uprzemysłowionym procesie budowlanym* i stanowi on ekonomiczny sposób na budowę mieszkań z trójwymiarowych modułów. patrz Rys. 2.1. System zapewnia uprzemysłowienie procesu budowlanego, użyty został w kilku projektach.

Moduły składają się ze stalowego cienkościennego szkieletu, stalowych kształtowników cienkościennych w kombinacji z wełną mineralną i płytami kartonowo-gipsowymi. Ściany zewnętrzne ze stalowych cienkościennych słupków, wełny mineralnej i płyt kartonowo-gipsowych, zapewniają dobre właściwości termiczne. W dachu i stropie modułu wykorzystuje się cienkościennie belki stalowe, wełnę mineralną, płyty kartonowo-gipsowe i stalowe blachy fałdowe. Moduły przenoszą swój ciężar własny.

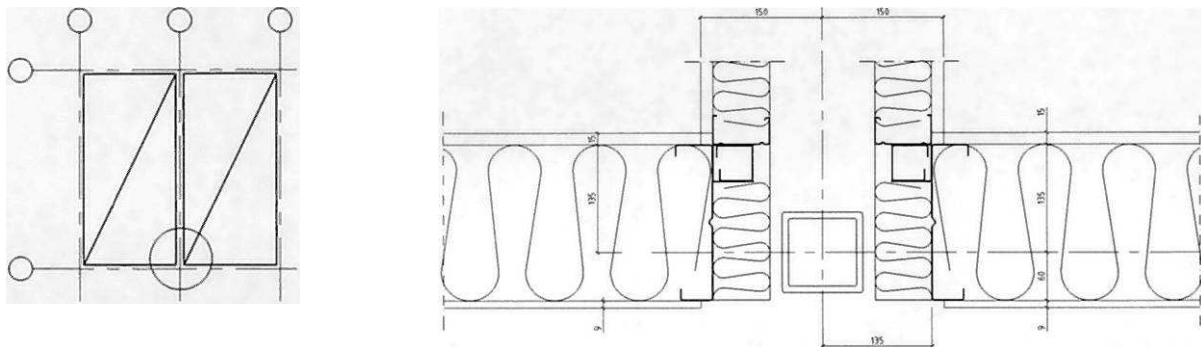


**Rys. 2.1** Rozplanowanie i szkielet pionowy systemu "Otwarty Dom". System jest bardzo łatwy do dostosowania. Jedyńm ograniczeniem jest sześć słupów w każdym module. Słupy te mogą być ukryte wewnątrz ścian wewnętrznych albo stać wolno wewnątrz pomieszczenia.

Moduły są ukształtowane jako układ szkieletowy ze stalowymi słupami, patrz Rys. 2.1. Ciężar modułów położonych powyżej jest przejmowany przez rurowe słupy o przekroju kwadratowym, które rozmieszczone są na kwadratowej siatce o boku 3,9 m. Każdy moduł

spoczywa na sześciu słupach. Wymiary wewnętrzne modułów to 3,6 m aż do 11 m. Moduły mogą posiadać część wspornikową o rozpiętości 1,7 m wyprowadzoną ze słupów zewnętrznych. Typowa waga modułu to 5 do 8 ton. Moduły są skonstruowane tak by przekazać obciążenia poziome na elementy stabilizujące, na przykład klatki schodowe wykonane ze stali lub betonu. System pozwala na budowę obiektów o wysokości do ośmiu albo dziesięciu kondygnacji.

Moduły dostarczane z zakładu prefabrykacji są niemal w pełni wyposażone - patrz Rys. 2.3, 2.4 i 2.5. Na placu budowy muszą być wykonane niewielkie roboty dodatkowe; połączenia instalacji, wykończenie podłóg i wykończenie izolacji oraz pokrycia ścian pomiędzy modułami. We wcześniejszych realizacjach elewacje, dachy i balkony wykonywane były na placu budowy. Późniejsze budynki miały prefabrykowane elementy dachowe, a docelowo dąży się do integracji elewacji modułów.



*Rys. 2.2 Szczegół pokazujący zewnętrzną część mieszkania rozdzielającą połączenie ścian.*



*Rys. 2.3 W pełni wyposażone moduły są wykonywane w zakładzie prefabrykacji.*



**Rys. 2.4** Moduły są transportowane ciężarówkami na plac budowy. Kluczowym problemem jest zapewnienie bezpiecznego transportu modułu. Bezpieczeństwo jest osiągnięte dzięki brezentowym opończom. Na placu budowy moduły są montowane w całość przy pomocy układu słupów stalowych.



**Rys. 2.5** Montaż modułu

### 3. Rozbudowa Annestad

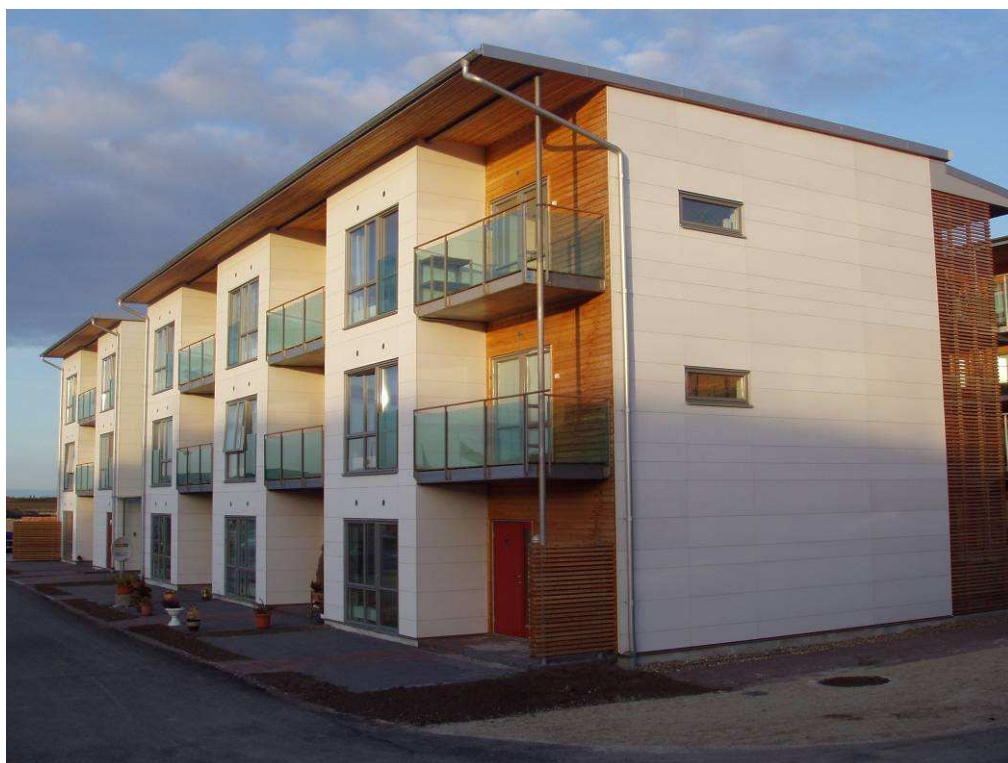
Annestad w Malmö, Szwecja, jest jak na szwedzkie standardy bardzo dużym przedsięwzięciem budowlanym. W sumie wybudowane zostanie 1500 mieszkań w okresie czterech lat. Przedsięwzięcie jest podzielone na średniej wielkości bloki o wysokościach od 2 1/2 kondygnacji do 5 kondygnacji. Projekt będzie ukończony w roku 2006. Przedsięwzięcie wykorzystuje do prefabrykacji szkieletu ogólnego i modułów system "Otwarty Dom". Wielkości mieszkań zmieniają się, od pokoju z kuchnią do czterech pokoi z kuchnią. Materiały elewacyjne użyte w tym projekcie to kombinacja cegły, płyt, materiałów izolacyjnych i drewna, patrz Rys. 3.1 i Rys. 3.2. Moduły są poprzesuwane, tak by utworzyć zróżnicowaną linię fasady.

Osiedle składa się z mieszkań na wynajem oraz mieszkań dzierżawionych i własnościowych. Czynsz to około 110 euro za 1m<sup>2</sup> mieszkania/za rok.

Użyto w pełni wyposażonych modułów wykonanych jako lekka konstrukcja stalowa, uzupełnionych na miejscu budowy dachami i fasadami. Początkowo stopień prefabrykacji wynosił 40% ale zostanie zwiększony poprzez integrację fasad modułów i użycie oddzielnych modułów dachowych.



*Rys. 3.1 Osiedle Annestad w Malmö, Szwecja. System pozwala na zróżnicowanie rzutów budynków i uzyskanie ciekawego kształtu architektonicznego fasad i dachów.*



*Rys. 3.2 Tworzenie fasady przy użyciu konstrukcji modularnej*

## 4. Zespół projektowy

---

### Zespół projektowy

---

Developer:	Hyreshem Malmö/OpenHouse Production
Architekt:	Landskronagruppen/OpenHouse Production
Główny wykonawca:	OpenHouse Production
Dostawca modułów:	OpenHouse Production

## Protokół jakości

<b>TYTUŁ ZASOBU</b>	Studium przypadku: System "Otwarty Dom", Szwecja		
<b>Odniesienie</b>			
<b>DOKUMENT ORYGINALNY</b>			
	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Instytucja</b>	<b>Data</b>
<b>Stworzony przez</b>	Charlotte Svensson Tengberg	SBI	
<b>Zawartość techniczna sprawdzona przez</b>	Emma Unosson	SBI	
<b>Zawartość redakcyjna sprawdzona przez</b>	G W Owens	SCI	February 2006
<b>Zawartość techniczna zaaprobowana przez:</b>			
<b>1. WIELKA BRYTANIA</b>	G W Owens	SCI	2/3/06
<b>2. Francja</b>	A Bureau	CTICM	2/3/06
<b>3. Szwecja</b>	A Olsson	SBI	2/3/06
<b>4. Niemcy</b>	C Müller	RWTH	2/3/06
<b>5. Hiszpania</b>	J Chica	Labein	2/3/06
<b>6. Luksemburg</b>	M Haller	PARE	2/3/06
<b>Zasób zatwierdzony przez Koordynatora Technicznego</b>	G W Owens	SCI	13/7/06
<b>TŁUMACZENIE DOKUMENTU</b>			
<b>Tłumaczenie wykonał i sprawdził:</b>		B. Stankiewicz, PRz	
<b>Tłumaczenie zatwierdzone przez:</b>	B. Stankiewicz	PRz	



## Informacje ramowe

<b>Tytuł*</b>	<b>Studium przypadku: System "Otwarty Dom", Szwecja</b>	
<b>Seria</b>		
<b>Opis*</b>	W systemie „Otwarty Dom” używane są prawie w pełni wyposażone w moduły wykonane jako stalowy szkielet ze stalowych kształowników cienkościennych montowane w szkieletowym układzie nośnym ze słupami stalowymi, tak by uformować wielokondygnacyjne budynki mieszkalne. System zapewnia efektywne kosztowo, zrównoważone środowiskowo mieszkania dobrej jakości i o krótkim czasie budowy. Opracowanie to pokazuje jego zastosowanie w Malmö, Szwecja.	
<b>Poziom dostępu*</b>	Umiejętności specjalistyczne	Do użytku ogólnego
<b>Identyfikator*</b>	Nazwa pliku	D:\ACCESS_STEEL_PL\SP\3\SP025a-PL-EU.doc
<b>Format</b>		Microsoft Word 9.0; 10 Pages; 1162kb;
<b>Kategoria*</b>	Typ zasobu	Przewodnik klienta
	Punkt widzenia	Klient, Architekt, Inżynier
<b>Temat*</b>	Obszar stosowania	Budynki mieszkalne
<b>Daty</b>	Data utworzenia	05/03/2006
	Data ostatniej modyfikacji	
	Data sprawdzenia	
	Ważny od	
	Ważny do	
<b>Język(i)*</b>		Polski
<b>Kontakt</b>	Autor	Charlotte Svensson Tengberg, SBI
	Sprawdził	Emma Unosson, SBI
	Zatwierdził	
	Redaktor	
	Ostatnia modyfikacja	
<b>Słowa kluczowe*</b>	Przekroje zimnogięte, Deskowanie stalowe, Konstrukcja modułarna	
<b>Zobacz też</b>	Odniesienie do Eurokodu	
	Przykład(y) obliczeniowy	
	Komentarz	
	Dyskusja	
	<i>Inne</i>	

<b>Sprawozdanie</b>	Przydatność krajowa	EU
<b>Instrukcje szczególne</b>		