

## Případová studie: Systém OpenHouse, Švédsko

*Systém OpenHouse využívá většinou plně vybavené moduly z tenkostěnných ocelových prvků sestavených do konstrukčního systému s ocelovými sloupy pro vytvoření vícepodlažní obytné budovy. Systém představuje cenově výhodné a z hlediska životního prostředí udržitelné bydlení dobré kvality a krátké dodací lhůty. Tato případová studie ukazuje jeho aplikaci v Malmö, Švédsko.*



### Obsah

1.	Dosažené výsledky	2
2.	Systém OpenHouse	3
3.	Rozvoj Annestadu	6
4.	Projekční tým	7

## 1. Dosažené výsledky

- Hlavní rozvoj bydlení v Malmö, Švédsko, je prováděn z modulární buňkové konstrukce, která využívá 1500 modulů “otevřený dům”, které jsou dováženy z blízké továrny. Je to v současnosti největší projekt bydlení provedený z buněk v Evropě.
- Přizpůsobivost půdorysu a obecnosti použití.
- Udržitelnost vývoje vzhledem k recyklaci a novému užití materiálu, malé spotřebě materiálů, a přijatelnému životnímu cyklu a přizpůsobitelnosti místním podmínkám životního prostředí.
- Malá rizika vzhledem k průmyslové výrobě, suché montáži a plánovacím zásadám
- Dobrá kvalita je zajištěna bezpečnou funkcí, suchou montáží, dobrým zdravím zaměstnanců a podmínkami bezpečnosti.
- Lehký systém, který může být využit až do osmi podlaží, s obklady a střechou dle výběru klienta a v jakýchkoliv geotechnických podmínkách se sklepem nebo bez něj.
- Vynikající možnost demontáže, která snižuje celoživotní náklady a maximalizuje celoživotní kvalitu.
- Projekt je složen z prostor soukromých a veřejných vhodných pro soukromé kupce a pro nájemce sociálního bydlení.
- Modulární buňky byly umístěny ve vyrovnané sestavě a balkony byly přidány, aby vytvořily proměnnou linii fasády.

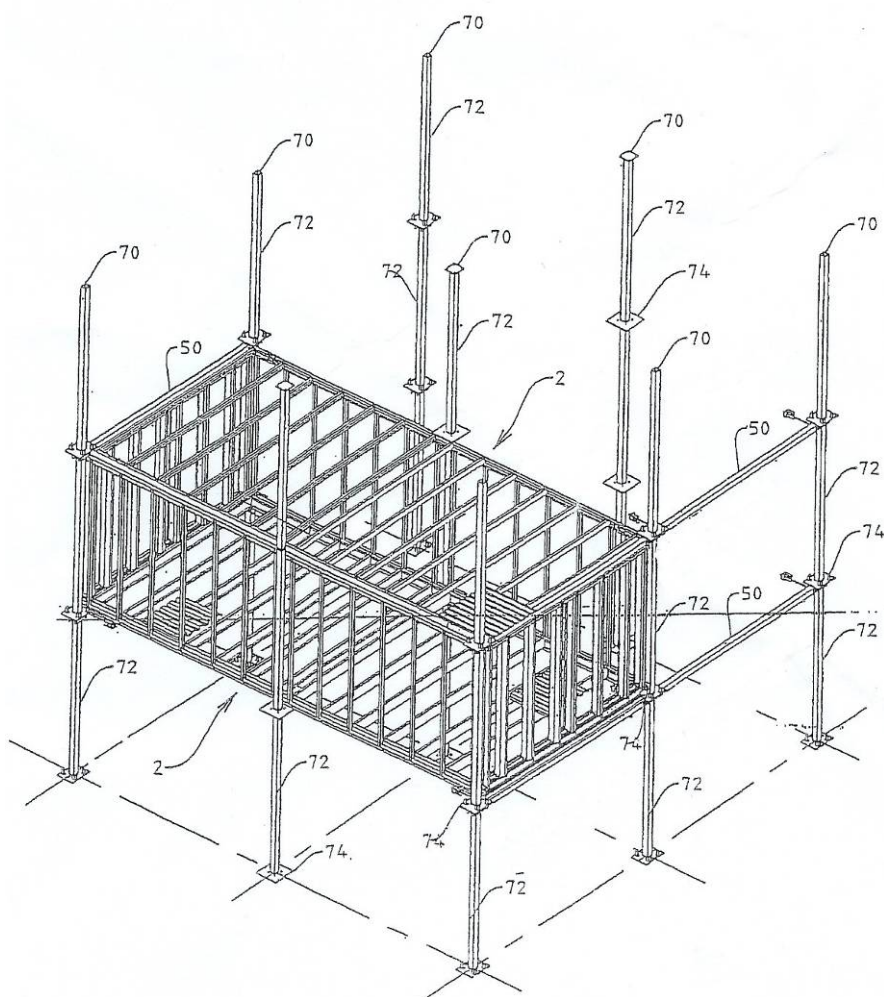


**Obrázek 1.1** Čtyřpodlažní budova z modulárních buněk v projektu v Anestadu

## 2. Systém OpenHouse

Cílem systému OpenHouse je zabezpečení lepšího bydlení pro více lidí za nízkou cenu s využitím průmyslového procesu výroby a cenově dostupného způsobu výstavby bytů ze 3-D modulárních buněk, viz Obrázek 2.1. Systém zaručuje průmyslový výrobní proces a byl využit v několika projektech.

Modulární buňky mají konstrukci z tenkostěnných profilů, tenkostěnné profily v kombinaci s minerální vatou a sádkartonovými deskami. Vnější stěny mají ocelové tenkostěnné sloupky skryté v drážkách, minerální vatu a sádkartonové desky, což zaručuje dobrou tepelnou funkci. Střešní a stropní modulární buňky využívají tenkostěnné ocelové nosníky, minerální vatu, sádkartonovou desku a trapezové ocelové plechy. Buňka přenáší svou vlastní váhu.

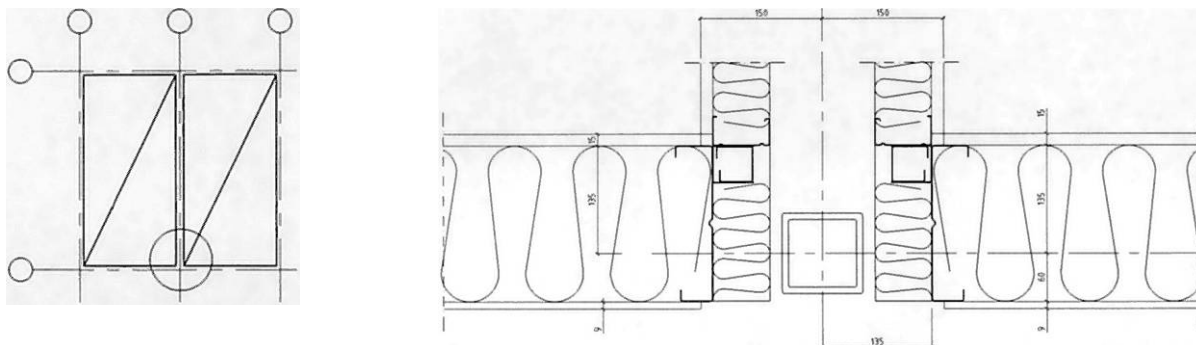


**Obrázek 2.1** Rozvržení modulárních buněk systému "otevřený dům". Systém je velmi pružný. Jediným omezením je šest sloupů v každé modulové buňce. Tyto sloupky mohou být skryty ve stěnách v interiéru nebo stát samostatně v místnosti.

Buňky jsou uspořádány v konstrukčním systému s ocelovými sloupky, viz Obrázek 2.1. Hmotnost horních buněk je přenášena sloupky z profilů SHS, které jsou rozmístěny ve čtvercové modulové osnově o straně 3,9 m. Každá buňka spočívá na šesti sloupech. Vnitřní rozměry buněk jsou 3,6 m až do 11 m. Buňky mohou být vyloženy 1,7 m za vnější líc

obvodových sloupů. Typická hmotnost buněk je 5 až 8 tun. Buňky jsou konstruovány tak, aby přenášely vodorovné síly do stabilizačních prvků, na příklad schodiště jsou provedeny z oceli nebo betonu. Systém může být realizován až pro 8 nebo 10ti patrové objekty.

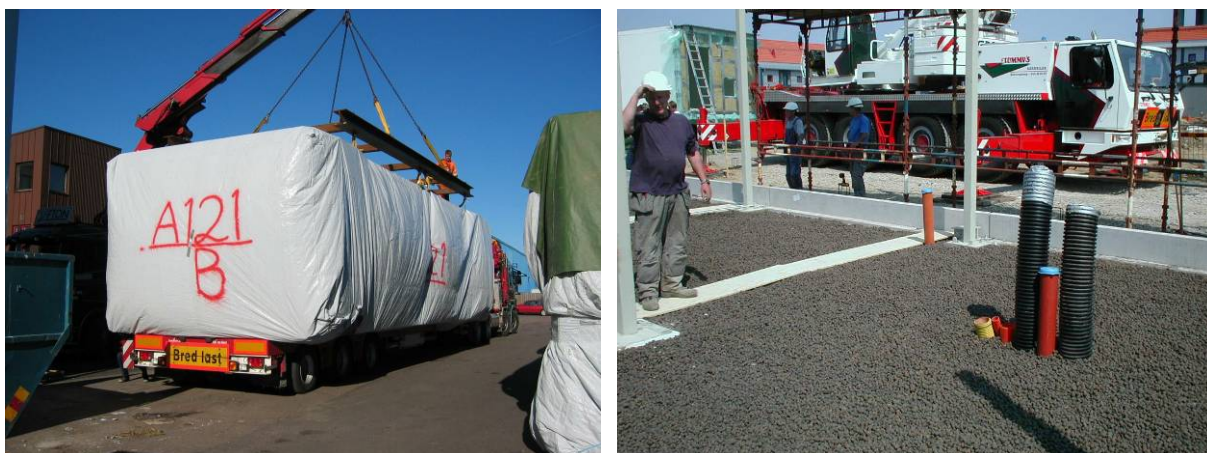
Buňky jsou téměř úplně vybaveny, když jsou odesílány z výroby, viz obrázky 2.3, 2.4 a 2.5. Na staveništi musí být provedeny malé dodatečné práce; spoje vedení, dokončení podlahy a izolací a obkladů mezi buňkami. V dřívějších projektech fasády, střechy a balkony byly prováděny na stavbě. Nedávno dokončené budovy měly prefabrikované střešní prvky a přínosem je začlenění fasád do buněk.



**Obrázek 2.2** *Detail, který ukazuje vnější část styku dělicích stěn bytu.*



**Obrázek 2.3** *Plně vybavené modulární buňky jsou vyráběny v továrně.*



**Obrázek 2.4** *Buňky jsou dopravovány na nákladních přívěsech na staveniště. Rozhodující je ochrana buněk během dopravy. Ochrana je zabezpečena vodovzdorným plachtovým obalem. Na staveništi jsou buňky sestaveny do soustavy spolu s ocelovými sloupy.*



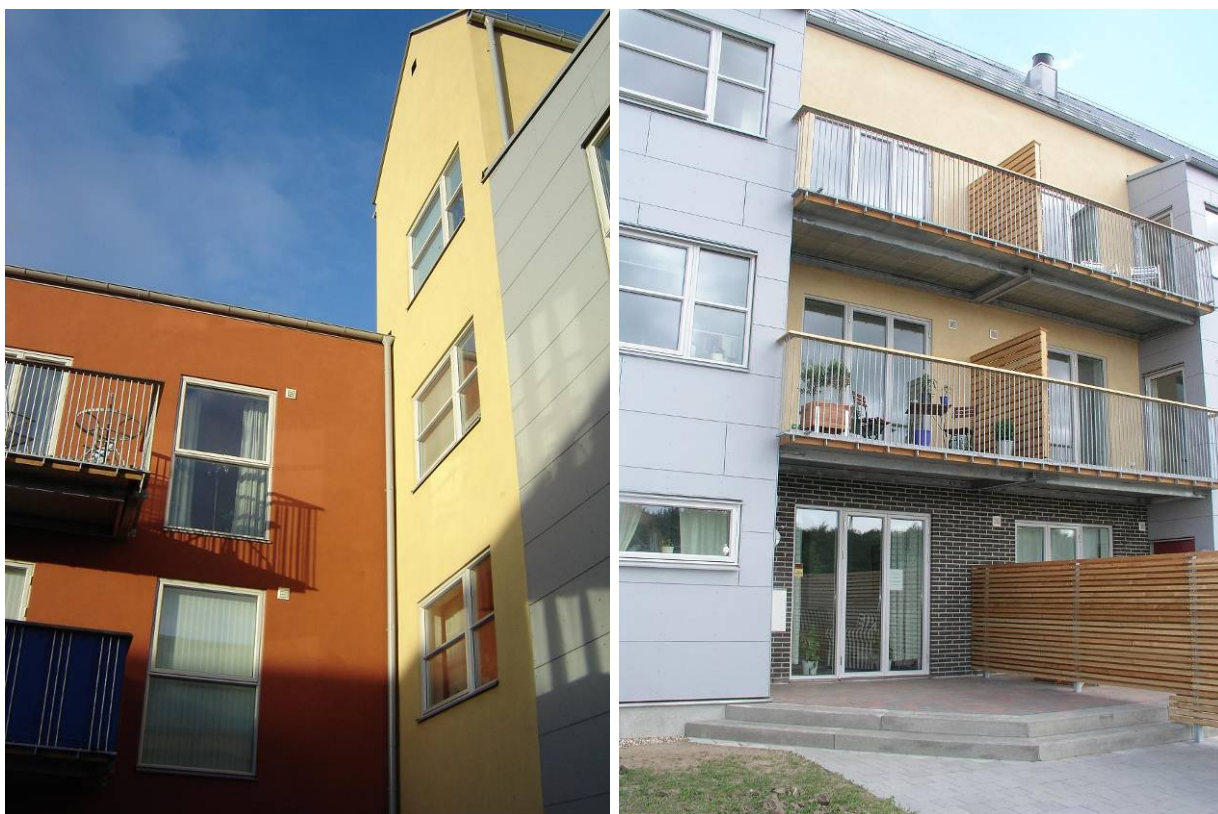
**Obrázek 2.5** *Osazení modulárních buněk*

### 3. Rozvoj Annestadu

Annestad v Malmö, Švédsko, je ve švédských poměrech velice se rozvíjející oblastí. Celkem 1500 bytů bylo vystavěno v období čtyřech let. Výstavbu lze rozdělit na bloky středních rozměrů 2 1/2 podlažní až 5ti podlažní. Projekt bude dokončen v roce 2006. Výstavba je prováděna pomocí systému "otevřený dům" pro nosnou konstrukci a modulové buňky. Rozměry bytů jsou různé. Jsou zde byty jedna plus jedna až čtyři plus jedna. Materiály na fasádách použité v tomto projektu jsou kombinacemi cihel, obkladových desek, izolačních omítek a dřeva viz Obrázek 3.1 a 3.2. Modulové buňky jsou uloženy ve vyvážených sestavách, aby vytvořily proměnnou fasádní plochu.

Výstavba kombinuje nájemní byty a byty v soukromém vlastnictví. Cena nájmu bytu je přibližně € 110 za m<sup>2</sup>/rok.

Plně vybavené modulové buňky z tenkostěnných profilů byly použity a doplněny na staveništi střechou a fasádními stěnami. Na začátku byl stupeň prefabrikace 40%, ale tento poměr stoupne po začlenění fasádních stěn do modulových buněk a použitím zvláštních střešních buněk.



**Obrázek 3.1** *Výstavba v Annestad v Malmö, Švédsko. Systém nabízí rozsáhlou paletu půdorysů a architektonicky výrazných fasád a střech atd.*



*Obrázek 3.2 Řešení fasády na buňkové modulové konstrukci.*

## 4. Projekční tým

---

### Projekční tým

---

Developer:	Hyreshem Malmö/OpenHouse Production
Architekt:	Landskronagruppen/OpenHouse Production
Generální dodavatel:	OpenHouse Production
Dodavatel modulových buněk:	OpenHouse Production

## Quality Record

<b>RESOURCE TITLE</b>	Case study: The OpenHouse System, Sweden		
<b>Reference(s)</b>			
<b>ORIGINAL DOCUMENT</b>			
	<b>Name</b>	<b>Company</b>	<b>Date</b>
<b>Created by</b>	Charlotte Svensson Tengberg	SBI	
<b>Technical content checked by</b>	Emma Unosson	SBI	
<b>Editorial content checked by</b>	G W Owens	SCI	February 2006
<b>Technical content endorsed by the following STEEL Partners:</b>			
<b>1. UK</b>	G W Owens	SCI	2/3/06
<b>2. France</b>	A Bureau	CTICM	2/3/06
<b>3. Sweden</b>	A Olsson	SBI	2/3/06
<b>4. Germany</b>	C Müller	RWTH	2/3/06
<b>5. Spain</b>	J Chica	Labein	2/3/06
<b>6. Luxembourg</b>	M Haller	PARE	2/3/06
<b>Resource approved by Technical Coordinator</b>	G W Owens	SCI	13/7/06
<b>TRANSLATED DOCUMENT</b>			
<b>This Translation made and checked by:</b>	M. Vašek	CTU in Prague	31/7/07
<b>Translated resource approved by:</b>	F. Wald	CTU in Prague	30/8/07
<b>National technical contact:</b>	F. Wald	CTU in Prague	