



Dom w Califon (architektura: Adam Kalkin)

Ekologiczne klocki do układania domów

arch. Urszula Kijek, arch. Mikołaj Wower

Na Zachodzie z kontenerów morskich buduje się już od pewnego czasu. Projekty Adama Kalkina czy studia LOT-EK dowodzą, że używając takich modułów można tworzyć niesamowite obiekty. Trudno się dziwić – kontener stwarza wiele możliwości projektowych. To prawie jak budowanie z klocków lego – standaryzacja i prostota konstrukcji z jednej strony, a niekończące się możliwości zestawiania w różne układy z drugiej.

Prawdopodobnie pierwszy udokumentowany projekt domu z kontenerów powstał w 1987 roku, kiedy to niejaki Phillip C. Clark złożył, a następnie otrzymał patent od Biura Patentowego USA (US Patent and Trademark Office) na projekt domu z kontenerów. Wypracowane przez niego rozwiązania łączenia modułów w celu stworzenia funkcjonalnego domu mieszkalnego, stworzyły podstawy dla późniejszego budownictwa kontenerowego.

Od eksportu do budownictwa

Obecnie największym producentem kontenerów na świecie są Chiny – trudno się temu dziwić patrząc na ilość towarów eksportowanych przez ten kraj na rynki całego świata. Jednocześnie inne państwa, takie jak na przykład Stany Zjednoczone (zresztą największy importer dóbr wytwarzanych w Chinach), nie eksportują takiej samej ilości towarów w drugą stronę i tym samym nie wykorzystują

wszystkich otrzymanych kontenerów. Dlatego zaczęto się zastanawiać jak zagospodarować tę nadwyżkę, zalegającą w portach na całym świecie. Taki był początek historii budownictwa kontenerowego.

Ekologia to nie moda

Wykorzystanie kontenerów jako budulca niewątpliwie wpisuje się w nurt ekologicznego myślenia o architekturze. To swoiste spełnie-



FOT. PETER ARONOV / ESTO



nie idei recyklingu, czyli przetworzenia i zaadaptowania zużytych wyrobów do nowych celów. W tym wypadku realizacja idei nie tylko przyczynia się do wykorzystania bezcelowo gromadzonych kontenerów, ale dodatkowo przy niskiej energochłonności procesu budowlanego pozwala prostym sposobem uzyskać gotowe ściany, podłogę i dach budynku.

Warto pamiętać, że o recyklingu możemy mówić tylko wtedy, gdy do budowania wykorzystywane są kontenery używane. Najlepiej takie, które są w końcowej fazie eksploatacji, ale jednocześnie wystarczająco wytrzymałe do użytku w budownictwie. Stosowanie kontenerów nowych czy wręcz specjalnie zaprojektowanych do tego celu, wyprodukowanych i sprowadzanych z odległych miejsc (np. z Chin), całkowicie mija się z ideą recyklingu i spełnia raczej wymogi mody niż ekologii.

Dużą zaletą tego rodzaju budownictwa jest łatwość i szybkość konstrukcji oraz przystępna cena kontenerów. To prosty i korzystny cenowo sposób na budowę domu. Oczywiście atrakcyjność tego rozwiązania zależy od wielu czynników – przede wszystkim dostępności kontenerów dla danej lokacji

(tym samym kosztów transportu) i ich ceny (zależy od stanu zużycia). Te dwa czynniki będą miały główny wpływ na ostateczny koszt inwestycji.

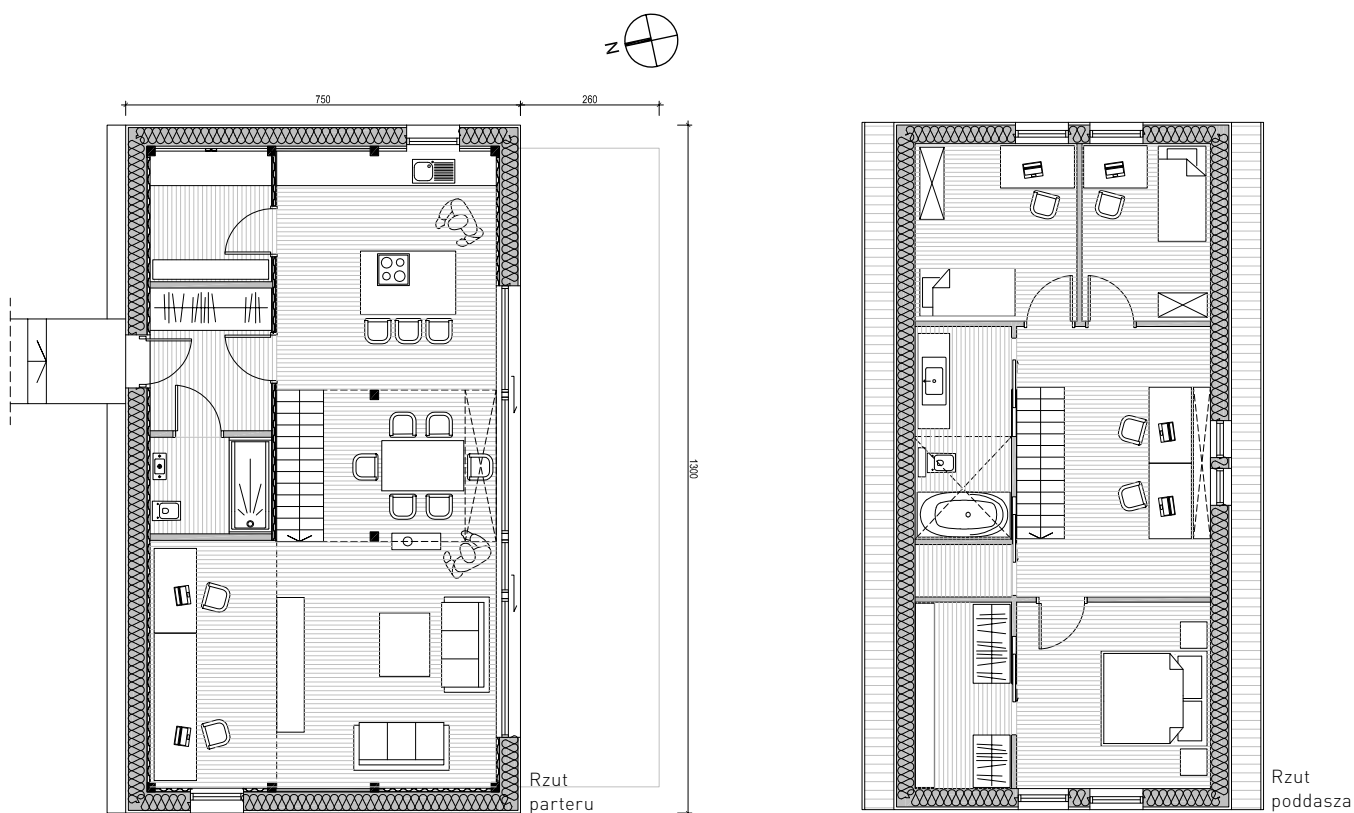
Kontener to brzmi dziwnie

Niestety, nad Wisłą pojęcie budownictwa kontenerowego niesłusznie zostało obciążone wieloma negatywnymi skojarzeniami. Kontener to w opinii większości Polaków niskie, wąskie pomieszczenie, najczęściej lokal socjalny stawiany eksmitowanym rodzinom, ewentualnie tymczasowe biuro lub schronienie dla powodzian. Kojarzony z czymś prowizorycznym, zagrzybionym, niedogrzanym zimą i przegrzanym latem. Te mity są mocno zakorzenione w świadomości, głównie z powodu braku dobrych przykładów architektury opartych o konstrukcje z kontenerów morskich w naszym kraju.

Propozycja studia Warsztat to próba zmiany tej sytuacji i połączenia idei ekologicznego budownictwa kontenerowego i domu pasywnego. W rezultacie miał powstać dom prosty w konstrukcji, atrakcyjny cenowo, o małym zapotrzebowaniu na ciepło.

Pasywny już popularny

O ile idea domu z kontenerów nie jest popularna nad Wisłą, o tyle idea domu pasywnego jest już o wiele bardziej rozpowszechniona. Dom pasywny to dom o bardzo wysokich parametrach izolacji cieplnej przegród zewnętrznych, którego sezonowe zapotrzebowanie na ciepło jest tak znikome (w normach niemieckich dotyczących domów pasywnych jest mowa o około $15 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{rok}$), że nie potrzeba instalować tradycyjnych urządzeń grzewczych. W takich obiektach wykorzystuje się za to zyski z promieniowania słonecznego i odzysk energii cieplnej z wentylacji. Często również instaluje się panele solarne do podgrzewania CWU oraz gruntowy wymiennik ciepła. Domy pasywne należy bardzo dokładnie planować już na wczesnym etapie koncepcji, bo decyzje takie jak: położenie na działce, odpowiednie rozplanowanie pomieszczeń, zwartość kubatury, odpowiednia powierzchnia przeszkleń od południowej strony, wykorzystanie przestrzeni buforowych oraz ścian akumulujących pozyskaną energię są niezbędnymi elementami projektu. >>



Projekt domu z kontenerów w Olszewie

» Ważne wymiary

Pierwsza koncepcja pasywnego domu jednorodzinnego zbudowanego w oparciu o konstrukcję z kontenerów morskich powstała w studiuWarsztat w 2006 roku. Był to swego rodzaju manifest pracowni na temat ekologii, recyklingu i propozycji zmniejszania śladu węglowego w architekturze. Od tamtego momentu idea rozwijała się, dopracowywane były szczegóły technologiczne i detale projektowe, po to, aby pomysł można było wcielić w życie w warunkach polskich.

Dużym wyzwaniem przy projektowaniu domów z kontenerów są ich specyficzne rozmiary. Jediną szansą, aby na przykład spełnić wymóg minimalnej wysokości pomieszczeń, określony w warunkach technicznych w Polsce, jest zastosowanie kontenerów „podwyższanych” tzw. *high cube*. W przeciwieństwie do standardowej wysokości zewnętrznej 20-stopowych kontenerów morskich, tj. 8 stóp i 6 cali (2,591 m), kontenery podwyższane mają 9 stóp i 6 cali (2,896 m). To odpowiada wysokości wewnątrz równej 2,695 m, wystarczającej, aby uzyskać wymagane minimum 2,5 m w stanie wykończonym.

Dodatkowo sama szerokość kontenerów morskich tj. 8 stóp (2,438 m) jest również dość wymagająca. Przede wszystkim narzuca „projektowanie w module”, wyznaczonym przez rozstaw ścian bocznych kontenera. Istnieje oczywiście możliwość wycinania w nich otworów, a nawet ich częściowego lub całościowego usunięcia, jednakże trzeba pamiętać, że kontenery są projektowane w taki sposób, aby każdy ze wspólnie pracujących elementów składał się na jego całkowitą wytrzymałość. Nie ma więc części zbędnych, a ściany są tak samo fragmentem układu konstrukcyjnego jak narożne słupki. Wycinanie otworów w blasze wiąże się z osłabieniem wytrzymałości układu i należy stosować w takim wypadku odpowiednie wzmocnienia struktury. Ponadto wymagania domu pasywnego w kwestii lokowania pomieszczeń mieszkalnych z dużymi przeszkleniami od południa, a pomieszczeń buforowych od północy sprawia, iż rozplanowanie takiego obiektu jest swego rodzaju łamigłówką.

Ocieplenie

Kolejnym ważnym aspektem podczas projektowania była kwestia izolacji cieplnej. Dla wymaganej jej grubości w warunkach polskich najlepszym

rozwiązaniem było zastosowanie ocieplenia kontenerów z zewnątrz, aby nie zmniejszać drastycznie rozmiarów wewnętrznych i wyeliminować wszystkie mostki termiczne. Odcięcie kontenera (czyli konstrukcji nośnej domu) od zewnętrznych warunków atmosferycznych sprawia, że uzyskane zostaje szczelne wnętrze wymagające jedynie wycięcia niezbędnych otworów okiennych i drzwiowych. Szczelność tego typu konstrukcji, która w słabo izolowanych i źle wentylowanych socjalnych budynkach kontenerowych jest problemem z powodu powstających na zimnych ścianach skroplin wody, tutaj działa na korzyść. Ściany są „ciepłe”, bo obłożone materiałem izolacyjnym, a dodatkowo wobec braku infiltracji zimnego powietrza zewnętrznego, dom nie traci ciepła. Oczywiście niezbędny jest w takim przypadku skuteczny system wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej, ale takie rozwiązania z odzyskiem ciepła są przecież typowe dla domów pasywnych.

Kontakt konstrukcji budynku z podłożem zmniejszony został do minimum, bo kontener został tak zaprojektowany, aby przenieść cały ciężar tylko poprzez cztery narożne słupki. Przy odpowiedniej konfiguracji otworów okiennych



Wizualizacje domu w Olszewie

i optymalnych warunkach gruntowych, wystarczą zatem cztery stopy fundamentowe na kontener ze specjalną poziomą przekładką izolacyjną, aby kompletnie odciąć budynek od warunków zewnętrznych.

Wreszcie, w projekcie każdego domu należy uwzględnić Plan Miejskowy, Warunki Zabudowy oraz ukształtowanie terenu działki. Budownictwo z kontenerów morskich można zaadaptować do różnych lokalizacji i bez problemu łączyć z technologią budownictwa szkieletowego. Problemem nie jest też „skosny” dach, a to w połączeniu z dowolnością stosowania materiałów elewacyjnych pokazuje jak bardzo elastyczna jest ta technologia.

Do czterech razy sztuka

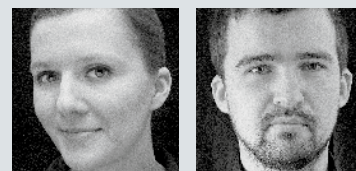
Do roku 2010 w studioWarsztat powstały 3 koncepcje tego typu domów, różniące się wielkością, sposobem łączenia kontenerów, układem funkcjonalnym i dostosowaniem do różnych uwarunkowań lokalnych (MPZP, WZZT). Obecnie, z uwagi na bardzo specyficzne wytyczne inwestora, powstała czwarta koncepcja domu pasywnego z kontenerów morskich, w której dodatkowo wykorzystano technologię budow-

nictwa szkieletowego drewnianego. Projekt ten powinien doczekać się realizacji w 2011 roku.

Koncepcja bazuje na dwóch 40-stopowych kontenerach, co było częścią wytycznych inwestora. Zostały one rozstawione względem siebie o 1,8 m dla większej swobody kształtowania planu. Zabieg ten w żaden sposób nie skomplikował konstrukcji domu, która nadal bazuje na strukturze dwóch kontenerów. W przestrzeni wytyczonej przez północny kontener umieszczono pomieszczenia pomocnicze jak: łazienkę, gabinet oraz pomieszczenie techniczne połączone ze spiżarnią. Pokój dzienny, jadalnię i kuchnię zlokalizowano w obrysie kontenera południowego poszerzonego o dodatkową przestrzeń wynikającą z ich rozsunięcia. Na piętrze zaprojektowano trzy sypialnie, łazienkę oraz podręczny schodek. Powierzchnia użytkowa to około 120 m².

Z uwagi na Warunki Zabudowy, w których określono kąt nachylenia połaci dachu (35-45°), bryła budynku, której rzut dodatkowo zawarty został w tradycyjnych, regionalnych proporcjach boków 5:8, została niejako samoistnie narzucona. Na resztę uwarunkowań dotyczących kształtu miała wpływ filozofia domu pa-

sywnego – jak najbardziej zwarta i oszczędna bryła, brak okien od północy i duże przeszklenia od południa. Elementem charakterystycznym jest niewątpliwie komin świetlny usytuowany na północnej połąci. Powstał, aby umożliwić zamontowanie specjalnej wanny z hydromasażem, którą inwestor chce przenieść z obecnego mieszkania oraz dodatkowo doświetlić w dzień zlokalizowaną na poddaszu łazienkę. W nocy natomiast, zamiast emitować dym, ze świetlika-komina „ulatniać” się ma wyłącznie światło podkreślające odmienność myślenia, które doprowadziło do powstania projektu domu ekologicznego, z surowców wtórnych, którego mieszkańcy dbają o środowisko naturalne. ■



Urszula Kijek, Mikołaj Wower
architekci ze studiaWarsztat

napisz do autorów:
info@studiowarsztat.pl