

Budownictwo modułowe – szansa dla istniejących budynków polskiej służby zdrowia?

Modular construction. An opportunity for existing buildings of polish health service?

Streszczenie

Autor przybliży terminologię modułu i modularności w architekturze w odniesieniu do architektury szpitali. Porusza także zagadnienia z zakresu finansowania w budownictwie polskiej służby zdrowia. Ponadto analizuje zagadnienia z zakresu typologii szpitala oraz jego odniesienia do modułowości i standaryzacji. W artykule przeanalizowano także budownictwo kontenerowe omawiając przykłady z Europy i Polski.

Abstract

The author discusses terminology of a module and modularity in architecture, particularly focusing on hospital architecture. She also comments on funding of Polish health service's construction. Additionally, she analyses typology of hospitals and its references to modularity and standardisation. The author also investigates container construction and presents some examples from Europe and Poland.

Słowa kluczowe: szpital, służba zdrowia, budownictwo modułowe, prefabrykacja
Keywords: hospital, health service, modular construction, prefabrication

Moduł, prefabrykacja

Czym jest moduł, modularność, system modułarny, co można rozumieć pod tymi pojęciami? System modułarny to nie tylko budownictwo w formie kontenerów, rozwiązanie całościowe, które może jako pierwsze przychodzić na myśl, ale również system prefabrykowanych ścianek działowych, sufitów, podłóg, czy elewacji.

Według definicji Władysława Kopalińskiego ze Słownika Wyrazów Obcych i Zwrotów obcojęzycznych moduł to umowna jednostka wymiarowa. W architekturze miara względna, jednostka proporcji wszystkich elementów budowli. Podporządkowanie zasadom modularności pozwala uzyskiwać efekt plastyczny ładu, harmonii i rytmu. W budownictwie współczesnym obowiązuje tzw. moduł budowlany do określenia wymiarów materiałów i elementów budowlanych.

Z pojęciem modułowości wiąże się nierozdzielnie hasło prefabrykacji. Prefabrykat to gotowy produkt przemysłowy, typowy element budowlany wytworzony w fabryce lub warszta-

Module, prefabrication

What is a module, modular system or modularity? How may we understand these notions? The modular system does not only include container buildings, the overall solution that comes first to one's mind, but also the system of prefabricated partitions, ceilings, floors or elevations.

According to the definition of Władysław Kopaliński from the Foreign Words and Expressions Dictionary a module is a standardised unit of measurement. In architecture it is a relative measurement, the proportion unit of all the elements of a building. The so-called construction module is applied in modern architecture to indicate dimensions of construction materials and construction elements.

The notion of modularity is inseparably connected with prefabrication. A prefabricate is a ready to use product, a typical construction element manufactured in a factory or workshop. Its utilisation para-



il. 1. Praca nad modułami budowlanymi w warunkach fabrycznych / Works on construction modules in a factory

cie. Jego parametry użytkowania są zbliżone do pożądanych lub wymagają niewielkiej obróbki. Metoda prefabrykacji pozwala na przygotowanie 90% elementów składowych budynku w fabryce. Taki sposób daje możliwości pracy pod ścisłym nadzorem i pełną kontrolą jakości. Stanowi to cenną wartość dla obiektów budowlanych. Procedury produkcyjne oparte są na sprawdzonych i ustandaryzowanych procesach, tworząc w nowoczesnych fabrykach podstawy jakości i trwałości.

Finansowanie w budownictwie polskiej służby zdrowia

Polska służba zdrowia od lat boryka się z problemem niedofinansowania, co zamyka drogę do nowych inwestycji i remontu istniejących obiektów. Odbija się to negatywnie na jakości leczenia i dostępności świadczeń zdrowotnych. Nasuwa się pytanie: jak rozwiązać ten problem pod względem architektonicznym, nie narażając przy tym inwestorów na ponoszenie dużych nakładów finansowych? Jaki system rozwiązań budowlanych pozwoli na uelastycznienie i doprowadzenie do oczekiwanego poziomu, który reprezentują jednostki z krajów wysokorozwiniętych? Czy odpowiedzią na zadany problem nie jest właśnie budownictwo modułowe od lat z powodzeniem stosowane za granicą?

Metoda prefabrykacji obiektów jest obecnie rozpowszechniona w takich dziedzinach jak budowa obiektów mieszkalnych i hotelowych, biurowych, użyteczności publicznej, pawilonów handlowo-usługowych, budynków socjalnych dla zakładów pracy i klubów sportowych, obiektów technicznych i tym podobnych. Jak dotąd niedoceniana jest jednak w odniesieniu do inwestycji sektora medycznego. Tymczasem, technologia ta posiada wszystkie cechy aby okazać się praktyczną również w tej dziedzinie. Budownictwo modułowe to nowe podejście do budownictwa wielozadaniowego.

Większość działających w Polsce szpitali zlokalizowanych jest w obiektach pochodzących z XIX i XX wieku. „Zalecaną żywotność budynku szpitalnego określa się na 50 lat. Jest ona określona sprawnością funkcjonalną i sprawnością techniczną instalacji, a także podnoszeniem standardów obsługi pacjentów i pracy personelu. Szacuje się, że co 10 lat szpital powinien być modernizowany. Wynika to ze zmian w technologiach medycznych, zmian w wyposażeniu medycznym, w procedurach i standardach, a także ze zmian w normach sanitarno-epidemiologicznych.”¹

Już w latach 80tych ubiegłego stulecia osiągnęliśmy w Polsce ilościowe nasycenie budynkami służby zdrowia, odpowiednio do preferowanego wówczas modelu długotrwałej opieki

meters are akin to desired or need small changes. 90% of building components can be prepared in a factory by using the prefabrication method. The method facilitates work under full quality control and is beneficial for buildings. Production procedures are based on proven and standardised processes that provide quality and durability in modern factories.

Funding of Polish service's construction

Polish health service for years has been struggling with the problem of underfunding that disables new investments or renovation of the existing objects. It negatively influences treatment quality and limits availability of health benefits. Therefore, the question is: how to solve this problem in terms of architecture without exposing investors to major expenses. What kind of solutions will be flexible and enable achieving the expected level, represented by facilities from well-developed countries? Maybe the answer to this problem is modular architecture, which for years has been successfully applied abroad?

Currently, the method of prefabrication is common in following fields: construction of houses and hotels, offices, malls, office and social buildings, sport club's buildings, technical buildings, etc. Thus far, this method has not been appreciated in investments of the medical sector. However, prefabrication technology is certain to be practical also in this domain. Modular construction is a new approach to multitask construction.

The majority of Polish hospitals are located in 19th and 20th century buildings, but there are also some dating back to 18th century. “The recommended life span of a hospital building is 50 years. It is determined by functional and technical efficiency of all systems as well as improving standards of patient service and employee performance. It is estimated that every 10 years a hospital should be modernised. It is due to changes in medicine technology, medical equipment, procedures and standards as well as changes in sanitary and epidemiologic norms.”¹ In the eighties, the market of health service's buildings in Poland has already been glutted. It was coherent with the preferred back then model of long term hospital

szpitalnej. Ich funkcja jest określona, jednak wraz z upływem czasu, powstawaniem nowych technologii i specjalizacji konieczne bywa uzbrajanie szpitali w dodatkowe specjalizacje, następują zmiany w ich organizacji. Architektoniczne wymogi funkcjonalne stale rosną. Dzieje się tak poprzez rozwój techniki medycznej – postęp w aparaturze, pojawienie się nowych specjalności, ale również poprzez zmiany zachodzące w środowisku – konieczność tworzenia oddziałów geriatrycznych ze względu na starzenie się społeczeństwa. Biorąc pod uwagę ograniczone możliwości finansowe jakimi dysponuje publiczny sektor służby zdrowia większość inwestycji polega na przebudowach lub rozbudowach obiektów istniejących, w związku z tym należy się głównie skupić na organizowaniu doraźnej pomocy pod względem lokalowym dla szpitali, poprzez dobudowę pojedynczych elementów lub organizację systemu, który mógłby ulegać modyfikacji w ramach zmieniającego się zapotrzebowania. Szpitale borykają się z problemami kontraktowania procedur medycznych i często możliwość szybkiej przebudowy jakiegoś fragmentu szpitala, może być szansą na pozyskanie dodatkowych środków finansowych. Architekci projektujący dla polskiej służby zdrowia poszukują najbardziej efektywnych sposobów budowy, rozbudowy czy przebudowy ponieważ dyrektorzy takich jednostek nie mogą sobie finansowo pozwolić na długoletnie inwestycje, które w momencie zakończenia nie pasują już do aktualnych wymagań medycznych, architektonicznych i funkcjonalnych. Możliwość dzielenia pracy na etapy jest korzystna pod względem sposobu pozyskiwania środków finansowych w jednostkach medycznych. Biorąc pod uwagę, że większość obiektów tej kategorii wymaga natychmiastowej modernizacji – przebudowy lub rozbudowy, potencjał rynku jest ogromny.

Specyfika szpitala a modułowość i standaryzacja

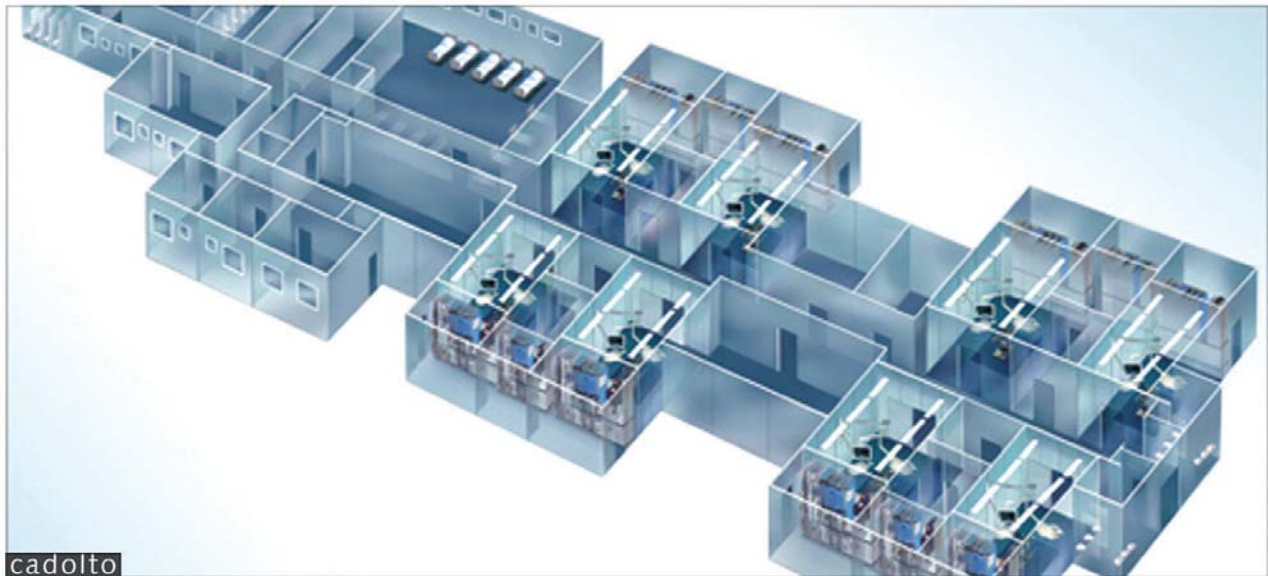
Terminologia przemysłu i prefabrykacji przywołuje na myśl dobrą organizację – czynnik nadrzędny dla prawidłowego działania szpitala. Forma szpitala jest zdeterminowana przez jasno postawiony problem funkcjonalny, który architekt ma za zadanie rozwiązać. Specyfika tego obiektu polega bowiem na prawidłowym rozmieszczeniu funkcjonalnie powiązanych ze sobą klocków – modułów, tak aby w efekcie końcowym odnaleźć ludzką skalę, odpowiadającą ludzkim potrzebom. Należy jednak uważać, aby standaryzacja określonego typu obiektu nie zabiła architektury w zarodku. Dobrze jest gdy standaryzacji poddamy wyłącznie elementy statyczne budynku: ściany, stropy, które posiadają taką modułowość, aby umożliwić różnorodną dyspozycję wewnątrz. Standaryzacja czy standard może być rozumiana jako uproszczony egzemplarz, czy synteza najlepszych poprzedzających go form, lub punkt wyjścia dla procesu projektowego, który pozbawiony jest dodatków. Świadome użycie typowych form jest wyznacznikiem każdego uporządkowanego i zorganizowanego społeczeństwa. Ścianki działowe typu „sandwich”, które można przestawiać zmieniając aranżację wewnątrz według potrzeb. Jest to korzystne ze względu na możliwość łatwego dostępu na przykład do sieci, bez konieczności naruszania powierzchni ściany, a jedynie przez demontaż jednego z elementów osłaniających. Pozostałe instalacje należy prowadzić podstropowo, w prze-

treatment. The function of buildings has been determined, but as time goes by, it seems necessary to provide hospitals with additional specializations. The functional demands are constantly rising due to medical technology development like advancement in equipment or new scientific domains like radiology or radiotherapy or due to changes in environment e.g., necessity of establishing geriatric wards because of ageing of society. The majority of investments in public health service is based on alterations or extensions of the existing objects due to the limited financial capacity. Consequently, the emphasis should be put on interim help in extending and reorganising hospital buildings, which can be modified along with the changing demands. The hospitals struggle with signing up of medical procedures, therefore a quick rearrangement of some parts of a hospital could be a chance for obtaining additional funds. Architects designing for Polish health service look for the most effective ways of construction, reconstruction or extension, because the hospitals managers are not able to make long term investments, which in the moment of finalisation do not meet medical, architectural and functional demands. Division of labour into stages is beneficial in terms of obtaining funds in medical facilities. The majority of those buildings needs to be immediately modernised. The market potential is enormous.

Hospital – modularity and standardisation

The industry and prefabrication terminology brings a good organisation to mind – a key factor for performance of a hospital. A form of a hospital is determined by a clearly defined, functional problem that the architect has to solve. Therefore, in a medical facility the most crucial is the correct arrangement of functionally connected bricks – modules. It is aimed to find a humane scale that will be a response to people's demands. It is important not to nip architecture in the bud by standardisation of a particular type of object. Standardising should appear only in static elements of a building like walls, stairs. Their modularity enables various disposition of the interior design. Standardisation or a standard can be understood as a simplified sample, synthesis of its best, preceding forms or a starting point of a designing process that is bereft of additions. Deliberate usage of typical forms is a feature of every well-ordered and organised society.

Sandwich partition walls can be moved around to change interior design according to one's needs. It provides easy access to e.g., grid, just by dismantling one of the covering elements without breaking wall's surface. Other systems have to be placed between a stair and surface of a module ceiling, which also provides access to the



il. 2. Kompleks operacyjny medycznego ośrodka uniwersyteckiego, Amsterdam / Operating facility of University Medical Facility, Amsterdam

strzeni pomiędzy stropem właściwym, a powierzchnią sufitu modułowego, który również umożliwi dostęp do instalacji w razie potrzeby. Ścianka taka (np. typu farmaceutycznego) powinna być konstrukcją niezależną względem stropu i podłoga, zakończoną odpowiednimi profilami z wyoblonionymi powierzchniami umożliwiającymi utrzymanie czystości. Może być wykończona albo panelami pokrytymi aluminium, albo płytami meblowymi posiadającymi wymagane dla obiektów służby zdrowia atesty. Korzystając z takiego systemu ścianek jako uzupełnienia systemu płytowo-słupowego, uzyskujemy przestrzeń, która daje nam praktycznie nieograniczone możliwości adaptacji.

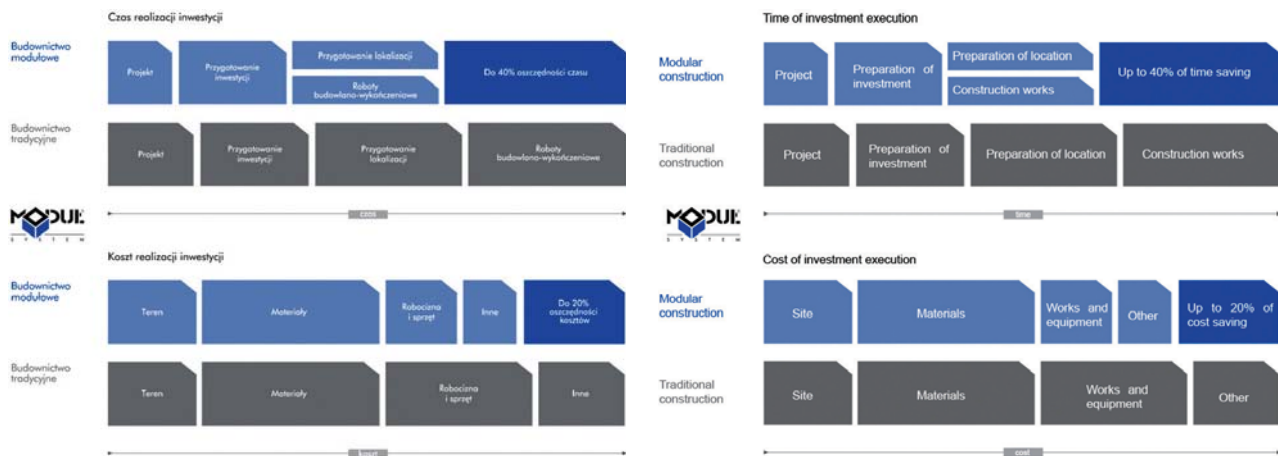
Budownictwo kontenerowe

To, co łączy budownictwo służby zdrowia z budownictwem o innych funkcjach, to nacisk na skrócenie procesu inwestycyjnego do absolutnego minimum. Dzięki przeniesieniu znacznego zakresu prac na teren hali produkcyjnej niezależniamy terminowość inwestycji od warunków pogodowych, co niejednokrotnie stanowi duży problem dla organizacji budowy w tradycyjnym rozumieniu. System modułowo-kontenerowy pozwala na uwolnienie od problemów jakie zwykle towarzyszą budowie: zakup, transport, składowanie i dozоровanie materiałów. Szybkość wykonywania inwestycji modułowych daje także spore oszczędności dzięki niższym kosztom zarządzania. Wyeliminowane są problemy związane z koordynacją prac podwykonawców, a inwestor wolny jest od konieczności nadzoru nad wielobranżowymi zadaniami na miejscu budowy. Rozpoczęcie prac w zakładzie produkcyjnym jest możliwe przed otrzymaniem pozwolenia na budowę. Także dzięki możliwości równoczesnego trwania dwóch procesów: przygotowania lokalizacji i robót budowlano-wykończeniowych, pojawia się szansa na skrócenie cyklu budowy do minimum. W trakcie realizacji robót ziemnych, montażu stóp fundamentowych, budowy dróg i chodników i doprowadzeniu mediów istnieje możliwość prowadzenia robót na elementach

system if needed. A sandwich partition wall (e.g., a pharmaceutical wall) should be independent from a slab and floor and have round-shaped profiles to keep it clean. It can be finished with aluminium panels or medically certified furniture boards. Using this kind of wall system as an addition to a board-stanchion system, we gain space that gives us practically unlimited capability of adaptation.

Container construction

The linking part between health service construction and other types of construction is an emphasis on shortening the investment process to absolute minimum. By carrying out most of the production process in a factory the weather conditions do not delay the investment, which tends to be a huge problem for traditionally organised construction. The module – container system is free from typical construction problems: purchase, transport, storage and supervising materials. Fair amount of fund can be saved, because module constructions are not only carried out quickly, but also guarantee low cost of management. The problems with coordination of subcontractors' works are eliminated and the investor is exempt of control over tasks from various disciplines on the construction site. A building permit is not necessary to start production in a factory. Shortening the cycle of construction to the minimum is also possible due to two parallel processes: preparing localisation and construction works. It is also possible to prepare the elements in a factory during ground works, embedding of footings, construction of roads and pavements as well as providing utilities. Plumbing, heating, wiring, teletechnical system, ventilation, air conditioning and medical



il. 3. Schematy przedstawiające proporcje czasu i kosztów realizacji inwestycji w budownictwie modułowym i budownictwie tradycyjnym / Tables showing proportion of time and investment costs in modular and traditional construction

powstających w fabryce. Instalacje wewnętrzne np. wodna, kanalizacyjna, grzewcza, elektryczna, teletechniczna, wentylacji i klimatyzacji oraz gazów medycznych powstają częściowo w warunkach fabrycznych, co pozwala na zagęszczenie procesów i koordynację pracy oraz uniknięcie błędów.

Koszt przedstawianej technologii jest wyższy od technologii tradycyjnej, ale biorąc pod uwagę skrócenie czasu inwestycji i możliwości szybszej amortyzacji ogólny bilans prezentuje się bardzo korzystnie. Różnica staje się bardziej widoczna z czasem, kiedy dodatkowo koszty utrzymania obiektu modułowego ulegają zmniejszeniu.

Dzięki temu, że proces prac budowlanych nie zakłóca funkcjonowania obiektu, szpitale nie ponoszą strat finansowych z powodu przestojów. Firmy oferujące te systemy stwarzają możliwości finansowania dopasowane do potrzeb placówki: kupno, leasing lub wynajem kontenerów. Wynajem takiej jednostki może na przykład pozwolić na modernizację analogicznego elementu funkcjonalnego bez zakłócania działania szpitala. Korzystając z omawianej technologii mamy możliwość znacząco zmniejszyć uciążliwość prac budowlanych zarówno dla pacjentów jak i pracowników. Na miejscu budowy wykonywane jest wyłącznie połączenie modułów, drobne prace montażowe i wykończeniowe. Pozwala to skrócić czas obecności ekip budowlanych na placu budowy oraz eliminuje problem odpadów budowlanych oraz głośnych i brudnych prac na terenie szpitala.

Technologia modułowa daje możliwości nie tylko szybkiego stawiania budynków, ale i dzięki temu, że nie są na stałe związane z podłożem, przenoszenia ich w razie potrzeby. Niezwykle łatwo jest również rozbudować lub zredukować obiekt, w momencie gdy okaże się, że część jego powierzchni jest niepotrzebna lub może być lepiej wykorzystana w innym miejscu. Modułowość daje również możliwości nadbudowywania, co zapewnia maksymalną elastyczność budynku, nawet w przypadku kiedy przy tradycyjnej metodzie nie było by to możliwe. W technologii tej nie ma również problemu ze zmianą sposobu użytkowania poszczególnych modułów.

System ten pozwala na realizację takich inwestycji jak: oddziały szpitalne, sale operacyjne, specjalistyczne gabinety

gas piping system are partially produced in a factory. It facilitates density of processes, coordinated works and avoiding mistakes.

The costs of presented technology are higher than traditional technology, but taking into consideration shortened time of the investment and faster depreciation the overall balance is very promising. When additional costs of maintaining a module object are lessened the difference is more visible. The process of construction does not interfere with functioning of the facility, therefore hospitals do not suffer a financial loss caused by held works. The companies providing these systems offer financing tailored for particular establishments: purchase, leasing or renting of the containers. Renting of a container enables modernisation of an analogical, functional element without interfering with work of a hospital. Using this technology we are able to minimise discomfort of patients and employees caused by construction works. On the construction field only connection of modules and minor finishing works are carried out. It shortens work time of construction teams on the construction field and eliminates the problem of construction waste as well as dirty works in the hospital. The module technology enables not only a quick construction of a building, but also moving buildings if needed, because they are not attached to the ground. If it turns out that a part of object's surface is unnecessary or can be better used somewhere else, its extension or reduction is also extremely easy. Modularity also enables overbuilding that provides the building with maximum flexibility, even in case when using a traditional method would not be possible. Thanks to module technology there are no problems with change in utilisation of particular modules. This system enables following investments: hospital wards, operating theatres, special diagnostic surgeries, laboratories and chemist's, hospital ho-



il. 4. Kompletny hybrydowy moduł operacyjny – pierwsza sala operacyjna przyszłości w systemie modułowym / Complete hybrid operating module – the first operating theatre of the future in the module system

diagnostyczne, laboratoria i punkty apteczne, hotele przyszpitalne, przychodnie, pomieszczenia administracji, magazyny i pomieszczenia techniczne. Wnętrza modułów są wykańczane na etapie produkcji. Są wyposażane w odpowiednie materiały wykończeniowe podłóg, ścian i sufitów. Moduł – kontener dostarczany na budowę posiada również ceramikę sanitarną, lampy oświetleniowe, stolarkę okienną i drzwiową, a także inne akcesoria. Elewacje w zależności od rodzaju są wykonywane częściowo lub całościowo na etapie produkcyjnym. Standard materiałów użytych do wykończenia wnętrza oraz estetyka materiałów uzależniona jest od możliwości i potrzeb inwestora. Dzięki takiemu systemowi koncentracji pracy transport jest ekonomiczny i ekologiczny.

Jakie są minusy przedstawianego rozwiązania? W powszechnej opinii publicznej można spotkać się ze zdaniem dotyczącym wątpliwej estetyki budynków modułowych. Obiekty wykonane w tej technologii mogą przybrać dowolną formę architektoniczną. Budynek modułowy może nie różnić się wyglądem od analogicznego budynku murowanego. Dzięki zastosowaniu tej technologii inwestor otrzymuje gwarancję zaspokojenia indywidualnych wymogów inwestora, czy indywidualnych wymogów użytkowych, gdyż system ten zapewnia swobodę projektową i aranżacyjną. Mając na uwadze ceny gruntu i specyfikę pracy szpitala ograniczeniem może być brak możliwości konstrukcyjnych dla budowania obiektów wysokich w tym systemie. Niezależnie od rodzaju inwestycji, czy będzie to budowa od podstaw, rozbudowa czy nadbudowa na podstawie koncepcji architektonicznej tworzony jest modułowy projekt. Jest on projektem warsztatowym, uwzględniającym wyposażenie techniczne obiektu. Podporządkowanie logiki projektowej zasadom przemysłowym nie wyklucza użycia inwencji twórczej, ponieważ polega ona na wprowadzeniu wariantów kompozycyjnych, określeniu proporcji rozczłonkowania bryły i sposobu zastosowania modułów.

tels, clinics, administration offices, storage rooms and technical rooms. The interior of modules is arranged during the stage of production. They are equipped with suitable floor, walls and drop ceilings covering materials. A module-container delivered to the construction field includes also sanitary ceramic, light fitting, windows and doors as well as other accessories. Some elevations are produced completely in the factory, some are produced partially, depending of their kind. The quality and aesthetics of materials for interior design depend on capability and needs of the investor. Due to such a system of concentrated work, transport is economical and ecological.

What are disadvantages of the introduced solution? It is said that aesthetics of modular buildings' is doubtful. An object manufactured by using this technology may take a random architectural form. The module building may not vary in terms of visual effect from a corresponding brick-built building. By applying this technology, the investor is certain to have his individual demands or usage demands fulfilled, because the system guarantees designing and arrangement freedom. The prices of the land and character of hospital may disenable construction of high buildings in this system. Regardless of the kind of investment, if it is a building from scratch, extension or overbuilding, a module project is based on an architectural concept. It is a workshop design including technical equipment of an object. Compliance of design's logics with strictly industrial rules does not rule out architect's creativity. It involves introducing composition variants, estimating a proportion of the building shape fragmentation and a way of connections between modules.



il. 5. Oddział szpitalny Uniwersyteckiej Kliniki Ginekologicznej w Düsseldorf / Hospital ward in University Gynecology Clinics, Düsseldorf

Również w eksploatacji budynki modułowe są konkurencyjne dla technologii tradycyjnej. Wszystko zależy od założonego standardu energetycznego i wymogów cenowych inwestora. Właściwości termoizolacyjne przegrody spełniają obowiązujące normy.

Obecnie na rynku polskim działa kilka firm wyspecjalizowanych w budownictwie modułowym. Są to między innymi takie firmy jak: Cadolto, Moduł System S.A. i Hepamos. Oferują one kompleksową realizację kontraktów, w zakresie od opracowania projektu budowlanego wraz z uzyskaniem pozwolenia na budowę, poprzez wyprodukowanie modułów w fabryce, ich dostawę i montaż na placu budowy, a na uzyskaniu pozwolenia na użytkowanie skończywszy.

Rozwiązaniem wykorzystującym architekturę modułową w rozumieniu kontenerowym jest budowanie szpitali tymczasowych – na przykład w przypadku wystąpienia kataklizmu takiego jak trzęsienie ziemi czy powódź. Istnieje wtedy możliwość wybudowania, w krótkim czasie, jednostki zapewniającej warunki leczenia jak w tradycyjnym szpitalu. Można także skorzystać z tej technologii w jednostkach wojskowych, czy podczas dużych imprez masowych.

Polskie przykłady wykorzystania technologii modułowej

Przykładem zastosowania budownictwa modułowo – kontenerowego w obiektach służby zdrowia, na terenie Polski może być Regionalne Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa, które powstało w 2006 roku we Wrocławiu.

„Głównym zadaniem architektonicznym było funkcjonalne zintegrowanie istniejącej zabudowy w nową harmonijną całość. Na powierzchni 1.990 m² stanęło 49 modułów ustawionych na ściankach żelbetowych piwnic. Moduły z gotowymi instalacjami zostały dostarczone przez firmę Cadolto na plac budowy, gdzie w ciągu dwóch miesięcy powstał z nich gotowy budynek.

Nowy obiekt składa się z części głównej w formie prostopadłościanu, ustawionej w linii zabudowy jednokondygnacyjnego laboratorium. Trzykondygnacyjną elewację zdobią gładkie panele aluminiowe w wyrazistym jasnozielonym kolorze. Ciekawym akcentem jest grafitowy pas na wysokości ostatniej kondygnacji o popielatej drapanej elewacji. Od strony południowo-wschodniej dominuje pionowy, popielaty trzon przeszklonej częściowo klatki schodowej.”²

In terms of exploitation module buildings are also competitive with traditional technology. Everything depends on energy standards of a building and cost demands of an investor. Also thermo isolation features of dividing walls meet the standards. Currently, there are several companies specialised in module construction operating on Polish market. Among them there are: Cadolto, Moduł System S.A. and Hepamos. They offer integrated processing of the contracts, from construction design with building permit, production of modules in a factory, delivery and assembly on the construction field to obtaining a usage permit. Modular architecture and its container variant is applied in construction of temporary hospitals in face of cataclysm like earthquake or flood. Then it is possible to build a medical facility that will provide the same treatment conditions as in a traditional hospital within a short period of time. This technology can be also applied in military bases or during big events.

Polish examples of modular technology

The Regional Centre of Blood Donation and Hemotherapy in Wrocław, established in 2006, is an example of module-container construction in Polish health service. “The main architectural task was to functionally integrate existing buildings into a new, harmonious whole. 49 modules mounted on reinforced concrete walls of cellars were placed on area of 1.990 m². The modules with operational systems had been delivered by Cadolto to the construction field, where they were transformed into a building. The new object consists of a main part in a cube form, which is placed in the line of a single floor laboratory. The three floor elevation is adorned with plain, aluminum, light green panels. The graphite strip at level of the last storey with a grey, scratched elevation is an interesting twist. The southeastern part is dominated by a vertical, grey corpus of a partially glazed staircase.”²

“The Daytime Treatment Centre on Ursynów (DUCZ) is another example. It specializes in one-



il. 6. Regionalne Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa we Wrocławiu / Regional Centre of Blood Donation and Hemotherapy in Wrocław

Kolejnym przykładem jest „Dzienne Ursynowskie Centrum Zabiegowe (DUCZ), specjalizujące się w wykonywaniu procedur jednego dnia w zakresie chirurgii, ortopedii, urologii, ginekologii, okulistyki, endoskopii, z możliwością zwiększenia panelu świadczeń. Wykonywanie zabiegów w tzw. trybie jednodniowym jest tańsze dla płatnika i wygodniejsze dla pacjentów. Jest też bezpieczniejsze pod względem ryzyka powikłań infekcyjnych. Jest to 3-kondygnacyjny obiekt zawierający: oddział łóżkowy z 14 stanowiskami, dwie sale operacyjne wraz z zapleczem, służy dla pacjenta i lekarzy, salę pooperacyjną (tzw. wybudzeniową), pracownię endoskopii, pomieszczenie sterylizacji oraz gabinetu diagnostyczno – zabiegowe. Obiekt składa się z 31 modułów, wykonanych w zakładach produkcyjnych Cadolto w Krölpa w Niemczech. Moduły wykonane są w 90% z prefabrykatów, co oznacza, iż każdy moduł zawiera w sobie wszelkie przewidziane w projekcie instalacje, elementy wykończeniowe. Pokoje są niemal całkowicie gotowe, pomalowane, posiadające oświetlenie, ceramikę sanitarną, meble, stolarkę drzwiową oraz okienną.”³

Kołobrzeg również ma na swoim terenie przykład budownictwa modułowego. W 2009 roku Regionalny Szpital rozbudowano o blok operacyjny o powierzchni 290m². „Blok zawiera cztery sale operacyjne, dwa pomieszczenia przygotowania personelu, korytarz oraz zaplecze techniczne bloku. Czas trwania wszystkich robót związanych z powstawaniem obiektu to zaledwie 5 miesięcy. Na placu budowy robotnicy spędzili jedynie 60 dni. Projekt był podzielony na sześć gotowych elementów – modułów. Przybliżona waga jednego elementu to około 20 ton. Projekt powstał na dziedzińcu wewnętrznym szpitala. Po inwestycji znacząco wzrósł komfort pracy personelu a dzięki nowemu sprzętowi pojawiła się możliwość wykonywania dwukrotnie większej ilości operacji, co znacząco skróciło czas oczekiwania na zabieg.”⁴

W 2008 roku w Bydgoszczy, dobudowano 100m² piętra Szpitala Uniwersyteckiego im. dr. Antoniego Jurasza. „Tradycyjny

-day procedures in surgery, orthopedics, urology, gynecology, ophthalmology, endoscopy, with other health benefits possible. Administering one-day treatments is cheaper for a taxpayer and more convenient for patients. It is also safer in terms of risk of infectious complications. It is a three floor building, including: a ward with 14 beds, two surgery rooms with a technical room, rooms for patients and doctors, recovery room, endoscopy laboratory, sterilization room and treatment rooms. The building consists of 31 modules manufactured in Cadolto factory in Krölpa, Germany. The modules are in 90% made of prefabricates, therefore every module includes all the systems and finishing components planned in the project. The rooms are almost ready to use, painted, with lighting, sanitary ceramics, furniture, doors and windows.”³ There is also an example of modular construction in Kołobrzeg. An operating theatre (290 m²) was built in the Regional Hospital, in 2009. “The operating unit includes four operating theatres, two personnel rooms, a corridor and technical room. All the works on this object were carried out within 5 months. Workers spent only 60 days on the construction field. The design was divided into six ready to use elements – modules. Each of them weighs approximately 20 tons. The construction stood on the inner courtyard. After finalization of the investment, comfort of the personnel has considerably increased and new equipment doubled the number of operations. It significantly shortened waiting time for treatment.”⁴

In Bydgoszcz, in 2008, in the University Hospital another floor (100 m²) was build. “Traditional work organization in this kind of investment would have



il. 7. Pomieszczenia bloku operacyjnego w Regionalnym Szpitalu w Kołobrzegu / Operating unit in Regional Hospital, Kołobrzeg

system pracy przy takiej inwestycji zajął by około dwa lata, tymczasem ustawienie na stalowej konstrukcji przygotowanych wcześniej modułów zajęło jedynie 4 dni. Inwestycja polegała na nadbudowie kondygnacji, z funkcją intensywnej terapii dla dzieci oraz blokiem operacyjnym, wraz z windą zewnętrzną. Projekt był podzielony na trzydzieści jeden elementów – modułów posadowionych na czwartej kondygnacji istniejącego obiektu. Moduły opierały się na nowo wykonanej konstrukcji stalowej.”⁵

Podsumowanie

Dlaczego pomimo niewielu minusów przedstawionej technologii wciąż budujemy tradycyjnie? – *Polacy nadal wierzą w moc betonu, dlatego też najczęściej wybierają to, co widzą wokół, czyli obiekty murowane. Odrzucają możliwość skorzystania z innych technologii głównie przez niewiedzę. Technologia budowania podlega ciągłym zmianom, dlatego tak ważne jest rzetelne przekazanie potencjalnym inwestorom kompleksowej wiedzy na temat nowych rozwiązań, zwalczając tym samym stereotypy powstałe wokół tego tematu* – twierdzi Sylwester Jankowski, prezes zarządu firmy Tektum zajmującej się budownictwem modułowym.

Korzystając z rozwiązań modułowych można z powodzeniem konkurować w przetargach. Szybkość realizacji i powtarzalność elementów prefabrykowanych nie eliminują rozwiązań atrakcyjnych wizualnie i architektonicznie. Równocześnie wykluczone jest zagrożenie przekroczenia założonego budżetu inwestycji. Budownictwo modułowe posiada duży potencjał, który jest doceniany i coraz częściej stosowany na polskim rynku. Wciąż jednak pokutuje kojarzenie modularności i prefabrykacji z niskiej jakości kontenerami.

PRZYPISY:

¹ Źródło: „Błąd medyczny – uwarunkowania ergonomiczne.” „Aspekty ergonomiczne w projektowaniu funkcjonalno-przestrzennym szpitali.” Janusz Pokorski, Joanna Pokorska, Maciej Złowodzki; Komitet Ergonomii przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk, Kraków 2010; s.332

² Źródło: www.cadolto.com.pl

³ Źródło: www.muratorplus.pl

⁴ Źródło: www.muratorplus.pl

⁵ Źródło: www.muratorplus.pl

taken about two years. Meanwhile, placing pre-arranged modules on the steel construction took only 4 days. Now, on the new floor there is the children intensive therapy ward and the operating unit with an outer lift. The design was divided into thirty one elements – modules placed on the fourth floor of the existing building. Modules were supported with a newly build steel construction.”⁵

Summary

Why do we still build traditionally if the number of disadvantages of the introduced technology is rather low? “The Polish still believe in power of concrete, that is why they most often choose what they see around them, brick-built buildings. They do not use other technology mostly because of their ignorance. The construction technology undergoes constant changes, therefore it is so important to accurately inform potential investors about new solutions, all the same fighting stereotypes” claims Sylwester Jankowski, a board president of Tektum, a modular construction company. Modular solutions can successfully compete in tenders. The pace of production and repeatability of prefabricates do not eliminate visually and architecturally attractive solutions. Concurrently, threat of exceeding the investment budget is eliminated. Modular construction has a huge potential, is appreciated and more and more often used by Polish investors. Unfortunately, modularity and prefabrication is still associated with low quality containers.

ENDNOTES:

¹ Source: „Błąd medyczny - uwarunkowania ergonomiczne.” „Aspekty ergonomiczne w projektowaniu funkcjonalno-przestrzennym szpitali.” Janusz Pokorski, Joanna Pokorska, Maciej Złowodzki; Komitet Ergonomii przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk, Kraków 2010; p. 332.

² Source: www.cadolto.com.pl

³ Source: www.muratorplus.pl

⁴ Source: www.muratorplus.pl

⁵ Source: www.muratorplus.pl

BIBLIOGRAFIA:

Juraszyński J. i inni: Projektowanie obiektów służby zdrowia. Arkady, Warszawa 1973.
W. Kopaliński Słownik wyrazów obcych i zwrotów obcojęzycznych. Wiedza Powszechna, Warszawa 1983
J. Pokorski, J. Pokorska, M. Złowodzki: Błąd medyczny – uwarunkowania ergonomiczne. „Aspekty ergonomiczne w projektowaniu funkcjonalno-przestrzennym szpitali.”; Komitet Ergonomii przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk, Kraków 2010.

ŹRÓDŁA INTERNETOWE, DOSTĘP: LUTY 2015 ROKU:

www.cadolto.com.pl
www.hepamos.com.pl
www.modulsystem.pl
www.muratorplus.pl/inwestycje/inwestycje-publiczne/technologie-modulowa-szpital-w-trzy-miesiace_68202.html
www.tektum.com.pl
www.zozursynow.pl/szpital

SPIS ILUSTRACJI, DOSTĘP: LUTY 2015 ROKU:

il. 1. www.cadolto.com.pl
il. 2. www.cadolto.com.pl
il. 3. www.modulsystem.pl
il. 4. www.cadolto.com.pl
il. 5. www.cadolto.com.pl
il. 6. www.cadolto.com.pl
il. 7. www.miaastokolobrzeg.pl

BIBLIOGRAPHY:

Juraszyński J. i in., Projektowanie obiektów służby zdrowia. Arkady, Warszawa 1973.
W. Kopaliński, Słownik wyrazów obcych i zwrotów obcojęzycznych. Wiedza Powszechna, Warszawa 1983
J. Pokorski, J. Pokorska, M. Złowodzki, Błąd medyczny – uwarunkowania ergonomiczne. „Aspekty ergonomiczne w projektowaniu funkcjonalno-przestrzennym szpitali”; Komitet Ergonomii przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk, Kraków 2010.

THE INTERNET SOURCES, ACCESS: FEBRUARY 2015:

www.cadolto.com.pl
www.hepamos.com.pl
www.modulsystem.pl
www.muratorplus.pl/inwestycje/inwestycje-publiczne/technologie-modulowa-szpital-w-trzy-miesiace_68202.html
www.tektum.com.pl
www.zozursynow.pl/szpital

ILLUSTRATIONS, ACCESS: FEBRUARY 2015:

ill. 1. www.cadolto.com.pl
ill. 2. www.cadolto.com.pl
ill. 3. www.modulsystem.pl
ill. 4. www.cadolto.com.pl
ill. 5. www.cadolto.com.pl
ill. 6. www.cadolto.com.pl
ill. 7. www.miaastokolobrzeg.pl