

GERIGK Mateusz¹

Modelowanie budynków wielofunkcyjnych stanowiących elementy systemu logistycznego miasta

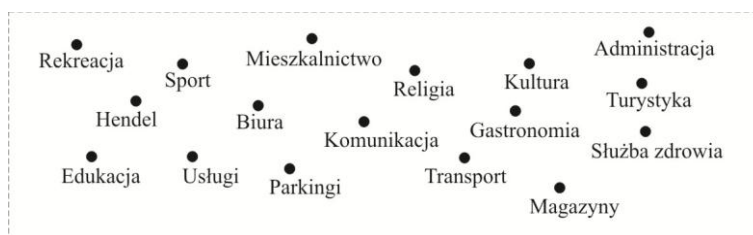
WSTĘP

Projektowanie obiektów wielofunkcyjnych na obszarach zurbanizowanych jest złożonym procesem. W kontekście współczesnego miasta, umiejętność tworzenia budynków w postaci wydajnych systemów funkcjonalnych stanowi podstawę dla jego przyszłych możliwości rozwoju. W obecnych czasach można zaobserwować intensywny wzrost inwestycyjny w wielkogabarytowe obiekty użytkowe, które wytwarzają środowisko wielofunkcyjne w jednym budynku. Zaspokajają one potrzeby dużej liczby użytkowników. Obiekty wielofunkcyjne poprzez swoją intensywną formę zagospodarowania przestrzeni wywierają silny wpływ na funkcjonowanie systemu logistycznego miasta. W artykule przedstawiona została metodologia dotycząca projektowych aspektów modelowania obiektów wielofunkcyjnych, które wymagają od architektów podejścia wielokryterialnego w projektowaniu. Ponadto, biorąc pod uwagę dynamiczne funkcjonowanie oraz intensywny rozwój ośrodków miejskich w pracy przedstawiona została holistyczna metoda projektowania. W odniesieniu do systemu logistycznego miasta budynki wielofunkcyjne odgrywają coraz ważniejszą rolę, dlatego też podejście do ich projektowania powinno się aktualizować w zależności od obecnych oczekiwań społecznych. Projektowane obiekty wielofunkcyjne powinny odpowiadać współczesnym standardom ekologicznym oraz ekonomicznym. Biorąc pod uwagę dynamikę funkcjonalną współczesnych aglomeracji miejskich należy zapewnić możliwość adaptacji aktualnie projektowanych rozwiązań do uwarunkowań w czasie przyszłym. Sposób projektowania wielofunkcyjnych budynków ma istotny wpływ na wydajność funkcjonowania miejskiego systemu logistycznego.

1 METODOLOGIA

1.1 Aktualny stan wiedzy

Nowoprojektowana architektura na obszarze zurbanizowanym w obecnych czasach przyjmuje charakter zabudowy wielofunkcyjnej. Obiekty o dużej kubaturze skupiające w swoim wnętrzu różne funkcje zapewniają efektywniejsze wykorzystanie przestrzeni zurbanizowanej. W związku z tym można zaobserwować powstawanie coraz bardziej złożonych funkcjonalnie obiektów. Współczesne obiekty wielofunkcyjne mogą zawierać w sobie różnorodne funkcje. Na rysunku 1 przedstawiono funkcje, które można zastosować w zależności od potrzeb danej inwestycji.

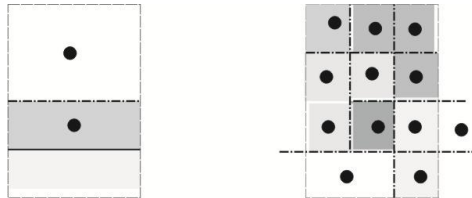


Rys. 1. Zbiór funkcji możliwych do zastosowania w obiekcie wielofunkcyjnym [11].

¹ Politechnika Gdańska, ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk, e-mail: mateuszgerigk@gmail.com

1.2 Definicje

Budynek wielofunkcyjny jest obiektem, który zawiera w swoim programie funkcjonalno - użytkowym minimum dwie funkcje. Na rysunku 2 przedstawiono porównanie budynku zawierającego dwie funkcję z bardziej rozbudowaną strukturą funkcjonalną. Należy zwrócić uwagę, że ograniczona ilość funkcji powinna być traktowana równoważnie z bardziej złożonymi systemami ze względu na charakter oddziaływania danej funkcji na otoczenie.



Rys. 2. Porównanie obiektów wielofunkcyjnych ze względu na ilość funkcji. Od lewej: dwufunkcyjny, wielofunkcyjny złożony [12].

System logistyczny miasta jest organicznie działającą strukturą złożoną z wielu podzespołów. Logistyka miejska jest ściśle powiązana z budynkami. Budynki w systemie logistycznym stanowią bazy do generowania lub odbioru dóbr, gromadzonych po to aby później je rozdysponować. Tym sposobem budynki stają się integralną częścią zorganizowanej struktury miasta.

Obecnie znane są dwa rodzaje systemów logistycznych miast. System jednopoziomowy, którego bazą jest bezpośrednia wewnętrzna cyrkulacja dóbr przekazywanych do i z centrum miasta. System dwupoziomowy, bardziej wydajny, który polega na kumulacji transportu masowego w obrębie pierwszego poziomu, miejskiego centrum dystrybucji, lokalizowanego na obrzeżach miasta. Drugi poziom osiągamy poprzez rozdrobnienie dostaw do lokalnych punktów zaopatrzenia.



Rys. 3. Schemat miejskich systemów logistycznych. Od lewej: jednopoziomowy, dwupoziomowy [13].

Porównując ze sobą powyższe systemy logistyki miejskiej można zaobserwować, że transport miejski, który jest podstawą systemu jednopoziomowego, w systemie dwupoziomowym zostaje umiejscowiony pomiędzy budynkami, które zaczynają odgrywać istotną rolę w procesie dystrybucji.

1.3 Oczekiwania

Aktualne trendy przedstawione powyżej wykazują ciągły postęp w tworzeniu się formy systemu logistycznego miasta. Przejście z modelu jednopoziomowego do dwupoziomowego świadczy o ewolucji terenów zurbanizowanych zmierzających do tworzenia miejskiej sieci logistycznej. Tworząca się sieć logistyczna jest równoległą warstwą powiązań względem obecnie funkcjonujących warstw. Jest ona skomplikowanym tworem, który musi płynnie uzupełniać system urbanistyczny całego miasta. To właśnie budynki wielofunkcyjne w skali całej aglomeracji okazują się być końcowymi punktami w całym łańcuchu dystrybucji. Mogą one stanowić dodatkowy instrument redukcji zjawiska chaosu komunikacyjnego, a zarazem mogą stać się źródłem rozwoju gospodarczego [2].

2 MIEJSKI SYSTEM LOGISTYCZNY

2.1 Wielopoziomowy system infrastruktury miejskiej

System infrastruktury miasta składa się obecnie z warstwy zewnętrznej oraz wewnętrznej względem danej struktury zabudowanej. Do zewnętrznej zaliczają się centra logistyczne położone peryferyjnie, które w swojej organizacji połączone są z międzynarodowym systemem dystrybucji. Jednak jak wygląda system infrastruktury wewnętrznej?

Sprawne funkcjonowanie miast zależy od lokalnych władz, które decydują o układzie przestrzennym miasta. Poprzez tworzenie Miejsowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego ustala się rozkład funkcji. To właśnie rozkład funkcji narzuca formę infrastruktury miejskiej. Rozlokowane funkcje pozwalają na określenie polityki transportowej, a następnie inżynierii ruchu [7]. Na rysunku 4 przedstawione zostały schematyczne układy rozlokowania funkcji wewnątrz miasta. To właśnie rozkład funkcji wpływa na tworzenie połączeń miejskich poprzez tworzenie infrastruktury technicznej, transportowej, społecznej itd.

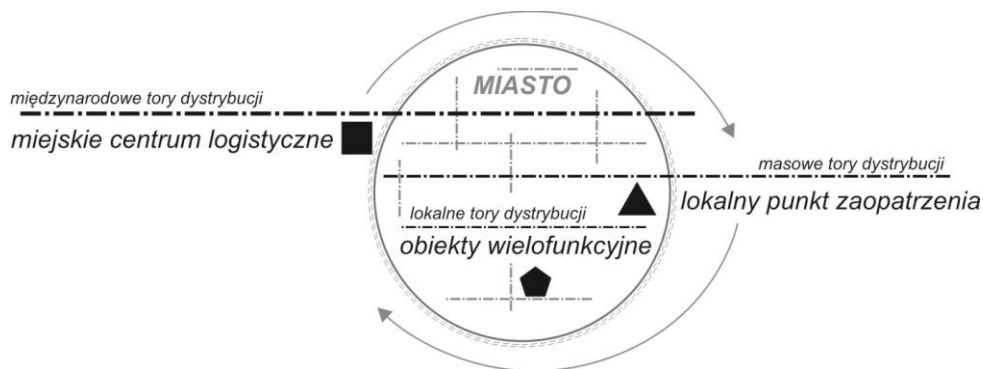


Rys. 4. Schemat rozkładu funkcji w systemie infrastruktury miejskiej. Od lewej: rozproszony, skupiony, wielofunkcyjny [14].

2.2 Elementy systemu logistycznego miasta

Zdefiniowanie elementów logistyki miejskiej pozwala wykazać jak ważną rolę odgrywa kształtowanie obiektów wielofunkcyjnych na cały system. Zbiór formalny elementów tworzących miejski system logistyczny przedstawiony został na rysunku 5.

Patrząc od zewnątrz, do miasta prowadzą międzynarodowe tory dystrybucji, które łączą się z miastem poprzez miejskie centra logistyczne. W kolejnym etapie, poprzez masowe tory dystrybucji dobra docierają do lokalnych punktów zaopatrzenia, które znajdują się już w tkance miasta. Z lokalnych punktów zaopatrzenia lokalne tory dystrybucji prowadzą nas do obiektów wielofunkcyjnych, w których dobra osiągają swój cel w postaci indywidualnych odbiorców. Należy zwrócić uwagę, że ten system działa w dwie strony. Obiekty wielofunkcyjne mogą generować dobra, które później miałyby możliwość osiągnięcia celów wewnętrznych jak i zewnętrznych.



Rys. 5. Zbiór elementów kształtujących miejski system logistyczny [15].

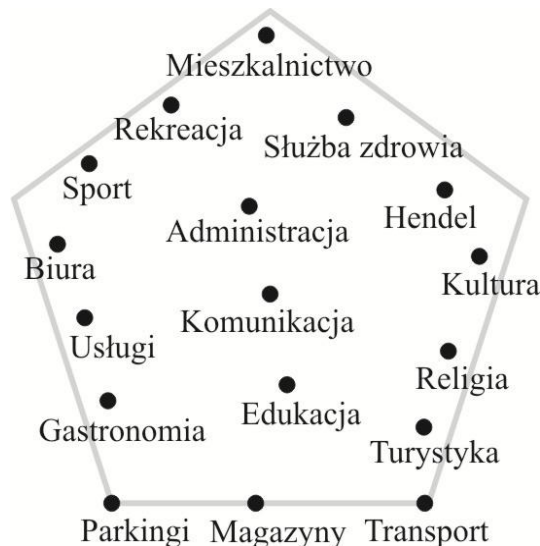
2.3 Budynek wielofunkcyjny jako ogniwo miejskiego systemu logistycznego

„Biorąc pod uwagę dynamiczny rozwój aglomeracji miejskich obecnie budowane centra logistyczne staną się integralną częścią obszarów zurbanizowanych” [5]. Już obecnie projektowane

budynki posiadają taką złożoność funkcjonalną, która pozwala im brać czynny udział w systemie logistycznym. Zgodnie z funkcjami, jakie powinny realizować obiekty logistyczne, ich dobrze zlokalizowana sieć wpływa na efektywność procesów transportowych zachodzących w łańcuchach dostaw [3].

Budynki wielofunkcyjne zapewniają swoim użytkownikom sprawną strukturę komunikacyjną. W strukturach terytorialnych wylania się konieczność integracji i koordynacji działań prowadzonych przez firmy prywatne, organizacje publiczne i pozarządowe [9]. Dzięki bliskiej lokalizacji różnorodnych funkcji względem siebie możliwe jest do sformułowania twierdzenie, iż budynek wielofunkcyjny powinien tworzyć autonomiczny system logistyczny połączony z zewnętrznym otoczeniem.

Obecne trendy w projektowaniu obiektów użyteczności publicznej wykazują, że są one lokalizowane w bliskim sąsiedztwie węzłów komunikacyjnych. Istnieją również przykłady obiektów, które w swej strukturze są zintegrowane z transportem publicznym. Najprostszym przykładem są tutaj dworce, w których z powodzeniem rozwija się handel oraz usługi. Jednak wychodząc naprzód, istnieją przykłady obiektów, których głównym celem jest zapewnienie podstawowych funkcji miejskich, a system transportu miejskiego jest funkcją uzupełniającą, aczkolwiek leżącą u podstaw funkcjonowania. Schemat użytkowy budynku wielofunkcyjnego przedstawiono na rysunku 6.



Rys. 6. Schemat użytkowy budynku wielofunkcyjnego [16].

3 MODELOWANIE BUDYNKÓW WIELOFUNKCYJNYCH

W procesie projektowym każdego budynku ważne jest, aby brać pod uwagę nie tylko sytuację zastaną w danym czasie. Ważne jest, aby próbować umiejscowić dany obiekt w przyszłym kontekście struktury urbanistycznej. Cykl życia budynku wielofunkcyjnego składa się z takich faz jak:

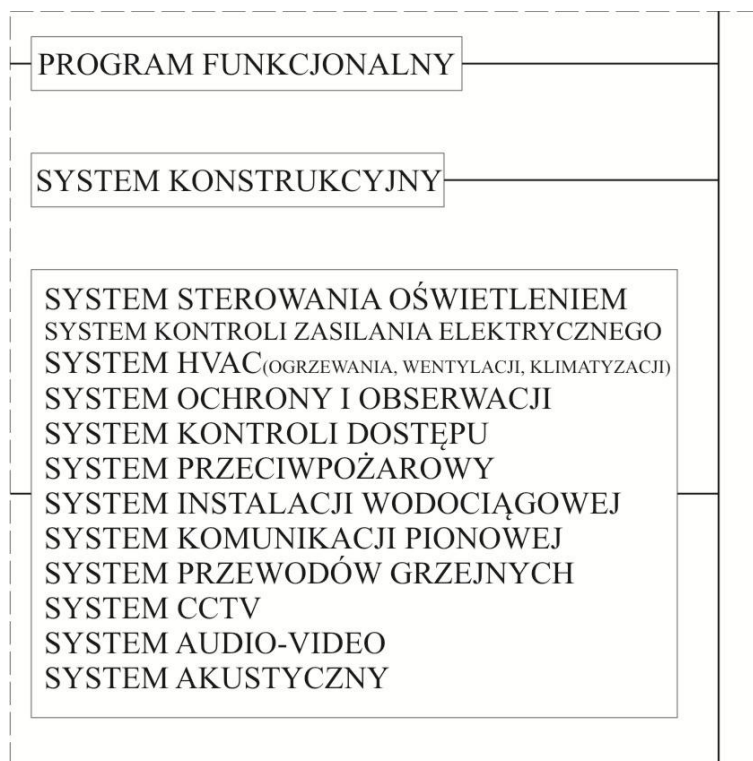
- koncepcja,
- projekt,
- budowa,
- eksploatacja,
- zużycie.

W tradycyjnym budownictwie pod koniec cyklu życia obiektu zazwyczaj pozostają dwie drogi postępowania. Remont generalny albo alternatywnie wyburzenie. Obie te drogi wiążą się z ogromnymi nakładami finansowymi oraz zużycia energii. Alternatywą tutaj może okazać się projektowanie obiektów wielofunkcyjnych w ten sposób, aby mogły one dostosować się do zmieniających warunków bez konieczności generowania dużych strat. Tego typu podejście w

projektowaniu może okazać się efektywne w wymiarze ekologicznym, społecznym oraz ekonomicznym.

3.1 Wewnętrzny system funkcjonalny

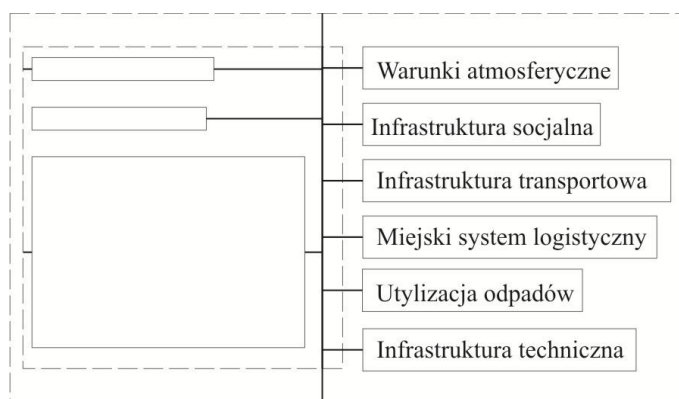
Etapem wstępnym do stworzenia projektu obiektu wielofunkcyjnego jest określenie jego programu funkcjonalno - użytkowego. To on pozwala na określenie kryteriów, które obiekt musi spełnić podczas swojego cyklu życia. Po określeniu przeznaczenia istotną kwestią jest stworzenie systemu konstrukcyjnego, który zapewnia bezpieczeństwo całego systemu. Ponadto, należy uwzględnić podsystemy branżowe, które zostały wymienione na rysunku 7. Wyselekcjonowane na rysunku 7 komponenty pozwalają określić wewnętrzny system funkcjonalny.



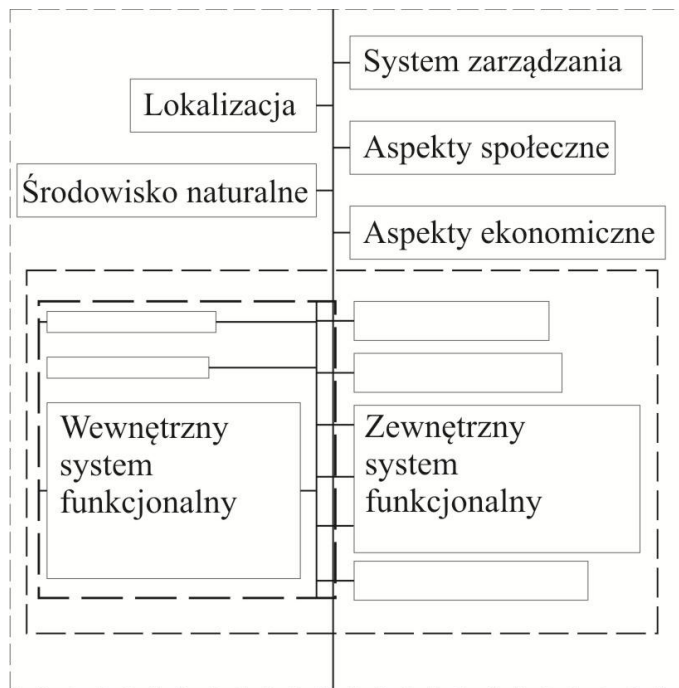
Rys. 7. Schemat wewnętrznego systemu funkcjonalnego [10].

3.2 Zewnętrzny system funkcjonalny

Budynek wielofunkcyjny poprzez swoją złożoną strukturę powiązany jest również z czynnikami zewnętrznymi. To właśnie system zewnętrzny, widoczny na rysunku 8, pozwala wydajnie funkcjonować obiektowi w strukturze miasta. Należy zwrócić uwagę, że budynek wielofunkcyjny adaptuje się do miejskiego systemu logistycznego. Gdy zamkniemy w całość system wewnętrzny oraz system zewnętrzny struktury budynku znajdziemy się w jego otoczeniu, co można zaobserwować na rysunku 9.



Rys. 8. Schemat zewnętrznego systemu funkcjonalnego [10].



Rys. 9. Schemat systemu otoczenia zewnętrznego [10].

Dopiero określenie systemu obiektu projektowanego wraz z jego powiązaniem zewnętrznymi i otoczeniem pozwala stworzyć obiekt, który jest w stanie sprostać oczekiwaniom użytkowników współczesnego miasta. Warto zwrócić tu uwagę na integrację obiektów wielofunkcyjnych z transportem publicznym. Ograniczyłoby to korzystanie z samochodów osobowych prowadząc do zrównoważonego zachowania transportowego [6].

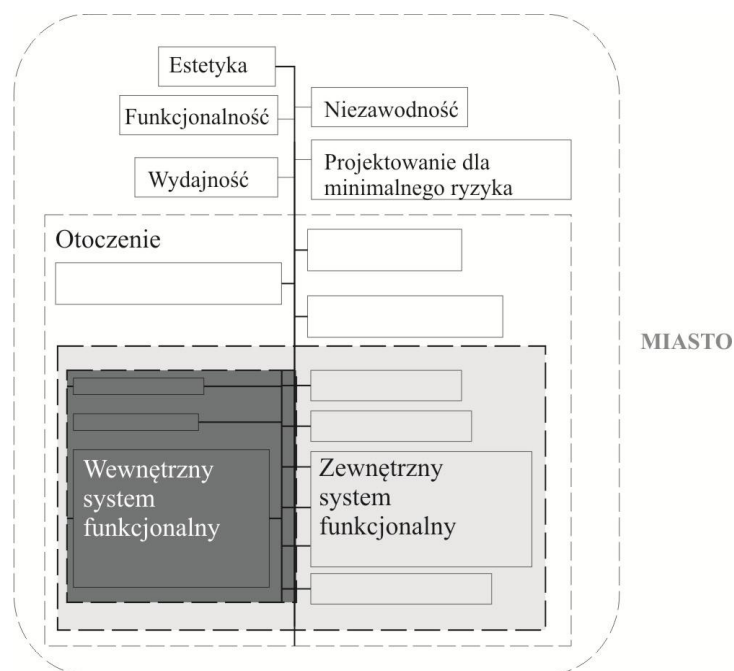
Istotne jest, aby sieć, na której dokonuje się rozkładu ruchu była kompletna. W zależności od zasięgu terytorialnego wskazane jest, aby była to sieć multimodalna zawierająca: drogi kołowe, linie kolejowe, połączenia lotnicze, drogi wodne [4]. Najistotniejszymi elementami otoczenia przy modelowaniu obiektów wielofunkcyjnych są:

- lokalizacja,
- środowisko naturalne,
- system zarządzania,
- aspekty społeczne,
- aspekty ekonomiczne.

3.3 Metoda holistyczna w projektowaniu budynków wielofunkcyjnych

Aby przedstawić całościowe podejście do projektowania budynków wielofunkcyjnych należy połączyć całą formę obiektu w złożony zintegrowany system. Synteza systemu wewnętrznego z zewnętrznym systemem w odniesieniu do otoczenia, dopiero w połączeniu z głównymi założeniami projektowymi może stanowić całkowity obraz podejścia do projektowania obiektów wielofunkcyjnych. Aktualnymi założeniami dla projektowanych budynków są [10]:

- estetyka,
- funkcjonalność,
- wydajność,
- niezawodność,
- projektowanie dla minimalnego ryzyka.



Rys. 10. Schemat budynku wielofunkcyjnego [17].

Na rysunku 10 została przedstawiona całościowa forma obejmująca system projektowania obiektu wielofunkcyjnego lokalizowanego w centrum miasta. Obiekt wielofunkcyjny sam w sobie jest systemem logistycznym w skali mikro. Podejście systemowe jest podstawą funkcjonowania współczesnej logistyki [1].

WNIOSKI

W obecnie istniejących aglomeracjach miejskich system logistyczny nieustannie się rozwija. Powstają coraz większe obiekty zapewniające obsługę logistyczną miast, jednak nie są one w stanie zapewnić spójności miejskiego systemu logistycznego w samym jego centrum. Istotnymi elementami w przestrzeni zurbanizowanej są budynki będące częścią tkanki miejskiej. Obiekty wielofunkcyjne są w stanie zapewnić sprawną obsługę wewnątrz miasta poprzez systemowe podejście w projektowaniu. Złożony system funkcjonalny budynku zapewnia racjonalne wykorzystanie obszaru zabudowanego i za razem usprawnia obsługę logistyki miejskiej. Zadaniem logistyki jest zapewnienie optymalnych warunków dla życia miasta z uwzględnieniem kosztów, wydajności i usług realizowanych dla zaspokojenia potrzeb podmiotów w nim funkcjonujących [8].

Streszczenie

W tekście omówiono problematykę projektowania budynków wielofunkcyjnych stanowiących elementy miejskiego systemu logistycznego. W artykule przedstawiona została metodologia dotycząca projektowych aspektów modelowania obiektów wielofunkcyjnych, które wymagają od architektów podejścia wielokryterialnego w projektowaniu. Ponadto, biorąc pod uwagę dynamiczne funkcjonowanie oraz intensywny rozwój ośrodków miejskich w pracy przedstawiona została metoda holistyczna w projektowaniu obiektów wielofunkcyjnych.

Multifunctional building design as a component of city logistics system

Abstract

The paper discusses the issues of designing multi-purpose buildings that comprise the urban logistics. Paper presents the methodology of the design aspects of multifunctional building modeling that require from the architects a multi-criteria approach in design. Furthermore, taking into account the dynamic performance and intensive development of urban spaces a holistic method in multifunctional building design is included.

BIBLIOGRAFIA

1. Barcik R, Jakubiec M. Systemy logistyczne - podstawy funkcjonowania. *Logistyka*. 2011;4:74-79.
2. Brzustewicz P. Zrównoważone rozwiązania w transporcie miejskim – kierunki rozwoju. *Acta Univ Nicolai Copernici* 2014.
3. Burdzik R. Analiza wpływu lokalizacji sieci i funkcjonowania obiektów logistycznych na efektywność procesów transportowych. *Factors Gov Behav Mark Play*
4. Cupryjak P, Wasiak M. UWARUNKOWANIA MODELOWANIA PRZEWOZU ŁADUNKÓW. *Pr Nauk Politech Warsz.* 2013;97:63-71.
5. Gerigk M. Wybrane elementy projektowania budynków wielofunkcyjnych stanowiących miejskie centra logistyczne. *Logistyka*. 2014;3:CD nr 1.
6. Hebel K. Mobilność mieszkańców miast w XXI wieku. *Logistyka*. 2014;2:88-96.
7. Kaszubowski D. Wpływ logistyki miejskiej na bezpieczeństwo transportu. In: Chrabkowski M, Tatarczuk C, Tomaszewski J, eds. *BEZPIECZEŃSTWO W ADMINISTRACJI I BIZNESIE WE WSPÓŁCZESNYM ŚWIECIE*. Gdynia: WSAiB; 2011:422-434.
8. Kaźmierski J. ZARZĄDZANIE LOGISTYCZNE W ROZWOJU MIASTA I REGIONU - STRATEGICZNA ROLA CENTRÓW LOGISTYCZNYCH. *Zesz Nauk Uniw Szczecińskiego*. 2007;453:95-103.
9. Kowalczyk L. Zarządzanie logistyczne w gospodarce lokalnej. *Pr Nauk Wałbrzyskiej Wyższej Szk Zarządzania i Przedsiębiorczości*. 2013;21:17-34.
10. Taraszkiewicz A, Gerigk M. Safety-based approach in multifunctional building design. In: Nowakowski et Al.(Eds), ed. *Safety and Reliability: Methodology and Applications*. London: Taylor & Francis; 2015:1749-1753.
11. Zbiór funkcji możliwych do zastosowania w obiekcie wielofunkcyjnym. Opracowanie własne.
12. Porównanie obiektów wielofunkcyjnych ze względu na ilość funkcji. Opracowanie własne.
13. Schemat miejskich systemów logistycznych. Opracowanie własne.
14. Schemat rozkładu funkcji w systemie infrastruktury miejskiej. Opracowanie własne.
15. Zbiór elementów kształtujących miejski system logistyczny. Opracowanie własne.
16. Schemat użytkowy budynku wielofunkcyjnego. Opracowanie własne.
17. Schemat budynku wielofunkcyjnego. Opracowanie własne.