

Cechy charakterystyczne współczesnych obiektów przemysłowych



dr inż. arch.
MARCIN GONCIKOWSKI
Politechnika Warszawska
Wydział Architektury
ORCID: 0000-0003-3848-2810

Celem pracy jest wyodrębnienie cech wpływających na rozwiązania architektury obiektów przemysłowych początku XXI wieku. Artykuł stanowi efekt przeprowadzonego przeglądu literatury oraz analizy wyodrębnionych przykładów obiektów przemysłowych, co pozwala na określenie ich cech charakterystycznych.

Pracowanie i wnioski opierają się na wybranych realizacjach obiektów architektury przemysłowej wyodrębnionych poprzez analizę literatury fachowej oraz przegląd prac specjalistycznych, m.in.: Adama Hausmanna Juettnera [1], Arcta [2], Schmidta [3], Szparkowskiego [4, 5], Van Uffelena [6]. Praca ma stanowić syntetyczną diagnozę obecnego stanu związanego z poruszaną problematyką. Wiąże się to z realizacją nowych obiektów przemysłowych w Polsce, co nabrało tempa wraz z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej oraz jest zbieżne ze współczesnymi postulatami dbania o zachowanie i rozwój produkcji przemysłowej w kraju. Sytuacja ta każe bowiem przypuszczać, że obiekty przemysłowe będą istotnymi i często realizowanymi typami zabudowy, dlatego ważna jest analiza oraz syntetyczne zebranie cech charakterystycznych wpływających obecnie na ich budowę. Przytoczone opracowania skłoniły autora do podziału cech obiektów przemysłowych pod względem następujących aspektów: odpowiedności dla procesów przemysłowych, zaawansowania technicznego, lokalizacji, automatyzacji oraz charakterystycznej systemowości rozwiązań współczesnych obiektów przemysłowych.

Odpowiedność dla procesów przemysłowych

Podstawową cechą obiektów architektury przemysłowej jest ich odpowiedność dla procesów przemysłowych, których stanowią obudowę.

Cechami współczesnych procesów przemysłowych są: charakterystyka technologiczna, skala, koncentracja, które rzutują na rozwiązania zastosowane w obiektach przemysłowych.

Charakterystyka technologiczna obejmuje typ procesu ze względu na używaną tech-

nikę przemysłową, skala procesu przemysłowego to wielkość procesu pod względem: objętości produktu, stopnia jego powtarzalności i ilości produkcji, zaś koncentracja odnosi się do stopnia rozproszenia zachodzącego procesu w jednostkach produkcyjnych, w których jest przeprowadzany. W tym zakresie można dostrzec, że współcześnie obiekty przemysłowe charakteryzuje odejście od wielkoskalowej, masowej produkcji oraz ich rozproszenie, co wpływa odpowiednio na rozwiązania architektoniczne.

Zasadnicze typy procesów przemysłowych, którym odpowiadają rozwiązania obiektów, można rozróżnić jako procesy: surowcowo-wydobywcze, surowcowo-przetwórcze, przetwórcze, wytwórczo-montażowe, prototypowe i krótkoseryjne procesy wytwórczo-montażowe, procesy energetyczne i uтиlizacyjne, składowania i dystrybucji [4].

Wśród współczesnych obiektów przemysłowych można zauważyć trend, wynikający z tendencji do kustomizacji produktu, wzrostu ilości obiektów dedykowanych procesom prototypowym, gdzie obiekty często łączone są z częścią badawczą, oraz procesom krótkoseryjnym przy jednoczesnej tendencji do generowania różnorodności serii. Podobnie można zauważyć opracowanie nowych technologii procesów energetycznych i uтиlizacyjnych, co skutkuje budową nowych typów obiektów (np. farm wiatrowych czy solarnych lub nowoczesnych zakładów uтиlizacyjnych). Zestawienie cech odpowiedności do procesów przemysłowych z typami zabudowy pozwala określić podstawowe typy obiektów przemysłowych.

a. Obiekty stanowiące obudowy urządzeń procesów technologicznych i pomostów technologicznych lub wolnostojące urządzenia procesów technologicznych oraz pomosty dostępne.

b. Budynki przemysłowe o jednej kondygnacji nadziemnej; są one najpopularniejszym obecnie typem obiektów przemysłowych. Działają jako najczęściej niepodpiwniczone, jednokondygnacyjne z dachem o niskim spadku, modularnych rozpiętościach konstrukcyjnych – średnio od 15 x 15 do 24 x 24.

c. Budynki przemysłowe wielokondygnacyjne, które są realizowane w takich wypadkach, jeżeli wymaga tego przemysłowy proces technologiczny lub lokalizacja.

Zaawansowanie techniczne w obiekcie przemysłowym

Jest cechą charakterystyczną dla każdego aspektu związanego z obiektami przemysłowymi. Spektrum obejmuje przypadki dające się kategoryzować pod względem zaawansowania: technicznego stuktury obiektu oraz technicznego sposobu jego zaprojektowania i realizacji. Można zaobserwować, że we współczesnych obiektach przemysłowych przynajmniej jeden z tych czynników cechuje wysokie zaawansowanie techniczne, np.: mogą występować realizacje z zastosowaniem podstawowej techniki wykorzystywanej dla realizacji obudowy procesu przemysłowego przy jednoczesnym użyciu wysoce zaawansowanych technik projektowych i organizacyjnych aż po wdrożenie najnowszych osiągnięć techniki w zakresie struktury obiektu przemysłowego lub sposobów jego realizacji.

Oprócz bezpośredniego zaawansowania techniki w wymiarze bezpośrednio rzutuującym na jego rozwiązania aspekt techniczny związany z obiektem przemysłowym dotyczy także następujących płaszczyzn powiązanych z realizacją obiektu:

– zaawansowania technologii procesu przemysłowego,

- zaawansowania organizacji procesu przemysłowego,
- zaawansowania produktu procesu przemysłowego.

Każdy z wymienionych aspektów zaawansowania technologicznego jest unikalny dla obiektów przemysłowych i rzutuje na charakterystyczne rozwiązania architektury tych obiektów.

Stopień zaawansowania technologicznego procesów przemysłowych oddziałuje na rozwiązania architektoniczne poprzez wymagania stawiane warunkom prowadzenia procesów. W tym aspekcie rozwiązania architektoniczne obiektów przemysłowych przybierają formy zależne od grupowania elementów procesu i określenia planu zakładu przez np.: od zapewnienia podstawowej obudowy procesu aż po specjalistyczne, skomplikowane, hermetyczne, wymagające szczególnych koordynacji z innymi elementami systemu obiektu.

Lokalizacja obiektu przemysłowego

Lokalizacja jest ważnym kryterium wpływającym na rozwiązania architektury obiektów przemysłowych.

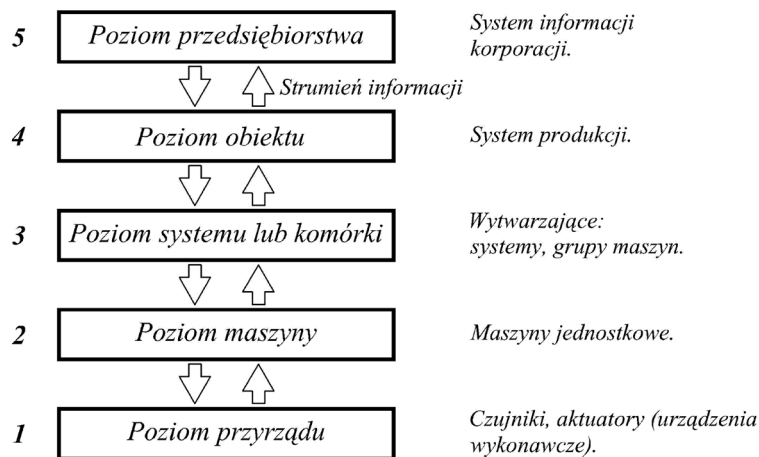
O ile jej aspekt ochronny lokalizacji traci współcześnie na znaczeniu w związku z modernizacją technologii oraz rozpraszaniem procesów – co wpływa na zmniejszenie uciążliwości – zasadniczym podziałem pozostaje:

- Lokalizacja poza miastem, z charakterystycznymi rozwiązaniami warunkowanymi stosunkiem obiektu do krajobrazu.
- Lokalizacja w mieście:
 - niezbędna dla obiektów infrastruktury, obejmujących przede wszystkim procesy energetyczne i uтиlizacyjne;
 - wybierana najczęściej dla obiektów, w których zachodzą nieuciążliwe procesy przemysłowe, co podyktowane jest przede wszystkim bliskością rynków zbytu;
 - połączona z adaptacją lub przebudową istniejących zespołów przemysłowych.
- Lokalizacja w parkach technologicznych¹, gdzie kryterium kształtowania i rozmieszczenia obiektów przyczynia się do uzyskania efektu synergii pomiędzy poszczególnymi częściami parku [7].

Automatyzacja obiektu przemysłowego

Wprowadzona początkowo jako automatyzacja procesów przemysłowych, współcześnie charakteryzuje się wzrostem możliwości produkcyjnych przy minimalizacji wielkości obiektów i nakładu siły roboczej.

Poziom:



Rys. 1. Pięć stopni automatyzacji (oprac. autora na podst. [8])

Automatyzacja procesów przemysłowych może obecnie mieć charakter częściowy lub pełny, w ramach różnych podsystemów procesu produkcji bądź obsługi (na przykład transportu wewnętrznego).

Groover [8] w ramach automatyzacji procesów współczesnych obiektów przemysłowych wyróżnia pięć poziomów, na jakich może zajść pełna lub częściowa automatyzacja.

Jeżeli w procesie sterowania i regulacji jako czynnik występuje człowiek, automatyzacja ma charakter otwarty, jeżeli nie – to zamknięty.

Można zauważyć, że współcześnie różne stopnie automatyzacji są przeważającą cechą obiektów przemysłowych, a jednocześnie, że im wyższy poziom automatyzacji obiektów, tym bardziej otwarty jest jej system.

Systemowość rozwiązań współczesnych obiektów przemysłowych

Cechą charakterystyczną współczesnych obiektów przemysłowych jest ich wielopoziomowa systemowość rozwiązań – od systemów samego obiektu przemysłowego po system, w którym działa sam obiekt składający się na sieć powiązań: od powstania przez użytkownika po uтиlizację produktu. W tych warunkach systemowy obiekt przemysłowy staje się częścią rozproszonego, sieciowego systemu łączącego sieci zaopatrzenia, produkcji, serwisu i uтиlizacji produktu.

Na poziomie obiektu przemysłowego na jego specyficzny system składa się połączenie elementów budowlanych obiektu przemysłowego według określonych strategii projektowych – złożenie tych elementów w działającą całość.

W ślad za opracowaniem Bachmana [10] elementy budowlane można określić jako *hardware systems* obiektu – systemy fizyczne (tłum. autora), zaś strategię projektową – jako *software systems* (systemy logiczne).

Można wyróżnić następujące podstawowe systemy fizyczne, które występują w obiektach przemysłowych: przegród zewnętrznych (*envelope system*), konstrukcji, obsługi – systemy mediów, obsługi procesów, obsługi – systemy automatyki i sterowania, obsługi – systemy transportu, a także wnętrza obiektu przemysłowego.

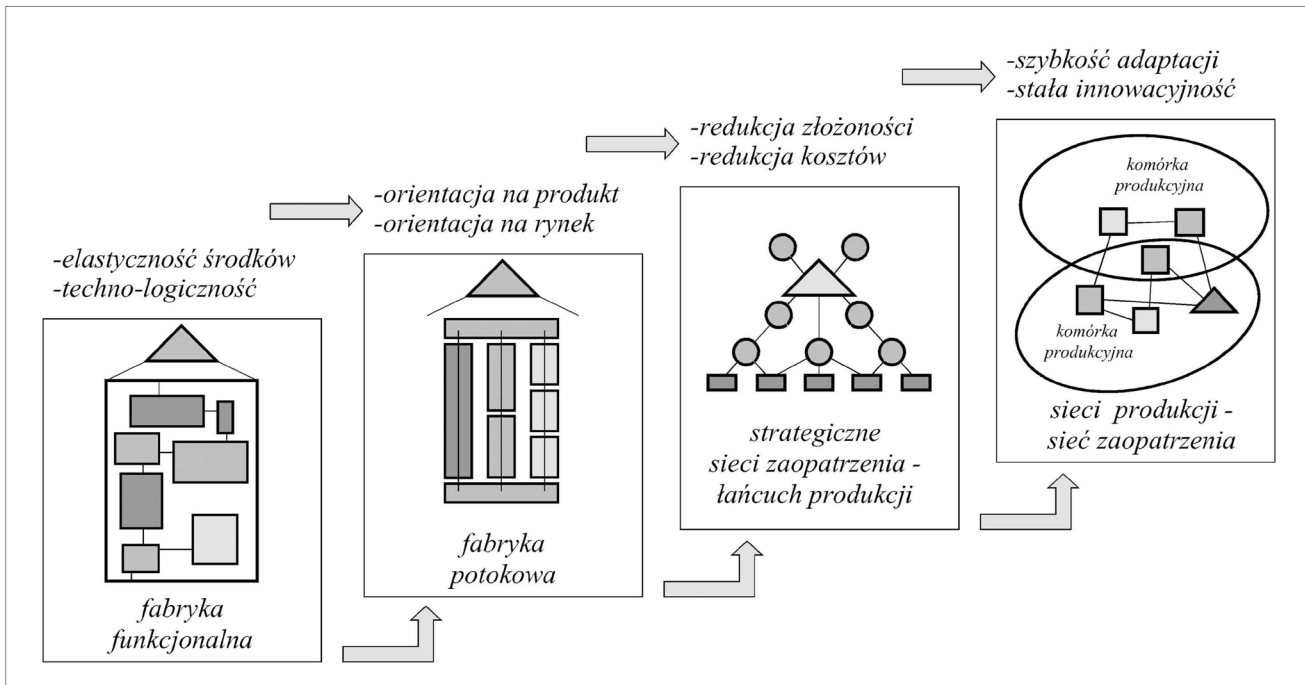
Systemy logiczne rozumiane jako strategię sposobu wzajemnej organizacji systemów fizycznych obiektu przemysłowego można we współczesnych obiektach przemysłowych wyodrębnić jako system: organizacji procesów oraz pracy w obiektach przemysłowych, wzajemnej koordynacji systemów fizycznych obiektu przemysłowego, elastyczności i adaptowalności obiektu, typizacji, automatyzacji procesów.

Sposób złożenia odpowiednich systemów fizycznych poprzez zastosowanie specyficznych systemów logicznych stanowi o unikalności współczesnego systemowego obiektu przemysłowego.

Podsumowanie

Obiekty przemysłowe charakteryzuje szereg cech, które są rozwijane się ze względu na ich specyfikę: p – podporządkowanie procesom technologicznym, charakterystykę technologiczną, typy lokalizacji oraz rosnącą automatyzację. Z nich wynikają szczególne właściwości związane ze stosowanymi w budynkach przemysłowych rozwiązaniami systemowymi – fizycznymi (*hardware systems*), zwłaszcza systemami konstrukcji dużych rozpiętości oraz dużym nasyceniem złożonych systemów obsługi, a także systemami logicznymi (*software systems*): strategiami łączenia oraz kształtowania systemów fizycznych obiektów przemysłowych. Wśród *software systems* – ss – systemów logicznych współczesnych obiektów przemysłowych wyróżniają się w sposób charakterystyczny: adaptacyjność i elastyczność obiektu.

¹ Z. Szparkowski wyróżnia cztery generacje parków technologicznych [4], s. 27–48.



Rys. 2. Ewolucja obiektów przemysłowych jako systemów (oprac. autora na podst. [9])

tów oraz integracyjność i zaawansowana koordynacja złożonych systemów fizycznych budynków.

Można postawić hipotezę, że budynki przemysłowe są źródłem rozwoju tych strategii w rozwiązaniach architektonicznych oraz są i będą wzorem dla innych typów budynków – np. obiektów użyteczności publicznej: terminali lotniczych, budynków targowych – pod kątem rozwijanych rozwiązań dotyczących elastyczności i adaptacyjności charakterystycznych układów funkcjonalnych zabudowy.

Bibliografia:

- [1] Hausmann A.J., Juettner K., (2004), Industrial Buildings. A design Manual, Basel-Berlin-Boston: Birkhauser.
- [2] Arct Z., (1974), Projektowanie architektoniczne zakładów przemysłowych, Warszawa 1974.
- [3] Schmidt K., (1971), Zblokowane budynki przemysłowe, Warszawa: Arkady.
- [4] Szparkowski Z., (1999), Architektura współczesnej fabryki, Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
- [5] Szparkowski Z., (2002), Rola przestrzeni i formy architektonicznej w kształtowaniu zakładu przemysłowego o zaawansowanych technologiach, Warszawa: praca naukowa, WAPW.
- [6] Van Uffelen Ch., (2009), Factory Design. Braun Publishing AG.
- [7] Juzwa N., (2010), Architektura i urbanistyka współczesnego przemysłu, Gliwice: Wydział Architektury Politechnika Śląska.
- [8] Groover M.P., (2007), Automation, production systems and computer-integrated manufacturing, One Lake Street Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- [9] Dashchenko A.I. (red.), (2006), Reconfigurable Manufacturing Systems and Transformable Factories, Berlin, Heidelberg: Springer.
- [10] Bachman L.R., (2003), Integrated Buildings. The System Basis of Architecture. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., Hoboken.

DOI: 10.5604/01.3001.0014.8341

PRAWIDŁOWY SPOSÓB CYTOWANIA
Goncikowski Marcin, 2021, Cechy charakterystyczne współczesnych obiektów przemysłowych, „Builder” 5 (286). DOI: 10.5604/01.3001.0014.8341

Streszczenie: Praca poświęcona jest zbadaniu cech współczesnych obiektów przemysłowych. Podstawową ich cechą charakterystyczną jest odpowiedniość dla współczesnych procesów przemysłowych: surowcowo-wydobywczych, surowcowo-przetwórczych, przetwórczych, wytwórczo-montażowych, wytwórczo-montażowych prototypowych i krótkoseryjnych, energetycznych oraz uтиlizacyjnych, składowania i dystrybucji. Obiekty przemysłowe wyróżnia charakterystyka technologiczna, skala, a także koncentracja prowadzonych procesów przemysłowych. Współczesne obiekty przemysłowe można podzielić na obiekty lokalizowane w mieście, poza miastem, obiekty realizowane w parkach technologicznych. Architekturę współczesnych obiektów przemysłowych charakteryzuje jej systemowość. Systemy współczesnych obiektów przemysłowych można skategoryzować jako: *hardware systems*: systemy fizyczne (np. przegród wewnętrznych, obsługi, konstrukcji, wnętrza, elewacji) i *software systems* – systemy (strategie) logiczne złożenia oraz działania systemów fizycznych (polegające na np. elastycz-

ności, adaptacyjności, modułowości, typizacji, koordynacji, integracyjności).

Słowa kluczowe: architektura, obiekt przemysłowy, produkcja, cechy obiektu przemysłowego

Abstract: CHARACTERISTIC ATTRIBUTES OF CONTEMPORARY INDUSTRIAL FACILITIES.

The paper is dedicated to examining characteristic features of modern industrial facilities. A characteristic feature of modern industrial facilities is their suitability for industrial processes. Industrial buildings differ in terms of process technology, scale and concentration. Contemporary industrial facilities can be divided into facilities located in the city, outside the city and facilities implemented in technology parks. An important feature of the architecture of modern industrial facilities is the characteristic systematic nature. Industrial buildings are referred to as a set or system of systems. Systems of modern industrial facilities can be categorized as: *hardware systems* (e.g. internal partitions, service, construction, interior, envelope) and *software systems* (e.g. flexibility, adaptability, modularity and typing, coordination and integrity, process organization systems, transport organization).

Keywords: architecture, industrial facility, production, attributes of an industrial facility