

**4**  
**HET Head Office**  
 w Naaldwijk w Holandii,  
 więcej na stronach  
 5, 6, 7 artykułu



# Materiałowy „recykling” obiektów przemysłowych

arch. Jerzy Ebing, architekt IARP

Wobec wciąż rosnącego tempa zmian cywilizacyjnych istnieje konieczność poszukiwania architektury pozwalającej na przekształcalność funkcji i struktury przestrzennej. W przypadku obiektów przemysłowych pierwszym krokiem do potencjalnego „recyklingu” jest ekspertyza techniczna, drugim wybór materiałów naprawczych, trzecim ustalenie kolejnych etapów procesu i wreszcie czwartym: wybór jednego z 4 zakresów restrukturyzacji budynku. Opis tych zakresów uzupełniamy prezentacjami realizacji – oto cztery gazometry, które przekształcono w miejsca o zupełnie nowym obliczu i funkcji.

Proces renowacji starych budynków rozpoczęty na masową skalę na świecie w latach 70. a w Polsce w latach 90. XX w., przeżywa swój kolejny renesans. Powszechne są działania mające na celu odtwarzanie, wzmacnianie i modernizację istniejących budynków i budowli, w szczególności zabudowy industrialnej. Jest to konieczne ponieważ budynki wykonane zwykle w technologii tradycyjnej niszczą z powodu zużycia technicznego lub funkcjonalnego. Bez względu na charakter i stopień takiego zniszczenia na samym początku konieczna jest przede wszystkim rzetelna ekspertyza i ocena techniczna pod kątem charakteru potencjalnego „recyklingu”.

## Łączenie materiałów w procesie renowacji

Ze względu na charakter zastosowanych w procesie renowacji materiałów należy podzielić je na 2 zasadnicze kategorie:

- materiały wymagające naprawy (m.in. drewno, cegła, beton, stal),
- nowe materiały naprawcze (m.in. cement, żelbet, stal oraz materiały innowacyjne jak np. polimery i kompozyty).

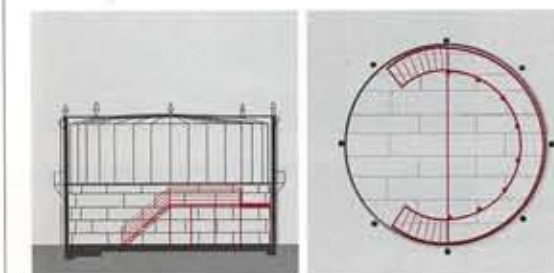
Możliwości zestawiania materiałów naprawianych i naprawczych ukazuje tabela 1, opracowana w oparciu o analizy statystyczne.

TABELA 1 KORZYSTNE ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW W RENOWACJI KONSTRUKCJI

Materiały naprawcze	Materiały naprawiane			
	stal	beton	cegła	drewno
Stal	+	+	+	+
beton	-	+	+	-
cegła	-	-	+	-
drewno	-	-	+	+
innowacyjne	+	+	+	-

Wybór najbardziej korzystnego zestawienia to główny cel wzmocnienia konstrukcji w ramach szeroko pojętej renowacji budynku lub budowli.

Warto zauważyć, że zastosowanie stali jest środkiem zaradczym pasującym do naprawy wszelkich istniejących materiałów. Wzmacnianie betonem jest również szeroko stosowane w formie uzupełnień lub rozwiązań zamiennych, z tym że proces naprawy jest inwazyjny i nieodwracalny w skutkach. Zastosowanie cegły bądź drewna ma charakter ograniczony,



## 1 Gazometr Muzeum Gazownictwa (Paczków, proj. modernizacji 1996).

Niewielki gazometr wykonany z blachy stalowej oraz konstrukcji stalowych z ciekawym łączeniem blach płaszczą basenu wodnego metodą nitową. Podczas adaptacji pod nową funkcję starano się ograniczyć ingerencję w oryginalną konstrukcję do minimum. W strukturze zewnętrznej wykonano jedynie otwór wejściowy. Wewnątrz natomiast wybudowano stylizowaną stalową antresolę wraz z odpowiednim systemem oświetlenia. W obiekcie prezentowane są eksponaty muzealne związane z przesyłaniem gazu do odbiorców (kolekcja ok. 300 gazomierzy). Przekształcony gazometr stanowi fragment zespołu urbanistycznego gazowni – atrakcji turystycznej samego Paczkowa, jak i całego regionu.



**2**  
**Cultuurpark Westergasfabriek (sala wielofunkcyjna w parku kultury w Amsterdamie, proj. modernizacji Gustafson Porter, 2004).**

Rozległy, ale niezbyt wysoki, stalowy gazometr posadowiony na ceglanej podstawie, usytuowany jest w dawnej stacji przerobu węgla na gaz przekształconej w park miejski. Ingerencja w strukturę ograniczyła się jedynie do stworzenia przeszklonych otworów wejściowych oraz instalacji systemu oświetlenia na istniejącej konstrukcji. Fundamenty sąsiednich, nie istniejących już gazometrów, przekształcone zostały na oczka wodne stanowiące ważny element założenia urbanistycznego parku. Wartością dodaną jest rewitalizacja obiektu i aktywizacja społeczności lokalnej.



» nie tylko z powodu inwazyjności ale też z uwagi na ograniczone własności konstrukcyjne. Nie można się już tak jednoznacznie odnieść do materiałów innowacyjnych np. polimerów czy kompozytów, ponieważ skutki ich stosowania z racji relatywnie krótkiego czasu, który upłynął od wprowadzenia ich na rynek, nie zostały jeszcze w pełni rozpoznane.

**Wszystkie zalety stali**

Z uwagi na szczególnie pozytywny wynik stali należy podkreślić jej własności:

- możliwa jest prefabrykacja stali (precyzja wykonania, łatwy montaż na budowie),

- naprawa stali jest procesem odwracalnym (m.in. dzięki połączeniom śrubowym),
- konstrukcja stalowa jest lekka (dobry stosunek wytrzymałości do masy),
- zmniejszenie wymiarów elementów stalowych (w tym: dowolność łączenia),
- estetyczny wygląd stali (poprawa estetyki całego obiektu),
- ekspresowa naprawa (czasowa i docelowa ochrona przed degradacją),
- bogaty asortyment produktów stalowych (od płyt walcowanych, teowników, kształtowników zamkniętych, kątowników po belki stropowe, ażurowe, itp.).

**Renowacja w pięciu etapach**

Znaczna część budynków i budowli, a zwłaszcza tych objętych ochroną konserwatorską, wymaga szczególnego pietyzmu w doborze materiałów naprawczych celem przywrócenia im dawnego wyglądu i funkcjonalności. Stosowane rozwiązania i technologie powinny być odwracalne tzn. zapewniać możliwość demontażu.

Proces renowacji jest procesem złożonym, nierzadko wieloetapowym, odroczonym w czasie i składa się z 5 głównych etapów konsolidacji (czyli systemowego wzmocnienia całej struktury konstrukcyjnej budynku):

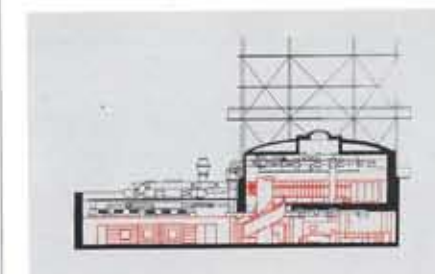
**1. Odtworzenie struktury** po uprzednim całkowitym lub częściowym wyburzeniu budynku lub budowli. Z ekonomicznego punktu widzenia proces ten może się okazać korzystny, pozbawia on jednak bezpowrotnie „ducha autentyczności”, stąd nie ma szerokiego zastosowania w przypadku obiektów zabytkowych. Wyjątek stanowią obiekty zabytkowe w złym stanie technicznym lub obecnie nieistniejące.

**2. Zabezpieczenie struktury** może składać się z czynności prowizorycznych służących bezpieczeństwu użytkowników i otoczenia jak i wykonaniu przejściowych czynności, poprzedzających docelowe prace konsolidacyjne. Stalowe elementy pozwalają na natychmiastowe wzmocnienie, ich efektywność i łatwość montażu daje możliwość zastosowania w zabezpieczeniach pasywnych i aktywnych.

**3. Naprawa struktury** stanowi kolejny poziom konsolidacji w celu przywrócenia wytrzymałości konstrukcji z okresu jej świetności. Naprawa w odróżnieniu od zabezpieczenia oznacza serię czynności ostatecznych. Stosowana w przypadku bieżących uszkodzeń, minimalnych wymogach zabezpieczeń i bez stosowania dodatkowych wzmocnień. Naprawy zazwyczaj dotyczą obiektów zachowujących funkcje dotychczasowe lub takie, które nie wymagają zmian strukturalnych.

**4. Wzmocnienie struktury** ma na celu zwiększenie wytrzymałości konstrukcyjnej w celu dostosowania budynku do nowych potrzeb funkcjonalnych i środowiskowych. Ten poziom konsolidacji nie zmienia jednak znacząco struktury budynku. Nowe elementy zastępują stare, bez istotnych zmian w rozkładzie masy i sztywności. Wzmocnienie może być realizowane na wielu poziomach, w zależności od różnych wymogów wytrzymałości. Należy jednak uwzględnić wpływ poziomów zniszczonych lub zredukowanych (jeśli takie występują) na całą strukturę.

**5. Restrukturyzacja struktury** stanowi najwyższy poziom konsolidacji budynku. Składa się na nią częściowa lub całkowita zmiana funkcji, wymiarów geometrycznych, wyglądu a w konsekwencji znaczne zmiany o charakterze konstrukcyjnym. Rozróżnia się 4 rodzaje restrukturyzacji budynku: wymiana wnętrza, wstawki, przebudowy zwiększające i przebudowy zmniejszające strukturę.



**3**  
**COK Energetyki Kaliskiej (obiekt biurowy w Ostrowie Wielkopolskim, proj. modernizacji APP Stawomir Rosolski Architekt, 1997).**

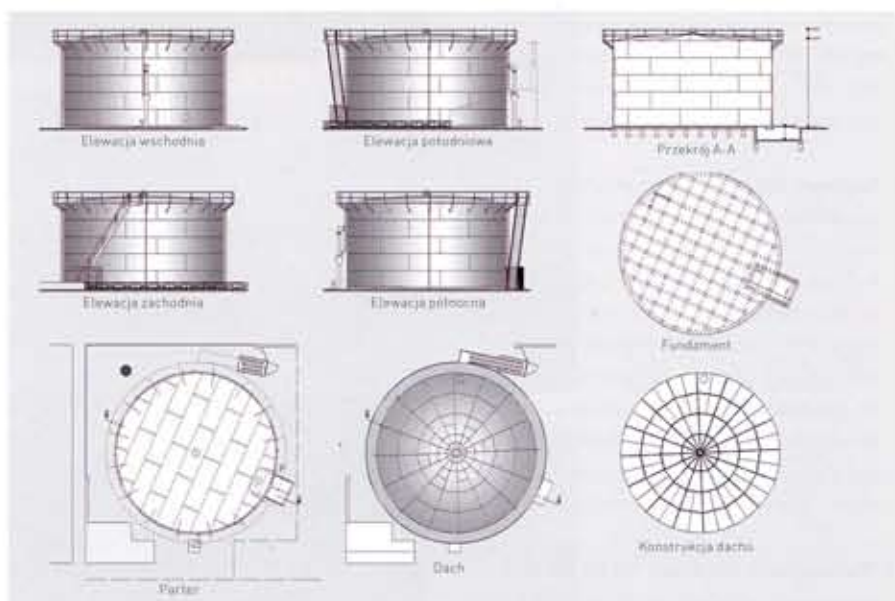
Niewielki stalowy gazometr przekształcony w Centrum Obsługi Klienta Energetyki Kaliskiej oraz bank. Ze starej konstrukcji pozostawiono zarówno dolny, stały pierścień, jak i górny, ruchomy cylinder wraz z podtrzymującą go zewnętrzną konstrukcją. Stalowa powłoka gazometru stanowi jedynie dekorację (czytelna zarówno z zewnątrz jak i z wnętrza). Znajdujące się wewnątrz pomieszczenia są w zasadzie samodzielnym obiektem „wstawionym” do środka starej struktury. Mieszczący dwukondygnacyjne COK zbiornik tworzy całość wraz z nowo wybudowanym parterowym, trójkątnym pawilonem, w którym zlokalizowano część bankową. W dolnej przestrzeni stalowego zbiornika stworzono główne, wspólne dla obu funkcji wejście. Pomimo silnej ingerencji i obudowania zbiornika, różnica pomiędzy starą, oryginalną strukturą, a nowo wybudowaną, pozostaje wyraźnie czytelna.



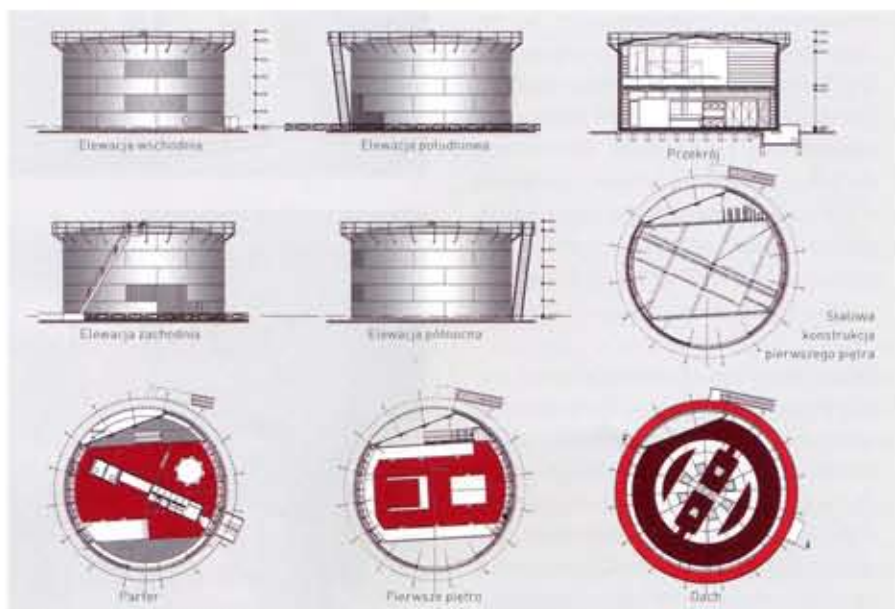


**4** HET Head Office (biuro architektoniczne w Naaldwijk w Holandii, proj. modernizacji HET architectenbureau, 2008).

Niewielki stalowy gazometr przekształcony w biuro firmy architektonicznej HET architectenbureau. Ze starej konstrukcji pozostawiono jedynie dolny, stały pierścień, natomiast górny, ruchomy wraz z podtrzymującą go konstrukcją zlikwidowano. W stalowej powłoce pojawiły się przeszklone otwory – wejściowy od strony frontowej oraz doświetlające z tyłu – wszystkie te otwory powielają moduł podziału paneli blachy. Wnętrze składa się z 2-kondygnacyjnej przestrzeni o jednolitym charakterze kontrastującym z surowym, industrialnym pokryciem elewacji. Obiekt może stanowić tzw. *best practice* dla obiektów podobnego typu.



Gazometr przed renowacją



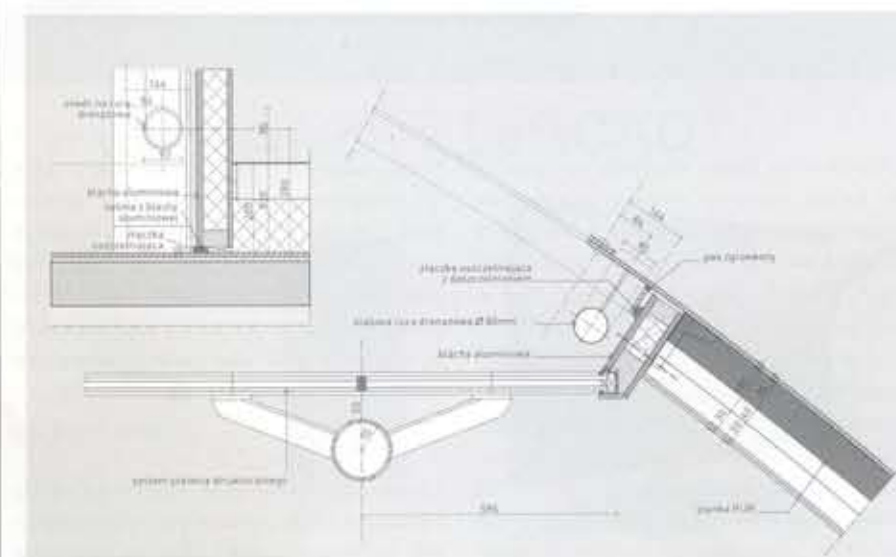
Gazometr po renowacji

» **5.1. Wymiana wnętrza** jest to częściowe lub całkowite wymienienie wewnętrznej struktury budynku na nową. Realizowana jest w sytuacji, gdy w celu zachowania wyglądu architektonicznego konieczne jest zachowanie fasad budynku, podczas gdy wnętrze ulega zmianie ze względu na wymogi funkcjonalne ❶

**5.2. Wstawki** to wprowadzenie dodatkowych struktur lub elementów konstrukcyjnych wewnątrz istniejących gabarytów geometrycznych. Aby zwiększyć powierzchnię użytkową w ramach istniejącej kubatury tworzy się dodatkowe piętra pośrednie lub antresole. Przykładem czynności wstawiających jest dodawanie dużych ilości ram samonośnych, stanowiących konstrukcję specjalnych witrzyn widocznych z wielu poziomów, klatek schodowych i klatek windowych ❷

**5.3. Przebudowy zwiększające strukturę** są realizowane dla spełnienia nowych potrzeb funkcjonalnych, obejmujących zwiększenie kubatury budynku, zarówno w poziomie jak i w pionie. Rozbudowy poziome tworzone są poprzez dobudowę dodatkowej kubatury z boku istniejącej konstrukcji. W tym wypadku, ze względu na konieczność utrzymania odpowiedniego stylu architektonicznego, aspekty konstrukcyjne grają mniejszą rolę. Rozbudowy pionowe wymagają zwiększenia wysokości budynku o jedno lub więcej pięter ponad istniejącą strukturę. W zależności od wielkości dodatkowego obciążenia, konieczne może być ponowne sprawdzenie obciążeń dopuszczalnych konstrukcji istniejącej. Przed rozpoczęciem rozbudowy może wystąpić potrzeba wykonania pewnych prac wzmocniających. Problem ten jest szczególnie istotny w obszarach aktywności sejsmicznej, gdzie statyka budynku jest mocno wrażliwa na nowe obciążenia, szczególnie w górnej części. Potrzeba minimalizacji masy dodatkowej konstrukcji powoduje, że stal jest odpowiednim materiałem, wykazując się wysokim stosunkiem wytrzymałości do ciężaru ❸

**5.4. Przebudowy zmniejszające strukturę**, a tym samym zmniejszanie obciążenia, będące przeciwieństwem rozbudowy pionowej, może dotyczyć rozbiórki jednej lub wielu najwyższych kondygnacji, w celu obniżenia naprężeń w konstrukcji. Ten efekt może zostać osiągnięty poprzez wymianę oryginalnych stropów



Detale elewacji



4



» lub dachów na lżejsze elementy konstrukcyjne. Bardzo popularna jest wymiana ciężkich stropów drewnianych na lekkie stropy oparte na dwuteownikach stalowych i blachach falistych, a także wzmocnienie starych dachów przy pomocy kratownic stalowych. Restrukturyzacja jest rozwiązaniem odpowiednim, gdy modyfikacja funkcjonalna obejmuje wprowadzenie nowych kubatur i powierzchni, a także gdy nowe przepisy wymagają zmiany wytrzymałości układu konstrukcyjnego. Jest to też konieczne w wypadku znacznie zniszczonych budynków, wymagających kompletnej modyfikacji i ulepszenia układu konstrukcyjnego,

Konserwacja istniejących budynków, a także ich zintegrowanie z nową wyrazistą i odwracalną strukturą stanowi klasyczny przykład restrukturyzacji, która musi być oparta na współczesnej teorii restauracji. Logiczne zastosowanie zasad restauracji wskazuje m.in. na na użycie stali, jako spełniającej warunki materiału „odwracalnego” 4

\*\*\*

Poszukiwanie materiałów wpasowujących się formalnie i strukturalnie w otoczenie materiałów tradycyjnych, daje szansę na stworzenie solidnych, zintegrowanych struktur. Wobec

elastyczności i dostępności takich materiałów potencjalnie wzrasta spectrum obiektów, które można ocalić od zapomnienia. Czy jednak w każdym przypadku wysiłek ten jest uzasadniony? Ocenę pozostawiam Państwu, o ile wcześniej nie wyręczy Państwa czas! ■

**Jerzy Stanisław Ebing**  
architekt IARP

> napisz do autora:  
[ep@ebing.pl](mailto:ep@ebing.pl)

