

*Tomasz Wieja**

REWITALIZACJA BUDOWLI INŻYNIERSKICH

1. Wstęp

Budowle inżynierskie stanowią istotny element kompozycji krajobrazu kulturowego. Budowla inżynierska (konstrukcja inżynierska) to budowla niebędąca budynkiem, czyli budowlą odgradzającą za pomocą przegród budowlanych określoną przestrzeń z pomieszczeniami na pobyt ludzi lub inwentarskimi oraz do celów wytwarzania, przetwarzania lub przechowywania od wpływów zewnętrznych, zwłaszcza atmosferycznych.

Budowle inżynierskie powstałe w czasie rewolucji przemysłowej w XIX wieku wpięły się strukturę urbanistyczną miast, a wielokrotnie decydowały o kierunkach rozwoju urbanistycznego aglomeracji miejskich. Budowle inżynierskie to budowle techniczne na potrzeby produkcji, energetyki, transportu, gospodarki komunalnej itp., np. drogi, tunele, wiadukty, silosy, zbiorniki gazu, kominy fabryczne, wieże ciśnień, transformatory, kolektory sanitarne i inne. Budownictwo to powstawało wraz z rozwojem infrastrukturalnym i cywilizacyjnym społeczeństw. Początki budownictwa technicznego miały swoje miejsce w starożytności. Akwedukty, drogi, mosty, zbiorniki na wodę budowano już w starożytnym Egipcie, cywilizacji sumeryjskiej, antycznym Rzymie i czasach nowożytnych. Szczególny rozwój budowli inżynierskich przypada na wiek XIX i początek wieku XX. To właśnie w tym okresie powstają nowe technologie przemysłowe, nowoczesne rozwiązania infrastrukturalne i komunikacyjne. Efektem tego jest powstanie przede wszystkim form użytkowych wynikających z potrzeb technologicznych. Forma zewnętrzna obiektów jest konsekwencją historyzmu i eklektyzmu aplikującego detal architektoniczny w formie gotyckiej, renesansowej, klasycystycznej czy też barokowej. Poszukiwania dekoracyjności architektury nie odwoływały się do formy strukturalnej obiektów budowlanych. W projektowaniu budowli inżynierskich zerwano z tą koncepcją. Budowle te w tym okresie nie były traktowane jako dzieła architektury. Forma stała się konsekwencją funkcji i technologii. Zatem musiała zostać zredukowana. W wyniku gwałtownej deindustrializacji i deglomeracji wielkich miast w II połowie XX wieku nastąpiło wyprowadzenie produkcji przemysłowej na obrzeża miast. Obiekty postindustrialne natomiast zostały pozostawione

* AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Matematyki Stosowanej

w obrębie historycznej zabudowy miast. Zagadnienia wykorzystania budowli inżynierskich, takich jak: kolektory sanitarne, tunele, wieże ciśnień, silosy czy też zbiorniki gazu, na potrzeby współczesnych funkcji dotychczas bardzo rzadko były podejmowane przez architektów i inwestorów. Dostosowanie ww. obiektów jest tendencją nową, realizowaną w praktyce dopiero w latach 80. i 90. XX wieku.

2. Strategia ochrony budowli inżynierskich

Budowle inżynierskie powinny być poddane procesom rewitalizacji. Wprowadzenie nowej struktury funkcjonalnej do wnętrza obiektów inżynierskich jest elementem ochrony dziedzictwa kulturowego. Zasadniczym elementem jest zatem określenie strategii ochrony budowli inżynierskich. Jaką przyjąć strategię ochrony? Współcześnie, w kontekście rewitalizacji budowli inżynierskich, spotyka się rozbieżne koncepcje wynikające z różnego rozwoju świadomości społecznej. Jest to m.in. negacja (likwidacja i rozbiórka), bierna rozbiórka (zaniechanie jakichkolwiek działań naprawczych, skazywanie obiektu na powolną śmierć techniczną), adaptacja (dbałość i ocalanie od zniszczenia przez podejmowanie czynności naprawczo-konserwatorskich, przedłużanie egzystencji przez adaptację do nowych potrzeb i funkcji) oraz twórcza kontynuacja (przedłużanie egzystencji przez rozbudowę i transformację atmosfery i charakteru obiektu w nową jakość estetyczno-funkcjonalną). Odrzucając a priori negację i bierną rozbiórkę, należy stwierdzić, że główną przeszkodą w rewitalizacji budowli inżynierskich jest ich specyfika, czyli funkcja, do której zostały zaprojektowane. Podstawowym aspektem decydującym o ponownym wykorzystaniu budowli inżynierskich jest ich oryginalność i trwałość. W tym kontekście rewitalizacja musi głęboko ingerować w strukturę konstrukcyjną i formalną obiektów. Za główne przeszkody w prowadzeniu tego typu działań uznaje się zły stan techniczny, skomplikowaną strukturę konstrukcyjną, trudny dostęp i dużą liczbę obostrzeń związaną z ochroną środowiska i konserwacją zabytków. W praktyce oznacza to brak jakichkolwiek spójnych zasad rządzących tym procesem. Każdy z obiektów (mimo podobieństw) musi być traktowany indywidualnie, a metoda przekształcenia jest wynikiem interdyscyplinarnych analiz. Efektem tych prac jest transformacja budowli w budynek o określonej funkcji.

Charakterystyka przekształceń (wg autorskiej typologii prof. Z. Szparkowskiej) obejmuje:

- likwidację poprzedniej zabudowy i przeznaczenie odzyskanego terenu do nowych funkcji;
- przekształcenie wnętrza obiektu na potrzeby nowych funkcji bez zmiany jego formy zewnętrznej;
- przekształcenie kompletnie obiektu ze zmianą jego formy zewnętrznej i struktury wewnętrznej;
- zmniejszenie kubatury poprzez częściową rozbiórkę;
- zwiększenie kubatury poprzez rozbudowę lub nadbudowę budowli [3].

Zakres prac rewitalizacyjnych przy przekształceniu budowli w budynek może obejmować integrację, przebudowę, konserwację, rekonstrukcję i modernizację. Prawidłowy proces rewitalizacji pozwala na zachowanie i rozwój następujących procesów:

- estetycznych: kreacja indywidualnego wizerunku przestrzeni wewnętrznej i zewnętrznej;

- ekologicznych: utylizacja i rekultywacja szkodliwych i zdegradowanych gruntów;
- urbanistycznych: dogęszczanie opuszczonych i wyludnionych terenów przemysłowych;
- kulturowych: ochrona wartości historycznych i regionalnych;
- społecznych: integracja społeczeństwa wokół atrakcyjnych obiektów architektonicznych, co musi prowadzić do wzrostu świadomości społecznej;
- przyrodniczych: ochrona krajobrazu i terenów zielonych przed nowymi inwestycjami.

Ten pozytywny proces mogą jednak utrudniać czynniki:

- ekonomiczne – konieczność zaangażowania znacznych środków finansowych;
- technologiczne – stosowanie specjalistycznych, skomplikowanych rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych [3].

3. Podstawowe zasady rewitalizacji budowli inżynierskich

Rewitalizacja jako proces inwestycyjny jest sumą ponownych działań podejmowanych w zdegradowanych obszarach miast, która przyczynia się do poprawy jakości życia mieszkańców, stworzenia nowych funkcji, odbudowy więzi społecznych. Rewitalizacja obejmuje nie tylko remont, rewaloryzację lub modernizację obiektów, ale również działania społeczne. Przekształcenie budowli inżynierskich, stanowiących element zespołów urbanistycznych, w budynki lub obiekty dostępne dla społeczeństwa jest jednym z elementów procesu rewitalizacji zdegradowanych obszarów urbanistycznych.

3.1. Koncepcja funkcjonalno-przestrzenna

Zagadnieniem podstawowym jest opracowanie programu funkcjonalnego dla rewitalizacji budowli inżynierskich. Struktura konstrukcyjna i sposób użytkowania obiektów spełniających wymagania technologiczne, a nie użytkowe determinują cele rewitalizacji. Istniejące obiekty zazwyczaj nie są budynkami, a to oznacza, że nie posiadają określonej przestrzeni z pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi. Jest to zasadniczy problem projektowy. Oznacza to bowiem wprowadzenie nowej funkcji w strukturę przestrzenną o charakterze technologicznym. Brak przestrzeni komunikacyjnej we wnętrzu, jednoprzestrzenne kubatury czy też rozwiązania konstrukcyjno-budowlane determinują projektowane rozwiązania funkcjonalne. W gotowych przykładach przekształceń budowli inżynierskich podstawą przyjęcia założeń funkcjonalnych jest indywidualna analiza konkretnego istniejącego obiektu. Jakkolwiek istnieją grupy budowli takie jak: wieże ciśnień, zbiorniki gazu, silosy itp., to mimo podobnej charakterystyki architektoniczno-konstrukcyjnej nie da się jednoznacznie wypracować wspólnego modelu przekształceń.

Podstawowe problemy funkcjonalno-przestrzenne przy rewitalizacji budowli inżynierskich to przeważnie:

- brak wewnętrznej komunikacji pionowej;
- nietypowa struktura przestrzenna wnętrza obiektu wynikająca ze sposobu użytkowania;
- niejednorodny model konstrukcyjny;
- brak oświetlenia naturalnego wnętrza;
- lokalizacja obiektu w obrębie zamkniętych terenów postindustrialnych;
- wymagania ochrony konserwatorskiej.

Budowle inżynierskie podziemne, np. kolektory sanitarne, tunele itp., w procesie przekształceń i rewitalizacji zazwyczaj nie są samoistnym obiektem funkcjonalnym, lecz stanowią element programu funkcjonalnego przeznaczonego dla większego projektu, np. część składowa podziemnej trasy turystycznej. Przykładem tego typu rozwiązania jest program funkcjonalny dla podziemnej trasy turystycznej w Przemyśle, gdzie istniejący zabytkowy kolektor sanitarny jest istotną częścią całego projektu [1].

Przykłady udanych przekształceń budowli inżynierskich na budynki pokazują różne możliwości odpowiedzi projektantów na ww. problemy i są wynikiem szczegółowych analiz architektoniczno-konstrukcyjnych oraz przyjętej koncepcji funkcjonalno-programowej. Przyjęty program funkcjonalny oraz typ budowli inżynierskiej determinują zakres ingerencji w przekształcany obiekt.

3.2. Rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne

Obiekt budowlany wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy projektować i budować w sposób określony w przepisach techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając (art. 5 ustawy *Prawo budowlane*):

- spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:
 - bezpieczeństwa konstrukcji,
 - bezpieczeństwa pożarowego,
 - bezpieczeństwa użytkowania,
 - odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
 - ochrony przed hałasem i drganiami,
 - oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród;
- warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie:
 - zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną oraz, odpowiednio do potrzeb, w energię cieplną i paliwa, przy założeniu efektywnego wykorzystania tych czynników,
 - usuwania ścieków, wody opadowej i odpadów;
- możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego;
- niezbędne warunki do korzystania z obiektów użyteczności publicznej i mieszkaniowego budownictwa wielorodzinnego przez osoby niepełnosprawne;
- warunki bezpieczeństwa i higieny pracy;
- ochronę ludności, zgodnie z wymaganiami obrony cywilnej;
- ochronę obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską;
- odpowiednie usytuowanie na działce budowlanej;
- poszanowanie, występujących w obszarze obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej;
- warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy [4].

Bezpieczeństwo konstrukcji zapewniają m.in.:

- prawidłowy model obliczeniowy konstrukcji (zadanie mechaniki technicznej),
- odpowiednie współczynniki bezpieczeństwa (najczęściej rozdzielone – zwiększające obciążenia i zmniejszające wytrzymałość materiału konstrukcyjnego),
- właściwie przyjęte obciążenia w obliczeniach konstrukcji,
- odpowiednia trwałość konstrukcji (zabezpieczenie przed korozją, wodą).

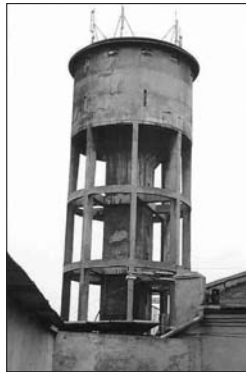
Na spełnienie pozostałych wymagań podstawowych mają przede wszystkim wpływ zastosowane materiały budowlane i sposób ich wbudowania.

Na wybór materiałów budowlanych wpływają głównie następujące czynniki:

- potrzeba uzyskania projektowanej formy architektonicznej,
- zapewnienie wytrzymałości, sztywności, stateczności i szczelności projektowanych elementów i ustrojów budowlanych,
- zapewnienie trwałości (zabezpieczenie przed korozją, ogniem, wodą),
- zapewnienie swobody kształtowania elementów i ustrojów konstrukcyjnych,
- zapewnienie warunków zdrowotnych (np. eliminowanie materiałów zawierających ka-zeinę, wykazujących podwyższoną promieniotwórczość, zawierających włókna rakotwórcze),
- uzyskanie wymaganej ochrony cieplnej oraz przed hałasem i drganiami,
- ekonomia rozwiązań,
- inne (np. dostępność materiałów) [2].

3.3. Ochrona konserwatorska obiektów poddanych przekształceniu

Problem ochrony konserwatorskiej przekształcanych budowli inżynierskich w budynki jest procesem trudnym i skomplikowanym. Z jednej strony pietyzm dla kształtu architektury industrialnej XIX i XX wieku nakazuje zachować istniejącą formę wraz z wyposażeniem technologicznym, a z drugiej struktura przestrzenna istniejących obiektów nie pozwala na bezinwazyjną ingerencję w przekształcaną budowlę. Decydującym elementem jest projektowana koncepcja zagospodarowania wnętrza budowli inżynierskiej. Wprowadzenie nowej funkcji użytkowej (mieszkania, sale wystawowe, muzea czy też np. planetaria) niestety determinuje silną ingerencję w zakres prowadzonych prac adaptacyjnych. Utrzymanie elewacji zewnętrznych staje się priorytetem kosztem przebudowy wnętrza obiektu. Pozwala to na zachowanie historycznego krajobrazu kulturowego, a zarazem rewitalizację otoczenia istniejącego obiektu. Decyzje podejmowane są indywidualnie i poprzedzone interdyscyplinarną analizą.



Rys. 1. Zdjęcie zburzonej wieży ciśnien (projekt A. Siódmiaka) na terenie obecnej Galerii Kazimierz, Kraków (fot. T. Wieja)

Wydaje się jednak, że pozostawienie ww. budowli inżynierskich bez uwzględnienia elastyczności w sposobie ich rewitalizacji musi doprowadzić do śmierci technicznej, a w konsekwencji rozbiórki (rys. 1). W budowlach inżynierskich podziemnych, np. kolektorach, nie istnieje problem formy zewnętrznej. Zasadnicze prace obejmują wzmocnienie struktury konstrukcyjnej obiektu z zachowaniem istniejącego kształtu przekroju poprzecznego oraz oryginalnego materiału budowlanego (rys. 2).



Rys. 2. Zabytkowy kolektor sanitarny w Przemyślu (fot. J. Chmura)

4. Przykłady rewitalizacji budowli inżynierskich

Pierwszym przykładem może być rewitalizacja zbiornika gazu w Oberhausen, którego budowa rozpoczęta w 1927 roku trwała dwa lata (rys. 3). Istniejący gazometr ma wysokość 117,5 m i średnicę 67,7 m i był w ówczesnym czasie największą tego typu budowlą w Europie. Został zniszczony w czasie II wojny światowej i odbudowany w 1950 roku. W 1988 roku gazometr został wykluczony z użytkowania. Jest przykładem wprowadzenia nowej funkcji wystawienniczej do przestrzeni po zbiorniku gazu (rys. 4). Wprowadzenie nowej przestrzeni komunikacyjnej na zewnątrz obiektu pozwoliło na udostępnienie poszczególnych kondygnacji. Zrealizowany program funkcjonalny rewitalizacji pozwolił na zachowanie zewnętrznej formy obiektu. Obecnie przekształcony zbiornik gazu jest wielką galerią wystawową i ma 100 m wysokości. Stał się wizytówką miasta i jego znakiem firmowym [5].



Rys. 3. Zdjęcie przedstawia widok zbiornika teleskopowego gazu w latach trzydziestych XX w. w Oberhausen (fot. www.route-industriekultur.de)



Rys. 4. Widok gazometru przekształconego na centrum wystawiennicze w Oberhausen (fot. www.route-industriekultur.de)

Przykładem podobnej rewitalizacji w Polsce jest adaptacja dawnego zbiornika gazu na planetarium w Toruniu (rys. 5). Z trzech zbiorników gazowych, znajdujących się na ulicy Franciszkańskiej, dwa rozebrano już w 1927 r. Trzeci w 1989 r. zaczęto adaptować na planetarium. Wieleletnie starania zostały zwieńczone sukcesem 17 lutego 1994 roku, kiedy nastąpiło oficjalne otwarcie planetarium. Jego patronem został Władysław Dziewulski, astronom, profesor Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie, współtwórca Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu i Obserwatorium Astronomicznego w Piwnicach. Główny projektor planetarium: RFP wyprodukowała niemiecka firma Zeiss. Tworząca sztuczne niebo kopuła planetarium ma 15 m średnicy, co czyni je jednym z trzech największych w Polsce. W sali projekcyjnej pod kopułą znajduje się 196 miejsc [6].



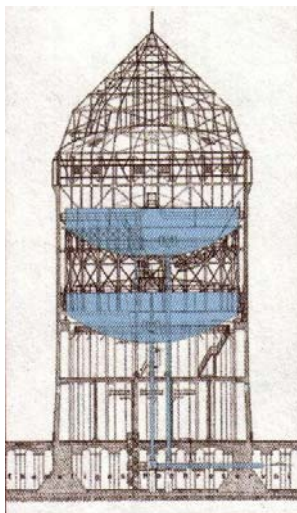
Rys. 5. Widok gazometru w Toruniu, obecnie planetarium (fot. www.planetarium.torun.pl)

Przebudowa wieży ciśnienia w Hamburgu na budynek hotelowy Movenpick Hotel jest kolejnym udanym przykładem rewitalizacji polegającej tylko na pozostawieniu zewnętrznej formy architektonicznej (rys. 6). Nowa projektowana funkcja obiektu nie pozwoliła zachować istniejącej struktury technologicznej. W efekcie dokonano rozbiórki wszystkich elementów znajdujących się wewnątrz budowli, pozostawiając istniejącą formę zewnętrzną, w której zaprojektowano dodatkowe okna (rys. 7). Podstawą konstrukcji wnętrza jest żelbetowy trzon wykonany jako niezależna konstrukcja podpierająca stropy poszczególnych kondygnacji (rys. 8). Ze względu na zły stan żeliwnej konstrukcji dachu zaprojektowano nową strukturę żelbetową wiernie odwzorowującą stan oryginalny. Wielka ceglana

wieża ciśnień znajduje się obecnie w Sternschanzen Park. Wybudowana w latach 1907–1910 wg projektu inżyniera Wilhelma Schwarza była największą tego typu budowlą na świecie. Oparta na rzucie sześciokąta miała 56 m wysokości i 31 m szerokości. Eksploatacja wieży została wstrzymana w 1950 roku. Projektantem przystosowania budowli do celów hotelowych był architekt Falk von Tettenborn. Projekt ukończono w 2007 roku [7].



Rys. 6. Widok na Movenpick Hotel w Hamburgu (fot. www.bwtas.blogspot.com)



Rys. 7. Przekrój istniejącej wieży ciśnień (fot. www.lbp.blogspot.com)



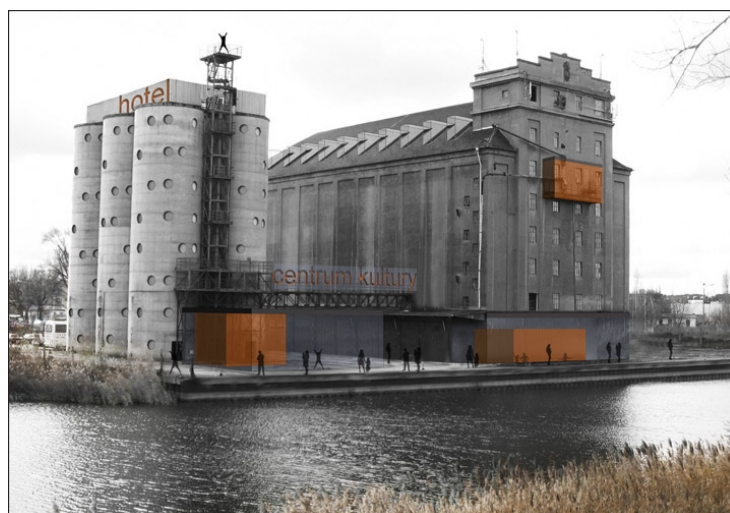
Rys. 8. Realizacja żelbetowego trzonu konstrukcyjnego wnętrza (fot. www.2bp.blogspot.com)

Ciekawym obiektem, w którym także wykorzystano wieżę ciśnieniową, jest Aqarius Water Museum w Mulheim (rys. 9). Zbudowana przez Thyssena w 1893 roku była elementem infrastruktury pozwalającej zasilać w wodę obiekty przemysłowe i kopalnie znajdujące się w okolicy Mulheim i Duisburga. W 1982 roku została wyłączona z eksploatacji. Po przekształceniu i rewitalizacji wieża ciśnieniowa stała się elementem Aqarius Water Museum. W projekcie zachowano istniejący wygląd wieży, dodając z zewnątrz nowoczesną stalową strukturę zawierającą klatkę schodową. Interaktywne muzeum prezentuje historię i rozwój technologiczny urządzeń związanych z produkcją i dystrybucją wody w Zagłębiu Ruhry. Zwiedzający, na 14 poziomach 25 multimedialnych ekspozycji, mogą poznać wszystkie tajemnice związane z wodą jako źródłem życia i rozwoju środowiska człowieka [5].

Koncepcja rewitalizacji elewatora zbożowego we Wrocławiu jest podstawowym elementem przekształcenia terenu znajdującego się nad Kanałem Miejskim (rys. 10). Z racji swej ciekawej formy i dawnej funkcji oraz tego, że obecnie istniejący elewator jest doskonałym przykładem dokumentującym dawną technologię budowlaną, obiekt adaptowany zostanie na centrum kulturowe z kompleksem hotelowym. Właściwe silosy przebudowane będą na hotel z kawiarnią i salą fitness, znajdującymi się na najwyższej kondygnacji, dostępnej dla gości hotelowych. Podobny program funkcjonalny zrealizowano w Oslo, projektując adaptację istniejących silosów zbożowych na hostel. W obydwu przypadkach zachowano formę zewnętrzną architektury, dzieląc strukturę przestrzenną wnętrza stropami na poszczególne kondygnacje [8].



Rys. 9. Widok wieży ciśnień w Aqarius Water Museum w Mulheim
(fot. www.route-industriekultur.de)



Rys. 10. Projekt przekształcenia silosów zbożowych na hotel we Wrocławiu
(fot. www.cezaryszpytma.info.pl)

5. Podsumowanie

Budowle inżynierskie – mosty, silosy, zbiorniki gazu, tunele, kolektory sanitarne itp. charakteryzują się ekspresyjnym pięknem i indywidualną formą. Stanowią element krajobrazu kulturowego naszych miast i miasteczek. Rewitalizacja budowli inżynierskich jest kolejnym wyzwaniem dla inżynierów architektów, konstruktorów, górników i innych specjalistów. Przystosowanie budowli inżynierskich do nowych funkcji jest operacją złożoną i skomplikowaną technicznie, a jednocześnie wprowadza nową jakość do istniejących często zdegradowanych przestrzeni urbanistycznych. Warto także zwrócić uwagę na znaczenie przeprowadzonych przekształceń dla ożywienia społeczności lokalnych, tak w kontekście organizacyjnym, jak i ekonomicznym. Zaangażowanie środowisk lokalnych w program ratowania budowli inżynierskich oraz ich rewitalizacji decyduje o powodzeniu projektu, a w efekcie końcowym staje się znakiem firmowym danej miejscowości.

LITERATURA

- [1] *Chmura J., Mikoś T.*: Średniowieczny kolektor sanitarny w Przemysłu jako element podziemnej trasy turystycznej. „Górnictwo i Geoinżynieria” (kwartalnik AGH) 2009, Rok 33, Zeszyt 3/1
- [2] *Elbing J.S.*: Nowe funkcje budowli inżynierskich. Zawód Architekt. Ogólnopolskie czasopismo Krajowej Izby Architektów, 2010, nr 1
- [3] *Nakoneczny R.*: Postindustrial. Archiwolta 2009, nr 4
- [4] Prawo Budowlane, Dz. U. z 2006 r., Nr 156 poz. 1118
- [5] www.route-industriekultur.de
- [6] www.planetarium.torun.pl
- [7] www.bwtas.blogspot.com
- [8] www.cezaryszpytma.info.pl