

Opinia techniczna

1. Dane ogólne

1.1. Zamawiający

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. 12-200 Pisz ul. Gdańska 11.

1.2. Lokalizacja

Przedmiotowa wieża ciśnień jest zlokalizowana w Piszku na terenie Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. przy ul. Gdańska 11.

1.3. Podstawa opracowania

Zlecenie z Zespołu Usług Technicznych – ZUT 25/02/UT/I

1.4. Materiały wykorzystane w opracowaniu

1.4.1. Projekt rusztowania dla robót remontowo tynkarskich opracowany przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego w Olsztynie – 3.05.73 r.

1.4.2. Wizja lokalna z 7 marca 2002 r.

1.5. Cel opracowania

Celem opracowania jest ocena stanu technicznego obudowy zbiornika wieży ciśnień i podanie sposobu jej naprawy.

2. Opis obiektu

Budowę wieży ciśnień ukończono w 1907 roku. Jej głównym elementem jest trzon o kształcie stożka ściętego, zwężającego się ku górze. Na poziomie posadzki piwnicy wewnętrzna średnica trzonu wieży ma 705 cm, a na górze, tj. 25 metrów nad poziomem terenu, w miejscu gdzie opiera się zbiornik na wodę, średnica wewnętrzna wynosi 450 cm. Grubość ścian trzonu zmienia się od 130 cm na poziomie okienek piwnicznych do 42 cm na górze.

Ściany trzonu wieży w części piwnicznej wykonane są z materiału przypominającego beton silikatowy. Na pewno nie był on poddany autoklawizacji i swą dzisiejszą znaczną wytrzymałość (szacunkowo B10) uzyskał dzięki dodaniu jakiegoś spoiwa hydraulicznego (wiążącego pod wodą i odpornego na działanie wody po stwardnieniu).

Powyżej stropu nad piwnicą ściany trzonu wykonano z cegieł wapienno-piaskowych (silikatowych) na zaprawie wapiennej.

Ściany trzonu wieży od zewnątrz i wewnątrz pokryto tynkiem wapiennym.

Nad piwnicą wykonano strop żelbetowy¹ wsparty na stalowych dwuteownikach I180 (BAILDONHUTTE). Z powodu znacznej rozpiętości (około 7 m) w połowie długości stropu, tj. wzdłuż średnicy rzutu stropu, stalowe belki I180 podparto stalowym podciągami wykonanym z dwuteownika I340 (FRIEDENHUTTE).

Pod stropem zlokalizowano cztery okna piwniczne rozmieszczone symetrycznie i leżące ponad poziomem terenu.

Drugi strop żelbetowy o identycznej konstrukcji, lecz wsparty na dwuteownikach I160 (BAILDONHUTTE) wykonano na górze trzonu wieży pod zbiornikiem na wodę. Sześć ostatnich warstw cegieł pod górnym stropem wykonano na przemian z cegieł ceramicznych i silikatowych, z tym że bezpośrednio pod belkami stalowymi leżą – najwyraźniej mocniejsze – cegły ceramiczne.

¹ Strop ten wygląda jak strop Kleina, lecz płyty nie są wykonane ze zbrojonych bednarką cegieł zalanych zaprawą cementową. Między stalowymi belkami I180 są monolityczne płyty żelbetowe.

Pomiędzy dolnym i górnym stropem żelbetowym są 3 stropy drewniane, belkowe, nagie, tj. bez podsufitki. Pomiędzy stropami biegną schody drewniane, drabiniaste (na jednym poziomie zastąpiono je drabiną).

Do wieży wchodzi się po kilku stopniach betonowych schodów wejściem od strony północnej, tj. od strony ul. Gdańskiej.

Na szczycie trzonu wieży, tj. na wysokości 25 m nad poziomem terenu, ustawiono stalowy, walcowy zbiornik na wodę o pojemności 100 m³. Dno zbiornika składa się z dwóch powłok. Wewnętrzna to kopuła kolistą zwróconą strzałką wygięcia ku górze, a zewnętrzna powłoka to stożek ścięty o dolnej (mniejszej) średnicy równej średnicy przyległej doń kopuły, a górnej średnicy równej średnicy walca pobocznicy zbiornika. W osi zbiornika wykonano komin o kształcie walca, wewnątrz którego biegnie stalowa, pionowa drabina umożliwiająca wejście ponad poziom wierzchu zbiornika. Zbiornik wykonano z arkuszy blach o grubości około 6 mm łączonych na nity.

Średnica zbiornika jest o około 50% większa od górnej średnicy trzonu wieży podpierającej ten zbiornik i dlatego zewnętrzna obudowa zbiornika ma około dwa razy większą średnicę niż górna średnica trzonu wieży.

Jak na ówczesne czasy górną część wieży ciśniętą, tj. zewnętrzną obudowę zbiornika i dach nad nim, wykonano w sposób bardzo nowatorski i zaawansowany technologicznie. Jest to prawie konstrukcja powłokowa. Kształt bryły górnej części wieży ciśniętą tworzą następujące powłoki. Wokół zbiornika jest to walec, który wspiera się na „wklęsłym”² stożku ściętym mającym mniejszą, dolną średnicę równą zewnętrznej, górnej średnicy trzonu wieży. Nad powłoką walcową dach tworzy także stożek ścięty, na którego górnym, mniejszym obwodzie wspiera się następny stożek mający jednak większy kąt pochylenia tworzącej (jest bardziej stromy).

Elementami nośnymi – nadającymi jednocześnie kształt opisanej wyżej powłokowej, górnej części wieży – są kątowniki stalowe L 60x60 i L 50x50 tworzące południki i równoleżniki tych wszystkich powłok. Kątowniki te połączone są ze sobą na nity. Na powierzchni całej powłoki pola utworzone przez południki i równoleżniki wykonane z kątowników wypełniono siatką (zamocowaną po zewnętrznej stronie kątowników) wykonaną z prętów zbrojeniowych ze stali gładkiej o średnicy 6 – 8 mm i rozstawie w kierunku równoleżnikowym (poziomo) co 10 – 15 cm, a w kierunku południkowym co 20 – 30 cm. Po zewnętrznej stronie tego zbrojenia z prętów ułożono siatkę wykonaną z drutu o średnicy mniejszej o 1 mm i o kwadratowych oczkach o boku 4 – 6 mm.

Na tak przygotowaną konstrukcję narzucano z kielni zaprawę wapienno-piaskową najprawdopodobniej najpierw jednostronnie (z zewnątrz) rezygnując przy tym z wykonania deskowania, bowiem zaprawa zatrzymywała się na gęstej siatce wykonanej z drutu. Po kilkunastu dniach można było narzucić zaprawą z drugiej (wewnętrznej) strony. W ten sposób wykonano³ powłokę o grubości 5 – 6 cm.

Powłokę tę od zewnątrz i wewnątrz powleczoneo lepikiem na gorąco zabezpieczając w ten sposób konstrukcję przed wilgocią.

3. Ocena stanu technicznego

Trzon wieży jest w dostatecznym stanie technicznym. Naprawy wymagają jedynie gzymsy, w których część cegieł już wypadła, a inne – choć jeszcze tkwią – nie są już związane z murem. Napraw i uzupełnień wymagają również tynki zewnętrzne.

² Tworząca tego stożka to krzywa swą wypukłością zwrócona ku wnętrzu.

³ Teorię o takiej technologii wysnułem obserwując stosunkowo słabe związanie zaprawy leżącej na zewnątrz drucianej siatki z zaprawą leżącą od strony wewnętrznej powłoki. Pod działaniem niezbyt dużej siły powłoka o grubości 5 – 6 cm rozpadała się na dwie warstwy rozdzielone drucianą siatką.

Zupełnie odmiennie wygląda stan techniczny powłoki w górnej części wieży ciśnień, który grozi w każdej chwili awarią. Stalowe pręty zbrojeniowe siatki tej powłoki (o średnicy 6 – 8 mm) są skorodowane, co powoduje, że całe pola (tj. obszary zawarte pomiędzy południkami i równoleżnikami wykonanymi z kątowników) powłoki spadają na ziemię. W dniu wizji lokalnej na ziemię spadły już trzy pola z części wschodniej ze stożka ściętego „wkłęsłego” leżącego pod powłoką walcową. Nad tę wyrwą wypadła też cała sekcja (pole) z powłoki walcowej. Również od strony południowo-zachodniej na ziemię spadło półtora pola także ze stożka ściętego „wkłęsłego” leżącego pod powłoką walcową.

Opisana sytuacja jest niebezpieczna dla ludzi i parkujących w pobliżu samochodów, dlatego też teren wokół wieży ogrodzono. Niestety wieża stoi zbyt blisko wejścia do budynku biurowego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji. Odpryski spadających z wysokości dwudziestu paru metrów znacznych – tj. przekraczających powierzchnię 1 m^2 – fragmentów powłoki mogą ranić pracowników i klientów Przedsiębiorstwa.

4. Sposób naprawy zniszczonej powłoki

Naprawa jest trudna i kosztowna. Trzeba też uzgodnić ją z konserwatorem zabytków, od którego można uzyskać dofinansowanie remontu.

Wokół wieży konieczne będzie ustawienie rusztowania o wysokości 35 metrów, umożliwiającego dostęp do czubka dachu wieży. Następnie trzeba usunąć całą powłokę wykonaną z zaprawy wapiennej wraz z jej prętami zbrojeniowymi. Należy zostawić jedynie siatkę południków i równoleżników wykonaną z kątowników. Siatka ta umożliwi zachowanie pierwotnego kształtu powłoki i będzie stanowić wsparcie dla zbrojenia z prętów stalowych nowej powłoki żelbetowej. Po ułożeniu zbrojenia po zewnętrznej stronie kątowników, od wewnętrznej strony trzeba będzie wykonać deskowanie całej powłoki, a następnie drogą natrysku (torkretowania) nanieść beton. Ta nowa powłoka będzie samonośna, tj. nie będzie obciążać istniejącej konstrukcji stalowej wykonanej z kątowników i cały swój ciężar przekaże na trzon wieży.

Wykończenie zewnętrzne powłoki żelbetowej należy uzgodnić z konserwatorem zabytków, który być może dysponuje starymi fotografiami pokazującymi rodzaj pokrycia dachu (papa, czy np. blacha). Ściany zewnętrzne pokryć tynkiem cienkowarstwowym.

Opracował:
dr inż. Marek Jędrzejczak

dr inż. Marek Jędrzejczak
upr. bud. Nr 2/91/OL
§2 ust.1 pkt 1, §5 ust.1,
§6 ust.3, §7, §13 ust.1 pkt 2,
