

I.	OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANO - WYKONAWCZEGO BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ NAPRAWY I RENOWACJI BASZTY NAROŻNEJ ZNAJDUJĄCEJ SIĘ W CIĄGU MURÓW OBRONNYCH W SKARSZEWACH
-----------	---

I.1.	PODSTAWA OPRACOWANIA
-------------	-----------------------------

I.1.1.	Przedmiot i cel opracowania
---------------	------------------------------------

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano – wykonawczy branży konstrukcyjnej naprawy i renowacji baszty narożnej znajdującej się w ciągu murów obronnych w Skarszewach wpisanych do rejestru zabytków województwa pomorskiego pod numerem 721 (601).

Celem projektu jest przedstawienie rozwiązań konstrukcyjnych przywracających ścianie południowej baszty narożnej pierwotny wygląd z okresu przed nastąpieniem awarii budowlanej związanej z odpadnięciem lica muru.

I.1.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA
---------------	-----------------------------

- 1 - Umowa nr WGLiOŚ-2/2012 z dnia 30 lipca 2012r. zawarta pomiędzy Gminą Skarszewy a Biurem Usług Projektowo – Inwestorskich „ Inwestpol ” Sp. z o.o. zapisana w BUP- I „ Inwestpol ” pod numerem 334/2012.
- 2 - Oględziny obiektu dokonane przez autora opracowania z niezbędnymi pomiarami i wykonaniem dokumentacji fotograficznej w dniu 02.08.2012r.
- 3 - „ Dokumentacja konserwatorsko architektoniczna dla fragmentów średniowiecznych murów obronnych w Skarszewach ” – opracowane w listopadzie 2004r. przez Firmę Handlowo – Usługową „ ROBIN ” Paweł Dembek.
- 4 - „ Konserwacja zabytków budownictwa murowanego ”- Władysław Borusiewicz Wydawnictwo Arkady – Warszawa 1971r.
- 5 - „ Konserwacja ruin historycznych . Uwagi o metodzie” Jan Tajchman – Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu.
- 6 - Mapa sytuacyjna fragmentu miasta Skarszewy lokalizująca pozostałości murów obronnych i przedmiotową basztę narożną.

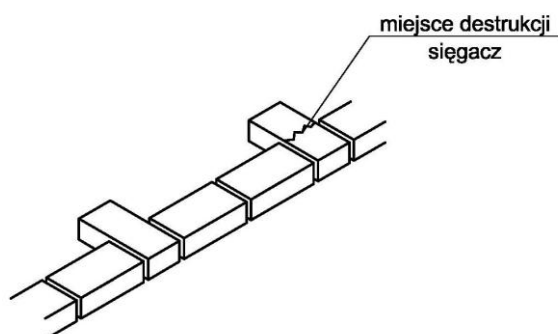
I.2.	OPIS OBIEKTU
-------------	---------------------

I.2.1.	Krótką charakterystyka obiektu
---------------	---------------------------------------

Narożna baszta okrągła leży w południowym ciągu średniowiecznych murów obronnych w Skarszewach, zlokalizowana przy obecnej ul. Zduńskiej na działce nr. 62 obręb 7.

Obiekt datuje się na XV wiek, kiedy to wcześniejsze mury w formie nieregularnego czworokąta wzmocniono w narożach okrągłymi basztami.

Wymurowano ją z cegły o grubości murów ~ 2,80m. Odkryty po odwarstwieniu lica muru układ historycznych cegieł nie wskazuje na jakikolwiek wątek i porządek, w jakim by mur wznoszono. Cegły układano w sposób nieregularny i przypadkowy. Odsłonięty awarią fragment przedstawia typową destrukcję muru średniowiecznego w postaci odwarstwienia lica. Destrukcja nastąpiła klasycznie w sięgaczach na grubości warstwy cegły licowej.



Odtworzenie w latach sześćdziesiątych, podczas remontu baszty, warstwy licowej, wykonano bez zastosowań jakichkolwiek wiązań, wypełniając przestrzeń, pomiędzy murem historycznym a nowym licem, zaprawą cementową, która miała spełniać rolę zespalającą. W opracowaniu [3] z roku 2004 autor „Orzeczenia techniczno – konstrukcyjnego” pisał „stan techniczny tego odcinka murów uległ zdecydowanie pogorszeniu, a niektóre jego fragmenty (m. in. baszta okrągła) grożą całkowitym zniszczeniem.”

W nocy z 16/17 lipca 2012r. nastąpiło oderwanie około 24 m² ściany stanowiącej lico muru baszty na całej jej wysokości i szerokości około 4m.



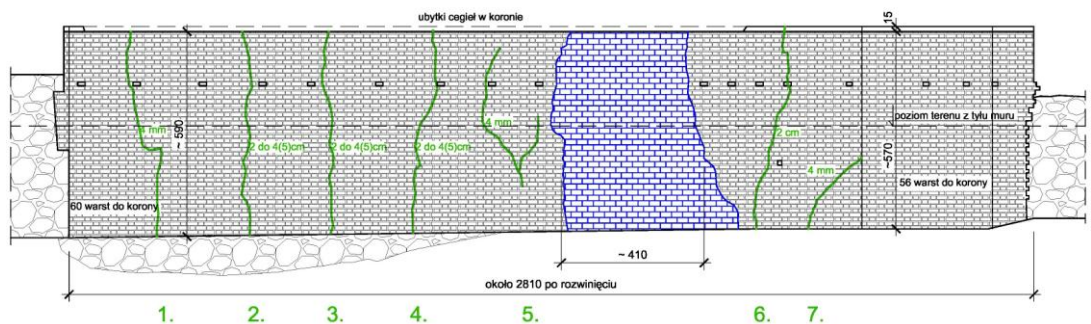


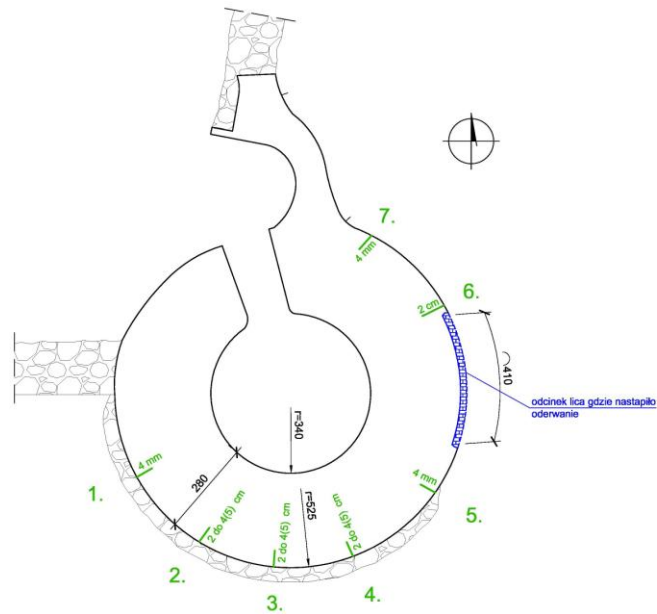
I.2.2. Orzeczenie stanu technicznego muru baszty

Inwentaryzacja murów baszty i jej oględziny przeprowadzone w zakresie niezbędnym dla realizacji niniejszej dokumentacji, wykazały stan techniczny obiektu po okresie około dwóch tygodni od wystąpienia awarii części lica jej muru.

Wyniki oględzin przedstawia poniższy rysunek, na którym zaznaczono miejsca i rozwarcie powstałych w licy muru rys. Ceglana część baszty posadowiona jest na fundamencie kamiennym widocznym od strony południowo – zachodniej. Część południowa i wschodnia fundamentu jest obsypana gruntem.

Konstrukcja lica murowanego baszty jest w stanie awaryjnym. Na jego obwodzie zlokalizowano siedem pionowych pęknięć, których rozwarcie wynosi od 4 mm do 5 cm. Odpadnięcia kolejnych fragmentów stanowiących lico muru jest tylko kwestią czasu.





Porośnięta roślinnością cegła korony muru, rozwarstwiona, łuszcząca się, z dużymi ubytkami rolki, wymurowana pozioma nakrywa bez niezbędnych do odprowadzenia wody spadków powoduje, że woda opadowa przedostaje się do wnętrza muru i w okresie zimowym powoduje jego rozsadzanie. Dowodem tego są wspomniane wyżej pęknięcia i odsłonięcia od historycznego muru.





W zaistniałej sytuacji należy niezwłocznie przystąpić do prac mających na celu usunięcie wszystkich fragmentów odspojonego lica muru baszty od strony południowej, zapobiegając podobnym wypadkom, jakie miało miejsce w nocy 16/17 lipca br.

I.2.3.	Stan projektowany
---------------	--------------------------

Usunięcie zniszczonego lica muru baszty odsłoni wewnątrz muru historycznego, którego cegła sądząc po jego oględzinach na powierzchni obecnie odwarstwionej, jest mocno złuszczone, popękane z licznymi dziurami i ubytkami oraz z wykruszającą się zaprawą.

Należy się zastanowić nad pozostawieniem fragmentu muru tzw. „świadka” i nie przywracaniem w całości nowego lica z nowej cegły. Decyzję w tej sprawie pozostawia się Komisji Konserwatorskiej czuwającej nad pracami przy tym obiekcie zabytkowym.

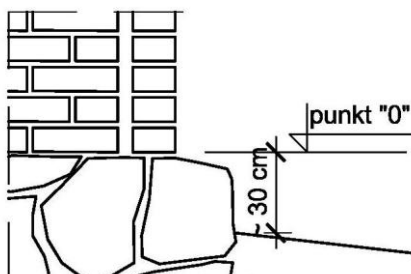
Przy decyzji o pozostawieniu fragmentu odsłoniętej awarii powierzchni „wewnątrz, które stało się licem nie może otrzymać profilowanych spoin, możliwe jest jedynie wypełnienie dziur i ubytków, ograniczające penetrację wody w głąb muru” [5]

Prace należy rozpocząć od usunięcia popękanego i odwarstwowanego „lica” na całym obwodzie i wysokości południowej części baszty z fragmentem korony, którą tworzy nad „licem” rolka ceglana układana na wozówce i dalej pozioma nakrywa z cegły układanej na płask. Zakres rozbiórki korony ustalony może zostać dopiero po odsłonięciu warstwy wierzchniej.

Z gruzu, w miarę możliwości, odzyskać część cegły o historycznych wymiarach 30 x 14 x 8 cm i usunąć z niej zaprawę. Zdyskwalifikowaną partię tworzącą obecnie „lico” i koronę wywieść z terenu prac. Odzyskaną cegłę ułożyć przy murze baszty w odległości umożliwiającej wykonanie prac ziemnych odsłaniających na wysokość ~ 30 cm kamienny fun-

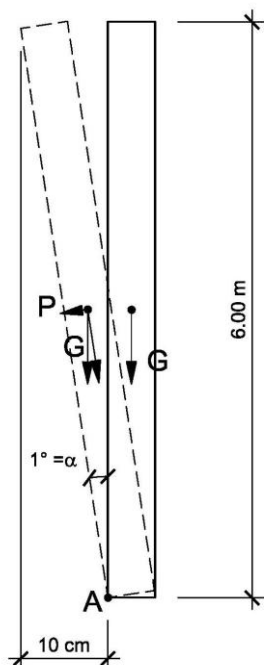
dament baszty. Ziemię z usuniętej warstwy rozprowadzić w terenie w sposób umożliwiający odprowadzenie wód opadowych od budowli.

Odsłonięty w ten sposób punkt „O” w sposób naturalny przywrócić stan równowagi i odebrać możliwość zawilgocenia cegły przez kapilarnie podciąganie wody z gruntu.



Z metod zabezpieczenia narażonych na silne deformacje ustrojów murowych szczególnie efektywna pod względem konstrukcyjnym jest metoda wiązania ustroju. Wiązania spełniają podwójne zadanie. Przede wszystkim przejmują naprężenia rozciągające, na których działanie mury szczególnie nie są odporne, a następnie konsolidują ogólny układ konstrukcyjny i tym samym przyczyniają się do zwiększenia stateczności i sztywności przestrzennej budowli.

Dla doboru kotew wiążących lico muru z historycznym murem baszty, przeprowadzono kontrolne obliczenia sił, jakie muszą przenieść kotwy zespalające te warstwy zakładając, że na skutek dopasowania pionu ściany do warunków istniejących i dokładności wykonawstwa ściana lica muru odchyli się od pionu (od punktu A) na 10 cm.



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{10}{600} = 0,01666$$

$$\alpha \cong 1^{\circ}$$

pozioma siła P

$$P = G \cdot \sin \alpha$$

ciężar muru dla paska szerokości 1,0 m

$$G = 0,14 \cdot 6,0 \cdot 18,0 \cdot 1,2 = 18,1 \text{ kN/m}_b$$

$$P = 18,1 \cdot \sin 1^\circ = 0,32 \text{ kN}$$

Zatem kotwa musi przenosić siłę min. $P = 0,32 \text{ kN}$ na każdym metrze bieżącym lica.

Wiązanie nowego opłaszczowania (lica) ściany z częścią historyczną, zapewnienie jej stabilizacji i zapobieżenie tendencjom odspajania w przyszłości projektuje się w oparciu o metodę BRUTT TECHNOLOGIES . Istota metody polega na montażu w murze dodatkowego zbrojenia w postaci specjalnych wkrętów, cięgien i kotew stalowych wykonanych z austenicznej stali nierdzewnej o charakterystycznym, helikoidalnym (śrubowym) kształcie.



Kotwa Brutt Saver Profil

Przytoczone przez producenta w „Katalogu technicznym ...” badania kotew na wrywanie pokazują, że siły wrywające dla profili $\phi 8$ w zależności od materiału, w którym kotwa jest mocowana wynoszą:

- dla cegły 5,68 kN przy zagłębieniu kotwy 210 mm
- dla betonu komórkowego 2,61 kN przy zagłębieniu kotwy 150 mm

Siły te znacznie przekraczają wartości z przeprowadzonej analizy obliczeniowej dla określenia siły poziomej powstałej na skutek założonego wychylenia ściany.

Oznacza to, że przyjęte kotwy bezpiecznie przejmą siły poziome wynikające z „pracy” opłaszczowania.

Po oględzinach powierzchni historycznej ściany baszty uznano, że jej degradacja sięga w głąb na szerokość cegły tj. 14 cm.

Biorąc pod uwagę grubość warstwy zaprawy za cegłą projektuje się nawiercić otwory dla kotew na głębokość 40 cm. Po odjęciu warstwy uznanej za nienośną, długość mocowania kotwy wyniesie:

- długość otworu nawierconego 40 cm
 - szerokość cegły złuszczonej - 14 cm
 - szerokość warstwy zaprawy za cegłą - 3 cm
- 23 cm \cong 21 cm

Kotwy Brutt Saver Profil montować w rzędach naprzemiennie, z zachowaniem odległości 80 cm w poziomie i około 40 cm w pionie zgodnie z załączonymi w projekcie rysunkami.

Przy realizacji stosować się do zaleceń przedstawionych w „Poradniku projektanta i wykonawcy. Katalog techniczny. Standardowe projekty napraw. Nowoczesna metoda naprawy, wzmocnienia i stabilizacji uszkodzonych konstrukcji murowych niemieckiej firmy BRUTT SAVER”

Podczas odtwarzania opłaszczowania (lica) pozostawić wolną przestrzeń pomiędzy nowym a historycznym murem i nie wypełniać jej zaprawą. W pierwszej dolnej i ostatniej górnej warstwie układanych cegieł podczas murowania pozostawić również, niewypełnione fugą, przerwy między cegłami w rozstawie około 1.0 m. Pozostawione między cegłami otwory dolne i maculcowe górne będą w sposób naturalny wentylowały pozostawioną przestrzeń i tym samym osuszały mur historyczny.

Ściany wnętrza baszty i ściany północne porażone są przez glony. Nieszczelna korona stała się przyczyną zalegania wody opadowej i w rezultacie miejscem rozwoju mikroorganizmów. Zalegający wewnątrz baszty grunt ukształtowany został w sposób powodujący gromadzenie się wód opadowych, co jest przyczyną namakania ścian i w rezultacie łuszczeniem wierzchniej warstwy cegieł.

Do zniszczeń łuszczenia się konstrukcji murowych przyczynia się również migracja rozpuszczonych soli. Wykwity soli występują na znacznej powierzchni i istnieje potrzeba ich usunięcia.

Konieczne jest przemurowanie tych powierzchni z uzupełnieniem ubytków oraz likwidacją mikroorganizmów.

Czynności te winny być poprzedzone wykonaniem ukształtowania terenu wewnątrz baszty. Nachylenie powierzchni terenu należy wykonać w sposób umożliwiający odpływ wód opadowych z wnętrza baszty na zewnątrz.

Korona murów w istniejącej obecnie formie odpowiada za prawidłowe usunięcie wód opadowych z blisko trzy metrowej szerokości. Musi być zatem szczelna i wykonana w sposób gwarantujący nie przenikanie wilgoci w głąb muru. W tym celu powierzchnię korony projektuje się wykonać z 3% spadkiem na zewnątrz i dodatkowo nacięciem kapinosa w wystającej poza lico muru rolce. Ponadto podczas układania nowych warstw cegieł korony (około 5 warstw) podłoże pod nimi zabezpieczyć izolacją stosując ją w formie elastycznej zaprawy (szlamy uszczelniające elastyczne). Dodatkowo całą powierzchnię korony uszczelnić poprzez hydrofobizację. Hydrofobizację wykonać również na powierzchni wewnętrznych ścian baszty w pasie około 30 cm powyżej wyprofilowanego gruntu.

Do czasu rekonstrukcji historycznego zadaszenia baszty czynności hydrofobizacyjne należy przeprowadzać cyklicznie.

I.3.	WNIOSKI I ZALECENIA
-------------	----------------------------

1. Odspojenie powierzchni opłaszczowania południowej części baszty stanowiącej element murów obronnych są w stanie awaryjnym i grożą w każdej chwili oderwaniem.
2. Ubiegając sytuację oderwania lica zaistniałą w lipcu bieżącego roku należy niezwłocznie przystąpić do rozbiórki „płaszcz” na całej części południowej baszty
3. W miarę możliwości odzyskać historyczną cegłę o wymiarach 30x14x8 cm w celu jej ponownego wbudowania
4. Odsłonić kamienny fundament na około 30 cm powyżej powierzchni gruntu i uzupełnić ubytki spoinowania. Poziom gruntu wewnątrz baszty wyprofilować tak, aby wody opadowe odpływały na zewnątrz
5. Odtworzyć lico baszty kotwiąc je z murem historycznym profilami Brutt Saver.
6. Ściany wnętrza baszty odsolić, częściowo przemurować zaszpachlować oraz zahydrofobizować 30 cm pasek powyżej gruntu.
7. Przemurować koronę muru układając nową warstwę na zaprawie elastycznej. Powierzchnię korony uszczelnić przez jej hydrofobizację.

8. W przypadku gdyby planowane prace (poza rozbiórką oplańczowania w części południowej) miały być odsunięte w czasie, należy prowizorycznie zabezpieczyć powierzchnię korony baszty chroniąc ją przed dalszym namakaniem. Prace zabezpieczające winny być wykonane przed nastaniem mrozów.
9. Realizacja prac objętych niniejszym opracowaniem jest możliwa dopiero po uzyskaniu przez Urząd Gminy pozytywnej Decyzji Pomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora w Gdańsku na wykonanie prac przy zabytkowym obiekcie nieruchomym.