

OPIS TECHNICZNY

nazwa inwestycji:	Projekt budowlany remontu i konserwacji murów blankowania baszty na Zamku w Będzinie	
kod CPV	45453000-7 roboty remontowe i renowacyjne 45453100-8 roboty renowacyjne 28112310-6 rusztowania 45110000-1 roboty rozbiórkowe i przygotowawcze 45111220-6 wywóz materiałów z rozbiórek 45262500-6 roboty murowe	
adres inwestycji:		
miejscowość:	Będzin	
ulica:	Zamkowa 1	
nr. działki:	160	
inwestor:	Muzeum Zagłębia w Będzinie, ul. Świerczewskiego 15	
biuro projektów:	m a s a architektki Aleksandra Bosowska Ul. Słowiańska 26/11, 41-503 Chorzów	
zespół projektowy:		
branża	funkcja	imię i nazwisko projektanta, nr. uprawnień
architektura	gł. projektant	mgr inż. arch. Wojciech Stalmach upr. nr 143/02
	projektant	mgr inż. arch. Aleksandra Bosowska
	projektant	mgr inż. arch. Krzysztof Pyta
data opracowania projektu:	Chorzów, Listopad 2013	

I. ZAKRES OPRACOWANIA

W niniejszej dokumentacji opracowano projekt budowlany w zakresie zgodnym z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

Spis treści

2.0 PRZEDMIOT OPRACOWANIA	2
3.0 PODSTAWA OPRACOWANIA	2
4.0 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	2
5.0 STAN TECHNICZNY	3
6.0. ZAKRES OPRACOWANIA	3
7.0. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	3
8.0. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA	7
9.0. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ	7
10.0 WYTYCZNE DO PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	7
11.0 UWAGI KOŃCOWE	8
12.0 DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA	10
13.0 SPIS RYSUNKÓW	13
14.0 ZAŁĄCZNIKI	11
15.0 CZĘŚĆ RYSUNKOWA - ARCHITEKTURA	57

KONIEC SPISU TREŚCI

1. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Kopie uprawnień projektantów
2. Kopia wpisu do Izby Architektów i Inżynierów Budownictwa autorów opracowania.
3. Oświadczenia projektantów o zgodności projektu z obowiązującymi przepisami.
4. Ekspertyza techniczna stanu istniejącego
5. Ramowy program konserwatorski

2.0 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest blankowanie murów okrągłej baszty zamku górnego zlokalizowanych w północno zachodnim narożniku zamku w Będzinie przy ul. Zamkowej 1.

3.0 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa zawarta z Muzeum Zagłębia w Będzinie przy ul. Świerczewskiego 15 z dnia 30 października 2013 roku
- Inwentaryzacja stanu istniejącego
- Ekspertyza Budowlano Konserwatorska dotycząca przyczyn uszkodzeń oraz zabezpieczenia i renowacji kamiennych murów Zamku Będzińskiego autorstwa dr. inż. Zbigniewa Pajaka oraz dr. inż. Łukasza Drobca; czerwiec 2012
- Program konserwatorski autorstwa mgr. Jacka Olesiaka wraz z zespołem; czerwiec 2012
- Ustalenia z Panią Wiolettą Mikułą - dyrektor Muzeum Zagłębia w Będzinie
- Ustalenia z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków

4.0 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Przedmiotowy obiekt – krenelaż wieńczy mury okrągłej baszty znajdującej się na terenie zabytkowego zamku. Zlokalizowany jest na działce nr 160, będącej własnością Muzeum Zagłębia w Będzinie

Zamek datowany jest na XII wiek.

Wyjście na dach następuje na poziom stalowego trapu, następnie na wysokości +0.44m w stosunku do stalowego trapu znajduje się kamienny podest okalający trap zgodny z szerokością murów baszty. Podest wykończony jest betonową szlichtą z licznymi ubytkami i spękaniem w swojej strukturze

Krenelaż baszty wykonany jest w postaci prostopadłościennych bloków o wymiarach szerokość około 40cm, wysokość około 70cm oraz głębokość około 90cm. Każdy blok kamienny poszczególnych blanków osadzony jest na cegle pełnej na zaprawie cementowej. Na wysokości około 30 cm nad częścią pieszą, na całej długości blankowania wykonany jest dekoracyjny pas arkad z cegły pełnej z licznymi ubytkami w swojej strukturze.

Blankowanie wykończone jest betonową szlichtą z licznymi ubytkami i spękaniem w swojej strukturze.

Zgodnie z Ekspertyzą Budowlano - Konserwatorską mury zamku wzniesiony został metodą „opus emplectum”, która polega na murowaniu zewnętrznej i wewnętrznej części muru z ociosanych bloków kamiennych na zaprawie wapiennej i wypełnieniu powstałej przestrzeni pomiędzy kruszonym kamieniem zalany zaprawą wapienną. Materiałem, z którego wzniesiono zamek i jego mury jest dolomitowy kamień łamany. W kolejnych przebudowach i remontach zamku stosowano zaprawę cementową, cementowo – wapienną oraz zaprawę renowacyjną. Blankowanie baszty zostało wykonane z ociosanych bloków z kamiennych. Mury krenelażu wykazują uszkodzenia korozyjne – struktura muru jest rozluźniona, a elementy murowe i zaprawa lokalnie są odspojone. Wyprawy z zapraw cementowych na wierzchu murów są odspojone i zarysowane.

Na poziom dachu baszty prowadzą stalowe schody spiralne. Dach wykonany jest w postaci stalowego pomostu.

5.0 STAN TECHNICZNY

Zgodnie z Ekspertyzą budowlano konserwatorską oraz na podstawie inwentaryzacji stanu istniejącego stan krenelażu jest groźny. Proces zniszczenia struktury doprowadził do uszkodzeń muru w postaci spękań, rozwarstwień i ubytków w strukturze muru. Konstrukcja blankowania została częściowo osłabiona i stanowi potencjalne zagrożenie bezpieczeństwa w dalszym użytkowaniu. Struktura muru charakteryzuje się licznymi ubytkami kamienia oraz dekoracyjnych arkadowych cegieł.

6.0. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakresem opracowania jest projekt budowlany remontu i konserwacji wewnętrznej części murów blankowania okrągłej baszty. Długość przedmiotowego blankowania po wewnętrznej stronie to 25mb łącznie.

Opracowanie obejmuje:

- remont elewacji blankowania baszty oraz części kamiennego podestu pieszego w grubości murów zewnętrznych po wewnętrznej stronie muru i blankowania uwzględniając poszczególne blanki i przestrzenie pomiędzy nimi. Remont nie dotyczy zewnętrznej powierzchni murów baszty
- usunięcie betonowej szlichty z poziomych płaszczyzn kamienia
- usunięcie ceglanych wtrętów w strukturze muru oraz ceglanych elementów w dolnej części blanków z zachowaniem ceglanych arkadowania.
- czyszczenie elementów ceglanych arkad
- czyszczenie ciosów kamiennych
- wzmocnienie strukturalne ciosów kamiennych
- wymiana i uzupełnienie fug w obrębie blankowania po wewnętrznej stronie krenelażu
- hydrofobizacja kamienia oraz elementów ceglanych

7.0. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

Etapy remontu:

1. Zabezpieczenie stalowego trapu na czas trwania remontu
Stalowy trap należy zabezpieczyć warstwą płyt pilśniowych twardych o grubości 6mm o wymiarach 122cm x 244cm przykręconych do podkonstrukcji drewnianej z listw drewnianych 5x6cm ułożonych na warstwie czarnej folii budowlanej. Podkonstrukcja co 60cm, płyty pilśniowe należy wyciąć i wypełnić przestrzeń trapu na całej powierzchni. Płyty należy układać mijankowo
2. Rozebranie fragmentów blankowania wymagających ponownego przemurowania
3. Usunięcie uszkodzonych spoin, kamieni oraz cegieł w słabym stanie technicznym, usunięcie betonowej szlichty z powierzchni poziomych blankowania, usunięcie z porastającej roślinności fragmentów muru. Demontaż ostatnich dwóch warstw kamieni w celu ponownego montażu na zaprawie wodoszczelnej. Usunięcie ceglanych wtrętów oraz elementów ceglanych u podstawy blanków.
4. Czyszczenie kamienia. Optymalną pod względem technicznym metodą czyszczenia muru jest delikatne strumieniowanie dobranym ścierniwem np. przy użyciu agregatu CePe ścierniwem Garni o uziarnieniu 0,01-0,06mm, ciśnienie robocze 2-4 barów. W metodzie tej nie używa się środków chemicznych, które mogłyby mieć wpływ na uruchomienie roztworów solnych. Nośnikiem materiału ściernego jest sprężone powietrze o regulowanym ciśnieniu i stycznym do podłoża kącie uderzenia ścierniwa, przez co możliwe jest bardzo dokładne stopniowanie czyszczenia, bez niszczenia osłabionej strukturalnie substancji zabytkowej
Uzupełnienie brakujących elementów w strukturze muru; murować należy z odzyskanego, oczyszczonego kamienia wapiennego na zaprawie murarskiej z trassem do zabytkowych murów lub z kamienia pozyskanego z lokalnych źródeł. Należy

zachować historyczne wątki muru. Ciosy z kamienia należy wzmocnić strukturalnie. Do wypełnienia spoin lica muru należy użyć zaprawy wapienno piaskowej zawierającej m.in. naturalne wapno w bryłkach, kruszywa mineralne.

Na koronie muru do układania i murowania ostatnich dwóch warstw ciosów kamiennych należy stosować zaprawę wodoszczelną. Pod górną warstwą tak przemurowanego wątku kamiennego oraz dla ochrony ułożyć należy warstwę mineralnej, elastycznej warstwy hydroizolacji poziomej, mrozoodpornej i odpornej na przesiąkanie wody w głąb muru. Górna pozioma płaszczyzna blankowania wieży powinna być wykonana ze spadkiem pod kątem na zewnątrz, tak, aby ułatwić odprowadzanie wody.

OPIS SZCZEGÓŁOWY:

Należy usunąć warstwę szlichty betonowej z poziomych części blankowania metodą ręczną tak aby nie uszkodzić kamienia. Następnie metodami ręcznymi należy usunąć istniejące fugi pomiędzy kamieniami na głębokość około 5cm. Podczas usuwania fug należy wykuć ręcznie ceglane wtręty w obrębie murów blankowania z zachowaniem ceglanego arkadowania

Dwie górne warstwy części poziomych rozebrać i oczyścić, przygotować do ponownego użycia. Rozbiórki dokonywać ręcznie od góry. Prace rozbiórkowe powinny być wykonane ze szczególną ostrożnością i pod stałym nadzorem, należy stosować zabezpieczenia przez dodatkowe rozpory i pomosty w miarę potrzeb. Kamień z rozbiórki nadający się do ponownego wbudowania należy segregować, oczyścić z zaprawy oraz składować w miejscu do tego specjalnie wyznaczonym. Gruz pochodzący z rozbiórki muru wywozić na wysypisko bądź składować na placu budowy w miejscu do tego przeznaczonym.

ODZYSK I OCZYSZCZENIE KAMIENIA:

Optymalną pod względem technicznym metodą czyszczenia muru jest delikatne strumieniowanie dobranym ścierniwem np. przy użyciu agregatu CePe ścierniwem Garni o uziarnieniu 0,01-0,06mm, ciśnienie robocze 2-4 barów. W metodzie tej nie używa się środków chemicznych, które mogłyby mieć wpływ na uruchomienie roztworów solnych. Nośnikiem materiału ściernego jest sprężone powietrze o regulowanym ciśnieniu i stycznym do podłoża kącie uderzenia ścierniwa, przez co możliwe jest bardzo dokładne stopniowanie czyszczenia, bez niszczenia osłabionej strukturalnie substancji zabytkowej.

Przed przystąpieniem do czyszczenia należy w obecności służb konserwatorskich wykonać powierzchnie próbne o różnym stopniu doczyszczenia i wykonać doboru optymalnego stopnia doczyszczenia. Przed uzupełnieniem ubytków w wątku muru, oryginalne ciosy kamienne należy wzmocnić preparatem opartym na estrach kwasu krzemowego. Wzmocnienie powinno przywrócić materiałowi pierwotny profil wytrzymałości - nie może doprowadzić do przyspieszenia destrukcji, a także nie może też prowadzić do wytworzenia jedynie cienkiej, twardej warstwy przypowierzchniowej. Dlatego należy użyć odpowiednio dużej ilości preparatu opartego na estrach kwasu krzemowego w różnym rozcieńczeniu. W takich przypadkach wspólnie zastosowanie preparatu lekko wzmacniającego KSE 100, a po jego wchłonięciu preparatu KSE 300 (300HV) lub równoważnym, zapewni poprawny rozkład krzemionki we wzmacnianym materiale.

Biorąc po uwagę wytrzymałość mechaniczną kamienia naturalnego i cegły, należy zastosować masy naprawcze o dobranych do materiału parametrach wytrzymałościowych. Dotyczy to materiałów do uzupełnień kamienia, cegły jak i spoin.

Warstwy licowe murować należy z odzyskanego, oczyszczonego kamienia wapiennego na zaprawie murarskiej z trassem do zabytkowych murów. Należy zachować historyczne wątki muru. Do wypełnienia spoin lica muru należy użyć zaprawy wapienno piaskowej zawierającej m.in. naturalne wapno w bryłkach, kruszywa mineralne.

Do układania i murowania ostatnich dwóch warstw ciosów kamiennych należy stosować zaprawę wodoszczelną. Pod górną warstwą tak przemurowanego wątku kamiennego

oraz dla ochrony ułożyć należy warstwę mineralnej, elastycznej warstwy hydroizolacji poziomej, mrozoodpornej i odpornej na przesiąkanie wody w głąb muru. W części pieszej dwie ostatnie warstwy układać ze szczególną starannością, kamień wypoziomować i zrównać w celu umożliwienia ruchu pieszego. Do przemurowania lica należy użyć zweryfikowanych pod względem jakości kamieni stosując oczyszczony materiał z odzysku lub kamień łamany pochodzący z lokalnych złóż wapienia. Kluczowym elementem konserwacji muru jest naprawa siatki spoin. Do wypełnienia spoin istniejących i spoinowania nowych fragmentów lica muru należy użyć zaprawy wapienno-piaskowej zawierającej m.in. naturalne wapno w bryłkach, kruszywa mineralne. Zaprawa oparta powinna być na tradycyjnej, historycznej technologii „gaszenia wapna na sucho”.

Ponieważ pierwotna zaprawa zawiera domieszki ceramiczne – aktywizujące spoiwo, a nie zawiera cementu, taką też należy zastosować do prac konserwatorskich na licu murów. Do mieszanki podstawowej należy dodać kruszyw (np. występujące w pierwotnej zaprawie miejscowe piaski, żwirki) - dopiero na budowie, co umożliwi modyfikowanie m.in. ziarnistości i barwy zaprawy i dopasowanie do potrzeb obiektu. Grudki wapna zawarte w zaprawie powinny pozostać widoczne po jej ułożeniu – tak jak w zaprawie pierwotnej.

Nowa spoina powinna być wykonana z tradycyjnie przygotowanej mokrej zaprawy wapiennej, której wygląd oraz właściwości są dostosowane do właściwości starych murów, a sposób przygotowania odpowiada metodom stosowanym historycznie np. Historic Kalkspatzenmörtel (lub równoważny). Jej wysoka porowatość ok. 25-30% i brak współczesnych spoiw cementowych, polimerowych wpływa na jej „kompatybilność” z pierwotnie stosowanymi zaprawami. Kolor i fakturę zaprawy należy dobrać do koloru pierwotnie istniejącej spoiny, modyfikując jej kolor i wytrzymałość zgodnie z badaniami składu z dodatkiem płukanego suchego i czystego kruszywa. Wymieszać zaprawę wapienną przygotowywaną wg. tradycyjnych receptur np. Historic Kalkspatzenmörtel (lub równoważny). Zaprawa ma konsystencję gęsto plastyczną. Wcisnąć zaprawę w szczelinę i po wstępnym związaniu, przedrapać, aby odsłonić kruszywo. Zużycie: ok. 8,0 kg/m² mieszanki bazowej Historic Kalkspatzenmörtel (lub równoważny).

NAPRAWA SPOIN BLANKOWANIA BASZTY WARSTWĄ WODOSZCZELNĄ.

Poziome płaszczyzny szczytowe krenelażu wymagają szczególnej ochrony ze względu na oddziaływanie wody deszczowej, zalegającego śniegu i lodu. Dlatego w tej strefie zaleca się wyprowadzenie spadku na zewnątrz muru i zastosowanie uszczelniających zapraw, zwłaszcza na poziomych powierzchniach. Warstwę izolacji mineralnej należy ułożyć poniżej górnej krawędzi muru, na poziomie 2 warstwy kamieni poniżej finalnego poziomu blankowania. Po wykonaniu izolacji przeciwwodnej, osłonić ją poprzez ułożenie warstwy wątku kamiennego wyspoinowanego zaprawą wapienną. Po związaniu zapraw można wykonać impregnację hydrofobizującą.

- Wypełnić przestrzeń między kamieniami i wyrównać poziome płaszczyzny murów, zaprawą podkładową, odporną na zasolenia np. Grundputz WTA (lub równoważny).
- Zagruntować podłoże preparatem krzemionkującym i hydrofobizującym np. Kiesol (lub równoważny).
- Nałożyć warstwę mineralnej zaprawy wodoszczelnej odpornej na sole zawarte w podłożu np. Sulfatexschlämme (lub równoważny).
- Nałożyć 2 warstwy mineralnej – elastycznej zaprawy np. Elastoschlämme 2K (lub równoważny).

Zużycie: Grundputz WTA ok. 9,0 kg/m²/1cm grubości), (lub równoważny)

Kiesol 0,15 kg/m² (lub równoważny)

Sulfatexschlämme ok. 1,6 kg/m² (lub równoważny),

Elastoschlämme 2K - 1,5 kg/m² na każdy mm grubości warstwy (lub równoważny)

HYDROFOBIZACJA.

W związku z częściowo „otwartym” charakterem struktury murów nie należy stosować związków hydrofobizujących na powierzchni murów, gdyż mogłoby to doprowadzić do przyspieszenia zniszczeń w partiach o wysokim zasoleniu. Wyjątek mogą stanowić poziome powierzchnie blankowania oraz kamiennego podestu.

Zużycie: Funcosil SL ok. 1l/m² (lub równoważny)

5. Demontaż istniejącego podestu drewnianego – należy zdemontować istniejącą konstrukcję pomostu oraz lunetę widokową, na czas remontu blankowania drewno należy składować w miejscu odpowiednim do składowania drewna – zabezpieczonym przed warunkami atmosferycznymi, wykonać oczyszczenie powierzchni poszczególnych elementów drewnianych, impregnację oraz wymianę elementów zniszczonych. Po zakończeniu remontu muru pomost należy ponownie zamontować w tym samym miejscu

OPIS SZCZEGÓŁOWY:

KONSTRUKCJA POMOSTU

Konstrukcja ta ma być remontowana przy użyciu drewna sosnowego klasy C27. Elementy drewniane należy oheblować i zaimpregnować. W skład konstrukcji pomostu mają wchodzić poprzecznice 12x12cm, ułożone obwodowo, mocowane śrubami M16 oraz przy pomocy blach ciesielskich i gwoździ pierścieniowych do podłużnic 18x18cm. Do poprzecznic 12x12cm przymocować ażurowo (co 1cm) deski pomostowe (bale 5x12cm) ryflowane i impregnowane jak poprzednio. Mocowanie desek pomostowych przy pomocy wkrętów do drewna.

BALUSTRADA

Konstrukcja ta ma być remontowana przy użyciu drewna sosnowego klasy C27. Elementy drewniane należy oheblować i zaimpregnować. W skład konstrukcji balustrad mają wchodzić krawędziaki 12x12cm (słupki, pochwyt, rygle i podwaliny), mocowane przy pomocy czopów i dybli dębowych. Podwaliny balustrad mocować do desek pomostowych i podłużnic 18x18cm przy pomocy gwoździ 8/200mm.

PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Drewno przeznaczone do impregnacji powinno być zdrowe, czyste, nie pokryte farbą lub lakierem. Powierzchnie malowane należy oczyścić z farby. Jeśli drewno uprzednio było impregnowane środkiem hydrofobizującym (utrudniającym wchłanianie wody), np. pokostem, wówczas impregnacja innym preparatem może być mało skuteczna.

Drewno powinno być doprowadzone do stanu powietrznosuchego.

Barwienie drewna podczas impregnacji ułatwia rozpoznanie drewna zaimpregnowanego.

Po wykonaniu impregnacji należy je ponownie przesuszyć w przewiewnym, zadaszonym miejscu, poukładane w sztaple na przekładkach do stanu powietrznosuchego drewna. Efekt zabezpieczenia drewna uzyskuje się po wykonaniu impregnacji.

IMPREGNACJA POWIERZCHNIOWA

Roztwór nanosi się na powierzchnię drewna za pomocą pędzla, wałka lub dyszy rozpyłowej. Zabieg należy powtarzać kilkakrotnie, aż do naniesienia wymaganej ilości preparatu. Między kolejnymi nanoszeniami należy zachować kilkugodzinne przerwy, aby nastąpiło dobre wchłonięcie impregnatu.

WYDAJNOŚĆ

Impregnacja powierzchniowa: 0,2 kg preparatu na 1 m² drewna (ok. 0,6 decymetra sześciennego 30% roztworu) Impregnacja wgłębna: 40 kg preparatu na 1 m³ drewna

6. Instalacja elektryczna – poza zakresem niniejszego projektu – zostanie opracowana odrębnym opracowaniem przez firmę TAURON. Istniejące oprawy oświetleniowe należy odkręcić od muru, szczelnie zabezpieczyć folią budowlaną, a po wykonanym remoncie muru ponownie zamontować w to samo miejsce. Przed przystąpieniem do robót remontowych należy wyłączyć bezpiecznik odpowiedzialny za oświetlenie baszty.
7. Instalacja odgromowa. Na czas remontu instalację odgromową – zwód poziomy należy umieścić na stalowej konstrukcji wsporczej, w miejscach gdzie zwód poziomy ulegnie

zniszczeniu lub osłabieniu zwód powinien być wymieniony na nowy drut stalowy $\varnothing 8\text{mm}$, ocynkowany Fe/Zn i połączony z istniejącą instalacją odgromową przy zastosowaniu zacisków uniwersalnych. Słupki odgromnikowe – uchwyty do drutów z kołkiem powinny być wymienione na nowe. Zwód poziomy ułożony po obwodzie baszty powinien być połączony z istniejącymi zwodami poziomymi.

Po zamontowaniu osoba uprawniona, elektryk uprawniony powinna dokonać pomiaru i sporządzić protokół pomiarowy sprawdzający rezystancję uziemienia oraz ciągłości instalacji odgromowej

8.0. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA

Wykonanie odtworzenia muru, spełnia warunki ochrony atmosfery, nie emituje hałasów i wibracji wymagających dodatkowych środków zaradczych. Odtworzenie muru, nie wprowadza żadnych zakłóceń ekologicznych w charakterystyce powierzchni ziemi, gleby oraz wód powierzchniowych i podziemnych. Nie zmienia się w żaden sposób charakter użytkowy muru, jak również pozostają bez zmian jego funkcje użytkowe. Zostaje zachowana dotychczasowa powierzchnia biologicznie czynnego terenu działki - trawniki.

9.0. WARUNKI OCHRONY PRZECIWOPOŻAROWEJ

W wyniku odtworzenia muru dotychczasowe warunki ochrony przeciwpożarowej nie ulegają zmianie.

10.0 WYTYCZNE DO PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Zgodnie z Art. 20 p. 1b Ustawy Prawo budowlane informuje się, że ze względu na specyfikę projektowanych obiektów budowlanych, uwzględnianej w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, szczególne ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi dotyczy:

- Upadku z wysokości przy wykonywaniu robót na wysokości ponad 4,0 m
- Prowadzenia prac przy montażu ciężkich elementów prefabrykowanych (montaż elementów konstrukcji stalowej)

Zgodnie z Art. 21a Ustawy Prawo budowlane - Kierownik budowy obowiązany jest sporządzić lub zapewnić sporządzenie, przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniającego specyfikę i warunki prowadzenia robót budowlanych.

Plan ten opracowany winien być w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r (Dz.U. Nr151 poz. 1256). Zgodnie z Art. 42 Ustawy Prawo budowlane – Kierownik budowy obowiązany jest:

- prowadzić dziennik budowy
- umieścić na budowie, w widocznym miejscu, tablicę informacyjną oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia
- odpowiednio zabezpieczyć teren budowy (w tym wyгородzenie i tablice ostrzegawcze)

Dziennik budowy i tablica informacyjna powinny odpowiadać warunkom podanym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r (Dz. U. Nr108 poz. 953).

Roboty należy wykonywać pod ścisłym nadzorem osób uprawnionych, zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz zgodnie z przepisami BHP, a w szczególności z zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr13, poz. 93).

Przy prowadzeniu robót należy szczególnie przestrzegać następujących zasad:

1. Urządzenia zabezpieczające i ochronne Przejścia, pomosty i inne niebezpieczne miejsca powinny być zabezpieczone odpowiednio umocowanymi barierami, a pomosty zaopatrzone w listwy obrzeżne (bortnice). Strefy niebezpieczne (np. strefa w zasięgu pracy żurawia) powinny być wygradzone i zabezpieczone tablicami ostrzegawczymi. Znajdujące się w pobliżu robót budowlane, urządzenia, latarnie, słupy, przewody i rośliny (trawniki, krzewy, drzewostan) powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniem.

2. Środki zabezpieczające pracowników i narzędzia

Pracownicy zatrudnieni przy robotach powinni być zaopatrzeni w odzież i urządzenia ochronne (hełmy, pasy bezpieczeństwa, rękawice i okulary lub maski ochronne), a narzędzia ręczne powinny być mocno osadzone na zdrowych i gładkich trzonkach oraz stale utrzymane w dobrym stanie. Przed przystąpieniem do robót kierownik robót obowiązany jest dokładnie poinformować pracowników o sposobie wykonywania robót i pouczyć ich o warunkach i przepisach bhp. Miejsca ustawienia drabin do wejścia dla wykonania prac powinny być wskazane przez kierownika robót lub majstra.

3. Wpływ warunków atmosferycznych na prowadzenie robót

Przy wykonywaniu robót (w szczególności robót montażowych) należy uwzględniać wpływ na nie warunków atmosferycznych, takich jak deszczu, mrozu, odwilży. Podczas silnego wiatru nie wolno prowadzić robót montażowych oraz robót na ścianach lub innych rozbiernych konstrukcjach jak również pod nimi, gdyż może zachodzić niebezpieczeństwo zawalenia, rozkołysania i upadku elementów w wyniku silnych porywów wiatru.

4. Zapewnienie bezpieczeństwa publicznego

Wszystkie przejścia i przejazdy pozostające w zasięgu prowadzonych robót powinny być w odpowiedni sposób zabezpieczone. W szczególności należy wytyczyć i wyraźnie oznakować tymczasowe drogi okrężne (obejścia i objazdy) lub wystawić pracowników zaopatrzonych w przyrządy sygnalizacyjne (szczególnie przy chwilowych robotach montażowych). Przed przystąpieniem do robót wykonawcy mają obowiązek sprawdzenia czy w ich zasięgu, w miejscach zagrożonych nie ma osób postronnych.

5. Roboty montażowe i rozbiórkowe

Wszyscy robotnicy pracujący na wysokości powyżej 4 m powinni być zaopatrzeni w pasy ochronne na linach odpowiednio umocowanych do trwałych elementów konstrukcji. Pracownicy ci muszą mieć ważne badania lekarskie dopuszczające do pracy na wysokości. Podnoszenie montowanych elementów konstrukcji oraz zrzucanie wystających lub zwisających części rozbiernej budowli, powinno być wykonywane szczególnie ostrożnie pod osobistym nadzorem majstra lub kierownika robót. Przy robotach rozbiórkowych i demontażowych miejsca zrzucania gruzu powinno być należycie zabezpieczone. Przy usuwaniu gruzu z większych płaszczyzn należy stosować specjalne urządzenia (np. rynny zsypowe). Nie zezwala się na gromadzenie gruzu na elementach konstrukcyjnych budowli (na stropach, dachach itp.).

W przypadku prowadzenia robót w dwóch poziomach dolny poziom musi być zabezpieczony szczelnymi daszkami ochronnymi. Nie przewiduje się robót budowlanych wymienionych w innych punktach niż ww. opisanych w art.21a ustawy z dn. 7.07.94 Prawa budowlanego.

11.0 UWAGI KOŃCOWE

Z uwagi na charakter robót, wykopy wykonywać w porze suchej i chronić bezwzględnie przed opadami lub zamoczeniem.

Materiały budowlane winny odpowiadać atestom technicznym oraz ustaleniom odnośnych norm i posiadać pozytywną ocenę higieniczną wydaną przez Państwowy Zakład Higieny. Roboty budowlane i rzemieślnicze powinny być wykonane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz obowiązującymi przepisami i normami budowlanymi i warunkami BHP.

Wszelkie roboty budowlane i instalacyjne, należy prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych do kierowania danymi robotami

KONIEC OPISU TECHNICZNEGO

12.0 DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA







13.0 SPIS RYSUNKÓW

NR RYSUNKU	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA
1311_01_100	SYTUACJA	1:1000@A3
1311_01_101	SYTUACJA INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO	1:250@A3
1311_01_102	RZUT POZIOMU DACHU BASZTY, INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO	1:50@A3
1305_01_110	PRZĘKRÓJ AA, INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO	1:25@A3
1305_01_120	ELEWACJA PÓŁNOCNA ZAMKU, INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO	1:200@A3
1305_01_121	ELEWACJA WSCHODNIA ZAMKU, INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO	1:200@A3
1305_01_122	ROZWINIĘCIE ELEWACJI WEWNĘTRZNEJ, INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO	1:25@A3
1305_03_102	RZUT POZIOMU DACHU BASZTY, PROJEKT	1:50@A3
1305_03_110	PRZĘKRÓJ AA, PROJEKT	1:25@A3
1305_03_122	ROZWINIĘCIE ELEWACJI WEWNĘTRZNEJ, PROJEKT	1:25@A3
1305_03_130	RZUT POZIOMU DACHU BASZTY ZABEZPIECZENIE STALOWEGO TRAPU	1:50@A3
1305_03_131	MOCOWANIE ELEMENTÓW MONTAŻOWYCH W STRUKTURZE MURU	1:5@A3

ZAŁĄCZNIKI



IZBA ARCHITEKTÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Śląska Okręgowa Rada Izby Architektów RP

ZAŚWIADCZENIE - ORYGINAŁ

(wypis z listy architektów)

Śląska Okręgowa Rada Izby Architektów RP zaświadcza, że:

MGR INŻ. ARCH. WOJCIECH MARCIN STALMACH

posiadający kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w specjalności architektonicznej i w zakresie posiadanych uprawnień nr **143/02**,
jest wpisany na listę członków Śląskiej Okręgowej Izby Architektów RP
pod numerem: **SL-0660**.

Członek czynny od: 12-06-2002 r.

Data i miejsce wygenerowania zaświadczenia: 02-09-2013 r. Katowice.

Zaświadczenie jest ważne do dnia: **31-12-2013 r.**

Podpisano elektronicznie w systemie informatycznym Izby Architektów RP przez:
Michał Buszek, Przewodniczący Okręgowej Rady Izby Architektów RP.

Nr weryfikacyjny zaświadczenia:

SL-0660-1B32-7D3C-796Y-FBE6



WOJEWODA ŚLĄSKI

Katowice, 16 kwietnia 2002 r.

AG.II.4/AZ/7131/143/02

DECYZJA NR 143/02

Na podstawie art.13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U.Nr 106 z 2000 r. poz.1126), i § 9 ust.1 rozporządzenia M.G.P.iB. z dnia 30.12.1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz.38 z 1995 r.), w związku z art.104 § 1 i 2 Kpa (tekst jednolity Dz.U.Nr 98 z 2000 r. poz.1071), po rozpatrzeniu wniosku Pana Wojciecha Stalmacha na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie oraz praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją egzaminacyjną powołaną Zarządzeniem Nr 160/99 z 19 sierpnia 1999 r. stwierdza się, że:

**Pan magister inżynier architekt Wojciech STALMACH
ur. dnia 23 maja 1968 r. w Mysłowicach
otrzymuje
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
bez ograniczeń
do projektowania
w specjalności: architektonicznej**

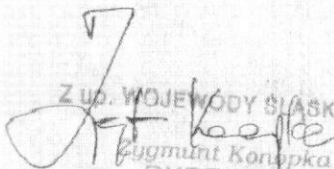
Uzasadnienie

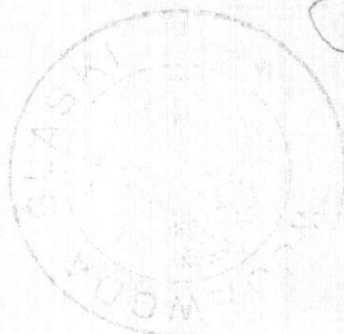
W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Śląskiego Zarządzeniem nr 160/99 z 19 sierpnia 1999 r., posiadania przez Pana mgr inż. arch. Wojciecha Stalmacha wymaganego prawem wykształcenia na Wydziale Architektury na kierunku Architektura i Urbanistyka oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego 00-926 Warszawa, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Śląskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.

Otrzymują:

1. Pan Wojciech Stalmach
ul. Okrzei 7A/21, 41-100 Mysłowice
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. a/a


Z up. WOJEWODY ŚLĄSKIEGO
Jędrzej Kozłowski
DYREKTOR
Wydziału Rozwoju Regionalnego



**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW O ZGODNOŚCI PROJEKTU
Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI**

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r nr 207, póź. 2016, z póź. zm.) zgodnie z art. 20 ust. 4 pkt. 2 tej ustawy

Oświadczamy, że niniejszy Projekt Budowlany:

Projekt budowlany remontu i konserwacji murów blankowania baszty na Zamku w Będzinie.

Adres inwestycji: Będzin, ul. Zamkowa1

Numery działek: 160

sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy zgodnie z art. 233 Kodeksu Karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem.

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

Branża	Funkcja	Imię i nazwisko projektanta, nr. uprawnień
ARCHITEKTURA	GŁ. PROJEKTANT	mgr inż. arch. Wojciech Stalmach upr. nr 143/02
	PROJEKTANT	mgr inż. arch. Aleksandra Bosowska
	PROJEKTANT	mgr inż. arch. Krzysztof Pyta

Data opracowania:

Chorzów, Listopad 2013

„ RZECZOZNAWSTWO I PROJEKTOWANIE W BUDOWNICTWIE ”

Z B I G N I E W P A J A K

44-100 Gliwice ul. Junaków 4/10, tel. 032/2300302, kom. 601503706

NIP: 631-122-77-72

Regon: 278262807

**EKSPERTYZA BUDOWLANO-KONSERWATORSKA
DOTYCZĄCA PRZYCZYŃ USZKODZEŃ ORAZ ZABEZPIECZENIA I
RENOWACJI KAMIENNYCH MURÓW ZAMKU BĘDZIŃSKIEGO**

Obiekt: Zamek Będzin, ul. Zamkowa 1

**Zleceniodawca: Muzeum Zagłębia w Będzinie
42-500 Będzin, ul. Świerczewskiego 15**

Autorzy:

.....
Dr inż. Zbigniew PAJĄK

.....
Dr inż. Łukasz DROBIEC

oraz:

Konserwator Dziej Sztuki
Mgr Jacek OLESIAK wraz z zespołem

Gliwice, czerwiec 2012 r.

S P I S T R E Ś C I

- 1. Przedmiot, cel i zakres**
- 2. Podstawy opracowania**
- 3. Opis obiektu i jego konstrukcji**
- 4. Opis uszkodzeń**
- 5. Stan techniczny murów**
- 6. Metody zabezpieczenia murów**
- 7. Etapy prac konstrukcyjno-konserwatorskich**
- 8. Wnioski**

Załącznik Nr 1. Uprawnienia i zaświadczenia

Załącznik Nr 2. Inwentaryzacja uszkodzeń

Załącznik Nr 3. Ramowy program konserwatorski – mgr Jacek Olesiak i zespół

1. Przedmiot, cel i zakres

Przedmiotem ekspertyzy są kamienne mury zamku w Będzinie. Ekspertyza dotyczy:

- zewnętrznych murów budynku zamku wraz z czworoboczną wieżą (muzeum),
- murów okrągłej baszty, oraz
- obwodowych murów obronnych zamku górnego i dolnego.

Celem jest ustalenie przyczyn występujących uszkodzeń oraz zaproponowanie metod zabezpieczenia i renowacji przedmiotowych kamiennych murów.

W zakres pracy wchodzi:

- Wizje lokalne i szczegółowe oględziny,
- Analiza istniejącej dokumentacji,
- Opis konstrukcji murów,
- Opis i inwentaryzacja uszkodzeń – rysunkowa i fotograficzna,
- Makroskopowe badania materiałowe,
- Analiza przyczyn uszkodzeń,
- Określenie metod zabezpieczenia, wzmocnienia konstrukcji oraz naprawy uszkodzeń murów,
- Zalecenia konserwatorskie dotyczące renowacji murów.

2. Podstawy opracowania

- 2.1 Umowa zawarta z Muzeum Zagłębia w Będzinie przy ul. Świerczewskiego 15, z dnia 02 kwietnia 2012 roku.
- 2.2 Dokumentacja archiwalna budowlano-konserwatorska odbudowy Zamku Będzińskiego w latach 1953 ÷ 1956, w zasobach Archiwum Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Katowicach.
- 2.3 Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana Zamku Kazimierzowskiego w Będzinie opracowana przez Krakowskie Przedsiębiorstwo Geodezyjne w maju 1989 r. Część rysunkowa i fotograficzna.
- 2.4 Dokumentacja techniczna projektowo-kosztorysowa usunięcia uszkodzeń zamku w Będzinie powstałych w wyniku dokonanej eksploatacji górniczej.

- Zakład Projektowo-Produkcyjny „Koncept” Sp. z o. o. Mysłowice ul. Powstańców 17. 1990 r. Część B: Roboty specjalistyczne związane ze wzmacnianiem podłoża i zabezpieczeniem murów zamku. Część C: Roboty zabezpieczające budowlano-konserwatorskie.
- 2.5 Kompleksowe opracowanie wyników badań geofizycznych wykonanych w rejonie Zamku Będzińskiego w latach 1987 ÷ 1990. Główny Instytut Górnictwa. Katowice 20-06-1990 r.
- 2.6 Mapa sytuacyjno-wysokościowa – obiekt Będzin Zamek, skala 1:250.
- 2.7 Projekt budowlano-wykonawczy remontu fragmentu muru na zamku w Będzinie. Autorska Pracownia Projektowania Architektury. APPA – Jan Pudło. Świętochłowice, maj 2005 r.
- 2.8 Kosztorys wstępny na roboty naprawcze muru zewnętrznego wschodniego – wyrwy powstałej 30. 04. 2001 r. Mgr inż. Władysław Malecki. Muzeum Zagłębia w Będzinie.
- 2.9 Dokumentacja z prowadzonych robót remontowych i konserwacyjnych na zamku w Będzinie w tym dotycząca stabilizacji górotworu po eksploatacji górniczej. Archiwum Muzeum Zagłębia w Będzinie.
- 2.10 Ekspertyza budowlana dotycząca przyczyn uszkodzenia fragmentu arkadowego muru i sposobu jego zabezpieczenia oraz odbudowy. Rzeczoznawstwo i Projektowanie w Budownictwie – Zbigniew Pająk, Gliwice, wrzesień 2010 r.
- 2.11 Ekspertyza budowlana stanu i sposobu renowacji całości arkadowego muru zamku w Będzinie. Rzeczoznawstwo i Projektowanie w Budownictwie – Zbigniew Pająk, Gliwice, grudzień 2010 r.
- 2.12 Ekspertyza budowlana dotycząca technicznego stanu i metod zabezpieczenia murów zamku – główna klatka schodowa i sale ekspozycyjne. Rzeczoznawstwo i Projektowanie w Budownictwie – Zbigniew Pająk, Gliwice, kwiecień 2011 r.
- 2.13 Ekspertyza budowlana dotycząca przyczyn awarii fragmentu ogrodzeniowego muru i sposobu jego zabezpieczenia i odbudowy. Stary kościół p. w. Św. Bartłomieja w Gliwicach przy ul. Toszeckiej 66 a. Rzeczoznawstwo i Projektowanie w Budownictwie – Zbigniew Pająk, Gliwice, marzec 2012 r.
- 2.14 Strona www.muzeum.bedin.pl.

- 2.15 Kaczmarczyk St.: Przyczyny awarii oraz metoda konserwacji i rekonstrukcji baszty starego zamku w Kamieńcu Podolskim. Materiały XII Konferencji Naukowo – Technicznej Warsztat Pracy Rzecznawcy Budowlanego. Kielce – Cedzyna, 16 ÷ 18 maja 2012 r., str. 362 ÷ 371.
- 2.16 Borri A., Corradi M., Speranzini E., Giannantoni A.: Rubble stone masonry strengthened using „reticolatus” system. Mur z kamienia łamanego wzmocniony za pomocą systemu „reticolatus”. Wiadomości Konserwatorskie. Nr 26/2009 r., str. 147 ÷ 157.
- 2.17 Jasieńko J., Engel L., Kondolewicz A.: Problemy konstrukcyjno-konserwatorskie w stabilizacji i ekspozycji ruin obiektów kamiennych na przykładzie Zamku „Lenno” we Wleniu. Wiadomości Konserwatorskie. Nr 26/2009 r., str. 166 ÷ 176.
- 2.18 Borusiewicz Władysław. Konserwacja zabytków budownictwa murowanego. Arkady, Warszawa 1985 r.
- 2.19 Informacje uzyskane od Dyrektora Muzeum Pani mgr Anny Smogór.
- 2.20 Wizje lokalne i badania na obiekcie przeprowadzone przez autorów ekspertyzy w okresie od kwietnia do czerwca 2012 r.

3. Opis konstrukcji

Zamek w Będzinie zbudowany został w miejscu wczesnośredniowiecznego gródka, zniszczonego przez najazd tatarski w roku 1241 i odbudowanego kilkadziesiąt lat później w postaci drewniano-ziemnych wałów z kamiennym stołpem i wieżą. Przekształcenie drewnianego dworu w murowany zamek nastąpiło przypuszczalnie w pierwszej połowie XIV stulecia z inicjatywy króla Kazimierza Wielkiego. Szczegółowy opis historii zamku zamieszczono w Załączniku nr 3 do niniejszej ekspertyzy.

Zamek od czasu wzniesienia był kilkakrotnie niszczony i przebudowywany. Duże uszkodzenia zamku wystąpiły w XVII w., na skutek pożaru (1616 r.) i działań wojsk szwedzkich (1655 r). Po tych zniszczeniach obiekt częściowo odbudowano, lecz nie uzyskał on dawnej świetności. W końcu XVIII w. był już opuszczony. Opuszczona budowla z czasem coraz bardziej niszczała i w 1825 roku wałący się fragment muru przegniął przypadkowego przechodnia. W związku z tym wypadkiem komisarz

obwodu olkuskiego, nakazał rozebrać ruiny do fundamentów, czego jednak nie wykonano.

W 1833 r. przybył do Będzina komisarz Banku Polskiego hr. Edward Raczyński, który postanowił zamek odbudować. Już w 1834 r. zamek wrócił do świetności według projektu architekta i budowniczego włoskiego Franciszka Marii Lanciego, mieszkającego w Krakowie. Opracowując projekt odbudowy zamku wprowadził do surowej, gotyckiej bryły elementy architektury pseudogotyckiej. Wycięto w średniowiecznych murach ślepe strzelnice, założono ślepe machikuły, zmniejszono grubość murów wieży czworobocznej w celu uzyskania większych powierzchni, wprowadzono duże, obramowane opaskami ceglanyymi okna; obniżono wieżę cylindryczną. Zamek miał zostać siedzibą szkoły górniczej, lecz koncepcja ta upadła. Zarząd Górniczy przeznaczył zamek na salę modlitw dla sprowadzonych w 1838 r. do Dąbrowy z Saksonii kilkudziesięciu górników. W 1840 r. w zamku urządzono kaplicę ewangelicką, która funkcjonowała do ok. 1843 r. Następnie po drobnych przeróbkach zamek służył jako szpital. Nie nadając się do tego celu już w 1849 r. znów popadł w ruinę. W 1919 r. z inicjatywy Stefana Warchoła – inżyniera powiatowego, Jana Gęborskiego – właściciela Góry Zamkowej, Benedykta Misińskiego – farmaceuty i Romana Wyszyńskiego – pisarza hipotecznego, powstało Towarzystwo Opieki nad Górą Zamkową. Towarzystwo przystąpiło do odbudowy zamku w 1929 r., którego projekt i plan odbudowy sporządził prof. Adolf Szyszko-Bohusz. Ze względu na silne nawiązania w projekcie do architektury niemieckiej i brak funduszy prace zawieszono. Po II wojnie światowej ponownie podjęto próby naprawy średniowiecznych umocnień i po wielu trudnościach udało się je zrekonstruować w latach 1952 ÷ 56. Pod koniec XX wieku wykonano iniekcję w podłoże i skałę pod zamkiem.

Obecny wygląd zamek zawdzięcza pracom rekonstrukcyjnym z 1834 r. przeprowadzonym przez Franciszka Marię Lanciego oraz odbudowie w latach 1952 ÷ 1956. Pierwotnie wieża okrągła była znacznie wyższa niż obecnie i prawdopodobnie miała zwieńczenie ceglane. Budynek mieszkalny (kasztel) nie miał wyodrębnionej wieży kwadratowej – w obu swych częściach miał tę samą liczbę kondygnacji. Na rys. 1 ÷ 3 zamieszczono fotografie zamku, natomiast na rys. 4 pokazano rekonstrukcję widoku zamku (wg. J. Salama) z drugiej połowy XIV w., z zaznaczonymi obszarami murów i ścian, które niestety nie zachowały się. Na rys. 4 zaznaczono również obszar zamku górnego i zamku dolnego.



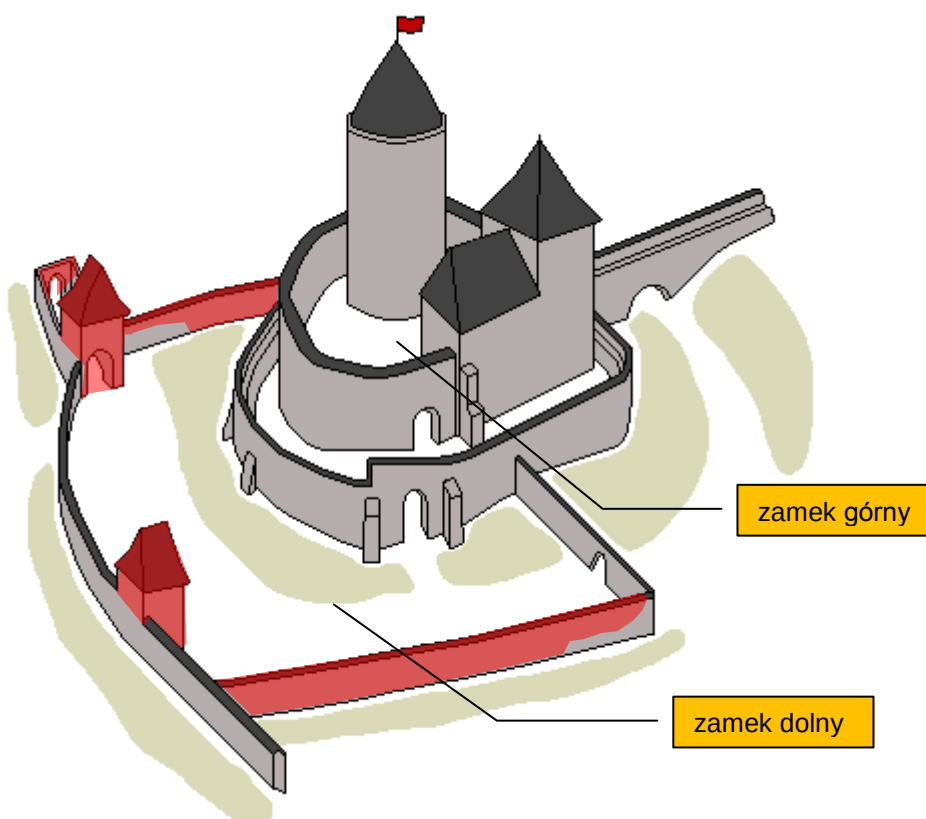
Rys. 1. Widok zamku od strony północno-wschodniej



Rys. 2. Widok zamku od strony północno-zachodniej



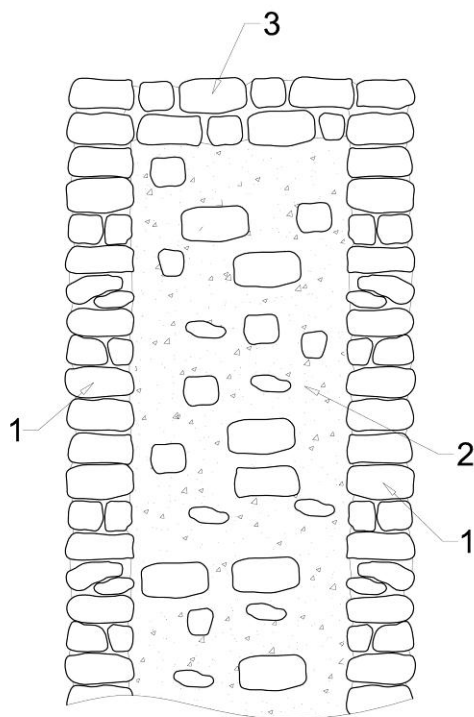
Rys. 3. Widok zamku od strony południowej



Rys. 4. Rekonstrukcja widoku zamku z drugiej połowy XIV w. (kolorem czerwonym zaznaczono niezachowane do dziś fragmenty murów)

Mury zamku w Będzinie wzniesiono techniką „opus emplectum”, która polega na murowaniu zewnętrznej i wewnętrznej części muru z ociosanych bloków kamiennych (czasem z cegieł) na zaprawie wapiennej i wypełnianiu przestrzeni między nimi kruszonym kamieniem zalanym zaprawą wapienną (tzw. rumosz) – rys. 5. Podstawowym elementem murowym stosowanym do wzniesienia zamku jest dolomitowy kamień łamany. Podczas przebudowy zamku w 1 poł. XIX wieku wprowadzono także cegłę ceramiczną jako element dekoracyjny i konstrukcyjny. Mury zamku pierwotnie wzniesiono na zaprawie wapiennej. Podczas licznych przebudów i napraw stosowano zaprawy cementowe, cementowo-wapienne oraz zaprawy renowacyjne (wapienne z dodatkiem trasów reńskich). Koronę murów pierwotnie zwieńczono dopasowanymi obciosanymi blokami kamiennymi na zaprawie wapiennej, a podczas odbudowy w połowie XX w. wykonano na nich szlichtę z zaprawy cementowej. Na rysunkach 6 ÷ 8 pokazano strukturę muru, widoczną w istniejących odkrywkach oraz stwierdzoną po wystąpieniu lokalnych uszkodzeń.

Mury zamku posadowiono bezpośrednio na skale wzgórza, nieopodal lewego brzegu Czarnej Przemszy. Grubość murów wynosi orientacyjne od 100 do 300 cm.



Rys. 5. Mur typu „opus emplectum”: **1** – zewnętrzna warstwa muru, **2** – rumosz (mieszanina luźno układanych kamieni i zaprawy), **3** – górna warstwa muru

a)



b)



Rys. 6. Struktura muru typu „opus emplectum” widoczna w istniejących odkrywkach



Rys. 7. Struktura muru typu „opus emplectum” ujawniona podczas awarii muru arkadowego w 2010 r.

Stropy zabudowane w obecnym budynku muzeum i restauracji wykonano w postaci murowanych sklepień oraz stropów drewnianych belkowych (na wyższych kondygnacjach) a także żelbetowych płyt w klatce schodowej. Wieżba dachowa budynku jest drewniana i jest pokryta gontem układanym podwójnie. Przybudówka do budynku muzeum ma pokrycie papowe.

W wieży zabudowano schody spiralne o konstrukcji stalowej oraz stalowy most widokowy.

4. Opis uszkodzeń

W niniejszym punkcie przedstawiono najważniejsze i typowe uszkodzenia murów Zamku Będzińskiego, stwierdzone podczas przeprowadzonych wizji lokalnych. Szczegółowy opis i lokalizacja uszkodzeń, fotografie uszkodzeń oraz rysunki przedstawiającymi elewacje i przekroje, na których zaznaczono te uszkodzenia zamieszczono w Załączniku nr 2.

Na podstawie przeprowadzonych obiektu oględzin stwierdzono następujące uszkodzenia i nieprawidłowości:

- zarysowania i pęknięcia murów,
- wybrzuszenia ścian i wychylenia od pionu,
- rozluźnienie struktury muru i uszkodzenia korozyjne,
- roślinność porastającą mury i ich bezpośrednie otoczenie,
- uszkodzenia korony murów,
- uszkodzenia krenelażu baszty,
- uszkodzenia nadproży okien,

Zarysowania i pęknięcia murów oraz ich **wybrzuszenia i wychylenia od pionu** to najpoważniejsze uszkodzenia konstrukcji. Podczas oględzin stwierdzono zarysowania na murach obronnych zamku górnego (za basztą okrągłą – od strony północno-wschodniej) oraz przy wejściu na wewnętrzny dziedziniec. Rysy występują ponadto na pozostałościach murów zamku dolnego w okolicy wejścia na zamek górny i przy danej stajni i wieży czworobocznej. Najbardziej niebezpieczne są zarysowania murów zamku górnego przy baszcie okrągłej, gdzie zastosowano już tymczasowe podarcie muru. Widok spękań pokazano na rys. 8.

Wybrzuszenia i wychylenia od pionu zaobserwowano najczęściej w strefach starszej części muru. Stwierdzono wybrzuszenia na murach zewnętrznych zamku górnego – w okolicy narożnika północno-wschodniego i północno-zachodniego oraz wybrzuszenie pozostałości muru zamku dolnego w okolicy dawnej stajni. Przykłady wybrzuszonych murów pokazano na rys. 9.



Rys. 8. Zarysowania murów zamku:

a) rysa na wewnętrznych murach zamku górnego od strony północno-wschodniej, b) zarysowania na wewnętrznych murach zamku górnego przy wejściu na dziedziniec, c) rysy na murze zamku dolnego w okolicy wejścia na zamek górny, d) rysa na murze zamku dolnego w okolicy danej stajni



Rys. 9. Wybrzuszenia i odchylenia od pionu murów zamku: a) wybrzuszenie zewnętrznych murów zamku górnego od strony północno-wschodniej, b) wybrzuszenie i odchylenie od pionu zewnętrznych murów zamku górnego od strony północno-zachodniej, c) wybrzuszenie murów zamku dolnego w okolicy danej stajni

Podczas oględzin stwierdzono lokalne **rozluźnienia struktury** muru i **korozyjne uszkodzenia muru**. Uszkodzenia te występują we wszystkich murach obronnych i w części przypór. Stwierdzono uszkodzenia (najczęściej zwiertzenia) zapraw wapiennych oraz ubytki (rys. 10) i erozję kamiennych elementów murowych (rys. 11). Rozluźnienia struktury muru występują najliczniej w obszarach styku muru z gruntem wzdłuż całego obwodu murów zamku (rys. 12). W starych obszarach muru, na powierzchni kamienia i zaprawy zaobserwowano ciemne grube nawarstwienia – tzw. kory gipsowe (rys. 13).



Rys. 10. Przykładowe ubytki muru przypory zamku górnego



Rys. 11. Erozja kamienia i zaprawy wapiennej



Rys. 12. Przykładowy ubytek muru przypory w strefie kontaktu z gruntem



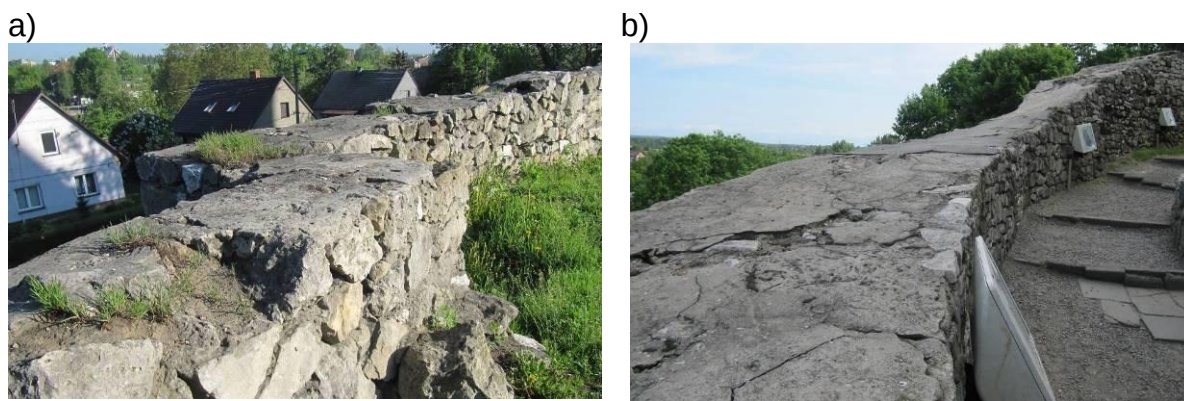
Rys. 13. Przykładowe ubytki muru przypory zamku górnego

Podczas oględzin stwierdzono liczne **występowanie roślinności porastającej mury i ich bezpośrednie otoczenie** (rys. 14). Roślinność ta powoduje destrukcję konstrukcji murów.



Rys. 14. Roślinność porastająca mury

Oględziny wykazały **znaczne uszkodzenia korny murów**. Zastosowane wyprawy z zapraw cementowych są odspojone i spękane (rys. 15). Stan taki powoduje migrację wód opadowych w mury.



Rys. 15. Stan korony murów: a) zamku dolnego, b) zamku górnego

Podczas wizji lokalnych stwierdzono znaczne **uszkodzenia krenelażu baszty okrągłej**. Mury krenelażu wykazują uszkodzenia korozyjne – struktura muru jest rozluźniona, a elementy murowe i zaprawa lokalnie są odspojone (rys. 16). Wyprawy z zapraw cementowych na wierzchu murów są odspojone i zarysowane.



Rys. 16. Uszkodzenia krenelażu baszty okrągłej

Podczas oględzin stwierdzono ponadto występowanie **uszkodzeń nadproży okien**. Cegły i zaprawa zastosowane w nadprożach wykazują znaczne uszkodzenia korozyjne.

5. Stan techniczny murów

Przedmiotowe kamienne mury zamku wraz z czworoboczną wieżą, mury baszty oraz obwodowe mury obronne powstawały w różnych okresach czasu. Część stanowią stare historyczne mury, część nowsze z czasów odbudowy w 1956 r. i bieżących remontów.

Od czasu odbudowy zakończonej w 1956 r. znaczące prace budowlane i konserwatorskie przy murach, prowadzono na początku lat 90-tych XX w., po wystąpieniu uszkodzeń związanych z eksploatacją górniczą [2.4]. Wzmocniono wówczas skalne spękane podłoże w rejonie wzgórza zamkowego przez iniekcję ciśnieniową zawiesiny cementowo-pyłowej. Ingerencja w podłoże przy zamku miała przede wszystkim na celu wypełnienie pustek w górotworze, wykrytych podczas zakrojonych na szeroką skalę badań geofizycznych [2.5]. Prace iniekcyjne wykonywano sukcesywnie w ostatnim dziesięcioleciu XX w. W dokumentacji [2.4] uwzględniono także wypełnianie pustek wewnątrz murów i naprawę spękań także za pomocą iniekcji cementowej; nie ma jednak potwierdzenia wykonania tych prac. Wykonano natomiast przemurowania licznych pionowych spękań, naprawę korony, uzupełnienia powierzchniowych ubytków i spoinowania zaprawami cementowo-wapiennymi i cementowymi.

Od czasu zakończenia prac przewidzianych w dokumentacji [2.4] nie prowadzono od około 20 lat prac konserwatorskich przy murach za wyjątkiem napraw, po opisanych dalej 3 wypadkach, lokalnych zniszczeń warstw licowych murów.

Historyczne mury wznoszone techniką „opus emplectum” – obustronne mury wane lico, wypełnione wewnątrz kamieniem i gruzem zalany zaprawą, z czasem ulegają rozwarstwieniom. Wieloletnia eksploatacja kamiennych murów wpływa także na ich naturalne techniczne zużywanie się i stopniowe pogarszanie się ich technicznego stanu. Warstwowa konstrukcja takich murów cechuje się zróżnicowanymi cechami wytrzymałościowymi i odkształceniowymi w warstwie wewnętrznej i warstwach licowych, przy równoczesnym braku powiązania poszczególnych warstw między sobą w przekroju poprzecznym. Na skutek obciążeń ciężarem własnym oraz odkształceń termicznych, wilgotnościowych, mrozowych, dochodzić może do wewnętrznych rozwarstwień.

W wyniku oddziaływania zewnętrznych czynników atmosferycznych a zwłaszcza wody wnikałej w szczeliny poprzez pęknięcia i spoiny, a pochodzącej z opadów jak i z podłoża gruntowego zalegającego za częścią murów, dochodzi do znacznego osłabienia struktury i zagrożenia samorzutnym rozpadem.

Przykłady uszkodzeń i katastrof starych kamiennych murów są znane i opisywane w literaturze technicznej. W 2011 r. miała miejsce katastrofa ściany baszty Starego zamku w Kamieńcu Podolskim [2.15] – rys. 17, czy też uszkodzenie przypory zamku w Lesku – rys. 18, lub starego muru oporowego przy kościele Św. Bartłomieja w Gliwicach – rys. 19.



Rys. 17. Katastrofa kamiennego muru starego zamku w Kamieńcu Podolskim [2.15], 2011 r.



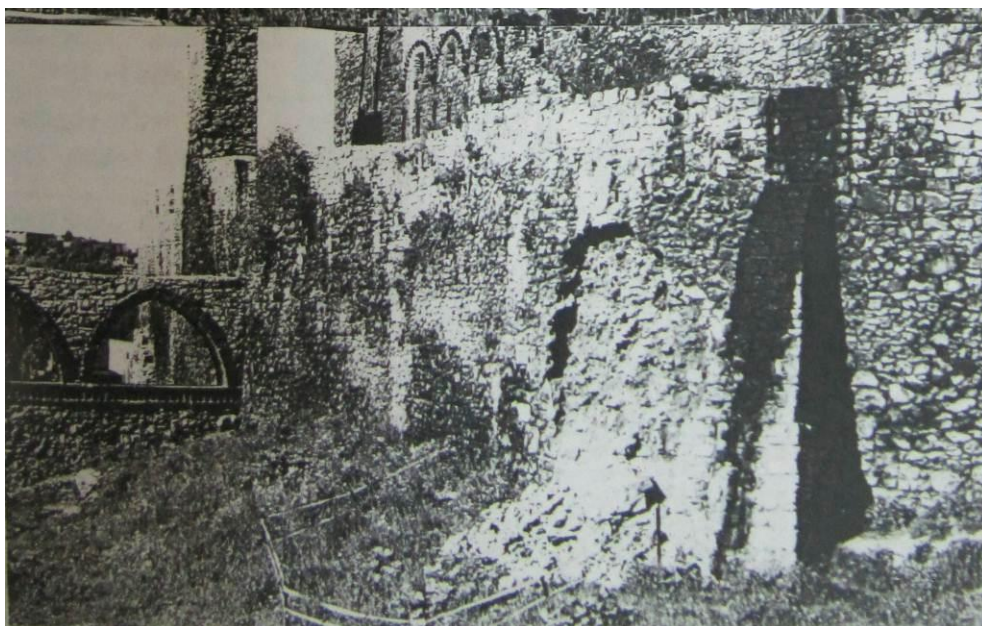
Rys. 18. Uszkodzenie kamiennej przypory zamku w Lesku, 2011 r. (fot. autorzy)



Rys. 19. Rozpad kamiennego muru przy starym kościele p.w. Św. Bartłomieja w Gliwicach, 2012 r. (fot. autorzy)

Podobne wypadki, miały miejsce w ostatnich latach także w przedmiotowym obiekcie. Odspojenie się i rozpad fragmentów lica muru od strony wschodniej w 2001 r. [2.8] – rys. 20 i następnie w 2005 r. [2.7] – rys. 21 oraz samorzutny rozpad fragmentu muru arkadowego w 2010 r. po opadach deszczu [2.10] – rys. 22. Po tych wypadkach uszkodzone mury odbudowano zgodnie z wcześniej opracowywanymi dokumentacjami, uzgadnianymi z służbami konserwatorskimi. Widoki naprawionych murów przedstawiono na rys. 23 i 24.

Jesienią 2011 r. stan poprzedzający zniszczenie uwidocznił się w narożniku północno-wschodnim muru za basztą. Pojawiły się tam wyraźne pęknięcia. Mur do-
raźnie zabezpieczono drewnianymi zastrzałami – rys. 25.



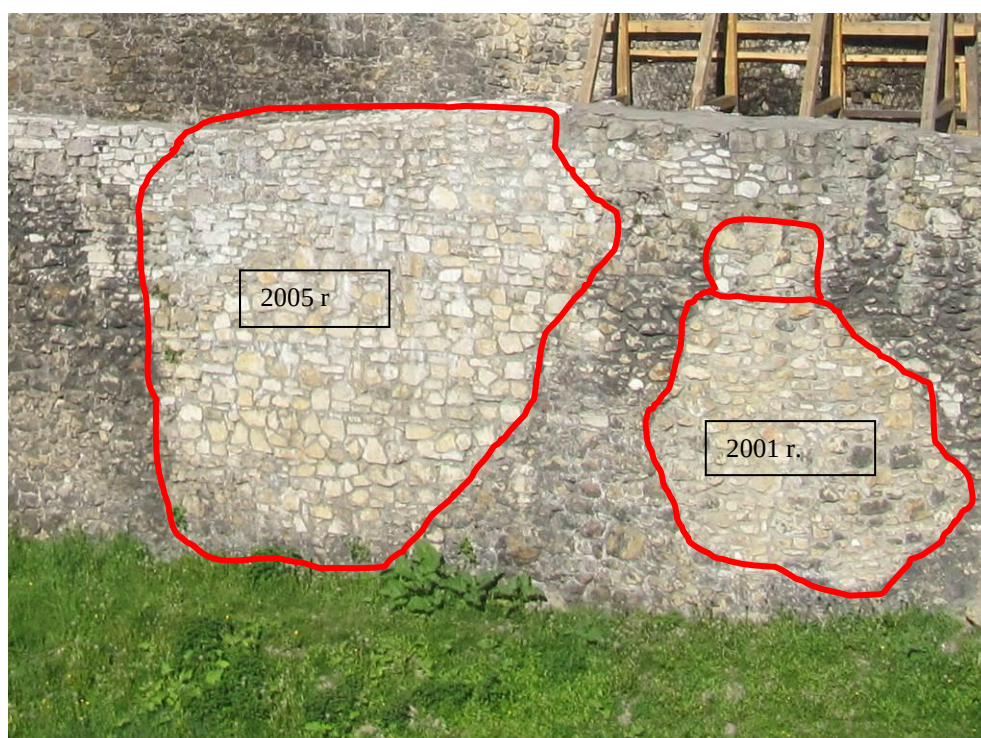
Rys. 20. Odpadnięcie lica muru wschodniego Zamku Będzińskiego
w dniu 30. 04. 2001 r. [2.8]



Rys. 21. Odpadnięcie lica muru wschodniego Zamku Będzińskiego w 2005 r. [2.7]



Rys. 22. Zniszczenie fragmentu arkadowego muru zamku w Będzinie, 2010 r. [2.10]



Rys. 23. Odbudowane fragmenty muru zamku w Będzinie po uszkodzeniach lica muru wschodniego w 2001 r. i 2005 r.



Rys. 24. Odbudowany fragment muru arkadowego zamku w Będzinie po uszkodzeniach z 2010 r.

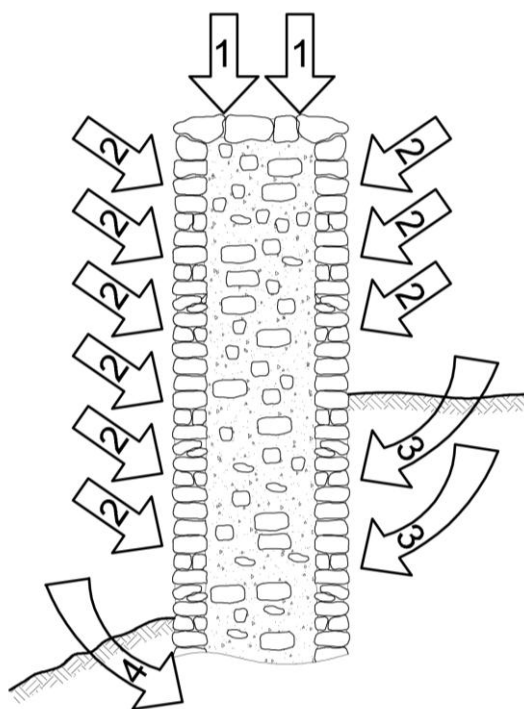


Rys. 25. Podstemplowany zagrożony fragment muru zamku w Będzinie; 2011 r.

Przedstawione wyżej przykłady niesygnalizowanych zniszczeń historycznych kamiennych murów oraz pojawiające się w ostatnich latach podobne sytuacje w przedmiotowym obiekcie, wskazują na powagę problemu i konieczność podjęcia skutecznych prac konstrukcyjnych, zapewniających bezpieczeństwo użytkowania obiektu.

W przedmiotowym wypadku kamiennych murów Zamku Będzińskiego na pogarszający się sukcesywnie stan konstrukcji mają wpływ następujące czynniki:

- Niekorzystny wpływ wód opadowych wnikających w mury poprzez spoiny i korony murów, oraz wód terenowych wnikających w przepuszczalne nawierzchnie w podłoże gruntowe za murami oraz wzdłuż styku murów z terenem – rys. 26. Wody wnikające do wewnątrz murów powodują ich zawilgocenie, wypłukiwanie wapiennych zapraw, rozsadzanie przy ujemnych temperaturach i w konsekwencji spękania i odpadanie warstw licowych. Czynnikiem ten uznaje się za podstawowy w pogarszaniu się stanu murów. Potwierdzają to wyniki badań zawilgocenia spoin zamieszczone w Załączniku Nr 3 ekspertyzy. Zaprawy pobrane z wysokości około 1,5 m nad powierzchnią zewnętrznego muru wschodniego wykazały wysoki stopień zawilgocenia, który może być tłumaczony głównie migracją wilgoci z wewnętrznych warstw muru.
- Pierwotne wady konstrukcyjne murów wynikające ze sposobu uformowania struktury – nierówne spoiny wsporne, brak przewiązania licowych warstw muru z wewnętrznym wypełnieniem gruzem kamiennym na słabej wapiennej zaprawie.
- Nierównomierne osiadania skalnego podłoża wzgórza zamkowego zbudowanego ze spękanych skał wapiennych, związane z geologiczną budową samego podłoża jak i z oddziaływaniami pogórnictwami, związanymi z dawną eksploatacją w rejonie zamku.
- Wady wcześniej wykonanych prac konserwatorskich przy przemurowaniach lica i naprawach spoinowania z zastosowaniem mocnych nieprzepuszczalnych zapraw cementowych i cementowo-wapiennych, a także mała skuteczność prac iniekcyjnych związanych z scalaniem warstwowej struktury murów.



Rys. 26. Kierunki wnikania wód opadowych i terenowych w kamienne mury: **1** – przez nieuszczelności korony, **2** – przez nieuszczelne spoiny, **3** – od strony gruntu za murem, **4** – przy styku murów z terenem

W celu sklasyfikowania aktualnego stanu technicznego murów wyróżniono za publikacją [2.18] sześć stanów:

- I. Stan normalny – charakteryzujący się brakiem istotnych zmian w materiałach, elementach i całości układu konstrukcyjnego. Stan techniczny murów nie budzi zastrzeżeń co do zachowania stanów granicznych nośności i wartości użytkowej.
- II. Stan bezpieczny – przy którym zauważa się pewne zmiany w materiałach i układzie konstrukcyjnym, lecz zmiany te nie naruszają spójności struktury i stateczności ustroju.
- III. Stan niebezpieczny – przy którym notuje się lokalne uszkodzenia w postaci spękań, rozwarstwień i ubytków ustabilizowanych. Uszkodzenia tego rodzaju osłabiają częściowo konstrukcję i zmniejszają jej nośność. Stan taki stanowi wyraźny symptom zagrożenia i niebezpieczeństwo użytkowania w dalszym okresie, jeżeli nie będą podjęte odpowiednie kroki zaradcze.

- IV. Stan groźny – przy którym cechy i objawy zniszczenia są podobne jak w poprzednim wypadku, z tym że spękania i procesy zachodzących zmian mają charakter czynny. Dalsze użytkowanie konstrukcji w tym stanie stanowi potencjalne zagrożenie bezpieczeństwa.
- V. Stan katastrofalny – przy którym proces zniszczenia struktury doprowadził do poważnego obniżenia własności mechanicznych materiałów, pozbawił je zdolności nośnej albo przy którym nastąpiły zmiany w układzie statycznym w takim zakresie, że elementy konstrukcyjne i ich zespoły wykazują jeszcze stateczność, ale może być ona w każdej chwili naruszona, a tym samym występuje czynne niebezpieczeństwo bezpośredniego zagrożenia.
- VI. Stan destrukcji nieodwracalnej – charakteryzujący się tym, że proces zniszczenia struktury lub układu konstrukcyjnego ma charakter trwały i żadne środki techniczne nie będą w stanie substancji muru zrehabilitować.

Na podstawie przeprowadzonych oględzin, makroskopowych badań oraz zinventaryzowanych uszkodzeń aktualny stan murów, zgodnie z powyższą klasyfikacją, określa się następująco:

- Pozostałości murów zamku dolnego usytuowane od strony zachodniej – stan groźny i lokalnie na odcinkach murów o większej wysokości katastrofalny (V),
- Zewnętrzne mury obronne wokół zamku górnego – stan groźny (IV),
- Wewnętrzne mury obronne zamku górnego – stan niebezpieczny (III) za wyjątkiem narożnika północno-wschodniego, za basztą, będącego w stanie katastrofalnym (V),
- Mury baszty – stan ogólnie niebezpieczny (III). Lokalnie w miejscach ubytków na elewacjach i murów górnego krenelaża (blankowania) – stan groźny (IV),
- Mury budynku zamku z wieżą (muzeum) – stan niebezpieczny (III).

6. Metody zabezpieczenia murów

Oceniony w poprzednim punkcie stan techniczny kamiennych murów Zamku Będzińskiego, stanowi zasadnicze znaczenie dla ustalenia w pierwszym etapie wytycznych konserwatorskich i metod zabezpieczenia murów a w następnych – dla opracowania projektów technicznych robót zabezpieczających i konserwatorskich, a także dla ustalenia hierarchii ich pilności.

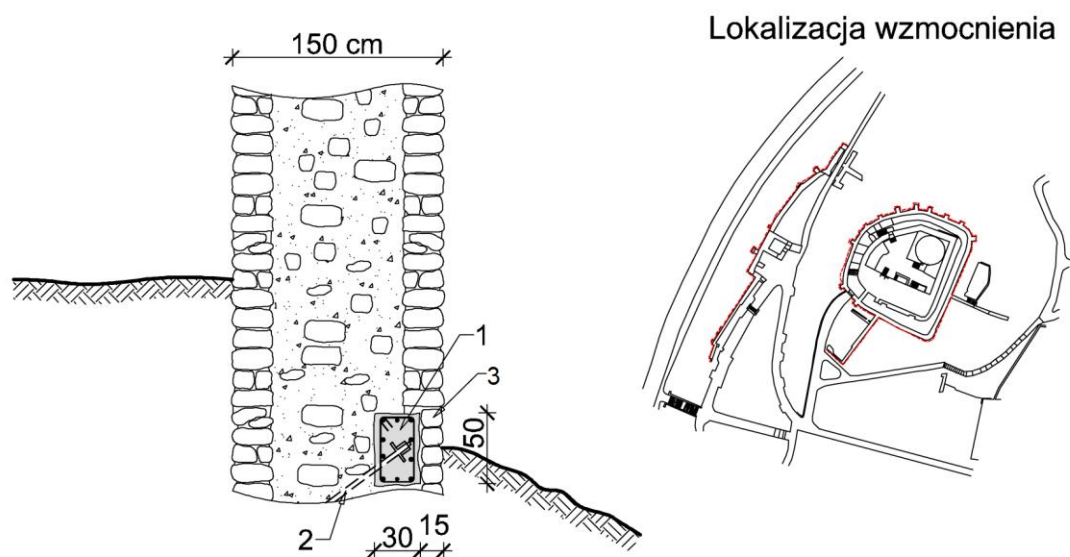
Elementy zaliczone do stanu II i III powinny podlegać obserwacji dla opracowania profilaktycznych środków zapobiegawczych.

Elementy zaliczone do stanu IV i V wymagają pilnej interwencji, zaś zaliczone do kategorii VI wymagają odrębnych decyzji co do zachowania lub odbudowy.

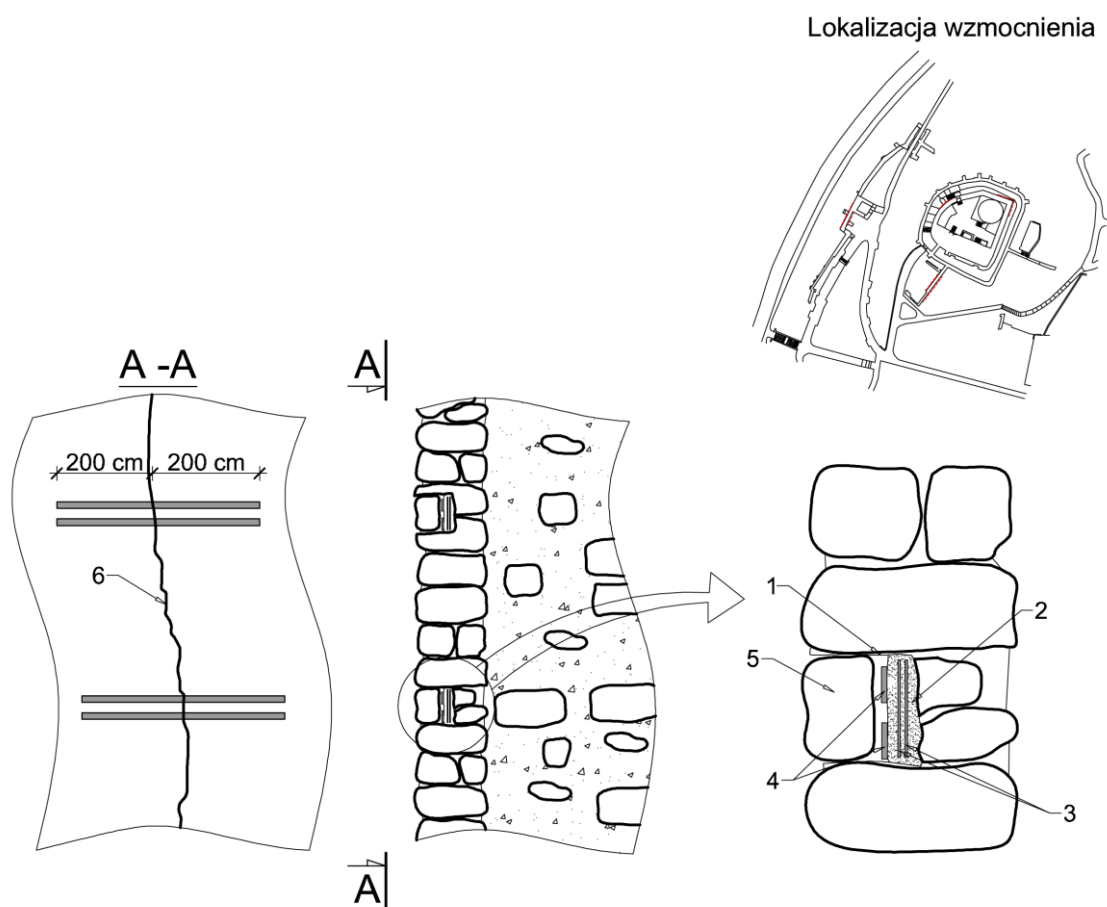
Przewidywane obecnie prace konstrukcyjno-konserwatorskie powinny zmierzać w kierunku wyeliminowania przedstawionych wcześniej zagrożeń a zwłaszcza do zapewnienia w maksymalnie możliwym stopniu bezpieczeństwa konstrukcji.

Dla zachowania kamiennych murów Zamku Będzińskiego w odpowiednim stanie oraz zapewnienia bezpieczeństwa konstrukcji a tym samym bezpieczeństwa użytkowania, przewiduje się następujące metody konstrukcyjnego wzmocnienia konstrukcji.

- Wykonanie żelbetowej zewnętrznej belki wieńczącej, ukrytej w murze w poziomie oparcia na skale, w celu zabezpieczenia przed osuwaniem się lica w strefie styku murów z terenem. Belkę wieńczącą należy zakotwić w skalnym podłożu stalowymi kotwami wklejanymi. Schemat wzmocnienia i zakres jego zastosowania przedstawiono na rys. 27.
- Zabezpieczenie w obszarze przebiegu rys i pęknięć przez zastosowanie taśm z włókien węglowych CFRP mocowanych do ściany klejami epoksydowymi na podkładzie wykonanym w systemie „Ruredil” (siatki węglowe, zaprawa mineralna), z równoczesną iniekcją ciśnieniową pęknięć kompozycjami na bazie żywic epoksydowych. Schemat proponowanego wzmocnienia przedstawiono na rys. 28.

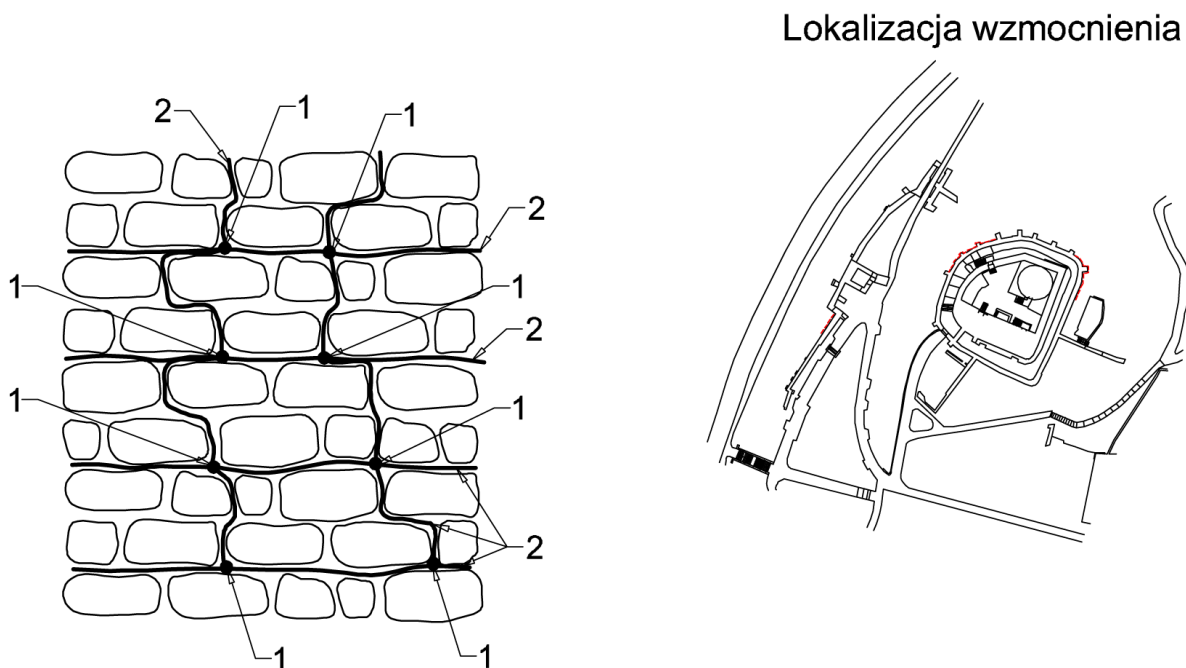


Rys. 27. Wzmocnienie murów wzdłuż styku z terenem: 1 – żelbetowy wieniec z betonu B-37, 2 – stalowa kotwa wklejana $\varnothing$ 20 mm o długości około 100 cm, 3 – obudowa kamienna



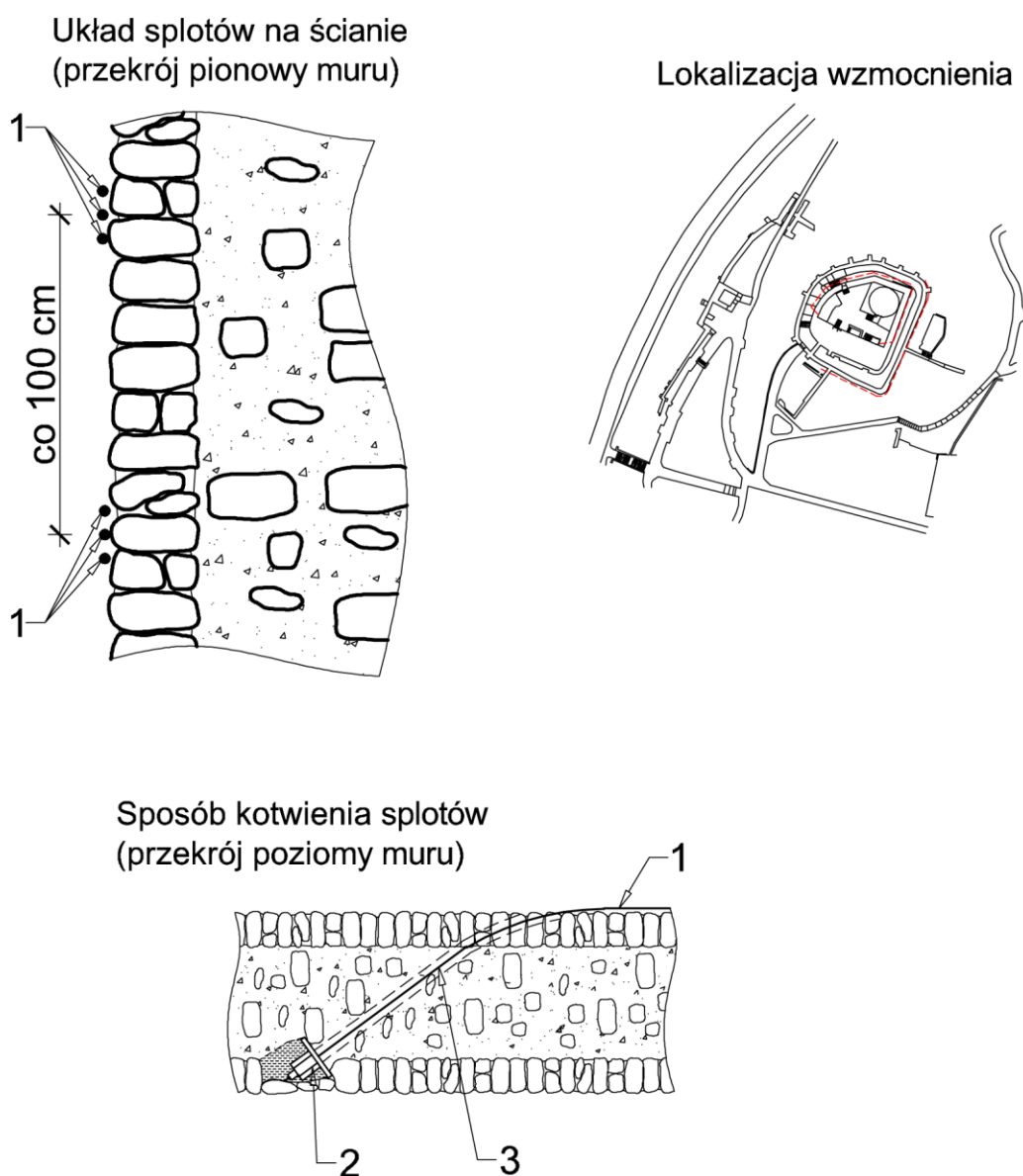
Rys. 28. Naprawa rys i pęknięć: 1 – bruzda w licu muru, 2 – modyfikowana zaprawa cementowa, 3 – siatki z włókien węglowych, 4 – taśmy węglowe, 5 – zakrycie bruzdy i strefy naprawy elementami kamiennymi na zaprawie mineralnej

- W strefach widocznych wybrzuszeń z płaszczyzny lica muru przewiduje się wzmocnienie powierzchniowe przy użyciu splotów z włókien węglowych lub ze stali nierdzewnej, napinanych poprzecznie i mocowanych przy użyciu kotew stalowych wklejanych w spoiny – rys. 29.



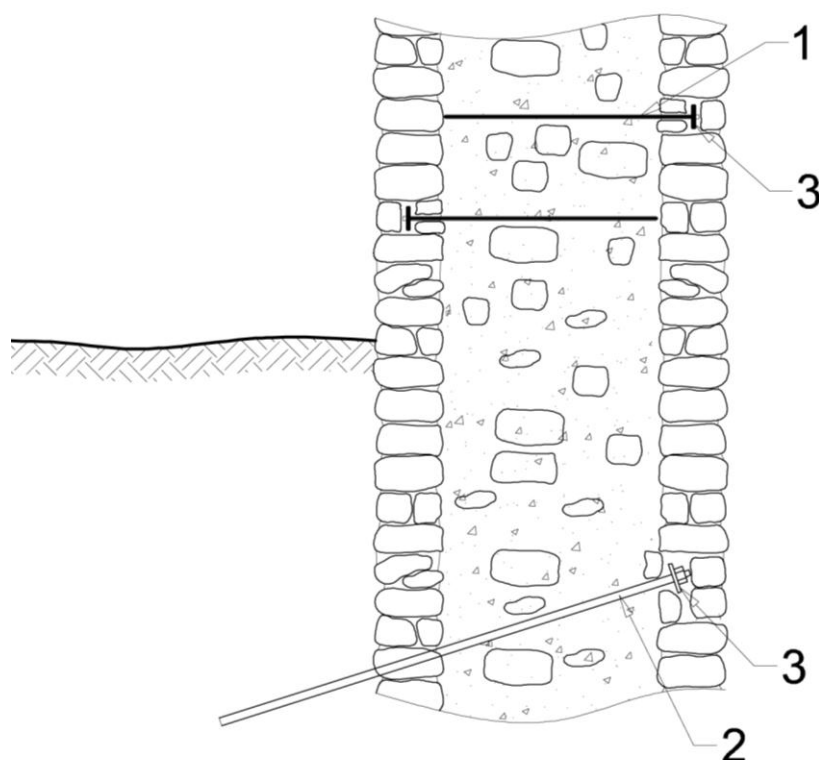
Rys. 29. Wzmocnienie odspojonych fragmentów lica muru: **1** – stalowe kotwy wklejane, **2** – sploty z włókien węglowych lub ze stali nierdzewnej ukryte w spoinach muru

- Wprowadzenie wiotkich, wstępnie naprężonych splotów ze stali nierdzewnej o średnicy około 10 mm, opasujących lico murów w obszarach szczególnie narażonych na niebezpieczeństwo odpadnięcia licowej warstwy kamiennego muru – rys. 30.



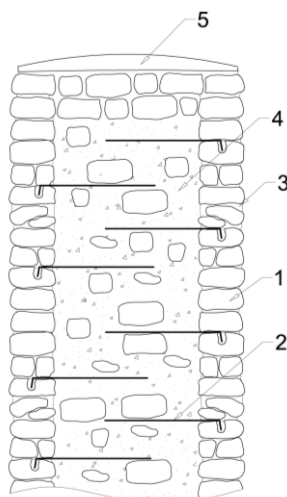
Rys. 30. Wzmocnienie profilaktyczne splotami z włókien węglowych lub stali nierdzewnej:
1 – sploty, 2 – blok kotwiący, 3 – kanał wypełniony zaprawą iniekcyjną

- Alternatywnie w obszarach narażonych na odpadnięcie warstwy licowej można zastosować wzmocnienie wklejanymi kotwami ze stali nierdzewnych, o średnicach około 16 do 20 mm w rozstawach co 1,0 m w poziomie i w pionie. Długość kotew powinna być mniejsza o około 30 cm w wypadkach obustronnego dostępu do lica murów, natomiast w wypadkach jednostronnego dostępu do lica powinna być dłuższa o około 70 cm tak by zapewnić zakotwienie w skalnym podłożu – rys. 31.



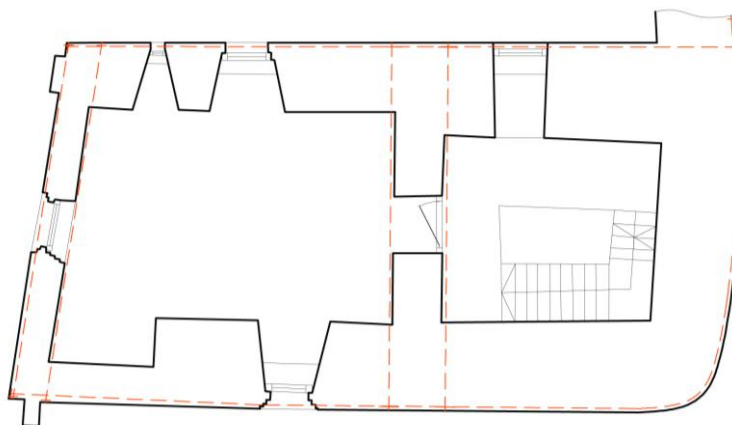
Rys. 31. Sposób profilaktycznego wzmocnienia muru w obszarach zagrożonych odpadnięciem warstwy licowej (alternatywne rozwiązanie do rys. 30): **1** – wklejane kotwy ze stali nierdzewnej o średnicy $16 \div 20$ mm, **2** – wklejane kotwy ze stali nierdzewnej wprowadzone do skalnego podłoża, **3** – bloki i płytki kotwiące ze stali nierdzewnej

- Przemurowanie zniszczonych fragmentów murów. Warstwy licowe murować należy z odzyskanego, oczyszczonego kamienia wapiennego na zaprawie np. StoTrass WM 02. Należy zachować oryginalne historyczne wątki muru. Rdzeń muru należy sukcesywnie wypełniać gruzobetonem (beton klasy C 30/37, kamień z odzysku). Elementy kamienia licowego należy w co 3 warstwie w pionie i w rozstawach co około 70 cm w poziomie, kotwić w gruzobetonie stalowymi prętami o średnicy 12 mm (stal żebrowana) i długości około 120 cm – rys. 32. W celu zakotwienia prętów, w elementach kamiennych należy nawiercić pionowe otwory o średnicy około 20 mm i głębokości 70 mm. Pręty należy osadzać w otworach na cementowej zaprawie kotwiącej o wytrzymałości 20 MPa.



Rys. 32. Sposób odbudowy - przekrój: **1** - elementy kamienne z odzysku, **2** - stalowe pręty kotwiące o średnicy 12 mm, długość 80 cm, **3** - zaprawa, **4** - gruzobeton wypełniający rdzeń, **5** – zaprawa wodoszczelna na koronie

- Skotwienie ścian budynku z pomieszczeniami muzealnymi wraz z czworoboczną wieżą, stalowymi ściągami o średnicy około 40 mm w dwu kierunkach i 4 poziomach (odpowiadających poziomom stropów pośrednich – rys. 33.



Rys. 33. Schemat kotwienia stalowymi ściągami ścian budynku wraz z czworoboczną wieżą

- Obwodowe skotwienie murów baszty przez zastosowanie taśm z włókien węglowych CFRP mocowanych do ściany klejami epoksydowymi na podkładzie wykonanym w systemie Ruredil (siatki węglowe, zaprawa mineralna), w sposób przedstawiony na przekrojach na rys. 28. Mury baszty można także wzmocnić przez skotwienie zewnętrznymi opaskami stalowymi w postaci obręczy z płaskownika np. 10 x 100 mm, napinanego śrubami – rozstaw obręczy na wysokości co około 2,0 m.

Dodatkowo zaleca się:

- Usunięcie gruntu zalegającego pomiędzy narożnikiem muru a ścianami baszty, na całej wysokości muru, z odprowadzeniem wody z przestrzeni pomiędzy murami baszty a murami narożnika.
- Usunięcie roślin wrastających w szczeliny murów i porastających na koronach.
- Wykonanie odwodnienia (np. drenażu, odwodnienie liniowe) terenu usytuowanego pomiędzy obwodowymi murami zamku górnego i z wewnętrznego dziedzińca zamku. W tym celu niezbędne będzie wcześniejsze wykonanie badań terenowych – lokalne odkrywki i płytkie odwierty geotechniczne w celu ustalenia głębokości zalegania skały pod powierzchnią terenu przewidzianego do odwodnienia.
- Wykonanie pionowej izolacji przeciwwilgociowej na ścianach poniżej poziomu gruntu za pomieszczeniami piwnicznymi (strona południowa budynku zamkowego). Do izolacji zaleca się zastosowanie mineralnych szlamów uszczelniających – modyfikowane mikrozaprawy cementowe.
- Przemurowanie kamiennego nadproża otworu w murze przed wejściem do baszty.
- Naprawę zakotwień metalowych balustrad terenowych schodów przy wejściu na dziedziniec i wejściu do baszty.
- Konserwację metalowego stropu widokowego na szczycie baszty.

Równolegle z pracami konstrukcyjnymi należy prowadzić prace konserwatorskie opisane w Załączniku Nr 3, a polegające na:

- renowacji spoinowania,
- uzupełnieniu ubytków lica kamiennego,
- renowacji korony murów,
- przemurowaniach pęknięć oraz bruzd po pracach konstrukcyjnych,
- wypełnieniu pustek pomiędzy licem murów a jego wewnętrznymi warstwami metodami iniekcji zaczynów mineralno-polimerowych,
- oczyszczeniu i konserwacyjnemu wzmocnieniu lica murów,
- hydrofobizacji powierzchni.

7. Etapy prac konstrukcyjno-konserwatorskich

Biorąc pod uwagę stan konstrukcji a zwłaszcza bezpieczeństwo użytkowania prace budowlano-konserwatorskie murów podzielono na następujące etapy (rys. 34):

Etap I – naprawa i konserwacja północno-wschodniego narożnika obwodowego muru wewnętrznego (za okrągłą basztą) wraz z przyległymi odcinkami obwodowych murów wewnętrznych zamku górnego. Ze względu na stan konstrukcji narożnika i zapewnienie bezpieczeństwa na czas wykonywania prac, naprawę podstemplowanego narożnika zaleca się wykonać przez rozebranie uszkodzonego fragmentu (pomiędzy pionowymi spękaniem, na całej wysokości muru) i jego odbudowę w sposób przedstawiony na rys. 32. Grunt zalegający pomiędzy narożnikiem a ścianami baszty należy usunąć w trakcie rozbiórki muru, a wody opadowe odprowadzić na zewnątrz przez odtworzony mur (zabudowane rurki drenarskie) lub na teren dziedzińca korytkami odwadniającymi.

Niezależnie w etapie I należy przewidzieć prace związane z naprawą elementów mających bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo użytkowania obiektu:

- remont balustrad przy schodach terenowych przed wejściami na dziedziniec i do okrągłej baszty,
- konserwację stalowego stropu widokowego baszty,
- przemurowanie uszkodzonego nadproża okiennego nad wejściem do baszty,
- usunięcie roślin wrastających w szczeliny muru z porastających korony,
- konserwacja murów blankowania baszty.

Zaleca się by w etapie I uwzględnić także:

- przystąpienie do opracowania projektu odwodnienia terenu z wewnętrznego dziedzińca oraz z terenu pomiędzy murami obwodowymi.
- wykonanie naprawy wybruszonych 3 fragmentów kamiennego lica obwodowego muru zewnętrznego wraz z przyległymi przyporami, od strony północnej, zaznaczonych na rys 2 w Załączniku Nr 2. Naprawę zaleca się wykonać przez iniekcję oraz wzmocnienie stalowymi kotwami wklejanymi jak na rys. 31.

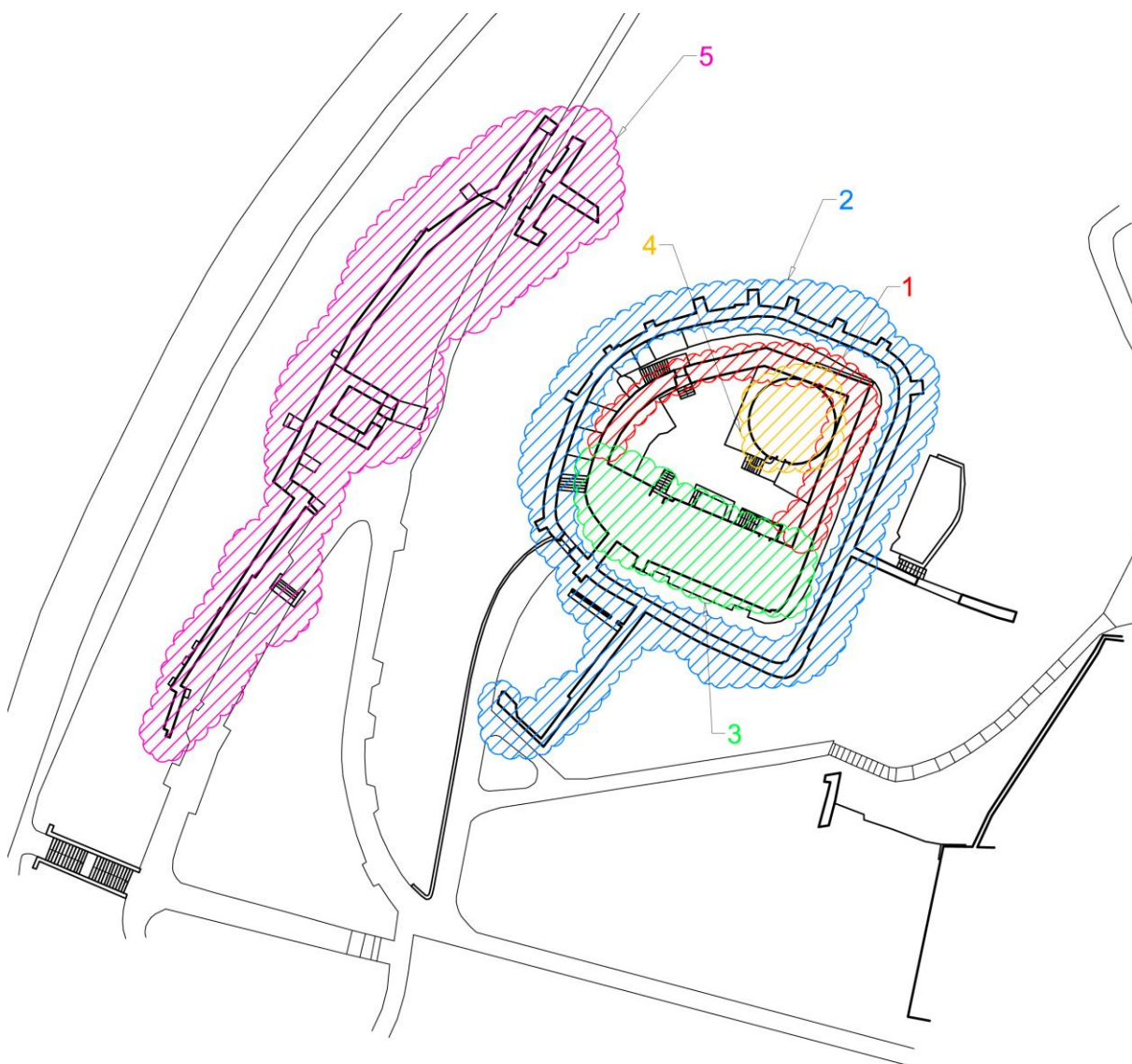
Etap II – wzmocnienie i konserwacja obwodowych murów zewnętrznych zamku górnego oraz realizacja odwodnienia terenu i wykonanie izolacji przeciwwilgociowej murów budynku zamku za pomieszczeniami piwnicznymi od strony południowej.

Etap III – wzmocnienie (skotwienie) i konserwacja murów budynku zamku wraz z czworoboczną wieżą.

Etap IV – wzmocnienie i renowacja murów baszty.

Etap V – wzmocnienie i renowacja murów obwodowych zamku dolnego.

Niezależnie należy przystąpić do remontu konserwatorskiego muru arkadowego, na podstawie opracowanej już dokumentacji [2.11].



Rys. 34. Etapy prac renowacji murów – opis w tekście

8. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych oględzin, badań i analiz kamiennych murów Zamku Będzińskiego stwierdza się, że:

1. Stan kamiennych murów zamkowych w większości kwalifikuje się do stanu niebezpiecznego. Lokalnie występuje stan katastrofalny – narożnik północno-wschodni wewnętrznego muru obwodowego zamku górnego, za basztą.
2. Mury kamienne wykazują uszkodzenia wynikające z:
 - niekorzystnego wpływu wód opadowych wnikających w mury poprzez spoiny oraz wód terenowych wsiąkających w przepuszczalne nawierzchnie za murami i wzdłuż styku murów z terenem,
 - pierwotnych konstrukcyjnych wad wynikających ze sposobu uformowania warstwowej struktury murów,
 - nierównomiernych osiadań skalnego podłoża wzgórza zamkowego, zbudowanego ze spękanych skał wapiennych,
 - z deformacji terenu związanych z oddziaływaniami pogórnictwami, związanymi z dawną eksploatacją pokładów węgla w rejonie zamku.
 - wad wcześniej wykonanych prac konserwatorskich i budowlanych.
3. Stan murów wskazuje na możliwość wystąpienia nagłego zniszczenia fragmentów konstrukcji i niebezpieczeństwa użytkowania, jeżeli nie będą niezwłocznie podjęte odpowiednie kroki zaradcze. Pojawiające się w ostatnich latach wypadki niesygnalizowanych zniszczeń fragmentów murów (2001, 2005, 2010, 2011 r.), wskazują na powagę sytuacji związanej z zagrożeniami bezpieczeństwa konstrukcji a tym samym bezpieczeństwa użytkowania obiektu.
4. Należy niezwłocznie przystąpić do prac konstrukcyjno-konserwatorskich kamiennych murów zamkowych. Ze względu na duży zakres koniecznych do wykonania prac, całość podzielono na V etapów, zgodnie z punktem 7 ekspertyzy. W pierwszej kolejności należy zlecić opracowanie budowlano-konserwatorskich projektów wykonawczych, zgodnie z zaleceniami niniejszej ekspertyzy.
5. Do czasu zakończenia poszczególnych etapów prac należy:

- umieścić tablice ostrzegawcze o występującym zagrożeniu w wypadku przebywania w pobliżu zewnętrznych obwodowych murów zamku górnego i dolnego, od strony skarp terenowych,
 - utrzymać wyłączenie z eksploatacji obszaru pomiędzy zewnętrznym i wewnętrznym murem obwodowym zamku górnego, w rejonie podstemplowanego narożnika za basztą, w sposób obecnie zrealizowany,
 - prowadzić sukcesywnie przeglądy stanu murów w odstępach czasowych co pół roku (wiosna, jesień) oraz dodatkowo po intensywnych długotrwałych opadach deszczu.
6. Prace konstrukcyjno-konserwatorskie murów należy zlecać wyspecjalizowanym firmom inżynieryjnym i konserwatorskim.

.....
Dr inż. Łukasz Drobiec

.....
Dr inż. Zbigniew Pająk

**RAMOWY PROGRAM KONSERWATORSKI.
PROPOZYCJE TECHNOLOGICZNE PRAC
KONSERWATORSKICH NA MURACH ZAMKOWYCH
W BĘDZINIE.**



Autorzy opracowania:
mgr Jacek Olesiak
konserwator dzieł sztuki

dr Michał Myśliński – opracowanie rysu historycznego
dr Rafał Wójcik – badania zasolenia
prof. dr hab. Roman Kozłowski – badania zawilgocenia
dr Maria Rogóż – badania składu zapraw

Kraków, czerwiec 2012



Fot. nr 11 Elewacja wschodnia. Miejsca pobrania próbek do badania poziomu zasolenia, zawilgocenia i składu zapraw, dolnej osłabionej partii murów.

III. Renowacja murów. Zalecenia ogólne.

W pierwszym etapie prac porządkowych należy oczyścić mury z roślin, które przerastają strukturę murów i swoim systemem korzeniowym doprowadzają do rozsadzania struktury murów. Optymalną pod względem technicznym metodą czyszczenia muru jest delikatne strumieniowanie dobranym ścierniwem. W metodzie tej nie używa się środków chemicznych, które mogłyby mieć wpływ na uruchomienie roztworów solnych. Nośnikiem materiału ściernego jest sprężone powietrze o regulowanym ciśnieniu i stycznym do podłoża kącie uderzenia ścierniwa, przez co możliwe jest bardzo dokładne stopniowanie czyszczenia, bez niszczenia osłabionej strukturalnie substancji zabytkowej. Dla zachowania autentyzmu obiektu zalecane jest czyszczenie z pozostawieniem patyny oraz widoczna ekspozycja nawarstwień będąca świadkiem losów zamku.

Jako zaprawę wiążącą należy stosować tworzywo o lepszych parametrach niż stosowane w poprzednich pracach ratunkowych, zwłaszcza w zakresie odporności na ściskanie, wysokiego przewodnictwa kapilarnego, zdolności dyfuzji pary wodnej i bardzo dobrej plastyczności po połączeniu z wodą zarobową.

Wykonane badania próbek zapraw pobranych z dolnej (najbardziej zniszczonej) partii elewacji wschodniej murów zamku, dotyczyły rodzaju zasolenia, nawarstwień na ścianach zewnętrznych oraz składu zapraw użytych do murowania. Poszerzone o wyniki badań, które należy przeprowadzić na etapie konstruowania kompletnego programu prac konserwatorskich dotyczące pozostałych elewacji zamku - powinny mieć decydujący wpływ na dobór materiałów i technologii, które muszą współpracować z osłabionym mechanicznie, wysoko zasolonym podłożem.

Stopnie zasolenia określone są wg. norm WTA - Naukowo – Technicznej Grupy Roboczej ds. Ochrony Budowli i Renowacji Zabytków:

	Niskie	średnie	Wysokie
Chlorki	< 0,2 %	0,2-0,5 %	>0,5 %
Azotany	< 0,1 %	0,1-0,3 %	>0,3 %
Siarczany	< 0,5 %	0,5-1,5 %	>1,5 %

Za ogólny poziom zasolenia muru przyjmuje się najwyższą kategorię jaką osiąga którakolwiek z soli. W przypadku stwierdzenia obecności szkodliwych soli konieczne jest stosowanie specjalnie dobranych technologii renowacji z naciskiem na zlikwidowanie przyczyn zawilgocenia.

Murowanie lica, spoinowanie i wypełnienie wnętrza murów.

Po wykonaniu robót zawartych w pierwszej części ekspertyzy konstrukcyjno-budowlanej, zabiegi o charakterze konserwatorsko-restauratorskim należy wykonać z uwzględnieniem zastosowanych pierwotnie materiałów, ciosów wapienia i zapraw wapiennych. Do murowania wypełniającego należy użyć mieszanki rumoszu skalnego z zaprawą.

Do przemurowania lica należy użyć zweryfikowanych pod względem jakości kamieni stosując oczyszczony materiał z odzysku lub kamień łamany pochodzący z lokalnych złóż wapienia. Kluczowym elementem konserwacji muru jest naprawa siatki spoin. Do wypełnienia spoin istniejących i spoinowania nowych fragmentów lica muru należy użyć zaprawy wapienno-piaskowej zawierającej m.in. naturalne wapno w bryłkach, kruszywa mineralne. Zaprawa oparta powinna być na tradycyjnej, historycznej technologii „gaszenia wapna na sucho”.

Ponieważ pierwotna zaprawa zawiera domieszki ceramiczne – aktywizujące spoiwo a nie zawiera cementu, taką też należy zastosować do prac konserwatorskich na licu murów. Do mieszanki podstawowej należy dodać kruszyw (np. występujące w pierwotnej zaprawie miejscowe piaski, żwirki) - dopiero na budowie, co umożliwi modyfikowanie m.in. ziarnistości i barwy zaprawy i dopasowanie do potrzeb obiektu. Grudki wapna zawarte w zaprawie powinny pozostać widoczne po jej ułożeniu – tak jak w zaprawie pierwotnej.

Uwaga:

Zbyt płytkie osadzenie nowej spoiny mogłoby spowodować ryzyko powstania wykruszeń (głębokość min. 3 cm na spoinowanie).

Na koronie muru do układania i murowania ostatnich dwóch warstw ciosów kamiennych należy zastosować zaprawę wodoszczelną. Pod górną warstwą tak przemurowanego wątku kamiennego oraz dla ochrony (np. posadzki na górnym podeście wieży) ułożyć warstwę mineralnej - elastycznej hydroizolacji poziomej. Warstwa ta jest mrozoodporna i odporna na przesiąkanie wody w głąb co zapewnia trwałość rozwiązania. Korona muru i posadzka na wieży powinny być wykonane ze spadkiem pod kątem, tak aby ułatwić odprowadzanie wody.

III.1. Czyszczenie powierzchni murów

Przed czyszczeniem osłabionych partii wątku, należy usunąć roślinność wraz z korzeniami z konstrukcji murów. W tym celu zaleca się mechanicznie wyrwać i zeskrobać wszystkie miękkie części, roślin, porostów, mchów etc. Następnie należy

wykonać wstępnie zabieg dezynfekcji zaatakowanych przez mikroflorę partii murów. Nanieść preparat biobójczy np. BFA lub Gr nbelag Entferer, spłukać niewielką ilością gorącej wody lub pary wodnej a następnie nanieść preparat powtórnie i pozostawić do wyschnięcia.

Podstawowym założeniem technologii jest delikatne oczyszczenie nagromadzonych na powierzchni zabrudzeń tzw., kor gipsowych, będących mieszaniną zabrudzeń (smółki, pyły przemysłowe) i gipsu powstającego na powierzchni murów zamku. Zabrudzenia te powinny być usunięte bez naruszania struktury materiałów budowlanych i bez wprowadzania wody, która mogłaby uszkodzić pierwotne wątki a także uruchomić sole zawarte w zaprawie i wapieniu (patrz wyniki badań zasolenia). Po oczyszczeniu muru metodą delikatnego piaskowania, należy wykuć stare nieszczelne zaprawy cementowe i przemurować odspojone oraz osłabione fragmenty muru.

Zużycie jako impregnat; ok. 0,4l l/m² BFA

III.2. Wypełnienie pustek i spękań murów.

Do wypełnienia pustek w murach pozostałych po wykonaniu zabiegów konstrukcyjnych zastosować drobnoziarnistą, suchą mieszankę np. Bohrlochsuspension - charakteryzującą się, po dodaniu wody, wysoką płynnością i zdolnością bez skurczowego wypełniania pustek w murze.

Dzięki stosunkowo niskiej wytrzymałości (wytrzymałość na zginanie; 28 dni: ok. 1,0 N/mm², wytrzymałość na ściskanie 28 dni: ok. 3,5 N/mm²), nadaje się do zastosowania w konserwacji zabytkowych murów wg. instrukcji WTA. Posiada wysoką odporność na siarczany rozpuszczalne w wodzie oraz zdolność lekkiego pęcznienia podczas wiązania.

Zużycie; ok. 1,1 kg/l pustki Bohrlochsuspension

III.3. Renowacja kamienia naturalnego.

Przed uzupełnieniem ubytków w wątku muru, oryginalne ciosy kamienne, portale oraz detal ceglany należy wzmocnić preparatem opartym na estrach kwasu krzemowego. Wzmocnienie powinno przywrócić materiałowi pierwotny profil wytrzymałości - nie może doprowadzić do przyspieszenia destrukcji a także nie może też prowadzić do wytworzenia jedynie cienkiej, twardej warstwy przypowierzchniowej. Dlatego należy użyć odpowiednio dużej ilości preparatu opartego na estrach kwasu krzemowego w różnym rozcieńczeniu. W takich przypadkach wspólnie zastosowanie preparatu lekko wzmacniającego KSE 100, a po jego wchłonięciu preparatu KSE 300 (300HV), zapewni poprawny rozkład krzemionki we wzmacnianym materiale.

Biorąc po uwagę wytrzymałość mechaniczną kamienia naturalnego i cegły, należy zastosować masy naprawcze o dobranych do materiału parametrach wytrzymałościowych. Dotyczy to materiałów do uzupełnień kamienia, cegły jak i spoin.

III.4. Naprawa spoin ścian zaprawą wapienną.

Nowa spoina powinna być wykonana z tradycyjnie przygotowanej mokrej zaprawy wapiennej, której wygląd oraz właściwości są dostosowane do właściwości starych murów, a sposób przygotowania odpowiada metodom stosowanym historycznie np. Historic Kalkspatzenm rtel. Jej wysoka porowatość ok. 25-30 i brak współczesnych

spoiw cementowych, polimerowych wpływa na jej „kompatybilność” z pierwotnie stosowanymi zaprawami. Kolor i fakturę zaprawy należy dobrać do koloru pierwotnie istniejącej spoiny, modyfikując jej kolor i wytrzymałość zgodnie z badaniami składu (patrz wyniki badań składu zapraw dr. M. Rogóż) z dodatkiem płukanego suchego i czystego kruszywa. Wymieszać zaprawę wapienną przygotowywaną wg. tradycyjnych receptur np. Historic Kalkspatzenm rtel. Zaprawa ma konsystencję gęsto plastyczną. Wcisnąć zaprawę w szczelinę i po wstępnym związaniu, przedrapać, aby odsłonić kruszywo.

Zużycie: ok. 8,0 kg/m² mieszanki bazowej Historic Kalkspatzenm rtel

III.5. Naprawa spoin korony murów warstwą wodoszczelną.

Korona murów wymaga szczególnej ochrony ze względu na oddziaływanie wody deszczowej, zalegającego śniegu i lodu. Dlatego w tej strefie zaleca się wyprowadzenie spadku i zastosowanie uszczelniających zapraw, zwłaszcza na poziomych powierzchniach. Warstwę izolacji mineralnej należy ułożyć poniżej górnej krawędzi muru, po zdemontowaniu 1 lub 2 warstw kamieni. Po wykonaniu izolacji przeciwwodnej, osłonić ją poprzez ułożenie warstwy wątku kamiennego wyspoinowanego zaprawą wapienną. Po związaniu zapraw można wykonać i impregnację hydrofobizującą ograniczoną do korony murów.

Wypełnić przestrzeń między kamieniami i wyrównać koronę murów, zaprawą podkładową, odporną na zasolenia np. Grundputz WTA,.

Zagruntować podłoże preparatem krzemionkującym i hydrofobizującym np. Kiesol).

Nałożyć warstwę mineralnej zaprawy wodoszczelnej odpornej na sole zawarte w podłożu np. Sulfatexschl mme.

Nałożyć 2 warstwy mineralnej – elastycznej zaprawy np. Elastoschl mme 2K.

Zużycie: Grundputz WTA ok. 9,0 kg/m²/1cm grubości)

Kiesol 0,15 kg/m²

Sulfatexschl mme ok. 1,6 kg/m²,

Elastoschl mme 2K - 1,5 kg/m² na każdy mm grubości warstwy

III.6. Przemurowanie luźnych partii murów.

Do murowania zaleca się zastosowanie lokalnego kamiennego materiału sortowanego tak, aby zachować rytm wątku. Przemurowania wykonać z zaprawy murarskiej o wysokiej porowatości (zawiera porowate kruszywa i mikropory powietrzne). Napowietrzona zaprawa działa podobnie do łożysk kulkowych, powodując lepszą plastyczność i większą odporność na zasolenie. Ponadto po stwardnieniu zaprawy, kapilary przerwane mikroporami ograniczają powstawanie wykwitów i zmniejszają podatność na powstawanie rys.

III.7. Hydrofobizacja.

W związku z częściowo „otwartym” charakterem struktury murów nie należy stosować związków hydrofobizujących na powierzchni murów, gdyż mogłoby to doprowadzić do przyspieszenia zniszczeń w partiach o wysokim zasoleniu. Wyjątek mogą stanowić poziome powierzchnie korony murów.

Zużycie: Funcosil SL ok. 1l/m²

VII. Podsumowanie.

Niniejsze opracowanie przedstawia propozycje prac konserwatorskich oraz rozwiązania problemów technologicznych, poprzez krótki opis występujących procesów zniszczeń, materiałów renowacyjnych i metod konserwacji.

W szczególności należy zwrócić uwagę na odprowadzenie wody deszczowej z fragmentów muru przysypanego ziemią, dziedzińca i międzymurza (przestrzeń pomiędzy budynkiem zamku a murami od strony południowej). Proponowane zabiegi konserwatorsko-restauratorskie oraz renowacyjne nie powinny się ograniczać do prac ratunkowych, mających wyłącznie na celu lokalne zabezpieczenie struktury zabytku, lecz powinny uwzględniać prezentację architektonicznych walorów całego kompleksu zamkowego przy zachowaniu dostępności obiektu dla zwiedzających.

Nieodzownym warunkiem wszelkich planowanych działań jest uszanowanie autentyczności zamku w Będzinie - substancji zabytkowej oraz nawarstwień historycznych, będących świadectwem myśli konserwatorskiej. Prace należy prowadzić zgodnie z projektem technicznym i zaleceniami zawartymi w instrukcjach technicznych producentów materiałów stosowanych podczas prac, mając na względzie wyniki badań laboratoryjnych, występujących w obiekcie materiałów; zapraw, rodzaju kamienia i materiałów pochodzących z późniejszych remontów, a także stanu zachowania obiektu. Stąd ważna jest koordynacja zadań związanych z rozwiązaniami problemów konstrukcyjnych zawartymi w pierwszej części niniejszego opracowania oraz renowacją struktury murów zewnętrznych i wewnętrznych budynków zamku, w tym wież.

Produkty stosowane we współczesnym budownictwie, dają gwarancję trwałości pod warunkiem przestrzegania reżimu technologicznego i znajomości rzemiosła konserwatorskiego. Należy przestrzegać norm wiązania hydraulicznych zapraw mineralnych (1 mm na dzień). Podobnie dokładnie przestrzegać okresów wiązania, schnięcia i odparowywania poszczególnych warstw technologicznych stosowanych podczas prac renowacyjnych.

W przypadku obiektów zabytkowych często konieczne są zabiegi dodatkowe pojawiające się w trakcie trwania prac, związane ze specyfiką występujących materiałów, technologii i zniszczeń.

W opracowaniu wykorzystano przykładowe materiały w technologii firmy Remmers. Mogą być zastąpione przez równoważne pod względem technicznym i estetycznym rozwiązanie systemowe oparte o materiały renomowanych producentów. Prace remontowe, konserwatorskie i aranżacyjne winny być przeprowadzone pod nadzorem konserwatorskim przez firmę legitymującą się odpowiednimi zezwoleniami i referencjami.

mgr Jacek Olesiak

konserwator dzieł sztuki
dyplom ASP nr 4465
nr uprawnień PSOZ 399/94

CZĘŚĆ RYSUNKOWA



Legenda

LEGENDA

- GRANICE DZIAŁKI OBJĘTEJ PRZEDMIOTEM INWESTYCJI
- ⊗ - PRZEDMIOT INWESTYCJI

Objaśnienia

1. OPRACOWANIE CHRONIONE USTAWĄ O PRAWIE AUTORSKIM I PRAWACH POKREWNYCH (DZ.U. NR 24/94 POZ.83 Z DNIA 4 LUTEGO 1994 R.)
2. NIE WOLNO ODMIERZAĆ ŻADNYCH WYMIARÓW Z TEGO RYSUNKU.OBOWIĄZKEM WYKONAWCY ROBÓT JEST SPRAWDZIĆ WSZYSTKIE WYMIARY W NATURZE I PRZEKAZAĆ INFORMACJE O ZMIANACH W WYMIARACH DO BIURA ARCHYTEKTONICZNEGO.

Inwestor

Muzeum Zagłębia w Będzinie,
ul. Świerczewskiego 15, Będzin

Biuro projektowe

masa architektki
ul. Słowiańska 26/11, 41-503 Chorzów
www.masaarchitektki.pl

Temat projektu

Projekt budowlany remontu i konserwacji murów blankowania baszty na Zamku w Będzinie

Adres inwestycji

ul. Zamkowa 1, Będzin

Projektował

mgr inż. arch. Wojciech Stalmach
mgr inż. arch. Aleksandra Bosowska
mgr inż. arch. Krzysztof Pyta

Nr ewid. upr.

143/02

Nr. Projektu

1311

Typ: PROJEKT BUDOWLANY

Data

11.2013

Branch: ARCHITEKTURA

Skala

1:250@o3

Temat rysunku: SYTUACJA

Rysunek

Nr. Rysunku

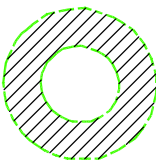
1311_01_100

Legenda



wejście na teren zamku

wejście na dziedziniec zamku



zakres opracowania

Objaśnienia

- OPRACOWANIE CHRONIONE USTAWĄ O PRAWIE AUTORSKIM I PRAWACH POKREWNYCH (DZ.U. NR 24/94 POZ.83 Z DNIA 4 LUTEGO 1994 R.)
- NIE WOLNO ODMIERZAĆ ŻADNYCH WYMIARÓW Z TEGO RYSUNKU.OBOWIĄZKIEM WYKONAWCY ROBÓT JEST SPRAWDZIĆ WSZYSTKIE WYMIARY W NATURZE I PRZEKAZAĆ INFORMACJE O ZMIANACH W WYMIARACH DO BIURA ARCHITEKTONICZNEGO.

Inwestor

Muzeum Zagłębia w Będzinie,
ul. Świerczewskiego 15, Będzin

Biuro projektowe

masa architekci
ul. Słowiańska 26/11, 41-503 Chorzów
www.masaarchitekci.pl

Temat projektu

Projekt budowlany remontu i konserwacji murów blankowania baszty na Zamku w Będzinie

Adres inwestycji

ul. Zamkowa 1, Będzin

Projektował

mgr inż. arch. Wojciech Stalmach

mgr inż. arch. Aleksandra Bosowska

mgr inż. arch. Krzysztof Pyta

Nr. ewid. upr.

143/02

Nr. Projektu

1311

Etap

PROJEKT BUDOWLANY

Data

11.2013

Branża

ARCHITEKTURA

Skala

1:250@α3

Temat rysunku

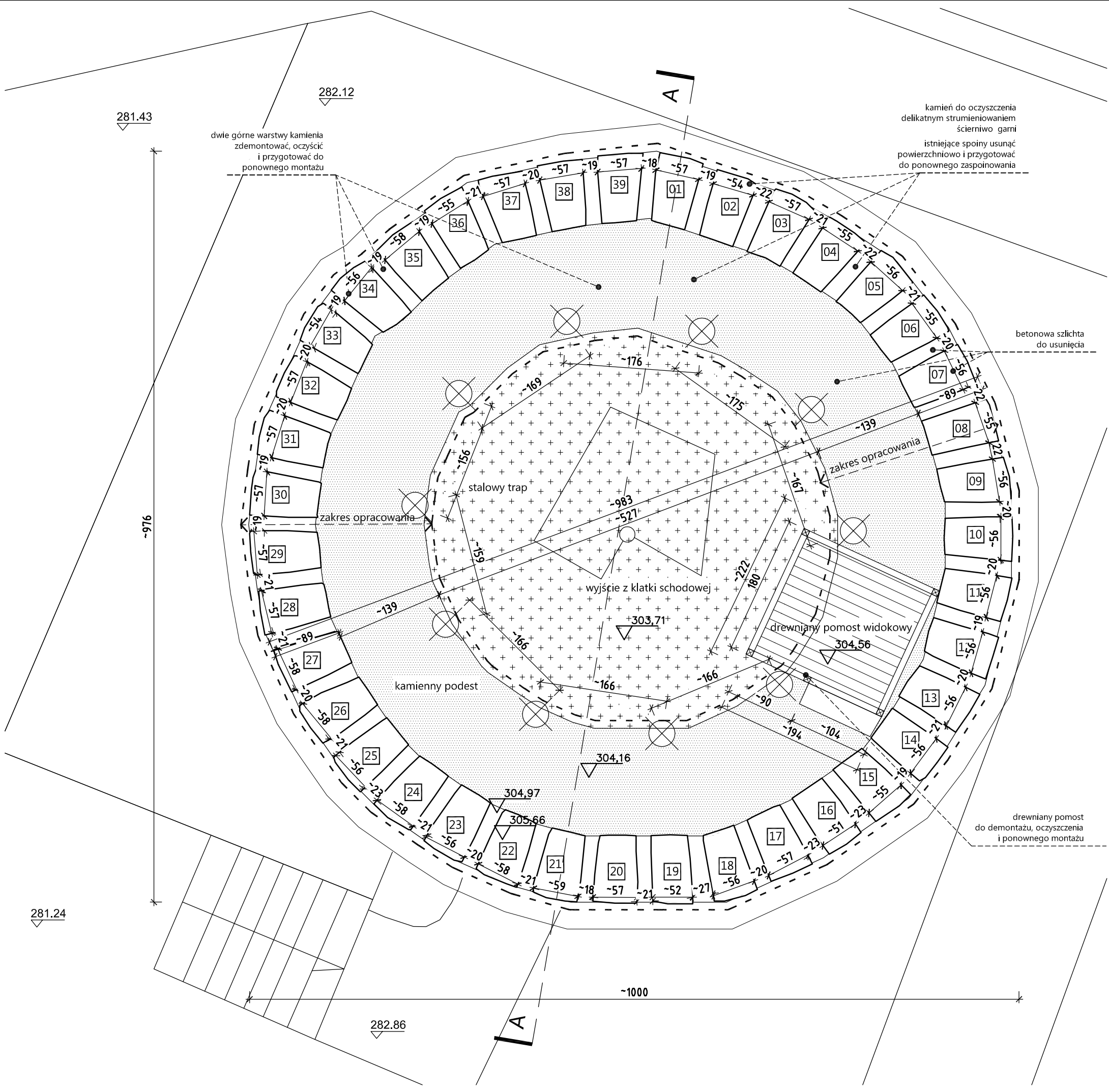
SYTUACJA
INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO

Rewizja

-

Nr. Rysunku

1311_01_101



Legenda

mur kamienny z kamienia ciosanego

szlichta betonowa

ubytki w murze

elementy z cegły pełnej

zakres opracowania

UWAGA: podane wymiary są orientacyjne, co wynika z nieregularnej natury kamienia ciosanego

Objaśnienia

1. OPRACOWANIE CHRONIONE USTAWĄ O PRAWIE AUTORSKIM I PRAWACH POKREWNYCH (DZ.U. NR 24/94 POZ.83 Z DNIA 4 LUTEGO 1994 R.)

2. NIE WOLNO ODMIERZAĆ ŻADNYCH WYMIARÓW Z TEGO RYSUNKU.OBOWIĄZKIEM WYKONAWCY ROBÓT JEST SPRAWDZIĆ WSZYSTKIE WYMIARY W NATURZE I PRZEKAZAĆ INFORMACJE O ZMIANACH W WYMIARACH DO BIURA ARCHITEKTONICZNEGO.

Investor

Muzeum Zagłębia w Będzinie,
ul. Świerczewskiego 15, Będzin

Biuro projektowe

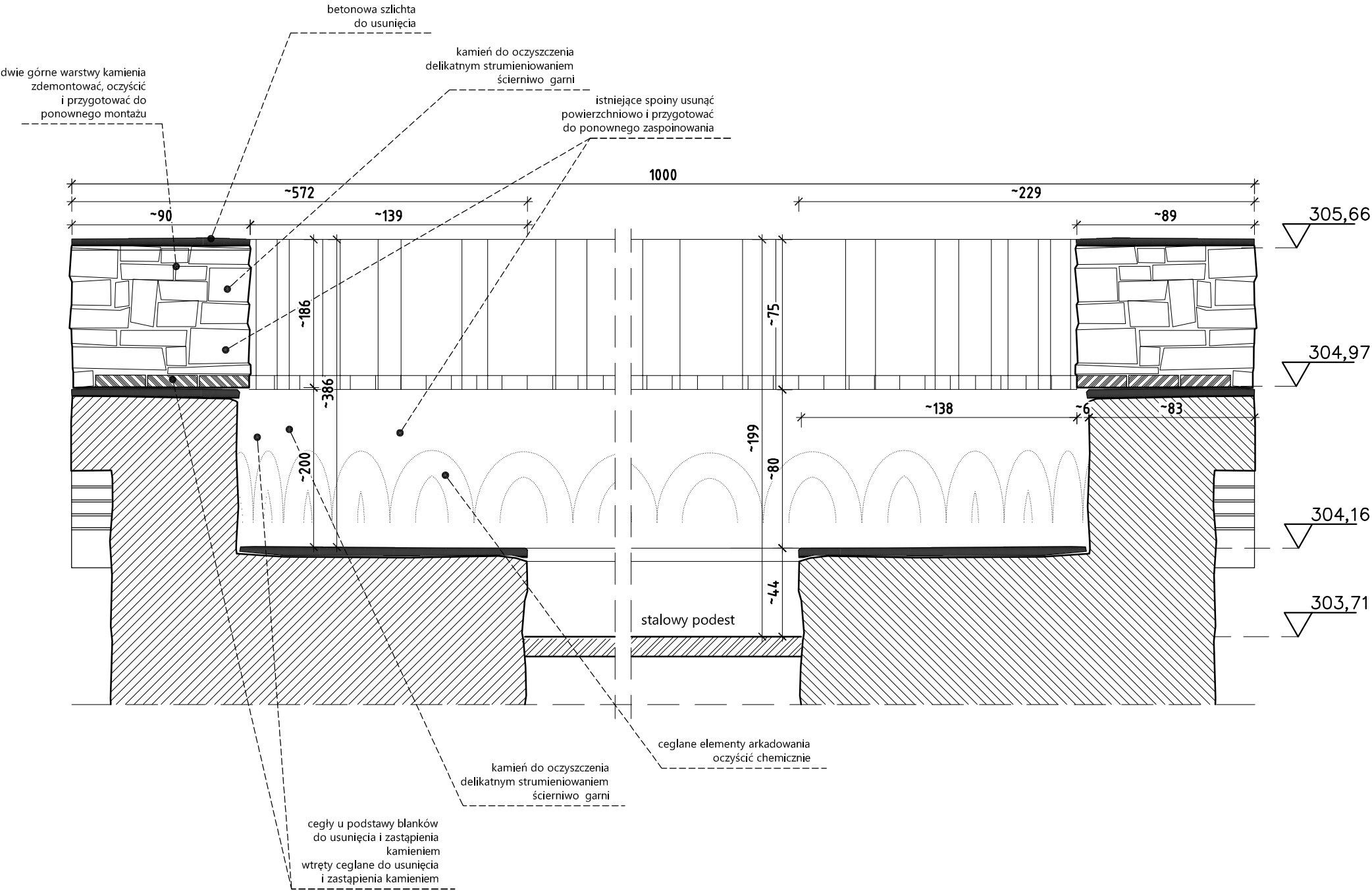
masa architektki
ul. Słowiańska 26/11, 41-503 Chorzów
www.masaarchitektki.pl

Temat projektu

Projekt budowlany remontu i konserwacji murów blankowania baszty na Zamku w Będzinie

Adres inwestycji	
ul. Zamkowa 1, Będzin	
Projektował	Nr ewid. upr.
mgr inż. arch. Wojciech Stalmach	143/02
mgr inż. arch. Aleksandra Bosowska	
mgr inż. arch. Krzysztof Pyta	

Nr. Projektu	1311	Etap	PROJEKT BUDOWLANY
Data	11.2013	Branża	ARCHITEKTURA
Skala	1:50@α3	Temat rysunku	RZUT POZIOMU DACHU BASZTY INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO
Rewizja	-	Nr. Rysunku	1311_01_102



Legenda

mur kamienny z kamienia ciosanego

szlichta betonowa

ubytki w murze

elementy z cegły pełnej

UWAGA: podane wymiary są orientacyjne, co wynika z nieregularnej natury kamienia ciosanego

Objaśnienia

1. OPRACOWANIE CHRONIONE USTAWĄ O PRAWIE AUTORSKIM I PRAWACH POKREWNYCH (DZ.U. NR 24/94 POZ.83 Z DNIA 4 LUTEGO 1994 R.)

2. NIE WOLNO ODMIERZAĆ ŻADNYCH WYMIARÓW Z TEGO RYSUNKU.OBOWIĄZKIEM WYKONAWCY ROBÓT JEST SPRAWDZIĆ WSZYSTKIE WYMIARY W NATURZE I PRZEKAZAĆ INFORMACJE O ZMIANACH W WYMIARACH DO BIURA ARCHITEKTONICZNEGO.

Inwestor

Muzeum Zagłębia w Będzinie,
ul. Świerczewskiego 15, Będzin

Biurowie projektowe

masa architekci
ul. Słowiańska 26/11, 41-503 Chorzów
www.masaarchitekci.pl

Temat projektu

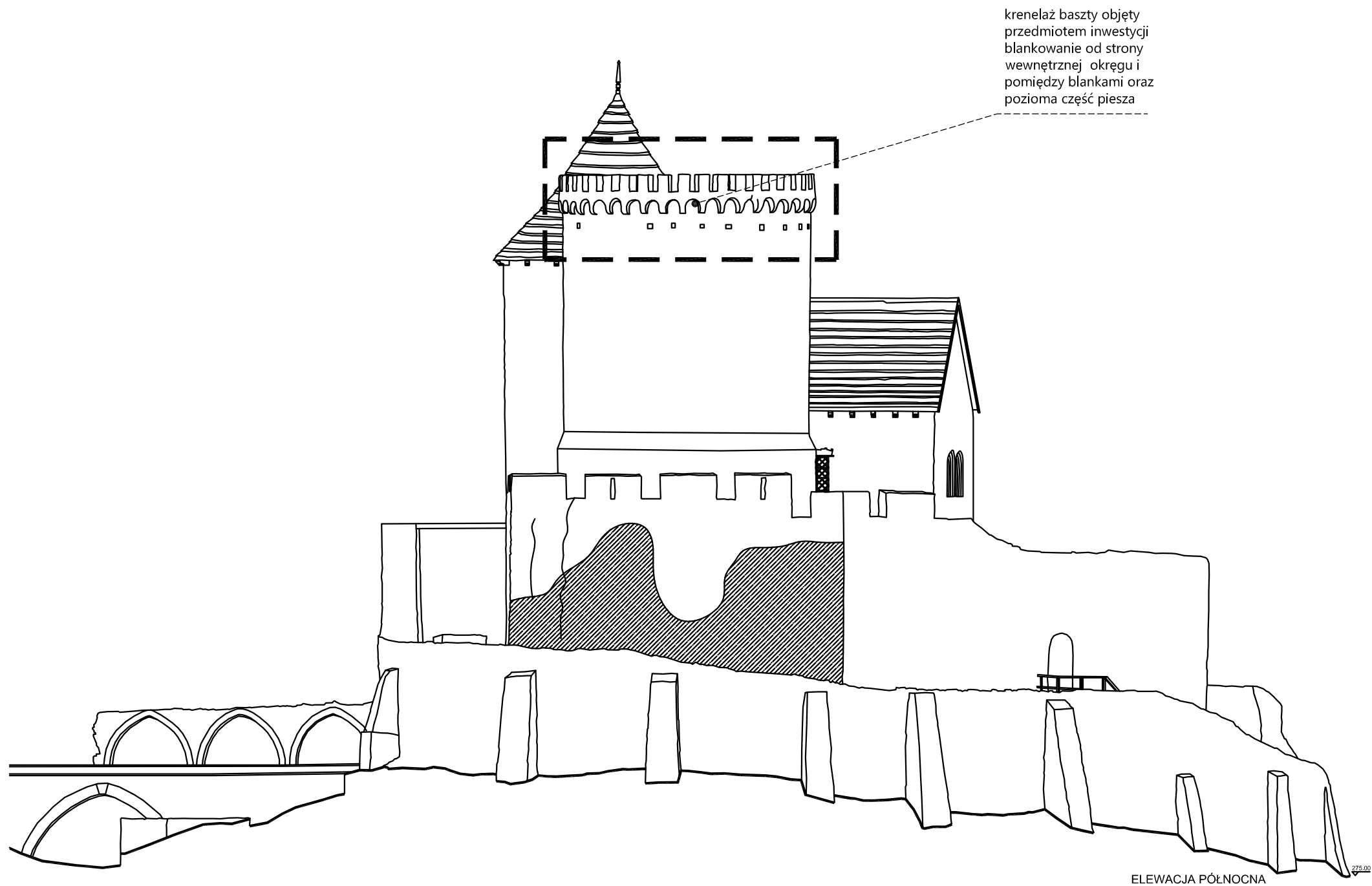
Projekt budowlany remontu i konserwacji murów blankowania baszty na Zamku w Będzinie

Adres inwestycji

ul. Zamkowa 1, Będzin

Projektował	Nr. ewid. upr.
mgr inż. arch. Wojciech Stalmach	143/02
mgr inż. arch. Aleksandra Bosowska	
mgr inż. arch. Krzysztof Pyta	

Nr. Projektu	1311	Etap	PROJEKT BUDOWLANY
Data	11.2013	Branża	ARCHITEKTURA
Skala	1:25@α3	Temat rysunku	PRZEKRÓJ AA INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO
Rewizja	-	Nr. Rysunku	1311_01_110



ELEWACJA PÓŁNOCNA

Legenda

Objaśnienia

1. OPRACOWANIE CHRONIONE USTAWĄ O PRAWIE AUTORSKIM I PRAWACH POKREWNYCH (DZ.U. NR 24/94 POZ.83 Z DNIA 4 LUTEGO 1994 R.)
2. NIE WOLNO ODMIERZAĆ ŻADNYCH WYMIARÓW Z TEGO RYSUNKU.OBOWIĄZKIEM WYKONAWCY ROBÓT JEST SPRAWDZIĆ WSZYSTKIE WYMIARY W NATURZE I PRZEKAZAĆ INFORMACJE O ZMIANACH W WYMIARACH DO BIURA ARCHITEKTONICZNEGO.

Inwestor

Muzeum Zagłębia w Będzinie,
ul. Świerczewskiego 15, Będzin

Biuro projektowe

masa architekci
ul. Słowiańska 26/11, 41-503 Chorzów
www.masaarchitekci.pl

Temat projektu

Projekt budowlany remontu i konserwacji murów blankowania baszty na Zamku
w Będzinie

Adres inwestycji

ul. Zamkowa 1, Będzin

Projektował

mgr inż. arch. Wojciech Stalmach

mgr inż. arch. Aleksandra Bosowska

mgr inż. arch. Krzysztof Pyta

Nr. ewid. upr.

143/02

Nr. Projektu

1311

Etap

PROJEKT BUDOWLANY

Data

11.2013

Branża

ARCHITEKTURA

Skala

1:200@α3

Temat rysunku

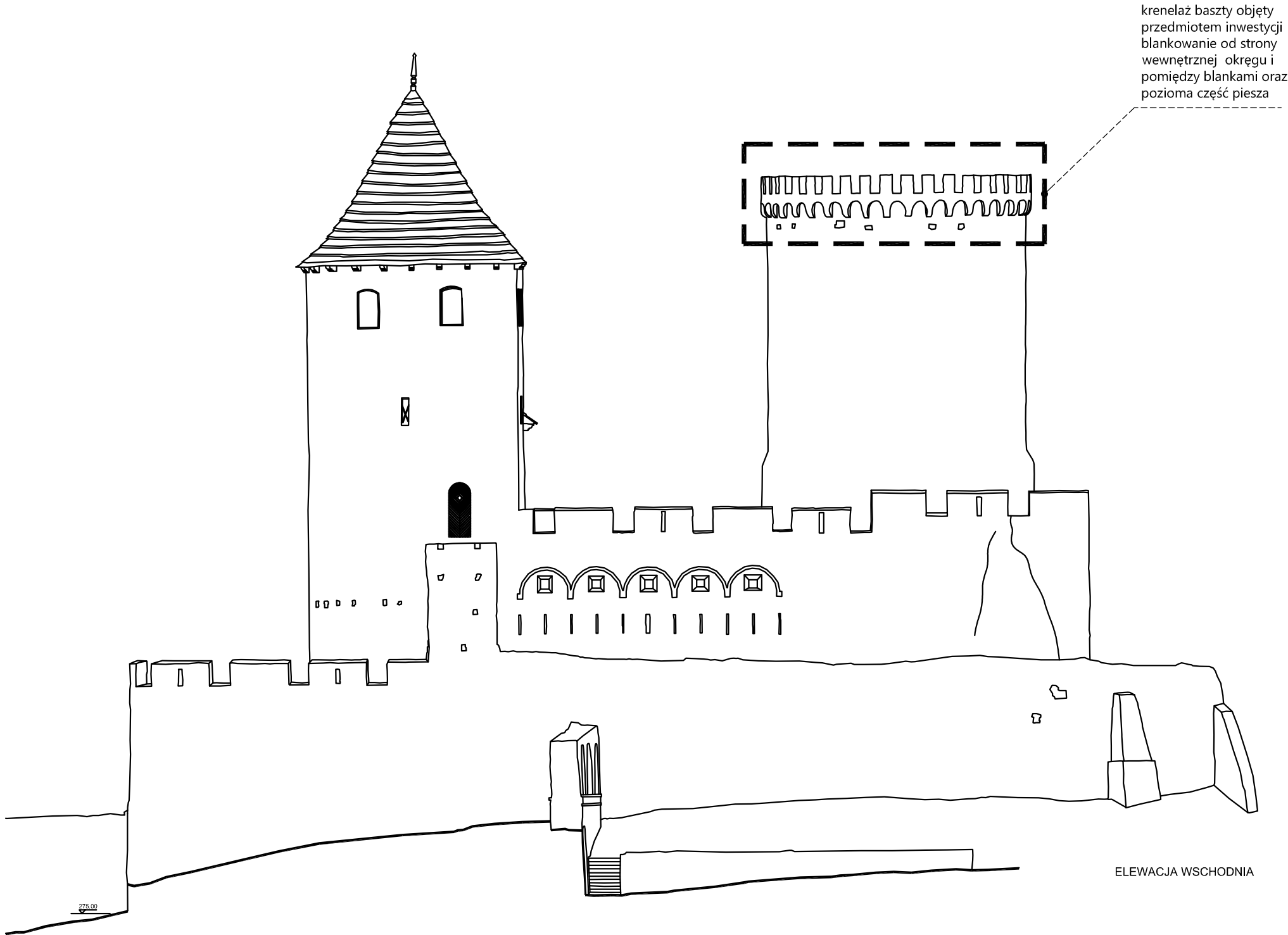
ELEWACJA PÓŁNOCNA ZAMKU
INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO

Rewizja

-

Nr. Rysunku

1311_01_120



Legenda

Objaśnienia

1. OPRACOWANIE CHRONIONE USTAWĄ O PRAWIE AUTORSKIM I PRAWACH POKREWNYCH (DZ.U. NR 24/94 POZ.83 Z DNIA 4 LUTEGO 1994 R.)
2. NIE WOLNO ODMIERZAĆ ŻADNYCH WYMIARÓW Z TEGO RYSUNKU.OBOWIĄZKIEM WYKONAWCY ROBÓT JEST SPRAWDZIĆ WSZYSTKIE WYMIARY W NATURZE I PRZEKAZAĆ INFORMACJE O ZMIANACH W WYMIARACH DO BIURA ARCHITEKTONICZNEGO.

Inwestor

Muzeum Zagłębia w Będzinie,
ul. Świerczewskiego 15, Będzin

Biuro projektowe

masa architekci
ul. Słowiańska 26/11, 41-503 Chorzów
www.masaarchitekci.pl

Temat projektu

Projekt budowlany remontu i konserwacji murów blankowania baszty na Zamku w Będzinie

Adres inwestycji

ul. Zamkowa 1, Będzin

Projektował

mgr inż. arch. Wojciech Stalmach

mgr inż. arch. Aleksandra Bosowska

mgr inż. arch. Krzysztof Pyta

Nr. ewid. upr.

143/02

Nr. Projektu

1311

Etap

PROJEKT BUDOWLANY

Data

11.2013

Branża

ARCHITEKTURA

Skala

1:200@α3

Temat rysunku

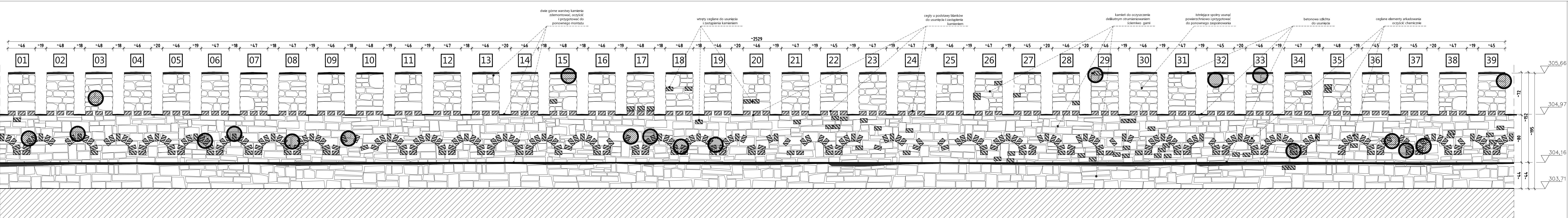
ELEWACJA WSCHODNIA ZAMKU
INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO

Rewizja

-

Nr. Rysunku

1311_01_121



Legenda

UWAGA: podane wymiary są orientacyjne, co wynika z nieregularnej natury kamienia ciosanego

Opis: 1. OPRACOWANIE CHRONIONE USTAWĄ O PRAWIE AUTORSKIM I PRAWACH POKREWNYCH (DZ.U. NR 24/94 POZ.83 Z DNIA 4 LUTEGO 1994 R.) 2. NIE WOLNO ODMIERZAĆ ŻADNYCH WYMIARÓW Z TEGO RYSUNKU OBOWIAZKIEM WYKONAWCY ROBÓT JEST SPRAWDZIĆ WSZYSTKIE WYMIARY W NATURZE I PRZEKAZAĆ INFORMACJE O ZMIANACH W WYMIARACH DO BIURA ARCHITEKTONICZNEGO.

Inwestor: Muzeum Zagłębia w Będzinie, ul. Świerczewskiego 15, Będzin

Biuro projektowe: masa architektki ul. Słowiańska 26/11, 41-503 Chorzów www.masaarchitekci.pl

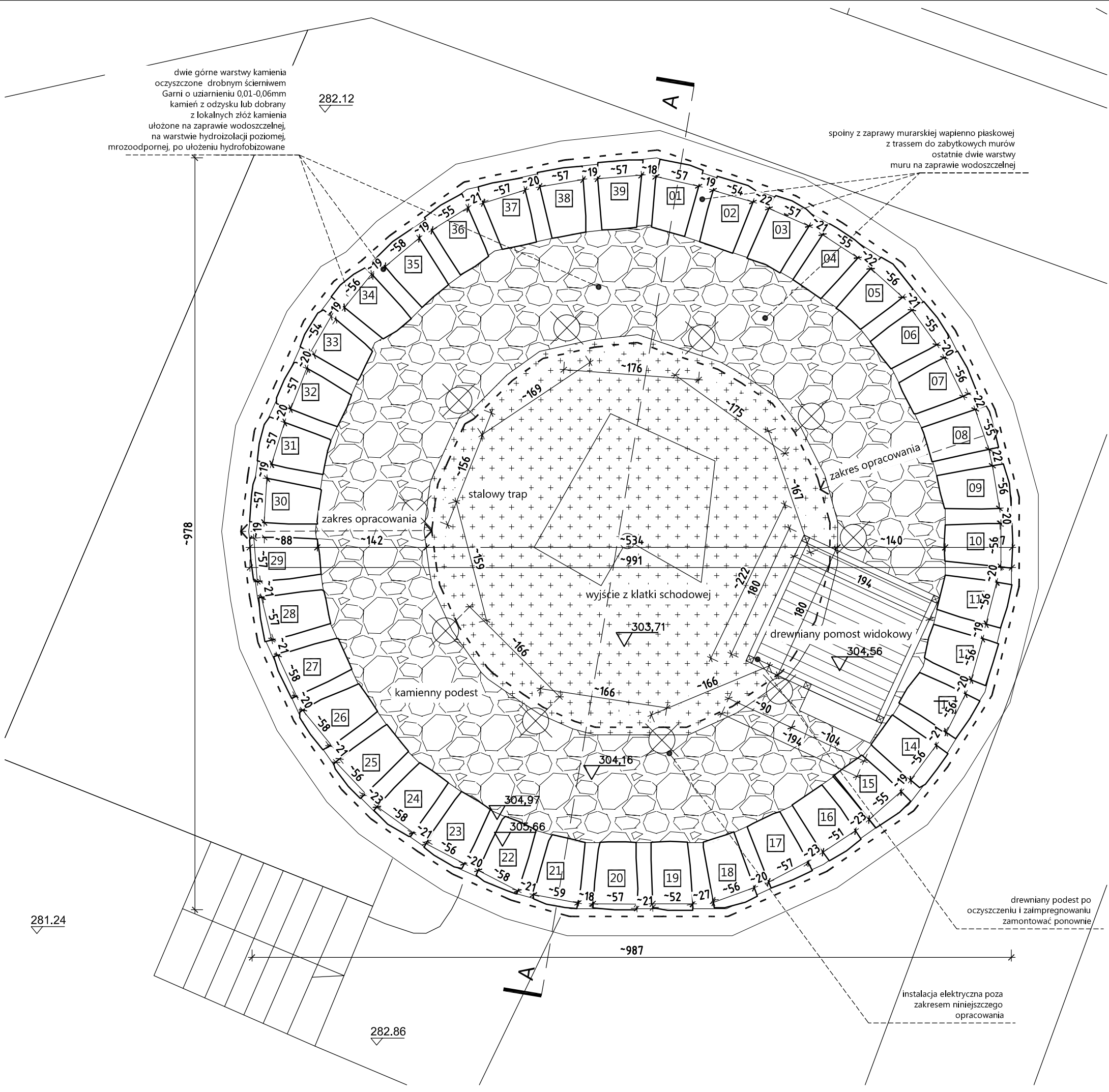
Tenat projektu: Projekt budowlany remontu i konserwacji murów blankowania baszty na Zamku w Będzinie

Adres inwestycji: ul. Zamkowa 1, Będzin

Projektował:	Nr zwed. upr.:
mgr inż. arch. Wojciech Stalmach	143/02
mgr inż. arch. Aleksandra Bosowska	
mgr inż. arch. Krzysztof Pyta	

Nr. Projektu:	1311	Typ:	PROJEKT BUDOWLANY
Data:	11.2013	Branda:	ARCHITEKTURA
Skala:	1:25	Tenat rysunku:	ROZWINIĘCIE ELEWACJI WEWNĘTRZNEJ INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO
Remont:	Nr. Rysunku:		

- 1311_01_122



Legenda

mur kamienny z kamienia ciosanego

szlichta betonowa

ubytki w murze

elementy z cegły pełnej

zakres opracowania

UWAGA: podane wymiary są orientacyjne, co wynika z nieregularnej natury kamienia ciosanego

Objaśnienia

1. OPRACOWANIE CHRONIONE USTAWĄ O PRAWIE AUTORSKIM I PRAWACH POKREWNYCH (DZ.U. NR 24/94 POZ.83 Z DNIA 4 LUTEGO 1994 R.)

2. NIE WOLNO ODMIERZAĆ ŻADNYCH WYMIARÓW Z TEGO RYSUNKU.OBOWIĄZKIEM WYKONAWCY ROBÓT JEST SPRAWDZIĆ WSZYSTKIE WYMIARY W NATURZE I PRZEKAZAĆ INFORMACJE O ZMIANACH W WYMIARACH DO BIURA ARCHITEKTONICZNEGO.

Inwestor

Muzeum Zagłębia w Będzinie,
ul. Świerczewskiego 15, Będzin

Biurowie projektowe

masa architektki
ul. Słowiańska 26/11, 41-503 Chorzów
www.masaarchitektki.pl

Temat projektu

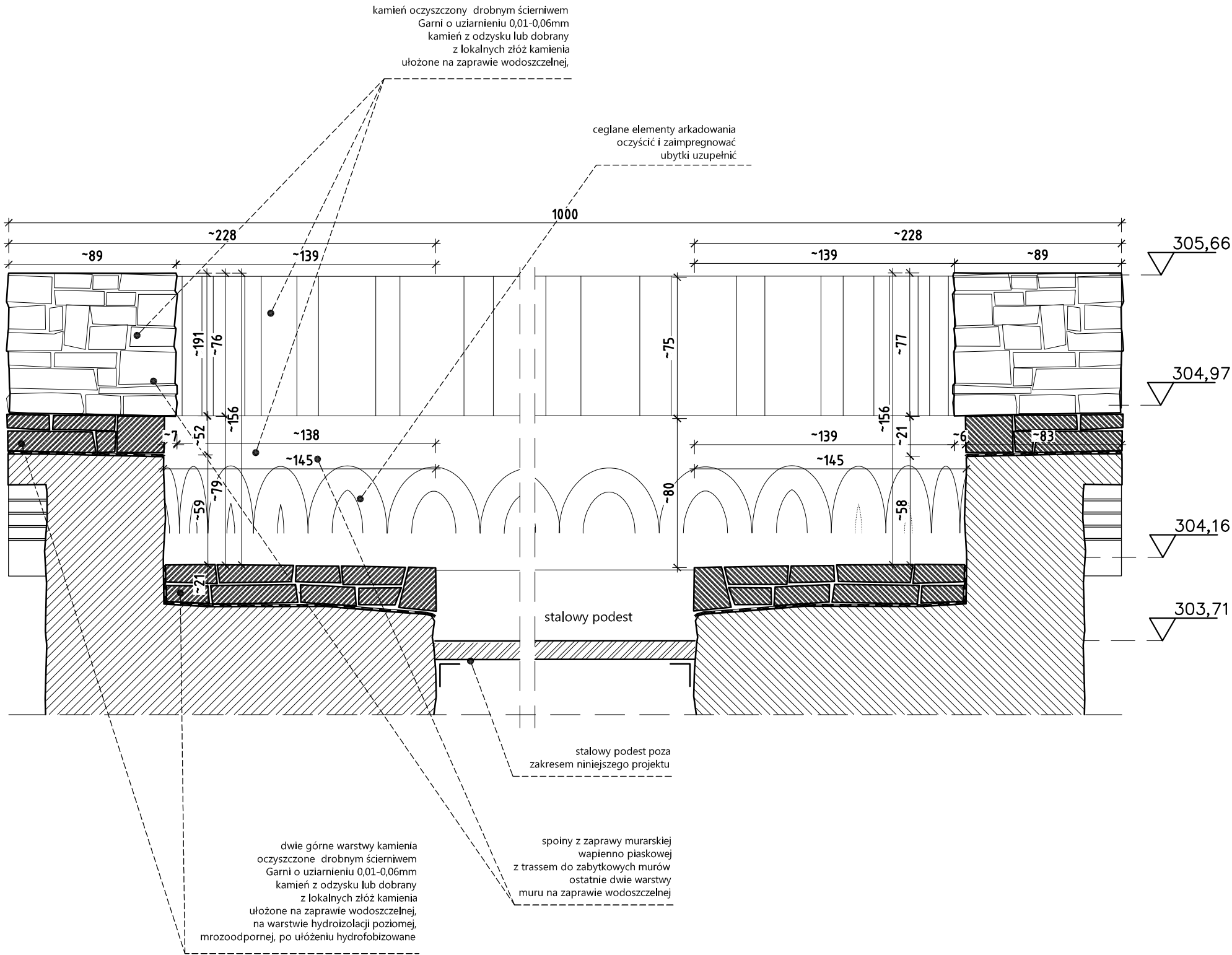
Projekt budowlany remontu i konserwacji murów blankowania baszty na Zamku w Będzinie

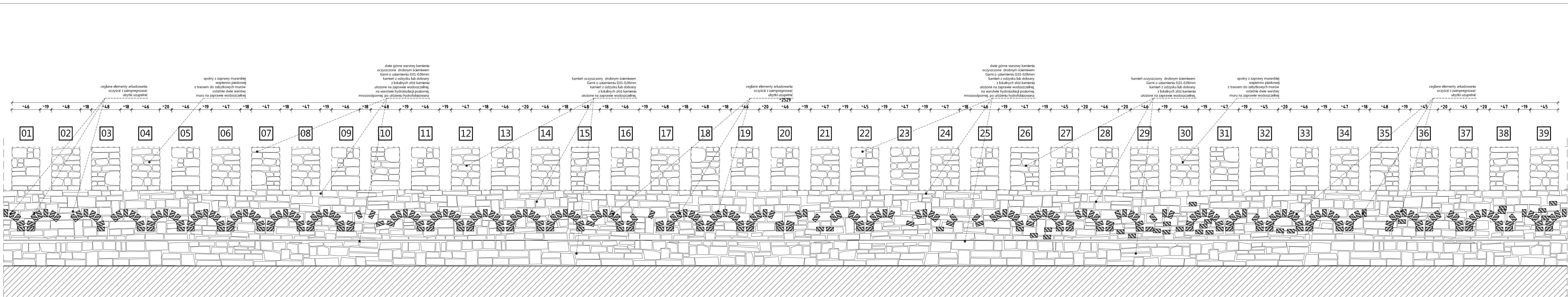
Adres inwestycji

ul. Zamkowa 1, Będzin

Projektował	Nr. ewid. upr.
mgr inż. arch. Wojciech Stalmach	143/02
mgr inż. arch. Aleksandra Bosowska	
mgr inż. arch. Krzysztof Pyta	

Nr. Projektu	1311	Etap	PROJEKT BUDOWLANY
Data	11.2013	Branża	ARCHITEKTURA
		Temat rysunku	RZUT POZIOMU DACHU BASZTY
Skala	1:50@α3		PROJEKT
Rewizja	-	Nr. Rysunku	1311_03_102





Legenda

- mur kamienny z kamienia ciosanego
- szlichta betonowa
- ubytki w murze
- elementy z cegły pełnej
- zakres opracowania

UWAGA: podane wymiary są orientacyjne, co wynika z nieregularnej natury kamienia ciosanego

Ogłoszenia
1. OPRACOWANIE CHRONIONE USTAWĄ O PRAWIE AUTORSKIM I PRAWACH POKREWNYCH (DZ.U. NR 24/94 POZ.83 Z DNIA 4 LUTEGO 1994 R.)
2. NIE WOLNO ODMIERZAĆ ŻADNYCH WYMIARÓW Z TEGO RYSUNKU OBOWIAZKIEM WYKONAWCY ROBOT JEST SPRAWDZIĆ WSZYSTKIE WYMIARY W NATURZE I PRZEKAZAĆ INFORMACJE O ZMIANACH W WYMIARACH DO BIURA ARCHITEKTONICZNEGO.

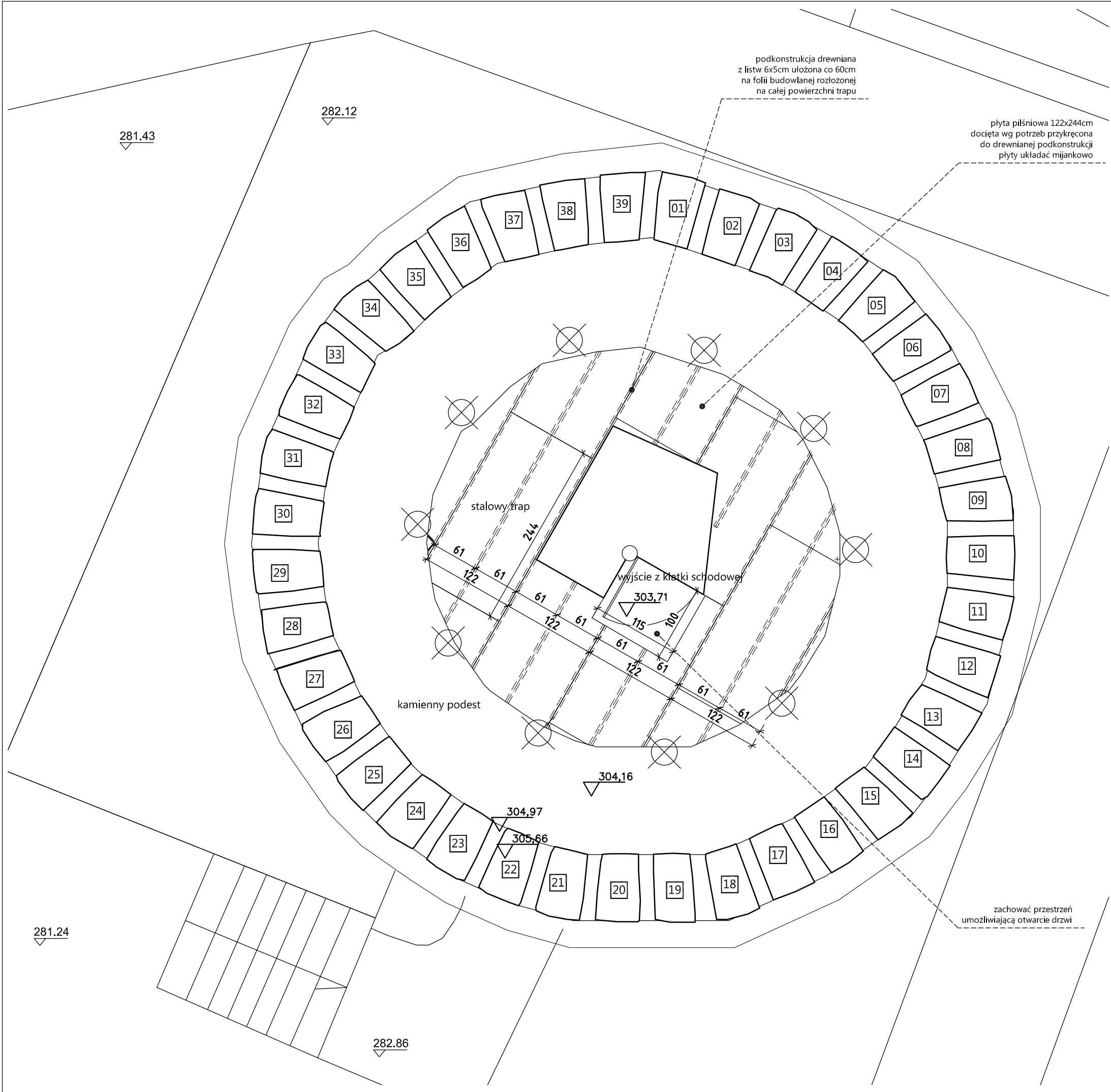
Inwestor
Muzeum Zagłębia w Będzinie,
ul. Świerczewskiego 15, Będzin

Biuro projektowe
masa architektki
ul. Słowiańska 26/11, 41-503 Chorzów
www.masaarchitekci.pl

Tenat projektu
Projekt budowlany remontu i konserwacji murów blankowania baszty na Zamku w Będzinie

Adres inwestycji ul. Zamkowa 1, Będzin	
Projektował	Nr. zwed. upr.
mgr inż. arch. Wojciech Stalmach	143/02
mgr inż. arch. Aleksandra Bosowska	
mgr inż. arch. Krzysztof Pyta	

Nr. Projektu	1311	Typ	PROJEKT BUDOWLANY
Data	11.2013	Branda	ARCHITEKTURA
Skala	1:25	Tenat rysunku	ROZWINIĘCIE ELEWACJI WEWNĘTRZNEJ PROJEKT
Remizja	-	Nr. Rysunku	1311_03_122



Legenda

UWAGA: podane wymiary są orientacyjne, co wynika z nieregularnej natury kamienia ciosanego

Objaśnienia
1. OPRACOWANIE CHRONIONE USTAWĄ O PRAWIE AUTORSKIM I PRAWACH POKREWNYCH (DZ.U. NR 24/94 POZ.83 Z DNIA 4 LUTEGO 1994 R.)
2. NIE WOLNO ODMIERZAĆ ŻADNYCH WYMIARÓW Z TEGO RYSUNKU.OBOWIĄZKIEM WYKONAWCY ROBÓT JEST SPRAWDZIĆ WSZYSTKIE WYMIARY W NATURZE I PRZEKAZAĆ INFORMACJE O ZMIANACH W WYMIARACH DO BIURA ARCHITEKTONICZNEGO.

Inwestor
Muzeum Zagłębia w Będzinie,
ul. Świerczewskiego 15, Będzin

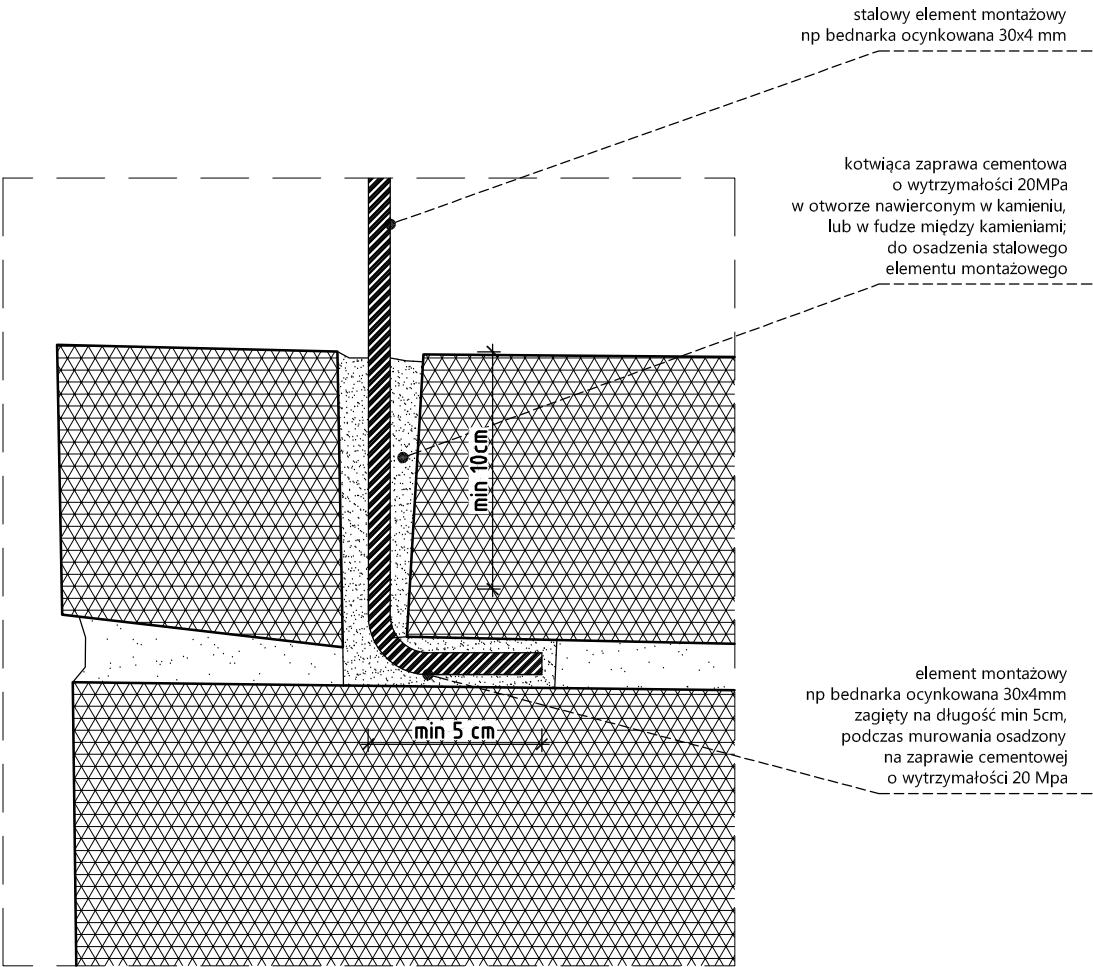
Biuro projektowe
masa architektki
ul. Słowiańska 26/11, 41-503 Chorzów
www.masaarchitekci.pl

Temat projektu
Projekt budowlany remontu i konserwacji murów blankowania baszty na Zamku w Będzinie

Adres inwestycji
ul. Zamkowa 1, Będzin

Projektował	Nr.ewid.upr.
mgr inż. arch. Wojciech Stalmach	143/02
mgr inż. arch. Aleksandra Bosowska	
mgr inż. arch. Krzysztof Pyta	

Nr. Projektu	1311	Etap	PROJEKT BUDOWLANY
Data	11.2013	Branża	ARCHITEKTURA
Skala	1:50@α3	Temat rysunku	RZUT POZIOMU DACHU BASZTY ZABEZPIECZENIE STALOWEGO TRAPU
Rewizja	-	Nr. Rysunku	1311_03_130



Legenda

UWAGA: podane wymiary są orientacyjne, co wynika z nieregularnej natury kamienia ciosanego

Objaśnienia
1. OPRACOWANIE CHRONIONE USTAWĄ O PRAWIE AUTORSKIM I PRAWACH POKREWNYCH (DZ.U. NR 24/94 POZ.83 Z DNIA 4 LUTEGO 1994 R.)
2. NIE WOLNO ODMIERZAĆ ŻADNYCH WYMIARÓW Z TEGO RYSUNKU.OBOWIĄZKIEM WYKONAWCY ROBÓT JEST SPRAWDZIĆ WSZYSTKIE WYMIARY W NATURZE I PRZEKAZAĆ INFORMACJE O ZMIANACH W WYMIARACH DO BIURA ARCHITEKTONICZNEGO.

Inwestor
Muzeum Zagłębia w Będzinie,
ul. Świerczewskiego 15, Będzin

Biurowie projektowe
masa architektki
ul. Słowiańska 26/11, 41-503 Chorzów
www.masaarchitektki.pl

Temat projektu
Projekt budowlany remontu i konserwacji murów blankowania baszty na Zamku w Będzinie

Adres inwestycji
ul. Zamkowa 1, Będzin

Projektował	Nr. ewid. upr.
mgr inż. arch. Wojciech Stalmach	143/02
mgr inż. arch. Aleksandra Bosowska	
mgr inż. arch. Krzysztof Pyta	

Nr. Projektu	1311	Etap	PROJEKT BUDOWLANY
Data	11.2013	Branża	ARCHITEKTURA
Skala	1:5@α3	Temat rysunku	MOCOWANIE ELEMENTÓW MONTAŻOWYCH W STRUKTURZE MURU
Rewizja	-	Nr. Rysunku	1311_03_131