

Nr zlec.: Z-02.2024.HU

EKSPERTYZA TECHNICZNA

OCENIAJĄCA STAN TECHNICZNY ELEMENTÓW KONSTRUKCJI BUDYNKU

NAZWA ZAMIERZENIA:

Remont zabytkowego ratusza w Nowym Warpnie w zakresie remontu elewacji części północnej obiektu.

ADRES:

72-022 Nowe Warpno pl. Zwycięstwa 1
powiat policki, gmina Nowe Warpno, woj. zachodniopomorskie
działka nr 961, obręb Nowe Warpno 1
jednostka ewidencyjna: Nowe Warpno
Identyfikator działki: 321103-4.0001.961

INWESTOR:

Gmina Nowe Warpno
72-022 Nowe Warpno
pl. Zwycięstwa 1

KATEGORIA OBIEKTU:

XII (budynki administracji publicznej).

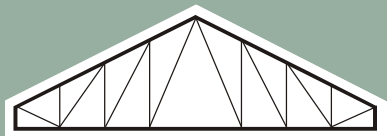


OŚWIADCZENIE:

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt 3 i ust. 3e Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późniejszymi zmianami), oświadczamy, iż niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT:	inż. Leszek Demski nr upr. proj. i wykonawcze: 297/Sz/86; specjalność: konstrukcyjno-budowlana bez ograniczeń Zaświadczenie ZAP/BO/3793/02; Zaświadczenie WKZ nr 26/94	
OPRACOWAŁ:	Zbigniew Smoliński	

Szczecin: kwiecień 2024 r.



Pracownia Projektowa

inż. Leszek Demski

70-243 Szczecin; ul. Jagiełły 2/22; tel. 601853005; e-mail: demski@post.pl

EKSPERTYZA TECHNICZNA

OCENIAJĄCA STAN TECHNICZNY ELEMENTÓW KONSTRUKCJI BUDYNKU

DO PROJEKTOWANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH W ZAKRESIE REMONTU PÓŁNOCNEJ CZĘŚCI ZABYTKOWEGO OBIEKTU RATUSZA W NOWYM WARPNIU.

72-022 Nowe Warpno, plac Zwycięstwa 1, działka nr 961, obręb 0001.
identyfikator działki: 321103-4.0001.961

Opracowanie niniejsze stanowi uzupełnienie opinii technicznej opracowanej w 2023 r na potrzeby „*Remontu Ratusza w zakresie wymiany stolarki okiennej i drzwiowej wejściowej wraz z naprawą, zabezpieczeniem i remontem elementów ścian zewnętrznych głównej części obiektu w Nowym Warpnie*”.

SPIS DOKUMENTACJI

- I. OPIS
- II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA
- III. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

SPIS RYSUNKÓW:

Rysunek nr 1.	Sytuacja.	-	1:500
Rysunek nr 2.	Rzut piwnic. Fundamenty	-	1:75
Rysunek nr 3.	Rzut przyziemia. Uszkodzenia	-	1:75
Rysunek nr 4.	Rzut I-go piętra. Poddasze. Uszkodzenia	-	1:75
Rysunek nr 5.	Przekrój poprzeczny. Uszkodzenia	-	1:75
Rysunek nr 6.	Elewacje. Uszkodzenia	-	1:125

W trakcie wykonywanej ekspertyzy dokonano dodatkowych odkrywek fundamentów, wykonano badania geotechniczne podłoża gruntowego oraz dokonano oględzin obiektu pod kątem spękań i stwierdzono, że:

Ratusz położony w północnej części miasta Nowe Warpno, pow. policki, woj. zachodniopomorskie, w zachodniej części placu Zwycięstwa na działce nr 961.

Pełni funkcję obiektu użyteczności publicznej - jest siedzibą Urzędu Miasta i Gminy Nowe Warpno.

Budynek o konstrukcji ryglowej został wzniesiony w 1697 roku, pierwotnie na planie prostokąta z czworoboczną wieżą wbudowaną w korpus główny od strony zachodniej. W późniejszym okresie tj. na początku XX w. bryłę główną poszerzono od strony północnej o trakt dobudowy pełniącą funkcję remizy. Obie części są ze sobą funkcjonalnie powiązane.

Bryła ratusza rozczłonkowana, z wysokim dwukondygnacyjnym korpusem głównym, nakrytym dachem dwuspadowym i niższymi partiami bocznymi o osobnych dwuspadowych zadaszeniach. Nad całością dominuje czterokondygnacyjna wieża zegarowa, zwieńczona barokowym hełmem z wysmukłą ośmioboczną latarnią i sterczyzną z wiatrowskazem.

Obiekt podlega ochronie konserwatorskiej na mocy wpisu do rejestru zabytków nieruchomych województwa zachodniopomorskiego – nr rej.: A-424 z dn. 15 listopada 1956 r. (KI.V.-0/79/56), dawny numer rejestru – 178.

Dokonano oględzin stanu elementów konstrukcji budynku; marzec – kwiecień 2024 r.

Dokonano analizy materiałów:

- orzeczenie o stanie technicznym ratusza w Nowym Warpnie, autorzy: dr inż. Stefan Nowaczyk, mgr inż. arch. Maciej Płotkowiak (2003 r.)
- ekspertyza techniczna stanu konstrukcji – wieża ratusza w Nowym Warpnie, autorzy: inż. Leszek Demski, inż. Henryk Bodnarczuk (2008 r.)
- ekspertyza techniczna stanu konstrukcji budynku ratusza w Nowym Warpnie, autor: mgr inż. Eugeniusz Hnat (2010 r.)
- ekspertyza techniczna oceniająca stan techniczny elementów konstrukcji budynku – Remontu Ratusza w zakresie wymiany stolarki okiennej i drzwiowej wejściowej wraz z naprawą, zabezpieczeniem i remontem elementów ścian zewnętrznych głównej części obiektu w Nowym Warpnie, autor: inż. Leszek Demski (02.2023 r.)
- Opinia Geotechniczna o warunkach gruntowo – wodnych w podłożu zabytkowego ratusza na działce nr 961 na Placu Zwycięstwa 1 w Nowym Warpnie, powiat policki, woj. zachodniopomorskie, autor: Adrianna Szałkiewicz, Marek Ober (04.2024 r.)

Konstrukcja budynku (na podstawie materiałów archiwalnych i oględzin „In situ”)

Konstrukcja szkieletowa korpusu głównego i wieży wykonana jest z drewna dębowego, łączonego na kółki, malowanego w kolorze ciemnego brązu, oraz o malowanych na biało, tynkowanych polach, wypełnionych cegłą. Podziały elewacji tworzy nieregularna siatka słupów i rygli, a zastrzały znajdują się jedynie w parterze ścian szczytowych elewacji wieżowej na szerokości skrajnego pola oraz w parterze i na piętrze przeciwległej elewacji szczytowej w środkowej partii konstrukcji. Drewno w części nosi ślady obróbki ręcznej. Tynkowane pola są nieregularne.

Schemat konstrukcyjny

Obiekt rozplanowany na rzucie prostokąta. II-kondygnacyjny z IV-kondygnacyjną wieżą od zachodu, wtopioną do połowy w korpus główny budynku. Budynek o mieszanym układzie ścian konstrukcyjnych, przykryty wysokim dachem dwuspadowym. Wieża z barokowym hełmem z oktagonálną latarnią.

Konstrukcja szkieletowa korpusu głównego i wieży wykonana jest z drewna dębowego, łączonego na kółki, malowanego w kolorze ciemnego brązu, oraz o malowanych na biało, tynkowanych polach, wypełnionych cegłą.

Podziały elewacji tworzy nieregularna siatka słupów i rygli, a zastrzały znajdują się jedynie w parterze ścian szczytowych elewacji wieżowej na szerokości skrajnego pola oraz w parterze i na piętrze

przeciwnieległej elewacji szczytowej w środkowej partii konstrukcji. Drewno w części nosi ślady obróbki ręcznej.

Stropy - elementy wolnopodparte, jedno, dwu i trójprzęsłowe - oparte na ścianach ryglowych i ceglanych oraz na podciągach drewnianych.

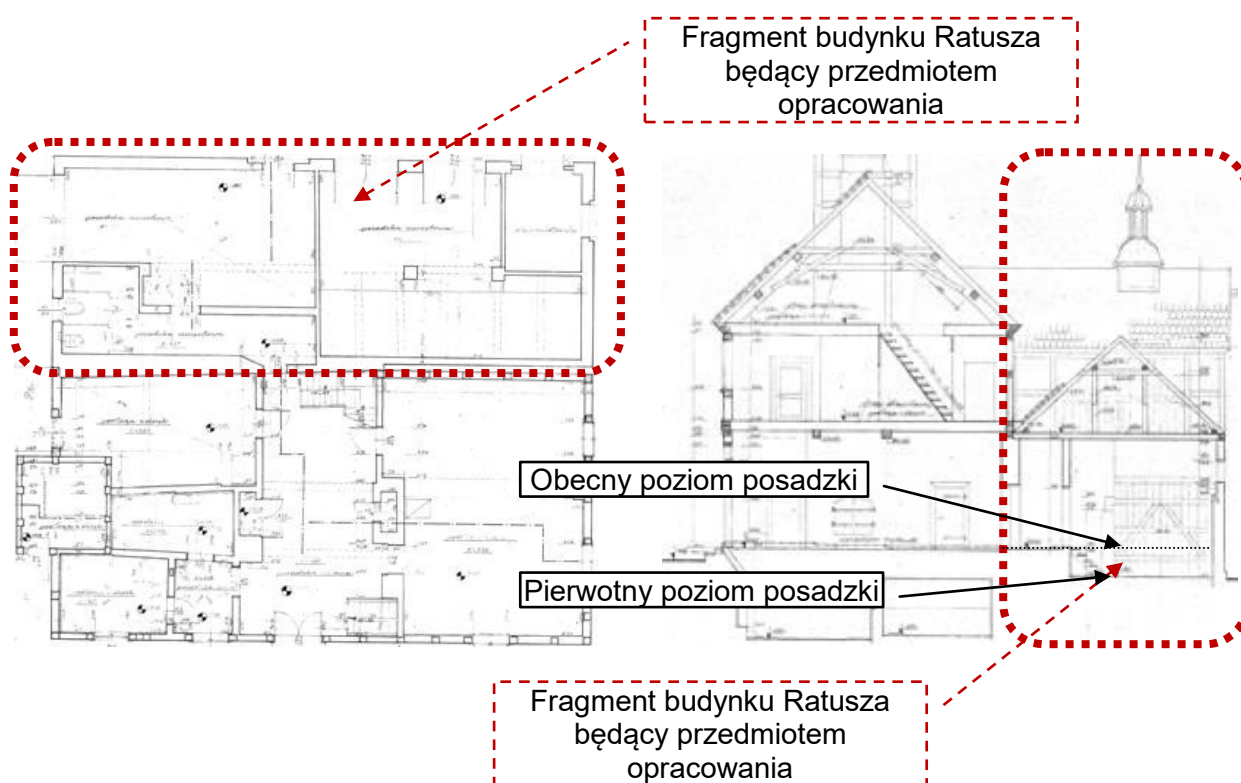
Północna część budynku stanowi dobudowę do najstarszej części budynku od strony południowej (konstrukcja ryglowa z wieżą).

Ta część budynku w poziomie parteru w całości murowana, tylko szczyt (w poziomie poddasza) wschodniej części budynku oraz wystawka i część zachodnia w konstrukcji szkieletowej.

Na zdjęciach poniżej północna część budynku w trakcie remontu wykonanego w latach 2011 ÷ 2012 r.



Poniżej rzut przyziemia i przekrój poprzeczny ratusza (inwentaryzacja z roku 1959).



Elementy konstrukcyjne

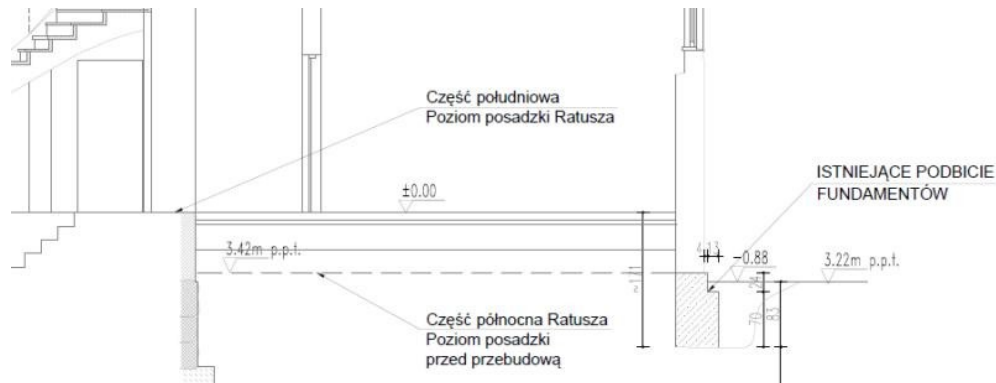
Na podstawie materiałów archiwalnych stwierdzić można, że najstarsza część ratusza (część południowa – ryglowa) posadowiona jest na fundamentach kamiennych i ceglano-kamiennych.

Fundamenty pod częścią dobudowaną do ratusza (byłą remizą strażacką) – kamienne, betonowe i ceglane. W roku 2011 wykonano podbicie fundamentów.

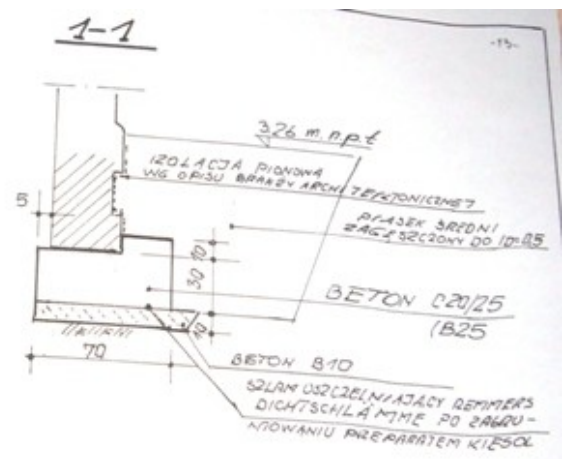
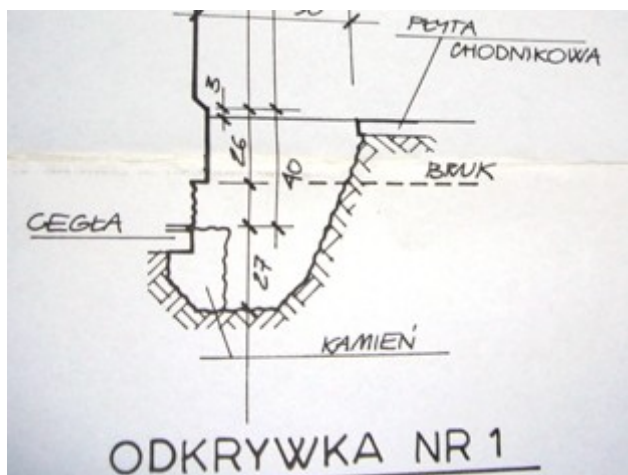
Poziom posadowienia fundamentów dostosowany do poziomu posadzek i gruntu, w części południowej (południowo – wschodniej, z zachowanymi piwnicami) poziom minimum 280 cm poniżej poziomu terenu, przy wieży, w części północnej i wschodniej około 70 cm (*Orzeczenie o stanie technicznym ratusza w Nowym Warpnie dr inż. Stefan Nowaczyk*).

Na podstawie wykonanych odkrywek stwierdzono, że część północna konstrukcji budynku ratusza posadowiona jest około 71 ÷ 80 cm poniżej poziomu terenu.

Pierwotnie poziom ław części północnej znajdował się około 60 cm poniżej terenu.



Na szkicach poniżej przekrój odkrywki wykonanej w 2002 roku. (opracowanie dr Nowaczyk) i projekt wzmocnienia fundamentów (2010 r.)



Na zdjęciach poniżej odkrywki ścian części północnej budynku z roku 2011 i 2024.



Ściany zewnętrzne najstarszej części ratusza wykonane w konstrukcji ryglowej. Słupy ryglówki wsparte na podwalinie drewnianej wykonanej z drewna liściastego (dąb). Wypełnienie ścian stanowi cegła pełna na zaprawie cementowej.

Ściany części północnej – ceglane, na poddaszu ryglowe. Poniżej, na zdjęciach styk części południowej i północnej budynku oraz ceglane ściany parteru części północnej ratusza.

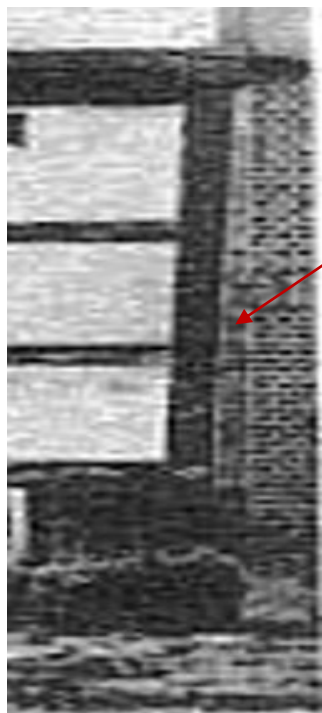


Poniżej zdjęcia historyczne z archiwum i stron internetowych.



← - Obok zdjęcie z dobudową ratusza od strony północnej (dach płaski, pulpitowy, ściany nietynkowane foto z ok. 1900 r.).

Poniżej zdjęcie z tą samą dobudową ratusza, od strony północnej (tu dach stromy, dwuspadowy, ściany przyziemia z pseudoryglówką). Widoczna szczelina dylatacyjna na styku obu budowli - ↓

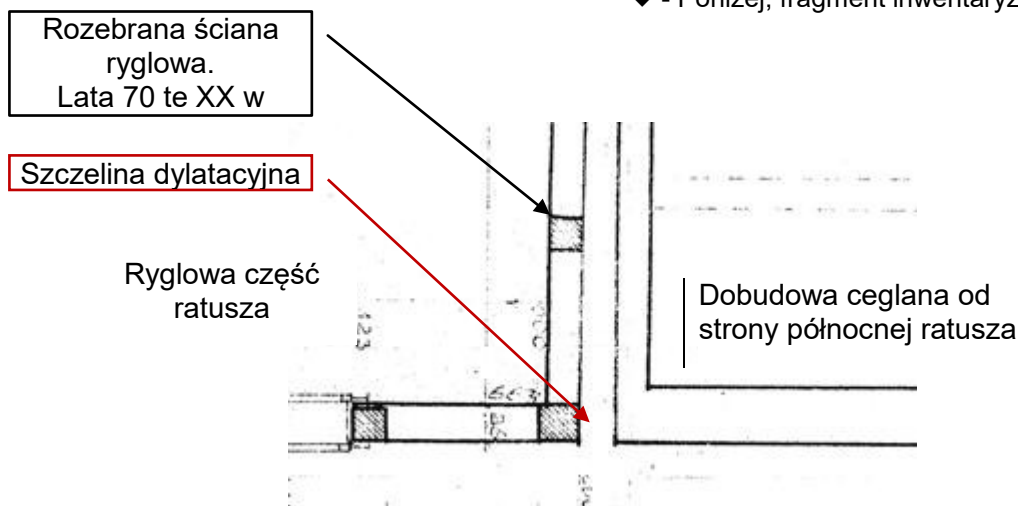


Szczelina dylatacyjna



← - Kolejne zdjęcie z wypełnioną cegłą szczeliną dylatacyjną (ok. 24 cm)
Część północna z cegły licowej (NIETYNKOWANA)

↓ - Poniżej, fragment inwentaryzacji z roku 1959.



Stropy – nad piwnicami części południowej sklepienia ceglane oraz stalowo ceramiczne typu KLEINA.

Nad parterem i piętrem stropy drewniane ze ślepym pułapem. Stropy wieży – drewniane, belkowe.

Dach nad częścią główną dwuspadowy, konstrukcja dachowa wykonana jest, jako krokwiowo – jętkowa z pochyłym układem stolcowym usytuowanych w linii płatwi. Nad częścią północno - wschodnią więźba krokwiowo – płatwiowa z wystawką.

Wewnętrzne schody do piwnic ceglane, z poziomu parteru na piętro; policzkowe – drewniane w części wieżowej drabiny drewniane i schody drabiniaste.

EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO ELEMENTÓW KONSTRUKCJI OBIEKTU

Szczegółowo ekspertyzy techniczne budynku Ratusza opracowano w latach 2002, 2010, 2023 i niniejsze opracowanie poszerzono o analizę podłoża oraz analizę stanu technicznego ścian północnej części budynku Ratusza.

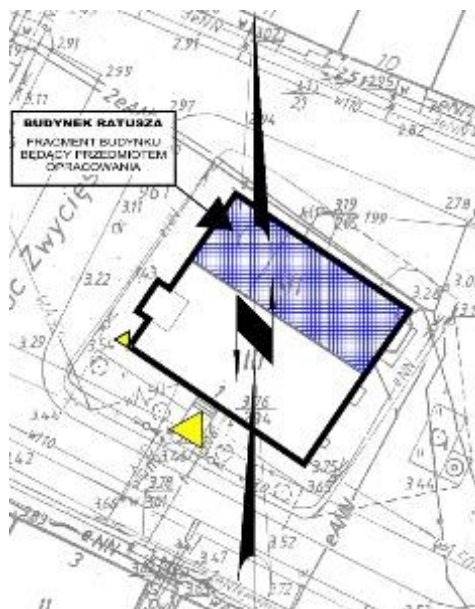
STAN TECHNICZNY.

Budynek w chwili obecnej jest użytkowany.

W wyniku planowanych prac remontowych nie zmieni się dotychczasowy sposób użytkowania budynku jako całości. Zakres prac nie zmienia parametrów obiektu (*powierzchni zabudowy, kubatury i wysokości budynku*), a także nie zmienia układu i wielkości obciążeń i nie wpływa na jego elementy konstrukcyjne oraz jego posadowienie.

Analiza stanu konstrukcji obiektu wykonana została na potrzeby planowanych prac zakresie remontu północnej części zabytkowego obiektu ratusza w Nowym Warpnie.

Planowane prace remontowe mają istotne znaczenie dla zabytkowego obiektu z uwagi konieczność bieżącej konserwacji zapobiegającej pogorszeniu się stanu technicznego ścian północnej części budynku (d. remiza).



Podczas oględzin zastosowano następującą skalę stanu, określającą stopień zużycia substancji budynku:

– dobry:	zużycie 0 - 15 %;
– zadowalający:	zużycie 16 - 30%;
– średni:	zużycie 31 - 50%;
– zły:	zużycie 51 - 70 %;
– awaryjny:	zużycie ponad 70 %.

Podłoże gruntowe.

Nowe Warpno położone jest na półwyspie o szerokości ok. 300 - 800 m, wysuniętym ku zachodowi, w głąb jeziora Nowowarpieńskiego, który w XVII - XVIII wieku był ufortyfikowany i oddzielony był od lądu wąskim kanałem. Budynek Ratusza usytuowany jest w środkowej części półwyspu.

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment Puszczy Wkrzańskiej - równiny akumulacyjnej wód roztopowych ze schyłkowych faz recesji lądolodu ostatniego zlodowacenia, powstałej po zachodniej stronie niecki Zalewu Szczecińskiego i jeziora Dąbie.

W podłożu budynku ratusza na Placu Zwycięstwa 1 w Nowym Warpnie zalegają późnoplejstocenne rzeczne piaski drobne (FSa), przykryte humusowo - piaszczystymi nasypami niekontrolowanymi o miąższości $1.70 \div 2.50$ m.

Podłoże budują nośne piaski drobne warstw II – III na których posadowiono południową część budynku. Płytkie fundamenty ścian części północnej Ratusza posadowione są luźnych nasypowych gruntach warstwy Mg1.

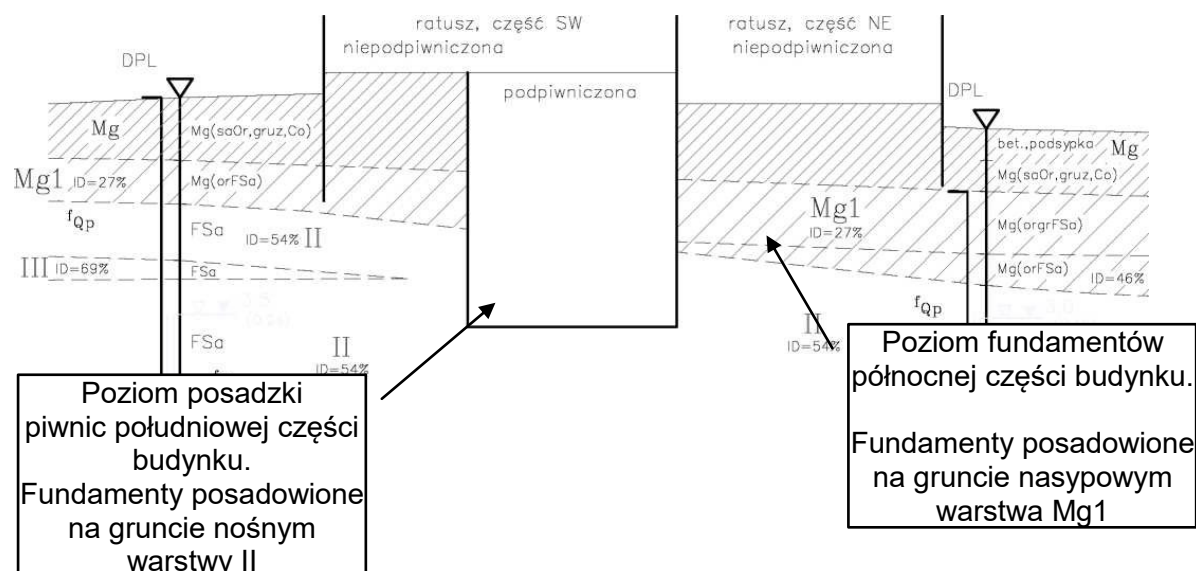
W obrębie gruntów rodzimych, budujących podłoże ratusza, wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

WARSTWA I to piaski drobne, wilgotne, luźne o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 33\%$. **Są to grunty o obniżonej nośności.**

WARSTWA II to piaski drobne, wilgotne i nawodnione. Są to grunty nośne, budują przeważającą część podłoża.

WARSTWA III to piaski drobne, wilgotne i nawodnione, zagęszczone. Są to grunty nośne, budują najgłębsze partie objętej badaniami strefy, poniżej 3.20 - 3.40 m p.p.t.

Poniżej pokazano układ warstw gruntowych na kierunku południe – północ.



W obrębie nasypów niekontrolowanych wydzielono jeszcze dwie warstwy geotechniczne.

Warstwa Mg1 to rzeczny humus piaszczysty i piasek drobny humusowy, wilgotny, luźny. **Są to grunty o obniżonej nośności.**

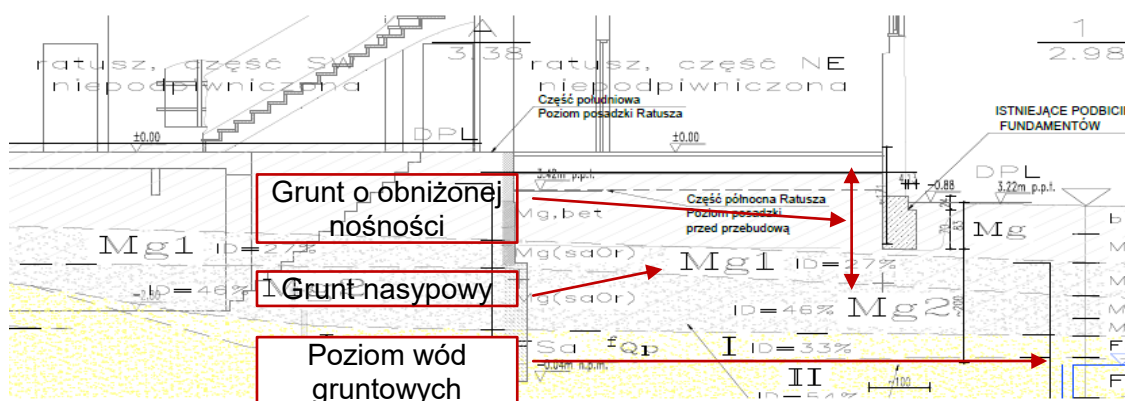
Warstwa Mg2 to rzeczny humus piaszczysty i piasek drobny humusowy, wilgotny, średniozagęszczony, Są to grunty nośne.

W trakcie badań geotechnicznych wykonano i zinwentaryzowano fundamenty ratusza nawiązując do poziomu i rodzaju warstw gruntowych.

Posadowienie ław fundamentowych budynku ustalono w trzech odkrywkach fundamentów, przy czym należy podkreślić, że kilkanaście lat temu większość oryginalnych fundamentów poddano zabiegom wzmacniającym, wskutek czego są one obudowane (przynajmniej od zewnątrz) i pogłębione betonowymi ławami, które odsłonięto w większości wykonanych odkrywek.

Najpłytszy fundament ściany północnej części budynku nie sięga nawet stropu warstwy Mg1 i jest posadowiony w niejednorodnym nasypie

Na kolejnym przekroju pokazano przekrój z układem warstw gruntu wykonanym na podstawie odwiertów i odkrywek w opinii geotechnicznej



Wnioski z analizy technicznej podłoża gruntowego pod budynkiem, poziomu i rodzaju fundamentów oraz posadowienia budynku i oględzin budynku.

Z powyższego wynika, że poziom posadowienia ław części północnej budynku Ratusza znajduje się w gruntach o obniżonej nośności i za przyczynę spękań murowanej części ratusza uznać można zbyt płytkie jej posadowienie, nie sięgające nawet średniozagęszczonych nasypowych gruntów warstwy Mg2.

Dodatkowo stwierdzić należy, że grunty nasypowe zawierają domieszkę części organicznych, które mogą być wypłukiwane wraz ze zmieniającym się poziomem wód gruntowych.

Do zwiększenia osiadań przyczyniły się także z pewnością prace mające na celu wzmocnienie fundamentów. Wprowadzenie do ław kamiennych dużej ilości betonu (podbicia betonowe) spowodowało istotny wzrost obciążeń oddziałujących na grunt i w związku z tym nadal mogą mieć miejsce nierównomierne osiadania.

Spękania ścian spowodowane zostały osiadaniem fundamentów wykonanych w różnym czasie oraz posadowionym na różnych poziomach i na różnym podłożu gruntowym.

Stan budynku określono jako:

- Ogólnie ZADAŁAJĄCY (*Element budynku utrzymywany jest należycie. Celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach i jego bieżącej konserwacji*).

- Ścian parteru północnej części budynku jako ŚREDNI (W elementach budynku występują niewielkie uszkodzenia i ubytki, niezagrożące bezpieczeństwu. Celowym jest przeprowadzenie naprawy bieżącej.), miejscami ZŁY (W elementach budynku występują znaczne uszkodzenia, ubytki. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę. Celowe jest wykonanie naprawy głównej).

Po analizie konstrukcji budynku istniejącego stwierdzono, że przekroje pełne elementów nośnych, ścian, stropów i dachu spełniają wymagania normowe i mogą dalej pełnić funkcję, do której są przewidziane.

Elementy budynku (fundamenty, ściany fundamentowe części głównej budynku) również spełniają wymagania normowe, co do nośności i mogą dalej pełnić funkcję, do której są przewidziane.

Projektowany zakres robót polegał będzie na usunięciu nieprawidłowości, stwierdzonych w trakcie oględzin, naprawie i scaleniu elementów uszkodzonych, wzmocnieniu podłoża i koniecznymi naprawami wynikającymi z przeprowadzonych prac wzmacniających podłoża i scalających ściany. Obiekt po wykonaniu prac naprawczych polegających na wzmocnieniu podłoża gruntowego i scaleniu ścian, będzie w dobrym stanie technicznym i spełniał będzie wymagania do dalszego użytkowania.

NA TYM ETAPIE PRAC REMONTOWYCH PRZEWIDUJE SIĘ REMONT I SCALENIE SPĘKANYCH CZĘŚCI ŚCIAN BUDYNKU ORAZ WZMOCNIENIE PODŁOŻA POD FUNDAMENTAMI PÓŁNOCNEJ CZĘŚCI BUDYNKU RATUSZA (W REJONIE DAWNEJ REMIZY).

Projektowany zakres prac naprawczych polegał będzie na:

- Wzmocnieniu podłoża metodą iniekcji gruntu geopolimerami (Analiza możliwych do zastosowania technologii wzmocnienia podłoża w północnej części budynku przedstawiono w załączniku nr 1 w dalszej części opracowania – Zalecana (w przypadku ścian ratusza) metoda iniekcji pozwala na zagęszczenie gruntu bezpośrednio pod budynkiem (posadzką) bez wykopów, drgań czy użycia siły mechanicznej).
- Wzmocnieniu spękanych murów - pęknięcia murów o szerokości do 4.0 mm, wypełnić zaprawą cementową. Naprawy spękanych fragmentów murów oraz nadproży poprzez wykonanie stalowych kotwień systemowych spiralnymi prętami na specjalizowanych zaprawach, dedykowanych dla tego typu napraw.
- Wykonaniu szczelin dylatacyjnych i dylatacji na styku południowej (ryglowej części budynku) z częścią północną (wykonaną w technologii ceglanej) w ścianach zewnętrznych
- Wykonaniu dylatacji na styku ścian wewnętrznych prostopadle dochodzących do ściany części ryglowej
- Prace remontowe uszkodzonych przez spękania i w trakcie wykonywania prac naprawczych miejsc tynkowanych (zgodnie z technologią uzgodnioną z konserwatorem)
- Prace remontowe uszkodzonych posadzek w linii wzmacniania podłoża gruntowego.
- Oslony architektoniczne w miejscach szczelin dylatacyjnych lub ich elastyczne wypełnienie
- W trakcie prac remontowych wykonane zostaną uzupełnienia i naprawy okładzin i powłok zewnętrznych ścian i posadzek .

Zgodnie z WTP - Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii (Poz. 1225. Dz. U. z dnia 09 czerwca 2022 r.) w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, do rozporządzenia z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r.) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie i obowiązującymi normami - obiekt, po wykonaniu projektowanych prac, będzie bezpieczny i będzie nadawał się do bezpiecznego użytkowania obiektu budowlanego zgodnie z zamierzonym sposobem użytkowania nie zagrażającego mieniu i ludziom.

Ekspertyza została sporządzona na potrzeby wykonania remontu północnej części zabytkowego obiektu ratusza w Nowym Warpnie, w szczególności wzmocnienia podłoża pod fundamentami oraz scalenia spękanych ścian.

Zgodnie z przepisami, zasadami oraz ustaleniami w dacie oględzin, stanowi opracowanie autorskie w rozumieniu prawa i jej wykorzystanie lub publikowanie w całości lub części:

- do innych celów niż określone w zleceniu
- przez osoby trzecie jest nieuprawnione.

W ekspertyzie zawarto ustalenia poczynione wg stanu stwierdzonego w lutym 2023 r. i projektant nie odpowiada za nieuwzględnienie zmian zaistniałych lub dokonanych po tym terminie za wyjątkiem przewidzianych w niniejszym opracowaniu.

Z uwagi na charakter obiektu badania ograniczono do zakresu przygotowanego do oceny w dacie oględzin. Gdyby w trakcie wykonywania remontu, w przewidzianym zakresie, stwierdzono inne uszkodzenia, istotne dla oceny stanu bezpieczeństwa użytkowania, opracowanie niniejsze wymagać będzie uzupełnienia. Dokumentację remontu wraz z atestami zastosowanych materiałów należy skompletować i zachować.

Ważność niniejszej ekspertyzy stanu konstrukcji ustala się na 1 rok od daty jej wydania.

inż. Leszek Demski

(konstrukcja)

*nr upr. proj. i wykonawcze: 297/Sz/86;
Zaświadczenie ZAP/BO/3793/02;
Zaświadczenie WKZ nr 26/94*

Prawa autorskie zastrzeżone. Przedmiotowy projekt jest chroniony Prawem Autorskim zgodnie z art. 1 i następnymi Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych z dnia 4 lutego 1994 r. (Dz.U. Nr 24, poz. 63 z dnia 23.02.1994 r.)

Załącznik nr 1 – Analiza sposobów wzmocnienia podłoża gruntowego do projektowanych robót budowlanych w zakresie remontu północnej części zabytkowego obiektu ratusza w Nowym Warpnie.

ANALIZA MOŻLIWOŚCI WZMOCNIENIA PODŁOŻA.

Celem optymalnego wariantu przyjęcia sposobu wykonania wzmocnienia podłoża gruntowego pod uszkodzonymi fundamentami budynku ratusza przeprowadzono analizę możliwych sposobów wykonania prac wzmacniających podłoże. Na podstawie wykonanych badań gruntowych stwierdzono, że wymagane wzmocnienie podłoża występuje do głębokości ok. 200 ÷ 270 cm poniżej poziomu gruntu.

Poniżej przedstawiono typowe metody inżynierskie umożliwiające wzmocnienie gruntu pod fundamentami budynku istniejącego:

- System mieszania gruntu - DSM (Deep Soil Mixing)
- Kolumny formowane za pomocą iniekcji wysokociśnieniowej - jet-grouting
- Mikropale iniekcyjne
- Metoda iniekcji gruntu geopolimerami

ad. a. System mieszania gruntu - DSM (Deep Soil Mixing).

System DSM znajduje zastosowanie przy wzmocnieniu podłoża pod budynki i budowle liniowe, komunikacyjne i hydrotechniczne.

Wzmocnienie gruntu realizuje się przez formowanie kolumny o założonej średnicy i głębokości.



Kolumny te wykonuje się za pomocą palownicy z głowicą szybkoobrotową, wyposażonej w zestaw zakończony specjalnej konstrukcji mieszadłem. Proces technologiczny polega na pogrążaniu w gruncie mieszadła, którego kształt powoduje odspojenie **gruntu** i wymieszanie go z odpowiednio dobranym spoiwem, tłoczonym za pomocą pompy.

Najczęściej stosowanym spoiwem jest zaczyn cementowy. Zestaw z mieszadłem jest zagłębiany w gruncie do głębokości projektowej kilka razy z jednoczesnym obrotem i tłoczeniem zaczynu.

Dzięki temu spoiwo zostaje w sposób odpowiedni wymieszane z gruntem stanowiącym kruszywo i z wodą gruntową, a tym samym zostaje uformowana prawidłowa kolumna DSM. W razie konieczności po wykonaniu do kolumny można wprowadzić zbrojenie.

ad. b. Kolumny formowane za pomocą iniekcji wysokociśnieniowej - jet-grouting

Wykonanie kolumn jet - grouting polega na lokalnym zniszczeniu, przez rozplukanie za pomocą wysokoenergetycznego strumienia cieczy, istniejącej struktury gruntu, wyniesieniu części urobku na powierzchnię i wprowadzenie w uwolnioną pod powierzchnią przestrzeń zaczynu cementowego o dobranym składzie.



ciśnieniem od 50 do 100 MPa.

Za pomocą tej technologii otrzymuje się w gruncie kolumny grunto-cementowe w formie zbliżonej do walca o średnicy od 60 do 250 cm. Kolumny **jet - grouting** wykonuje się w dwóch fazach. W pierwszej fazie wykonuje się w gruncie do wymaganej głębokości otwór wiertniczy niewielkiej średnicy od 100 do 180 mm. W drugiej fazie podczas powolnego wycofywania się żerdzi z otworu wiertniczego ku górze - specjalną dyszą lub zespołem dysz podaje się strumień zaczynu cementowego pod

Obrót żerdzi podczas unoszenia pociąga za sobą rozcięcie warstw gruntu w strefie przyległej do otworu i rozplukanie istniejącej struktury gruntu. Występujące w otworze nadciśnienie powoduje wyniesienie części urobku na powierzchnię. Pozostała, nie wypłukana część urobku jest miksowana z podawanym zaczynem cementowym. Początkowa niewielka średnica otworu znacznie zwiększa się do wielkości w przedziale od 600 do 2500 mm. Podczas ruchu żerdzi wiertniczej w górę otwór jest w sposób ciągły wypełniany zaczynem cementowym aż do wymaganej rzędnej. Po związaniu powstaje kolumna gruntowo-cementowa.

Istnieją trzy odmiany technologii **jet - grouting**: wariant pojedynczy (**mono jet**), wariant podwójny (**double jet**), wariant potrójny (**trieple jet**). O wyborze najodpowiedniejszego wariantu technologii decydują miejscowe warunki gruntowe, geometria pała i wymagania jakościowe.

Kolumny jet - grouting znalazły zastosowanie do wzmacniania podłoża i fundamentów budowli zarówno istniejących jak i nowoprojektowanych. Przykładowe zastosowania to: wzmacnianie i uszczelnianie zapór ziemnych ekrany szczelne zbiorników, umocnienie skarp, wzmacnianie posadowienia przyczółków mostów, obudowa wykopów, ściany palowe, wzmocnienie fundamentów istniejących budynków.

ad. c. Mikropale iniekcyjne.

Mikropalami określa się pale, których średnica jest mniejsza niż 300mm. Zazwyczaj średnica mikropali zawiera się pomiędzy 100 a 300 mm.

Mikropale mogą być wykonywane w różnych technologiach: przy użyciu systemu żerdzi, łączników i koronek, które po wywierceniu mikropala pozostają w gruncie stanowią jego zbrojenie. Można również używać żerdzi i koronek wiertniczych wielokrotnie, usuwając je z gruntu każdorazowo po wywierceniu mikropala.

Zbrojenie stanowią wtedy odpowiednio dobrane profile stalowe lub kosze z prętów zbrojeniowych.



Do wykonania mikropali stosuje się lekki i mały sprzęt wiertniczy, co umożliwia pracę w miejscach gdzie istniejąca infrastruktura ogranicza przestrzeń roboczą (wnętrza budynków, gęsta zabudowa, wąskie przejazdy).

Zaletami zastosowania systemu samowierzącego zbrojenia są: połączenie w jednym procesie technologicznym wiercenia, iniekcji oraz instalacji zbrojenia, co pozwala na szybszą realizację zadania, oraz pełna weryfikowalność założeń projektowych na etapie wykonawstwa, jako że technologia systemu żerdzi samowierzących jest przyjazna podczas projektowania i daje możliwość precyzyjnego obliczenia osiadań.

Proces technologiczny wykonania mikropali niezależnie od tego czy stosujemy system zbrojenia samowierzącego czy żerdzie wierzące jest podobny i przebiega następująco: w trakcie wiercenia podaje się jako płuczkę zaczyn cementowy o stosunku wodno-cementowym $W/C = \text{ok. } 0,7$. Zaczyn podawany wewnętrznym otworem żerdzi, jest wytłaczany do otworu wiertniczego poprzez otwory w końcówce wiertniczej. Ciśnienia podawania płuczki zawierają się w przedziale 5-20 bar zależnie od warunków gruntowych i technicznych (długość mikropala). Wiercenie odbywa się bez rur osłonowych. Po wwierceniu każdej żerdzi, należy powtarzać ruch przewodu wiertniczego (góra-dół) z zachowaniem obrotów i podawania płuczki cementowej. Po osiągnięciu zadanej głębokości rozpoczyna się iniekcję końcową. Przez obracający się przewód wiertniczy tłoczony jest iniekt końcowy – zaczyn cementowy o stosunku $W/C = 0,4$. Ciśnienia iniekcji końcowej wynoszą zazwyczaj 20-40 bar (zależne od warunków gruntowych i technicznych). Otwór jest cementowany od dna do wierzchu. Proces wykonywania mikropala należy uznać za zakończony w momencie pojawienia się iniektu końcowego u wierzchu otworu. Cały zestaw pozostaje w otworze i pełni funkcję zbrojenia mikropala. Po upływie ok. 30 min. od iniekcji końcowej możliwe jest przeprowadzenie iniekcji wtórnej poprzez dotłoczenie wewnątrz żerdzi dodatkowej ilości iniektu. Iniekcję wtórną stosuje się w przypadku dużych ucieczek iniektu tzn. gdy ilość wtłaczanego iniektu końcowego przekracza 4x objętość iniektu niezbędną do wypełnienia otworu. W przypadku wykonywania mikropali w ośrodku w pełni nawodnionym (poniżej zwierciadła wody gruntowej) zaczyn cementowy do wykonania iniekcji końcowej należy sporządzić z użyciem dodatku UWC11 w ilości 1%.

ad. d. Metoda iniekcji gruntu geopolimerami

Wzmacnianie podłoża gruntowego za pomocą której możemy poprawiać nośność podłoża poprzez iniekcję rozszerzających się żywic geopolimerowych.

Procedura ta pozwala na zagęszczenie gruntu bezpośrednio pod budynkiem bez wykopów, drgań czy użycia siły mechanicznej.



Technologia POWERPILE stabilizuje, podnosi i poziomuje osiadające płyty fundamentowe. Po wstrzyknięciu geopolimeru do warstwy nośnej, pod płytą fundamentową, gwałtownie zwiększa on swoją objętość i w trakcie procesu utwardzania konsoliduje tę warstwę - jeszcze zanim rozpocznie się unoszenie płyty fundamentowej. Płyta może być podniesiona nawet o kilka centymetrów, a proces jej podnoszenia jest stale monitorowany za pomocą niwelatorów laserowych.

Będąc cieczą, geopolimer jest w stanie wypełnić wszystkie puste przestrzenie pod płytą fundamentową, zanim ulegnie transformacji w żel i wreszcie w ciało stałe. Proces podnoszenia nie jest powodowany wstrzykiwaniem substancji, ale ciśnieniem rozprężania wywołanym procesem polimeryzacji, inaczej utwardzania, geopolimeru. To ciśnienie jest zdolne do podnoszenia bardzo dużych ciężarów - od wypełnionych półek magazynowych po maszyny.

Działanie substancji polega na wstrzyknięciu zwiększającego swoją objętość geopolimeru do gruntu, co pozwala poprawić właściwości mechaniczne gleby. Początkowo geopolimer wnika do gleby, z pęknięciami lub bez, poprzez wsiąkanie. Podczas drugiej fazy - w wyniku wytworzonego ciśnienia, kiedy to wstrzyknięty geopolimer gwałtownie powiększa swoją objętość - sąsiadujący grunt ulega zagęszczeniu. Siła ekspansji geopolimeru jest wystarczająca, aby podnieść wszelkie elementy konstrukcji budynków opierające się na ustabilizowanym gruncie, a każdy milimetr, o jaki zostają one podniesione, jest rejestrowany przez niwelatory laserowe. To rozwiązanie jest często stosowane, kiedy dochodzi do poważnych szkód spowodowanych osiadaniem gruntu pod fundamentami lub pod płytami fundamentowymi. Jest również używane do zwiększenia nośności gleby, w ramach prac związanych z renowacją budynków.

**Załącznik nr 2 – Kserokopie uprawnień i zaświadczeń Izby
Do projektowanych robót budowlanych w zakresie remontu północnej części
zabytkowego obiektu ratusza w Nowym Warpnie.**



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
ZAP-IER-6D2-M57 *

Pan Leszek Józef DEMSKI o numerze ewidencyjnym ZAP/BO/3793/02
adres zamieszkania ul. Jagielly 2/22, 70-243 SZCZECIN
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-12 roku przez:

Jan Bobkiewicz, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Szczecin, dnia 11.06.1994 r.

PAŃSTWOWA SŁUŻBA OCHRONY
ZABYTKÓW
Oddział Wojewódzki w Szczecinie
70-536 Szczecin, ul. Kuśnierska 20
tel./fax 091 48-10-04
centrala 337006, 337062, 337096
ident. 005-016920

PSOZ/Sz-n/5344/154/94

Zaświadczenie Nr 26

Na podstawie art. 217 § 2 pkt 2 Kodeksu postępowania administracyjnego, i § 17, 18 i 20 rozporządzenia Ministra Kultury i Sztuki z dnia 11 stycznia 1994r. o zasadach i trybie udzielania zezwoleń na prowadzenie prac konserwatorskich przy zabytkach oraz prac archeologicznych i wykopaliskowych, warunkach ich prowadzenia i kwalifikacjach osób, które mają prawo prowadzenia tej działalności (Dz.U. Nr 16, poz. 55) stwierdzam, że:

Pan(i) mgr inż. Leszek Demski

urodzony(a)

zamieszkały(a) przy ul.Jagiello 2/22 w Szczecinie

posiada kwalifikacje w zakresie projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności architektonicznej i innych specjalnościach techniczno-budowlanych przy zabytkach nieruchomych oraz do sprawowania nadzoru inwestorskiego.

Niniejsze zaświadczenie nie zwalnia od obowiązku każdorazowego uzyskania zezwolenia wojewódzkiego konserwatora zabytków na prowadzenie prac przy zabytkach, określonego przepisami powołanego wyżej rozporządzenia.

Kopię zaświadczenia składa się do akt znajdujących się przy rejestrze wydanych zaświadczeń o kwalifikacjach.

Zaświadczenie wydaje się na wniosek zainteresowanego.

Otrzymuje:

1. Pan mgr inż. Leszek Demski

ul.Jagiello 2/22

Szczecin

Opłatę skarbową w wysokości

30 000 zł skasowano na wniosku

WOJEWÓDZKI
KONSERWATOR ZABYTKÓW
mgr Ewa Stanecka