



STUDIO ARCHITEKTONICZNE ~ **ANDRZEJ KADŁUCZKA** ~ PROF. DR INŻ. ARCHITEKT SARP

ADRES STUDIA: 31-425 KRAKÓW ul. ROGATKA 3/8 12, TEL/FAX: (48)12/418 0014 TEL./FAX: (48)12/418 10 56

ADRES : 30-075 KRAKÓW UL. RACŁAWICKA 30 B/2, TEL/FAX: (48)12/ 633-9313

E-MAIL: archecon@op.pl , NIP: 677-112-97-46

KARTA TYTUŁOWA

DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

USZCZEGÓŁOWIENIA PROJEKTU BUDOWLANEGO

W OPARCIU O DANE WYNIKAJĄCE Z EKSPERTYZY TECHNICZNEJ

KONSTRUKCJA

OBIEKT	PAWILON ARCHEOLOGICZNY, KOLEGIATA DZIAŁKA NR: 1210, 1211, 437, 436, 433, 670. WIŚLICA
PROJEKT	PRZEBUDOWA ORAZ ROZBUDOWA PAWILONU ARCHEOLOGICZNEGO W ULICY BATALIONÓW CHŁOPSKICH WRAZ ZE ZMIANĄ ZAGOSPODAROWANIA TERENU, ALE BEZ ZMIANY UŻYTKOWANIA, ORAZ PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA EKSPOZYCJI ARCHEOLOGICZNEJ W PODZIEMIACH KOLEGIATY, ORAZ ZABEZPIECZENIA KONSTRUKCYJNE I PRZECIW WILGOCIOWE MURÓW FUNDAMENTOWYCH I PRZYZIEMIA KOLEGIATY I DZWONNICZY WRAZ ZE ZMIANĄ ZAGOSPODAROWANIA TERENU, ALE BEZ ZMIANY UŻYTKOWANIA, WYKONYWANYCH W RAMACH PRZEDSIĘWZIĘCIA MUZEUM NARODOWEGO W KIELCACH PN.: „MODERNIZACJA MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO W WIŚLICY JAKO ODDZIAŁU MUZEUM NARODOWEGO W KIELCACH WRAZ Z OTOCZENIEM W CELU ZABEZPIECZENIA I OCHRONY UNIKATOWYCH OBIEKTÓW DZIEDZICTWA NARODOWEGO”
FAZA	USZCZEGÓŁOWIENIE PROJEKTU BUDOWLANEGO W OPARCIU O DANE WYNIKAJĄCE Z EKSPERTYZY TECHNICZNEJ
INWESTOR	MUZEUM NARODOWE W KIELCACH PLAC ZAMKOWY 1 25-010 KIELCE
GŁÓWNY PROJEKTANT	ARCHECON-STUDIO ARCHITEKTONICZNE PROF. ARCH. ANDRZEJ KADŁUCZKA

ARCHITEKTURA

PROJEKTANT:

PROF. ARCH. ANDRZEJ KADŁUCZKA/upr.proj.220/82



KONSTRUKCJA:

PROJEKTANT:

DR INŻ. STANISŁAW KARCZMARCZYK /upr. nr ewid. 224/69

Sprawdzający:

DR INŻ. WIESŁAW BEREZA/upr. nr ewid. 141/2001

KRAKÓW, LISTOPAD 2018

Uzupełnienie do projektu budowlanego zabezpieczenia konstrukcyjnego i przeciwwilgociowego murów Kolegiaty Narodzenia Najświętszej Panny w Wiślicy

Uzupełnienie opracowano jako uściślenie projektowanych prac w zakresie wynikającym z wymagań określonych przez Urząd Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Kielcach. Podstawą rozwiązań uściślających rozwiązania ujęte w projekcie budowlanym stanowią wyniki ekspertyzy technicznej opracowanej przez dr inż. Mariusza Gareckiego wraz z zespołem. W ramach cytowanej ekspertyzy poszerzono rozpoznanie warunków posadowienia i głębokości posadowienia ścian Kolegiaty i Dzwonnicy. Opracowane uzupełnienie uwzględnia wyniki tego rozpoznania.

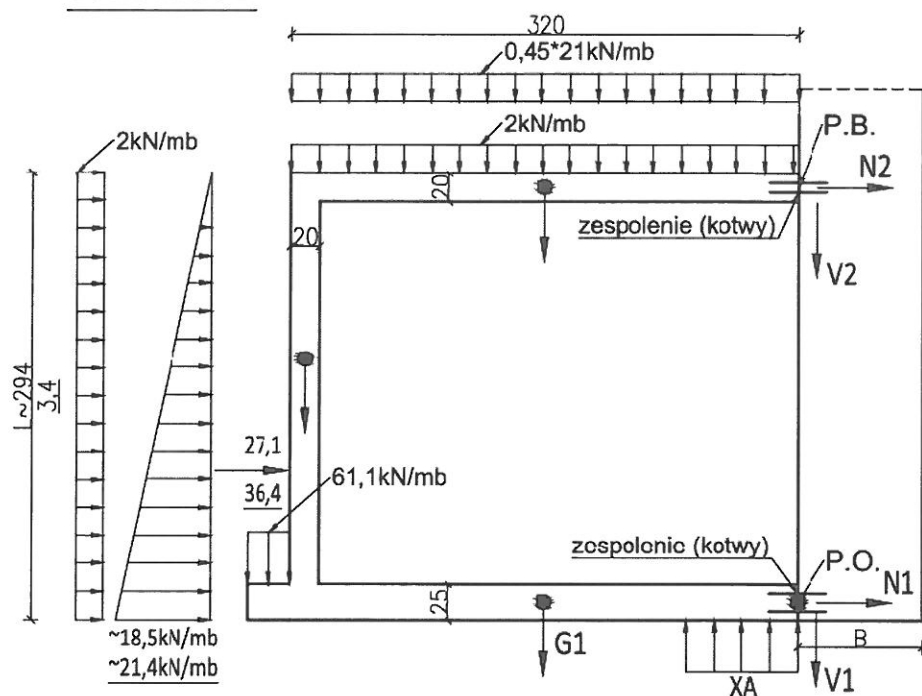
W uzupełnieniu uwzględniono zgodnie z wynikami dodatkowego rozpoznania fundamentów Kolegiaty - cztery warianty wzajemnego usytuowania podstawy fundamentu kolegiaty i dolnej płyty kanału wentylacyjnego:

- Wariant I. Płyta denna kanału jest usytuowana co najmniej 20÷30 cm powyżej dolnej powierzchni fundamentu przypory bądź ściany kolegiaty. W takim przypadku zespolenie przegubowe płyty kanału zostanie zapewnione przy pomocy stalowych łączników wklejonych na ładunkach żywicznych w strukturę ściany fundamentowej.
- Wariant II. Płyta denna kanału jest usytuowana górną krawędzią powyżej podstawy poziomu posadowienia przyległego fundamentu. W takim przypadku należy płytę denną uformować w sposób opisany jako przypadek 2. Z uwagi na możliwość lokalnego rozluźnienia podłoża na granicy pasmowego wykopu należy przewidzieć realizację dogęszczenia podłoża w sposób określony na rysunku. Rurki iniekcyjne rozmieszczać w rytmie co 60 cm. Odcinki realizacji zespolenia płyty kanału należy wykonywać na zasadach stosowanych przy podbijaniu fundamentów to jest odcinkami po 1,0÷1,5 m.
- Wariant III. Jest to przypadek gdzie płyta denna kanału może być podsunęta pod dolną powierzchnię fundamentu z zachowaniem prostoliniowego uformowania dolnej krawędzi płyty. Realizację płyty dennej należy uzupełnić zabiegiem dogęszczania iniekcyjnego- zgodnie z załączonym rysunkiem. Etapowanie odcinków zespolenia płyty dennej kanału realizować odcinkami o długości 1,0 ÷ 1,5 m.
- Wariant IV. Wariant uwzględniający przypadki kiedy górna krawędź dolnej płyty kanału będzie usytuowana poniżej podstawy przyległego fundamentu. W takim przypadku należy wykonać wyprzedzająco podbicie bloczkami betonowymi z pozostawieniem gniazd umożliwiających zespolenie podłoża z denną płytą kanału. Gniazda w filarach podbicia winny umożliwić wprowadzenie płyty na głębokość około 30 cm a łączna szerokość gniazd winna wynosić 60 ÷ 70 % na krawędzi zespolenia. Z uwagi na znaczną zmienność poziomów posadowienia fundamentów nie określono dokładnie odcinków, na których będą realizowane podane sposoby zespolenia płyty dennej kanału z fundamentami Kolegiaty i Wieży Dzwonnej.

Wyniki uzupełniającej analizy obliczeniowej.

Nośność gruntu pod ścianą fundamentową kolegiaty:

Schemat 1



Zespolecie płyty fundamentowej kanału osuszającego powoduje zwiększenie powierzchni czynnej fundamentu kolegiaty ($B+XA$) a tym samym redukcję naprężeń pod ścianą fundamentową. Grunt zalegający pod płytą fundamentową kolegiaty nie ma możliwości wyporu (płyta fundamentowa zespolona ze ścianą kolegiaty).

Obliczenie naprężeń w gruncie po wykonaniu kanału osuszającego.

Założenie: strona zewnętrzna mniej korzystna.

Obciążenie z dachu:

poszycie: $G_{dp} := 1.05 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 9.5\text{m} = 9.97 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

konstrukcja drewniana: $G_{dk} := 8 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

suma: $G_d := G_{dp} + G_{dk} = 17.98 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

Obciążenia ze ściany:

udział procentowy otworów w ścianie: $u_o := 17\%$

wysokości ścian: $h_1 := 16.5\text{m}$ - od okapu do poziomu terenu

$h_2 := 3.2\text{m}$ - część podziemna

ciężar objętościowy muru kamiennego: $g_k := 22 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$

grubość ściany: $b_s := 88\text{cm}$

obciążenie zebrane na 1mb ściany w poziomie posadowienia:

$$Q_s := 1.2h_1 \cdot b_s \cdot g_k \cdot (1 - u_o) + 1.2 \cdot h_2 \cdot b_s \cdot g_k + G_d = 410.48 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Analiza warunków posadowienia po wykonaniu kanału osuszającego:

Ściana północna:

obciążenie na mb ściany: $Q_s = 410.48 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

współczynniki nośności (piasek średni):

$$N_D := 14.56$$

$$N_C := 25.61$$

$$N_B := 5.38$$

gęstość objętościowa gruntu:

$$\rho_B := 2.1 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} \cdot 0.9$$

spójność gruntu:

$$c_u := 0$$

wymiary fundamentu:

$B := 2.6\text{m}$ - wartość z uwzględnieniem współpracy płyty między przyporami

$$L_f := 7\text{m} \quad \frac{B}{L_f} = 0.37$$

siła w rejonie posadowienia pochodząca z konstrukcji kanału osuszającego:

$$F_K := 16.79 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

składowa oporu gruntu:

$$\left(1 + 1.5 \cdot \frac{B}{L_f}\right) \cdot N_D \cdot F_K = 380.66 \cdot \text{kPa}$$

Opór graniczny gruntu:

$$q_f := \left(1 + 0.3 \cdot \frac{B}{L_f}\right) \cdot N_C \cdot c_u + \left(1 + 1.5 \cdot \frac{B}{L_f}\right) \cdot N_D \cdot F_K + \left[1 - \left(0.25 \cdot \frac{B}{L_f}\right)\right] \cdot N_B \cdot B \cdot \rho_B \cdot g = 615.85 \cdot \text{kPa}$$

Napężenie średnie pod fundamentem:

$$q_{rs} := \frac{Q_s}{B} = 157.88 \cdot \text{kPa}$$

Sprawdzenie nośności:

$$m_f := 0.81$$

$$\frac{q_{rs}}{(m_f \cdot q_f)} = 31.65\% \quad \text{napężenia nie przekroczone}$$

Ściana południowa:

obciążenie na mb ściany: $Q_s = 410.48 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

współczynniki nośności (głina zwięzła):

$$N_D := 3.42$$

$$N_C := 10.08$$

$$N_B := 0.44$$

gęstość objętościowa gruntu:

$$\rho_B := 2.0 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} \cdot 0.9$$

spójność gruntu:

$$c_u := 13.5 \cdot \text{kPa}$$

wymiary fundamentu:

$$B := 2.6 \text{ m} \quad \text{- wartość z uwzględnieniem współpracy płyty między przyporami}$$

$$L_f := 7 \text{ m} \quad \frac{B}{L_f} = 0.37$$

siła w rejonie posadowienia pochodząca z konstrukcji kanału osuszającego:

$$F_K := 16.79 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

składowa oporu gruntu:

$$\left(1 + 1.5 \cdot \frac{B}{L_f}\right) \cdot N_D \cdot F_K = 89.41 \cdot \text{kPa}$$

Opór graniczny gruntu:

$$q_f := \left(1 + 0.3 \cdot \frac{B}{L_f}\right) \cdot N_C \cdot c_u + \left(1 + 1.5 \cdot \frac{B}{L_f}\right) \cdot N_D \cdot F_K + \left[1 - \left(0.25 \cdot \frac{B}{L_f}\right)\right] \cdot N_B \cdot B \cdot \rho_B \cdot g = 258.98 \cdot \text{kPa}$$

Napężenie średnie pod fundamentem:

$$q_{rs} := \frac{Q_s}{B} = 157.88 \cdot \text{kPa}$$

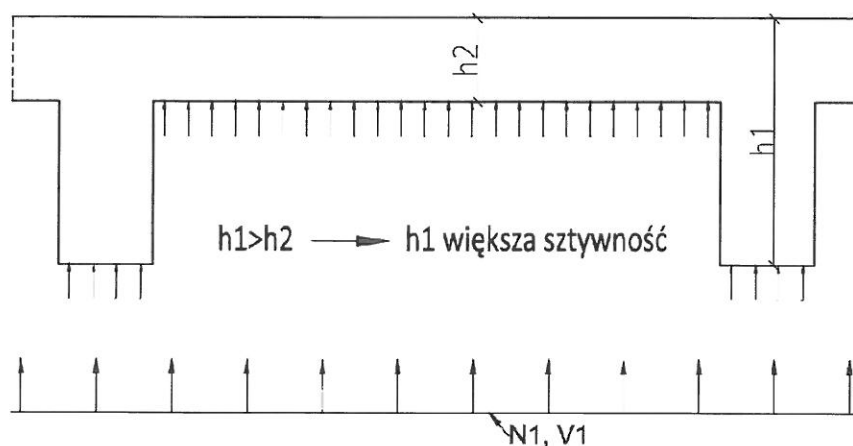
Sprawdzenie nośności:

$$m_f := 0.81$$

$$\frac{q_{rs}}{(m_f \cdot q_f)} = 75.26\% \quad \text{napężenia nie przekroczone}$$

Nośność ścian murowanych kolegiaty:

Rzut z góry



Uwzględniając sztywność filarków (przypór) można analizując modelami przestrzennymi MES udowodnić, że przeszło ścian będzie przenosić zredukowane wartości obciążeń.

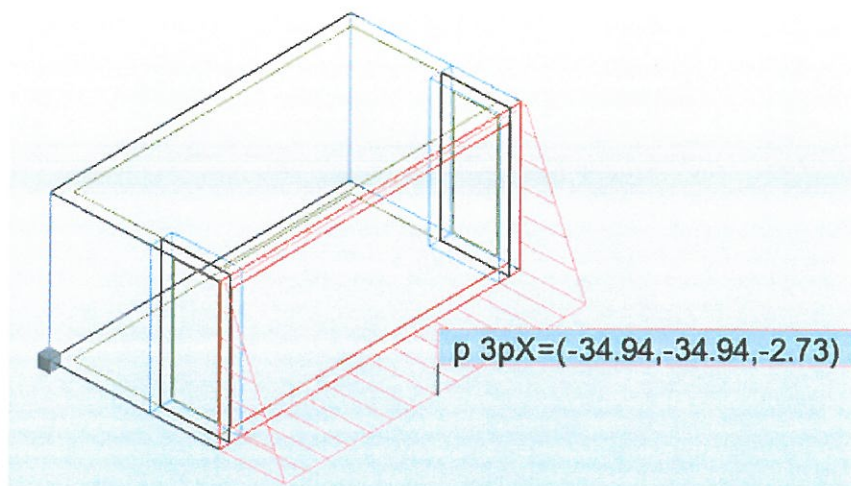
Poniżej przedstawiono analizę obliczeniową sytuacji obciążenia ściany kolegiaty wyłącznie parciem gruntu od wewnątrz, jednak z uwzględnieniem wymiarów przypór ściennych:

Do obliczeń przyjęto:

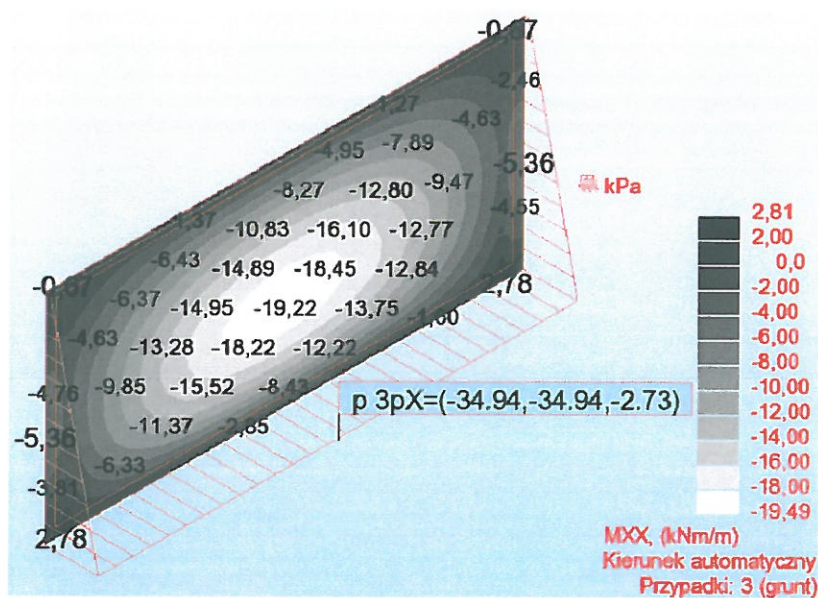
- ciężar objętościowy gruntu: $20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$
- wysokość ściany obsypanej gruntem: 3,2m
- współczynnik parcia gruntu: $K_a := 0.45$
- kąt tarcia: $\Phi := 22\text{deg}$
- obciążenie w poziomie terenu: $p_t := 2.73 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
- obciążenie w poziomie posadowienia: $p_p := 34.94 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Uwagi do obliczeń:

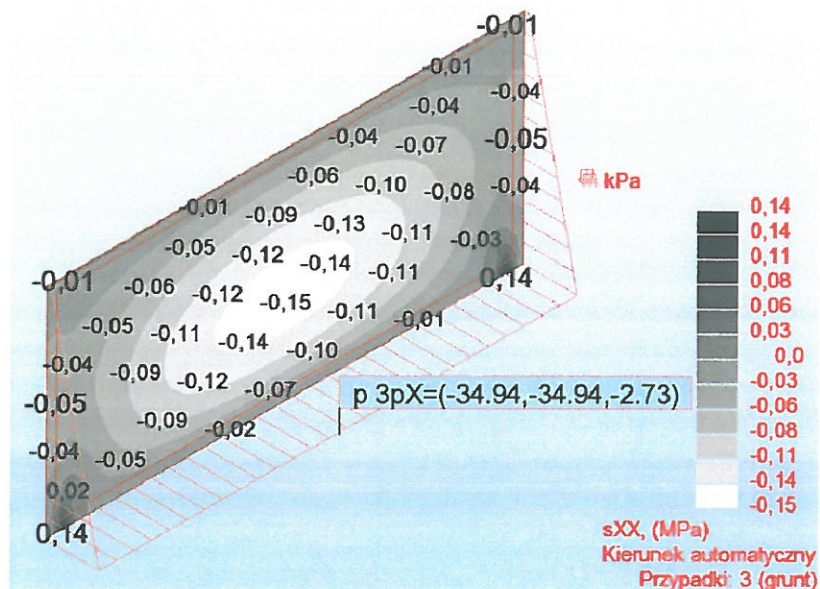
Należy przyjąć, że w sytuacji wymiarującej segment ściany obciążony parciem gruntu od strony wewnętrznej oparty będzie na wszystkich czterech krawędziach. Przypory murowane stanowią podpory boczne, krawędzie górne i dolne podpierają nowo projektowane płyty żelbetowe - fundamentowa i stropowa.



Model do obliczeń



Mapa momentów zginających od parcia gruntu na kierunku mniej korzystnym



Mapa naprężeń od parcia gruntu na kierunku mniej korzystnym

Wniosek:

Przy analizowaniu parcia gruntu na ścianę murowaną na podstawie przyjętych danych wejściowych, tj. wartości obciążeń oraz parametrów gruntu, lecz za pomocą modelu idealizującego sytuację jaka będzie miała miejsce po wykonaniu kanału osuszającego, uzyskano siły przekrojowe mniejsze od dopuszczalnych.

Moment zginający wyniósł **~19kNm**, podczas gdy wartości porównywane **~80kNm** lub **~161kNm**

a) Głównym punktem wyjścia jest określenie siły N_2 .

Z warunku na obrót muru oporowego (kanał osuszający przyjmuje schemat muru oporowego), który przy uwzględnieniu ciężaru całej konstrukcji kanału i naziomu zalegającego na kanale okaże się stosunkowo mały:

$$\Sigma M_o = 0$$

$$[36,4 \cdot 1,1 + 6,8 \cdot 1,7 + N_2 \cdot 3,4] -$$

$$[0,15 \cdot 61,7 \cdot 3,1 + 3,2 \cdot 0,45 \cdot 25 \cdot 1,6 + 0,2 \cdot 2,95 \cdot 25 \cdot 3,1 + 3,2 \cdot 2 \cdot 1,6 + 3,2 \cdot 0,45 \cdot 21 \cdot 1,6] = 0$$

$$3,4 \cdot N_2 = -51,6 + 190,64$$

$$3,4 \cdot N_2 = 139,04 \text{ [kN/mb]}$$

$$N_2 = 40,89 \text{ kN/mb} \rightarrow \text{można zrezygnować z naziomu jako obc. dodatkowe utrzymujące}$$

$$N_2 = 26,65 \text{ kN/mb}$$

Wniosek:

W przypadku wykonania kanału osuszającego o podanych wymiarach nie wystąpi obciążenie poziome ściany kolegiaty a tym samym nie pogorszą się warunki statyki budowli.

Zabezpieczenie ścian przed wilgocią i solami rozpuszczalnymi w wodzie.

Autorzy projektu zakładają, że po wykonaniu kanału osuszającego nastąpi znacząca redukcja napływu wilgoci do struktury ścian kolegiaty i ścian wieży dzwonnej. Po wykonaniu kanału na pewno nie będzie wymagana pionowa izolacja przeciwwilgociowa ścian fundamentowych. Na obecnym etapie autorzy proponują obserwację zachowania ścian w zakresie ich zagrożenia przez wilgoć. Nie można obecnie wykluczyć, że będzie wymagane wykonanie poziomej przegrody przeciwwilgociowej metoda iniekcji. Decyzja w tym zakresie winna być podjęta po okresie obserwacji około 5 lat. Jest to okres naturalnego wysychania ściany przy istniejących grubościach ścian Kolegiaty.

Podsumowanie i wnioski:

Zaprojektowane zabezpieczenie ścian kolegiaty w Wiślicy jest wynikiem analiz i doświadczeń zgromadzonych przez zespół autorski projektu przez okres kilkudziesięciu lat od czasu uruchomienia ekspozycji w podziemiach kolegiaty.

Wykonanie obwodowego tunelu komunikacyjnego i osuszającego umożliwi trwałe ograniczenie negatywnych oddziaływań spowodowanych przez wilgoć.

Poza ochroną struktury ścian kolegiaty od otaczającego budynek nawodnionego gruntu projektowany kanał umożliwi realizację stałego przewietrzenia przestrzeni ekspozycyjnej i ścian kolegiaty. W następstwie przegubowego zespolenia dolnej płyty kanału ze ścianą fundamentową wzrośnie efektywna powierzchnia fundamentu kolegiaty i zwiększy się nośność fundamentów.

Podstawowy pożytek z realizacji zaprojektowanych rozwiązań wiązać się będzie z naturalnym, trwałym zabezpieczeniem ścian kolegiaty przed wilgocią. W przypadku wieży również nastąpi poprawa warunków posadowienia w następstwie wprowadzenia żelbetowej płyty dennej zespolonej przy pomocy stalowych łączników ze ścianami obwodowymi wieży. Udokumentowana skala postępujących procesów destrukcji ścian i fundamentów kolegiaty stanowi podstawową przesłankę do pilnego podjęcia prac zabezpieczających. Narasta bowiem ryzyko nieodwracalnych uszkodzeń kolegiaty i wieży.

Autorzy stanowiska:

dr inż. Stanisław Karczmarczyk

dr inż. Wiesław Bereza