

OPINIA TECHNICZNA

W ZAKRESIE OKREŚLENIA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKÓW 25 i 27 SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. KAZIMIERZA ODNOWICIELA W POBIEDZISKACH

Zamawiający: SZKOŁA PODSTAWOWA IM. KAZIMIERZA ODNOWICIELA
W POBIEDZISKACH,
62-010 POBIEDZISKA, UL. KOSTRZYŃSKA 23,

Autorzy opracowania:

mgr inż. Karol Sadłowski

mgr inż. Damian Urbanowicz

mgr inż. Maciej Warzocha

Warszawa, wrzesień 2020

Spis treści

1. Uprawnienia	3
2. Podstawa opracowania	4
3. Przedmiot, cel i zakres opracowania	4
4. Materiały wykorzystane w opracowaniu	4
5. Wprowadzenie w zagadnienie	5
6. Analiza dokumentacji.....	6
7. Przeprowadzone oględziny	8
7.1. Budynek 25	8
7.2. Budynek 27	14
8. Przeprowadzone badania.....	19
8.1. Badanie wilgotności metodą pojemnościową	19
8.2. Pomiar przepływu powietrza.....	21
8.3. Badanie zasolenia muru	22
9. Podsumowanie	22
10. Wnioski	24
11. Zalecenia	26

1. Uprawnienia



GLÓWNY INSPEKTOR NADZORU BUDOWLANEGO

DSW/ORZ/600/3367/14
MPI

Warszawa, 2014-07-21

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust.7 i art. 88a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2013 r. poz. 267, z późn. zm.),

KAROL SADŁOWSKI
magister inżynier budownictwa

uprawniony na mocy decyzji

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
z dnia 23.06.2014 r. znak WAM/OKK/U/34/14

uprawnienia budowlane numer ewidencyjny WAM/0075/OWOK/14

do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

obejmującej kierowanie robotami budowlanymi

bez ograniczeń

w zakresie określonym w powyższej decyzji

został wpisany

**DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE
pod pozycją 2913/14/U/C**

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądanie strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa, nie wymaga uzasadnienia.

Strona może wystąpić na podstawie art. 127 § 3 Kpa z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Ostateczna decyzja o wpisie do centralnego rejestru, o którym mowa w art. 88a ust. 1 pkt 3 lit. a Prawa budowlanego, stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Ponadto z uwagi, iż niniejsza decyzja uwzględnia w całości żądanie strony, na podstawie art. 130 § 4 Kpa, podlega wykonaniu przed upływem terminu do wystąpienia strony z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Otrzymują:

1. Pan Karol Sadłowski
ul. Grabowa 21
14-100 Ostróda
2. Warmińsko-Mazurska Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
3. aa



z upoważnienia
GLÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO
DYREKTOR DEPARTAMENTU SKARG I WNIOSKÓW

Anna Janaszewska

2. Podstawa opracowania

Opracowanie sporządzono na podstawie zlecenia przygotowanego przez Szkołę Podstawową im. Kazimierza Odnowiciela w Pobiedziskach ul. Kostrzyńska 23 dla KMD Diagnostyka Budowli Sp. z o.o.

3. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania są budynki nr 25 i 27 przynależące do kompleksu budynków dydaktycznych szkoły podstawowej, zlokalizowane przy ulicy Kostrzyńskiej w Pobiedziskach.

Celem opracowania jest określenie stanu technicznego zawilgoconych fundamentów i ścian przyziemia przedmiotowych budynków.

Zakres opracowania obejmuje:

- analizę dostępnej dokumentacji technicznej,
- wykonanie oględzin ścian zewnętrznych i wewnętrznych pod kątem ich zawilgocenia wraz z dokumentacją fotograficzną,
- wykonanie pomiarów zawilgocenia ścian w obszarze piwnicy i przyziemia metodą niszczącą, umożliwiając określenie zawilgocenia przegród budowlanych,
- wykonanie pomiarów skuteczności wentylacji grawitacyjnej w poziomie piwnic przez kratki wentylacyjne,
- wykonanie niezbędnych odkrywek ścian fundamentowych (do głębokości 1m) celu weryfikacji stanu izolacji,
- sporządzenie opinii technicznej na podstawie przeprowadzonych oględzin, badań oraz analiz.

4. Materiały wykorzystane w opracowaniu

4.1 Projekt inwentaryzacyjny budynku przedszkola w Pobiedziskach ul. Gen. Świerczewskiego 17 wykonany przez inż. Jana Majewskiego.

4.2 Wybrane rysunki dokumentacji archiwalnej:

- rzut piwnic – rysunek instalacji c.o. wykonany przez inż. Łucjana Łukomskiego
- Zbiorcza szkoła gminna w Pobiedziskach
Budynek szkolny z częścią mieszkalną
Projekt instalacji centralnego ogrzewania – rzut piwnic
- Przekrój poprzeczny A-A
- Rzut piwnic wykonany przez inż. Jana Majewskiego

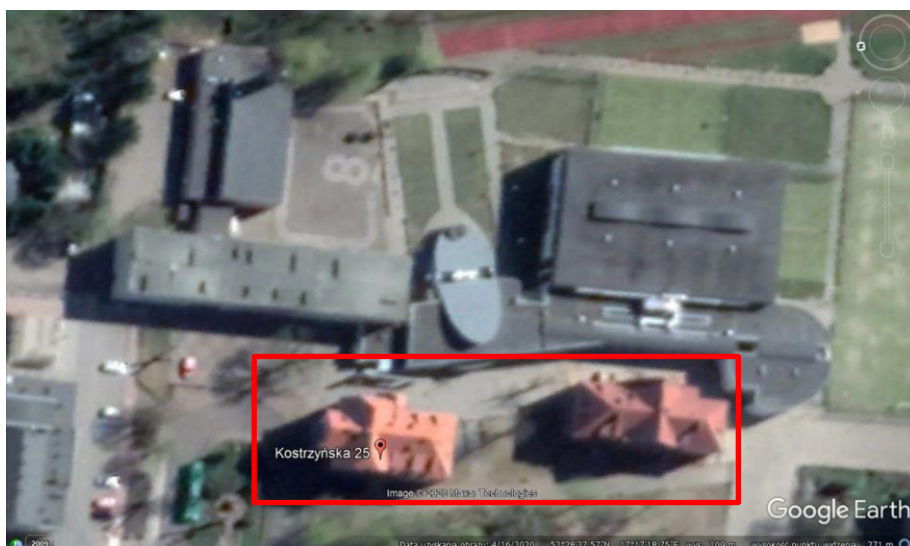
5. Wprowadzenie w zagadnienie

Przedmiotowe budynki znajdują się na terenie kompleksu budynków dydaktycznych szkoły podstawowej przy ulicy Kostrzyńskiej. Aktualnie od strony wschodniej budynków nr 25 i nr 27 znajduje się kompleks hali sportowej .

Oba budynki nr 25 i 27 posiadają 3 kondygnacje naziemne i 1 podziemną. Budynek nr 25 został oddany do użytkowania w 1907r. (powierzchnia użytkowa: 1 046,2 m², powierzchnia zabudowy: 348,9 m²). Budynek nr 27 został oddany do użytkowania w 1895r. (powierzchnia użytkowa: 1637,0 m², powierzchnia zabudowy: 400,6 m²).

W obu budynkach w skład pomieszczeń piwnicznych wchodzi: pomieszczenia dydaktyczne, pomieszczenia gospodarcze oraz korytarze.

Z uwagi na liczne zawilgocenia ścian wewnętrznych i zewnętrznych oraz w trosce o stan techniczny budynku Zamawiający zlecił wykonanie niniejszej ekspertyzy technicznej.



Fot. 1. Widok ogólny budynków (Google Earth).

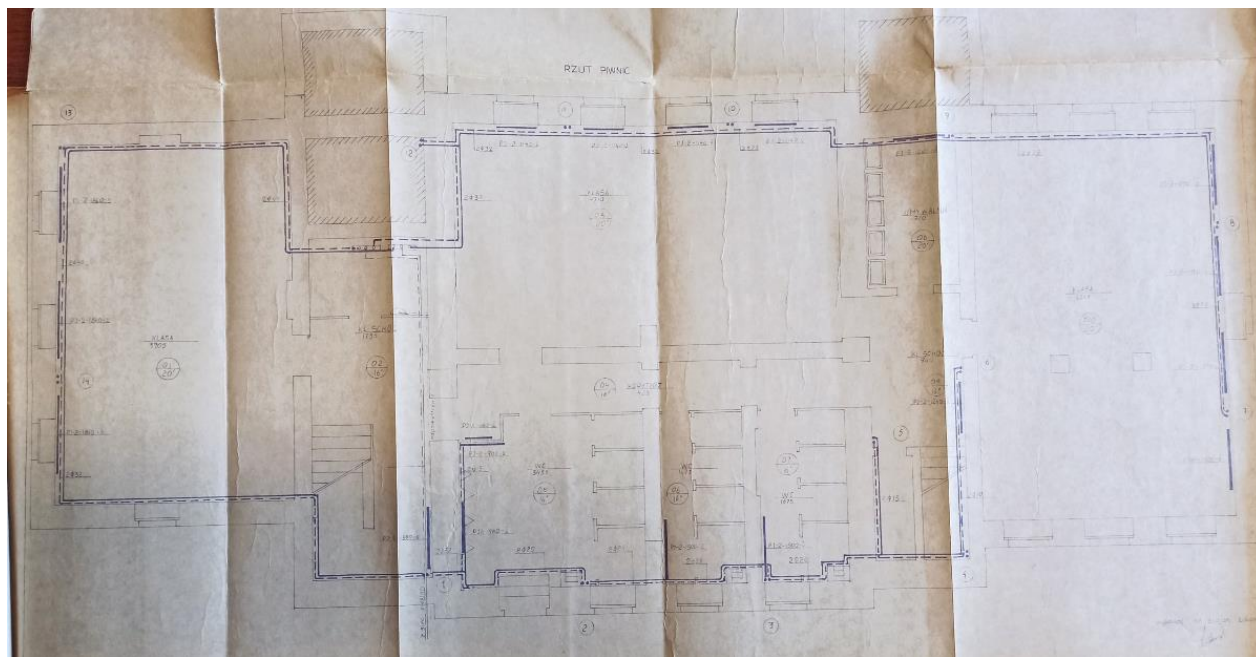


Fot. 2,3. Widok ogólny budynków (nr 25 z lewej, nr 27 z prawej)).

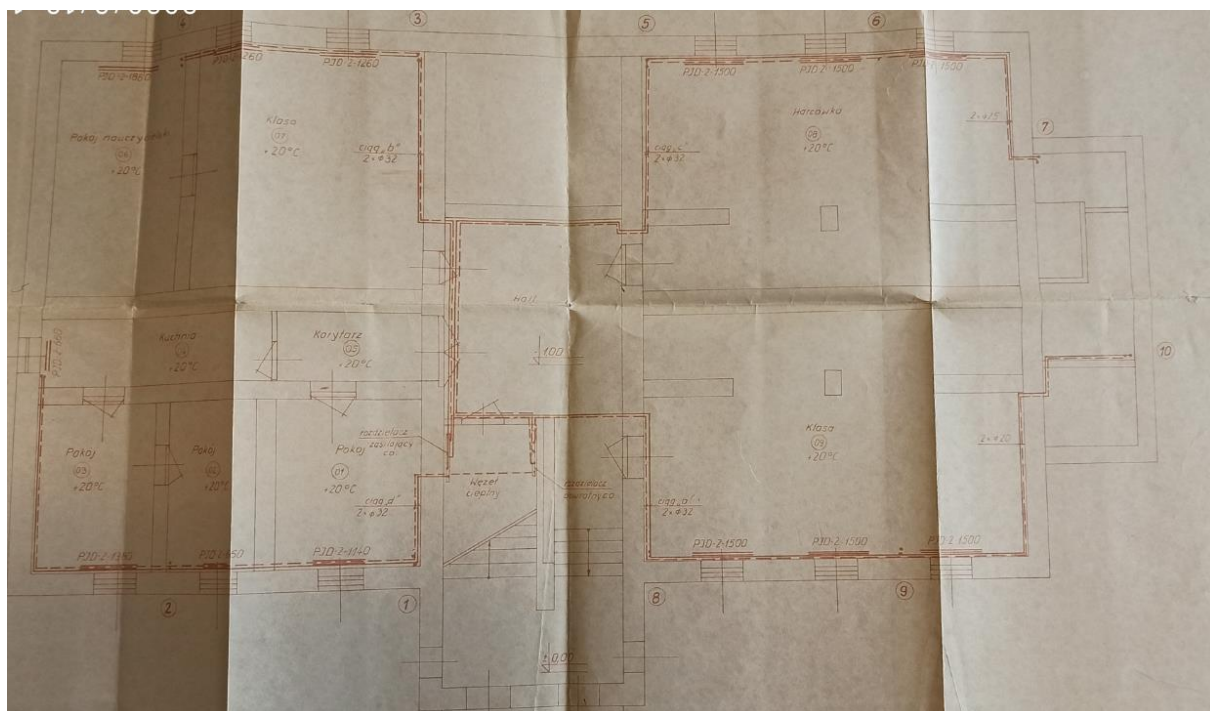
6. Analiza dokumentacji

Z dokumentacji archiwalnej wynika, że oba budynki konstrukcyjnie zostały wykonane w technologii tradycyjnej murowanej z cegły ceramicznej pełnej. Stropy nad piwnicami zaprojektowano jako stropy łukowe Kleina na belkach stalowych z kolei nad parterem strop półciężki, prosty Kleina na belkach stalowych. Oba budynki mają trzy kondygnacje naziemne oraz jedną kondygnację podziemną w całym obszarze budynku. Budynki posiadają poddasza użytkowe o dachu stromym, wielospadowym. Wejścia główne od strony wschodniej. Klatki schodowe w części centralnej budynku. Obiekty wyposażone są w instalacje: wodną i kanalizacyjną, deszczową, centralnego ogrzewania, wentylacji grawitacyjnej, elektryczną, teletechniczną i odgromową.

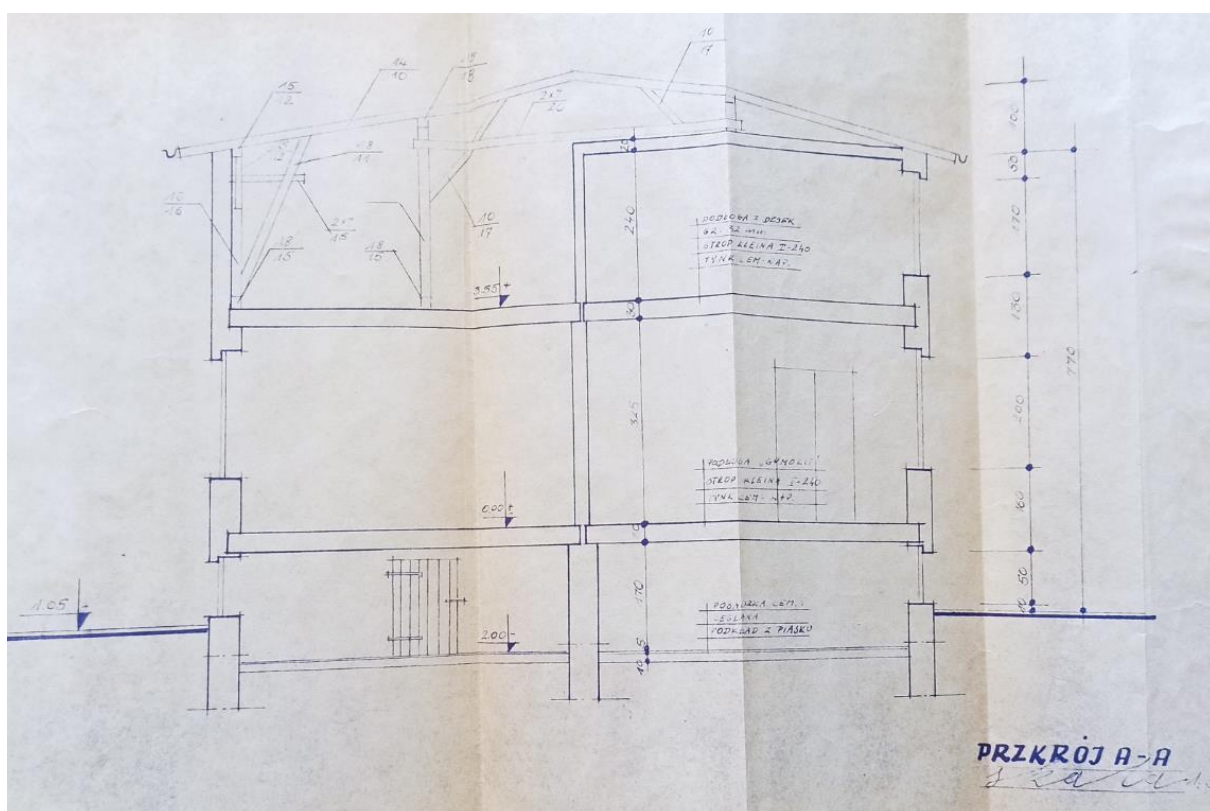
Zamawiający udostępnił jedynie fragmenty inwentaryzacji architektonicznej budynków.



Fot.4. Rzut piwnicy budynku nr 25.



Fot.5. Rzut piwnicy budynku nr 27.



Fot.6. Przykładowy przekrój budynku (A-A)

Analiza dokumentacji technicznej sali sportowej przynależącej do kompleksu szkolnego, stanowiącej budynek sąsiedni względem budynków przedmiotowych

wykazała, że na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych sformułowano następujące wnioski:

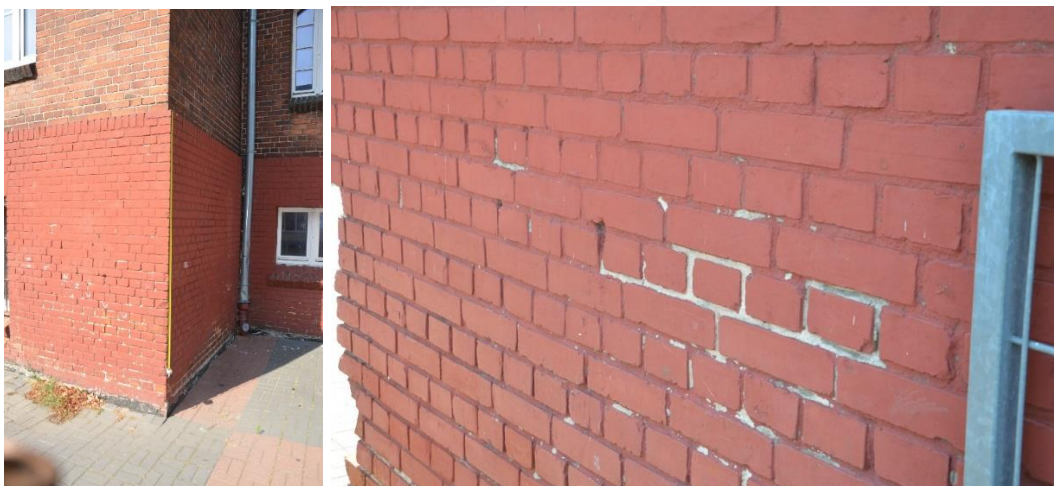
- a/ Na głębokości przewidywanego posadowienia fundamentów projektowanego obiektu zalegają głównie grunty warstwy geotechnicznej IIa (gliny piaszczyste, w stanie twardoplastycznym). Fragmentarycznie wystąpić mogą grunty warstwy geotechnicznej Ia lub Ib
- b/ Zwierciadło wody gruntowej zalega poniżej przewidywanego posadowienia fundamentów. Aktualnie kształtuje się na głębokości ok. 2,70 - 3,30m poniżej powierzchni terenu, z możliwością okresowego podniesienia się o ok. 0,5m
- c/ Geotechniczne warunki posadowienia obiektu są więc dość korzystne, pogarszające się jednak wraz z głębokością, w miarę wzrostu nawodnienia i uplastycznienia gruntów średnio spoistych.
- d/ Pod fundamentami w obrębie gruntów spoistych stosować należy podsypkę zagęszczonego piasku średniego lub betonu jednofrakcyjowego
- e/ Podłoże gruntowe w czasie robót ziemno - posadowieniach zabezpieczyć przed rozmoczeniem, wyschnięciem, a także przemarznięciem.

7. Przeprowadzone oględziny

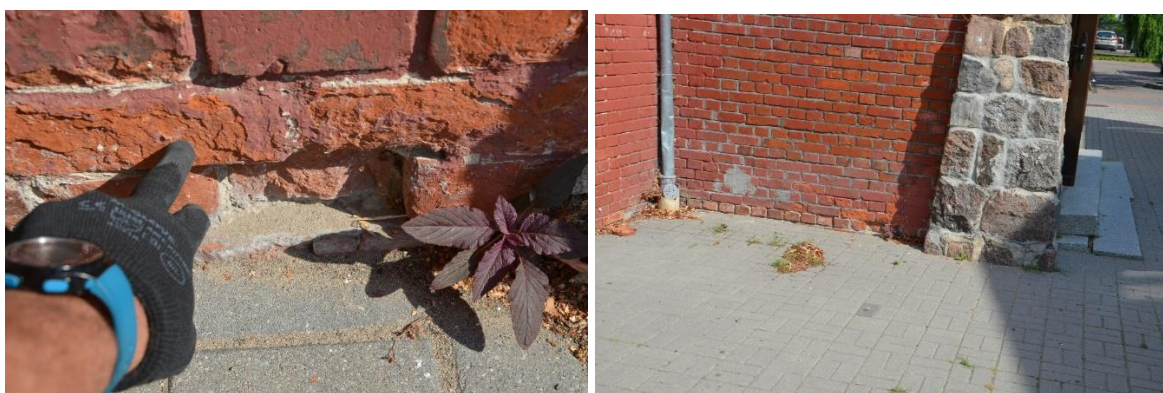
Oględziny oraz odkrywki w przedmiotowych budynkach przeprowadzono 18 sierpnia 2020 roku. Oględziny obejmowały ściany zewnętrzne w pasie piwnicznym oraz wnętrza pomieszczeń kondygnacji podziemnej.

7.1. Budynek 25

Na podstawie oględzin części zewnętrznej budynku stwierdzono, że ściany zewnętrzne po obrysie budynku od poziomu gruntu do wysokości ok 2,70 cm są pokryte powłoką malarską w kolorze zbliżonym do czerwonego (fot.7,8). W niektórych miejscach ścian stwierdzono ubytki farby, głównie w obszarach fug oraz w pasie nad poziomem terenu. Wokół całego budynku znajduje się opaska z kostki brukowej. W wielu miejscach po obrysie budynku na wysokości ścian do 4 rzędu cegieł od poziomu terenu można zauważyć ślady ubytków cegieł oraz powierzchniowego zniszczenia (fot.9,10). Spoiny w tych miejscach są silnie zdegradowane oraz znacznie wykruszone (fot.11,12).



Fot. 7,8. Ogólny widok powłoki malarskiej.

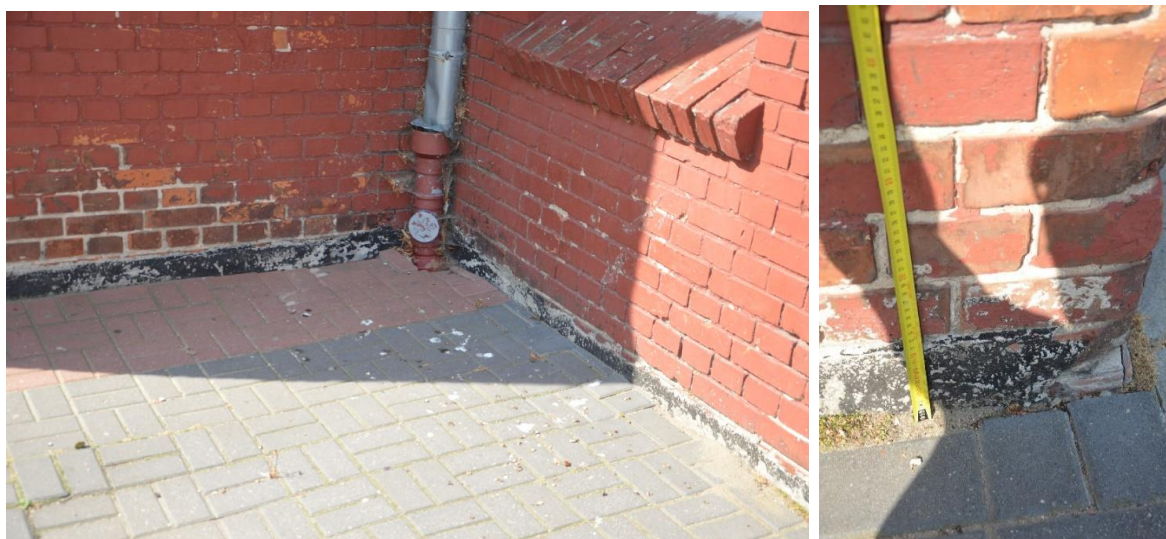


Fot. 9,10. Zniszczenia cegły oraz ubytki spoin.

W obszarze styku ścian zewnętrznych budynku z terenem zewnętrznym stwierdzono ślady starej powłoki izolacyjnej wyciągniętej miejscami ponad poziom terenu, ułożonej bezpośrednio na murze ceglanym lub zewnętrznej wyprawie mineralnej. Ślady starej izolacji (fot.13-16) w zależności od miejsca sięgają do ok 10 cm nad poziomem terenu. Stara izolacja bitumiczna zbliżona jest wyglądem do powłoki typu dysperbit. Izolacja jest na tyle stara, że w niektórych miejscach widoczne są jedynie jej prześwity. W niektórych miejscach głównie od strony południowej i wschodniej można zauważyć, że przy montażu opaski z kostki brukowej ściany odizolowano papą (fot.17).



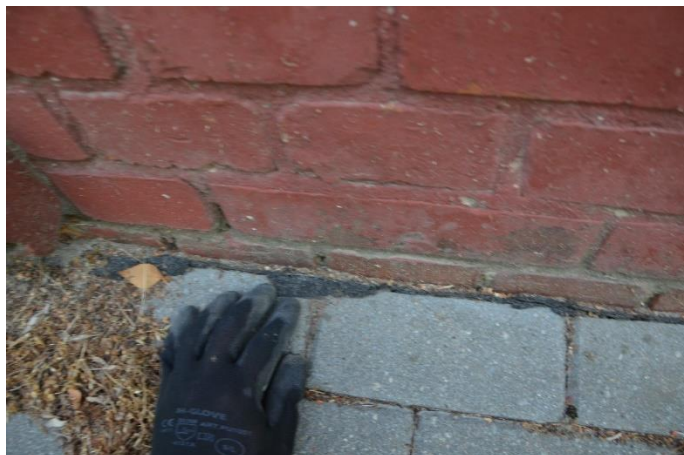
Fot. 11,12. Zniszczenia cegły oraz ubytki spoin w dolnym pasie ścian.



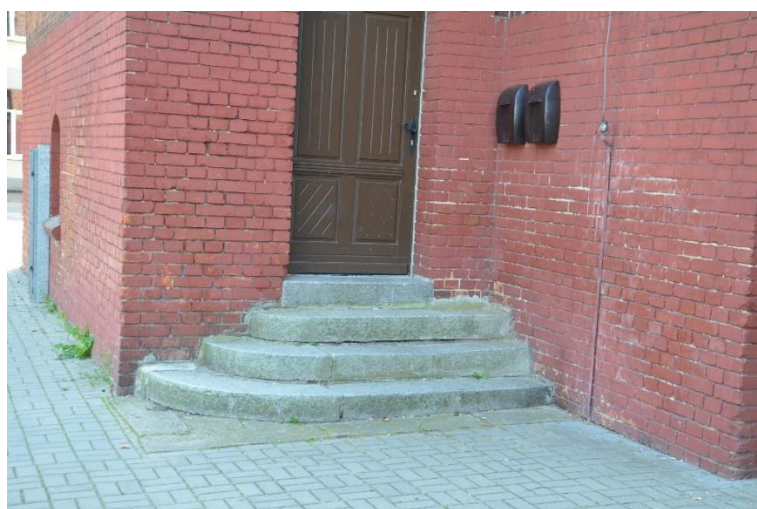
Fot. 13,14. Ślady zewnętrznej izolacji powłokowej.



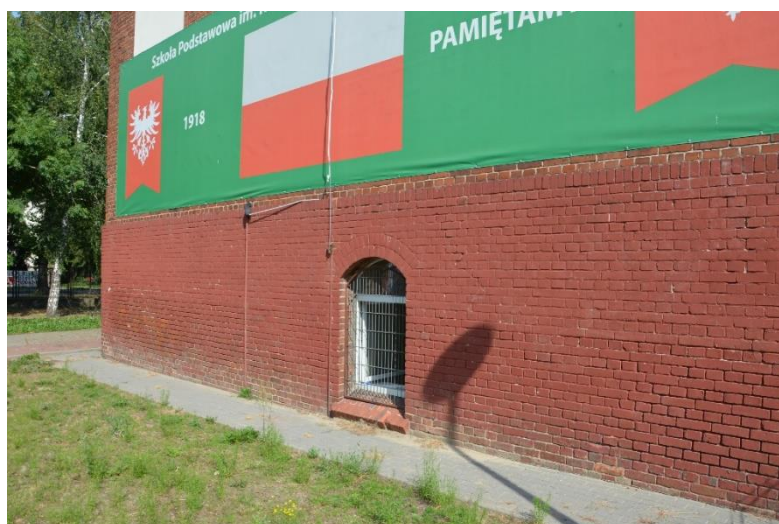
Fot. 15,16. Ślady zewnętrznej izolacji powłokowej.



Fot. 17. Fragmenty wystającej papy.

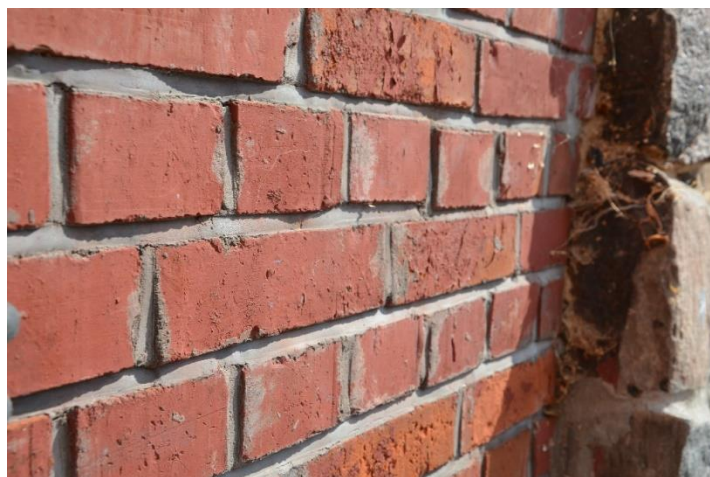


Fot.18. Ogólny widok elewacji od strony północnej.



Fot.19. Widok na ścianę od strony południowej.

Na podstawie oględzin stwierdzono ,że miejscowo fugi ścian zewnętrznych były ponownie wypełniane materiałem mineralnym (fot.20), w dotyku mocnym i szczelnym.



Fot.20. Wypełnienia fug.

Woda opadowa odprowadzana jest z dachu rynnami i rurami spustowymi (fot. 21, 22). Stwierdzono, że miejscami rury spustowe są zdeformowane.



Fot. 21,22. Ogólny widok rynien spustowych.

Oględziny powierzchni parapetów zewnętrznych we wnękach okiennych wykazały liczne ubytki spoin, porosty mchu oraz inne ślady korozji biologicznej (fot.23,24).



Fot. 23,24. Ogólny widok murowych parapetów zewnętrznych.

Ogłędziny wewnątrz pomieszczeń piwnicznych wykazały występowanie śladów zawilgocenia (fot.25-28) ścian zewnętrznych oraz wewnętrznych budynku w pasie sięgającym do ok 50 cm od poziomu posadzek.



Fot. 25,26. Widok ścian wewnętrznych w sąsiedztwie styku posadzki w strefie wejścia do piwnic – widoczne oznaki zawilgocenia i odspojenia tynku.



Fot. 27. Przykładowe ślady zawilgocenia ścian (pomieszczenie nr 14 – świetlica).

W niektórych pomieszczeniach dydaktycznych stwierdzono odparzenia oraz powierzchniowe ubytki tynku cementowego (fot.28,29). W wielu miejscach ścian farba była odparzona oraz ulegała złuszczeniu (fot.30-34).



Fot. 28,29. Przykładowe odparzenia zawilgoconego tynku.



Fot.30-31. Przykładowe ubytki powłok malarskich, odparzenia zawilgoconego tynku.



Fot.32-34. Przykładowe ubytki powłok malarskich, odparzenia zawilgoconego tynku.

7.2. Budynek 27

Na podstawie oględzin części zewnętrznej budynku nr 27 stwierdzono, że podobnie jak w przypadku budynku nr 25 ściany zewnętrzne od poziomu gruntu do wysokości ok 2,70 cm są pokryte powłoką malarską w kolorze zbliżonym do czerwonego (fot.36-39). Pod parapetami ceramicznymi piwnicznych wnęk okiennych oraz lokalnie w spoinach muru stwierdzono miejscowe złuszczenia powłoki malarskiej. W części dolnej ścian budynku stykających się z terenem

zaobserwowano złuszczenia farby oraz zabrudzenia ścian gruntem/piaskiem wynikające z rozbryzgiwania gruntu oraz piasku podczas opadów deszczu nieutwardzonego terenu wokół ścian budynku. Budynek nr 27 od strony wschodniej oraz częściowo od strony północnej i południowej nie jest wyposażony w opaski chodnikowe po obrysie zewnętrznych ścian.



Fot. 36-39. Ogólny widok powłoki malarskiej.

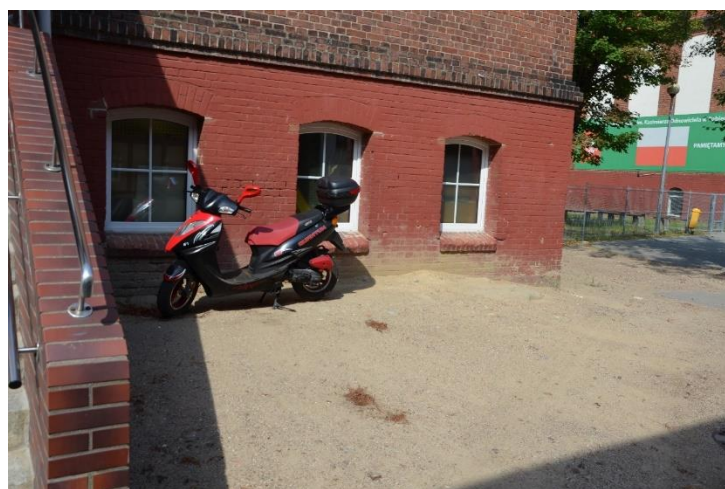


Fot. 40,41. Zabrudzenia ścian oraz złuszczona powłoka malarska.

W obszarze przypowierzchniowym ścian zewnętrznych budynku stwierdzono ślady starej powłoki izolacyjnej wyciągniętej ponad poziom terenu, ułożonej bezpośrednio na murze ceglanym lub wyprawie mineralnej. Ślady izolacji pionowej (fot.42,43) w zależności od miejsca sięgają do ok 38 cm nad poziom terenu. Od strony wschodniej budynku przy wejściu z uwagi na podniesiony poziom terenu w postaci nasypu, izolacja pionowa jest niewidoczna (fot.44). Izolacja bitumiczna na wyprawie mineralnej zbliżona jest wyglądem do powłoki typu dysperbit. Izolacja jest na tyle stara, że w niektórych miejscach widoczna jest fragmentarycznie.



Fot. 42,43. Ogólny widok izolacji pionowej ścian budynku.



Fot.44. Widok fragmentu elewacji wschodniej budynku (brak widocznego zaizolowanego fragmentu ściany ponad poziomem gruntu).

W celu weryfikacji jakości izolacji bitumicznej pionowej ściany zewnętrznej wykonano kontrolną odkrywkę w poziomie piwnic po stronie północnej budynku (fot. nr 45). Po wykonaniu odkrywki stwierdzono, że izolacja pionowa bitumiczna wykonana jest do poziomu odsadzki fundamentu tj. na głębokość około 40 cm od poziomu terenu. Izolacja pionowa poniżej poziomu terenu jest bardzo niskiej jakości i z uwagi na jej zły stan techniczny nie spełnia wymagań nawet w zakresie izolacji przeciwwilgociowej. Szczegółowe oględziny wykazały, że pozostały filtr powłoki izolacyjnej nie zabezpiecza ścian budynku przed przenikaniem wód opadowych. Na poziomie odsadzki ławy fundamentowej nie stwierdzono izolacji poziomej (fot. 46).



Fot.45. Odkrywka ściany zewnętrznej – widok izolacji pionowej.



Fot.46. Odkrywka ściany zewnętrznej – widok odsadzki fundamentu.

Oględziny wewnątrz pomieszczeń piwnicznych wykazały występowanie śladów zawilgocenia (fot. 47-50) ścian zewnętrznych oraz wewnętrznych w pasie sięgającym do ok 70 cm od poziomu posadzek.



Fot. 47-50. Widok ścian wewnętrznych oraz zewnętrznych w części przy posadzkowej – widoczne oznaki zawilgocenia, odspojenia tynku oraz ubytki farby.

Niemal we wszystkich pomieszczeniach części piwnicznej stwierdzono miejscowe odparzenia oraz powierzchniowe ubytki tynku cementowego (fot.51-53). W wielu miejscach ścian farba była odparzona oraz ulegała złuszczeniu.



Fot. 51-53. Przykładowe odparzenia zawilgoconego tynku oraz ubytki powłok malarskich.

8. Przeprowadzone badania

W dniu 18 sierpnia 2020r. przeprowadzono badania weryfikujące stan wilgotności ścian budynku oraz przepływu powietrza kanałów wentylacyjnych.

8.1. Badanie wilgotności metodą pojemnościową

Badania wilgotności ścian przedmiotowych budynków wykonano od wewnątrz metodą nieniszczącą przy wykorzystaniu urządzenia elektrooporowego LB-796. Przy badaniu posłużono się sondą pojemnościową. Ocena wilgotności metodą pojemnościową polega na pomiarze pojemności elektrycznej materiałów za pomocą sond kondensatorowych wytwarzających zmienne pole elektryczne o małym natężeniu. Są to pomiary wykorzystujące znaczne różnice pojemności materiału suchego (stała dielektryczna ≈ 1) oraz wody (stała dielektryczna ≈ 80). Zmiany wilgotności materiału powodują wzrost oraz spadek pojemności kondensatora. Mierniki tego typu stosowane są głównie do uzyskania szybkiej informacji na temat wilgotności materiału w warstwie przypowierzchniowej do głębokości ok. 3 cm.

Pomiar wykonywano w losowo wytypowanych punktach na ścianach wewnętrznych oraz zewnętrznych na wysokości do 30 cm od poziomu posadzek.

Pomiary wilgotności ścian wewnętrznych budynku nr 25 mieściły się w zakresie 8,0-13,2%. Średni uzyskany pomiar wilgotności tynku na ścianach wynosił 10,3%. Wilgotność ścian zewnętrznych budynku nr 25 była zróżnicowana. Wyniki wilgotności mieściły się w zakresie 10,2-14,6%. Średni uzyskany pomiar wilgotności wynosił 11,4%. We wszystkich punktach pomiarowych stwierdzono, że wilgotność jest wyższa w niższych strefach ścian i niższa w strefach wyższych ścian, co wskazuje na kapilarną migrację wody.

Pomiary wilgotności ścian wewnętrznych budynku nr 27 mieściły się w zakresie 7,1-15,9%. Średni uzyskany pomiar wilgotności ściany wynosił 9,7%. Wilgotność ścian zewnętrznych budynku nr 25 była zróżnicowana. Wyniki wilgotności mieściły się w zakresie 8-16,6%. Średni uzyskany pomiar wilgotności wynosił 12,6%. We wszystkich punktach pomiarowych stwierdzono, że wilgotność jest wyższa w niższych strefach ścian i niższa w strefach wyższych ścian, co wskazuje na kapilarną migrację wody.

Według klasyfikacji WTA uzyskane wyniki badań pozwalają sklasyfikować mury piwnic jako mury mocno wilgotne oraz mokre (tab.1).

Tab. 1 Przedziały zawilgoceń murów ceglanych według WTA

Wilgotność masowa U [%]	Ocena zawilgocenia WTA
do 3	mur o dopuszczalnej wilgotności
3-5	mur o podwyższonej wilgotności

5-8	mur średnio wilgotny
8-12	mur mocno wilgotny
powyżej 12	mur mokry



Fot. 54-61. Przykładowe pomiary zawilgocenia metodą pojemnościową w budynku nr 25.



Fot. 62-65. Przykładowe pomiary zawilgocenia metodą pojemnościową w budynku nr 27.

8.2. Pomiar przepływu powietrza

Pomiar prędkości przepływu powietrza został wykonany przy użyciu anemometru weryfikując sprawność wentylacji grawitacyjnej pomieszczeń piwnicznych.

Weryfikacje wykazały, że część pomieszczeń nie posiada kanałów wentylacji grawitacyjnej, co uniemożliwia wentylowanie pomieszczeń oraz usuwanie nadmiaru wilgoci. W pomieszczeniach z pionami kominowymi pomiary wykazały brak przepływu powietrza.



Fot.66. Przykładowy pomiar prędkości przepływu powietrza – 0m/s.

8.3. Badanie zasolenia muru

W celu określenia zagrożenia solami dla konstrukcji ceglanej wykonano badanie zawartości soli. Badanie przeprowadzono metodą analityczną. Próbkę muru ceglanego pobrano w sześciu miejscach nad poziomem posadzki.

Pomierzona zawartość siarczanów nie przekraczała wartości 0,1 % - stanowi to niski poziom zasolenia, zgodnie z klasyfikacją WTA.

Pomierzona zawartość azotanów nie przekroczyła 0,005 % - stanowi to niski poziom zasolenia, zgodnie z klasyfikacją WTA.

Pomierzona zawartość chlorków nie przekroczyła 0,25% – - stanowi to niski poziom zasolenia, zgodnie z klasyfikacją WTA

9. Podsumowanie

Przedmiotem opracowania są ściany piwniczne w budynkach nr 25 i 27 przynależących do kompleksu budynków dydaktycznych szkoły podstawowej, zlokalizowane przy ulicy Kostrzyńskiej w Pobiedziskach.

Przeprowadzone oględziny wewnątrz budynków wykazały ślady zawilgocenia ścian zewnętrznych oraz wewnętrznych, liczne odparzenia tynków oraz powłok malarskich w pasie do około 70 cm od poziomu posadzek niemal we wszystkich pomieszczeniach piwnicznych. Zdecydowana większość uszkodzeń widocznych od wewnątrz na ścianach zewnętrznych lokalizowała się w obszarze poniżej poziomu terenu wokół budynków.

Oględziny ścian piwnicznych z zewnątrz budynku wykazały miejscowe ubytki powłoki malarskiej, lokalne zniszczenia cegły i ubytki spoin w obszarze styku z powierzchnią terenu. Lokalnie zaobserwowano nowe wypełnienia spoin. Odkrywki weryfikujące wykazały, że izolacja pionowa bitumiczna wykonana jest do poziomu odsadzki fundamentu tj. na głębokość około 40 cm od poziomu terenu. Izolacja pionowa poniżej poziomu terenu jest bardzo niskiej jakości i z uwagi na jej zły stan techniczny nie spełnia wymagań nawet w zakresie izolacji przeciwwilgociowej. Powłoka izolacyjna nie zabezpiecza ścian budynków przed przenikaniem wód opadowych. Na poziomie odsadzki ławy fundamentowej nie stwierdzono izolacji poziomej.

Powłoka malarska na zewnątrz ścian obu budynków pozwoliła osiągnąć efekt wizualny natomiast jest to zabieg wysoce niepożądany dla trwałości obiektu. Powłoka malarska praktycznie wyeliminowała możliwość swobodnej migracji pary wodnej na zewnątrz, co w okresach zimowych skutkuje zamarzaniem wody i silnie destrukcyjnym oddziaływaniem na mur.

Badania diagnostyczne wykazały:

- pomiary wilgotności ścian wewnętrznych oraz zewnętrznych, wykonane od wewnątrz pomieszczeń budynku pozwalają zaklasyfikować ściany piwnic jako mury mocno wilgotne oraz mokre,
- weryfikacja sprawności wentylacji grawitacyjnej wykazała brak przepływu powietrza pionami kominowymi. Ponadto stwierdzono, że część pomieszczeń nie posiada kanałów wentylacji grawitacyjnej, co uniemożliwia wentylowanie pomieszczeń oraz usuwanie nadmiaru wilgoci.
- badania zasolenia murów wykazały niski poziom siarczanów, azotanów i chlorków. Badania wykazały brak zagrożenia związanego z zasoleniem murów.

Na podstawie oględzin, badań oraz odkrywek części piwnicznej obu budynków za główną przyczynę zawilgocenia oraz uszkodzeń ścian należy uznać:

- brak izolacji poziomej ścian wewnętrznych i zewnętrznych,
- brak skutecznej pionowej izolacji zewnętrznej na ścianach zagłębionych w gruncie.
- brak skutecznej wentylacji pomieszczeń oraz brak możliwości wentylacji części pomieszczeń.

Wokół budynku 25 wykonano chodnik i opaskę z kostki betonowej. Mają one przeważnie odpowiedni spadek. Jednak brak cokołu zabezpieczającego ściany przed wodą rozbryzgową w czasie opadów sprawia, że ściany na wysokości do 30 cm ponad poziom terenu uległy już powierzchniowej korozji. Budynek 27 częściowo nie posiada opaski na gruncie. Na brakujących odcinkach opaskę należy uzupełnić wykonując ją np. z kostki betonowej. Szerokość opaski powinna wynosić minimum 40 cm. Spadek opaski powinien wynosić minimum 2% w kierunku przeciwnym do muru. Ściany murowane powinny być w strefie przygruntowej zabezpieczone przed działaniem wilgoci, np. przez hydrofobizację na wysokość do 50cm. Hydrofobizacja ścian powinna być powtarzana cyklicznie w terminach wskazanych przez producenta wybranego preparatu hydrofobizującego.

Wody opadowe sprowadzone są z dachu rurami spustowymi do kanalizacji deszczowej pod powierzchnię terenu. Rozwiązanie takie jest poprawne, ale wymaga okresowej kontroli szczelności i drożności kanalizacji. W przypadku uszkodzenia rur w sąsiedztwie ścian fundamentowych może bowiem dojść do wtórnego zawilgocenia tych ścian.

Z analizy dokumentacji technicznej sąsiedniego budynku na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych można wnioskować, że zwierciadło wody gruntowej znajduje się poniżej posadowienia fundamentów przedmiotowych budynków na głębokości ok. 2,70 - 3,30m poniżej powierzchni terenu, z możliwością okresowego podniesienia się o ok. 0,5m. Powyższe pozwala

stwierdzić, że czynnikiem korozyjnym obu budynków są w głównej mierze są wody opadowe, a nie gruntowe.

Brak skutecznej izolacji pionowej oraz brak izolacji poziomej powoduje penetrację wilgoci z wód opadowych do muru, lokalne podciąganie kapilarne wody, a następnie przenikanie i odparowywanie wilgoci do wnętrza. Fakt, że proces ten zachodzi od lat powoduje, że na ścianach widoczne są liczne odparzenia tynków, złuszczenia farby oraz wykwyty soli, które są charakterystyczne dla tego procesu. Na występowanie odparzeń ma również to, że tynki cementowe mają ograniczoną paroprzepuszczalność. Na różnice w poziomach zawilgocenia ścian ma wpływ ukształtowanie terenu wokół budynków oraz usytuowanie izolacji pionowej względem terenu. Brak utwardzonej nawierzchni wokół budynku sprzyja naporowi wód opadowych.

Proces osuszania murów przez odparowanie wilgoci oraz oczyszczania powietrza zachodziłby znacznie efektywniej, gdyby piwnice posiadały jakikolwiek system wentylacji. Braki w wentylacji przyczyniają się do gromadzenia wilgoci w pomieszczeniach piwnicznych i sprzyjają utrzymywaniu się warunków podwyższonej wilgotności.

Powyższe budynki narażone są na destrukcję związaną z zawilgoceniem ścian ceglanych, a także rozwojem glonów i grzybów pleśniowych, które mogą być groźne dla zdrowia osób przebywających w pomieszczeniach części piwnicznej.

Aktualnie bezpieczeństwo konstrukcji obiektu budowlanego w związku z przedmiotem powyższej opinii technicznej nie jest zagrożone. Niepodjęcie prac naprawczych związanych z wykonaniem izolacji pionowej i poziomej może doprowadzić do postępującej destrukcji obiektu budowlanego w obrębie ścian piwnic i wprowadzić konstrukcję w stan awaryjny.

10. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych oględzin, badań i analiz można sformułować następujące wnioski:

- i) stan ogólny ścian piwnicznych jest dostateczny, budynek może być użytkowany,
- ii) przyczyną destrukcji ścian murów piwnicznych budynku jest cykliczne zawilgacanie ściany na skutek nieskutecznej izolacji przeciwwodnej poziomej jak i pionowej
- iii) zawilgocenie ścian zewnętrznych i wewnętrznych części piwnicznej budynków spowodowane jest :
 - brakiem izolacji poziomej ścian fundamentowych,

- złym stanem technicznym izolacji pionowej ścian,
 - brakiem wentylacji pomieszczeń,
- iv) z uwagi na postępującą destrukcję ścian konieczne jest przeprowadzenie prac remontowych w zakresie wykonania izolacji przeciwwodnej poziomej i pionowej,
- v) przed przystąpieniem do prac remontowych należy sporządzić projekt wykonawczy robót przy uwzględnieniu zaleceń podanych pkt. 11.

11. Zalecenia

Z uwagi na występujące silne zawilgocenie oraz związane z nim uszkodzenia ścian zaleca się przeprowadzenie prac remontowych w następującym zakresie:

- 1. Odkopanie ścian piwnicznych i fundamentowych po całym odwodzie budynku. Prace należy wykonywać odcinkami o długości do 1,5 m**
- 2. Oczyszczenie ścian zewnętrznych.**

We wstępnym etapie prac remontowych należy bezwzględnie usunąć warstwę farby nałożonej na zewnętrznych ścianach budynków. Niezależnie od rodzaju zastosowanego sposobu zdjęcia powłoki prace należy wykonać nie naruszając struktury cegły. Sugerowanym jest wykonanie poetek doświadczalnych. Prace należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego inżyniera.
- 3. Usunięcie powłok malarskich.**
- 4. Wykonanie izolacji poziomej w ścianach wewnętrznych i zewnętrznych piwnic w technice iniekcji ciśnieniowej preparatem iniekcyjnym KÖSTER Mautrol 2K**

Iniekcja ciśnieniowa preparatem KÖSTER Mautrol 2K jest technologią odtworzenia izolacji poziomej w ścianach, która zapewnia:

- jak najmniejszą ingerencję w konstrukcję ścian – niewielka średnica wierconych otworów (12 mm)*
- zastosowanie materiału odcinającego podciąganie kapilarne wilgoci oraz wzmacniającego strukturalnie materiał z którego wykonano ściany piwnic*
- użycie materiału pozwalającego na pracę przy wysokim stopniu zawilgocenia i zasolenia (do 95% zawilgocenia bez konieczności wstępnego osuszania)*
- użycie materiału , który podczas aplikacji jest w stanie uszczelnić rysy, mikropęknięcia, mniejsze pustki występujące w podłożu – materiał wstępnie żelujący w podłożu*

KOSTER Mautrol 2K jest 2-składnikowym płynem iniekcyjnym o małej lepkości na bazie krzemianów i estrów.

Z powodu żelującego działania preparat iniekcyjny KOSTER Mautrol 2K może być stosowany również w mocno zawilgoconych częściach budowli bez uprzedniego suszenia. KOSTER Mautrol 2K spełnia kryteria WTA dla materiałów iniekcyjnych do ścian przy zawilgoceniu do 95% (Raport z badań nr 5.1/14-017-1). Oprócz wytworzenia warstwy uszczelnienia poziomego Mautrol 2K zwiększa wytrzymałość betonu i muru i zapewnia dodatkową ochronę.

Otwory należy wiercić w ścianach budynku w poziomie posadzki, poziomo lub pod kątem ok. 10 stopni. Otwory o średnicy 12 mm powinny być krótsze o ok. 5 cm od grubości muru, wywiercone w dwóch rzędach w odstępach osiowych co 15 cm, z przesunięciem w pionie, odstęp między rzędami 6-8 cm.

Po oczyszczeniu otworów sprężonym powietrzem należy zamontować pakery wbijane KOSTER 12 x 70

Preparat iniekcyjny KOSTER Mautrol 2K należy właczać pod ciśnieniem w ścianę przy użyciu pompy iniekcyjnej (np. pompa membranowa KOSTER 1K) poprzez zamontowane pakery aż do pełnego wysycenia ściany.

Iniekcję należy wykonać dwustopniowo przez każdego pakera. Iniekcja wtórna jest możliwa aż do rozpoczęcia fazy żelowania, która występuje po ok. 45-60 min od podania iniektu przez pakera..

Łączne zużycie preparatu iniekcyjnego Mautrol 2K: ok. 10-12 kg/m² przekroju poprzecznego ściany, w zależności od chłonności podłoża

Po usunięciu pakerów otwory zamknąć zaprawą KÖSTER Sperrmortel.

5. Odtworzenie izolacji pionowej wodochronnej materiałem KÖSTER Bikuthan 2K z wyprowadzeniem izolacji minimum 30 cm ponad poziom terenu.

Przygotowanie podłoża

Mury fundamentowe po odkopaniu należy staranie odczyścić z zabrudzeń, ziemi mechanicznie z użyciem szczotek drucianych. Luźne niezwiązane elementy odkuć, usunąć. Odpylić podłoże za pomocą sprężonego powietrza.

Na styku ławy fundamentowej oraz ściany piwnic należy wykonać fasetę z zaprawy wodoszczelnej KOSTER Sperrmortel WU.

Powierzchnię ściany należy wyrównać oraz ubytki w podłożu należy uzupełnić przy użyciu zaprawy wodoszczelnej KOSTER Sperrmortel WU.

W przypadku podłoża mocno zawilgoconego lub zasolonego, należy je zagruntować preparatem głębokopenetrującym na bazie polimerowo-krzemianowej KOSTER POLYSIL TG 500, który dodatkowo wzmacnia podłoże i wiąże sole w podłożu.

Następnie należy nanieść dwie warstwy szlamu uszczelniającego KOSTER NB 1 z 10% dodatkiem emulsji KOSTER SB Haftemulsion do wody zarobowej w celu osuszenia i przygotowania podłoża do nakładania masy bitumicznej KOSTER Bikuthan 2K.

Po wyschnięciu warstw wyrównawczych podłoże należy zagruntować za pomocą emulsji bitumicznej KOSTER Bitumenemulsion rozcieńczoną wodą w proporcji 1:4 i wykonać dwie warstwy hydroizolacji bitumicznej KOSTER Bikuthan 2 K na grubość 4 mm po wyschnięciu. W pierwszej świeżej warstwie masy bitumicznej należy zatopić tkaninę zbrojącą KOSTER Armierungsgewebe.

Zużycie: KÖSTER BIKUTHAN 2K – ok. 5,0 l/m² (gr. izolacji 4 mm po wyschnięciu, izolacja przeciwwodna)

Grubość naniesionej warstwy bitumicznej po wyschnięciu powinna wynosić minimum 4 mm. Masa izolacyjna osiąga swoje ostateczne właściwości po pełnym związaniu i wyschnięciu. Dopiero po zakończonym procesie związania

i wyschnięcia masy izolacyjnej można przystąpić do wykonania warstwy ochronnej.

Warstwę izolacji bitumicznej należy chronić przed uszkodzeniem w czasie zasypywania wykopów, stosując np. płyty termoizolacyjne ze styropianu ekstrudowanego, klejone do podłoża za pomocą masy bitumicznej KOSTER BIKUTHAN 2K, zużycie BIKUTHAN 2K do klejenia płyt: ok. 1,5 l/m².

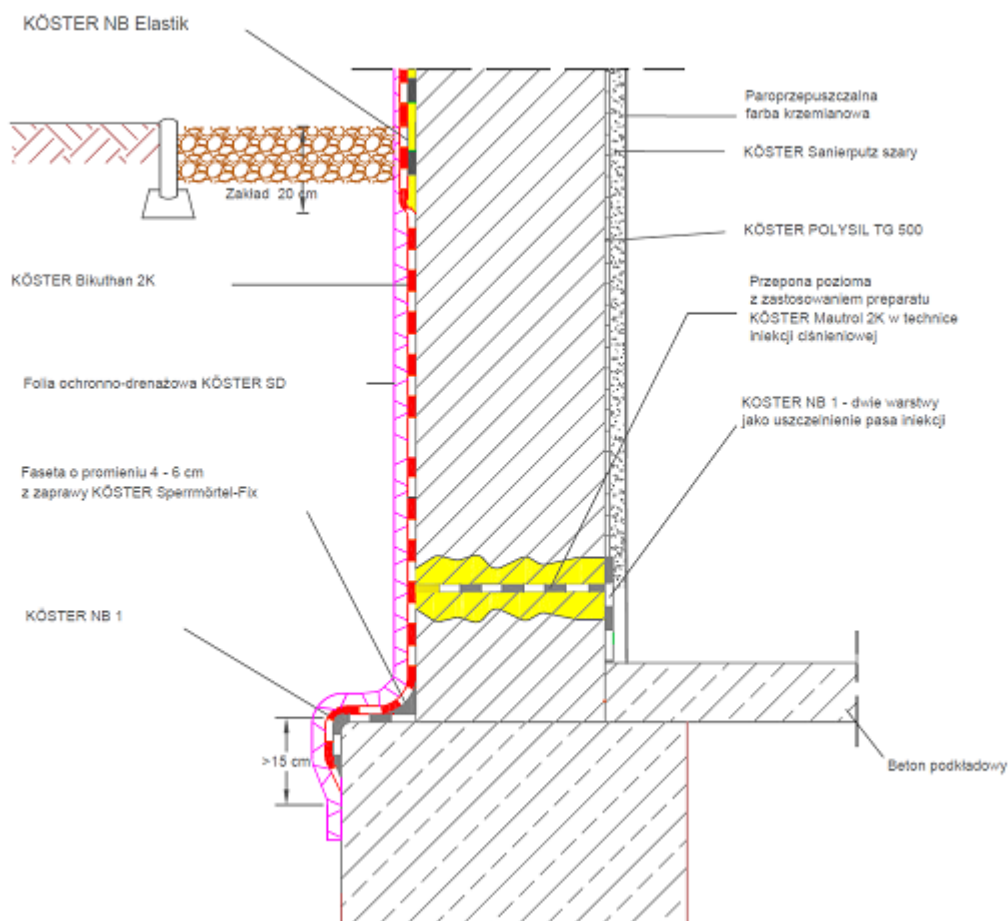
Płyty termoizolacyjne od strony gruntu zabezpieczyć np. folią wytłaczaną KOSTER przed zasypaniem wykopu.

KÖSTER Bikuthan 2K jest dwuskładnikową, modyfikowaną tworzywami sztucznymi masą bitumiczną (KMB) o bardzo dobrej przyczepności do powierzchni suchych i lekko zawilgoconych. Bikuthan 2K jest elastyczny, pokrywa rysy, a także jest przyjazny dla środowiska, gdyż nie zawiera rozpuszczalników. Dodatek polistyrenu zapewnia bardzo łatwą obróbkę i kontrolę grubości nakładanej warstwy. Już w krótkim czasie po nałożeniu na ścianę materiał jest odporny na opady deszczu.

<i>Baza materiałowa</i>	<i>emulsja bitumiczna modyfikowana dodatkami tworzyw sztucznych i polistyrenu</i>
<i>Gęstość po zmieszaniu</i>	<i>0,91 g/cm³</i>
<i>Odporność na zginanie w niskich temperaturach</i>	<i>0°C (R=15 mm, bez rys)</i>
<i>Odporność na wysokie temperatury</i>	<i>do +70°C</i>
<i>Wodoszczelność (po utwardzeniu)</i>	<i>7 bar (zgodnie z normą DIN 1048 część 5)</i>
<i>Mostkowanie rys</i>	<i>> 2 mm</i>
<i>Klasyfikacja ogniowa</i>	<i>E</i>
<i>Odporność na zginanie w niskich temperaturach</i>	<i>0°C (R=15 mm, bez rys)</i>
<i>Odporność na wysokie temperatury</i>	<i>do +70°C, brak spływania</i>

W czasie prowadzenia robót należy stosować się do zaleceń zawartych w instrukcjach technicznych produktów KÖSTER oraz do ogólnych reguł sztuki budowlanej.

KÖSTER BAUCHEMIE AG specjalizuje się już od 30 lat w produkcji materiałów hydroizolacyjnych i systemów uszczelnień, które chronią wartościowe obiekty budowlane na całym świecie. Produkty firmy KOESTER wytwarzane są z zachowaniem ostrych reżimów kontroli produkcji, co poświadcza przyznany firmie certyfikat ISO 9001.



Hydroizolacja zewnętrzna oraz odtworzenie izolacji poziomej w ścianach zewnętrznych piwnic

- 6. Ułożenie mat z folii kubełkowej zabezpieczającej izolację przed uszkodzeniami mechanicznymi (do rozpatrzenia).**
- 7. Wykonanie systemu tynków renowacyjnych KÖSTER Sanierputz szary na ścianach piwnic**

Istniejący zawilgocony i ewentualnie zasolony tynk należy usunąć do wysokości ok. 80 cm powyżej widocznej granicy zawilgocenia. Słabą, zmursząłą zaprawę ze spoin należy wyskrobać na głębokość ok. 2 cm. Gruz usunąć z budowy, powierzchnię muru oczyścić z resztek zaprawy, luźnych części.

Oczyszczone powierzchnie zagruntować preparatem POLYSIL TG 500 dla związania istniejących rozpuszczalnych w wodzie soli.

Na powierzchnie świeżo zagruntowane preparatem POLYSIL TG 500 nanieść obrzutkę renowacyjną nie w pełni kryjąco (na ok. 50 % powierzchni ściany). Obrzutkę wykonać z tynku renowacyjnego KÖSTER Sanierputz szary z 10% dodatkiem emulsji KÖSTER SB Haftemulsion do wody zarobowej.

Po ok. 24 godz. nanieść tynk renowacyjny KÖSTER Sanierputz szary na grubość min. 2 cm.

Przy większych grubościach tynk nanosić warstwami po ok. 1,5 cm z zachowaniem przerwy technologicznej. Przestrzegać czasu wysychania tynku, zgodnie z instrukcją WTA: 1 dzień na 1 mm grubości tynku.

Zużycie tynku renowacyjnego: ok. 12 kg/m²/10 mm grubości tynku.

KÖSTER Sanierputz szary jest fabrycznie przygotowanym, hydrofobowym tynkiem renowacyjnym o bardzo dobrych właściwościach wykonawczych.

Przeznaczony jest do tynkowania murów o dużym zawilgoceniu i zasoleniu.

Dzięki wysokiej porowatości i hydrofobowości tynk renowacyjny KÖSTER Sanierputz szary umożliwia wolne od szkód wysychanie i odsalanie murów, nawet przy wysokim poziomie zasolenia. Zabezpiecza przed tworzeniem się wody kondensacyjnej i poprawia izolacyjność termiczną. Produkt jest łatwy w obróbce – łatwo i szybko miesza się z wodą.

Tynk można nakładać ręcznie lub stosować technikę maszynową. Tynk może być nakładany w jednej lub w kilku warstwach. Produkt spełnia wymagania instrukcji WTA oraz normy europejskiej EN 998-1.

Dane techniczne

Gęstość świeżej zaprawy	1,3 kg/dm ³
Zawartość porów (w świeżej zaprawie)	34% objętościowo
Wytrzymałość na ściskanie	ok. 5,0 N/mm ²
Wytrzymałość na zginanie	ok. 2,5 N/mm ²
Porowatość	ok. 41% objętościowo
Początek wiązania	po ok. 3 godz.
Głębokość wnikania wody	< 5 mm
Nasiąkliwość kapilarna	> 0,3 kg/m ²
Współczynnik oporu dyfuzyjnego μ	< 12

Opcjonalnie : Dla uzyskania gładkiej powierzchni nanieść szpachlę renowacyjną KÖSTER Feinputz na grubość 2-3 mm.

Tynki renowacyjne KÖSTER Sanierputz należy pomalować farbami o wysokiej paroprzepuszczalności, gwarantującymi wysychanie ścian np. farba KÖSTER Silikonfarbe.

8. Uzupełnienie spoin.

Uzupełnienie spoin należy wykonać z doborem obecnej kolorystyki materiałami firmy Remmers (np. Fugenmortel ZF firmy Remmers).

9. Hydrofobizacja powierzchni murów.

Do czyszczenia elewacji można stosować preparat KOSTER Fassadenreiniger, po ok. 5-10 minutach od nałożenia preparatu należy zmyć elewację wodą pod ciśnieniem i zostawić do wyschnięcia.

Jeżeli podłoże jest zasolone lub wymaga wzmocnienia należy wykonać gruntowanie preparatem KOSTER POLYSIL TG 500.

KÖSTER Siloxan należy nanosić przez malowanie lub natrysk. Naniesiona ilość materiału jest wystarczająca, jeżeli nakładany KÖSTER Siloxan spływa na ok. 15 cm. KÖSTER Siloxan nakładać w dwóch krokach roboczych, w odstępie ok. 10 minut. Powierzchnie nie impregnowane dokładnie osłonić.

KÖSTER Siloxan jest impregnatem do hydrofobizacji elewacji, zwłaszcza do impregnacji cegły i kamienia naturalnego. Preparat jest niewidoczny po wyschnięciu. Produkt cechuje bardzo dobra penetracja, nawet w materiały o niewielkiej porowatości. KÖSTER Siloxan jest odporny na działanie alkaliów, dlatego nadaje się również na świeże mineralne podłoża. KÖSTER Siloxan chroni obiekty budowlane przed wodą odpryskową i opadową, jest paroprzepuszczalny, mrozoodporny, a także odporny na penetrację soli używanych do posypywania ulic.

KÖSTER Siloxan stosowany jest do hydrofobizacji chłonnych, mineralnych podłoży jak np. cegła, cegła wapienno-piaskowa, tynki, zaprawy, płyty azbestowo-cementowe, kamień naturalny.

W czasie prowadzenia robót należy stosować się do zaleceń zawartych w instrukcjach technicznych produktów KÖSTER oraz do ogólnych reguł sztuki budowlanej.

KÖSTER BAUCHEMIE AG specjalizuje się już od 30 lat w produkcji materiałów hydroizolacyjnych i systemów uszczelnień, które chronią wartościowe obiekty budowlane na całym świecie. Produkty firmy KOESTER wytwarzane są z zachowaniem ostrych reżimów kontroli produkcji, co poświadcza przyznany firmie certyfikat ISO 9001.

10. Wykonanie wentylacji części piwnicznej budynków

- 1. W oknach piwnic zamontować nawiewniki higrosterowane.*
- 2. W drzwiach do pomieszczeń wykonać kratki lub otwory wentylacyjne.*
- 3. Uskutecznić wentylację grawitacyjną w pomieszczeniach z pionami kominowymi.*
- 4. W pomieszczeniach bez pionów kominowych zamontować wentylację mechaniczną zapewniającą odprowadzenie na zewnątrz zużytego powietrza.*

UWAGI:

- **Niniejsza Opinia Techniczna nie spełnia wymagań projektu wykonawczego naprawy.**
- **Dopuszcza się zastosowanie innych produktów zaproponowanej technologii naprawy. Jednakże produkty te muszą być równoważne z zaproponowanymi i muszą odznaczać się analogicznymi właściwościami.**
- **Prace naprawcze powinny być realizowane pod nadzorem osób uprawnionych.**