

„ SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 ul. DASZYŃSKIEGO 424 – REMONT OBIEKTÓW – EKSPERTYZA”

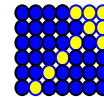
Inwestor: Miasto Gliwice
ul. Zwycięstwa 21
44-100 Gliwice

Obiekt: Szkoła Podstawowa nr 3
44-100 Gliwice, ul. Daszyńskiego 424

Opracował:

Imię i nazwisko	Opracował	Numer uprawnień	Podpis
mgr inż. Tomasz Hertman		RZE/X/0006/14	

DATA OPRACOWANIA: czerwiec 2020



SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. Dokumenty formalno – prawne:

- Oświadczenie
- Stwierdzenie przygotowania zawodowego
- Zaświadczenie o przynależności do PIIB

Ekspertyza budynku

II. Część opisowa

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Cel opracowania
4. Zakres opracowania
5. Opis budynku

III. Ekspertyza część budowlana

1. Stan techniczny elementów budynku
2. Badania, odkrywki, pomiary i informacje
3. Analiza techniczna
4. Wnioski
5. Technologia wykonania prac remontowych

IV. Ekspertyza część instalacyjna

1. Stan techniczny elementów budynku
2. Badania, odkrywki, pomiary i informacje
3. Analiza techniczna
4. Wnioski
5. Technologia wykonania prac remontowych

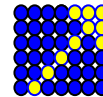
V. Zalecenia dla Użytkownika

VI. Dokumentacja fotograficzna

VII. Rysunki

VIII. Przedmiar prac remontowych

IX. Kosztorys prac remontowych



OŚWIADCZENIE

Zgodnie z artykułem 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane/tj. Dz.U. Nr 207 z 2003 roku poz. 2016 z późniejszymi zmianami:

- niniejszym oświadczam, że ekspertyza techniczna:

Temat opracowania:

**„ SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 ul.
DASZYŃSKIEGO 424 – REMONT OBIEKTÓW –
EKSPERTYZA ”**

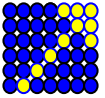
Inwestor: Miasto Gliwice
ul. Zwycięstwa 21
44-100 Gliwice

Obiekt: Szkoła Podstawowa nr 3
44-100 Gliwice, ul. Daszyńskiego 424

**Został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz
zasadami wiedzy technicznej**

Imię i nazwisko	Opracował	Numer uprawnień	Podpis
mgr inż. Tomasz Hertman		RZE/X/0006/14	

DATA OPRACOWANIA: czerwiec 2020



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna
KK-0056-0006/14

Warszawa, dnia 27 marca 2014 r.

DECYZJA Nr RZE/X/ 0006/14

Na podstawie art. 36 ust. 1 pkt. 3 ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 932) w związku z art. 15 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409), po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Tomasza Hertmana z dnia 17 stycznia 2014 r. oraz dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie, praktykę zawodową i uprawnienia budowlane z dnia 22 listopada 1994 r. nr ewid. KI-334/94, a także znaczący dorobek praktyczny w zakresie objętym rzeczoznawstwem

**Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa
nadaje**

**Panu Tomaszowi Hertmanowi
ur. dnia 19 maja 1967 r. w Kielcach**

magistrowi inżynierowi budownictwa lądowego

tytuł

RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO

w specjalności konstrukcyjno – budowlanej obejmującej wykonawstwo w zakresie kierowania i kontrolowania robót remontowo – budowlanych oraz zabezpieczania przeciwwodnych i antykorozyjnych wszelkich obiektów budowlanych z wyłączeniem obiektów o konstrukcji stalowej.

Pan mgr inż. Tomasz Hertman może wykonywać funkcję rzeczoznawcy budowlanego na terenie całego kraju w wyżej wymienionym zakresie.

Uzasadnienie

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa na podstawie złożonych dokumentów i przeprowadzonego postępowania kwalifikacyjnego ustaliła, że Pan mgr inż. Tomasz Hertman spełnia wymagania określone w art. 15 ust. 1 ustawy z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409). W związku z powyższym Krajowa Komisja Kwalifikacyjna orzekła jak w sentencji.

Pouczenie:

Od niniejszej decyzji przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, 00-048 Warszawa, ul. Mazowiecka 6/8, w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.



**Skład Orzekający
Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

Prof. zw. dr hab. inż. Kazimierz Szulborski
Wiceprzewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej

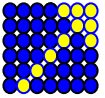
Inż. Janusz Krasnowski

Mgr inż. Szczepan Mikurenda

Otrzymał:

1. Pan Tomasz Hertman, Zgórsko, ul. Ogrodowa 13, 26-052 Sitkówka - Nowiny
2. Świętokrzyska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Pan Tomasz Hertman uiścił opłatę w kwocie 10 zł (dziesięć złotych) na rachunek bankowy Urzędu Dzielnicy Śródmieście m. st. Warszawy zgodnie z ustawą z dnia 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej (Dz.U. Nr 225, poz. 1635 z późn. zm.).



ŚWIĘTOKRZYSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kielce, dn. 16 grudzień 2019

Zaświadczenie

Pan(i) Hertman Tomasz

miejsce zamieszkania :

ul.Ogrodowa 13 Zgórsko

26-052 Sitkówka-Nowiny

jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

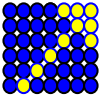
o numerze ewidencyjnym : SWK/BO/0196/01

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 01-01-2020 do 31-12-2020

Z up. Przewodniczącego ŚOIIB

mgr inż. Wiesława Sobańska
DYREKTOR BIURA



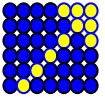
II. Część opisowa

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza jakości prac budowlanych wykonanych podczas realizacji zadania inwestycyjnego "Termomodernizacja i remont budynku szkoły wraz z przebudową pomieszczeń piwnicznych i wymianą kotłowni na gazową oraz zagospodarowanie terenu – przebudowa obiektów lekkoatletycznych, drogi pożarowej, ogrodzenia, kanalizacji sanitarnej, deszczowej, wodociągowej i oświetlenia terenu".

Ekspertyza obejmuje:

- szczegółową inwentaryzację w zakresie niezbędnym do opracowania przedmiotowej ekspertyzy,
- dokonanie niezbędnych pomiarów i odkrywek,
- sporządzenie dokumentacji techniczno-fotograficznej,
- ocenę prawidłowości tzn. zgodności ze sztuką budowlaną i dokumentacją projektową dla zadania związanego z termomodernizacją budynku, wykonania robót, wskazania ewentualnych błędów lub braków w wykonywanych robotach lub w dokumentacji projektowej, wskazanie przyczyn nieprawidłowości oraz przedstawienie rozwiązania projektowego dla wykonania robót w celu usunięcia nieprawidłowości w zakresie:
 - izolacji poziomej pomieszczeń piwnic i pionowej ścian przyziemia szczególnie w okolicach naświetli okiennych,
 - zawilgocenia ścian i posadzki na poziomie piwnic,
 - przecieku przez stropodach w pomieszczeniu sanitariatu męskiego na II piętrze,
 - niedogrzanania sali gimnastycznej i hallu na parterze,
 - zamarzania instalacji wody w pomieszczeniach zaplecza sali gimnastycznej,
- uzyskanie niezbędnych opinii i uzgodnień,
- opracowanie dokumentacji projektowej dla wykonania robót w celu usunięcia wskazanych nieprawidłowości,



- opracowanie kosztorysu inwestorskiego i przedmiaru robót na wykonanie prac inwestycyjnych w celu usunięcia nieprawidłowości,
- wnioski i zalecenia końcowe,

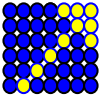
2. Podstawa opracowania

- 2.1 Umowa z dnia 29.04.2020 zawarta pomiędzy Miastem Gliwice, 44-100 Gliwice, ul. Zwycięstwa 21 reprezentowanym przez Mariusz Komidzierski Z-ca Naczelnika Wydziału Inwestycji i Remontów , a Przedsiębiorstwem Wielobranżowym WEKTOR Tomasz Hertman, Zgórsko ul. Ogrodowa 13, 26-052 Sitkówka-Nowiny,
- 2.2 Oględziny i pomiary wykonane przez autora opracowania,
- 2.3 Przekazana przez Inwestora dokumentacja:
- Projekt Budowlany Powykonawczy: "Termomodernizacja i remont budynku szkoły wraz z przebudową pomieszczeń piwnicznych i wymianą kotłowni na gazową oraz zagospodarowanie terenu – przebudowa obiektów lekkoatletycznych, drogi pożarowej, ogrodzenia, kanalizacji sanitarnej, deszczowej, wodociągowej i oświetlenia terenu" z 4 lipca 2014 roku wykonany przez Wykonawcę robót Energy Investors Group S.A., Al. Szucha 8/IV p, 00-582 Warszawa,
- 2.4 Normy i przepisy związane

3. Cel opracowania.

Celem opracowania jest:

- ocena robót budowlanych wykonanych podczas termomodernizacji Szkoły Podstawowej nr 3 z opisem występujących nieprawidłowości w tym: zawilgoceń ścian i posadzki pomieszczeń na poziomie piwnic, przecieków wokół przewodu wentylacyjnego wyprowadzonego na dach z pomieszczenia sanitariatu męskiego II piętro, przecieku wokół przewodów do zasilania alarmu p.poż wyprowadzonych na dach ze skrzynki zasilającej w holu na II piętrze, przeciekających okien na II piętrze budynku, zamarzania wody w instalacji w sanitariatach przy sali gimnastycznej, niedogrzaną pomieszczeń



holu na parterze i Sali gimnastycznej w okresie niskich temperatur zewnętrznych,

- ustalenie przyczyny powstania nieprawidłowości oraz niszczenia substancji budynku,
- podanie wniosków, zaleceń z opisu technologii wykonania koniecznych napraw,
- wyliczenie kosztów koniecznych napraw,

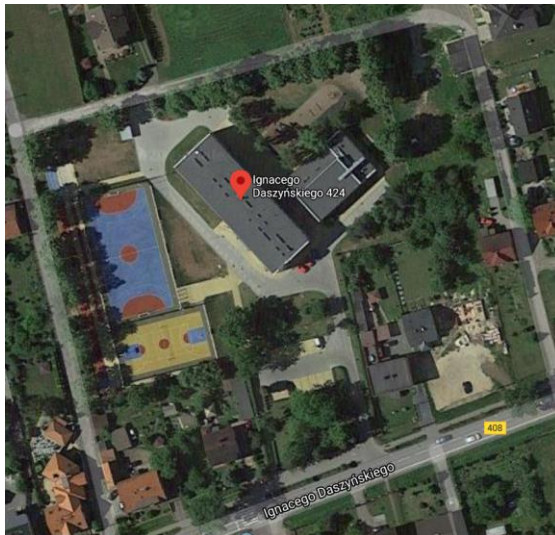
4. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swoim zakresem :

- opis stanu istniejącego,
- dokumentację fotograficzną,
- analizę techniczną,
- wnioski sformułowane na podstawie wyżej wymienionych punktów,

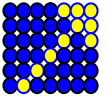
5. Opis budynku.

Teren na którym znajdują się obiekty szkolne został zlokalizowany na działkach nr 1561, 1568, 1571, 1572, 1573, 1576 obręb Ostropa Północ.



Kompleks budynków składa się z następujących zasadniczych części:

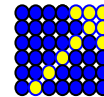
- budynek główny szkoły – wybudowany na rzucie prostokąta, czterokondygnacyjny, częściowo podpiwniczony,



- sala gimnastyczna z zapleczem – wybudowany na rzucie prostokąta, parterowy, niepodpiwniczony,
- łącznik – budynek parterowy, podpiwniczony, służący do komunikacji pomiędzy budynkiem szkoły, a salą gimnastyczną,

Dane powierzchniowe budynku:

- długość całkowita - 48,00 m,
- szerokość całkowita - 47,56 m,
- max. wysokość - 11,60 m,
- powierzchnia zabudowy - 1258,92 m²,
- powierzchnia użytkowa - 2588,90 m²,
- kubatura - 11129,00 m³,



III. Ekspertyza – część budowlana

1. Stan techniczny elementów budynku.

W dniu 08.05 oraz 15.05.2020 roku dokonano wizji lokalnej budynku . W trakcie oględzin, w miejscach wskazanych przez Inwestora (elementy budynku budzące zastrzeżenia) wykonano niezbędne odkrywki i pomiary. Stwierdzono:

1.1 Wejście zewnętrzne do podpiwniczonej części budynku:

- a) odspojenie płytek na dolnym podeście oraz brak spadku w kierunku kratki ściekowej (fot. 1),
- b) całkowita degradacja wylewki pod płytkami (fot. 2),
- c) kratka ściekowa umiejscowiona powyżej poziomu posadzki – zastoiny deszczu po opadach (fot. 3),
- d) zadaszenie wykonane z płyty szklanej posiada zbyt małe wymiary w stosunku do wymiarów zejścia do piwnic aby skutecznie zabezpieczać przed swobodnym dostawaniem się wód opadowych na schody i dolny podest,

1.2 Pomieszczenie 006 - komunikacja, wiatrolap:

- a) występowanie odspojen płytek ceramicznych od podłoża (fot. 4),
- b) występowanie wysokich zawilgoczeń zarówno posadzki jak i ściany sąsiadującej z kotłownią (fot. 5),

1.3 Pomieszczenie 005 - kotłownia :

- a) częściowo odspojone, głuche płytki. Na spoinach wykwyty wapienne. Obszar ten obejmuje cztery pasy płytek licząc od strony ściany dzielącej pomieszczenie kotłowni oraz pomieszczenie 007 (fot. 6),
- b) wysokie zawilgoczenie dolnych partii ścian znajdujących się pomiędzy kotłownią a pomieszczeniem nr 006 (komunikacja) oraz pomiędzy kotłownią a pomieszczeniem 007 (pomieszczenie gospodarcze) (fot. 7),

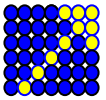
1.4 Pomieszczenie 008 – magazyn i 010 - archiwum:

- a) widoczne zawilgoczenia ściany w rejonie przejścia rur odprowadzających wody opadowe z zewnętrznego, systemowego doświetła (fot. 8, 9),

1.5 Pomieszczenie 009 - magazyn:

- a) widoczne zawilgoczenia ściany w miejscu gdzie według projektu zamurowano istniejący otwór (fot. 10),

Zgodnie z odkrywką na płycie żelbetowej wykonano wylewkę spadkową o grubości około 5,0 cm. Jest ona całkowicie zdegradowana. Za pomocą



miernika elektronicznego firmy LAB-EL model LB 796 wykonano pomiary wilgotności jastrychu cementowego. Stwierdzono wysokie zawilgocenie na poziomie 19,0 % (fot. 15),

b) odkrywka w pomieszczeniu 006 – komunikacja,

W połowie odległości pomiędzy wejście do piwnic, a wejściem do kotłowni wykonano odkrywkę (fot. 16, 17). Stwierdzono występowanie następujących warstw od dołu:

- istniejące podłoże (beton),
- jastrych cementowy w zakresie grubości od 3,0 do 5,0 cm,
- płytki gresowe na kleju cementowym, ,

Za pomocą miernika elektronicznego firmy LAB-EL model LB 796 wykonano pomiary wilgotności jastrychu cementowego oraz ścian pomiędzy pomieszczeniem komunikacji, a pomieszczeniem kotłowni oraz pomieszczeniem komunikacji, a pomieszczeniem gospodarczym 004 .

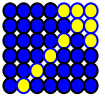
Stwierdzono:

- wysokie zawilgocenie posadzki na poziomie 17,6 % (fot. 17a),
- wysokie zawilgocenie ścian na poziomie 12,1 % utrzymujące się do wysokości 0,3-0,5 m ponad poziom podłogi (fot. 17b),

c) za pomocą miernika elektronicznego firmy LAB-EL model LB 796 wykonano pomiary wilgotności ścian w pomieszczeniach: 008, 010 oraz 009 magazyny (fot. 18, 19). W pomieszczeniu 008 stwierdzono wysokie zawilgocenie na poziomie do 14,4 % występujące jedynie w miejscach przejść rurowych przez ścianę zewnętrzną. W pomieszczeniu 009 przedmiotowa ściana, w chwili wykonywania pomiaru była zawilgocona w stopniu średni na poziomie 8,2 %. Na powierzchni ściany występują wysolenia i odspojenia farby,

2.2 Pomieszczenia na II piętrze w których występują nieszczelności okien.

Celem potwierdzenia problemu po otwarciu okien na dolny profil wlewo wodę, która za pomocą otworów odwadniających powinna być wyprowadzona do zewnętrzny parapet. Większa część wlanej wody przedostaje się na parapet wewnętrzny co potwierdza awarię tych elementów budynku (fot. 11, 12).



2.3 Pomieszczenie 3.14 – sanitariaty.

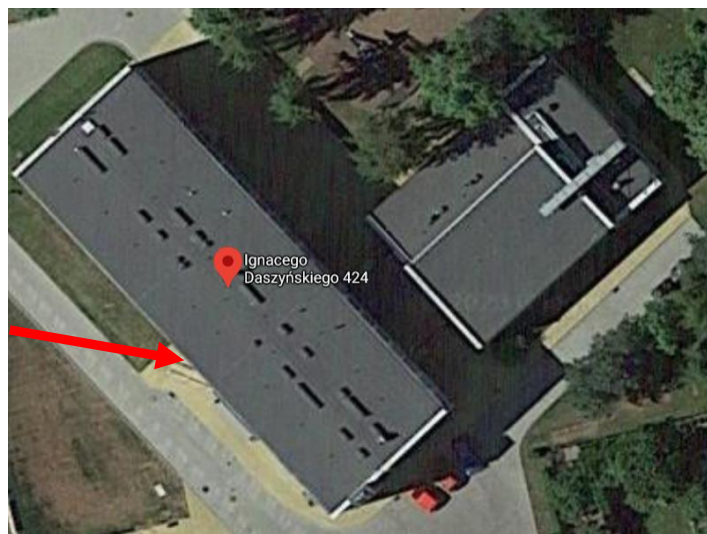
W celu lokalizacji miejsca przecieku dokonano wizji lokalnej na dachu. Stwierdzono brak obróbek papowych na starym, żeliwnym kominku, w który została wprowadzona rura PCV o średnicy 600 mm oraz brak nakrywy kominka. Od strony sanitariatu otwór zabezpieczony tymczasowo za pomocą pianki poliuretanowej. Powierzchnia sufitu wokół rury oraz ściany poniżej noszą ślady zalania. W chwili wykonywania inspekcji były suche (fot. 13, 14, 20-22),

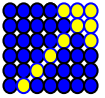
2.4 Odkrywka na zewnątrz budynku.

W celu sprawdzenia układu warstw na ścianie piwnic na wysokości pochylnie dla niepełnosprawnym przy wejściu głównym wykonano odkrywkę. Po rozebraniu fragmentu kostki brukowej oraz miejscowym usunięciu ziemi stanowiącą podbudowę stwierdzono następujące warstwy (fot. 23-25):

- folia kubelkowa,
- warstwa zbrojąca wykonana z kleju do ociepleń i zatopionej w nim siatki,
- XPS grubości 6,0 cm,
- w miejscu odkrywki nie stwierdzono występowania izolacji bitumicznej.

Dodatkowo pomiędzy płyty XPS, a ścianę piwnic wprowadzono kamerę inspekcyjną BOSH Professional GIC 120C celem sprawdzenia obecności izolacji pionowej ściany. Sonda wprowadzona na dodatkową głębokość 40 cm nie wykazała obecności tej warstwy (fot. 26, 27). Miejsce wykonania odkrywki wskazano poniżej,





2.5 Badania kamerą inspekcyjną na sali gimnastycznej.

Za pomocą kamery inspekcyjnej BOSH GIC 120C Professional wykonano zdjęcia mające na celu potwierdzenie istnienia za grzejnikami niezamurowanych otworów stanowiących w przeszłości nawietrzaki. Wyniki przeprowadzonych badań nie potwierdziły tej teorii (fot. 42-49).

3. Analiza techniczna.

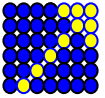
3.1 Analiza techniczna dokumentacji projektowej.

Dokumentacja techniczna jest uboga w treści. Opisy są bardzo ogólnikowe, brak jest rozwiązań istotnych szczegółów dotyczących głównie wykonywania izolacji przeciwwodnych w budynku co jest bardzo istotne w tym konkretnym przypadku .

a) Izolacje pionowe ścian piwnic – przeciwwodne i termiczne.

Autor w projekcie wykonawczym prawidłowo założył wykonanie izolacji bitumicznej o grubości 4,0 mm (w dwóch warstwach), ale w tym samym miejscu w dokumentacji projektowej jest mowa o jedynie 3,0 mm warstwie izolacji. Nieścisłością jest również w tym punkcie fakt na jaką głębokość ma być ona wykonana. Z jednej strony w projekcie budowlanym jest zapis o odkopaniu budynku na głębokość 1,0 m, z drugiej strony w projekcie powykonawczym wprowadzono zapis o głębokości wykopu według rysunków. Te zaś wskazują, że izolacja powinna być wykonana na pełną wysokość ścian fundamentowych. Według zapisów w Dzienniku Budowy izolacje te zostały wykonane prawidłowo zgodnie z projektem choć cały czas zarówno Kierownik Budowy jak i Inspektor Nadzoru używają zwrotu „izolacja przeciwwilgociowa” co nie jest prawidłowym określeniem ze względu na zakładaną w projekcie grubość izolacji. Istotnym jest tu również fakt, że prace izolacyjne wykonywane były zima przy niesprzyjających warunkach atmosferycznych i były kilka razy zatrzymywane.

Dodatkowo projektant przewidział wykonanie pionowej izolacji termicznej z XPS grubości 12,0 cm. Jak zostało wykazane w pkt. 2.4 nie jest to zgodne z prawdą,



b) Izolacje poziome.

W projekcie występuje określenie izolacja przeciwwilgociowa i ma być ona wykonana pod wylewką cementową. Z czego ma być ona wykonana, jak ma być połączona z izolacją pionową? Brak jest na ten temat jakiegokolwiek informacji. Brak jest również informacji na temat izolacji poziomej dolnego podestu schodów zewnętrznych. Biorąc pod uwagę fakt, iż z badań geologicznych wynika, że pierwszy poziom wody gruntowej znajduje się na głębokości 1,6 p.p.t. jest to niewątpliwy błąd. W takim wypadku powinny być zastosowane izolacje przeciwwodne. W dzienniku Budowy znajduje się zapis o wykonaniu wylewek cementowych na izolacji przeciwwilgociowej. Nie podano natomiast rodzaju tej izolacji, które de facto nie była zlokalizowana w wykonanej odkrywce,

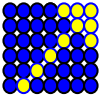
3.2 Analiza techniczna jakości wykonanych prac.

a) Izolacje pionowe ścian piwnic – przeciwwodne i termiczne.

Jak wykazano w punktach opisujących wykonanie odkrywek w sprawdzanych punktach nie stwierdzono występowania izolacji zarówno pionowych jak i poziomych.

- izolacje pionowe. Na podstawie pomiarów wilgotności ścian oraz zapisów z Dziennika Budowy można sądzić, że izolacja pionowa została wykonana, a autor opracowania znalazł miejsce ewidentnej nedoróbki. Świadczy o tym fakt, iż zawilgocenia występują jedynie miejscowo w tzw. miejscach trudnych czyli w miejscach przechodzenia rur przez ściany czy też w miejscu gdzie ściana była zamurowana i elementy pracują mogą tworzyć nieciągłość izolacji. Punkty takie wymagają szczególnej uwagi, precyzji w wykonaniu, dodatkowego doszczelnienia. W tym miejscu tego zabrakło i błędy te przekładają się na powstanie lokalnych zawilgoceń. Niezrozumiałym jest natomiast fakt zastosowania XPS o grubości niezgodnej z projektem. Nie ma to wpływu na występowanie zawilgoceń ścian, ale ma istotny wpływ izolacyjność termiczną ścian piwnic,

- izolacje poziome. Na podstawie wykonanej odkrywki nie stwierdzono występowania izolacji przeciwwilgociowej (zapis zgodny z projektem) pod warstwą wylewki cementowej. Największy problem zawilgoceń tych części



budynku w niższej części piwnicy wynika z dwóch powodów: zalewania pomieszczenia 006 wodą, która nie jest odbierana przez kratkę odpływową zlokalizowaną na dolnym podejście schodów do piwnic oraz brakiem lub niesprawnie działającą izolacją poziomą w kotłowni budynku. W pomieszczeniu tym zawilgocenia posadzki i ściany (na skutek podciągania kapilarnego) obejmują jedynie fragment powierzchni opisany w punkcie 1.3

b) Okna PCV.

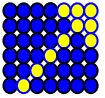
Okna PCV posiadają uszczelki, które zabezpieczają przed wnikaniem wód opadowych pomiędzy profile skrzydła okiennego i ramy. W szczególnych przypadkach, podczas bardzo intensywnych opadach uszczelki mogą nie wytrzymać naporu wody. Dlatego w dolnych profilach ramy okna znajdują się kanały, których zadaniem jest wyprowadzenie wody na parapet zewnętrzny. Na etapie montażu okien popełniono dwa błędy. Pierwszy to taki, że słupek okna mocowany jest do ramy za pomocą nieoryginalnego kątownika, a drugi to, że okno jeśli jest montowane jest za pomocą kołków rozporowych to czynność taką wykonuje się jedynie na elementach pionowych ramy oraz na górnym poziomym elemencie ramy. W omawianym przypadku doszło do rozwiercenia kanałów odpływowych co powoduje dostawanie się wody do wewnątrz budynku,

c) Przecieki w sanitariatach na II piętrze budynku

Przeciek wokół rury wentylacyjnej może być spowodowane trzema nakładającymi się na siebie błędami:

- niewłaściwie wykonaną obróbką papową żeliwnego kominka, w który została wprowadzona rura PCV,
- brakiem czapki kominka powodującym, że opady atmosferyczne bez przeszkód trafiają do wewnątrz rury,
- niewłaściwie doszczelnionym lub brakiem doszczelnienia przejścia rury przez konstrukcję stropodachu wentylowanego,

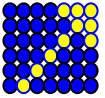
d) pozostałe usterki wymienione w zleceniu jak: zawilgocenie słupa w piwnicy, przecieki wokół przewodów do zasilania alarmu p.poż wyprowadzonych na dach zostały usunięte wcześniej na podstawie zlecenia Dyrektora Szkoły,



4. Wnioski.

Jak wynika z przeprowadzonej analizy opisanej w punkcie 3 na etapie inwestycji związanej z termomodernizacją Szkoły Podstawowej nr 3 popełniono wiele błędów. Zdaniem autora ekspertyzy powyżej opisane usterki wynikają zarówno z mało precyzyjnej dokumentacji projektowej jak i z błędów wykonawczych.

- a) prace budowlane dotyczące opisanych części budynków zostały wykonane niezgodnie ze sztuką budowlaną i są powodem wystąpienia awarii i usterek w postaci przecieków, uszkodzeń warstw wykończeniowych oraz konstrukcyjnych,
- b) prace budowlane były przeprowadzone w oparciu o niekompletną i pozbawioną szczegółów wykonawczych dokumentację techniczną. Fakt ten nie może to być jednak wytłumaczeniem złej jakości wykonanych prac ponieważ:
 - w trakcie przetargu Wykonawca miał wgląd w pełną dokumentację projektową i fakt występowania braków mógł być powodem do zadawania pytań Inwestorowi czy nawet mógł być podstawą do rezygnacji z udziału w przetargu,
 - na etapie wyboru oferty Wykonawca oświadcza, że zapoznał się z dokumentacją techniczną i że nie wnosi wobec niej żadnych zastrzeżeń,
 - w czasie wykonywania prac budowlanych uczestnikami procesu są Inwestor (w osobie Inspektora Nadzoru), Wykonawca oraz Projektant. Wszelkie niezgodności oraz sposoby rozwiązania szczegółów nie ujętych w projekcie powinny być wyjaśniane przez Wykonawcę bezpośrednio z nimi. Niedopuszczalne jest wykonywanie prac w sposób dowolnie przyjęty przez Wykonawcę,
- c) wykonane prace wymagają wykonania pilnego remontu mającego zapobiec przed dalszym postępowaniem degradacji elementów budowlanych,



5. Technologia wykonywania prac remontowych.

5.1 Podest dolny schodów zejścia do piwnic budynku

a) prace rozbiórkowe

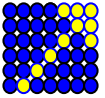
- skuć płytki gresowe z całej powierzchni podestu, cokolik oraz płytki z pierwszego stopnia schodów i progu w drzwiach wejściowych,
- odciąć na wysokości 40 cm ponad poziom posadzki spocznika i usunąć ze ścian system ociepleń oraz skuć tynk mozaikowy ze ściany zewnętrznej, oporowej,
- skuć i usunąć zdegradowaną warstwę spadkową (do warstwy betonu),
- wyczyścić i udrożnić kratkę ściekową oraz rurę odprowadzającą wody opadowe. Kratka ma być obsadzona w sposób gwarantujący wykonanie 2% spadków od ścian, progu drzwiowego w stronę kratki,

b) prace naprawcze

UWAGA!

Przed przystąpieniem do prac beton, będący podłożem powinien osiągnąć wilgotność max 5%.

- wykonać nową warstwę spadkową z zastosowaniem szybkowiążącej zaprawy do wykonywania jastrychów o właściwościach zgodnych z PN-EN 13813 CT-C40-F7-A9, umożliwiających wchodzenie po 3 godzinach od aplikacji oraz układanie płytek po 1 dniu. Minimalna grubość zaprawy przy kratce powinna wynosić 3,5 cm. Jastrych oddylać od ściany za pomocą taśmy brzegowej grubości 5,0 do 8,0 mm,
- ewentualne nierówności ściany i stopnia schodów powstałe do pracach rozbiórkowych wyrównać szpachlówką cementową o gęstości nasypowej 1,2 kg/dm³, wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach powyżej 45 MPa, klasie reakcji na ogień A1, możliwą do aplikacji w grubościach od 3 do 40 mm,
- na tak przygotowaną powierzchnię nałożyć w dwóch warstwach elastyczną dwuskładnikową zaprawę uszczelniającą spełniającą wymogi normy PN-EN 1504-2 (Wyrób do ochrony powierzchniowej) oraz PN-EN 14892 (Wyrób nieprzepuszczający wody stosowany w postaci ciepłej z płytkami ceramicznymi), posiadający zdolność do mostkowania rys powyżej 0,75 mm



oraz absorpcje kapilarną i przepuszczalność wody $w < 0,1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-0,5}$.

Całkowita grubość warstwy powinna wynosić 2,0 mm przy zużyciu $3,2 \text{ kg/m}^2$. Pomiędzy warstwy izolacji na przejściu poziom-pion, w narożnikach wypukłych i wklęsłych należy wtapić taśmę uszczelniającą dwustronnie laminowaną włókniną, która ma za zadanie uciąglenie izolacji w tych newralgicznych miejscach. Przed aplikacją izolacji przeciwwodnej podłoże musi być matowo-wilgotne. Przy kratce odpływowej wtapić kołnierz wykonany z membrany uszczelniającej dwustronnie laminowaną włókniną lub geowłókniny o gramaturze 300 g/cm^2 . Izolacja będzie przechodzić przez próg do korytarza oznaczonego jako komunikacja 006,

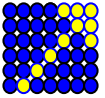
- odbudować zdemontowany system ociepleń z zastosowaniem styropianu grubości 9,0 cm,
- na wykonanej izolacji ułożyć płytki gresowe. Stosować zaprawę klejową klej klasy C2TES1). Zaprawę nakładać metodą kombinowaną tj. spodnią stronę płytki przesmarować cienką 1,0 mm warstwą kleju, a na podłoże nakładać klej za pomocą pacy zębatej 8,0 mm,
- płytki zaspoinować u życiem zaprawy zgodnej z normą PN-EN 13888 klasy CG2WA. W narożnikach poziomych i pionowych oraz na obwodzie kratki spoinę wypełnić szczeliwem poliuretanowym odpornym na działanie temperatur od -30 do $+80$ °C, klasyfikowanym jako F XXT-INT CC według normy EN-15651-1 klasa 25 MM,

Szczegóły wykonania prac przedstawiają rysunki nr 2 i 3.

5.2 Pomieszczenia 006 (komunikacja/wiatrolap) oraz 005 kotłownia

a) prace rozbiórkowe

- skuć płytki gresowe z całej powierzchni korytarza 006 oraz wszystkie gluche, odspojone płytki z podłogi w kotłowni (cztery pasy płytek licząc od strony ściany dzielącej pomieszczenie kotłowni oraz pomieszczenie 007). Skuć wszystkie cokoliki w obrębie skuwanych płytek podłogowych,
- skuć i usunąć zdegradowaną warstwę jastrychu. Zakłada się usunięcie całego jastrychu z opisywanych powierzchni jednak zakres prac może ulec zmniejszeniu po zdjęciu płytek i całościowej ocenie podłoża,
- skuć tynki do wysokości 60,0 cm ponad poziom posadzki,

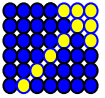


b) prace naprawcze

- w celu odcięcia kapilarnego podciągania wilgoci przez ściany na wysokości 15,0 cm powyżej posadzki należy wykonać iniekcję. W tym celu należy wytrasować i wykonać otwory o średnicy 16,0 mm w rozstawie co 12,0 cm. Otwory powinny mieć niewielki spadek w kierunku posadzki, a ich głębokość powinna być mniejsza o 30,0 mm od grubości muru (linia iniekcji jest zaznaczona na rysunku nr 1). Otwory przedmuchać sprężonym powietrzem, a następnie wypełniać kremem iniekcyjnym na bazie silanów o gęstości około $0,89 \text{ kg/dm}^3$ wprowadzając do otworu lancę, którą usuwa się w miarę postępu wypełniania otworu.

Zużycie preparatu wynosi około 450 ml/mb muru. Otwory po iniekcji wypełnić zaprawami na bazie cementu do wypełniania otworów i wolnych przestrzeni w murze, o gęstości nasypowej około $1,5 \text{ kg/dm}^3$,

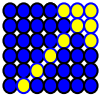
- wykonać nowy jastrych z zastosowaniem szybkowiążącej zaprawy do wykonywania jastrychów o właściwościach zgodnych z PN-EN 13813 CT-C40-F7-A9, umożliwiających wchodzenie po 3 godzinach od aplikacji oraz układanie płytek po 1 dniu. Minimalna grubość zaprawy powinna wynosić 3,5 cm. Jastrych oddylać od ściany za pomocą taśmy brzegowej grubości 5,0 do 8,0 mm. Nierówności i ubytki jastrychu można opcjonalnie naprawić szpachlówką cementową o gęstości nasypowej $1,2 \text{ kg/dm}^3$, wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach powyżej 45 MPa, klasie reakcji na ogień A1, możliwą do aplikacji w grubościach od 3 do 40 mm ,
- ewentualne nierówności ściany powstałe do pracach rozbiórkowych wyrównać szpachlówką cementową o gęstości nasypowej $1,2 \text{ kg/dm}^3$, wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach powyżej 45 MPa, klasie reakcji na ogień A1, możliwą do aplikacji w grubościach od 3 do 40 mm,
- na tak przygotowaną powierzchnię nałożyć w dwóch warstwach elastyczną dwuskładnikową zaprawę uszczelniającą warstwach elastyczną dwuskładnikową zaprawę uszczelniającą spełniającą wymogi normy PN-EN 1504-2 (Wyrób do ochrony powierzchniowej) oraz PN-EN 14892 (Wyrób



- nieprzepuszczający wody stosowany w postaci ciepłej z płytkami ceramicznymi), posiadający zdolność do mostkowania rys powyżej 0,75 mm oraz absorpcje kapilarną i przepuszczalność wody $w < 0,1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-0,5}$. Całkowita grubość warstwy powinna wynosić 2,0 mm przy zużyciu 3,2 kg/m². Pomiędzy warstwy izolacji na przejściu poziom-pion, w narożnikach wypukłych i wklęsłych należy wtopić taśmę uszczelniającą dwustronnie laminowaną włókniną, która ma za zadanie uciąglenie izolacji w tych newralgicznych miejscach. Izolację wyprowadzić również na ściany na wysokość 30 cm ponad linię iniekcji. Przed aplikacją izolacji przeciwwodnej podłoże musi być matowo-wilgotne. Izolację należy połączyć z izolacją dolnego podestu na progu do drzwi korytarza,
- na tak przygotowaną powierzchnię nałożyć tynk renowacyjny zgodny z instrukcją WTA nr 2-9-04/D, spełniający dwie funkcje: tynku renowacyjnego i szpachli renowacyjnej, posiadający współczynnik przepuszczalności pary wodnej $\mu < 15$, a następnie powierzchnię pomalować farbą otwartą dyfuzyjnie,
 - na wykonanej izolacji ułożyć płytki gresowe. Stosować zaprawę klejową (klej klasy C2TES1). Zaprawę nakładać metodą kombinowaną tj. spodnią stronę płytki przesmarować cienką 1,0 mm warstwą kleju, a na podłoże nakładać klej za pomocą pacy zębatej 8,0 mm,
 - płytki zaspoinować u życiem zaprawy zgodnej z normą PN-EN 13888 klasy CG2WA. W narożnikach poziomych i pionowych oraz na obwodzie kratki spoinę wypełnić szczeliwem poliuretanowym odpornym na działanie temperatur od -30 do +80 °C, klasyfikowanym jako F XXT-INT CC według normy EN-15651-1 klasa 25 MM,
 - odbudowane tynki pomalować farbami otwartymi dyfuzyjnie. W kotłowni przez okres roku od zakończenia prac nie wykonywać lamperii z farb olejnych,

5.3 Pomieszczenia 008 (magazyn) oraz 010 (archiwum)

- a) prace rozbiórkowe
 - zdemontować rury poziomów odsłaniając dostęp do rur przechodzących przez ścianę zewnętrzną,



b) prace naprawcze

- dookoła rury, w odległości max. 5,0 – 10,0 cm od jej ścianki, prostopadle do ściany wykonać odwierty o średnicach dopasowanych do średnicy końcówek iniekcyjnych. Odległości pomiędzy otworami na obwodzie rury powinny być jak najmniejsze i wynosić około 5,0 cm (możliwość takiego wiercenia należy sprawdzić doświadczalnie). Głębokość otworów powinna wynosić około 15 cm. Po zamontowaniu końcówek iniekcyjnych i ich przedmuchaniu wykonać iniekcję wstępną z użyciem żywicy poliuretanowej zgodną z normą PN-EN 1504-2 (Wyrób do iniekcji betonu), pęczniejącej pod wpływem wilgoci. Po zatamowaniu przecieków wykonać właściwą iniekcję uszczelniającą żywicą poliuretanową zgodną z normą PN-EN 1504-2 (Wyrób do iniekcji betonu), posiadającej konsystencję/lepkość 430 mPas w temperaturze +8 °C z wykorzystaniem tych samych pakierów. Proces ten prowadzić pod większym ciśnieniem niż zastosowane przy iniekcji wstępnej. Po zakończeniu czynności pakery należy zdemontować, a powstałe otwory wypełnić zaprawą cementową zgodną z normą EN-1504-3 (Wyrób do naprawy konstrukcji betonu, zaprawa CC klasy R3 oparta na cemencie hydraulicznym), posiadającą wytrzymałość na ściskanie po 27 dniach w wodzie powyżej 45 MPa oraz moduł sprężystości powyżej 15 GPa,
- powierzchnię naprawianej ściany pomalować farbami lateksowymi,

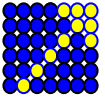
5.4 Pomieszczenie 009 (magazyn)

a) prace rozbiórkowe

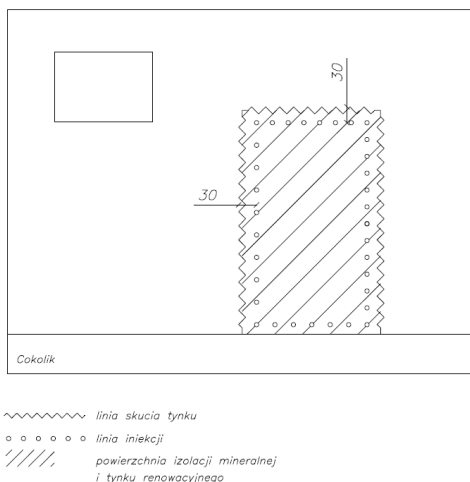
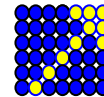
- wytrasować prostokąt którego bok, pionowy zaczyna się 50 cm od okna piwnicy drugi znajduje się 50 cm poza śladami zawilgoceń. Bok poziomy dolny znajduje się na wysokości cokolika zaś górny 50 cm ponad śladami zawilgoceń,
- z wyznaczonej powierzchni skuć tynki i odczyścić powierzchnię,

b) prace naprawcze

- po obwodzie prostokąta o bokach mniejszych o 30 cm od prostokąta z którego skuto tynk w rozstawie co 25 cm wywiercić otwory o średnicach dopasowanych do średnicy końcówek iniekcyjnych. Głębokość otworów



- powinna wynosić około 20 cm. Po zamontowaniu końcówek iniekcyjnych i ich przedmuchaniu wykonać iniekcję wstępną z użyciem żywicy poliuretanowej zgodnej z normą PN-EN 1504-2 (Wyrób do iniekcji betonu), pęczniejącej pod wpływem wilgoci. Po zatamowaniu przecieków wykonać właściwą iniekcję uszczelniającą żywicą poliuretanową zgodną z normą PN-EN 1504-2 (Wyrób do iniekcji betonu), posiadającej konsystencję/lepkość 430 mPas w temperaturze +8 °C, z wykorzystaniem tych samych pakierów. Proces ten prowadzić pod większym ciśnieniem niż zastosowane przy iniekcji wstępnej. Po zakończeniu czynności pakery należy zdemontować, a powstałe otwory wypełnić zaprawą zgodną z normą EN-1504-3 (Wyrób do naprawy konstrukcji betonu, zaprawa CC klasy R3 oparta na cemencie hydraulicznym), posiadającą wytrzymałość na ścislenie po 27 dniach w wodzie powyżej 45 MPa oraz moduł sprężystości powyżej 15 GPa,
- na pełną powierzchnię odkutej ściany nałożyć w dwóch warstwach elastyczną dwuskładnikową zaprawę uszczelniającą spełniającą wymogi normy PN-EN 1504-2 (Wyrób do ochrony powierzchniowej) oraz PN-EN 14892 (Wyrób nieprzepuszczający wody stosowany w postaci ciepłej z płytkami ceramicznymi), posiadający zdolność do mostkowania rys powyżej 0,75 mm oraz absorpcję kapilarną i przepuszczalność wody $w < 0,1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-0,5}$. Całkowita grubość warstwy powinna wynosić 2,0 mm przy zużyciu 3,2 kg/m²,
 - na tak przygotowaną powierzchnię nałożyć tynk renowacyjny zgodny z instrukcją WTA nr 2-9-04/D, spełniający dwie funkcje: tynku renowacyjnego i szpachli renowacyjnej, posiadający współczynnik przepuszczalności pary wodnej $\mu < 15$, a następnie powierzchnię pomalować farbą otwartą dyfuzyjnie,
- Schemat wykonania prac znajduje się poniżej.



5.5 Okna na II piętrze budynku

a) prace rozbiórkowe

- zdemontować kotwy montażowe mocujące okno przez dolny profil,
- odkręcić kątowniki mocujące słupek do ramy okna i podjąć próbę demontażu słupka,

b) prace naprawcze

- uszczelnić przejście kotew montażowych przez profil za pomocą silikonu,
- uszczelnić przy pomocy silikonu połączenie słupka z rama okna i przejście wkrętów mocujących kątowniki,

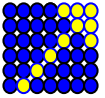
UWAGA!

Powyższe rozwiązanie zastosować próbnie na maksymalnie dwóch oknach. Zostało ono zaproponowane w celu minimalizacji kosztów remontowych. Po wykonaniu opisanych czynności przeprowadzić próbę szczelności. W tym celu wlać wodę na dolny profil ramy okna. Jeśli cała woda zostanie wyprowadzona kanałami na zewnętrzny parapet próbę należy uznać za udaną i należy kontynuować pracę na pozostałych oknach. Jeśli próba się nie powiedzie wszystkie przeciekające okna należy wymienić,

5.6 Przecieki w sanitariatach na II piętrze budynku

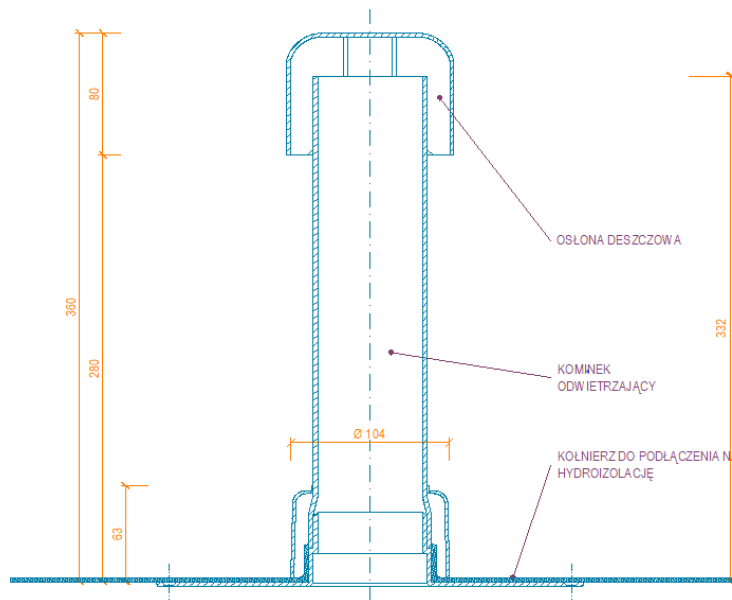
a) prace rozbiórkowe

- zdemontować istniejącą rurę żeliwną odcinając ją na poziomie płyt korytkowych stropodachu,

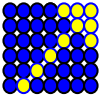


b) prace naprawcze

- wywiewkę połączyć z istniejącą rurą PCV z zastosowaniem uszczelki systemowej,
- wywiewkę kanalizacyjną nośnej należy mocować do betonowej konstrukcji mechanicznie przy pomocy śrub kotwiących,
- połączenie zintegrowanej osłony uszczelniającej z pasa papy asfaltowej z warstwą hydroizolacyjną dachu wykonaną z papy asfaltowej należy wykonać w ten sposób aby miejsce połączenia uzupełnić o dodatkowy pas papy,



- w otwór w stropie nad toaletą wprowadzić pianę poliuretanową, a powierzchnię wyrównać zaprawą cementową i pomalować farbami otwartymi dyfuzyjnie,



IV. Część instalacyjna

1. Stan techniczny elementów budynku - część instalacyjna.

W dniu 08.05 oraz 15.05.2020 roku dokonano wizji lokalnej budynku. W trakcie oględzin, w miejscach wskazanych przez Inwestora (elementy budynku budzące zastrzeżenia) wykonano niezbędne odkrywki i pomiary. Stwierdzono:

1.1 Pomieszczenia korytarza i sali gimnastycznej:

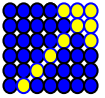
Ogrzewanie sali gimnastycznej realizowane jest poprzez instalację wykonaną z systemu rur stalowych ocynkowanych Steel Press i sześciu grzejników z podłączeniem dwururowym typu K z zaworem termostatycznym (11K/500 1600 mm) zasilanych z lokalnej kotłowni znajdującej się w piwnicach budynku oraz poprzez system wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła (układ NW1-WN1). Ogrzewanie korytarza realizowane jest za pomocą jednego grzejnika 21K/500 1600 mm wyposażonego w zawór termostatyczny.

Zgodnie z opisem Zleceniodawcy w okresach silnych mrozów występujących w latach 2016/2017 temperatura w korytarzu na parterze (oznaczony na projekcie jako 1.29) oraz na sali gimnastycznej spadła poniżej 14 °C co uniemożliwiło prowadzenie zajęć dydaktycznych. Według Wytocznych Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i ich Usytuowanie temperatura normowa dla tego typu pomieszczeń powinna wynosić +16 °C,

1.2 Pomieszczenia szatni i sanitariatów (zaplecze sali gimnastycznej):

Ogrzewanie tych pomieszczeń realizowane jest poprzez instalację wykonaną z systemu rur stalowych ocynkowanych Steel Press i grzejników z podłączeniem dwururowym typu K z zaworem termostatycznym (11K/500 1600 mm) zasilanych z lokalnej kotłowni znajdującej się w piwnicach budynku oraz poprzez system wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła (układ NW1-WN1). Dodatkowo pomieszczenia WC oraz magazynu wyposażone są w układy wentylacji (odpowiednio W1 i W2) składające się z wentylatora dachowego i podłączonego do niego systemu kanałów i anemostatów

Zgodnie z opisem Zleceniodawcy w okresach silnych mrozów występujących w latach 2016/2017 wystąpił okresowy brak wody w toalecie (oznaczona na projekcie jako 1.32) spowodowany zamarznięciem wody w rurach,



2. Badania, odkrywki, pomiary i informacje.

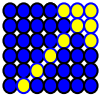
W czasie wykonywania wizji lokalnej na przedmiotowym obiekcie wykonano następujące odkrywki oraz pomiary:

2.1 Pomieszczenia korytarza i sali gimnastycznej:

- a) pomiary gabarytów grzejników wykazały ich zgodność z Projektem,
- b) grzejniki obudowane osłonami o stosunkowo małej powierzchni otwartej,
- c) grzejniki zamontowane w odległości 2,0 – 3,0 cm od ściany zewnętrznej (fot. 28-29),
- d) grzejniki wyposażone w zawory termostatyczne (fot. 30),
- e) grzejniki zostały poparowane przed podłączeniem do poziomów zasilających,
- f) pomieszczenie sali gimnastycznej wyposażone w system wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła (wymiennik obrotowy). W trakcie wykonywania wizji lokalnej system nie dał się uruchomić z powodu awarii. Oględziny wykonywane na dachu budynku wykazały problemy z automatyką i siłownikami zamykającymi klapy zarówno po stronie poboru jak i wyprowadzenia powietrza. Klapy były otwarte (fot. 31-37),

2.2 Pomieszczenia szatni i sanitariatów (zaplecze sali gimnastycznej):

- a) pomiary gabarytów grzejników wykazały ich zgodność z Projektem,
- b) grzejniki wyposażone w zawory termostatyczne,
- c) pomieszczenie wyposażone w system wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła (wymiennik obrotowy). W trakcie wykonywania wizji lokalnej system nie dał się uruchomić z powodu awarii. Oględziny wykonywane na dachu budynku wykazały dodatkowe problemy z automatyką i siłownikami zamykającymi klapy zarówno po stronie poboru jak i wyprowadzenia powietrza. Klapy były otwarte,
- d) kanały wentylacji toalet izolowane (fot. 38-39),
- e) w trakcie wykonywania wizji lokalnej na dachu budynku stwierdzono awarię jednego z wentylatorów. Ponadto wentylatory nie są wyposażone w przepustnice zwrotne (fot. 40-41),

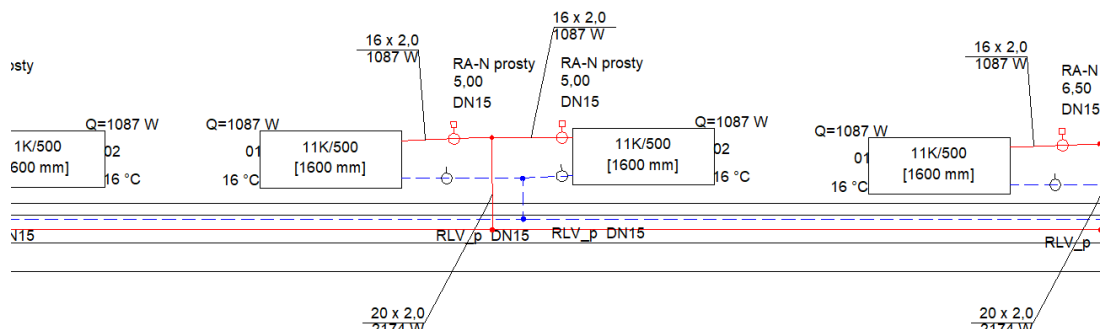


3. Analiza techniczna - część instalacyjna.

3.1 Analiza techniczna dokumentacji projektowej.

a) Instalacja centralnego ogrzewania

Przeprowadzono obliczenia sprawdzające mające na celu weryfikację ilości oraz wielkości zaprojektowanych grzejników oraz średnic rurociągów. Do tego celu wykorzystano identyczny co opisany w projekcie program obliczeniowy firmy Instal Soft Sp. z o.o. Obliczenia wykonano przy założeniach przyjętych w projekcie tzn. temperatura czynnika grzewczego oraz straty ciepła dla pomieszczeń. Wyniki obliczeń potwierdzają rozwiązania projektowe (pomimo innego niż w projekcie sposobu podłączenia grzejników).



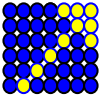
Zdaniem autora opracowania przyjęcie rozwiązań dotyczących typu grzejników i ich wielkości, wynikających wprost z rezultatów obliczeń było błędem. Z tzw. dobrych praktyk projektowych zakłada się bowiem dodatkowe zwiększenie mocy cieplnej grzejników w przypadku:

- zastosowania zaworów termostatycznych, które dają dodatkowe opory o 15 %.

W przypadku zastosowania instalacji trójnikowej, z jaką mamy w tym przypadku do czynienia, zawory te muszą być i są zainstalowane ponieważ dzięki nim instalacja jest regulowalna,

- zastosowania obudów grzejników o kolejne 15%,

Problem ten połączony z poniżej opisanymi problemami dotyczącymi wentylacji mechanicznej mógł w ekstremalnych warunkach pogodowych mógł prowadzić do niedogrzanania sali gimnastycznej,



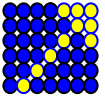
b) Wentylacja mechaniczna Sali gimnastycznej wraz z zapleczem (układ NW1-WN1)

Zgodnie z przepisami w niektórych sytuacjach konieczne jest stosowanie odzysku ciepła (rekuperacji) w instalacjach wentylacji mechanicznej.

Obowiązek stosowania rekuperacji pojawia się w sytuacji, kiedy system wentylacji osiąga skuteczność na poziomie 500 m³ oraz wyższych. Odzysk ciepła musi wynosić minimum 50%. W omawianym przypadku został zaprojektowany układ wentylacji z odzyskiem ciepła uzyskiwanym poprzez wymiennik obrotowy. Z założeń projektowych wynika, że w okresie zimowym temperatura nadmuchu powietrza w szatni powinna wynosić +25 °C, a dla sali gimnastycznej +20 °C. Jest to zatem układ, który w znaczącym stopniu wspomaga instalację centralnego ogrzewania. Dyskusyjnym jest tu jednak fakt umieszczenia nawiewników pod dachem sali gimnastycznej ze względu na fakt, iż ciepłe powietrze uwarstwia się w kierunku ku górze. Dodatkowo w projekcie znajduje się zapis „dopuszcza się pracę centrali w trybie nocnym i załączanie jej na pełną wydajność na godzinę przed otwarciem sali i szatni” co zdaniem autora opracowania nie jest dobrym rozwiązaniem. Urządzenia powinny pracować w trybie nocnym cały czas (również w czasie kiedy szkoła nie funkcjonuje) zapewniając ciągłą wymianę powietrza w pomieszczeniu pozbawionym wentylacji grawitacyjnej. Zapobiegłoby to również powstawaniu niekontrolowanych ciągów wstecznych w przypadku awarii przepustnic tak jak to miało miejsce podczas wykonywania oględzin. Niezmiernie istotnym jest tu również fakt, że w pomieszczeniach szatni w ścianach zewnętrznych znajdują się nawietrzaki, które w sposób bardzo skuteczny zakłócają pracę systemu wentylacji mechanicznej (nie znaleziono ich w dokumentacji projektowej),

c) Wentylacja mechaniczna WC oraz magazynu

Wentylacja zaprojektowana prawidłowo. Jedynym problemem jest brak wskazania, że wentylatory dachowe powinny być wyposażone w przepustnice zwrotne otwierane pod ciśnieniem. Jest to również zabezpieczenie przed powstawaniem niekontrolowanych ciągów wstecznych,



3.2 Analiza techniczna jakości wykonanych prac.

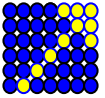
Generalnie prace instalacyjne zostały wykonane poprawnie oraz zgodnie z projektem. Zastrzeżenia dotyczą jedynie kilku punktów:

- a) Zgodnie z projektem grzejniki w sali gimnastycznej miały być montowane szeregowo tzn. każdy osobno miał być podłączony do nitki zasilającej. W rzeczywistości zostały one sparowane i podłączane po dwa co zwiększa opory przepływu i zmienia nastawy założone przez Projektanta,
- b) Grzejniki zostały zamontowane w odległości 2,0 – 3,0 cm od ściany utrudniając cyrkulację powietrza. Zgodnie z zasadami minimalna odległość powinna wynosić 5,0 cm,
- c) W zapleczu Sali gimnastycznej w ścianach zewnętrznych wykonano nawietrzaki dostarczające zewnętrzne powietrze zakłócające pracę instalacji wentylacji mechanicznej,
- d) Montaż osłon grzejników nie został wykonany w sposób zapewniający ich trwałe zamocowanie,
- e) Estetyka wykonanych prac szczególnie w zakresie montażu osłon izolujących pozostawia wiele do życzenia,

4. Wnioski - część instalacyjna.

Jak wynika z przeprowadzonej analizy opisanej w punkcie 3 na etapie inwestycji związanej z termomodernizacją Szkoły Podstawowej nr 3 popełniono błędy, które w połączeniu z niewłaściwą eksploatacją systemu wentylacji doprowadziły do powstania problemów opisanych w punkcie dotyczącym celu opracowania (pkt 3).

- a) centralne ogrzewanie – jak wykazano grzejniki zarówno na Sali gimnastycznej jak i grzejnik na korytarzu są niedowymiarowane ze względu na zastosowanie zaworów termostatycznych i osłon grzejnikowych,
- b) obydwa systemy wentylacji mechanicznej są zdaniem autora opracowania niewłaściwie eksploatowane co w połączeniu z niesprzyjającymi warunkami atmosferycznymi w tym niekorzystnym układem ciśnień może powodować ciągi wsteczne wprowadzające bardzo zimne powietrze do



wnętrza budynku, a w konsekwencji do chwilowego zamarznięcia wody w instalacjach zwłaszcza w okresie dłuższych przerw eksploatacyjnych.

Niewłaściwym jest również umieszczenie w ścianach zewnętrznych nawietrzaków. Powoduje przekreślenie koncepcji działania wentylacji mechanicznej i ma znaczny wpływ na powstanie wyżej opisanych zjawisk,

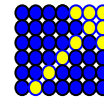
- c) zamarzanie instalacji wodnej w pomieszczeniach sanitariatów. Jak wykazano w powyższych punktach niewłaściwie eksploatowana instalacja wentylacji mechanicznej (układ NW1- WN1, W1 oraz W2), zastosowanie nawietrzaków w ścianach zewnętrznych wpłynęło na powstawanie ciągów wstecznych i wtłaczanie mroźnego powietrza do wnętrza budynku. W okresie, kiedy instalacja wody była użytkowana w małym stopniu lub całkowicie nieużytkowana (weekendy, noc) przy braku przepływu doszło do lokalnego zamarznięcia wody w instalacji zlokalizowanej w pobliżu kanałów wentylacyjnych.

Wobec powyższego zaleca się przeprowadzenie prac remontowych mających na celu wyeliminowanie zjawisk wychładzania opisanych pomieszczeń oraz zamarzania wody w instalacjach. Zaleca się również zintensyfikowanie kontroli stanu technicznego urządzeń mechanicznych systemów wentylacji NW1- WN1 oraz W1 i W2.

5. Technologia wykonywania prac remontowych - część instalacyjna.

5.1 Wentylacja mechaniczna NW1- WN1

- zaleca się wykonywanie kompleksowych przeglądów urządzeń z częstotliwością co pół roku. Przegląd powinien obejmować wymianę filtrów oraz kompleksową diagnostykę pracy urządzeń. Prace te mają być wykonywane przez specjalistyczną firmę. Dodatkowo należy przeprowadzić kontrole bieżące wykonywane przez pracowników obsługi technicznej szkoły (po uprzednim przeszkoleniu),
- zaleca się pracę ciągłą urządzeń wentylacji 24h/dobę (w trybie nocnym) mającą na celu kontrolowanie warunków cieplnych w pomieszczeniach, a przede wszystkim zapobieganie powstawaniu niekontrolowanych ciągów wstecznych wprowadzających zimne powietrze (prewencja przed zjawiskiem



zamrożnięcia wody w instalacji). W okresach zimowych na godzinę przed rozpoczęciem zajęć należy obowiązkowo włączyć urządzenia ustawiając ich maksymalną moc,

- zaleca się zlikwidowanie otworów nawietrzających w ścianach zewnętrznych poprzez montaż kratki z żaluzjami,

5.2 Wentylacja mechaniczna toalet W1 i W2

- zaleca się wymianę wentylatorów dachowych na wentylatory przystosowane do pracy w temperaturach od -40 do $+70$ °C, posiadające aluminiową obudowę, asynchroniczny silnik indukcyjny z zewnętrznym wirnikiem, przystosowany do płynnej regulacji obrotowej, dodatkowo wyposażone w klapę zwrotną otwieraną pod wpływem ciśnienia umieszczoną na części ssawnej. Sterowanie wydajnością wentylatorów za pomocą istniejących regulatorów prędkości obrotowej,

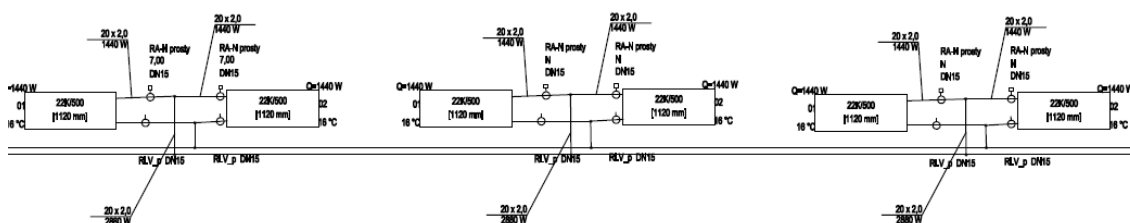
5.3 Instalacja centralnego ogrzewania sala i gimnastyczna (pom. 1.37) oraz korytarz (pom. 1.29)

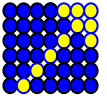
a) prace rozbiórkowe

- zdemontować istniejące osłony grzejników,
- zdemontować istniejące grzejniki w wyżej opisanych pomieszczeniach,

b) prace naprawcze

- za grzejnikami zamontować ekrany refleksyjne przycinane do wymiarów grzejnika,
- na sali gimnastycznej zamontować grzejniki typ 22K/500 1120 mm o mocy 1440 W każdy według załączonego schematu oraz na korytarzu 22K/500 1600 o mocy 1835 W. Grzejniki te mają zgodnie z powyższą ekspertyzą zwiększoną o 30% moc grzewczą,

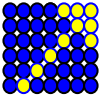




- grzejniki ustawić na nastawach: pierwszy i drugi – 6, trzeci i czwarty – 6,5 oraz piąty i szósty – 7 oraz grzejnik na korytarzu – 7,
- zamontować zdemontowane osłony na grzejniki,

V. Zalecenia dla Użytkownika

- a) zaleca się systematyczne czyszczenie wpustu zlokalizowanego na podeście dolnym schodów prowadzących do piwnic. Czynność tą wykonywać nie rzadziej niż raz w miesiącu,
- b) co pół roku (a szczególnie po okresie zimowym) zaleca wykonanie przeglądu stanu technicznego spoin i szczeliw poliuretanowych na zewnętrznych schodach. Fragmenty uszkodzone, odspojone należy niezwłocznie uzupełnić,
- c) zaleca się regularne czyszczenie doświetli systemowy. Czynności te należy powtarzać zwłaszcza w okresie jesiennym kiedy opadają liście. Pozwoli to uniknąć zapychanie się odejść wody opadowej czy też zabrudzenia, zamulenia instalacji kanalizacji deszczowej,
- d) wentylacja mechaniczna NW1-WN1
 - zaleca się wykonywanie kompleksowych przeglądów urządzeń z częstotliwością co pół roku. Przegląd powinien obejmować wymianę filtrów oraz kompleksową diagnostykę pracy urządzeń w tym skuteczności działania automatyki. Prace te mają być wykonywane przez specjalistyczną firmę. Dodatkowo należy przeprowadzić kontrole bieżące wykonywane przez pracowników obsługi technicznej szkoły (po uprzednim przeszkoleniu),
 - zaleca się pracę ciągłą urządzeń wentylacji 24h/dobę (w trybie nocnym) mającą na celu kontrolowanie warunków cieplnych w pomieszczeniach, a przede wszystkim zapobieganie powstawaniu niekontrolowanych ciągów wstecznych wprowadzających zimne powietrze (prewencja przed zjawiskiem zamarznięcia wody w instalacji). W okresach zimowych na godzinę przed rozpoczęciem zajęć należy obowiązkowo włączyć urządzenia ustawiając ich maksymalną moc,



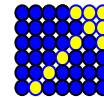
e) wentylacja mechaniczna toalet W1 i W2

Ponieważ instalacja ta obsługuje jedynie toalety czyli tzw. powietrze brudne zaleca się:

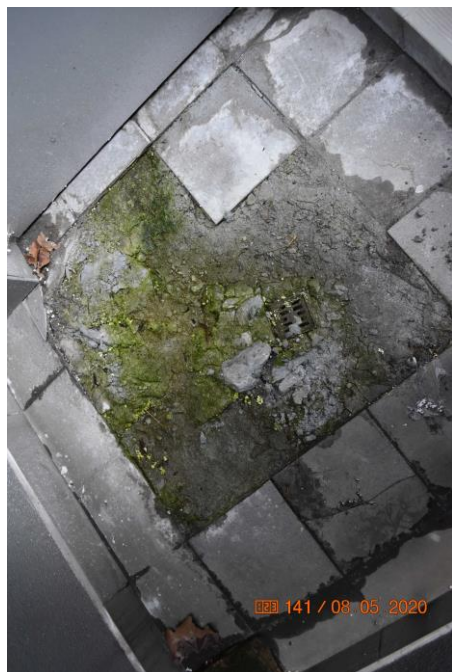
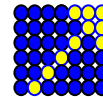
- regularne sprawdzenie działania wentylatorów dachowych,
- regularne sprawdzanie poprawności działania klap zamykających,
- uruchomianie wentylatorów jedynie w trakcie użytkowania Sali gimnastycznej wraz z zapleczem,

Autor ekspertyzy:

mgr inż. Tomasz Hertman



DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



Fot. 1



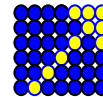
Fot. 2



Fot. 3



Fot. 4



Fot. 5



Fot. 6

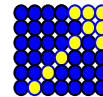


Fot. 7



Fot. 8





Fot. 9



Fot. 10



Fot. 11



Fot. 12



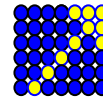
Fot. 13

Fot. 14



Fot. 15

Fot. 16



Fot. 17



Fot. 17a



Fot. 17b



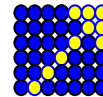
Fot. 18



Fot. 19



Fot. 20



Fot. 21



Fot. 22



Fot. 23



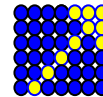
Fot. 24



Fot. 25



Fot. 26



Fot. 27



Fot. 28



Fot. 29



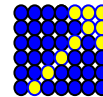
Fot. 30



Fot. 31



Fot. 32



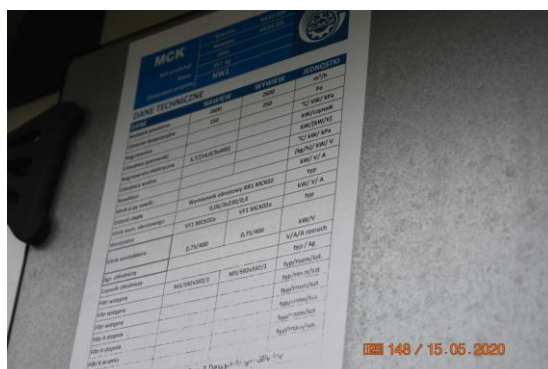
Fot. 33



Fot. 34



Fot. 35



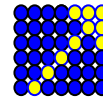
Fot. 36



Fot. 37



Fot. 38



Fot. 39



Fot. 40



Fot. 41



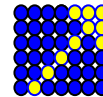
Fot. 42



Fot. 43



Fot. 44



Fot. 45



Fot. 46



Fot. 47



Fot. 48



Fot. 49

Przedsiębiorstwo Wielobranżowe WEKTOR
26-052 Sitkówka-Nowiny, Zgórsko ul. Ogrodowa 13
tel. +48 796 772 346
e-mail: tomasz.hertman@wektorbudownictwo.pl
www.wektorbudownictwo.pl

