

dr inż. Stanisław Karczmarczyk
mobil +48 603 642 650
e-mail: skarczmarczyk1@poczta.onet.pl

dr inż. Wiesław Bereza
mobil +48 501 580 345
e-mail: wieslaw.bereza@oepk.pl

K B - PROJEKTY KONSTRUKCYJNE

spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
30-010 Kraków, ul. Łokietka 8C/70

tel. / fax. +48 (12) 4310449

NIP 945-208-10-59

**Projekt ogólnobudowlanych
prac naprawczych
budynku Społecznej Szkoły Podstawowej
im. Lady Sue Ryder w Niepołomicach**

Zlecniodawca:

Gmina Niepołomice

Pl. Zwycięstwa 12,
32-005 Niepołomice

Lokalizacja :

**Budynek Społecznej Szkoły Podstawowej
im. Lady Sue Ryder**

ul. Suszówka, Niepołomice
działki nr 1867/1, 1867/4, 1867/5, 1868/2

Opracował:

dr inż. Wiesław Bereza

upr. nr ewid. 146/2001
Rzeczoznawca budowlany nr RZE/X/0027/10

mgr inż. Mirosław Bielecki

upr. nr ewid. MAP/0071/POOK/11

Współpraca:

mgr inż. Marcin Piechaczek

Kraków, 2021-12-08

Spis zawartości opracowania

1.	Przedmiot, cel i zakres opracowania	3
2.	Podstawa opracowania	3
3.	Opis budynku	5
3.1.	Opis ogólny budynku	5
3.2.	Zakres prac naprawczych	7
4.	Opis prac naprawczych	8
4.1.	Naprawa zarysowania ścian	8
4.2.	Stężenie wysokich ścian murowanych	9
4.3.	Wykończenie elementów w obrębie dylatacji	9
4.4.	Usztywnienie stropu i stropodachu	9
5.	Zalecenia wykonawcze	10
6.	Dokumentacja rysunkowa	
KN-01	Schemat zabezpieczenia zarysowania ścian murowanych	
KN-02	Schemat montażu mat wzmacniających	
KB-01	Zestawienie elementów do wzmocnienia - parter	
KB-02	Zestawienie elementów do wzmocnienia - I piętro	
KB-03	Wzmocnienie płyty stropowej P.1	
KB-04	Wzmocnienie płyty stropowej P.2	
KB-05	Wzmocnienie płyty stropowej P.3	
KB-06	Wzmocnienie płyty stropowej P.4	
KB-07	Wzmocnienie płyty stropowej P.5	
KB-08	Wzmocnienie płyty stropowej P.6	
KB-09	Wzmocnienie belek B.1, B.2	
KB-10	Wzmocnienie belek B.5, B.6. B.7, B.8	

1. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest przedstawienie projektu ogólnobudowlanych prac naprawczych dla budynku Społecznej Szkoły Podstawowej im. Lady Sue Ryder w Niepołomicach, mieszczącej się na działkach nr 1867/1, 1867/4, 1867/5, 1868/2 w obrębie ewidencyjnym nr 001 Niepołomice. Zalecenie wykonania opisanych w projekcie prac konserwacyjnych, pozwalających przywrócić właściwą estetykę, komfort użytkowania oraz zabezpieczających trwałość substancji budynku wynika z wniosków i zaleceń opracowania *Ekspertyza stanu technicznego budynku Społecznej Szkoły Podstawowej im. Lady Sue Ryder w Niepołomicach* opracowanego przez zespół KB-Projekty Konstrukcyjne Sp. z o. o. w listopadzie 2021 roku.

2. Podstawa opracowania

Formalne i merytoryczne podstawy opracowania:

- Zlecenie Zamawiającego na wykonanie Projektu Prac Naprawczych
- Dokumentacja projektowa udostępniona przez Zamawiającego:
 - Projekt Budowlany „Budowa szkoły podstawowej w Niepołomicach przy ul. Suszówka, mieszczącej się na działkach nr 1867/1, 1867/4, 1867/5, 1868/2, wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i drogową.” Tom I – Projekt zagospodarowania i architektura. Tom II – Projekt konstrukcji.
 - Projekt Wykonawczy „Budowa szkoły podstawowej w Niepołomicach przy ul. Suszówka, mieszczącej się na działkach nr 1867/1, 1867/4, 1867/5, 1868/2, wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i drogową.” Tom I – Projekt zagospodarowania i architektura. Tom II – Projekt konstrukcji.
 - „Instrukcja odśnieżania dachu dla obiektu Szkoły podstawowej w Niepołomicach przy ul. Suszówka, mieszczącej się na działkach nr 1867/1, 1867/4, 1867/5, 1868/2”, BP Structure, 02.2019 Będzin.
 - „Operat techniczny. Pomiar kontrolny stropu.”, HiLevel Geodezja, Wieliczka 08.2021,
- Przeglądy zabudowy przeprowadzone przez autorów opracowania,
- *Ekspertyza techniczna dotycząca przyczyn powstania nadmiernego ugięcia płyt stropodachu nad częścią edukacyjną zabudowań Społecznej Szkoły Podstawowej im. Lady Sue Ryder w Niepołomicach* opracowana przez KB-Projekty Konstrukcyjne Sp. z o. o. we wrześniu 2021 roku,
- „Ekspertyza geotechniczna określająca warunki gruntowo – wodne w podłożu budynku Szkoły Podstawowej położonej na działce ewidencyjnej nr 1867/4 i 1867/5 w miejscowości Niepołomice na os. Kaptarz” wykonana pod kierunkiem mgr inż. Kamila Wrońskiego w październiku 2021 roku,
- „Projekt wzmocnienia płyt stropodachu nad częścią edukacyjną zabudowań Społecznej Szkoły Podstawowej im. Lady Sue Ryder w Niepołomicach” opracowany przez KB-Projekty Konstrukcyjne Sp. z o. o. w październiku 2021 roku,
- „Ekspertyza stanu technicznego budynku Społecznej Szkoły Podstawowej im. Lady Sue Ryder w Niepołomicach” opracowana przez KB-Projekty Konstrukcyjne Sp. z o. o. w listopadzie 2021 roku,
- Normy obciążenia budowli oraz normy projektowania konstrukcji stalowych, żelbetowych, murowych i drewnianych, a w szczególności:

PN—EN 1990-2004	Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji,
PN—EN 1991-1-1:2002	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje, Część 1-1: Oddziaływania ogólne, Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach,
PN—EN 1991-1-2:2002	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje, Część 1-2: Oddziaływania ogólne, Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru,
PN—EN 1991-1-3:2003	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje, Część 1-3: Oddziaływania ogólne, Obciążenie śniegiem,
PN—EN 1991-1-4:2005	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje, Część 1-4: Oddziaływania ogólne, Oddziaływania wiatru,
PN—EN 1991-1-7:2006	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje, Część 1-7: Oddziaływania ogólne, Oddziaływania wyjątkowe,
PN—EN 1992-1-1:2004	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu, Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,
PN—EN 1992-1-2:2004	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu, Część 1-2: Reguły ogólne, Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe,
PN—EN 1993-1-1:2006	Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych, Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,
PN—EN 1996-1-1:2005	Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych, Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych,
PN—EN 1996-1-2:2005	Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych, Część 1-2: Reguły ogólne – Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe,
PN—EN 1996-2:2006	Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych, Część 2: Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów,
PN—EN 1997-1:2004	Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne, Część 1: Zasady ogólne,

- Literatura przedmiotu oraz tablice projektowe:

Z. Wiłun *Zarys geotechniki* Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, 2000,
ST. Hajdasz *Sposoby ustalenia zużycia technicznego budynków i budowli*, Promiks, 1991 r,
J. Hadyna *Utrzymanie obiektów budowlanych – materiały MOIIB* – Kraków, 2005,
Pod red. L. Runkiewicz *Diagnostyka obiektów budowlanych*, Wyd. Naukowe PWN 2020

3. Opis budynku

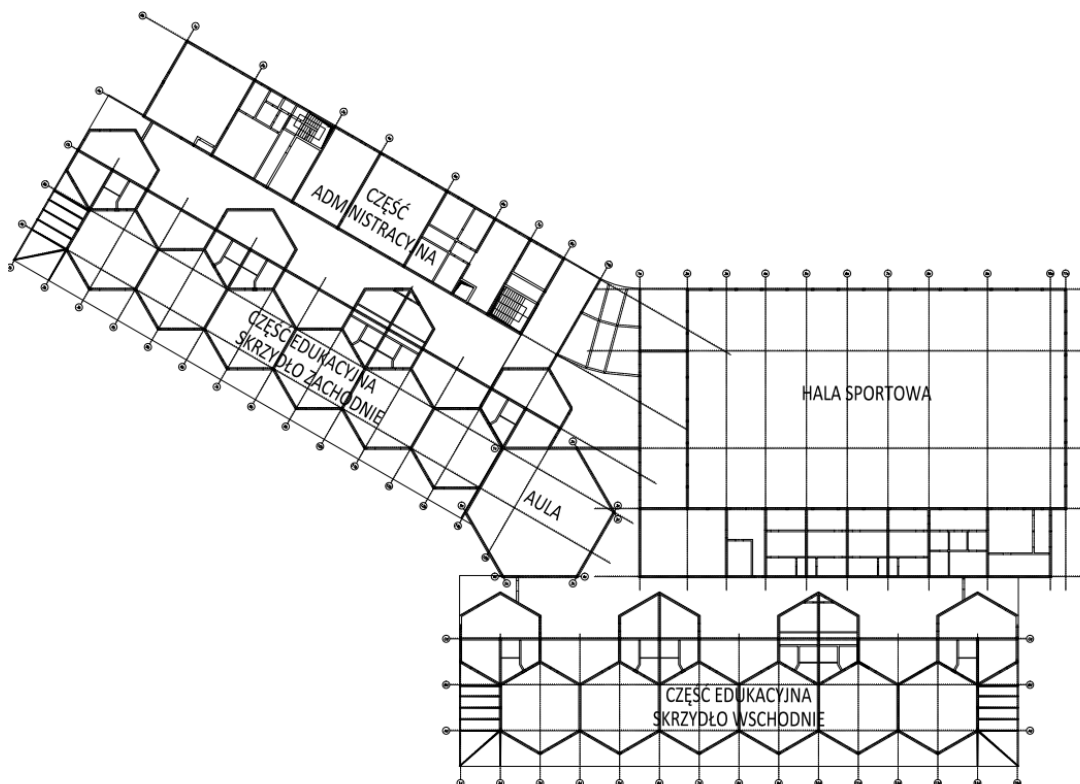
3.1. Opis ogólny budynku

Budynek Społecznej Szkoły Podstawowej im. Lady Sue Ryder zlokalizowany jest na działkach nr 1867/1, 1867/4, 1867/5, 1868/2 przy ul. Suszówka w Niepołomicach. Budynek szkoły w rzucie kondygnacji nadziemnych posiada nieregularny kształt dający zamknąć się w prostokącie o wymiarach 85,50 x 123,90 m. Został wzniesiony w latach 2016-2017.



Fot. 1 Widok ogólny szkoły (wg strony www.architekturaibiznes.pl)

W budynku tym funkcjonalnie zostały wydzielone: część edukacyjna – mieszcząca się w skrzydle wschodnim i zachodnim budynku znajdują się w niej sale lekcyjne, część sportowa obejmująca halę sportową wraz z salą gimnastyczną, szatniami i zapleczem, część administracyjna obejmująca pomieszczenia dyrekcji szkoły, świetlicę, pomieszczenia biblioteki, gabinety specjalistyczne, pokój nauczycielski oraz jadalnię z zapleczem, oraz część ogólną obejmującą strefę wejściową wraz z szatniami i aulę. Poniżej zamieszczono schemat układu szkoły.



Rys. 1 Schemat układu szkoły.

Budynek posiada jedną kondygnację nadziemną, jedynie część administracyjna szkoły posiada dwie kondygnacje nadziemne. Budynek w całości nie posiada podpiwniczenia. W budynku wykształcono dylatację dzielącą budynek linią o nieregularnym przebiegu.

Ustrój nośny budynku szkoły wykonano w postaci ścian murowanych z pustaków silikatowych oraz pianobetonowych uzupełnionych układem słupków (trzpieni) żelbetowych. W obrębie strefy wejścia do budynku oraz auli układ nośny tworzy układ słupów żelbetowych. Strop między kondygnacyjny wykonany został jako monolityczny strop żelbetowy oparty za pośrednictwem wieńca na ścianach murowanych. Budynek szkoły poza halą sportową przekryty został stropodachem odwróconym. Konstrukcję nośną stropodachu stanowi monolityczna płyta żelbetowa lokalnie uzupełniona układem belek żelbetowych. Dodatkowo w obrębie skrzydła wschodniego oraz zachodniego konstrukcję zewnętrznych segmentów stropodachu stanowi układ wspornikowo zamocowany ruszt stalowy, przekryty blachą trapezową T60 gr. 0,75mm, stanowiącą usztywnienie ustroju oraz umożliwiającą wykonanie warstw wykończeniowych zadaszania. Nad halą sportową konstrukcję dachu uformowano w postaci stalowego dachu złożonego z dźwigarów kratowych. Układ dźwigarów został również usztywniony blachą trapezową T60 gr. 0,75mm na której uformowano układ warstw wykończeniowych. Pokrycie obiektu uformowane zostało w postaci membrany oraz papy termozgrzewalnej.

Posadowienie budynku szkoły podstawowej uformowane zostało w sposób bezpośredni na układzie monolitycznych żelbetowych łąw i stóp fundamentowych. Fundamenty posadowiono na zagęszczonym nasypie budowlanym uformowanym w postaci piasków średnich i drobnych.

3.2. Zakres prac naprawczych

W budynku Społecznej Szkoły Podstawowej im. Lady Sue Ryder w Niepołomicach stwierdzono szereg nieprawidłowości technicznych, które zostały szczegółowo opisane i zinventaryzowane w ramach opracowań:

- *Ekspertyza techniczna dotycząca przyczyn powstania nadmiernego ugięcia płyt stropodachu nad częścią edukacyjną zabudowań Społecznej Szkoły Podstawowej im. Lady Sue Ryder w Niepołomicach* opracowana przez KB-Projekty Konstrukcyjne Sp. z o. o. we wrześniu 2021 roku,
- *„Ekspertyza geotechniczna określająca warunki gruntowo – wodne w podłożu budynku Szkoły Podstawowej położonej na działce ewidencyjnej nr 1867/4 i 1867/5 w miejscowości Niepołomice na os. Kaptarz”* wykonana pod kierunkiem mgr inż. Kamila Wrońskiego w październiku 2021 roku,
- *„Projekt wzmocnienia płyt stropodachu nad częścią edukacyjną zabudowań Społecznej Szkoły Podstawowej im. Lady Sue Ryder w Niepołomicach”* opracowany przez KB-Projekty Konstrukcyjne Sp. z o. o. w październiku 2021 roku,
- *„Ekspertyza stanu technicznego budynku Społecznej Szkoły Podstawowej im. Lady Sue Ryder w Niepołomicach”* opracowana przez KB-Projekty Konstrukcyjne Sp. z o. o. w listopadzie 2021 roku,

W obrębie budynku stwierdzono istnienie istotnych wad, które mogą zagrażać bezpieczeństwu obiektu. Do wad tych należą brak dostatecznej nośności i sztywności żelbetowej płyty stropodachowej nad salami lekcyjnymi oraz brak dostatecznej nośności skrajnych krzyżulców kratowych dźwigarów stalowych nad salą gimnastyczną. Nieprawidłowości w zakresie żelbetowych płyt stropodachowych nad salami lekcyjnymi objawił się nadmiernym ugięciem dochodzącym do około 16 cm oraz zarysowaniem płyty w strefie podpór pośrednich. Nieprawidłowości w zakresie skrajnych krzyżulców kratowych dźwigarów stalowych nad salą gimnastyczną na chwilę obecną nie objawiło się w postaci widocznych uszkodzeń. Zakres prac przewidzianych do usunięcia tych nieprawidłowości, realizowanych w trybie pilnym jako prac mających na celu zabezpieczenie obiektu jest przedmiotem oddzielnego opracowania.

W obrębie budynku szkoły stwierdzono dodatkowo szereg innych nieprawidłowości, które jednak nie mają znaczenie dla bezpieczeństwa obiektu, a jedynie wpływają negatywnie na estetykę budynku, komfort użytkowania oraz przyspieszają tempo zużycia technicznego i obniżają trwałość substancji budynku. Do wad tych należą stwierdzone liczne zarysowania murowanych ścian nośnych i ścian działowych, nadmierne ugięcia stropów (w części administracyjnej, auli) oraz rozspojenia w strefie dylatacji konstrukcyjnej. W obrębie ściany zewnętrznej w poziomie parteru stwierdzono istotne zawilgocenia przejawiające się przebarwieniem. W ramach robót budowlanych zalecanych do wykonania jako prac naprawczych dla powstałych uszkodzeń jako prac konserwacyjnych mających na celu przywrócić właściwą estetykę budynku oraz spowolnić tempo zużycia technicznego należy wykonać następujący program prac:

- a) dokonać naprawy zarysowań ścian murowanych poprzez ich iniekcyjne sklejenie i ewentualne zszycie,

- b) wykonać dodatkowe stężenie ścian murowanych w obrębie ścian istotnie zarysowanych poprzez wykonanie wieńca spinającego z taśm z włókna węglowego,
- c) wykonać rozcięcie elementów wykończenia w obrębie dylatacji budynku,
- d) wykonać osuszenie tynków w obrębie zawilgoconej ściany zewnętrznej,
- e) wykonać usztywnienie żelbetowych elementów nośnych stropodachu nad aulą (z uwagi na obliczeniowe przekroczenie warunku dopuszczalnego ugięcia),
- f) wykonać usztywnienie żelbetowych elementów nośnych stropu i stropodachu nad częścią administracyjną (z uwagi na obliczeniowe przekroczenie warunku dopuszczalnego ugięcia),
- g) wykonać usztywnienie żelbetowych elementów nośnych stropodachu nad częścią komunikacyjną (z uwagi na obliczeniowe przekroczenie warunku dopuszczalnego ugięcia).

Prace te nie decydują o bezpieczeństwie budynku, a jedynie o komforcie użytkowania. Prace te można prowadzić w dalszej perspektywie czasu jedynie jako prace konserwacyjne mające na celu przywrócić właściwą estetykę budynku oraz spowolnić tempo zużycia technicznego.

4. Opis prac naprawczych

4.1. Naprawa zarysowania ścian

Istniejące ściany murowane stanowiące konstrukcje wsporcza dla stropów i stropodachów w przestrzeni posiadają liczne spękania i rozpojenia. W obrębie tych uszkodzeń zinwentaryzowanych w ramach „*Ekspertyzy stanu technicznego budynku Społecznej Szkoły Podstawowej im. Lady Sue Ryder w Niepołomicach*” opracowanej przez KB-Projekty Konstrukcyjne Sp. z o. o. w listopadzie 2021 roku wszystkie rysy zaleca się zszyć poprzez zastosowanie kotew stalowych skręcanych #8 układanych w co drugą pionie muru. Do tego celu zaleca się użyć pręty HeliBar o specjalnym helikoidalnym kształcie wykonane z austenitycznej stali nierdzewnej klasy Grade 304. Wklejenie prętów HeliBar z użyciem zaprawy HeliBond według zaproponowanego układu w wyciętą spoinę na głębokości około 3,5 cm (+ grubość warstwy tynku) przywraca integralność konstrukcji murowej.

Pręty HeliBar należy układać w szczelinie po całkowicie wyczyszczonej spoinie na pełną grubość. Pręty mocować w ułożonej zaprawie HeliBond. Helibary układać tak, aby były zakotwione w niespękanym murze co najmniej na długość 35 cm. Sposób ułożenia przedstawia załączony rysunek.

Spękanie na całej długości należy wypełnić niskociśnieniowo iniektem pozwalającym na zespolenie konstrukcji murowej w stopniu odpowiadającym wytrzymałości zaprawy. Wszelkie rysy i rozpojenia w ścianach murowanych o rozwarości powyżej 2,0 mm (mierzone na budowie po nacięciu tynku) należy wypełnić przy pomocy zaczynu cementowego lub dedykowaną zaprawą do iniekcji. Rysy i rozpojenia mniejsze należy iniektować mikrocementem, zaczynem modyfikowanym, zaczynem cementowo - polimerowym lub żywicą. Zaczyn cementowy stanowi dyspersję cząstek cementu w wodzie. Stosowanie samego

zaczynu do iniekcji jest technologicznie kłopotliwe, stąd zaleca się do modyfikowanie zaczynu z mikrocementu przy pomocy pyłów mikrokrzemionki. Alternatywnie należy stosować gotowe zaprawy np. Pagel – zaczyn cementowy do kotwienia i iniekcji lub inny równoważny produkt.

Po ułożeniu prętów HeliBar warstwy wykończeniowe przywrócić do stanu pierwotnego.

W rejonie rozpojenia pomiędzy częścią murową i wypełniającym trzonem żelbetowym należy zastosować pręty ocynkowane #6 układane w co drugiej spoinie (analogicznie jak pręty HeliBar). Pręty należy wkleić do elementu żelbetowego w otworze wierconym #8 głębokim na około 10 cm przy pomocy zaczynu cementowego. Długość pręta 45 cm (10 cm + 35 cm). Pręt w układany w spinie muru dwustronnie na głębokości około 3,5 - 4 cm od lica muru (substancji murowej po zdjęciu tynku) na zaczynie cementowym.

4.2. Stężenie wysokich ścian murowanych

Istniejące ściany murowane należy stężyć realizując spinający wieniec przy wykorzystaniu mat z włókna węglowego. Zaleca się użycie mat szerokości 300 mm SikaWrap 300 C / 60 lub innych o równoważnych parametrach. Każda z wydzielonych sal lekcyjnych o sześciokątnych rzucie powinna być objęta wieńcem od strony zewnętrznej. Maty należy kleić na bazie dedykowanej żywicy na całej długości przylegania bezpośrednio do konstrukcji murowej (fragmentarycznie trzpieni żelbetowych) po ewentualnym wcześniejszym stężeniu prętami HeliBar.

Przejścia przez ściany poprzeczne wieńca dopuszcza się realizować w postaci przepustu wierconego średnicy 25 mm. Mata złożona i przepuszczona przez przepust winna być całkowicie sklejona żywicą, zaś sam przepust wypełniony żywicą w sposób niskociśnieniowy. Łączenie poszczególnych fragmentów maty na długości ułożenia winno wynosić minimum 45 cm

Sposób ułożenia mat oraz detal ukształtowania przepustu przedstawiono na załączonym rysunku. Po ułożeniu mat stężających warstwy wykończeniowe przywrócić do stanu pierwotnego.

4.3. Wykończenie elementów w obrębie dylatacji

Wszystkie warstwy wykończeniowe układane na linii dylatacji konstrukcyjnej winny być wykończone w sposób umożliwiający swobodny ruch dylatacji bez zagrożenia przenoszenia sił rozciągających na elementy wykończenia. W tym celu wszystkie elementy wykończenia: posadzka, płyty kartonowo – gipsowe, tynki winny być nacięte na szerokość minimum 5 mm i połączone w sposób trwale plastyczny. Brak wykształtowania dylatacji na warstwach wykończeniowych stwarza zagrożenie powstania spękania tych elementów wykończeniowych i zaburza estetykę obiektu.

4.4. Usztywnienie stropu i stropodachu

Istniejące belki i płyty stropowe oraz stropodachowe nie posiadają wystarczającej sztywności pozwalającej na minimalizację ugięć tych płyt zgodnie z zaleceniami normowymi. Tym samym zaleca się zwiększenie sztywności tych płyt poprzez zastosowanie taśm z włókna węglowego klejonych do powierzchni żelbetowej.

Zaleca się stosowanie taśmy Sika CarboDur M, jako elementu wytwarzanego w procesie pultruzji włókna węglowego zatopionego w matrycy z żywicy epoksydowej (Carbon Fiber Reinforced Polymer – CFRP). Taśmy Sika CarboDur M należy przyklejać do konstrukcji jako zewnętrzne zbrojenie za pomocą kleju Sikadur-914 lub innych o równoważnych parametrach technicznych. Moduł sprężystości laminatu powinien wynosić co najmniej 205'000 MPa.

Schemat rozmieszczenia taśm przedstawiają załączone rysunki.

5. Zalecenia wykonawcze

Dla przywrócenia odpowiednich cech użytkowych oraz dla ochrony i zabezpieczenia substancji budynku Społecznej Szkoły Podstawowej im. Lady Sue Ryder w Niepołomicach, mieszczącej się na działkach nr 1867/1, 1867/4, 1867/5, 1868/2 w obrębie ewidencyjnym nr 001 Niepołomice prace należy wykonać zgodnie z poniższymi zaleceniami:

1. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z zasadami i sztuką budowlaną w oparciu o przedstawione rysunki wykonawcze lub rozwiązania alternatywne akceptowane przez Inwestora i Projektanta.
2. Dopuszcza się stosowanie rozwiązań materiałowych zastępczych o parametrach równoważnych z przedstawionymi w projekcie.
3. W przypadku pojawienia się dodatkowych rys i pęknięć powiadomić Projektanta
4. Rodzaj, typ, grubość i ułożenie warstw izolacyjnych oraz elementów wykończeniowych wg specyfikacji architektonicznej projektu pierwotnego.
5. W czasie prowadzonych prac budowlanych należy prowadzić monitoring czynników atmosferycznych, przede wszystkim w zakresie ilości opadów atmosferycznych oraz temperatury..
6. W przypadku odkrycia, podczas robót budowlanych, instalacji istniejącej należy je zinwentaryzować, zabezpieczyć i powiadomić Inwestora oraz Projektanta.