

PRACOWNIA PROJEKTOWA architekt MAREK ROSZKOWSKI

70-022 SZCZECIN, UL. BUDZISZYŃSKA 51/9A tel. kom. 601567375

Adres e-mail: marek.roszkowski@hot.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

OBIEKT:	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW ZESPOŁU PLACÓWEK OŚWIATOWYCH W CHOCIWLU
ADRES:	73-120 CHOCIWEL, UL. H. DĄBROWSKIEGO NR 15, DZIAŁKA NR 340/2 OBRĘB 0001
INWESTOR:	GMINA CHOCIWEL 73-120 CHOCIWEL, UL. ARMII KRAJOWEJ NR 52
BRANŻA:	ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA
ARCHITEKTURA PROJEKTANT:	mgr inż. arch. Marek Roszkowski upr. bud. nr 68/Sz/90
OPRACOWANIE:	mgr inż. arch. Marcin Głowacki mgr inż. arch. Marcin Januszkiewicz inż. arch. Karen Buczek
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. arch. Ireneusz Skibski upr. bud. nr 146/Sz/89
KONSTRUKCJA PROJEKTANT:	inż. Roman Kisiel upr. bud. nr 98/Sz/79
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Andrzej Billewicz upr. bud. nr 290/Sz/87

Szczecin, listopad 2020

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis techniczny
2. Obliczenia konstrukcyjne
3. BIOZ

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

PROJEKT WYKONAWCZY

1. Plan sytuacyjny	1:500
2. Rzut piwnic	1:100
3. Rzut parteru	1:100
4. Rzut I piętra	1:100
5. Rzut II piętra	1:100
6. Rzut poddasza	1:100
7. Rzut dachu	1:100
8. Przekrój A-A - budynek nr 1	1:100
9. Przekrój B-B – budynek nr 2	1:100
10. Przekrój C-C – budynek nr 3	1:100
11. Przekrój D-D – budynek nr 4	1:100
12. Przekrój C-C – poddasze bud. nr 3	1:50
13. Elewacja wschodnia i zachodnia	1:100
14. Elewacja południowa i północna	1:100
15. Elewacja południowa, północna i wsch.	1:100

PROJEKT KOLORYSTYKI

16. Elewacja wschodnia i zachodnia	1:100
17. Elewacja południowa i północna	1:100
18. Elewacja południowa, północna i wsch.	1:100

PROJEKT TERMOMODERNIZACJI

19. Zestawienie zewn. stolarki / ślusarki okiennej i drzwiowej – bud. nr 1	1:100
20. Zestawienie zewn. stolarki / ślusarki okiennej i drzwiowej – bud. nr 2	1:100
21. Zestawienie zewn. stolarki / ślusarki okiennej i drzwiowej – bud. nr 3	1:100
22. Zestawienie zewn. stolarki / ślusarki okiennej i drzwiowej – bud. nr 4	1:100
23. Przebudowa schodów zewnętrznych przy wejściu zachodnim do bud. nr 1	1:25
24. Przebudowa schodów zewnętrznych przy wejściu północnym do bud. nr 1	1:25
25. Balustrada schodów i rampy przy budynku nr 1	1:25
26. Docieplenie ściany i cokołu	1:5
27. Układ i kołkowanie płyt styropianowych	1:30
28. Układ płyt i kołkowanie płyt styropianowych wokół otworów	1:25

29. Układ siatek zbrojących wokół otworów	1:30
30. Układ siatek zbrojących na narożniku zewnątrznym	1:10
31. Układ siatek zbrojących na narożniku wewnętrznym	1:10
32. Ocieplenie muru podokiennego	1:10
33. Dylatacja z wykorzystaniem profilu dylatacyjnego	1:10
34. Izolacja pionowa ścian piwnic, ścian fundamentowych schodów i rampy	1:10
35. Izolacja i wykończenie płyty rampy oraz spocznika i schodów	1:5
36. Ocieplenie stropu nad piwnicą	1:5
37. Poszerzenie występu dachu ścian szczytowych nad projektowanym ociepleniem	1:5
38. Obróbka blacharska na styku ocieplonej ściany szczytowej z dachem sąsiednim	1:5
39. Ocieplenie na stropie oraz wymiana podbitki okapu	1:10
40. Ocieplenie stropodachu w budynku nr 2	1:10
41. Wycięcie i mocowanie krokwi stalowej demontowanej na czas montażu urządzeń na poddaszu	1:10
42. Mocowanie i obudowa kanałów wentylacyjnych pod stropem	1:10
43. Przejście kanałów wentylacyjnych przez ściany nośne podłużne	1:10
44. Podłoga poddasza nieużytkowego z płyt OSB na ruszcie drewnianym z ociepleniem stropu	1:25
45. Przejście kanałów wentylacyjnych przez kominy na poddaszu	1:20
46. Lokalizacja budek i półek Lęgowych dla ptaków	1:125

OPIS TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY

do projektu wykonawczego termomodernizacji budynków Zespołu Placówek Oświatowych w Chociwlu.

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

Obiekt: Budynki Zespołu Placówek Oświatowych w Chociwlu

Adres: 73-120 Chociwel, ul. H. Dąbrowskiego nr 15.

Inwestor: Gmina Chociwel

73-120 Chociwel, ul. Armii Krajowej nr 52.

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- inwentaryzacja
- uzgodnienia z Inwestorem
- umowa nr ZP.271.4.2020.JD
- audyt energetyczny
- ekspertyza i jej aktualizacja dot. przyczyn i sposobu likwidacji przecieków i zawilgoceń piwnic w budynkach Zespołu Placówek Oświatowych w Chociwlu.
- Opinia ornitologiczna dotycząca możliwości prowadzenia prac budowlanych bez szkody dla ornitofauny na obiekcie ZSO w Chociwlu wykonana przez Ornitolog Szczecin ul. Herbowa 20 lok.9, 71- 427 Szczecin.

1.2. STAN ISTNIEJĄCY.

Budynki Zespołu Placówek Oświatowych w Chociwlu zostały wybudowane w oparciu o dokumentację projektową opracowaną w latach 1988-1993 przez Biuro Projektów Budownictwa Wiejskiego w Szczecinie. Budynki są częściowo podpiwniczone. Ilość kondygnacji nadziemnych 2-3 z poddaszem nieużytkowym (oprócz budynku nr 1, gdzie poddasze jest częściowo użytkowe jako świetlica). Budynki zostały zaprojektowane i wykonane w systemie tradycyjnym na monolitycznych, żelbetowych płytach fundamentowych z zastosowaniem wzmocnienia podłoża gruntowego oraz posadowień pośrednich na studniach fundamentowych ze względu na trudne warunki gruntowe posadowienia. Ściany zewnętrzne i konstrukcyjne piwnic żelbetowe, monolityczne, wylewane. Ściany obwodowe od wewnątrz licowane cegłą dziurawką(1/4 cegły)i ocieplone styropianem grubości 4 cm. Ściany działowe w piwnicach wykonane zostały z cegły dziurawki grubości 6,5 oraz 12 cm. Schody wejściowe do budynku w konstrukcji żelbetowej na fundamentach żelbetowych w postaci ław i ścian fundamentowych. Ściany nośne wewnętrzne z cegły kratówki gr. 25 cm, a działowe z cegły dziurawki grubości 6,5 i 12 cm. Bloki wentylacyjne wykonane zostały jako prefabrykowane. Stropy zostały wykonane z płyt kanałowych typu WBS grubości 24 cm dla rozpiętości 6,0 m oraz z płyt sprężonych typu SP6 i SP10 grubości 26,5 cm dla rozpiętości 7,2 m. Schody wykonano jako żelbetowe, prefabrykowane. Dach wysoki o konstrukcji stalowej pokryty jest dachówką zakładkową. Dachy lukarn pokryte zostały warstwami papy na lepiku. W budynkach znajdują się pomieszczenia szkoły i przedszkola: sale lekcyjne, pokoje nauczycieli i obsługi, sanitariaty, stołówka, kuchnia z zapleczem, pomieszczenia gospodarcze, biblioteka, czytelnia, gabinet pielęgniarki i psychologa. W podpiwniczeniu znajdują się szatnie, magazyny oraz pomieszczenia gospodarcze. Budynki są ze sobą skomunikowane. Elewacje budynków tynkowane, malowane, w części cokołowej płytka klinkierowa. Na elewacji znajdują się elementy instalacji oświetleniowej, odgromowej, alarmowej i teletechnicznej. Okna PCV z podwójnymi szybami zespolonymi wykonane z lat 90-tych ubiegłego wieku posiadają niewystarczającą izolacyjność cieplną i zostały przeznaczone do wymiany. Zewnętrzne drzwi aluminiowe częściowo przeszklone kwalifikują się również do wymiany. Wszystkie

izolacje termiczne, okna i drzwi nie spełniają obecnych wymagań stawianych izolacyjności dla przegród budowlanych.

1.3. ZAKRES OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt termomodernizacji budynków Zespołu Placówek Oświatowych w Chociwlu, w oparciu o audyt energetyczny wykonany przez firmę Concept z siedzibą w Szczecinie przy ul. Podgórnej 63. Projekt polega na wykonaniu ocieplenia przegród budowlanych obiektu oraz wymianie okien i drzwi w budynku.

Projekty branżowe obejmują dodatkowo: wymianę grzejników i instalacji grzewczych, montaż i zastosowanie systemów zarządzania energią w budynkach szkolnych, zastosowanie systemów odnawialnych źródeł energii-systemy fotowoltaiczne, wymianę oświetlenia na energooszczędne, wymianę systemów wentylacji z rekuperacją i klimatyzacją.

1.4. OPIS WYKONANIA ROBÓT.

Zaprojektowano termomodernizację budynków Zespołu Placówek Oświatowych w Chociwlu, w oparciu o audyt energetyczny. Zlecono wykonanie aktualizacji Ekspertyzy Budowlanej dotyczącej przyczyn oraz sposobu likwidacji przecieków i zawilgoceń piwnic w obrębie budynków szkoły będących przedmiotem termomodernizacji. W roku 2013 została wykonana pierwotna ekspertyza przez mgr inż. Piotra Derenia, która dotyczyła przyczyn i oraz sposobu likwidacji przecieków i zawilgoceń piwnic w obrębie Zespołu Placówek Oświatowych w Chociwlu. Celem aktualizacji ekspertyzy było sprawdzenie, czy zalecenia wskazane w opracowaniu zostały zrealizowane. Wizja lokalna w dniu 05.11.2020 roku wykazała wykonanie prac zleconych Ekspertyzą z roku 2013. Przełożono nawierzchnie utwardzone od frontu budynku i wykonano nowe odwodnienia liniowe i drenaż opaskowy. Nawierzchnia jest w dobrym stanie technicznym, bez zapadlisk oraz zastoisk wód opadowych. Brak oznak występowania spiętrzenia wody gruntowej przy ścianach piwnic. W Ekspertyzie zwrócono uwagę na miejsca, gdzie nadal występują zawilgocenia mimo wykonania wcześniejszych prac. Wskazano zawilgocenie ściany zewnętrznej w poziomie piwnic na całej długości ściany szczytowej zabudowanej rampą. Rampa znajduje się przy budynku żywieniowym od strony zaplecza kuchni. Zaznaczono również zawilgocenie ściany w poziomie piwnic w rejonie schodów wejścia głównego do szkoły. We wskazanych miejscach zaplanowano realizację prac mających na celu zabezpieczenie ścian zewnętrznych przed wilgocią. Zaprojektowano wykonanie właściwej izolacji pionowej ściany budynku osłoniętej rampą poprzez usunięcie zasypu gruntowego przy ścianach rampy i ścianie piwnicy budynku. Po odsłonięciu ścian powierzchnie należy oczyścić i zabezpieczyć izolacją systemową np. firmy Deitermann lub równorzędną. Następnie wykonać izolację termiczną ze styropianu ekstrudowanego zabezpieczonego folią kubełkową. Dodatkowo ściany przy rampie i schodach wejścia głównego należy uszczelnić metodą iniekcji ciśnieniowymi piankami pęczniejącymi oraz od strony wewnętrznej tynkiem wodoszczelnym. W rejonie uszkodzeń ścian piwnic stare tynki usunąć od podłoża, ścianę oczyścić, odgrzybić i zabezpieczyć preparatami neutralizującymi zasolenie.

W ramach projektu przebudowano schody zewnętrzne przy wejściu północnym do budynku nr 1 oraz wejściu zachodnim do budynku nr 1. Sposób przebudowy przedstawiono w części graficznej opracowania. Zaprojektowano we wszystkich

budynkach nowe okna z profili PCV, drzwi aluminiowe, parapety i obróbki z blachy tytan-cynk.

Zaprojektowano izolację przeciwwilgociową rampy, a powierzchnię należy wykończyć terakotą mrozoodporną. Na rampie i schodach zewnętrznych należy wykonać nowe balustrady ze stali nierdzewnej. Nad otworami drzwiowymi, na elewacjach zaprojektowano daszki aluminiowe pokryte litym poliwęglanem. W celu dostarczenia, umieszczenia i podłączenia central wentylacyjnych zaprojektowanych w przestrzeni poddasza, zaplanowano wykonanie otworów technologicznych w połaci dachu. W tym celu należy we wskazanych miejscach oznaczonych na rzucie dachu i poddasza, zdemontować istniejące pokrycie dachu i wykonać wycięcie fragmentu stalowej krokwi, która powróci na swoje miejsce po dostarczeniu materiałów na poddasze i zostanie przykręcona za pomocą płaskowników i śrub M12 do istniejącej stalowej więźby. Przez powiększony w ten sposób otwór dostarczone zostaną za pomocą zewnętrznego dźwigu samojazdnego centrale wentylacyjne oraz inne materiały niezbędne do wykonania prac termomodernizacyjnych. Po dostarczeniu materiałów i powrocie na swoje miejsce stalowej, wcześniej wyciętej krokwi, należy uzupełnić i przywrócić pokrycie dachu. Na istniejącej posadzce poddasza w budynkach szkoły zaprojektowano ruszt z belek drewnianych 10x10 cm i 10x15 cm przekryty płytami OSB na pióro i wpust grubości 25 mm. Między belkami rusztu należy ułożyć wełnę mineralną na paraizolacji z folii zgodnie z opisem przyjętym w wariancie optymalnym do realizacji w oparciu o audyt energetyczny. Z obliczeń konstrukcyjnych wynika, że istniejące stropy bezpiecznie przenoszą dodatkowe obciążenia: warstwy docieplenia, ruszt z belek drewnianych, płyt OSB, ciężar urządzeń i central wentylacyjnych. Na dachu budynków nr 3 i nr 4 od strony południowej zaprojektowano montaż paneli fotowoltaicznych do konstrukcji dachu. Z obliczeń konstrukcyjnych wynika, że istniejąca więźba dachowa bezpiecznie przenosi dodatkowe obciążenia od paneli fotowoltaicznych, które będą zamontowane na połaci dachu. Panele zostaną zamontowane na istniejącym dachu pokrytym dachówką zakładkową ceramiczną typu BRAAS, zgodnie z systemową instrukcją montażu określoną przez producenta paneli.

2.0. PROJEKT DOCIEPLENIA PRZEGRÓD BUDOWLANYCH.

Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

Budynek nr 1

Projekt docieplenia: ściana zewnętrzna przy gruncie.

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 26 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: płyta styropianowa $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)]

Wykonać izolację przeciwwodną pionowych ścian fundamentowych; docieplenie ścian oraz opaski odwadniające, w tym:

- rozebrać istniejące nawierzchnie betonowe stanowiące opaski odwadniające wzdłuż ścian budynku;
- odkopać ściany fundamentowe do poziomu posadowienia budynku 1,5-1,6 m pp,
- skuć na całej wysokości ścian pozostałości tynków; oczyścić szczotkami stalowymi powierzchnie ścian w celu usunięcia zaprawy z poluzowanych i obsypujących się spoin;

- powierzchnię ścian zmyć wodą pod ciśnieniem; powierzchnię ścian zagruntować emulsją gruntującą;
- wykonać na powierzchni ścian cało powierzchniową obrzutkę z zaprawy cementowej M10, celem wypełnienia ubytków spoin. Na powierzchni ścian wykonać narzut z zaprawy cementowo-wapiennej M10 grubości 1,0-1,5cm i wykonać wyprawę tynkarską II kat., wyprawę wyrównującą zagruntować emulsją bitumiczną;
- na powierzchni ścian wykonać dwukrotnie aplikowaną grubowarstwową izolację przeciwwodną z powłokowych mas bitumicznych i wyprowadzić ją ponad teren na wysokość ok. 30cm
- powierzchnię izolacji p/wodnej zabezpieczyć płytami polistyrenowymi XPS gr.26,0cm, mocowanymi do podłoża klejem bitumicznym, współczynnik przenikania nie większy niż $U = 0,13 \text{ (W/m}^2\text{K)}$,
- po wykonaniu docieplenia ścian fundamentowych, wykopy zasypać urobkiem z wykopów spełniającym wymogi materiału zasypowego zagęszczając zasyp w warstwach ok. 20- 30 cm;
- wykonać opaski odwadniające szer. 50 cm z płyty betonowej chodnikowej grubości 6 cm wzdłuż wszystkich elewacji, nadając spadek „od budynku”.
- lico cokołu wykończyć płytkami klinkierowymi; przykleić płytki elewacyjne zgodnie z projektem kolorystyki; stosować wyłącznie zaprawę klejową oraz fugi mrozoodporne. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót dociepleniowych i budowlano- montażowych.

Budynek nr 2

Projekt docieplenia: ściana zewnętrzna przy gruncie.

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 22 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa $\lambda = 0,036 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$

Wykonać izolację przeciwwodną pionowych ścian fundamentowych; docieplenie ścian oraz opaski odwadniające, w szczególności:

- rozebrać istniejące nawierzchnie betonowe stanowiące opaski odwadniające wzdłuż ścian budynku;
- odkopać ściany fundamentowe do poziomu posadowienia budynku 1,5-1,6 m pp,
- skuć na całej wysokości ścian pozostałości tynków; oczyścić szczotkami stalowymi powierzchnie ścian w celu usunięcia zaprawy z poluzowanych i obsypujących się spoin;
- powierzchnię ścian zmyć wodą pod ciśnieniem; powierzchnię ścian zagruntować emulsją gruntującą;
- wykonać na powierzchni ścian cało powierzchniową obrzutkę z zaprawy cementowej M10, celem wypełnienia ubytków spoin; na powierzchni ścian wykonać narzut z zaprawy cementowo-wapiennej M10 grubości 1,0-1,5cm i wykonać wyprawę tynkarską II kat., wyprawę wyrównującą zagruntować emulsją bitumiczną;
- na powierzchni ścian wykonać dwukrotnie aplikowaną grubowarstwową izolację przeciwwodną z powłokowych mas bitumicznych i wyprowadzić ją ponad teren na wysokość ok. 30cm
- powierzchnię izolacji p/wodnej zabezpieczyć płytami polistyrenowymi XPS gr.22,0cm, mocowanymi do podłoża klejem bitumicznym

- po wykonaniu docieplenia ścian fundamentowych, wykopy zasypać urobkiem z wykopów spełniającym wymogi materiału zasypowego zagęszczając zasyp w warstwach ok. 20- 30 cm;
- wykonać opaski odwadniające szer. 50 cm z płyty betonowej chodnikowej grubości 6 cm wzdłuż wszystkich elewacji, nadając spadek „od budynku”.
- lico cokołu wykończyć płytkami klinkierowymi; przykleić płytki elewacyjne zgodnie z projektem kolorystyki; stosować wyłącznie zaprawę klejową oraz fugi mrozoodporne. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót dociepleniowych i budowlano montażowych.

Budynek nr 3

Projekt docieplenia: ściana zewnętrzna przy gruncie. Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 22 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)]

Wykonać izolację przeciwwodną pionowych ścian fundamentowych; docieplenie ścian oraz opaski odwadniające a w szczególności:

- rozebrać istniejące nawierzchnie betonowe stanowiące opaski odwadniające wzdłuż ścian budynku;
- odkopać ściany fundamentowe do poziomu posadowienia budynku 1,5-1,6 m pp,
- skuć na całej wysokości ścian pozostałości tynków; oczyścić szczotkami stalowymi powierzchnie ścian w celu usunięcia zaprawy z poluzowanych i obsypujących się spoin;
- powierzchnię ścian zmyć wodą pod ciśnieniem; powierzchnię ścian zagruntować emulsją gruntującą;
- wykonać na powierzchni ścian cało powierzchniową obrzutkę z zaprawy cementowej M10, celem wypełnienia ubytków spoin; na powierzchni ścian wykonać narzut z zaprawy cementowo-wapiennej M10 grubości 1,0-1,5cm i wykonać wyprawę tynkarską II kat., wyprawę wyrównującą zagruntować emulsją bitumiczną;
- na powierzchni ścian wykonać dwukrotnie aplikowaną grubowarstwową izolację przeciwwodną z powłokowych mas bitumicznych i wyprowadzić ją ponad teren na wysokość ok. 30cm
- powierzchnię izolacji p/wodnej zabezpieczyć płytami polistyrenowymi XPS gr.22,0cm, mocowanymi do podłoża klejem bitumicznym
- po wykonaniu docieplenia ścian fundamentowych, wykopy zasypać urobkiem z wykopów spełniającym wymogi materiału zasypowego zagęszczając zasyp w warstwach ok. 20- 30 cm;
- wykonać opaski odwadniające szer. 50 cm z płyty betonowej chodnikowej grubości 6 cm wzdłuż wszystkich elewacji, nadając spadek „od budynku”.
- lico cokołu wykończyć płytkami klinkierowymi; przykleić płytki elewacyjne zgodnie z projektem kolorystyki; stosować wyłącznie zaprawę klejową oraz fugi mrozoodporne. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót dociepleniowych i budowlano montażowych.

Budynek nr 4

Projekt docieplenia: ściana zewnętrzna przy gruncie

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm.

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)]

Wykonać izolację przeciwwodną pionowych ścian fundamentowych; docieplenie ścian oraz opaski odwadniające, w szczególności:

- rozebrać istniejące nawierzchnie betonowe stanowiące opaski odwadniające wzdłuż ścian budynku;
- odkopać ściany fundamentowe do poziomu posadowienia budynku 1,5-1,6 m pp,
- skuć na całej wysokości ścian pozostałości tynków; oczyścić szczotkami stalowymi powierzchnie ścian w celu usunięcia zaprawy z poluzowanych i obsypujących się spoin;
- powierzchnię ścian zmyć wodą pod ciśnieniem; powierzchnię ścian zagruntować emulsją gruntującą;
- wykonać na powierzchni ścian cało powierzchniową obrzutkę z zaprawy cementowej M10, celem wypełnienia ubytków spoin; na powierzchni ścian wykonać narzut z zaprawy cementowo-wapiennej M10 grubości 1,0-1,5cm i wykonać wyprawę tynkarską II kat., wyprawę wyrównującą zagruntować emulsją bitumiczną;
- na powierzchni ścian wykonać dwukrotnie aplikowaną grubowarstwową izolację przeciwwodną z powłokowych mas bitumicznych i wyprowadzić ją ponad teren na wysokość ok. 30cm
- powierzchnię izolacji p/wodnej zabezpieczyć płytami polistyrenowymi XPS gr.20,0cm, mocowanymi do podłoża klejem bitumicznym
- po wykonaniu docieplenia ścian fundamentowych, wykopy zasypać urobkiem z wykopów spełniającym wymogi materiału zasypowego zagęszczając zasyp w warstwach ok. 20- 30 cm;
- wykonać opaski odwadniające szer. 50 cm z płyty betonowej chodnikowej grubości 6 cm wzdłuż wszystkich elewacji, nadając spadek „od budynku”.
- lico cokołu wykończyć płytkami klinkierowymi; przykleić płytki elewacyjne zgodnie z projektem kolorystyki; stosować wyłącznie zaprawę klejową oraz fugi mrozoodporne. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót dociepleniowych i budowlano montażowych.

Budynki nr 1, 2, 3, 4

Projekt docieplenia: ściany zewnętrzne.

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 22 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)]

Etap pierwszy - przygotowanie podłoża.

Przed rozpoczęciem ocieplania należy zdemontować rynny i rury spustowe, wywiewkę kanalizacji sanitarnej, balustrady schodów, drabiny na dach, zdemontować oświetlenie zewnętrzne i elementy instalacji alarmowej. Po wykonaniu robót demontażowych, sprawdzić nośność i równość podłoża. Oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie stalowe nadproża okienne i drzwiowe, Zagruntować podłoże środkiem zmniejszającym chłonność ściany. Zmyć ściany wodą pod ciśnieniem, aby oczyścić ją z kurzu i pyłu. Po wykonaniu prac przygotowawczych można przystąpić do klejenia płyt.

Etap drugi - przyklejanie ocieplenia.

Układanie płyt styropianowych należy zacząć po zamocowaniu listwy cokołowej i listew przyokiennych. Przed przyklejeniem płyt oczyścić płyty szczotką z luźnych cząstek i pyłu, po czym zaszpachlować cienko ich powierzchnię zaprawą klejącą. Dla

zapewnienia maksymalnej przyczepności płyty trzeba kleić na całej powierzchni w dwóch fazach - tzw. Metodą grzebieniową:- faza pierwsza - zaprawę klejącą nanosi się na płyty gładką stroną pacy i szpachluje;- faza druga - nanosi się drugą warstwę zaprawy klejącej i rozprowadza ją pacą zębatą o zębach 12×12 mm równomiernie na całej powierzchni płyty.

Po przygotowaniu podłoża ściany budynku, ocieplić płytami styropianowymi o grubości 22 cm; klasa reakcji na ogień A1, deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_d \leq 0,036$. Płyty należy przyklejać mijankowo, dosuwając ciasno za pomocą pacy do poprzednio przyklejonych. Nadmiar wychodzącej z boku zaprawy klejącej trzeba usunąć - tak, by nie była widoczna na stykach płyt. Dzięki takiemu sposobowi układania można całkowicie wyeliminować mostki termiczne na stykach.

Należy zwrócić szczególną uwagę na naroża, gzymsy i wykończenie ościeży. Po przyklejeniu płyt (ale nie wcześniej niż po 24 godzinach) można rozpocząć usuwanie ewentualnych nierówności czy uskoków pomiędzy płytami poprzez szlifowanie wełny grubym papierem ściernym lub metalową tarką.

Etap trzeci – zbrojenie, wykończenie.

Po wyrównaniu (przeszlifowaniu) fasadę należy oczyścić szczotką. Następnie przez nałożenie cienkiej warstwy zaprawy

zbrojącej i zatopienie w niej listew narożnikowych z siatką wzmacnia się elementy szczególnie narażone na uszkodzenia, na przykład narożniki i ościeże. Potem cienko zaszpachlować całą powierzchnię fasady zaprawą zbrojącą. Po jej wyschnięciu należy nałożyć zaprawę zbrojącą za pomocą pacy zębatej o zębach 10×10 mm (zaprawę nakłada się na powierzchnię płyt najpierw gładką stroną pacy, a następnie przeciąga po niej zębatą stroną). W świeżą warstwę zaprawy wtopić siatkę (w kierunku: od góry do dołu), łącząc ją na co najmniej 10-centymetrowe zakładki. Aby siatka w tych miejscach nie była widoczna spod warstwy zaprawy zbrojącej (a dokładniej - aby nie pojawiły się zgrubienia na tynku), należy silnie ściągnąć zaprawę. Przed układaniem tynków na suchą warstwę zbrojoną nakłada się podkład tynkarski. Po jego wyschnięciu (ale nie wcześniej niż po upływie 24 godzin) można przystąpić do nakładania tynku. Zawsze układa się go od góry budynku ku dołowi. Całą ścianą jednej elewacji powinna być otynkowana w ciągu jednego dnia celem uniknięcia różnic w barwie tynku.

Po wykonaniu tynków przystąpić do malowania ścian zgodnie z podaną kolorystyką. Zamontować kratki wentylacyjne.

Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót dociepleniowych i budowlano montażowych.

Budynki nr 1, 2, 3

Projekt docieplenia: stropy nad nieogrzewaną piwnicą.

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty z wełny mineralnej, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]

Docieplenie stropów nad nieogrzewanymi piwnicami budynków, z zastosowaniem zaprawy klejącej do płyt z wełny mineralnej i łączników mechanicznych. Wykończenie tynkiem z siatką z włókna szklanego. Współczynnik przenikania nie większy niż $U = 0,25$ (W/m²·K). Docieplenie pozwoli zachować normowe wysokości w piwnicy, jednocześnie niwelując straty ciepła przez nieogrzewaną piwnicę. Ocieplenie należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych i budowlano montażowych.

Budynek nr 2, 4

Projekt docieplenia: strop zewnętrzny nad ostatnią kondygnacją użytkową.

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty z wełny mineralnej, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]

Projekt, dotyczący budynku szkoły i przedszkola, zakresem swym obejmuje czynności:

- wykonać docieplenie przestrzeni strychu nieużytkowego dwoma warstwami mat wełny mineralnej szklanej, ułożonymi naprzemiennie; pierwsza warstwa gr. 10 cm, druga warstwa gr. 8 cm; klasyfikacja ogniowa A1, współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_d = 0,038$ W/mK.

- ocieplenie ułożyć na posadzce istniejącego stropu pomiędzy belkami rusztu drewnianego ułożonego na przemiennie 2 x belki 10x10 cm na paraizolacji. Dolna warstwa rusztu ułożona osiowo w odległościach 83,3 cm, a górna warstwa rusztu ułożona osiowo w odległościach 62,5 cm. Ruszt drewniany zamocować do istniejącej posadzki za pomocą kątowników stalowych i kołków rozporowych. Na ruszcie drewnianym należy wykonać posadzkę z płyt OSB-3 pióro-wpust grubości 25 mm.

Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót dociepleniowych i budowlano montażowych.

Budynek nr 1

Projekt docieplenia: strop zewnętrzny.

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty z wełny mineralnej, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]

Projekt dotyczący budynku nr 1 (budynek żywieniowy) szkoły , zakresem swym obejmuje czynności:

- wykonać docieplenie przestrzeni strychu nieużytkowego warstwami mat wełny mineralnej grubości 18 cm klasyfikacja ogniowa A1, współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_d = 0,038$ W/mK, ułożonymi na posadzce istniejącego stropu pomiędzy belkami rusztu drewnianego ułożonego na przemiennie 2 x belki 10x10 cm na paraizolacji. Dolna warstwa rusztu ułożona osiowo w odległościach 83,3 cm, a górna warstwa rusztu ułożona osiowo w odległościach 62,5 cm. Ruszt drewniany zamocować do istniejącej posadzki za pomocą kątowników stalowych i kołków rozporowych. Na ruszcie drewnianym należy wykonać posadzkę z płyt OSB-3 pióro-wpust grubości 25 mm.

Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót dociepleniowych i budowlano montażowych.

Budynek nr 2

Projekt docieplenia stropodachu w budynku nr 2.

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)]

Projekt zakresem swym obejmuje elementy:

- zdemontować istniejące poszycie stropodachu znajdujące się nad częścią budynku nr 2; zachowując istniejącą izolację,
- wykonać nowe pokrycie stropodachu styropapą wraz z papą nawierzchniową i paroizolacją; do pokrycia stropodachu zastosować płyty styropianowe EPS 100, deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_d \leq 0,036 \text{ W/mK}$, obustronnie laminowane, gr. płyt 18 cm; krawędzie frezowane na pióro i wpust. Na zagruntowanej powierzchni należy rozłożyć paroizolację. Może być ona wykonana ze specjalnych membran bitumicznych lub folii polietylenowej. Płyty należy montować za pomocą ściśle określonej liczby łączników mechanicznych, przeznaczonych do mocowania termoizolacji na dachach płaskich. Po zakończeniu układania kolejnego odcinka, całość dobrze dociska się do podłoża. W strefach narożnych i krawędziowych należy dodatkowo użyć łączników mechanicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót dociepleniowych i budowlano montażowych.

Budynek nr 3 i 4

Projekt docieplenia: strop zewnętrzny w budynkach nr 3 i 4 Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 13 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty z wełny mineralnej, $\lambda = 0,038 \text{ [W/(m·K)]}$

Usprawnienie, dotyczące budynku szkoły i przedszkola, zakresem swym obejmuje czynności:

- wykonać docieplenie przestrzeni strychu nieużytkowego dwoma warstwami mat wełny mineralnej szklanej, ułożonymi naprzemiennie; warstwa o gr. 13 cm; klasyfikacja ogniowa A1, współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_d = 0,038 \text{ W/mK}$.
- ocieplenie ułożyć na posadzce istniejącego stropu pomiędzy belkami rusztu drewnianego ułożonego z belek drewnianych 10x15 cm na paroizolacji. Ruszt należy ułożyć osiowo w odległościach 62,5 cm. Ruszt drewniany zamocować do istniejącej posadzki za pomocą kątowników stalowych i kołków rozporowych. Na ruszcie drewnianym należy wykonać posadzkę z płyt OSB-3 pióro-wpust grubości 25 mm.

Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót dociepleniowych i budowlano montażowych.

Budynek nr 1

Projekt docieplenia: strop zewnętrzny.

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty z wełny mineralnej, $\lambda = 0,038 \text{ [W/(m·K)]}$

Projekt dotyczący budynku dydaktycznego szkoły nad świetlicą, zakresem swym obejmuje czynności:

- wykonać docieplenie przestrzeni strychu nieużytkowego warstwami mat wełny mineralnej szklanej grubości 12 cm, ułożonymi na istniejącym dociepleniu z wełny mineralnej grubości 20 cm. klasyfikacja ogniowa A1, współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_d = 0,038 \text{ W/mK}$.

Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót dociepleniowych i budowlano montażowych.

Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót dociepleniowych i budowlano montażowych.

Wymiana stolarki okiennej.

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,90 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Wymianie podlega stolarka okienna w całym budynku. Zastosować okna z profili PCV w kolorze zgodnym z projektem. Okna wyposażone w potrójną szybę o wsp. $U_g=0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$; wypadkowy współczynnik dla całego okna $U_w \leq 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$;

wyposażone w tzw. „ciepłą ramkę”, wzmocnienia stalowe. Przy układaniu warstwy izolacji należy nałożyć ją częściowo na ramę okienną. W wyniku montażu opisanego powyżej zniweluje się mostki termiczne co pozwoli na ograniczenie strat ciepła przez przenikanie. Zaleca się, aby montaż okien został

wykonany w sposób pozwalający zapewnić warunki przyjęte w dokumentacji audytowej (po termomodernizacji). Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót.

Wymiana stolarki drzwiowej

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,30 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Wymianie podlega stolarka drzwiowa w całym budynku. Drzwi – aluminiowe, lakierowane w kolorze RAL wg projektu kolorystyki; szklone szkłem bezpiecznym, wypadkowy współczynnik dla całych drzwi $U_w \leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$; pochwyty stalowe ze stali nierdzewnej.

Do pomieszczeń gospodarczych / pomocniczych / technicznych zamontować drzwi stalowe, pełne. Przy układaniu warstwy izolacji należy nałożyć ją częściowo na ramę. W wyniku montażu opisanego powyżej zniweluje się mostki termiczne co pozwoli na ograniczenie strat ciepła przez przenikanie. Zaleca się, aby montaż został wykonany w sposób pozwalający zapewnić warunki przyjęte w dokumentacji audytowej (po termomodernizacji). Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót dociepleniowych i budowlano montażowych.

3.0. SPOSÓB WYKONANIA OCIEPLENIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH STYROPIANEM.

Do wykonania ocieplenia ścian zewnętrznych w budynku przyjęto rozwiązanie systemowe np. ATLAS STOPTER lub równoważne o podobnych właściwościach.

System ten jest przeznaczony do ocieplania ścian zarówno budynków istniejących jak i nowo wznoszonych. Warstwę izolacji termicznej w przyjętym systemie stanowią płyty styropianowe odmiany EPS 80-036 FASADA. System powinien posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie. Na elewacjach budynku zaprojektowano warstwę izolacji termicznej w systemie z wykorzystaniem płyt styropianowych. Wykonanie docieplenia polega na przyklejeniu do zewnętrznych powierzchni ścian materiału termoizolacyjnego, wykonaniu warstwy ochronnej zbrojonej siatką z włókna szklanego i wykończeniu powierzchni szlachetnym tynkiem cienkowarstwowym. Zasadniczym sposobem mocowania płyt izolacyjnych jest ich przyklejenie do ściany przy pomocy zapraw klejowych. Podłoże powinno być nośne, stabilne, równe, czyste i nie nasiąkliwe. Nierówności powierzchni przekraczające 1 cm należy wyrównać zaprawą wyrównującą lub zaprawą tynkarską. Płyty izolacji termicznej można przyklejać gdy temperatura powietrza jest nie niższa niż 5°C . Należy stosować płyty styropianowe typu EPS 80-036 FASADA. Elementem mocującym izolację do podłoża jest zaprawa klejowa. Łącze klejowe należy wspomóc dyblami plastikowymi w ilości nie mniejszej niż 6 szt./m^2 . Należy zwiększyć ilość kołków do min. 10 szt./m^2 w strefie brzegowej. Wiercenie otworów na

kołki i wbijanie kołków można wykonać po 2 dniach to znaczy po pełnym związaniu zaprawy klejowej. Strefa rozporowa kołków musi być zakotwiona co najmniej 6 cm w ścianie betonowej i 10 cm w materiałach porowatych. Należy dokładnie policzyć długość kołków dla każdej docieplanej przegrody. Dyble mają posiadać zaślepki styropianowe. Niektóre ściany zewnętrzne budynku szkoły są wykonane jako warstwowe. Kołki należy zawsze zakotwić w ścianie zewnętrznej konstrukcyjnej, a nie w zewnętrznej warstwie grubości 12 cm. Do strefy zakotwienia nie zalicza się grubości tynku. Kołki muszą posiadać atest ITB. Warstwa zaprawy klejowej z zatopioną w niej siatką z włókna szklanego stanowi podłoże pod szlachetną wyprawę tynkarską. Zadaniem siatki zbrojącej jest zabezpieczenie elewacji przed występowaniem rys wywołanych różnicami temperatur. Kolejne pasma siatki zbrojącej muszą być układane z zakładem ok. 10 cm. Warstwa zbrojona w systemie powinna mieć grubość ok. 3 mm, a jej powierzchnia musi być gładka. Wykonywanie warstwy zbrojonej można rozpocząć nie wcześniej niż po 3 dniach od przyklejenia warstwy ocieplenia przy bezdeszczowej pogodzie i temperaturze powietrza nie niższej niż 5⁰C. Warstwę zbrojoną, po całkowitym związaniu kleju należy zagruntować tynkiem podkładowym. Podkład ten oddziela chemicznie warstwę zbrojoną od tynku, zmniejsza jej nasiąkliwość oraz zdecydowanie zwiększa przyczepność tynku wykończeniowego. Ostatnim elementem systemu dociepleń jest wykonanie wyprawy tynkarskiej ze szlachetnych tynków cienkowarstwowych. Warstwa ta zabezpiecza wykonane docieplenie przed wpływem czynników atmosferycznych oraz uszkodzeniami mechanicznymi, a także kształtuje wygląd elewacji budynku. Szczegóły i detale wykonania prac przedstawiono w części graficznej opracowania projektu.

Kolorystykę ścian Zespołu Placówek Oświatowych w Chociwlu należy wykonać zgodnie z przedstawionym w części graficznej projektem kolorystyki elewacji.

Opis kolorów wg palety barw systemu NCS został przedstawiony na projekcie kolorystyki elewacji budynków.

W opracowaniu projektowym uwzględniono zalecenia dotyczące prowadzenia prac związanych z termomodernizacją zawarte w opinii ornitologicznej. W celu rekompensaty utraconych miejsc lęgowych zaprojektowano montaż, wykonanych z drewna, 15 półek lęgowych dla jaskółek oknówek i 5 budek lęgowych dla jerzyków. Półki lęgowe stanowią będą rekompensatę utraconych miejsc lęgowych oknówki natomiast 5 budek lęgowych dla jerzyka zastąpi utracone potencjalne miejsca dogodne do zasiedlenia przez ptaki.

Opracował: mgr inż. architekt Marek Roszkowski

inż. Roman Kisiel

4.0. EKSPERTYZA TECHNICZNA BUDYNKÓW ZESPOŁU PLACÓWEK OŚWIATOWYCH W CHOCIWLU.

Zespół budynków oświatowych został wykonany na podstawie dokumentacji projektowej opracowanej przez Biuro Projektów Budownictwa Wiejskiego w Szczecinie w latach 1988-1993. Budynki zostały zaprojektowane i wykonane w systemie tradycyjnym na monolitycznych, żelbetowych płytach fundamentowych z zastosowaniem wzmocnienia podłoża gruntowego oraz posadowień pośrednich na studniach fundamentowych ze względu na trudne warunki gruntowe posadowienia. Wzniesione budynki posadowione zostały na płytach fundamentowych o grubości 40 cm. Płyty fundamentowe wysunięte zostały ok. 50 cm poza lica ścian piwnic. Płyty betonowe zostały posadowione na podbudowie z chudego betonu grubości 10 cm. Ze względu na spadek terenu oraz grunty nasypowe od strony wschodniej zaprojektowano podbudowę betonową płyty fundamentowej o grubości 55 cm oraz wykonanie na całej powierzchni fundamentów podsypki z pospółki o grubości ok. 40 cm. Dla części płyt fundamentowych zastosowano fundamenty pośrednie w postaci studni z kręgów betonowych. Ściany zewnętrzne i konstrukcyjne piwnic żelbetowe, monolityczne, wylewane. Ściany obwodowe od wewnątrz licowane cegłą dziurawką (1/4 cegły) i ocieplone styropianem grubości 4 cm. Ściany działowe w piwnicach wykonane zostały z cegły dziurawki grubości 6,5 oraz 12 cm. Ściany otynkowane, malowane olejnie, w obrębie pomieszczeń sanitarnych okładziny ceramiczne. Schody wejściowe do budynku w konstrukcji żelbetowej na fundamentach żelbetowych w postaci ław i ścian fundamentowych. Na płytach fundamentowych w budynkach nr 3 i 4 izolacja termiczna została wykonana z płyt styropianowych grubości 4-5 cm przekrytych izolacją z folii budowlanej. Na niej wykonano wylewkę betonową i posadzkę z płytek ceramicznych. Ściany kondygnacji nadziemnych zewnętrzne wykonane jako warstwowe z cegły kratówki gr. 25 cm, styropianu gr 4 cm i cegły kratówki gr. 12 cm. Ściany nośne wewnętrzne z cegły kratówki gr. 25 cm, a działowe z cegły dziurawki grubości 6,5 i 12 cm. Bloki wentylacyjne wykonane zostały jako prefabrykowane dwukanałowe o wym. 53x40x55,5 cm oraz jednokanałowe o wym. 34x40x55,5 cm. Kominy nad ostatnim stropem w przestrzeni poddasza zostały obmurowane cegłą dziurawką gr 12 cm i zwieńczone powyżej dachu czapką żelbetową. Wyloty otworów wentylacyjnych na boki zostały zabezpieczone osłonami. Nadproża wykonano jako prefabrykowane typu L19. Wieńce w poziomie wszystkich stropów wykonano jako usztywniające żelbetowe. Stropy zostały wykonane z płyt kanałowych typu S grubości 24 cm dla rozpiętości 2,90 m, typu WBS grubości 24 cm dla rozpiętości 6,0 m oraz z płyt sprężonych typu SP6 i SP10 grubości 26,5 cm dla rozpiętości 7,2 m. Schody wykonano jako żelbetowe, prefabrykowane. Dach wysoki o konstrukcji stalowej jętkowy zabezpieczony antykorozyjnie, pokryty jest dachówką zakładkową. Dachy lukarn pokryte zostały warstwami papy na lepiku.

Stan techniczny ścian zewnętrznych budynków Zespołu Szkół Oświatowych ocenia się jako ogólnie dobry odpowiedni do wieku budynków. Nie zauważono zarysowań ani spękań na ścianach budynków. Stan techniczny ścian zewnętrznych, przeznaczonych do ocieplenia, pozwala na zamocowanie do nich projektowanych warstw ocieplenia oraz okładziny na elewacji budynków. Z obliczeń konstrukcyjnych wynika, że istniejące stropy bezpiecznie przenoszą dodatkowe obciążenia od warstw izolacyjnych, urządzeń i central wentylacyjnych. Na dachu budynków nr 3 i nr 4 od strony południowej zaprojektowano montaż paneli fotowoltaicznych. Z obliczeń konstrukcyjnych wynika, że istniejąca więźba dachowa bezpiecznie przenosi

dodatkowe obciążenia od paneli fotowoltaicznych, które będą zamontowane na połaci dachu.

Docieplenie ścian zewnętrznych budynków Zespołu Placówek Oświatowych w Chociwlu wykonanie okładziny na elewacji budynków wraz z kolorystyką elewacji, obciążenie stropów warstwami izolacyjnymi i urządzeniami wentylacyjnymi oraz montaż paneli fotowoltaicznych na dachu budynków nr 3 i nr 4 nie wpłynie na zmiany układu konstrukcyjnego budynków i obciążenie fundamentów oraz nie spowoduje przekroczenia naprężeń w gruncie.

Opracował: mgr inż. Andrzej Billewicz