

ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I USŁUG BUDOWLANYCH
„BENBUD”
INŻ. BENEDYKT REDER

ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1 /27, 86-300 Grudziądz
tel./fax. (056) 46 130 32 tel. kom. 0 603 79 86 82
benbud@op.pl



DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Stadium dokumentacji:

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY – BRANŻA
BUDOWLANA**

Przedmiot zamówienia:

Opracowanie dokumentacji budowlano-wykonawczej dla zadania inwestycyjnego pt:
„Termomodernizacja budynku Zespołu Szkół Publicznych w Łasinie przy ul. M.C. Skłodowskiej 14

Nazwa i adres obiektu/inwestycji:

Zespół Szkół Publicznych , obręb Łasin, działka nr ewidencyjny 598/; 86-320 Łasin

Inwestor:

Gmina Miasto Łasin ul. Radzyńska 2 86-320 Łasin

OPRACOWANIE BRANŻOWE

IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA

PODPIS

KONSTRUKCJA
GŁÓWNY PROJEKTANT

inż. BENEDYKT REDER
uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w
specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr uprawnień
UAN/IV/8346/113/TO/88

WŁAŚCICIEL ZAKŁADU inż. BENEDYKT REDER

DATA
OPRACOWANIA

15 października 2015 r.

Spis treści

1.	Zaświadczenie przynależności do PIIB	5
2.	Oświadczenie projektanta	6
3.	Informacja o planie BIOZ	7
3.1.	Część opisowa informacji	7
3.2.	Kolejność realizacji robót	7
3.3.	Elementy, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi	7
3.4.	Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do pracy	8
3.5.	Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwu związanym z wykonywaniem robót	8
3.5.1.	Środki organizacyjne	8
3.5.2.	Środki techniczne	8
4.	Opis techniczny	9
4.1.	Inwestor	9
4.2.	Jednostka projektowania	9
4.3.	Lokalizacja inwestycji	9
4.4.	Podstawa opracowania	9
4.5.	Akty normatywne	9
4.6.	Przedmiot inwestycji	9
4.7.	Opis techniczny stanu istniejącego	9
4.7.1.	Opis technologii budynku - szkoły	9
4.7.2.	Opis technologii budynku – łącznika	10
4.7.3.	Opis technologii budynku sala gimnastyczna	10
4.8.	Roboty rozbiórkowe	10
4.8.1.	Rozbiórka istniejącego pokrycia dachu z papy	10
4.8.2.	Rozebranie przewodów wentylacyjnych	10
4.8.3.	Rozbiórka nakryw kominowych	10
4.8.4.	Skucie tynków i cokołu	10
4.8.5.	Rozbiórka schodów zewnętrznych szczytowych	10
4.8.6.	Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach rozbiórkowych	10
4.9.	Roboty wzmacniające	11
4.9.1.	Wzmocnienie zarysowanych ścian poprzez przemurowanie	11
4.10.	Pokrycie dachu szkoły i łącznika	12
4.10.1.	Podstawowe zasady wykonawcze	12
4.10.2.	Zasady przygotowywania podłoża	14
4.10.3.	Zasady wentylacji pokrycia papowego	14
4.10.4.	Montaż kominka wentylacyjnego	14
4.11.	Obróbka blacharska	17
4.11.1.	Montaż rynien	17
4.11.2.	Zakończenie rynny	17
4.11.3.	Montaż wylotu otwartego	17
4.11.4.	Łączenie rynny	17
4.11.5.	Montaż rury spustowych	17
4.11.6.	Parapety okienne	17
4.11.7.	Pozostałe obróbki blacharskie	18
4.12.	Izolacyjne przeciwwilgociowe ścian fundamentowych i piwnic	18
4.12.1.	Roboty ziemne	18
4.12.2.	Rodzaj gruntu	18
4.12.3.	Izolacje ścian fundamentowych	18
4.12.4.	Izolacja pionowa ścian piwnic	21
4.13.	Izolacje cieplne ścian fundamentowych	24
4.14.	Izolacja pozioma	24
4.15.	Roboty ziemne	27
4.16.	Zadaszenia	27
4.17.	Kraty okienne	27
4.18.	Współczynnik przenikania ciepła dla ścian i dachów	29
4.18.1.	Ściana zewnętrzna – budynek szkolny	29

Termomodernizacja budynku – Zespołu Szkół Publicznych w Łasinie,
ul. M. C. Skłodowskiej 14 86-320 Łasin

4.18.2.	Ściana łącznika	29
4.18.3.	Ściana segmentu dydaktycznego przy sali gimnastycznej	29
4.18.4.	Ściany sali gimnastycznej	30
4.18.5.	Stropodach wentylowany szkoły	30
4.18.6.	Stropodach niewentylowany łącznika	30
4.18.7.	Stropodach wentylowany seg. dydaktycznego	31
4.18.8.	Dach sali gimnastycznej	31
4.19.	Dane geometryczne budynku szkoły	31
4.20.	Termomodernizacja budynku	31
4.20.1.	Termomodernizacja ścian zewnętrznych	32
4.21.	Ocieplenie daszków nad wejściami	37
4.22.	Termomodernizacja dachu i stropodachu wentylowanego	37
4.23.	Gzyms elewacyjny	41
4.24.	Listwy boniowe BP11H3RS	41
4.25.	Malowanie elewacji farbami silikatowymi	41
4.26.	Tynk mozaikowy na cokole	43
4.27.	Roboty murowe	44
4.28.	Nakrywy kominowe	46
4.29.	Technologia wykonania tynków	46
4.30.	Wymiana stolarki okiennej	46
4.31.	Montaż nawiewników higrosterowalnych	46
4.32.	Roboty zewnętrzne	48
4.32.1.	Podjazd dla osób niepełnosprawnych	48
4.32.2.	Schody zewnętrzne wejścia głównego	49
4.32.3.	Pozostałe schody	49
4.32.3.1.	poz. 1.0 Schody wejścia głównego	51
4.32.3.2.	poz. 2.0 Schody od strony północno-zachodniej	54
4.32.3.3.	poz. 3.0 Schody od strony południowo-wschodniej	57
4.32.4.	Fundamenty pod ścianki schodowe	59
4.33.	Opaska wokół budynku	59
4.34.	Ciągi piesze	59
4.34.1.	Wykonanie koryta	60
4.34.2.	Wytyczne wykonania nawierzchni z kostki	60
4.34.3.	Obrzeża betonowe	60
4.34.4.	Układanie kostki	60
4.34.5.	Ubicie nawierzchni z kostek	61
4.34.6.	Spoinowanie	61
4.34.7.	Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu	61
4.35.	Uwagi końcowe	61
4.36.	Uwagi dotyczące dopuszczalnych zmian	61
4.37.	Zastosowanie rozwiązań równoważnych	62
4.38.	BHP przy wykonywaniu robót	62
4.38.1.	BHP przy robotach rozbiórkowych	62
4.38.2.	Warunki BHP przy rusztowaniach	62
4.38.3.	BHP przy robotach ziemnych	63
4.38.4.	BHP przy Robotach betonowych	65
4.38.5.	Roboty izolacyjne, antykorozyjne i dekarские	65
5.	Charakterystyka energetyczna	66
6.	Porównanie systemów przed termomodernizacją i po termomodernizacji	79

Spis rysunków

rys. nr Ps-01	-	Plan sytuacyjny
rys. nr B-01	-	Elewacja północno-wschodnia – inwentaryzacja
rys. nr B-02	-	Elewacja południowo-zachodnia – inwentaryzacja
rys. nr B-03	-	Elewacje – inwentaryzacja
rys. nr B-04	-	Elewacja północno-zachodnia – inwentaryzacja
rys. nr B-05	-	Elewacje – inwentaryzacja
rys. nr B-06	-	Rzut dachu – inwentaryzacja
rys. nr B-07	-	Rzut dachu – inwentaryzacja
rys. nr B-08	-	Elewacja północno-wschodnia – projekt
rys. nr B-09	-	Elewacje – projekt
rys. nr B-010	-	Elewacja południowo-zachodnia – projekt
rys. nr B-011	-	Elewacja północno-wschodnia – projekt
rys. nr B-012	-	Elewacja południowo-wschodnia – projekt
rys. nr B-013	-	Elewacja południowo-zachodnia – projekt
rys. nr B-014	-	Elewacja północno-wschodnia – kolorystyka
rys. nr B-015	-	Elewacje – kolorystyka
rys. nr B-016	-	Elewacja południowo-zachodnia – kolorystyka
rys. nr B-017	-	Elewacja południowo-wschodnia – kolorystyka
rys. nr B-018	-	Elewacje – kolorystyka
rys. nr B-019	-	Podjazd dla osób niepełnosprawnych - fundamenty
rys. nr B-020	-	Podjazd rzut, przekroje
rys. nr B-021	-	Schody od strony północno-zachodniej – odbudowa
rys. nr B-022	-	Schody od strony południowo-wschodniej – odbudowa
rys. nr B-023	-	Schody od strony północno-wschodniej – odbudowa
rys. nr B-024	-	Izolacja pionowa i pozioma ścian piwnicznych, zabezpieczenie wykopu
rys. nr B-025	-	Szczegół docieplenia cokołu
rys. nr B-026	-	Szczegół docieplenia narożnik wypukły
rys. nr B-027	-	Szczegół docieplenia zadaszenia
rys. nr B-028	-	Szczegół docieplenia okno - góra
rys. nr B-029	-	Szczegół docieplenia okno – parapet
rys. nr B-030	-	Szczegół docieplenia okno – przekrój
rys. nr B-031	-	Szczegół docieplenia – ogniomur
rys. nr B-032	-	Szczegół docieplenia zabezpieczenie kolków
rys. nr B-033	-	Kolki wentylacyjne
rys. nr B-034	-	Szczegół docieplenia narożnik wklęsły
rys. nr B-035	-	Dylatacja pionowa
rys. nr B-036	-	Nawierzchnie utwardzone, opaska, chodniki i place
rys. nr B-037	-	Obróbki blacharskie
rys. nr B-038	-	Nakrywy kominowe
rys. nr B-039	-	Szczegół zamocowania konstrukcji zadaszenia

1. Zaświadczenie przynależności do PIIB



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Bydgoszcz 2014-12-02

(miejscowość, data)

Zaświadczenie

Pan/Pani **REDER BENEDYKT**

miejsce zamieszkania
86-300 GRUDZIĄDZ
UL. ŁĘGI 1/27

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym **KUP/BO/2093/01**

i posiada wymagane ubezpieczenia od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2015-01-01

do dnia 2015-12-31

KUJAWSKO POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w BYDGOSZCZY
15-030 BYDGOSZCZ, ul. B. Rumieńskiego 6
tel. 52 366 70 50 • fax 52 366 70 59

PRZEWODNICZĄCY
Rady Okręgowej Izby
prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki
(pieczęć i podpis przewodniczącego)

2. Oświadczenie projektanta

OŚWIADCZENIE

**projektanta – sprawdzającego* o sporządzeniu projektu budowlanego
zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Ja niżej podpisany

BENEDYKT REDER

(imię i nazwisko projektanta)

legitymujący się

dowód osobisty CAW 731478

(nr dowodu osobistego lub innego dokumentu stwierdzającego tożsamość i organ wydający)

nr uprawnień

UAN/IV/8346/113/TO/88

zamieszkały

ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1/27; 86-300 Grudziądz

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane
(Dz.U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zm) zgodnie z art. 20 ust. 4 tej ustawy

oświadczam, że projekt budowlany opracowany dla:

Gmina Miasto Łasin ul. Radzyńska 2 86-320 Łasin

.....
(imię i nazwisko inwestora oraz jego adres zamieszkania)

dotyczący:

**Termomodernizacja budynku Zespołu Szkół Publicznych ul. M.C. Skłodowskiej 14
86-320 Łasin
- działka nr 598/1 obr. Łasin**

.....
(nazwa i rodzaj oraz adres całego zamierzenia budowlanego, rodzaj/ -e obiektu/ -ów bądź robót budowlanych, oznaczenie działki
ewidencyjnej wg ewidencji gruntów i budynków poprzez określenie obrębu ewidencyjnego oraz numeru działki ewidencyjnej)

sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy,
zgodnie z art. 233 Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość
danych zamieszczonych powyżej.

.....
(czytelny podpis)

- Niepotrzebne skreślić

3. Informacja o planie BIOZ

Informacja do opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

BRANŻA	: Budowlana – termomodernizacja budynku Zespołu Szkół Publicznych w Łasinie
OBIEKT	: Budynek szkolny
LOKALIZACJA	: M.C. Skłodowskiej 14 działka nr 598/1 obr. Łasin
INWESTOR	: Gmina Miasto Łasin ul. Radzyńska 2 w imieniu której działa Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o. ul. Mickiewicza 1 11-130 Orneta

3.1. Część opisowa informacji

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego

Zakres robót obejmuje: wymianę pokrycia dachu, termomodernizacja ścian i dachu, izolacją przeciwwilgociową i termiczną ścian piwnicznych..

3.2. Kolejność realizacji robót

- rozbiórka pokrycia dachu,
- rozbiórka obróbek blacharskich,
- wymiana stolarki okiennej w piwnicy,
- termomodernizacja ścian, stropodachu i dachu
- wykonanie pokrycia dachu
- wykonanie obróbek blacharskich,
- wykonanie nakryw komin owych,
- izolacja ścian piwnicznych szkoły.

3.3. Elementy, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Każdy element podlegający wyburzeniu stwarza zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Przewidywane zagrożenia

Lp	Rodzaj zagrożenia	Skala zagrożenia	Miejsce zagrożenia	Czas występowania zagrożenia
1	Wypadki komunikacyjne	częste	drogi komunikacyjne	czas dojazdu, czas pracy, czas powrotu
2	Obrażenia na skutek uderzeń, przygniecenia	częste	teren rozbiórki	czas wykonywania pracy
3	Spadające przedmioty	częste	teren rozbiórki	czas wykonywaniapracy
4	Obrażenia ciała na skutek kontakty z ostrymi przedmiotami	częste	teren rozbiórki	Czas wykonywania pracy
5	Upadki	częste	teren rozbiórki	Czas wykonywania pracy
6	Hałas	sporadyczny	teren rozbiórki	Czas wykonywania pracy
7	Przemoknięcie	sporadyczny	teren rozbiórki	Czas wykonywania pracy
8	Osoby niepowołane w miejscu pracy	stałe	teren rozbiórki	Czas wykonywania pracy

3.4.Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do pracy

Przed przystąpieniem do wykonywania prac remontowych (rozbiórkowych) należy dokonać szkolenie stanowiskowe pracowników.

3.5.Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwu związanym z wykonywaniem robót

3.5.1.Środki organizacyjne

- aktualne badania wysokościowe pracowników,
- ogólne i stanowiskowe szkolenie pracowników pod względem BHP,
- instrukcji na poszczególnych stanowiskach robót (przy węźle betoniarskim, przy stanowisku stolarskim, ciesielskim, itp.)

3.5.2.Środki techniczne

- sprzęt ochrony osobistej (odzież robocza i ochronna),
- sprzęt zabezpieczający (pasy bezpieczeństwa, okulary ochronne, nauszники itp. wygradzenie miejsc pracy, tablice ostrzegawcze.

Data opracowania : 15-10-2015

4. Opis techniczny

OPIS TECHNICZNY

4.1. Inwestor

Gmina Miast Łasin ul. radzyńska 2 86-320 Łasin

4.2. Jednostka projektowania

Zakład Projektowania i Usług Budowlanych „BENBUD” inż. Benedykt Reder
ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1 m 27 86-300 Grudziądz

4.3. Lokalizacja inwestycji

Budynek Zespołu Szkoły Publicznej zlokalizowanej przy ul. M.C. Skłodowskiej 14, na działce nr 598/1 obr. Łasin w rejonie skoncentrowanej zabudowy mieszkaniowej. Zabudowa wolnostojąca.

4.4. Podstawa opracowania

Projekt wykonawczy wykonano w oparciu o :

- Umowa Nr I/PN/053/473/2010 z dnia 17-12-2010 r.
- Projekt budowlany opracowany przez ZP i UB „BENBUD”
- pomiary inwentaryzacyjne dla potrzeb projektowania.

4.5. Akty normatywne.

- Ustawa z dnia 07-07-1994 r Prawo Budowlane (Dz.U. 2015r poz. 1549)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju a 17 lipca 2015 r w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity – Dz. U. 2015r. poz. 1422).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz.U. 2013 r poz. 762).

4.6. Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy jest:

- termomodernizacji ścian zewnętrznych,
- termomodernizacja dachu oraz stropodachu,
- przebudowa schodów wejścia głównego do budynku szkoły,
- przebudowa pozostałych schodów,
- przebudowa ciągów pieszych,
- izolacja ścian piwnicznych,
- budowa podjazdu dla osób niepełnosprawnych.

4.7. Opis techniczny stanu istniejącego.

4.7.1. Opis technologii budynku - szkoły

- Budynek wzniesiony został w drugiej połowie lat 70 – tych posadowienie bezpośrednie (ławy fundamentowe żelbetowe) posadowione w głębokich wykopach ze względu na podpiwniczenie budynku szkoły.
- Konstrukcja ścian nośnych
 - a) fundamentowych – murowane z cegły pełnej gr. 51 cm. na zaprawie cem-wap.
 - b) kondygnacji nadziemnych – murowane z cegły gr. 38 cm na zaprawie cem – wap..
- Konstrukcja klatek schodowych
 - a) biegi żelbetowe
 - b) spoczniki – płyty żelbetowe
 - c) belki spocznikowe – wylewane żelbetowe
- Konstrukcja stropów – prefabrykowane (płyty kanałowe)
- Konstrukcja dachu – stropodach wentylowany, płyta żelbetowa oparta na żebrach żelbetowych.

4.7.2. Opis technologii budynku – łącznika

Konstrukcja ścian nośnych

- fundamentowych – betonowe wylewane na mokro,
- kondygnacji nadziemnych – murowane z cegły gr, 38 cm na zaprawie cem – wap.

Konstrukcja dachu – ze względu na eksploatację budynku nie można było dokonać pełnych odkrywek konstrukcji dachu. W niniejszym opracowaniu przyjęto płytę żelbetowa kanałową gr. 24 cm, izolację z płyt pilśniowych oraz szlichtę.

4.7.3. Opis technologii budynku sala gimnastyczna

Konstrukcja ścian nośnych

fundamentowych – betonowe wylewane na mokro.

kondygnacji nadziemnych – murowane z cegły gr, 38 cm na zaprawie cem – wap.

Konstrukcja dachu – dźwigary z drewna klejonego pokryte płytami warstwowymi gr. 12 cm.

4.8. Roboty rozbiórkowe

Do robót rozbiórkowych i wykuwających zalicza się :

- skucia tynków, (przyjęto 15% tynków do skucia)
- skucie cokołu, (szczyt Sali gimnastycznej)
- wykucie stolarki okiennej,
- zmiana geometrii stolarki okiennej (wykucie/zamurowanie ścian - klatki schodowe)
- demontaż obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych,
- rozbiórka pokrycia z papy,
- rozbiórka elementów zewnętrznych terenu (rozbiórka schodów zewnętrznych, chodników z płytek betonowych, skucie opaski wokół budynku)
- ~~karczowanie drzew i krzewów,~~
- pozostałe roboty rozbiórkowe i demontażowe,

4.8.1. Rozbiórka istniejącego pokrycia dachu z papy.

Rozbiórkę pokrycia dachu należy rozpocząć po uprzednim wygradzeniu terenu i wykonaniu daszków ochronnych nad wejściami. Rozebrane pola połaci dachu należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi.

Rozebraną papę należy spuszczać z dachu za pomocą lin. Nie dopuszcza się zrzucania papy z dachu.

Niedopuszczalne jest również magazynowanie rozebranej papy na dachu. Rozebrane papy należy składować w miejscu wyznaczonym przez Inspektora nadzoru, a następnie zabezpieczyć je folią i przekazać do utylizacji. Protokół z utylizacji papy przekazać należy Zamawiającemu.

4.8.2. Rozebranie przewodów wentylacyjnych.

Rozbiórkę przewodów wentylacyjnych należy rozpocząć od odłączenia zasilania.

Rozbiórkę należy wykonać ze szczególną ostrożnością, aby nie dopuścić do ich uszkodzenia.

Wentylatory te zamontować należy powtórnie po wykonaniu nowego pokrycia dachu. Podstawy wentylatorów należy rozebrać ze szczególną ostrożnością, do ponownego ich montażu.

Rozbiórkę papy należy wykonać na łączniku oraz w pasach okapowych budynku szkoły, w miejscach rozbiórki pasów nadrynnowych.

4.8.3. Rozbiórka nakryw kominowych

Istniejące nakrywy przewodów wentylacyjne na dachu budynku szkoły należy rozebrać i wykonać nowe.

4.8.4. Skucie tynków i cokołu

Luźne tynki na ścianach budynku należy skuć, powierzchnię skutą uzupełnić nowym tynkiem. Przyjęto skucie z powierzchni 40 % pow. elewacji.

4.8.5. Rozbiórka schodów zewnętrznych szczytowych

Istniejące schody zewnętrzne należy rozebrać, a następnie po wykonaniu izolacji i zasypaniu wykopu odtworzyć.

4.8.6. Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach rozbiórkowych.

W odniesieniu do robót rozbiórkowych mają zastosowanie ogólnie obowiązujące przepisy B.H.P. przy robotach budowlanych. Szczegółowe warunki B.H.P. przy robotach rozbiórkowych określone zostały w Rozp. Min. Odbudowy oraz Pracy i Opieki Społecznej z dn. 21.03.1947r. (Dz. U. nr 30 z dn. 29.03 1947r.). Podstawowe przepisy tego rozporządzenia przedstawiają się następująco:

Urządzenia zabezpieczające i ochronne.

Przejścia, pomosty i inne niebezpieczne miejsca powinny być zabezpieczone odpowiednio umocowanymi barierami, a pomosty zaopatrzone w listwy obrzeżne. Znajdujące się w pobliżu miejsca rozbiórki budowle, urządzenia użyteczności publicznej, latarnie, słupy, przewody i drzewa, powinny być odpowiednio zabezpieczone.

Środki zabezpieczające pracowników i urządzenia.

Robotnicy zatrudnieni przy robotach rozbiórkowych powinni być zaopatrzeni w odzież i urządzenia ochronne jak : kaski, rękawice i okulary ochronne, a narzędzia ręczne powinny być mocno osadzone na zdrowych i gładkich trzonkach oraz stale utrzymane w dobrym stanie.

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych, kierownik rozbiórki powinien dokładnie poinformować robotników o sposobie wykonywania robót rozbiórkowych i przeszkolić ich w zakresie przepisów B.H.P. Miejsca ustawienia drabin do wejścia na mury powinien wskazywać kierownik rozbiórki lub majster. Zawiesia do demontażu należy używać atestowane.

Wpływ warunków atmosferycznych na prowadzenie robót rozbiórkowych.

Przy wykonywaniu robót rozbiórkowych należy uwzględniać na nie warunków atmosferycznych, jak deszczu, mrozu, wiatru i odwilży. Podczas silnego wiatru nie wolno prowadzić robót na ścianach lub innych rozbieganych konstrukcjach lub pod nimi, gdyż może zachodzić niebezpieczeństwo zawalenia się tych konstrukcji w wyniku silnych podmuchów wiatru.

Zapewnienie bezpieczeństwa publicznego.

Wszystkie przejścia i przejazdy pozostające w zasięgu prowadzonych robót rozbiórkowych, powinny być w sposób odpowiedni zabezpieczone. W szczególności należy wytyczyć i wyraźnie oznakować tymczasowe drogi okrężne (obejścia i objazdy) lub wystawić wartowników zaopatrzonych w przyrządy sygnalizacyjne bądź też, w przypadkach szczególnie niebezpiecznych zastosować oba środki łącznie.

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych wykonawcy mają obowiązek sprawdzenia, czy w ich zasięgu, w miejscach zagrożonych nie ma osób postronnych

Rozbiórka ręczna.

Wszyscy robotnicy pracujący na wysokości powyżej 4.00 m powinni być zaopatrzeni w pasy ochronne na linach odpowiednio mocowanych do trwałych elementów konstrukcji w danym momencie nie rozbieganych. Zrzucanie wystających lub zwisających części budynku powinny być wykonane szczególnie ostrożnie pod osobistym nadzorem majstra lub kierownika rozbiórki. Miejsca zrzucania gruzu powinny być należycie zabezpieczone. Przy usuwaniu gruzu z większych płaszczyzn należy stosować pochylnie lub zsypy (rynny).

Nie zezwala się gromadzenia gruzu na stropach, balkonach, klatkach schodowych i innych konstrukcjach budynku.

W przypadku prowadzenia robót w dwóch poziomach, dolny poziom powinien być zabezpieczony daszkami ochronnymi.

Uwagi dodatkowe.

Materiały z rozbiórki wywozić sukcesywnie, aby zapewnić bezpieczeństwo pracujących robotników. Do wywozy należy przyjąć samochody samowyladowcza do 5 t. Wywóz materiałów z rozbiórki na najbliższe legalne wysypisko.

4.9.Roboty wzmacniające

Do robót wzmacniających zalicza się :

- wzmocnienie spękanych i zarysowanych ściany szczytowej ponad dachem sali gimnastycznej,

4.9.1. Wzmocnienie zarysowanych ścian poprzez przemurowanie.

- zdemontować naciąg instalacji odgromowej,
- skuć istniejący tynk ze ściany,
- wykuć spękane cegły i wmurować nowe, cegła kl. 150, na zaprawie cem-wap. m8
- w przemurowanym fragmencie ściany przymocować wstrzeliwaną na kołki siatkę typu Ledóchowskiego,
- na siatce wykonać narzut z zaprawy cementowej M-10 i otynkować.

4.10. Pokrycie dachu szkoły i łącznika

Po rozbiórce istniejącego pokrycia dachu łącznika powierzchnię połaci należy wyrównać zaprawą cementową naprawczą, a przesmarować na zimno środkiem IZOLBET. Na tak przygotowane podłoże należy ułożyć

- papę perforowaną,
- papę podkładową gr. 4mm
- papę nawierzchniową gr. 5 mm.

Jako pokrycie przyjęto następujące papy :

- papa perforowana np. PP/50/700
- papa termozgrzewalna wierzchniego krycia np. EXTRADACH WF PYE PV 200 S5 gr. 5,2 mm
- papa termozgrzewalna podkładowa np. EXTRADACH PF PYE PV 200 S5 gr. 4 mm

Papę podkładową należy ułożyć wzdłuż okapu łącznika.

Na dachu budynku szkoły po wykonaniu termomodernizacji części wentylowanej należy ułożyć 1x papę termozgrzewalną gr. 5 mm. Obróbkę kominów wykonać z papy termozgrzewalnej nawierzchniowej gr. 5 mm.

4.10.1. Podstawowe zasady wykonawcze

Zakres stosowania pap zgrzewalnych jest zgodny z ogólnymi zasadami wykonywania zabezpieczeń wodochronnych. Różnice dotyczące zasad wykonywania pokryć dachowych przy użyciu pap asfaltowych tradycyjnych i zgrzewalnych wynikają głównie ze specyficznych właściwości pap nowej generacji, a mianowicie:

- dużej grubości i związanej z tym wysokiej gramatury papy (asfalt potrzebny do przyklejenia zawarty jest w strukturze papy zgrzewalnej),
- wysokiej trwałości, co wiąże się z koniecznością zapewnienia równie wysokiej trwałości pozostałym elementom pokrycia dachowego.

Przed przystąpieniem do wykonywania pokryć dachowych w technologii pap zgrzewalnych należy pamiętać o 10 podstawowych zasadach, których przestrzeganie zapewni końcowy sukces, to znaczy prawidłowo wykonane pokrycie, bezawaryjnie funkcjonujące przez kilkudziesięcioletni okres czasu.

1. Przed przystąpieniem do wykonywania nowego pokrycia lub remontu starego trzeba zapoznać się ze stanem dachu i dokonać wyboru odpowiednich materiałów oraz zdecydować o konieczności wentylacji (szczególnie przy remoncie starych pokryć papowych).

2. Przed przystąpieniem do prac należy dokonać pomiarów połaci dachowej, sprawdzić poziomy osadzenia wpustów dachowych, wielkość spadków dachu oraz ilość przzerw dylatacyjnych i na tej podstawie precyzyjnie rozplanować rozłożenie poszczególnych pasów papy na powierzchni dachu. Wskazane jest wykonanie podręcznego projektu pokrycia z rozplanowaniem pasów papy szczególnie przy bardziej skomplikowanych kształtach dachu. Dokładne zaplanowanie prac pozwoli na optymalne wykorzystanie materiałów.

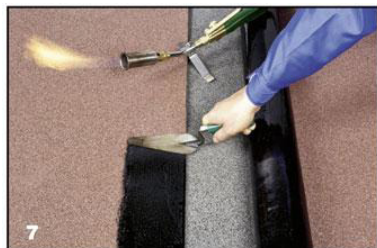
3. Prace z użyciem pap asfaltowych zgrzewalnych można prowadzić w temperaturze nie niższej niż: 0° C w przypadku pap modyfikowanych SBS, +5° C w przypadku pap oksydowanych.

Temperatury stosowania pap zgrzewalnych można obniżyć pod warunkiem, że rolki będą magazynowane w pomieszczeniach ogrzewanych (ok. +20°C) i wynoszone na dach bezpośrednio przed zgrzaniem

4. Nie należy prowadzić prac dekarских w przypadku mokrej powierzchni dachu, jej oblodzenia, podczas opadów atmosferycznych oraz przy silnym wietrze.

5. Roboty dekarские rozpoczyna się od osadzenia dybli drewnianych, rynhaków i innego oprzyrządowania, a także od wstępnego wykonania obróbek detali dachowych (ogniomurów, kominów, świetlików itp.) z zastosowaniem papy zgrzewalnej podkładowej.

6. Przy małych pochyleniach dachu do 10% papy należy układać pasami równoległymi do okapu, przy większych spadkach pasami prostopadłymi do okapu (z uwagi na spowodowaną dużą masą możliwość osuwania się układanych pasów podczas zgrzewania). Minimalny spadek dachu powinien być taki, aby nawet po ugięciu elementów konstrukcyjnych umożliwiał skuteczne odprowadzenie wody. Z tego też względu nachylenie połaci dachowej nie powinno być mniejsze niż 1%, ale zaleca się, aby tam gdzie jest to możliwe przewidzieć większe spadki.



7. Przed ułożeniem papy należy ją rozwinąć w miejscu, w którym będzie zgrzewana, a następnie po przmiarce (z uwzględnieniem zakładu) i ewentualnym koniecznym przycięciu zwinąć ją z dwóch końców do środka. Miejsca zakładów na ułożonym wcześniej pasie papy (z którym łączona będzie rozwijana rolka) należy podgrzać palnikiem i przeciągnąć szpachelką w celu wtopienia posypki na całej szerokości zakładu (12-15 cm).

8. Zasadnicza operacja zgrzewania polega na rozgrzaniu palnikiem podłoża oraz spodniej warstwy papy aż do momentu zauważalnego wypływu asfaltu z jednoczesnym powolnym i równomiernym rozwijaniem rolki. Pracownik wykonuje tę czynność, cofając się przed rozwijaną rolką.

Miaram jakości zgrzewu jest wypływ masy asfaltowej o szerokości 0,5-1,0 cm na całej długości zgrzewu. W przypadku gdy wypływ nie pojawi się samoistnie wzdłuż brzegu rolki, należy docisnąć zakład, używając walka dociskowego z silikonową rolką.

Silę docisku rolki do papy należy tak dobrać, aby pojawił się wypływ masy o żądanej szerokości. Silny wiatr lub zmienna prędkość przesuwania rolki może powodować zbyt duży lub niejednakowej szerokości wypływ masy. Brak wypływu masy asfaltowej świadczy o niefachowym zgrzaniu papy.



9. Arkusze papy należy łączyć ze sobą na zakłady:

- podłużny 8 lub 10 cm,
- poprzeczny 12-15 cm.

Zakłady powinny być wykonywane zgodnie z kierunkiem spływu wody i zgodnie z kierunkiem najczęściej występujących w okolicy wiatrów. Zakłady należy wykonywać ze szczególną starannością. Po ułożeniu kilku rolek i ich wystudzeniu należy sprawdzić prawidłowość wykonania zgrzewów. Miejsca źle zgrzane należy podgrzać (po uprzednim odchyleniu papy) i ponownie skleić. Wypływy masy asfaltowej można posypać posypką w kolorze pokrycia w celu poprawienia estetyki dachu.

10. W poszczególnych warstwach arkusze papy powinny być przesunięte względem siebie tak aby zakłady (zarówno podłużne, jak i poprzeczne) nie pokrywały się. Aby uniknąć zgrubień papy na zakładach, zaleca się przycięcie narożników układanych pasów papy leżących na spodzie zakładu pod kątem 45°.



wykonywania prac
niniejszego

Przepisy BHP obowiązujące podczas
dekarских nie są przedmiotem

opracowania i powinny być ogólnie znane. Należy jednak zwrócić szczególną uwagę na przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące pracowników przy pracach na wysokości i na przepisy przeciwpożarowe. Pracownicy powinni być zaopatrzeni w odpowiednią odzież roboczą i obuwie o grubej podeszwie z protektorami oraz w rękawice i sprzęt zabezpieczający przy pracach na wysokości.

4.10.2. Zasady przygotowywania podłoży

Podłoża przeznaczone pod pokrycia z pap zgrzewalnych muszą spełniać kilka podstawowych wymogów:

- wymagana jest odpowiednia sztywność i wytrzymałość podłoża zapewniająca przeniesienie występujących obciążeń w czasie robót i w czasie eksploatacji dachu,
- wymagana jest równość podłoża, co ma istotny wpływ na prawidłowy spływ wody, przyczepność papy do podłoża i estetykę wykonania pokrycia,
- podłoża powinny być odpowiednio zdylatowane,
- podłoże powinno być oczyszczone z kurzu i zanieczyszczeń oraz zagruntowane roztworem asfaltowym, np. ASFALTOWĄ EMULSJĄ ANIONOWĄ,

4.10.3. Zasady wentylacji pokrycia papowego

Przy renowacji większości dachów i przy wykonywaniu nowych pokryć dachowych na niektórych stropodachach niewentylowanych, z uwagi na wysoki opór dyfuzyjny pap zgrzewalnych zachodzi często konieczność odpowietrzania pokrycia. Aby to osiągnąć proponujemy zastosowanie papy wentylacyjnej perforowanej PP-50/700 oraz kominków wentylacyjnych. Rola papy wentylacyjnej jest niezwykle istotna dla żywotności wykonanego pokrycia. Umożliwia ona odprowadzenie na zewnątrz wilgoci przenikającej przez podłoże i dzięki temu zapobiega powstawaniu pęcherzy. W celu odprowadzenia wilgoci spod pokrycia papowego, należy zastosować kominki wentylacyjne (jeden na ok. 40-60 m²).

4.10.4. Montaż kominka wentylacyjnego

ETAP I.

Podłoże betonowe przed ułożeniem papy perforowanej NP. PP-50/700 należy oczyścić, odkurzyć i zagruntować ASFALTOWĄ EMULSJĄ ANIONOWĄ. Emulsję rozcieńczyć wodą w stosunku max 1:3 (emulsja: woda). Zużycie: ok. 0,2-0,3 kg/m², czas schnięcia ok. 6 godz. Po jednej dobie od zagruntowania podłoże powinno być całkowicie suche. Na suche podłoże układamy bez klejenia papę perforowaną na 2-3 cm zakład. Papy nie należy układać w odległości poniżej 50 cm od okapów, koryt odpływowych, kominów itd.



ETAP II.

Na podłożu z papy perforowanej należy ustawić kominek. Należy przyjąć 1 kominek na około 40 - 60 m² powierzchni dachu.

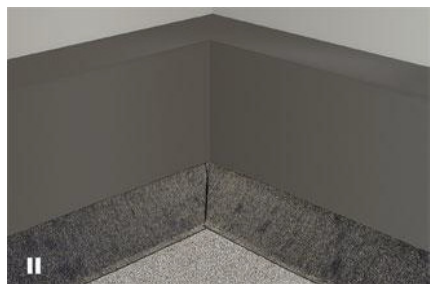
ETAP III.

Na rozłożoną papę perforowaną oraz ustawiony kominek wentylacyjny należy zgrzać papę podkładową i nawierzchniową. Przed zgrzaniem, papę należy naciąć w kierunku prostopadłym do brzegu i wyciąć otwór o średnicy kominka (tak jak to przedstawiono na rysunku). Głębokość nacięcia powinna wynosić ok. 13 cm. Po dokładnym zgrzaniu papy do podłoża należy uszczelnić połączenie kominka wentylacyjnego z papą za pomocą kitu trwale plastycznego.

ETAP IV.

Następnie zgrzewamy sąsiedni pas papy, zwracając uwagę na uzyskanie wypływów wzdłuż zakładu.

Obróbka naroża wewnętrznego (z zastosowaniem KLINÓW DACHOWYCH ROCKWOOL o boku 10 cm).

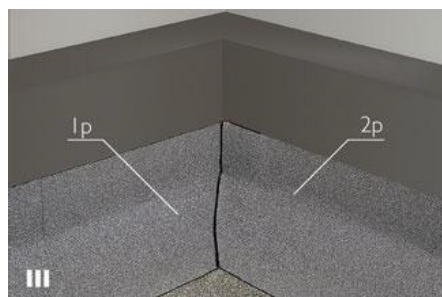
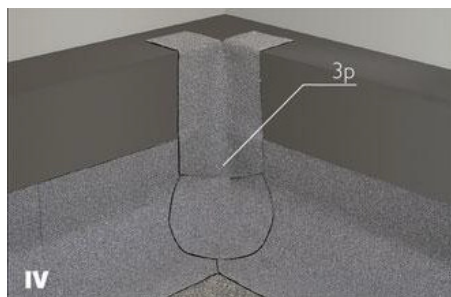


ETAP I.

Po oczyszczeniu i wyrównaniu ścian i połaci dachu należy je zagruntować ASFALTOWĄ EMULSJĄ ANIONOWĄ.

ETAP II.

Na połac dachu zgrzewamy papę podkładową, a następnie wzdłuż linii styku ściany z płaszczyzną połaci układamy IZOKLINY styropianowe (z okleiną z papy asfaltowej).

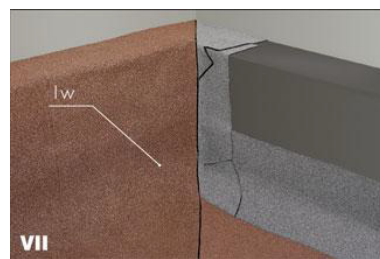
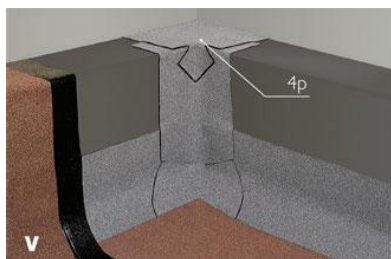


ETAP III.

Następnie wykonujemy obróbkę kątową połączenia połaci dachowej ze ścianą z papy podkładowej (elementy nr 1p i 2p).

ETAP IV.

Naroże wewnętrzne wzmocniamy, zgrzewając element nr 3p. Wyprofilowanie elementu w rejonie naroża powinno być dokładne i staranne. Wypływy masy asfaltowej powinny się pojawić na wszystkich zgrzewanych krawędziach. Element nr 3p należy dopasować do kształtu naroża poprzez odpowiednie nacięcie.

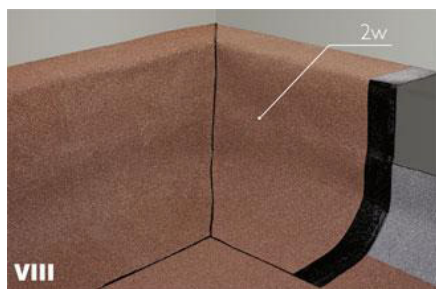


ETAP V.

Następnie wykonujemy zabezpieczenia naroża od góry, zgrzewając element nr 4p. Należy pamiętać o uzyskaniu wypływów masy asfaltowej.

ETAP VI.

Po wykonaniu obróbki naroża z papy podkładowej przystępujemy do pokrycia połaci dachu papą nawierzchniową oraz do wykonania obróbki attyki z papy nawierzchniowej (widoczne z lewej strony).



ETAP VII.

Następnie zgrzewamy element obróbkowy nr 1w.

ETAP VIII.

Następnym etapem obróbki naroża wewnętrznego jest zgrzanie elementu nr 2w. Element nr 2w dochodzi do elementu nr 1w na styk. W miejscu połączenia należy koniecznie uzyskać wypływ masy asfaltowej oraz ewentualnie uszczelnić kitem trwale plastycznym.

ETAP IX.

Ostatnim etapem jest dalsze obrobienie atyki papą nawierzchniową (widoczne z prawej strony).

Przepisy BHP obowiązujące podczas wykonywania prac dekarских nie są przedmiotem niniejszego opracowania i powinny być ogólnie znane. Należy jednak zwrócić szczególną uwagę na przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące pracowników przy pracach na wysokości i na przepisy przeciwpożarowe. Pracownicy powinni być zaopatrzeni w odpowiednią odzież roboczą i obuwie o grubej podeszwie z protektorami oraz w rękawice i sprzęt zabezpieczający przy pracach na wysokości.

Dopuszcza się zastosowanie papy o następujących parametrach :

- dla papy nawierzchniowej :

Podstawowe dane techniczne	
Osnowa	Włóknina poliestrowa 200g/m ²
Masa asfaltowa, zawartość g/m ²	Modyf. SBS min. 3000
Siła zrywająca : wzdłuż/w poprzek N/5cm	750/700
Wydłużenie wzdłużna wzdłuż/w poprzek %	min. 40/40
Giętość w obniżonej temp. Na wałku ϕ 30 mm °C	- 25 °C
Odporność na działania wys. Temp. (2h) °C	+ 100
Grubość : mm	5,0
Gwarancja	15 lat

Dane techniczne papy perforowanej:

- gramatura osnowy (welon z włókna szklanego): 50 g/m²
- zawartość asfaltu niemodyfikowanego: min. 700 g/m²
- perforacja papy: min 12 %
- średnica otworów: 40 \pm 5%mm
- giętość w obniżonych temperaturach: 0° C
- odporność na działanie wysokiej temp., w ciągu 2 h: +70° C
- długość rolki: 20 m
- szerokość rolki: 1,0 m
- grubość: 2,1 \pm 5%mm

Aprobata Techniczna nr AT/2001-11-0148

Certyfikat na znak bezpieczeństwa B/13/10074/02

4.11. Obróbka blacharska

4.11.1. Montaż rynien.

Zastosowano rynny z blachy ocynkowanej gr. 0,60 mm ϕ 180, na łączniku rynny ϕ 150 z blachy ocynkowanej gr. 0,60 mm. Część rynien i rur spustowych do ponownego wykorzystania po demontażu. Czasami dobrze jest założyć rynnę wstępnie, aby ustalić dokładnie jej długość. Nie należy jej wówczas zatrząskiwać w hakach. Prawidłowa długość rynny powinna wynosić : długość dachu + po 1 cm z każdej strony. Następnie należy wyznaczyć miejsce, gdzie będzie zamocowany wylot otwarty (tzw. sztucera). Rynny i rury spustowe mogą być cięte za pomocą wyrzynarki do stali lub piły cyrkulacyjnej z tarczą do stali.

4.11.2. Zakończenie rynny.

Zakończenie rynny należy uszczelnić poprzez wyciśnięcie uszczelnacza dekarckiego na rowek wewnątrz zaślepki. Zaślepkę mocujemy, wciskając ją lekko na krawędź rynny i dodatkowo lutując. Podobnie postępujemy przy zastosowaniu zaślepki uniwersalnej. Zaleca się przymocować zaślepki do rynny wkrętami farmerskimi lub nitami.

4.11.3. Montaż wylotu otwartego.

Montaż wylotu otwartego zaczyna się od zaznaczenia miejsca na rurę spustową, używając wyloty rynny - sztucera. Otwór należy wyciąć używając nożyc lub wycinarki otworów. Następnie należy odgiąć krawędzie otworu w dół tak, aby woda spływała do wylotu otwartego. Zahaczyć należy sztucera o wygięty brzeg rynny i obrócić wokół rynny, a następnie owinać klamry wokół drugiej krawędzi rynny. Zamocować wylot otwarty poprzez zgięcie klamry na tylnym brzegu rynny.

4.11.4. Łączenie rynny.

Łączenie rynny powinno być usytuowane w pobliżu haka rynnowego. Rynny należy łączyć na zakład – min 20 mm lub na styk, pozostawiając ok. 2 mm luzu. Przy łączeniu na styk należy zastosować łącznik. Użycie łącznika jest konieczne, ponieważ umożliwia on ruch rynny pod wpływem zmiany temperatur. Należy wycisnąć niewielką ilość uszczelnacza dekarckiego na środkowy rowek uszczelki gumowej, aby zapobiec ewentualnym przeciekom. Łącznik należy założyć na środek złącza rynny zaczynając od tylnej strony rynny. Następnie należy zagiąć przedni zaczep łącznika w dół i obrócić go do rynny. Zamknąć łącznik małą klamrą. Zabezpieczyć łącznik przed otwarciem, doginając małą klamerkę.

4.11.5. Montaż rury spustowych.

Montaż rury spustowej ϕ 150 mm, na łączniku ϕ 100 mm należy zacząć od zmierzenia odległości pomiędzy wylotem otwartym a fasadą budynku. Wyznaczyć odległość rury spustowej dochodzącej od sztucera do ściany budynku.

Tabela do wyznaczania długości rury spustowej odchodzącej od sztucera do ściany budynku w mm.

Odległość od ściany	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650
Długość rury spustowej	0	70	130	190	250	320	380	440	510	570	630

Następnie należy ustalić położenie pierwszej obejmy rury spustowej. Zamocować obejmę z trzpieniem. Maksymalna odległość między obejmami wynosi 2000 mm. Obejmy owijają rurę spustową. Wylot rury spustowej powinien być zainstalowany około 300 mm od gruntu. Wylot rury spustowej należy zamocować z obu stron do rury, aby nie został uszkodzony zsuwający się śnieg lub lód. Przy ustalaniu długości pionowego odcinka rury spustowej trzeba wziąć pod uwagę, że kolano będzie w nią wsunięte na około 50 mm. Obejma powinna znajdować się w odległości około 40 mm od ściany.

Obróbki blacharskie należy wykonać z blachy ocynkowanej gr. 0,60 mm.

Istniejące obróbki blacharskie na ściankach attykowych szczytowych należy rozebrać.

Obróbki blacharskie należy wykonać w sposób gwarantujący niezaciekanie wody opadowej na ściany. Odległość kapinosa obróbki od ściany wynosić powinna 4 cm.

4.11.6. Parapety okienne

Parapety okienne należy wykonać z blachy ocynkowanej i polakierowanej gr. 0,60 mm. Parapety należy wykonać z jednego kawała blachy. Nie dopuszcza się łączenia blach na długości.

Skrajne części blachy powinny być wywinięte pod kątem prostym do góry na min. 2 cm. Długość podokienników powinna być o ok. 1 cm większa od szerokości otworu w świetle ościeży. Podokiennik

należy „na wcisk” wsunąć aż do okna, podsuwając jego końcową, pionową krawędź pod okapnik w ramie ościeżnicy. Parapet powinna wystawać poza zewnętrzną krawędź ściany (po ociepleniu) na 4 cm.

4.11.7. Pozostałe obróbki blacharskie

Pozostałe obróbki blacharskie należy wykonać z blachy ocynkowanej gr. 0,60 mm.

Obróbki blacharskie powinny wystawać poza lico wykończonej ściany co najmniej 40 mm i być wykonane w taki sposób, aby zabezpieczyły elewację przed zalewaniem wodą deszczową.

4.12. Izolacyjne przeciwwilgociowe ścian fundamentowych i piwnic.

Prace remontowe obejmują wykonanie następujących robót :

- wykonanie izolacji pionowej zewnętrznych ścian fundamentowych,
- wykonanie izolacji termicznej ścian piwnic,
- wykonanie izolacji poziomej ścian piwnic,
- wykonanie robót wykończeniowych

4.12.1. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy skuć istniejące podłoże betonowe w paśmie 2.00 m ora opaski betonowe.

Wykopy przewidziano w paśmie 1,50 m od lica budynku stosując pełne deskowanie ścian wykopu.

Głębokość wykopu ustalono na podstawie pomiarów i ustalono, że poziom posadzki piwnic budynku szkoły usytuowany jest na głębokości śr. 1,60 m ppt. Wykopy należy prowadzić do głębokości posadowienia łąw fundamentowych.

4.12.2. Rodzaj gruntu

W podłożu terenu pod powierzchnią warstwą nasypów gruzowo-próchnicznych . Woda gruntowa nie występuje.

Warstwa Ia - obejmuje torfy.

Są to grunty organiczne o dużej ściśliwości i małym oporze na ścinanie.

Warstwa Ib - obejmuje nasypy budowlane ora grunty organiczne przewarstwione gruzem.

4.12.3. Izolacje ścian fundamentowych

4.12.3.1. Izolacja pozioma metodą iniekcji krystalicznej.

Odtworzenie hydroizolacji poziomej jest niestety kłopotliwe, pracochłonne i dosyć kosztowne. Jednym ze sposobów wykonania wtórnej hydroizolacji poziomej jest wykonanie iniekcji. Iniekcja przeciw wilgoci podciąganej kapilarnie polega na nasączeniu pasa muru w całym jego przekroju takim środkiem, który spowoduje zahamowanie kapilarnego transportu wilgoci. Z czasem, ponad taką blokadą, dzięki zahamowaniu transportu wilgoci, uzyskujemy mur o prawidłowej wilgotności. Usytuowanie otworów iniekcyjnych zależy od stopnia przesiąknięcia wilgocią przegrody, od warunków gruntowych wokół obiektu oraz od tego czy wykonujemy (odtworzamy) też izolację pionową.

W przypadku murów o grubości do 60 cm otwory wierce się z jednej strony muru, a koniec otworu powinien być oddalony o 5–10 cm od przeciwległego krańca przegrody.

Otwory rozmieszcza się w jednym szeregu (odstęp między ich środkami wynosi 10–12,5 cm) lub w dwóch szeregach (szereg otworów górnych musi być przesunięty o połowę odstepu w stosunku do szeregu otworów znajdujących się poniżej), pionowy odstęp między górnym, a dolnym szeregiem nie może przekraczać 8 cm. W murach o szerokości powyżej 60 cm otwory najczęściej wierce się w dwóch rzędach bądź z dwóch stron muru. Średnica otworów zależy od sposobu wtłaczania preparatu iniekcyjnego – w przypadku iniekcji beciśnieniowej powinna wynosić 30 mm, przy iniekcji ciśnieniowej z reguły 10–20 mm. Generalnie zaleca się nachylenie pod kątem 25° tak, aby otwory przechodziły przez co najmniej jedną warstwę spoiny przy murach do 30 cm i przynajmniej dwie spoiny w przypadku murów grubszych. W cienkich murach otwory należy wiercić bardziej stromo (do 40°), w grubych bardziej płasko. Iniekcja może odbywać się beciśnieniowo (grawitacyjnie) bądź też pod ciśnieniem. Preparat **IZOHAN wodochron W** jest koncentratem mikroemulsji silikonowej (SMK). SMK posiada bardzo niską lepkość, wielkość promienia cząsteczek wynosi od 10-9 do 10-10 m jest więc o rząd wielkości mniejsza od pozostałych emulsji, ponadto cząsteczki SMK mogą mieszać się z wodą kapilarną materiału budowlanego, tak że nawet przy wysokim stopniu zawilgocenia możliwa jest duża głębokość wnikania i dobre rozprowadzanie materiału w przegrodzie. Preparat iniekcyjny **IZOHAN wodochron W** można stosować w murach o stopniu przesiąknięcia wilgocią 45-75% bez wstępnego osuszenia muru. W przypadku wyższego zawilgocenia konieczne jest wstępne osuszenie muru w strefie iniekcji (najlepiej gorącym powietrzem). Prace wstępne

obejmują najczęściej przygotowanie podłoża, uszczelnienie miejsc wycieku wody oraz elastyczne uszczelnienie ruchomych szczelin. Rozpoczynamy od usunięcia zniszczonych i nieodpowiednich tynków, jastrychów i powłok malarskich. W przypadku szczelnych posadzek jastrych usuwa się tylko w pasie o szerokości 30 cm przy styku posadzki ze ścianą, jeśli zaś posadzka jest nieuszczelniona – z całej powierzchni. Spoiny należy wydlutować na głębokość co najmniej 2 cm. Mury, szczególnie w obiektach starych, zabytkowych, nie są jednorodne – zbudowane z różnych materiałów, często też znajdują się w nich kawerny, rysy czy pęknięcia. Wtedy przed zastosowaniem właściwego preparatu iniekcyjnego należy wypełnić większe pustki i rysy w murze. Właściwy preparat iniekcyjny powinien rozprzestrzenić się w kapilarach, a nie wypełnić pustki w strukturze muru. Po wywierceniu otworów następuje ich odpylenie (odessanie pyłu), następnie w otwory wprowadza się zaprawę (suspensję) **IZOHAN renobud R-105** wypełniającą rysy i pustki, po czym po rozpoczęciu procesu twardnienia ponownie wykonuje się nawierthy w tych miejscach. Przy wypełnianiu pustek stosuje się zazwyczaj ciśnienie rzędu 2-3 atmosfer. Materiał wypełniający wprowadza się przez wywiercone otwory. Po wykonaniu wstępnej iniekcji wypełniającej pustki i rysy, w ciągu następnych 60 minut, należy wykonać właściwą iniekcję. Oznacza to, że częściowo stwardniałą zaprawę z wstępnej iniekcji należy rozwiąć i w te same otwory wprowadzić mikroemulsję silikonową. Iniekcję beciśnieniową wykonujemy, wlewając preparat **IZOHAN wodochron W** „mokre na mokre” i uzupełniamy tak długo, aż nastąpi całkowite nasycenie muru. Zalecane są przy tym specjalne lejki lub pojemniki dozujące, umożliwiające lepszą kontrolę nasączania muru.

Jeśli w niektórych lejkach, po upływie wymaganej ilości godzin, pozostanie płyn iniekcyjny, należy rozdzielić go na puste już lejki. Lepsze efekty daje iniekcja ciśnieniowa – wtłaczanie preparatu przy jednostajnym niskim ciśnieniu przez pakery niskociśnieniowe, umieszczone w otworach iniekcyjnych lub przy pomocy lancy iniekcyjnej. Iniekcja ciśnieniowa, która może być stosowana także w murach mokrych (zalecane wstępne osuszenie pasa muru), pozwala na kontrolę całego procesu wtłaczania preparatu, a otwory iniekcyjne można wiercić w poziomie.

Po zakończeniu procesu wysycania muru, otwory należy zasklepić za pomocą zaprawy typu PCC **IZOHAN renobud R-103**. Przy wyborze sposobu iniekcji należy kierować się przede wszystkim stopniem przesiąknięcia wilgocią muru. Gdy kapilarny współczynnik przesiąknięcia wilgocią jest wyższy niż 60 % iniekcja grawitacyjna może nie spełnić oczekiwań, wtedy lepiej jest wykonać iniekcję niskociśnieniową. To, czy otwory nawiercamy w jednym czy dwóch rzędach, zależy od grubości muru i tego, czy jest to mur jednorodny czy z przewarstwieniami kamiennymi. W murach mieszanych stosuje się zazwyczaj iniekcje dwurzędowe. W murach wykonanych z małonasiąkliwych kamieni otwory wierce się nie w kamieniu, a w spoinach. W przypadku iniekcji dwurzędowych należy liczyć się z tym, iż nastąpi zwiększenie zużycia **IZOHAN wodochronu W**. W przypadku murów o szerokości powyżej 60 cm wykonuje się najczęściej iniekcje dwustronne. Jeżeli w grubszych murach wykonujemy nawierthy z jednej strony, należy zwrócić uwagę, by otwory przebiegały do siebie równolegle. Wykonanie iniekcji nie gwarantuje wyschnięcia muru. W przypadku SMK trzeba koniecznie zadbać o to, aby fizyczne schnięcie mikroemulsji silikonowej nastąpiło w ciągu tygodnia od wtłoczenia preparatu iniekcyjnego! Bardzo istotne jest fizyczne suszenie poprzez ustawienie urządzeń grzewczych i usuwających wilgoć. Materiał iniekcyjny musi rozłożyć się w całym przekroju muru, aby mógł nastąpić zamierzony skutek. W przypadku SMK (iniekta schnący fizycznie), przy wysokim zawilgoceniu muru i jednocześnie wysokiej wilgotności powietrza, mogą się pojawić z tym problemy. Gdy woda, jako nośnik materiału iniekcyjnego, nie może odparować, materiał iniekcyjny pozostaje płynny i nie może tym samym ujawnić swojego działania. Dopiero wówczas, gdy materiał budowlany uzyska własności hydrofobowe, zapewnione jest przerwanie podciągania kapilarnego i możliwe odparowanie wilgoci powyżej poziomu iniekcji. Samo odtworzenie izolacji poziomej to tylko jeden z etapów prac wykonywanych przy renowacjach. Dalsze prace będą polegać na wykonaniu hydroizolacji pionowej ścian fundamentowych od strony wilgoci gruntowej lub od strony pomieszczenia (tzw. izolacja typu wannowego). Konieczne może być też zastosowanie tynków renowacyjnych (szczególnie przy zasolonych przegrodach), prawidłowe zabezpieczenie cokołów oraz zastosowanie preparatów do zwalczania korozji biologicznej.

4.12.3.2. Sposób stosowania

Koncentrat **IZOHAN wodochron W** należy rozcieńczyć z czystą wodą w proporcjach 1:9. Przygotowany roztwór należy wykorzystać w ciągu jednego dnia. Preparat iniekcyjny **IZOHAN wodochron W** można stosować w murach o stopniu przesiąknięcia wilgocią 45-75 % bez wstępnego osuszania muru. W przypadku wyższego zawilgocenia konieczne jest wstępne osuszenie muru w strefie iniekcji (najlepiej gorącym

powietrzem). Prace wstępne obejmują najczęściej przygotowanie podłoża, uszczelnienie miejsc wycieku wody oraz elastyczne uszczelnienie ruchomych szczelin. Rozpoczynamy od usunięcia zniszczonych tynków, jastrychów i powłok malarskich. W przypadku szczelnych posadzek jastrych usuwa się tylko w pasie o szerokości 30 cm przy styku posadzki ze ścianą, jeśli posadzka jest nieuszczelniona – z całej powierzchni. Spoiny należy wydlutować na głębokość co najmniej 2 cm. Ściana, szczególnie w obiektach zabytkowych, nie jest w środku jednorodna, często można w niej znaleźć niewypełnione fugi, mikrorysy czy nawet większe pęknięcia i pustki. W takim wypadku przed zastosowaniem właściwego preparatu iniekcyjnego wypełnia się większe pustki i rysy w murze. Właściwy preparat czynny powinien rozprzestrzenić się tylko w kapilarach, inaczej nie osiągniemy zamierzonego efektu. Po wywierceniu otworów następuje ich odpylenie (odessanie pyłu), następnie w otwory wprowadza się przy pomocy pompy niskociśnieniowej zaprawę (suspensję) **IZOHAN renobud R-105** wypełniającą rysy i pustki, po czym, po rozpoczęciu procesu twardnienia ponownie wykonuje się nawierty w tych miejscach. Przy wypełnianiu pustek stosuje się zazwyczaj ciśnienie rzędu 2-3 atmosfer. Materiał wypełniający wprowadza się przez wywiercone otwory. Po wykonaniu wstępnej iniekcji wypełniającej pustki i rysy, w ciągu następnych 60 minut należy wykonać właściwą iniekcję. Oznacza to, że częściowo stwardniałą zaprawę z wstępnej iniekcji należy rozwiąć i w te same otwory wprowadzić mikroemulsję silikonową. W przypadku murów o grubości do 60 cm otwory wierci się z jednej strony muru, a koniec otworu powinien być oddalony o 5-10 cm od przeciwległej powierzchni. Otwory rozmieszcza się w jednym (odstęp między ich środkami wynosi 10-12,5 cm) lub w dwóch szeregach (szereg otworów górnych musi być przesunięty o połowę odstepu w stosunku do szeregu otworów znajdujących się poniżej). Odstęp między górnym, a dolnym szeregiem otworów nie może przekraczać 8 cm. W murach o szerokości powyżej 60 cm otwory wierci się w dwóch rzędach bądź z dwóch stron muru. Średnica otworów zależy od sposobu wtłaczania preparatu iniekcyjnego – w przypadku iniekcji bezciśnieniowej powinna wynosić ok. 30 mm, przy iniekcji niskociśnieniowej z reguły 10-20 mm. Generalnie zaleca się nachylenie pod kątem 25°, tak aby otwory przechodziły przez co najmniej jedną warstwę spoiny. W cienkich murach otwory należy wiercić bardziej stromo (do 40°), w grubych bardziej płasko. Iniekcję bezciśnieniową wykonujemy wlewając preparat **IZOHAN wodochron W** „mokra na mokre” i uzupełnia tak długo aż nastąpi całkowite nasycenie muru. Ułatwieniem w metodzie grawitacyjnej są specjalne pojemniki dozujące umożliwiające lepszą kontrolę nasączenia muru. Jeszcze lepsze efekty daje iniekcja ciśnieniowa – wtłaczanie preparatu przy jednostajnym niskim ciśnieniu przez pakery niskociśnieniowe umieszczone w otworach iniekcyjnych lub przy pomocy lancy iniekcyjnej. Iniekcja ciśnieniowa może być stosowana w murach mokrych (zalecane wykonanie wstępnego osuszenia pasa muru), a otwory iniekcyjne można wiercić nawet w poziomie. Wybór pomiędzy iniekcją grawitacyjną, a niskociśnieniową zależy od stopnia przesiąknięcia wilgocią przegrody. Gdy kapilarny współczynnik przesiąknięcia wilgocią jest wyższy niż 60% iniekcja grawitacyjna nie spełni oczekiwań, trzeba wtedy wykonać iniekcję ciśnieniową. Otwory poiniekcyjne należy wypełniać zaprawą **IZOHAN renobud R-103**. Iniekcje dwurzędową wykonuje się przede wszystkim w murach mieszanych. Otwory wierci się w spoinach jeśli przegroda wykonana jest z mało nasiąkliwych kamieni o różnej wielkości i kształtach. W przypadku iniekcji zużycie preparatu iniekcyjnego może wzrosnąć. W przypadku murów o szerokości powyżej 60 cm wykonuje się najczęściej iniekcje dwustronne. Wykonanie iniekcji jednostronnej w grubszych murach też jest możliwe, należy jednak zwrócić szczególną uwagę na to by otwory przebiegały do siebie równolegle. W przypadku SMK trzeba koniecznie zadbać o to, aby fizyczne schnięcie mikroemulsji silikonowej nastąpiło w ciągu tygodnia od wtoczenia preparatu iniekcyjnego!

Poszczególne warstwy izolacji należy wykonywać zgodnie z kartami technologicznymi producenta.

Uwagi

Należy chronić dzieci przed dostępem do preparatu. Przestrzegać przepisów BHP. Zaleca się mycie urządzeń wodą natychmiast po każdorazowym wykorzystaniu.

Wszystkie wymienione parametry odnoszą się do temperatury +23°C i 55% wilgotności względnej powietrza. Wyższe temperatury i niższa wilgotność powietrza przyspieszają, a niższe temperatury i wyższa wilgotność powietrza opóźniają czas obróbki i przebieg twardnienia.

4.12.3.3. Wykonanie iniekcji

1. Wiercenie otworów iniekcyjnych w murze wykonuje się w jednej linii na wybranym poziomie, równoległe do poziomu posadzki w podpiwniczeniu lub przyziemiu w zależności od tego, czy budynek jest podpiwniczony czy też nie. Otwory o średnicy 20 mm wykonuje się przy użyciu młotów udarowo-obrotowych w odstępach co 10-15 cm, w zależności od stanu zasolenia murów. Jeżeli zasolenie murów jest większe niż 0,5% masowych lub gdy nie wykonuje się pomiarów zasolenia, należy wykonywać otwory iniekcyjne co 10 cm. W przypadku minimalnego zasolenia, znacznie poniżej 0,3%, otwory iniekcyjne można wiercić co 15 cm. Stwierdzono bowiem, że - podobnie jak w innych technologiach - zasolenie murów wpływa na zmniejszenie promienia penetracji iniekcji. Otwory iniekcyjne wierci się na głębokości grubości muru minus 5 cm oraz pod kątem 15°-30° do poziomu. Sposób wiercenia otworów ilustrują rysunki przekroju poziomego i pionowego murów wierconych jednostronnie i dwustronnie.
2. Przygotowane otwory iniekcyjne nawilża się przed wprowadzeniem środka iniekcyjnego wodą przez skierowanie do otworu strumienia wody około 0,5 l, który poza nawilżaniem wypłukuje z otworów zwiercinę stanowiącą przeszkodę w penetracji środka iniekcyjnego. Wodę do otworów można skierować z urządzenia iniekcyjnego pod ciśnieniem grawitacyjnym.
3. W przygotowane otwory iniekcyjne wprowadza się grawitacyjnie, po około 30 minutach od nawilżenia, świeżo przygotowany środek iniekcyjny, składający się z cementu portlandzkiego, aktywatora krzemianowego i wody w odpowiednich proporcjach wagowych. Mieszanka ta w czasie iniekcji powinna mieć konsystencję łatwo samopoziomującą się w naczyniu i łatwo wylewającą się z naczynia przez otwór o średnicy 2 cm. Ilość wprowadzonego grawitacyjnie środka iniekcyjnego równa się objętościowo pojemności otworu iniekcyjnego. Środek iniekcyjny w tej technologii jest jednocześnie środkiem zaślepiającym (flekującym) otwory, które po iniekcji można dodatkowo zaślepić tuż przy wylocie, (przy użyciu szpachelki) tym samym środkiem iniekcyjnym, lecz o gęstszej konsystencji. Czynność ta zwiększa estetykę lica muru w strefie iniekcji.
4. Mieszankę iniekcyjną przygotowuje się bez pośrednio przed jej użyciem i należy ją zastosować do 30 minut od czasu dodania wody do składników mieszanki. Przeciwwilgociową izolację pionową wykonuje się w następujący sposób: otwory iniekcyjne wierci się w identyczny sposób jak w przypadku izolacji poziomej, natomiast różnica polega na rozmieszczeniu otworów na płaszczyźnie izolowanej ściany od środka budynku. Płaszczyznę muru zewnętrznego nawierca się siatką otworów iniekcyjnych w odległościach w rzędzie i pionie co 20 cm. W wyjątkowych sytuacjach zasolenia muru otwory należy wiercić w odstępach co 15 cm. Geometria rozmieszczenia otworów pokazana jest na rysunku, przedstawiającym widok ściany od strony nawierców oraz na rysunku przedstawiającym przekrój pionowy izolowanej pionowo ściany. Pozostałe czynności są identyczne, jak podczas wykonywania izolacji poziomej tą metodą.

4.12.4. Izolacja pionowa ścian piwnic.

Wykonanie hydroizolacji fundamentów w systemie bitumicznym dyspersyjnym (wodnym) IZOHAN IZOBUD W

Wilgoć pochodząca z gruntu

Wilgoć gruntowa jest to woda występująca w glebie i wypełniająca naczynia włoskowate w niej występujące.

Wilgoć w gruncie może występować w różnych postaciach. I tak rozróżniamy wody:

- kapilarne (włoskowate) – jest to woda podciągana kapilarnie przez grunt ku górze, gdzie utrzymuje się między jego cząsteczkami dzięki napięciu powierzchniowemu. Zjawisko podciągania wody ku górze zależy od rodzaju gruntu, a przede wszystkim od wielkości ziaren. Największe podciąganie wykazują ily (ponad 50 m), piasek drobnoziarnisty (0,2-0,5 m), piasek gruboziarnisty 0,04-0,15 m, a żwir do 0,03 m.
- przesiąkające - woda przesiąka w dół w kierunku wody gruntowej poprzez warstwy zawierające powietrze, nie wywiera ciśnienia hydrostatycznego. Część tej wody utrzymuje się w gruncie dzięki siłom lepkości.
- zaskórne - jest to woda z opadów atmosferycznych, zbierająca się w gruncie najczęściej nad pokładami o małej przepuszczalności (ił, glina). Poziom wody zaskórnej najczęściej ulega wahaniom, zależnie od intensywności opadów. Wody zaskórne wywierają na obiekt parcie hydrostatyczne stając się wodami naporowymi.
- gruntowe - woda ta wypełnia stale przestrzenie między cząsteczkami w gruntach wodonośnych. Woda gruntowa może występować w spoczynku lub w ruchu. Woda gruntowa wywołuje ciśnienie hydrostatyczne. Wielkość parcia zależy od poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Jako wilgoć gruntowa określana jest również woda pochodząca z opadów, lecz nie wywierająca ciśnienia, czyli woda przesączająca się przez przepuszczalne warstwy gruntu.

Woda nie wywierająca ciśnienia

Woda nie wywierająca ciśnienia, to woda powierzchniowa lub przesączająca się w formie kropli. Na uszczelnioną powierzchnię nie wywiera ona żadnego ciśnienia hydrostatycznego. Z tego rodzaju obciążeniem należy się liczyć tylko wtedy, gdy grunt przepuszczalny ($k > 10^{-4}$ m/s) ma dostateczną głębokość pod podstawą fundamentów oraz materiał, którym zasypywany jest wykop posiada dobrą przepuszczalność, np. piasek, żwir.

Woda musi mieć możliwość przesączania się do naturalnego poziomu wód gruntowych. Wodę infiltracyjną, w przypadku podłoża słabo przepuszczalnego, można odprowadzić, stosując odpowiednio wydajne дренаże.

Woda pod ciśnieniem

Pod pojęciem wody pod ciśnieniem rozumie się wodę wywierającą na element budowli ciśnienie hydrostatyczne.

Wartość ciśnienia uzależniona jest od wysokości słupa wody otaczającej obiekt np.: wody gruntowej, spiętrzonej itp.

Wpływ rodzaju gruntu i wody gruntowej na hydroizolację budowli warstwowej. Przypadek ten występuje również wtedy, gdy na zboczach lub w gruncie słabo przepuszczalnym nie założono дренаżu lub jego założenie jest technicznie niemożliwe. Przy niewielkiej przepuszczalności podłoża, o współczynniku przepuszczalności $\leq 10^{-4}$ m/s należy liczyć się z tym, że woda infiltracyjna, od czasu do czasu spiętrza się przed izolacją i wywiera na nią nacisk jako woda pod ciśnieniem. Podobne oddziaływanie przekazuje na izolację woda gruntowa, której poziom lustra leży powyżej poziomu posadowienia budowli.

W niniejszym opracowaniu przyjęto izolację przeciwwodną (woda pod ciśnieniem). **SYSTEM BITUMICZNY dyspersyjny** (wodny)

W skład systemu wchodzi :

- **IZOHAN IZOBUD WL** lub **IZOHAN DYSPERBIT**- rozcieńczony z wodą 1:1 - jako grunt
- **IZOHAN IZOBUD WM gr. 4 mm**

W skład systemu **IZOHAN IZOBUD W** wchodzi preparaty: **IZOHAN DYSPERBIT** - stosowany do gruntowania podłoży mineralnych

IZOHAN IZOBUD WL - stosowany do gruntowania podłoży mineralnych (po rozcieńczeniu z wodą), wykonywania hydroizolacji przeciwwilgociowych oraz klejenia twardych płyt polistyrenowych typu EPS (styropian)

IZOHAN IZOBUD WM - stosowany do wykonywania przeciwwodnych hydroizolacji grubowarstwowych każdego typu oraz klejenia płyt polistyrenowych

IZOHAN IZOBUD WM - jednoskładnikowa zbrojona mikrowłóknami grubowarstwowa powłoka bitumiczna.

Przygotowanie podłoża

W zależności od rodzaju cech podłoża przeprowadza się prace przygotowawcze. Prace te służą temu, aby zamknąć wszelkie pory w podłożu, a poprzez to zapobiec tworzeniu pęcherzy w warstwie izolacji, jak i w celu skutecznego uszczelnienia wszelkich pęknięć, spoin, narożników wewnętrznych i zewnętrznych. Podłoże musi być stabilne, czyste, wolne od kurzu, smoły i innych powłok antyadhezyjnych. Wystające resztki zaprawy należy zbić, a krawędzie odsadzek oczyścić z gruzu i ziemi. Głębokie spoiny i rysy należy uzupełnić.

We wszystkich kątach wewnętrznych (szczególnie na połączeniach izolacji pionowej z poziomą) należy wykonać fasety. W systemie **IZOHAN IZOBUD W** wyoblenia wykonujemy z mas dyspersyjnych KMB (wyokrąglenia z **IZOHAN renobudu R-103** lub **IZOHAN renobudu R-104**), promień fasety nie powinien przekraczać 2 cm. Do tworzenia wyoblen najlepiej nadaje się kielnia w kształcie kociego języczka.

Alternatywnie fasety możemy wykonać z zapraw mineralnych, najlepiej systemowych typu PCC, wtedy ich promień wynosi 4-5 cm (pamiętamy o tym, że zapraw typu PCC nie aplikujemy na materiały bitumiczne, w tym papy zgrzewalne). Aby uzyskać umocnienie podłoża, zmniejszenie jego nasiąkliwości oraz zapewnić lepszą przyczepność izolacji do podłoża (mostek szczepny) zaleca się gruntowanie. Do gruntowania pod izolacje wykonywane w systemie **IZOHAN IZOBUD W** stosuje się **IZOHAN DYSPERBIT** lub **IZOHAN IZOBUD WL** rozcieńczony z wodą w proporcjach 1:1.

Zdarza się, szczególnie podczas prac wykonywanych podczas ciepłych dni, iż podczas nakładania mas grubowarstwowych na podłożach betonowych dochodzi do tworzenia się pęcherzy na świeżo zaaplikowanej powłoce. Spowodowane jest to tym, iż pod wpływem temperatury powietrze zamknięte w porach pokrytych mleczkiem cementowym zmienia swoją objętość (rozszerza się), powodując odspojenia powłoki. Pęcherze na powłoce mogą się też pojawić przy powierzchniach o dużych porach, nierównych, np. ceglach profilowanych powierzchniowo. Aby tego zjawiska uniknąć potrzebne jest szpachlowanie wypełniające (drapane) masą KMB. Zębatą stroną pacy aplikujemy masę, a po jej wyschnięciu uzupełniamy powstałe 'rowki' w kolejnej operacji roboczej, tworząc równą powierzchnię. Szpachla wypełniająca musi wyschnąć, zanim można będzie rozpocząć następny etap pracy.

Przed nałożeniem **IZOHAN IZOBUD WM** należy odpowiednio przygotować powierzchnię. Należy zbici wystające resztki zaprawy, krawędzie odsadzki fundamentowej należy oczyścić z gruzu i ziemi. Podłoże musi być niezamrożone, nośne, równe, wolne od raków i rozwartych rys, zadziórów oraz szkodliwych zanieczyszczeń. Krawędzie należy sfazować (zukośować) zaś wyoblenia odpowiednio zaokrąglić wykonując fasety (wyokrąglenia z **IZOHAN renobudu R-103** lub **IZOHAN renobudu R-104**). Podłoże powinno być czyste, równe, oczyszczone z kurzu, tłuszczu, powłok malarskich, nacieków, smoły, mleczka cementowego, resztek zaprawy i innych substancji antyadezywcyjnych. Podłoża bitumiczne nadają się do obróbki za wyjątkiem tych zawierających środki zmiękczające. **IZOHAN IZOBUD WM** można stosować na suchym lub lekko wilgotnym podłożu. Wilgotne podłoże wydłuża czas wiązania. Przy bezpośrednim nasłonecznieniu świeżej warstwy izolacyjnej, otwarte albo zamknięte pory mogą powodować tworzenie się pęcherzy. Żeby zapobiec tworzeniu się pęcherzy na powierzchniach nierównych, o dużych porach, np. przy ceglach profilowanych powierzchniowo, potrzebne jest szpachlowanie wypełniające (drapane) masą **IZOHAN IZOBUD WM**. Szpachla wypełniająca musi wyschnąć, zanim można będzie rozpocząć następny etap pracy. Przy murze pełno spoinowym nie jest potrzebna warstwa tynku wyrównawczego. W przypadku występowania wody pod ciśnieniem, w celu zachowania dodatkowej ostrożności, należy podczas wykonywania prac wtopić wkład z tkaniny siatkowej. Założenie wkładu z tkaniny zaleca się stosować w strefach, które są narażone na pęknięcia. Nie zaleca się stosowania **IZOHAN IZOBUD WM** na elementach budowli narażonych na negatywne ciśnienie wody gdyż może to doprowadzić do oderwania warstwy izolacyjnej lub tworzenia się na niej pęcherzy. W miejscach gdzie spodziewane jest występowanie takiego ciśnienia wody należy wykonać uszczelnienie za pomocą **IZOHAN ekofolii wysokociśnieniowej 1-skl.** Podłoże betonowe należy uprzednio zagruntować preparatem **IZOHAN IZOBUD WL** rozcieńczonym z wodą w proporcji 1:1 (woda: **IZOBUD WL**).

Wykonywanie przeciwwilgociowych powłok hydroizolacyjnych

Po przeschnięciu zagruntowanej powierzchni nakładamy właściwą izolację pacą lub szpachlą na grubość zależną od typu izolacji (szczegóły w kartach technicznych). Zaleca się nakładać jednorazowo warstwę nie grubszą niż 2 mm. Dopiero po przeschnięciu pierwszej nanosimy kolejne warstwy. Zawartość opakowania przed rozpoczęciem prac należy wymieszać. Powłokę nanosi się zawsze na stronę ściany narażonej na działanie wody. Należy unikać negatywnego ciśnienia hydrostatycznego. Szczególną uwagę należy zwrócić na to, by powierzchnie kątów wewnętrznych i zewnętrznych były dokładnie pokryte masą. W zależności od obciążenia wodą należy dobrać odpowiednią grubość warstwy izolacyjnej. W przypadku występowania wody bez ciśnienia nakłada się 3-5 kilogramy na metr kwadratowy. W przypadku działania wody pod ciśnieniem - na jeden metr kwadratowy nakłada się około 6 kg preparatu (szczegóły w kartach technicznych poszczególnych preparatów).

W pierwszej kolejności uszczelnia się punkty przyłączenia, tj. miejsca styku ściany zewnętrznej z fundamentem, przejścia rur, studzienki, świetliki, dylatacje. We wszystkich kątach wewnętrznych (szczególnie na połączeniach izolacji pionowej z poziomą) należy wykonać **fasety**. Następnie izoluje się powierzchnie. Masę uszczelniającą nakłada się od dołu do góry kielnią do wygładzenia.

Pamiętamy o tym, by hydroizolację wyciągnąć minimum na 30 cm powyżej poziomu terenu.

Przyklejanie płyt ocieplających

Po zakończeniu prac uszczelniających i przeschnięciu warstwy z preparatu **IZOHAN IZOBUD WM** można przystąpić do przyklejenia płyt ocieplających, które będą jednocześnie stanowić ochronę masy KMB przed uszkodzeniami mechanicznymi. Twarde płyty polistyrenowe EPS (dobrane na podstawie PN-EN 13163:2004/AC:2006) możemy przyklejać przy pomocy **IZOHAN IZOBUD WL** ew. **IZOHAN IZOBUD WM** (zużycie ok. 1,5 kg/m²), a XPS (dobrane na podstawie PN EN 13164:2003/A1:2005) przy pomocy

IZOHAN IZOBUD WK (zużycie ok. 1,5 kg/m²). Przy klejeniu płyt ocieplających bezwzględnie przestrzegać należy technik klejenia. Dla preparatów wiążących fizycznie (poprzez odparowanie wody) konieczne jest oczekiwanie ok. 15-20 minut od momentu aplikacji preparatu na płytę do momentu jej docięnięcia do izolowanej powierzchni (szczegóły w KT i na etykietach wyrobu).

Niedopuszczalne jest przyklejanie płyt termoizolacyjnych do izolacji bitumicznej na zaprawy cementowe. W czasie wiatrów płyty ocieplające należy dodatkowo podeprzeć. Zасыpywanie wykopu możliwe jest po 3 - 7 dobach (w zależności od temperatury i wilgotności otoczenia).

Płyty izolacyjne należy obciążyć ukośnie w rejonie faset (przy płytach zakładkowych najczęściej nie jest to potrzebne). Należy uważać, żeby płyty stały mocno na występie fundamentowym. Powyżej gruntu umacnia się dodatkowo płyty termoizolacyjne za pomocą dybli talerzowych z tworzywa sztucznego. Masy KMB są szczególnie narażone na uszkodzenia podczas zasypywania wykopu. Zaleca się zatem zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń, jeśli nie w postaci wodoodpornych płyt termoizolacyjnych, to folii PE lub EPDM. Folie kubelkowe nie powinny być stosowane do ochrony mas KMB z uwagi na to, iż kubelki pod wpływem nacisku gruntu mogą naciskać miejscowo na masę KMB i ją uszkodzić. Wyjątkiem są folie profilowane ze zintegrowaną włókniną filtrującą. Uszczelniający, izolacyjny system niezawodnie zabezpiecza ściany fundamentów przed działaniem wody gruntowej i zapewnia zarazem bardzo dobrą izolacyjność cieplną (wraz z twardymi płytami styropianowymi). System ten bardzo dobrze zabezpiecza izolację przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Na podłoże zaizolowane w systemie **IZOHAN IZOBUD W** płyty ocieplające możemy przyklejać na dwa sposoby. Pierwszy z nich polega na równomiernym naniesieniu, bezpośrednio na płytę, 5-6 placków preparatu wielkości dłoni oraz wałeczka o szerokości 3 cm wzdłuż dłuższych krawędzi płyty. Można też przyklejać płytę nanosząc **IZOHAN IZOBUD WL** na całą powierzchnię płyty za pomocą pacy zębatej o zębach 10 lub 12 mm oraz wałeczka szerokości ok. 3 cm wzdłuż dłuższych krawędzi płyty. Następnie, co bardzo ważne, po odczekaniu **ok. 15-20 min** (w zależności od warunków temperaturowych odpowiednio dłużej lub krócej) płyty te odpowiednio przykładają się i mocno dociskają. Oznaką, że czas oczekiwania był zbyt długi jest zmiana barwy masy z brunatnej na czarną. Pełne właściwości klejące złącze osiąga po 3-7 dobach (wtedy dopiero możliwe jest zasypywanie wykopu). Powyżej poziomu terenu płyty termoizolacyjne mocuje się dodatkowo za pomocą dybli talerzowych z tworzywa sztucznego.

Poszczególne warstwy izolacji należy wykonywać zgodnie z kartami technologicznymi producenta.

Zасыpanie wykopów po robotach izolacyjnych.

Istniejący grunt z wykopów po odkryciu ścian fundamentowych należy usunąć (wywieść na wysypisko lub inne miejsce wskazane przez inwestora). Do zасыpania wykopów należy zastosować piasek drobny (posadzkowy) i ustabilizować do osiągnięcia $I_s = 0,98$. W miejscach odtworzenia rozebranych elementów ułożyć należy dodatkowo geowłókninę. Na tak przygotowane podłoże należy wykonać opaskę wokół budynku.

Transport urobku do zасыpania wykopu z najbliższego legalnego kopaliska.

4.13. Izolacje cieplne ścian fundamentowych

Ściany zewnętrzne zostały ocieplone styropianem **XPS -036 gr. 15 cm** metodą lekką moką przyjęto, warstwy: ściana istniejąca, styropian mocowany na klej z zatopioną siatką.

4.14. Izolacja pozioma

Izolacje poziome zaprojektowano w systemie **IZOHAN wodpochron W**

Zastosowanie: do przeciwwilgociowej izolacji (przepony) poziomej przeciw wodzie podciąganej kapilarnie (zapobieganie rozprzestrzenianemu się zawilgoceniu od dołu muru), przy stopniu zawilgocenia muru do 90% i maksymalnej koncentracji soli wynoszącej 1% masy; iniekcja beciśnieniowa (wlewanie) i ciśnieniowa

Właściwości: mikroemulsyjna budowa gwarantuje przenikanie preparatu do najmniejszych kapilar, wnika on do największych naczyń włoskowatych; jest skuteczny przy wysokich stopniach zawilgocenia muru (nawet do 90%) oraz przy dużych grubościach ścian; nie tworzy soli niszczących budowlę; jest szczególnie skuteczny w przypadku zastosowania iniekcji ciśnieniowej; izolację można wykonywać bez konieczności przerwy w eksploatacji obiektu

Wykonanie iniekcji - odtwarzanie izolacji poziomej

Odtworzenie hydroizolacji poziomej jest niestety kłopotliwe, pracochłonne i dosyć kosztowne. Jednym ze sposobów wykonania wtórnej hydroizolacji poziomej jest wykonanie iniekcji. Iniekcja przeciw wilgoci podciąganej kapilarnie polega na nasączeniu pasa muru w całym jego przekroju takim środkiem, który spowoduje zahamowanie kapilarnego transportu wilgoci. Z czasem, ponad taką blokadą, dzięki zahamowaniu transportu wilgoci, uzyskujemy mur o prawidłowej wilgotności.

Usytuowanie otworów iniekcyjnych zależy od stopnia przesiąknięcia wilgocią przegrody, od warunków gruntowych wokół obiektu oraz od tego czy wykonujemy (odtworzymy) też izolację pionową.

W przypadku murów o grubości do 60 cm otwory wierce się z jednej strony muru, a koniec otworu powinien być oddalony o 5–10 cm od przeciwległego krańca przegrody

Otwory rozmieszcza się w jednym szeregu (odstęp między ich środkami wynosi 10–12,5 cm) lub w dwóch szeregach (szereg otworów górnych musi być przesunięty o połowę odstępu w stosunku do szeregu otworów znajdujących się poniżej), pionowy odstęp między górnym, a dolnym szeregiem nie może przekraczać 8 cm.

W murach o szerokości powyżej 60 cm otwory najczęściej wierce się

w dwóch rzędach bądź z dwóch stron muru. Średnica otworów zależy od sposobu wtłaczania preparatu iniekcyjnego – w przypadku iniekcji bezciśnieniowej powinna wynosić 30 mm, przy iniekcji ciśnieniowej z reguły 10–20 mm. Generalnie zaleca się nachylenie pod kątem 25° tak, aby otwory przechodziły przez co najmniej jedną warstwę spoiny przy murach do 30 cm i przynajmniej dwie spoiny w przypadku murów grubszych. W cienkich murach otwory należy wiercić bardziej stromo (do 40°), w grubych bardziej płasko.

Iniekcja może odbywać się bezciśnieniowo (grawitacyjnie) bądź też pod ciśnieniem. Preparat **IZOHAN wodochron W** jest koncentratem mikroemulsji silikonowej (SMK). SMK posiada bardzo niską lepkość, wielkość promienia cząsteczek wynosi od 10-9 do 10-10 m jest więc o rząd wielkości mniejsza od pozostałych emulsji, ponadto cząsteczki SMK mogą mieszać się z wodą kapilarną materiału budowlanego, tak że nawet przy wysokim stopniu zawilgocenia możliwa jest duża głębokość wnikania i dobre rozprowadzanie materiału w przegrodzie. Preparat iniekcyjny **IZOHAN wodochron W** można stosować w murach o stopniu przesiąknięcia wilgocią 45-75% bez wstępnego osuszenia muru. W przypadku wyższego zawilgocenia konieczne jest wstępne osuszenie muru w strefie iniekcji (najlepiej gorącym powietrzem). Prace wstępne obejmują najczęściej przygotowanie podłoża, uszczelnienie miejsc wycieku wody oraz elastyczne uszczelnienie ruchomych szczelin. Rozpoczynamy od usunięcia zniszczonych i nieodpowiednich tynków, jastrychów i powłok malarskich. W przypadku szczelnych posadzek jastrych usuwa się tylko w pasie o szerokości 30 cm przy styku posadzki ze ścianą, jeśli zaś posadzka jest nieszczelna – z całej powierzchni. Spoiny należy wydlutować na głębokość co najmniej 2 cm. Mury, szczególnie w obiektach starych, zabytkowych, nie są jednorodne – zbudowane z różnych materiałów, często też znajdują się w nich kawerny, rysy czy pęknięcia. Wtedy przed zastosowaniem właściwego preparatu iniekcyjnego należy wypełnić większe pustki i rysy w murze. Właściwy preparat iniekcyjny powinien rozprzestrzenić się w kapilarach, a nie wypełnić pustki w strukturze muru. Po wywierceniu otworów następuje ich odpylenie (odessanie pyłu), następnie w otwory wprowadza się zaprawę (suspensję) **IZOHAN renobud R-105** wypełniającą rysy i pustki, po czym po rozpoczęciu procesu twardnienia ponownie wykonuje się nawierty w tych miejscach. Przy wypełnianiu pustek stosuje się zazwyczaj ciśnienie rzędu 2-3 atmosfer. Materiał wypełniający wprowadza się przez wywiercone otwory. Po wykonaniu wstępnej iniekcji wypełniającej pustki i rysy, w ciągu następnych 60 minut, należy wykonać właściwą iniekcję. Oznacza to, że częściowo stwardniałą zaprawę z wstępnej iniekcji należy rozwiercić i w te same otwory wprowadzić mikroemulsję silikonową. Iniekcję bezciśnieniową wykonujemy, wlewając preparat **IZOHAN wodochron W** „mokre na mokre” i uzupełniamy tak długo, aż nastąpi całkowite nasycenie muru. Zalecane są przy tym specjalne lejki lub pojemniki dozujące, umożliwiające lepszą kontrolę nasączenia muru. Jeśli w niektórych lejkach, po upływie wymaganej ilości godzin, pozostanie płyn iniekcyjny, należy rozdzielić go na puste już lejki. Lepsze efekty daje iniekcja ciśnieniowa – wtłaczanie preparatu przy jednostajnym niskim ciśnieniu przez pakery niskociśnieniowe, umieszczone w otworach iniekcyjnych lub przy pomocy lancy iniekcyjnej. Iniekcja ciśnieniowa, która może być stosowana także w murach mokrych (zalecane wstępne osuszenie pasa muru), pozwala na kontrolę całego procesu wtłaczania preparatu, a otwory iniekcyjne można wiercić w poziomie.

Po zakończeniu procesu wysycania muru, otwory należy zasklepić za pomocą zaprawy typu PCC **IZOHAN renobud R-103**. Przy wyborze sposobu iniekcji należy kierować się przede wszystkim stopniem przesiąknięcia wilgocią muru. Gdy kapilarny współczynnik przesiąknięcia wilgocią jest wyższy niż 60 % iniekcja grawitacyjna może nie spełnić oczekiwań, wtedy lepiej jest wykonać iniekcję niskociśnieniową. To, czy otwory nawiercamy w jednym czy dwóch rzędach, zależy od grubości muru i tego, czy jest to mur jednorodny czy z przewarstwieniami kamiennymi. W murach mieszanych stosuje się zazwyczaj iniekcje dwurzędowe. W murach wykonanych z małonasiąkliwych kamieni otwory wierce się nie w kamieniu, a w spoinach. W przypadku iniekcji dwurzędowych należy liczyć się z tym, iż nastąpi zwiększenie zużycia **IZOHAN wodochronu W**. W przypadku murów o szerokości powyżej 60 cm wykonuje się najczęściej iniekcje dwustronne. Jeżeli w grubszych murach wykonujemy nawierty z jednej strony, należy zwrócić uwagę, by otwory przebiegały do siebie równolegle. Wykonanie iniekcji nie gwarantuje wyschnięcia muru. W przypadku SMK trzeba koniecznie zadbać o to, aby fizyczne schnięcie mikroemulsji silikonowej nastąpiło w ciągu tygodnia od wtłoczenia preparatu iniekcyjnego!

Bardzo istotne jest fizyczne suszenie poprzez ustawienie urządzeń grzewczych i usuwających wilgoć. Materiał iniekcyjny musi rozłożyć się w całym przekroju muru, aby mógł nastąpić zamierzony skutek. W przypadku SMK (iniekt schnący fizycznie), przy wysokim zawilgoceniu muru i jednocześnie wysokiej wilgotności powietrza, mogą się pojawić z tym problemy. Gdy woda, jako nośnik materiału iniekcyjnego, nie może odparować, materiał iniekcyjny pozostaje płynny i nie może tym samym ujawnić swojego działania. Dopiero wówczas, gdy materiał budowlany uzyska własności hydrofobowe, zapewnione jest przerwanie podciągania kapilarnego i możliwe odparowanie wilgoci powyżej poziomu iniekcji. Samo odtworzenie izolacji poziomej to tylko jeden z etapów prac wykonywanych przy renowacjach. Dalsze prace będą polegać na wykonaniu hydroizolacji pionowej ścian fundamentowych od strony wilgoci gruntowej lub od strony pomieszczenia (tzw. izolacja typu wannowego). Konieczne może być też zastosowanie tynków renowacyjnych (szczególnie przy zasolonych przegrodach), prawidłowe zabezpieczenie cokołów oraz zastosowanie preparatów do zwalczania korozji biologicznej.

Sposób stosowania

Koncentrat **IZOHAN wodochron W** należy rozcieńczyć z czystą wodą w proporcjach 1:9. Przygotowany roztwór należy wykorzystać w ciągu jednego dnia. Preparat iniekcyjny **IZOHAN wodochron W** można stosować w murach o stopniu przesiąknięcia wilgocią 45-75 % bez wstępnego osuszania muru. W przypadku wyższego zawilgocenia konieczne jest wstępne osuszenie muru w strefie iniekcji (najlepiej gorącym powietrzem). Prace wstępne obejmują najczęściej przygotowanie podłoża, uszczelnienie miejsc wycieku wody oraz elastyczne uszczelnienie ruchomych szczelin. Rozpoczynamy od usunięcia zniszczonych tynków, jastrychów i powłok malarskich. W przypadku szczelnych posadzek jastrych usuwa się tylko w pasie o szerokości 30 cm przy styku posadzki ze ścianą, jeśli posadzka jest nieszczelna – z całej powierzchni. Spoiny należy wydlutować na głębokość co najmniej 2 cm. Ściana, szczególnie w obiektach zabytkowych, nie jest w środku jednorodna, często można w niej znaleźć niewypełnione fugi, mikrorysy czy nawet większe pęknięcia i pustki. W takim wypadku przed zastosowaniem właściwego preparatu iniekcyjnego wypełnia się większe pustki i rysy w murze. Właściwy preparat czynny powinien rozprzestrzenić się tylko w kapilarach, inaczej nie osiągniemy zamierzonego efektu. Po wywierceniu otworów następuje ich odpylenie (odessanie pyłu), następnie w otwory wprowadza się przy pomocy pompy niskociśnieniowej zaprawę (suspensję) **IZOHAN renobud R-105** wypełniającą rysy i pustki, po czym, po rozpoczęciu procesu twardnienia ponownie wykonuje się nawierty w tych miejscach. Przy wypełnianiu pustek stosuje się zazwyczaj ciśnienie rzędu 2-3 atmosfer. Materiał wypełniający wprowadza się przez wywiercone otwory. Po wykonaniu wstępnej iniekcji wypełniającej pustki i rysy, w ciągu następnych 60 minut należy wykonać właściwą iniekcję. Oznacza to, że częściowo stwardniałą zaprawę z wstępnej iniekcji należy rozwiertić i w te same otwory wprowadzić mikroemulsję silikonową. W przypadku murów o grubości do 60 cm otwory wierce się z jednej strony muru, a koniec otworu powinien być oddalony o 5-10 cm od przeciwległej powierzchni. Otwory rozmieszcza się w jednym (odstęp między ich środkami wynosi 10-12,5 cm) lub w dwóch szeregach (szereg otworów górnych musi być przesunięty o połowę odstępu w stosunku do szeregu otworów znajdujących się poniżej). Odstęp między górnym, a dolnym szeregiem otworów nie może przekraczać 8 cm. W murach o szerokości powyżej 60 cm otwory wierce się w dwóch rzędach bądź z dwóch stron muru.

Średnica otworów zależy od sposobu wtlaczania preparatu iniekcyjnego – w przypadku iniekcji bezciśnieniowej powinna wynosić ok. 30 mm, przy iniekcji niskociśnieniowej z reguły 10-20 mm. Generalnie zaleca się nachylenie pod kątem 25°, tak aby otwory przechodziły przez co najmniej jedną warstwę spoiny. W cienkich murach otwory należy wierceć bardziej stromo (do 40°), w grubych bardziej płasko. Iniekcję bezciśnieniową wykonujemy wlewając preparat **IZOHAN wodochron W „mokra na mokre”** i uzupełnia tak długo aż nastąpi całkowite nasycenie muru. Ułatwieniem w metodzie grawitacyjnej są specjalne pojemniki dozujące umożliwiające lepszą kontrolę nasączania muru. Jeszcze lepsze efekty daje iniekcja ciśnieniowa – wtlaczanie preparatu przy jednostajnym niskim ciśnieniu przez pakery niskociśnieniowe umieszczone w otworach iniekcyjnych lub przy pomocy lancy iniekcyjnej. Iniekcja ciśnieniowa może być stosowana w murach mokrych (zalecane wykonanie wstępnego osuszenia pasa muru), a otwory iniekcyjne można wierceć nawet w poziomie. Wybór pomiędzy iniekcją grawitacyjną, a niskociśnieniową zależy od stopnia przesiąknięcia wilgocią przegrody. Gdy kapilarny współczynnik przesiąknięcia wilgocią jest wyższy niż 60% iniekcja grawitacyjna nie spełni oczekiwań, trzeba wtedy wykonać iniekcję ciśnieniową. Otwory poiniekcyjne należy wypełniać zaprawą **IZOHAN renobud R-103**. Iniekcje dwurzędową wykonuje się przede wszystkim w murach mieszanych. Otwory wierce się w spoinach jeśli przegroda wykonana jest z mało nasiąkliwych kamieni o różnej wielkości i kształtach. W przypadku iniekcji zużycie preparatu iniekcyjnego może wzrosnąć. W przypadku murów o szerokości powyżej 60 cm wykonuje się najczęściej iniekcje dwustronne. Wykonanie iniekcji jednostronnej w grubszych murach też jest możliwe, należy jednak zwrócić szczególną uwagę na to by otwory przebiegały do siebie równolegle. W przypadku SMK trzeba koniecznie zadbać o to, aby fizyczne schnięcie mikroemulsji silikonowej nastąpiło w ciągu tygodnia od wtoczenia preparatu iniekcyjnego!

Poszczególne warstwy izolacji należy wykonywać zgodnie z kartami technologicznymi producenta.

Uwagi

Należy chronić dzieci przed dostępem do preparatu. Przestrzegać przepisów BHP. Zaleca się mycie urządzeń wodą natychmiast po każdorazowym wykorzystaniu.

Wszystkie wymienione parametry odnoszą się do temperatury +23°C i 55% wilgotności względnej powietrza. Wyższe temperatury i niższa wilgotność powietrza przyspieszają, a niższe temperatury i wyższa wilgotność powietrza opóźniają czas obróbki i przebieg twardnienia.

4.15. Roboty ziemne.

Roboty ziemne w obrębie istniejących ław i ścian fundamentowych należy prowadzić sposobem ręcznym. Istniejący grunt z wykopu należy systematycznie wywozić z placu budowy.

Do zasypiania wykopu nie należy zastosować gruntu z wykopu.

Wykopy zabezpieczyć należy przed rozmakaniem gruntu oraz przed dostępem osób trzecich.

Zabezpieczenie ścian wykopu wykonać należy jako pełne z desek gr. min. 38 mm, o szer. max 120 mm oraz krawędziaków 120x120 mm w rozstawie co 1500 mm. Całość terenu, na którym prowadzone będą roboty ziemne i izolacyjne należy wygrodzić ogrodzeniem stałym, uniemożliwiającym przedostawanie się osobom trzecim.

4.16. Zadaszenia

Nad wejściami do budynku szkoły od strony północno-zachodniej oraz południowo-wschodniej oraz nad wyjściami sali gimnastycznej zaprojektowano zadaszenie łukowe z poliwęglanu gr. 14 mm w kolorze brązowym. Konstrukcja stalowa malowana proszkowo w kolorze brązowym.

Konstrukcję nośną stanowią łukowe pręty z RK 45x45x4 o długości 1727 mm dla zadaszeń szczytowych i 2292 mm dla zadaszenia wyjścia ewakuacyjnego. Pręty łukowe oparte są na poziomych elementach z RK 45x45x4. Pręty zamocowane są wspornikowo w ścianie ceglanej za pomocą kołków rozprężnych ϕ 10 po 4 szt. na każde połączenie. Długość zakotwienia w murze 120 mm.

4.17. Kraty okienne

Istniejące kraty okienne należy oczyścić i pomalować dwukrotnie farbą chlorokauczukową w kolorze czarnym.

Przygotowanie podłoża do malowania

Bardzo istotnym czynnikiem wpływającym na jakość, trwałość i skuteczność ochronnego działania powłok lakierowych jest przygotowanie podłoża do malowania. Efekt oczyszczenia podłoża zależy od doboru właściwej metody czyszczenia, która powinna uwzględnić zarówno charakter zanieczyszczeń, jak i wymagania wyrobu lakierowanego co do sposobu przygotowania powierzchni do malowania.

Przygotowanie powierzchni stalowych

Najczęściej spotykanymi zanieczyszczeniami powierzchni stalowych są: rdza i zgorzelina walcownicza, oleje i smary, kurz, pył, luźno związane stare powłoki malarskie, wilgoć, topniki i żużel, chemikalia (np. pozostałości detergentów, sole) oraz opiłki żelaza. Szczególnie ważną operacją w przygotowaniu podłoża jest usuwanie zanieczyszczeń jonowych oraz odtłuszczenie powierzchni metalu, gdyż obecność tych zanieczyszczeń obniża przyczepność powłok malarskich do metalu oraz może spowodować powstanie różnych wad pokrycia malarskiego. Proces usuwania zanieczyszczeń jonowych oraz odtłuszczania powinien być przeprowadzony przed procesem czyszczenia powierzchni stalowych.

Zanieczyszczenia jonowe usuwane są przez mycie powierzchni wodą pod ciśnieniem. Mycie i odtłuszczenie powierzchni przed czyszczeniem można przeprowadzić metodami ręcznymi lub mechanicznymi stosując parę wodną, wodę z detergentem, rozpuszczalniki organiczne, środki emulsyjne oraz środki alkaliczne i kwaśne. Szczególnie zalecaną, ze względów ekonomicznych i ekologicznych jest metoda natrysku roztworów wodnych z detergentami biodegradowalnymi. Po umyciu i odtłuszczeniu wodnymi roztworami środków myjących zaleca się dokładne zmycie powierzchni czystą wodą wodociągową. Odtłuszczenie rozpuszczalnikami może być przeprowadzone dodatkowo po oczyszczeniu powierzchni innymi metodami w przypadku stwierdzenia na niej obecności zatłuszczeń.

Powierzchnie stalowe mogą być czyszczone następującymi metodami:

- ręczno-mechanicznie i ręcznie
- strumieniowo-ściernie,
- płomieniowo,
- chemicznie

stopień czystości powierzchni stalowych oczyszczanych metodami ręcznymi, ręczno-mechanicznymi i strumieniowo-ściernymi, najczęściej stosowanymi w praktyce przemysłowej określa się zgodnie z PN-ISO 8501-1:1996, natomiast chropowatość podłoża zgodnie z PN-87/M-04251. Typowa chropowatość powierzchni stalowych po procesie czyszczenia strumieniowo-ściernego, charakteryzowana parametrem R wynosi 35-70µm.

norma PN-ISO 8501-1 określa cztery stopnie skorodowania powierzchni stalowych oraz stopnie przygotowania podłoża stalowych przed nakładaniem farb. Stopnie przygotowania są zdefiniowane za pomocą opisu wyglądu powierzchni po oczyszczeniu oraz wzorców fotograficznych reprezentatywnych dla poszczególnych przykładów.

Każdy stopień przygotowania oznaczony jest odpowiednimi literami określającymi zastosowaną metodę czyszczenia:

Sa – obróbka strumieniowo-ścierna Sa 1 – zgrubna obróbka strumieniowo-ścierna – na oglądanej powierzchni nie mogą występować olej, smary, pył, słabo przylegające: zgorzelina walcownicza, rdza, powłoki malarskie i obce zanieczyszczenia (sole rozpuszczalne w wodzie, pozostałości spawalnicze).

Sa 2 – gruntowna obróbka strumieniowo-ścierna – na oglądanej powierzchni nie mogą występować: olej, smary, pył, większe ślady zgorzeli walcowniczej, rdzy, powłoki malarskiej i obce zanieczyszczenia. Wszystkie szczątkowe zanieczyszczenia silnie przylegają. Powierzchnia szara metaliczna.

Sa 2 ½ - bardziej gruntowna obróbka strumieniowo-ścierna – na oglądanej powierzchni nie mogą występować: olej, smar, pył, zgorzelina walcownicza, rdza, powłoki malarskie czy obce zanieczyszczenia. Powierzchnia ma prawie jednolitą metaliczną barwę tzw. „prawie białego metalu”. Mogą zostać jedynie ślady zanieczyszczeń w postaci zaciemnień w kształcie kropek lub pasków.

Sa 3 – obróbka strumieniowo-ścierna do stali wzrokowo czystej – na oglądanej powierzchni

nie może być oleju smaru, pyłu, zgorzeliny walcowniczej, rdzy, powłoki malarskiej czy obcych zanieczyszczeń. Powierzchnia ma jednolitą metaliczną barwę tzw. „białego metalu”.

St – czyszczenie ręcznie i z wykorzystaniem narzędzi o napędzie mechanicznym

St 2 – na oglądanej powierzchni nie mogą występować olej: smary, pył, słabo przylegająca zgorzelina walcownicza, rdza, powłoka malarska i obce zanieczyszczenia: powierzchnia wykazuje metaliczny połysk.

St 3 – wymagania takie jak dla St 2 z tą różnicą, że powierzchnię należy czyścić, dopóki nienabierze zdecydowanie metalicznego połysku (od metalowego podłoża).

4.18. Współczynnik przenikania ciepła dla ścian i dachów.

4.18.1. Ściana zewnętrzna – budynek szkolny

Tabela – prezentacja warstw przegrody

Nr	Nazwa materiału	d [cm]	λ [W/m·K]	R [K·m ² /W]
	R _{si}			0,13
1	ATLAS CERMIT SN	0,30	0,93	0,00
2	Styropian	18,00	0,036	5,00
3	Cegła ceramiczna pełna	38,00	0,77	0,49
4	Tynk cementowo-wapienny	1,00	0,82	0,01
	R _{se}			0,04
	S	54,30		4,25

Opór całkowity: $RT = R_{si} + \sum Ri + R_{se} = 5,68$ [m²K/W], $U=0,18$ [W/(m²xK)]

4.18.2. Ściana łącznika

Tabela – prezentacja warstw przegrody

Nr	Nazwa materiału	d [cm]	λ [W/m·K]	R [K·m ² /W]
	R _{si}			0,13
1	ATLAS CERMIT SN	0,30	0,93	0,00
2	Wetna mineralna - płyta fasadowa	18,00	0,036	5,00
3	Cegła ceramiczna pełna	38,00	0,77	0,49
4	Tynk cementowo-wapienny	1,00	0,82	0,01
	R _{se}			0,04
	S	57,30		5,68

Opór całkowity: $RT = R_{si} + \sum Ri + R_{se} = 5,68$ [m²K/W], $U=0,18$ [W/(m²xK)]

4.18.3. Ściana segmentu dydaktycznego przy sali gimnastycznej

Tabela – prezentacja warstw przegrody

Nr	Nazwa materiału	d [cm]	λ [W/m·K]	R [K·m ² /W]
	R _{si}			0,13
1	ATLAS CERMIT SN	0,30	0,93	0,00
2	Styropian	15,00	0,04	4,17
3	Beton zwykły, gęstość 2400	5,00	1,70	0,03
4	Styropian EPS 50 - 042	5,00	0,04	1,19
5	Beton zwykły, gęstość 2500	16,00	1,70	0,09
	R _{se}			0,04
	Σ	41,30		5,65

Opór całkowity: $R_T = R_{si} + \sum R_i + R_{se} = 5,65 \text{ [m}^2\text{K/W]}$, $U = 0,18 \text{ [W/(m}^2\text{xK)]}$

4.18.4. Ściany sali gimnastycznej

Tabela – prezentacja warstw przegrody

Nr	Nazwa materiału	d [cm]	λ [W/m·K]	R [K·m ² /W]
	R_{si}			0,13
1	ATLAS CERMIT SN	0,30	0,93	0,00
2	Styropian	18,00	0,036	5,00
3	Cegła ceramiczna pełna	38,00	0,77	0,49
4	Tynk cementowo-wapienny	1,00	0,82	0,01
	R_{se}			0,04
	Σ	57,30		5,68

Opór całkowity: $R_T = R_{si} + \sum R_i + R_{se} = 5,68 \text{ [m}^2\text{K/W]}$, $U = 0,18 \text{ [W/(m}^2\text{xK)]}$

4.18.5. Stropodach wentylowany szkoły

Tabela – prezentacja warstw przegrody

Nr	Nazwa materiału	d [cm]	λ [W/m·K]	R [K·m ² /W]
	R_{si}			0,10
1	Papa asfaltowa z obustronną powłoką, gr 1,5 mm	0,10	0,18	0,01
2	Papa asfaltowa izolacyjna, gr 4 mm	0,40	0,18	0,02
3	Papa asfaltowa izolacyjna, gr 4 mm	0,40	0,18	0,02
4	Beton zwykły, gęstość 2500	4,00	1,70	0,02
5	Warstwa powietrzna	5,00	0,20	0,16
6	Wetna mineralna - płyta dachowa	20,00	0,05	4,44
7	Strop z płyty żerańskiej, 24 cm	24,00	1,33	0,18
	R_{se}			0,04
	Σ	53,90		5,00

Opór całkowity: $R_T = R_{si} + \sum R_i + R_{se} = 5,00 \text{ [m}^2\text{K/W]}$, $U = 0,20 \text{ [W/(m}^2\text{xK)]}$

4.18.6. Stropodach niewentylowany łącznika

Tabela – prezentacja warstw przegrody

Nr	Nazwa materiału	d [cm]	λ [W/m·K]	R [K·m ² /W]
	R_{si}			0,10
1	Papa asfaltowa izolacyjna, gr 5 mm	0,40	0,18	0,02
2	Papa asfaltowa izolacyjna, gr 4 mm	0,40	0,18	0,02
3	Papa asfaltowa z obustronną powłoką, gr 1,5 mm	0,20	0,18	0,01
4	Wetna mineralna - płyta dachowa	20,00	0,036	5,55
5	Beton zwykły, gęstość 2500	15,00	1,70	0,09
6	Tynk cementowo-wapienny	1,00	0,82	0,01
	R_{se}			0,04
	Σ	37,00		4,74

Opór całkowity: $R_T = R_{si} + \sum R_i + R_{se} = 5,854 \text{ [m}^2\text{K/W]}$, $U = 0,17 \text{ [W/(m}^2\text{xK)]}$

4.18.7. Stropodach wentylowany seg. dydaktycznego.

Tabela – prezentacja warstw przegrody

Nr	Nazwa materiału	d [cm]	λ [W/m·K]	R [K·m ² /W]
	R _{si}			0,10
1	Papa asfaltowa z obustronną powłoką, gr 1,5 mm	0,10	0,18	0,01
2	Papa asfaltowa izolacyjna, gr 4 mm	0,40	0,18	0,02
3	Papa asfaltowa izolacyjna, gr 4 mm	0,40	0,18	0,02
4	Beton zwykły, gęstość 2500	4,00	1,70	0,02
5	Warstwa powietrzna	5,00	0,20	0,16
6	Wełna mineralna - płyta dachowa	20,00	0,05	4,44
7	Strop z płyty żerańskiej, 24 cm	24,00	1,33	0,18
	R _{se}			0,04
		Σ 53,90		5,00

Opór całkowity: $R_t = R_{si} + \sum R_i + R_{se} = 5,00$ [m²K/W], $U = 0,20$ [W/(m²xK)]

4.18.8. Dach sali gimnastycznej

Tabela – prezentacja warstw przegrody

Nr	Nazwa materiału	d [cm]	λ [W/m·K]	R [K·m ² /W]
	R _{si}			0,10
1	Papa asfaltowa izolacyjna, gr 5 mm	0,40	0,18	0,02
2	Papa asfaltowa izolacyjna, gr 4 mm	0,40	0,18	0,02
3	Wełna mineralna - płyta dachowa	5,00	0,036	1,39
4	Folia polietylenowa, gr 0,2 mm	0,20	0,20	0,01
5	Pianka poliuretanowa - w szczelnej osłonie	10,00	0,03	4,00
	R _{se}			0,04
		Σ 16,20		5,32

Opór całkowity: $R_t = R_{si} + \sum R_i + R_{se} = 5,59$ [m²K/W], $U = 0,18$ [W/(m²xK)]

4.19. Dane geometryczne budynku szkoły

Kubatura budynku:

- budynek główny - 85,21*13,69*11,20 = 13 065,08m³ część ogrzewana
- 85,21*13,69*2,70 = 3 149,60m³ piwnica
- łącznik - 17,30*3,30*3,80 = 216,94m³
- segm. dydaktyczny przy sali - 8,30*24,37*6,90 = 1 3952,67m³
- sala gimnastyczna - 24,55-36,50*7,80 = 6 989,38m³

Powierzchnia zabudowy: 2 326,14m²

Powierzchnia użytkowa:

- szkoła 3 491,20m²
- łącznik 42,01m²
- segm. dydaktyczny przy sali 373,90m²
- sala gimnastyczna 850,25m²

4.20. Termomodernizacja budynku.

Termomodernizacja ścian zewnętrznych.

Termomodernizację ścian zewnętrznych zaprojektowano jako lekką za pomocą warstwy styropianu gr. 18 cm przy $\lambda = 0,36$ W/(mxK). Na ścianach łącznika należy wykonać ocieplenie z wełny mineralnej przy

$\lambda = 0,36 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ gr. 18 cm w systemie ROCKWOOL. Ocieplenie cokołu styropianem POLISTYRENU gr. 15cm.

Termomodernizacja stropodachu części wentylowanej.

Docieplenie części stropodachu za pomocą wdmuchiwanego granulatu z wełny gr. 20 cm

W zakresie docieplenia stropodachu przyjęto następującą technologię wykonania robót:

- wykonanie w konstrukcji dachu otworów 1,0 x 1,0 m,
- wdmuchanie granulatu z wełny gr. 20 cm,
- zabezpieczenie otworów blachą stalową gr. 4 mm,

Termomodernizacja dachu części niewentylowanej od góry.

Docieplenie części dachu niewentylowanego za pomocą wełny mineralnej gr. 20 cm mocowanego do podłoża na klej. Na dachu sali gimnastycznej należy wykonać docieplenie z wełny mineralnej gr. 5 cm mocowanego do podłoża mechanicznie.

4.20.1. Termomodernizacja ścian zewnętrznych.

4.20.1.1. Ocieplenie styropianem

Przed przystąpieniem do ocieplenia ścian zewnętrznych należy w pierwszej kolejności oczyścić ścianę z zanieczyszczeń, sadzy, usunąć resztki zaprawy ze ściany oraz luźną izolację ze szczelin (połączeń płyt). Wymienić uszczelnienia pomiędzy płytami kitem plastycznym. Wgłębienie w murze należy wypełnić zaprawą TEN-10.

Izolację termiczną ścian należy wykonać zgodnie z poniższym opisem oraz zgodnie z instrukcją ocieplania ścian metodą lekką moką opracowaną przez producenta systemu.

Rozwiązania materiałowe.

W projekcie przyjęto ocieplenie ścian zewnętrznych budynku metodą lekką moką ATLAS STOPTER.

System ten uzyskał świadectwo ITB. Dopuszcza się zastosowanie innego systemu o podobnych parametrach technicznych.

Ogólny opis systemu

System dociepleń ATLAS – STOPTER jest nowoczesną metodą ocieplenia budynku stosowaną dla budownictwa jedno- jak i wielorodzinnego. Materiałem termoizolacyjnym dla ścian jest styropian EPS 70 – 0360, sezonowany samo gasnący. Cokolwiek należy ocieplić płytami z polistyrenu ekstrudowanego.

Grubość styropianu powinna być dobierana indywidualnie dla każdej ściany budynku na podstawie obliczeń współczynnika termicznego U, i waha się od 4 do 15 cm. Odpowiednie dobranie grubości styropianu zapewni równomierny mikroklimat w mieszkaniu, zwiększając w ten sposób efekty inwestycji. Po wykonaniu ocieplenia uzyskujemy trwałą, ciepłą ścianę wykończoną efektywnym tynkiem zewnętrznym. W niniejszym opracowaniu przyjęto grubość styropianu na ścianach $d = 18 \text{ cm}$ i cokole z POLISTYRENU $d = 15,0 \text{ cm}$. Zadaszenia z góry i o spodu należy ocieplić styropianem gr. 5 cm o wsp. $\lambda = 0,036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Opis poszczególnych warstw systemu

Przygotowanie podłoża:

WARUNKI POGODOWE. Płyty styropianowe należy przyklejać przy pogodzie bezdeszczowej, gdy temperatura powietrza nie jest niższa niż 5°C .

Podłożem dla systemu ATLAS – STOPTER jest mur z cegły ceramicznej bez warstwy tynku. Ściana muru porowata i nierówna. Wszelkie luźne, słabo przylegające fragmenty należy skuć, wypełniając ubytki za pomocą np. zaprawy wyrównującej ATLAS. Przed przystąpieniem do wykonania termorenowacji ściany szczytowej należy wykonać wyrównujący powierzchnię tynk cem.-wap. Po wykonaniu tynku podłoże należy zagruntować emulsją UNI-GRUNT. Zmniejsza ona odciąganie wody z zaprawy klejowej i stabilizuje powierzchnię pod względem nośności. Emulsji UNI-GRUNT nie należy rozcieńczać z wodą.

Na przygotowaną (oczyszczoną, wyrównaną i zagruntowaną) powierzchnię należy przykleić w różnych miejscach budynku 8-10 próbek styropianu o wymiarach 10 x 10 cm. Do przyklejania należy użyć zaprawy klejowej ATLAS STOPTER K-20 lub ATLAS STOPTER K-10, nakładając ją na całe powierzchnie próbek w warstwie grubości ok. 1 cm. Po dokładnym dociśnięciu styropianu do ściany, pozostawia się go na 3 - 4 dni. Po tym czasie odrywa się przyklejone próbki styropianu. Podłoże jest nośne, jeżeli nastąpi rozwarstwienie próbek styropianowych.

Przymocowanie płyt izolacji termicznej

Głównym elementem mocującym styropian do muru jest warstwa zaprawy klejowej

STOPTER K-20. Możliwe jest nanoszenie jej dwoma sposobami:

- metoda I : polegająca na naciągnięciu kleju na mur za pomocą pacy zębatej, jest to sposób szybki i wydajny, możliwy jednak do zastosowania tylko na równym podłożu.
- metoda II : polegająca na nakładaniu kleju na płyty styropianowe w formie placków, ze szczególnym uwzględnieniem brzegów płyty.

Zaprawa klejowa uzyskuje pełną wytrzymałość po dwóch-trzech dniach, w zależności do temperatury i wilgotności.

Nakładanie zaprawy STOPTER K-20 w warunkach silnego nasłonecznienia, lub przy temperaturze powietrza ponad 30 stopni może doprowadzić do znacznego spadku jej wytrzymałości. Należy pamiętać, że nasłoneczniona ściana może się rozgrzać do temperaturze 60 stopni, a w tych warunkach nie jest możliwe wiązanie żadnej zaprawy mineralnej.

W zależności od wysokości budynku rodzaju podłoża, strefy klimatycznej itp. może zająć potrzeba dodatkowego mocowania ocieplenia przy pomocy przeznaczonych do tego dybli z tworzywa sztucznego w ilości od 4 do 8 szt/m². Osadzić dyble, opierając talerzyki o powierzchnię ocieplenia i zależnie od rodzaju kolka wbijać lub wkręcać trzpienie do oporu. Prawidłowo osadzone dyble nie wystają żadnym fragmentem więcej niż o 1 mm ponad powierzchnię a w przypadku ich zagłębienia w ociepleniu niedopuszczalne jest uszkodzenie struktury styropianu.

Długość kołków powinna być tak dobrana, aby ich rozporowe trzpienie były zagłębione w konstrukcyjnej części ściany (nie licząc tynku) co najmniej 6 cm w ścianach wykonanych z materiałów pełnych.

Do wykonywania warstwy termoizolacyjnej należy stosować płyty styropianowe typu EPS 70 – 040 po okresie sezonowania u producenta. Wymiary płyt nie mogą być większe niż 60 x 120 cm, a grubość ich wynikać powinna z obliczeń projektowych. Krawędzie płyt mogą być proste lub frezowane. Producent styropianu powinien załączyć deklarację zgodności z posiadanym atestem.

Warstwa zbrojąca

Jedną warstwę siatki należy zastosować na cokole.

Dwie warstwy siatki na ścianach podłużnych do wysokości górnej krawędzi okien parteru.

Dwie warstwy siatki na ścianach szczytowych do wysokości 3,0 m.

Warstwę zbrojącą stanowi druga warstwa kleju STOPTER K-20 z zatopioną w niej siatką z włókna szklanego. Siatka powierzchniowa powinna charakteryzować się odpowiednią wytrzymałością mechaniczną, równym, trwałym splotem, i – dzięki kąpieli akrylowej – odpornością na alkalia. W systemie dociepleń ATLAS – STOPTER zaleca się stosowanie siatki importowanej niemieckiej firmy KOBAL lub kanadyjskiej. Dzięki szczególnym właściwościom zaprawy STOPTER K-20, na powierzchni styropianu otrzymujemy mocną, a jednocześnie elastyczną warstwę, która wspólnie z wyprawą CERPLAST stanowi dobrą ochronę mechaniczną dla termoizolacji. W przypadku miejsc szczególnie narażonych na uszkodzenia mechaniczne (np. cokoły budynków) należy zastosować tzw. siatkę pancerną lub, zastępczo, drugą warstwę zbrojącą z siatki powierzchniowej, nakładanej tak samo jak pierwsza.

Wykonywanie należy rozpoczynać od naciągania na styropian warstwy zaprawy STOPTER K-20 za pomocą pacy zębatej. Następnie należy odciąć potrzebną długość pasa siatki i wcisnąć ją w kilka punktów w klej, po czym pacą zębatą dokładnie zatopić. Kolejny pas siatki układa się na zakład min. 5 cm. Ostatnią czynnością jest wygładzanie powierzchni pacą metalową do otrzymania równej, gładkiej faktury.

Dokładne wykonanie tej warstwy jest szczególnie ważne, zarówno ze względów konstrukcyjnych, jak i estetycznych. Jeżeli po wygładzeniu pozostaną jakieś nierówności to należy je zeszlifować, ponieważ mogą one być widoczne na wyprawie tynkarskiej grubości tylko 2 – 3 mm.

Wykonania robót ocieplających.

Przyjęto następujący sposób wykonania robót :

- Zagruntowanie powierzchni ściany emulsją gruntującą ATLAS UNI-GRUNT. Emulsję nakłada się równomiernie szczotką malarską, wałkiem lub metodą natryskowa. Przy ścianach o podłożu bardzo chłonnym gruntowanie powinno wykonać się dwukrotnie, stosując za pierwszym razem emulsję rozcieńczoną wodą w stosunku 1 : 1.

- W celu uzyskania prostej i wypoziomowanej dolnej krawędzi systemu ocieplającego należy zamocować listwę cokołową. Listwą tą jest aluminiowy kształtownik dobierany przekrojem do grubości styropianu, mocowany do podłoża stalowymi kołkami rozporowymi.
- Przyklejanie styropianu za pomocą zaprawy klejowej ATLAS STOPTER.
W niniejszym opracowaniu przyjęto na ściany styropian EPS 70–036 gr. 18 cm, a na cokół styropian POLISTYRENU gr. 15,0 cm.
- Ewentualne szczeliny powstałe w warstwie ocieplającej trzeba wypełnić np. przez wstawienie klinów wyciętych ze styropianu lub przez wprowadzenie ekspansywnej pianki poliuretanowej. Szczeliny nie wolno wypełniać klejem.
- Po stwardnieniu kleju mocującego styropian (min. po 24 godz.) ewentualne nierówności warstwy izolacyjnej należy zeszlifować ręcznie packą pokrytą gruboziarnistym papierem ściernym lub mechanicznie przy pomocy szlifierki oscylacyjnej.
- Mocowanie kołków plastikowych. Otwory pod kołki należy wierceć na głębokość 6 cm w ścianach z cegły, betonu i min. 9 cm w ścianach z materiałów porowatych (gazobeton).
Po wywierceniu otwory oczyścić przez przedmuchiwanie. W tak przygotowane otwory osadzić kołki, opierając talerzyki o powierzchnię styropianu i w zależności od rodzaju kołka wkręcić lub wbić trzpienie. Prawidłowo osadzone kołki nie powinny wystawać żadnym fragmentem więcej niż 1 mm ponad powierzchnię, a w przypadku ich zagłębienia w ociepleniu niedopuszczalne jest wystąpienie uszkodzeń struktury styropianu.
- W obrębie otworów okiennych i drzwiowych należy wykonać uszczelnienia styków styropianu ze stolarką i obróbkami blacharskimi przy pomocy trwale elastycznej masy, najlepiej akrylowej. Przykleić ukośne wkładki z siatki zbrojącej 25x35 cm w sąsiedztwie wszystkich narożników okiennych i drzwiowych oraz innych otworów w elewacji.
- Wykonać wzmocnienia narożników budynku oraz otworów okiennych i drzwiowych osadzając aluminiowe kątowniki.
- Wykonanie warstwy zbrojonej. Przygotowaną zaprawę klejową należy naciągnąć na ścianę z jednoczesnym formowaniem jego powierzchni pacą zębatą 10/12 mm w bruzdy.
Nałożony klej zachowuje odpowiednią plastyczność przez około 10 – 30 min w zależności od temperatury i wilgotności względnej powietrza. Dlatego należy unikać pracy przy bezpośrednim nasłonecznieniu i silnym wietrze.
Na tak naniesionym kleju należy zatopić i zaszpachlować na gładko siatkę zbrojącą. Poszczególne pasma siatki należy układać poziomo lub pionowo z zachowaniem zakładów min. 5 cm. Minimalne otulenie siatki wynosi 1 mm. Niedopuszczalne jest pozostawienie, nawet miejscami, siatki bez otuliny. Nie wolno wykonywać warstwy zbrojonej metodą zaszpachlowania klejem uprzednio rozwieszanej na ociepleniu siatki!
Po całkowitym wyschnięciu warstwy zbrojonej, tj. nie wcześniej niż po 2 dniach, można przystąpić do wykonania podkładu tynkarskiego.

Warstwa wykończeniowa

Zewnętrzną warstwę wykończeniową systemu ATLAS ROKER może stanowić samodzielnie wyprawa z tynku cienkowarstwowego lub tynk cienkowarstwowo pomalowany farbą elewacyjną. W przypadku zastosowania wyprawy z tynku mineralnego ATLAS CERMIT SN-MAL wymagane jest bezwzględnie wykonanie na niej powłoki dekoracyjno-ochronnej z farby elewacyjnej. Dobór warstwy wykończeniowej powinien zostać przeprowadzony m.in. w oparciu o obliczenia cieplno-wilgotnościowe ocieplanej ściany i warunki użytkowania układu ociepleniowego.

Do wykonania warstwy wykończeniowej można przystąpić po około trzech dniach od nałożenia warstwy zbrojonej. Bez względu na rodzaj zastosowanego na ociepleniu tynku cienkowarstwowego ATLASA, na warstwie zbrojonej należy wykonać warstwę gruntującą z podkładowej z masy tynkarskiej. Podkład powinien być odpowiedni dla danego rodzaju tynku. Zastosowanie podkładu zapobiega przedostawaniu się do warstwy tynku szlachetnego zanieczyszczeń z zapraw klejących, chroni i wzmacnia podłoże, a przede wszystkim zwiększa przyczepność tynku do podłoża.

Ponadto podkłady mogą stanowić tymczasową warstwę ochronną warstwy zbrojonej (zanim zostanie nałożony tynk) przez okres do sześciu miesięcy od jej wykonania.

Wyprawę tynkarską można wykonać z tynków cienkowarstwowych o grubości kruszywa od 1,5 mm do 3,0 mm (w zależności od rodzaju tynku). Do ich malowania można zastosować farby elewacyjne ATLAS, zgodnie z technologią opisaną w ich kartach technicznych. Kolorystyka tynków i farb przedstawiona jest na rysunkach kolorystyki.

Po usunięciu ze spoin olkitu i obróbek blacharskich spoiny należy wypełnić kitem plastycznym.

4.20.1.2. Ocieplenia ścian wełną mineralną

Przygotowanie elewacji

Przed przystąpieniem do ocieplenia ścian zewnętrznych należy w pierwszej kolejności oczyścić ścianę z zanieczyszczeń, sadzy, usunąć resztki zaprawy ze ściany oraz luźną izolację ze szczelin (połączeń płyt). Wymienić uszczelnienia pomiędzy płytami kitem plastycznym. Wgłębienie w murze należy wypełnić zaprawą TEN-10.

Izolację termiczną ścian należy wykonać zgodnie z poniższym opisem oraz zgodnie z instrukcją ocieplania ścian metodą lekką moką opracowaną przez producenta systemu.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ociepleniowych należy: zamontować uchwyty (rurhaki) o długości uwzględniającej grubość ocieplenia, wykonać obróbki blacharskie oraz zamocować parapety.

Wszystkie tynki wewnętrzne i posadzki powinny być uprzednio wykonane, a ich wilgotność nie powinna przekraczać 4%. Zamontowane powinny być także okna, drzwi, żaluzje, uchwyty do rur, gniazda wtykowe, kratki wentylacyjne itp. Należy zwrócić szczególną uwagę na fakt czy podłóża, które były zmywane i czyszczone wodą są suche.

Mocowanie płyt z wełny mineralnej

Grubość izolacji termicznej 18 cm.. Powinien on spełniać wymagania izolacyjności cieplnej przegród określone w aktualnych przepisach prawnych i technicznych.

Wykonanie ocieplenia należy rozpocząć od zamocowania na ścianie listwy cokołowej. Ułatwia ona zachowanie równomiernego poziomu przy układaniu pierwszej i kolejnych warstw płyt termoizolacyjnych, a także stanowi wzmocnienie dolnej krawędzi systemu. Powinno się ją mocować na cokole budynku, nie niżej niż 30 cm nad poziomem gruntu. Ta odległość zapewnia ochronę systemu przed wpływem podciągania kapilarnego wilgoci, a także chroni wyprawę tynkarską przed zabrudzeniami – drobkami błota – nanoszonymi przez krople deszczu, odbijające się od chodnika bądź gruntu. Gdy nie ma możliwości zastosowania listwy cokołowej (np. gdy warstwa termoizolacji jest grubsza od największego dostępnego wymiaru listwy), na dolnej krawędzi ocieplenia dopuszcza się stosowanie dwóch warstw siatki z włókna szklanego wraz z profilem okapnikowym.

Po zamocowaniu profilu dylatacyjnego przystępujemy do przyklejania izolacji termicznej. Pierwszy rząd płyt mocujemy, opierając go na listwie startowej. Kolejne układamy, stosując przewiązanie w tzw. cegielkę (pionowe spoiny pomiędzy płytami powinny się mijać). Takie przesunięcie należy wykonać zarówno na powierzchni ściany, jak i na narożach budynku.

Z punktu widzenia projektu technicznego i przenoszenia obciążeń, system może być: wyłącznie klejony (z płytami lamelowymi z wełny mineralnej) lub klejony z dodatkowym mocowaniem mechanicznym (ze zwykłymi lub lamelowymi płytami z wełny mineralnej). Klej na płyty termoizolacyjne można nakładać dwójako: częściowo (tylko płyty normalne) lub całkowicie (płyty normalne i lamelowe, w przypadku równego i gładkiego podłoża). Nakładanie częściowe znane jest jako metoda „pasmowo-punktowa”. Powierzchnię płyty należy najpierw przeszpać cienką warstwą zaprawy, a następnie nałożyć „właściwą warstwę” metodą „pasmowo-punktową”. Szerokość przemy obwodowej, ułożonej wzdłuż krawędzi płyty, powinna wynosić co najmniej 3 cm. Na pozostałą powierzchnię należy nałożyć równomiernie 6÷8 placków o średnicy 8÷12 cm. Naniesiona na płytę zaprawa powinna obejmować co najmniej 40% jej powierzchni. Po nałożeniu zaprawy, płytę należy bezzwłocznie przyłożyć do podłoża i docisnąć. Do mocowania za pomocą łączników mechanicznych można przystąpić najwcześniej po upływie doby od przyklejenia płyt. Zaleca się, aby liczba łączników wynosiła 4÷8 sztuk na 1 m². Szczegółowe dane o ilości, rodzaju i długości kółków oraz o sposobie ich rozmieszczenia powinien zawierać projekt techniczny ocieplenia. Głębokość zakotwienia dodatkowych elementów mocujących w warstwie konstrukcyjnej ściany powinna być zgodna z wymaganiami producentów kółków.

W celu zwiększenia odporności układu warstw ociepleniowych na uszkodzenia mechaniczne, umożliwienia swobodnego odprowadzania wody oraz profesjonalnego wykonania dylatacji, na zamocowanej warstwie termoizolacyjnej należy zamontować profile wykończeniowe. Profile te montuje się we wszystkich szczególnych miejscach elewacji, takich jak: narożniki, ościeża, parapety itp. Profile te można mocować także równocześnie z zatapianiem siatki w warstwie zbrojonej systemu. Do mocowania profili wykończeniowych należy używać zaprawy klejącej ATLAS ROKER W-20.

Warstwa zbrojona

Warstwę zbrojoną stanowi siatka z włókna szklanego, zatopiona w zaprawie ATLAS ROKER W-20. Siatka posiada odpowiednią wytrzymałość mechaniczną, równy i trwały splot i jest odporna na alkalia. Do wykonania warstwy zbrojonej można przystąpić nie wcześniej niż po trzech dniach od przyklejenia płyt. W dalszej kolejności należy wzmocnić powierzchnie ścian

w sąsiedztwie styku pionowych i poziomych naroży otworów okiennych i drzwiowych. W tym celu należy w zaprawie zatopić paski siatki o wymiarach ok. 20x30 cm. Paski te powinny być ustawione pod kątem 45° do linii wyznaczonych przez krawędzie ościeży.

Wykonanie warstwy zbrojonej polega na rozprowadzeniu zaprawy ATLAS ROKER W-20 równomiernie po całej powierzchni termoizolacji i wtopieniu w nią kolejnych pasów siatki. Na wstępie nakładamy zaprawę w 2/3 końcowej ilości i rozprowadzamy ją równomiernie po powierzchni. W zaprawie zatapiamy wcześniej przygotowany, odpowiednio przycięty pas siatki. Najpierw wciskamy go w kilku punktach w nałożoną masę, a później dokładnie zatapiamy pacą ząbkowaną, tak by siatka była całkowicie niewidoczna. Następnie nakładamy pozostałą 1/3 ilości zaprawy i dokładnie równamy powierzchnię. Prawdłowo zatopiona siatka powinna być całkowicie niewidoczna pod powierzchnią kleju i nie powinna bezpośrednio stykać się z warstwą izolacji termicznej. Warstwa zbrojona musi być warstwą ciągłą, tzn. kolejne pasy siatki muszą być układane z zakładem min. 10 cm, zaś na narożach powinien on wynosić min. 15 cm. Stosowanie zakładów wymagane jest również w miejscach połączenia właściwej siatki zbrojącej z siatką profili wykończeniowych. Zakłady siatki nie mogą pokrywać się ze spoinami między płytami z wełny mineralnej. Ostatnią czynnością jest wygładzenie warstwy zbrojonej pacą metalową. Staranność prac jest szczególnie ważna, nie tylko ze względów konstrukcyjnych, ale i estetycznych. Jeżeli po wygładzeniu pozostaną jakieś nierówności, to należy je koniecznie zeszlifować. Z uwagi na niewielką grubość wyprawy tynkarskiej i konieczność jej zachowania na całej powierzchni elewacji, pozostawienie jakichkolwiek nierówności na warstwie zbrojonej może uniemożliwić prawidłowe wykonanie wyprawy.

Warstwa wykończeniowa

Zewnętrzną warstwę wykończeniową systemu ATLAS ROKER może stanowić samodzielnie wyprawa z tynku cienkowarstwowego lub tynk cienkowarstwowo pomalowany farbą elewacyjną. W przypadku zastosowania wyprawy z tynku mineralnego ATLAS CERMIT SN-MAL wymagane jest bezwzględnie wykonanie na niej powłoki dekoracyjno-ochronnej z farby elewacyjnej. Dobór warstwy wykończeniowej powinien zostać przeprowadzony m.in. w oparciu o obliczenia cieplno-wilgotnościowe ocieplanej ściany i warunki użytkowania układu ociepleniowego.

Do wykonania warstwy wykończeniowej można przystąpić po około trzech dniach od nałożenia warstwy zbrojonej. Bez względu na rodzaj zastosowanego na ociepleniu tynku cienkowarstwowego ATLASA, na warstwie zbrojonej należy wykonać warstwę gruntującą

z podkładowej z masy tynkarskiej. Podkład powinien być odpowiedni dla danego rodzaju tynku.

Zastosowanie podkładu zapobiega przedostawaniu się do warstwy tynku szlachetnego zanieczyszczeń z zapraw klejących, chroni i wzmacnia podłoże, a przede wszystkim zwiększa przyczepność tynku do podłoża. Ponadto podkłady mogą stanowić tymczasową warstwę ochronną warstwy zbrojonej (zanim zostanie nałożony tynk) przez okres do sześciu miesięcy od jej wykonania.

Wyprawę tynkarską można wykonać z tynków cienkowarstwowych o grubości kruszywa od 1,5 mm do 3,0 mm (w zależności od rodzaju tynku). Do ich malowania można zastosować farby elewacyjne ATLAS, zgodnie z technologią opisaną w ich kartach technicznych. Kolorystyka tynków i farb przedstawiona jest na rysunkach kolorystyki.

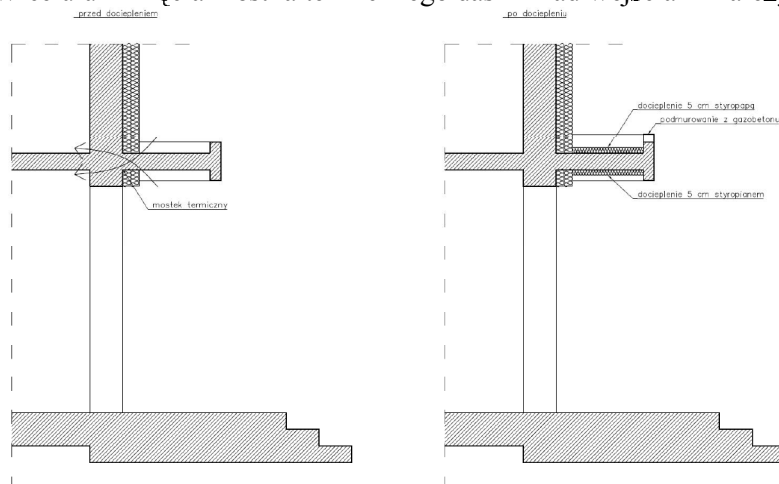
Konserwacja systemu

Dla pełnego zachowania właściwości systemu izolacji cieplnej jego warstwę wykończeniową należy poddawać okresowym przeglądom i konserwacji. Obejmuje ona w szczególności bezzwłoczne naprawy przypadkowo uszkodzonych miejsc oraz pokrywanie tynku farbami bądź innymi powłokowymi materiałami czyszczącymi lub zabezpieczającymi. Do wykonywania prac naprawczych i konserwacyjnych powinny być

stosowane wyroby stanowiące elementy systemu ATLAS objętego aprobatą ETA-06/0173 lub inne wyroby ATLASA, których możliwość użycia w tego typu pracach wynika z ich kart technicznych.

4.21. Ocieplenie daszków nad wejściami

W celu uniknięcia mostka termicznego daszki nad wejściami należy obustronnie docieplić.



Część górną daszka ocieplić styropapą o grubości 5 cm oklejonej jednostronnie papą podkładową.

Na styropapie należy wykonać warstwę pokrycia papowego: jako pokrycie przyjęto następujące papy :

- papa termozgrzewalna wierzchniego krycia np. EXTRADACH WF PYE PV 200 S5 gr. 5,2 mm
- papa termozgrzewalna podkładowa np. EXTRADACH PF PYE PV 200 S5 gr. 4 mm

Istniejące pokrycie z papy należy rozebrać.

Część dolną ocieplić styropianem EPS 040 TR 100 grubości 5 cm. Po dociepleniu, wykonać należy warstwę zbrojącą (z systemowej siatki zbrojącej) oraz warstwę fakturową w postaci tynku cienkowarstwowego i pomalować w kolorze białym

4.22. Termomodernizacja dachu i stropodachu wentylowanego.

Docieplenie stropodachu za pomocą wdmuchiwania granulatu z wełny mineralnej **GRANROCK** gr. 20 cm
Ogólna charakterystyka technologii docieplania stropodachów.

Izolacja cieplna wykonywana jest metoda mechanicznego wdmuchiwania granulatu na sucho za pomocą specjalnych agregatów nasypowych.

Materiał izolacyjny - Granrock

Granrock powinien spełniać wymagania zawarte w Aprobacie Technicznej ITB AT-15-6189/2009. Zgodnie z art. 10, ust. 2, pkt. 1b ustawy Prawo Budowlane (Dz. U nr 106 z 2000 r., poz. 1126) wyrób, którego dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna, jest dopuszczonym do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie po dokonaniu oceny zgodności z AT-15-6189/2009 i wydaniu deklaracji zgodności z Aprobata.

Wykonanie ocieplenia

Warunki stosowania

Izolacje cieplne z granulatu powinny być wykonywane przez firmy przeszkolone i poinstruowane w zakresie warunków i technologii wykonywania termomodernizacji stropodachów oraz posiadające specjalistyczny sprzęt do podawania granulatu w przestrzeń stropodachu.

Kolejność robót

- Wykonanie otworów umożliwiających podawanie materiału - zgodnie z projektem.
- Kontrola i ewentualne uprzątniecie zanieczyszczeń z przestrzeni stropodachu.
- Kontrola stanu wentylacji i montaż dodatkowych kominków wentylacyjnych.
- Zabezpieczenie otworów wentylacyjnych siatka.
- Podanie granulatu za pomocą odpowiedniego sprzętu.
- Robocza kontrola grubości izolacji w trakcie wykonywania prac.

- Zamknięcie stropodachu i zabezpieczenie przed opadami atmosferycznymi.

Kontrola jakości wykonywanych robót

Sprawdzenie grubości ułożenia warstwy ocieplenia

Warstwa termoizolacji powinna być ułożona równomiernie, bez przerw i ubytków. Kontrole grubości ułożonej izolacji przeprowadza się poprzez pomiar płytką o wymiarach 200 x 200 mm i masie 200 ± 5 g, w co najmniej pięciu punktach na każde 100 m² izolacji. Płytkę należy ostrożnie nałożyć na warstwę izolacji i wyznaczyć grubość za pomocą pręta znajdującego się pośrodku płyty.

Sprawdzenie gęstości ułożonej warstwy ocieplenia w warunkach budowy

Kontrolne obliczenia gęstości ułożonego granulatu wg wzoru:

$$\rho = m / V$$

gdzie:

ρ – gęstość kontrolna wykonanej warstwy izolacji [kg/m³],

m – masa wdmuchniętego granulatu [kg],

V – objętość wdmuchniętego granulatu [m³] – obliczona jako iloczyn średniej grubości izolacji i powierzchni stropodachu.

Gęstość prawidłowo wykonanej warstwy izolacyjnej powinna wynosić 30 ± 5 kg/m³.

4.22.1.1. Ocieplenie stropodachu wentylowanego

Najczęściej stosowaną metodą dostania się na typowy stropodach jest wycięcie kilku otworów technologicznych, przez które wchodzi operator w celu ułożenia izolacji. Docieplanie polega na wdmuchaniu warstwy wełny mineralnej gr. 20 cm, za pomocą specjalnego agregatu podającego materiał pod ciśnieniem węzami. Pod stropem, operator czołgając się rozkłada materiał, kontrolując grubość i równomierność warstwy izolacji.

Po zakończeniu prac otwory technologiczne stropodachu są szczelnie zamykane i zabezpieczane papą termozgrzewalną.



Wąż podający materiał

Operator pod stropem rozprowadza granulat

Po wdmuchaniu granulatu izolacji należy otwór w dachu zaślepić blachą stalową o wymiarach 1,50 x 1,50 m gr. 4,0 mm i uzupełnić pokrycie dachu papą termozgrzewalną.



Uzupełnienie papy termozgrzewalnej

Zamknięty otwór po wykonaniu ocieplenia

4.22.1.2. Termomodernizacja dachu niewentylowanego.

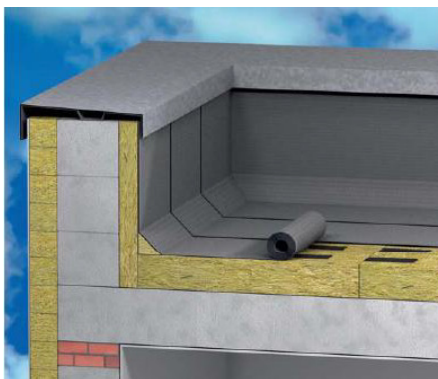
Docieplenie części dachu niewentylowanego za pomocą wełny mineralnej **MONROCK PRO** gr. 20 cm mocowanego do podłoża na klej.

W zakresie docieplenia stropodachu przyjęto następującą technologię wykonania robót:

1. Roboty rozbiórkowe :
 - rozebrać pokrycie dachy z papy,
2. Roboty do wykonania :
 - ułożyć warstwę papy perforowanej,
 - ułożyć warstwę izolacji termicznej z wełny mineralnej **MONROCK PRO** gr. 6 cm na sucho



- przyklejenie warstwę izolacji termicznej wełny mineralnej **MONROCK PRO** gr. 14 cm do warstwy poprzedniej na klej **KBMONROCK**
- przyklejenie papy podkładowej na klej **KBMONROCK** do płyt **MONROCK PRO**



- zgrzewanie papy nawierzchniowej do papy podkładowej



- wykonanie obróbek blacharskich

Docieplenie to należy wykonać na :

- zadaszeniach wiatrolapów – bez papy perforowanej,
- zadaszeniu wejścia do budynku szkoły,

Układanie płyt :

Płyty powinny być ułożone mijankowo w każdej warstwie (np. przy układaniu 3 x 5 cm).

Należy tak zaplanować, aby zminimalizować wprowadzanie na dach dodatkowych punktowych obciążeń.

Zamocować kliny dachowe ROCKWOOL 10 x 10 cm.

Poszczególne warstwy dachu (np. przy układaniu 3 x 5 cm) mocowane są za pomocą kleju KBMONROCK.

Wartości wytrzymałości na rozrywanie połączeń podaje poniższa tabela.

WYTRZYMAŁOŚĆ NA ROZRYWANIE POŁĄCZENIA PRZY ZUŻYCIU 0,75 KG/M ² KLEJU KB MONROCK			
MONROCK PRO	+	MONROCK PRO	nie mniej niż 10,0 [kPa]
		DACHROCK SP	
		DACHROCK KSP	
		Papa	
		Blacha stalowa	
		OSB	
		Sklejka	
		Beton	

Dopuszcza się zastosowanie innych typów papy o następujących parametrach : dla

papy nawierzchniowej :

Podstawowe dane techniczne	
Osnowa	Włóknina poliestrowa 200g/ivr
Masa asfaltowa, zawartość g/m ²	IModvf. SBS min. 3000
Siła zrywająca : wzdłuż/w poprzek N/5cm	750/700
Wydłużenie wzdłużna wzdłuż/w poprzek %	min. 40/40
Giętość w obniżonej temp. Na wałku ϕ 30 mm °C	- 25 "C ' '
Odporność na działania wys. Temp. (2h) °C	+ 100
Grubość . mm	*2
Gwarancja	15 lat

dla papy podkładowej :

Podstawowe dane techniczne	
Osnowa	Włóknina poliestrowa wzmocniona
Masa asfaltowa, zawartość g/m ²	Modvf. SBS 2000
Siła zrywająca : wzdłuż/w poprzek N/5cm	600/500
Wydłużenie wzdłużna wzdłuż/w poprzek %	40/40

Giętość w obniżonej temp. Na wałku ϕ 30 mm °C	- 25 °C
Odporność na działania wys. Temp. (2h) °C	+ 100
Grubość : mm	2,8
Gwarancja	10 lat

4.23. Gzyms elewacyjny

Gzyms wykonywany jest na rdzeniu ze specjalnej twardej odmiany styropianu "polistyrenu expandowanego" EPS 200 pokrytego nowoczesną masą utwardzającą zapewniającą twardość, trwałość i odporność na warunki atmosferyczne. Tak wykonane elementy są bardzo lekkie dzięki czemu łatwo można je zamontować na elewacji budynku. Przyjęto gzyms o nr G04 z katalogu „STYRO STYL”. Do klejenia należy użyć kleju do sztukaterii zewnętrznej np. DecoFix EXTRA FX200

4.24. Listwy boniowe BP11H3RS

Montaż: Listwy do boniowania dostępne są w czterech powszechnie stosowanych szerokościach: 10mm, 20mm, 30mm, 50mm. Głębokość boni to 20mm.

Bonie PCV stosuje się zarówno do elewacji na wełnie mineralnej i na styropianie o ile kolor elewacji na styropianie nie posiada zbyt wysokiego współczynnika pochłaniania energii słonecznej, co powoduje silne nagrzanie powierzchni elewacji i skurczenie się styropianu nawet do 15% objętości.

Listwy do boniowania w wersji z siatką dostępne są w trzech powszechnie stosowanych szerokościach: 20mm, **30mm**, 50mm. Głębokość boni to **20mm**. Zastosowana siatka szklana jest trwale zamontowana (poprzez zgrzew ultradźwiękowy, bezklejowy) wzdłużnie po obydwu stronach boni. Szerokość siatki to 2 x 100mm.

Na specjalne zamówienie istnieje możliwość wykonania boni w dowolnym kolorze oraz w dowolnym owalu dla elewacji owalnych.

Przyjęto listwy boniowe szer. 30mm i głębokości 20mm.

W przypadku montażu w styropianie najlepiej jest wypalić odpowiedniej szerokości rowki. W tym celu należy posłużyć się specjalną wypalarką dostępną obecnie w większości wypożyczalni sprzętu budowlanego. Wypalone rowki powinny być szersze od użytego profilu do boniowania o ok. 1 – 2mm oraz oczywiście wypoziomowane. Rowki można wykonać także bez konieczności ich wypalania. Wystarczy posłużyć się arkuszami styropianu o grubości 20mm i po prostu nakleić na położony wcześniej styropian pozostawiając pomiędzy naklejonymi arkuszami odpowiedniej szerokości odstęp (rowki).

W tak wykonany rowek, wprowadzamy klej do montażu styropianu i zatapiamy w nim listwę do boniowania. Jednocześnie (w tej samej operacji klejenia) przyklejamy elewacyjną zbrojącą siatkę z włókna szklanego uprzednio oczywiście rozprowadzając klej po powierzchni styropianu. Siatka zbrojąca powinna przykryć perforowane skrzydełka listwy do boniowania i zostać zatopiona w kleju. Następnie po wyschnięciu kleju można rozpocząć tynkowanie elewacji. Zarówno klej jak i tynk powinny „dochodzić” na listwę do boniowania nie dalej niż wzdłużny ogranicznik na listwie. Malowanie boni powinno się poprzedzić osuszeniem, odfuszczeniem (denaturatem lub acetonem). Najlepszy efekt uzyskuje się jeśli kolor boni będzie taki jak kolor tynku – wówczas w pełni wykorzystamy grę światło/cień którą dają nam rowki w elewacji.

Montaż boni w wełnie mineralnej jest analogiczny jak montaż w styropianie. Różnica polega na wykonaniu odpowiednich rowków w wełnie. Można je wykonać na dwa sposoby: wyciąć ostrym nożem lub zastosować dodatkową wełnę o grubości 20mm naklejając ją na wełnę właściwą w ten sposób ażeby pozostawić pomiędzy arkuszami wełny odstęp o szerokości zastosowanych listew do boniowania.

Montaż boni z siatką odbywa się analogicznie jak montaż boni bez siatki z tą różnicą że pasy siatki zamontowane na listwie powinny zostać przykryte „na zakład” siatką zbrojącą i razem zatopione w kleju w jednej operacji klejenia. Bonie PCV z siatką gwarantują jeszcze mocniejsze i solidne wykonanie boniowania. Łączenie boni (w wersji z siatką i bez siatki) polega na zastosowaniu łączników wzdłużnych do boni-stosowanych do łączenia boni z bonią oraz boni z kątownikiem narożnym wewnętrznym i zewnętrznym.

4.25. Malowanie elewacji farbami silikatowymi.

Podkład pod malowanie farbami silikatowymi **ATLAS ARKOL NX**

ATLAS ARKOL NX jest preparatem silikonowym przeznaczonym do gruntowania podłoża pod farby silikonowe, szczególnie pod farby **ATLAS ARKOL N** i **ATLAS FASTEL**. Można go stosować na podłożach cementowych, cementowo-wapiennych, betonowych, gipsowych, ceglanych oraz podłożach wykonanych z cienkowarstwowych tynków mineralnych i akrylowych oraz płyt cementowo-azbestowych. Służy również do gruntowania przed malowaniem surowych powierzchni wykonanych z cegieł, bloczków, pustaków i innych tego typu materiałów ceramicznych lub wapienno-piaskowych. **ATLAS ARKOL NX** nadaje się do wykorzystania w obiektach zabytkowych. Preparat może być stosowany wewnątrz i na zewnątrz budynku.

Silikonowy preparat gruntujący **ATLAS ARKOL NX** produkowany jest na bazie specjalnie wyselekcjonowanej dyspersji krzemoorganicznej. Jego działanie polega na wyrównaniu chłonności podłoża oraz zwiększeniu przyczepności farb silikonowych **ATLAS ARKOL N** i **ATLAS FASTEL**. **ATLAS ARKOL NX** tworzy powłokę o mikroporowatej strukturze, dzięki czemu możliwy jest swobodny transport pary wodnej przez materiał, na którym preparat został zastosowany. Warstwa preparatu po wyschnięciu jest przezroczysta. **ATLAS ARKOL NX** posiada właściwości hydrofobowe. Preparat jest niepalny, można go stosować w pomieszczeniach bez okien.

Podłoże powinno być suche, stabilne, równe i nośne, tzn. odpowiednio mocne i oczyszczone z warstw mogących osłabić przyczepność farby, zwłaszcza z kurzu, brudu, wosku oraz tłuszczów. Stare powłoki malarskie i inne warstwy o słabej przyczepności do podłoża należy dokładnie usunąć. Drobne uszkodzenia (np. pęknięcia lub ubytki) należy naprawić i zaszpachlować.

ATLAS ARKOL NX produkowany jest jako preparat gotowy do bezpośredniego użycia.

Nie wolno go rozcieńczać ani łączyć z innymi materiałami.

ATLAS ARKOL NX należy nanosić na podłoże wałkiem lub pędzlem, tworząc cienką i równomierną warstwę. Na podłożach bardzo chłonnych gruntowanie można powtórzyć, poprzecznie do pierwszej warstwy. Drugą warstwę preparatu należy nanieść minimum po 4 godzinach od pierwszego gruntowania. Czas wysychania silikonowego preparatu gruntującego **ATLAS ARKOL NX** zależy od podłoża, temperatury oraz wilgotności względnej powietrza i wynosi ok. 30 min. Gruntowanie podłoża pod malowanie farbami silikonowymi należy wykonać min. 4 godzin wcześniej.

Farby silikatowe - ATLAS FASTEL

ATLAS FASTEL jest farbą silikonową (modyfikowaną) przeznaczoną do malowania tynków cementowych, cementowo-wapiennych, cienkowarstwowych tynków mineralnych i dyspersyjnych, powierzchni gipsowych, betonowych, oraz płyt cementowo-azbestowych. Służy także do malowania surowych powierzchni wykonanych z cegieł, bloczków, pustaków i innych tego typu materiałów ceramicznych lub wapienno-piaskowych. Doskonale nadaje się do użycia na budynkach mieszkalnych, jedno- i wielorodzinnych, budynkach gospodarczych, przemysłowych a także na innych budynkach i elementach budowlanych szczególnie narażonych na niszczące działanie czynników atmosferycznych i zabrudzenia powierzchni. Farba **ATLAS FASTEL** może być stosowana do malowania pierwotnego i renowacyjnego, wewnątrz bądź na zewnątrz budynku.

ATLAS FASTEL jest farbą produkowaną na bazie specjalnie wyselekcjonowanej dyspersji polimerowej oraz wysokogatunkowych wypełniaczy i pigmentów. Zapewniają one farbie bardzo dobre właściwości kryjące, doskonale oddające fakturę malowanej powierzchni oraz powodują, że pomalowana powierzchnia jest odporna na zabrudzenia. Hydrofobowość powłoc nadają polimery siloksanowe, dzięki którym powłoka nie jest nasiąkliwa, posiada zdolność „samoczyszczenia” i ogranicza możliwość rozwoju na malowanym podłożu glonów i grzybów. **ATLAS FASTEL** jest odporny na zwietrzenie, zmienne warunki atmosferyczne, czynniki chemiczne oraz promieniowanie UV. Farba **ATLAS FASTEL** dostępna jest w 695 kolorach przedstawionych w **NOWEJ PALECIE BARW ATLAS**.

Podłoże powinno być suche, stabilne i nośne, tzn. odpowiednio mocne i oczyszczone z warstw mogących osłabić przyczepność farby, zwłaszcza z wykwitów, kurzu, brudu, wosku oraz tłuszczów. Stare powłoki malarskie i inne warstwy o słabej przyczepności do podłoża należy dokładnie usunąć. Drobne uszkodzenia (np. pęknięcia lub ubytki) należy naprawić i zaszpachlować. Podłoża chłonne należy bezwzględnie zagruntować środkiem silikonowym **ATLAS ARKOL NX**. Uwaga. Tradycyjne tynki cementowe i cementowo-wapienne można malować po ich całkowitym wyschnięciu, a więc nie wcześniej niż po upływie 2÷4 tygodni od ich nałożenia. Przewidziane do malowania świeżo wykonane cienkowarstwowe tynki mineralne w sprzyjających warunkach atmosferycznych (temperatura powyżej +5°C, wilgotność poniżej 65%) dojrzewają w ciągu minimum 5 dni. Zachowanie odpowiednio długiego okresu dojrzewania tynku

pozwoli na odparowanie nadmiaru obecnej w nim wody, która zamknięta zbyt wcześnie powłoką z farby transportuje ku elewacji roztwory soli, a wysychając pozostawia je na powierzchni w postaci wykwitów. Dla tynków akrylowych okres między ich nałożeniem a malowaniem wynosi minimum 7 dni. W przypadku malowania tynków wcześniej eksploatowanych należy zapewnić im co najmniej 48 godzinny okres schnięcia od momentu zakończenia opadów atmosferycznych (im większa wilgotność powietrza, tym okres ten powinien być dłuższy).

Farba ATLAS FASTEL jest dostarczana w postaci gotowej do użycia. Przed użyciem należy ją koniecznie dokładnie wymieszać celem wyrównania konsystencji, stosując wolnoobrotową wiertarkę z mieszadłem. Do pierwszego malowania można dodać maksymalnie 2% czystej wody (jedna szklanka o pojemności 200 ml na opakowanie 10 litrów farby). Przyjęte proporcje rozcieńczania należy zachować na całej malowanej powierzchni.

Na przygotowane podłoże należy nanieść cienką, równomierną warstwę farby ATLAS FASTEL. Farbę można nanosić wałkiem, pędzlem lub metodą natryskową, nie wcześniej niż przed upływem 6 godzin po gruntowaniu podłoża. Ilość nakładanych warstw farby zależy od chłonności i struktury podłoża (zalecane jest malowanie w dwóch warstwach). Kolejną warstwę należy nakładać poprzecznie do poprzedniej po min. 6 godzinach. Przerwy technologiczne podczas malowania należy z góry zaplanować, np. w narożnikach i załamaniach budynku, pod rurami spustowymi, na styku kolorów itp. Nanoszenie farby na tak zaplanowaną powierzchnię należy prowadzić w sposób ciągły (stosując technologię „mokre na mokre”), unikając przerw w pracy. Prac malarskich nie wolno prowadzić w warunkach wysokiej wilgotności i niskich temperatur (poniżej +5°C). Malowaną powierzchnię należy chronić, zarówno w trakcie prac jak i w okresie wysychania farby, przed bezpośrednim nasłonecznieniem, działaniem wiatru i opadów atmosferycznych. W przypadku malowania świeżego tynku zaleca się, aby elewacja chroniona była siatkami nieprzerwanie od chwili rozpoczęcia prac tynkarskich, aż do momentu, w którym upłynie doba od zakończenia prac malarskich. Czas wysychania farby zależy od podłoża, temperatury i wilgotności względnej powietrza wynosi ok. 30 minut. Czas ten zależy również od intensywności koloru stosowanej farby. Jednorodność kolorystyczna wymalowanej powierzchni zależy w dużej mierze od stopnia wyschnięcia podłoża. Uwaga: Niezastosowanie się do wymagań producenta, zwłaszcza w zakresie przygotowania podłoża, sposobu użycia i ochrony elewacji przed wpływem warunków atmosferycznych, może spowodować zachodzenia naturalnego zjawiska, jakim jest powstawanie przebarwień i wykwitów solnych. Aby uniknąć różnic w odcieniach barw przy zastosowaniu kolorowych farb, należy na jedną powierzchnię nakładać farbę o tej samej dacie produkcji. W wyniku malowania następuje w sposób naturalny nieznaczne wygładzenie faktury podłoża. Malowanie powierzchni różniących się między sobą fakturą i parametrami technicznymi może powodować efekt różnych odcieni danego koloru farby.

Niniejsze informacje stanowią podstawowe wytyczne, dotyczące stosowania wyrobu i nie zwalniają z obowiązku wykonywania prac zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i przepisami BHP. Dopuszcza się zastosowania innych podkładów i farb silikatowych o podobnych właściwościach niż wyżej opisane przykładowe emulsje podkładowe i farby.

Numery poszczególnych barw pokazano na rysunkach kolorystyki elewacji

Malowanie kominów w części ponad dachem

Metalowe przewody wentylacyjne w części wystającej ponad dachem należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń oraz odtłuścić. Oczyszczenie należy wykonać mechanicznie do 3 stopnia czystości. Po dokonaniu oczyszczenia przewody wentylacyjne należy poddać ocenie i w razie potrzeby wymienić silnie skorodowane elementy na nowe.

Po oczyszczeniu i odebraniu robót przygotowawczych przez inspektora nadzoru należy przewody pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjnym oraz dwukrotnie farbą chlorokauczukową w kolorze brązowym.

Przewody wentylacyjne murowane należy oczyścić z istniejącej farby i pomalować farbą silikatową w kolorze szarym (popiel).

4.26. Tynk mozaikowy na cokole.

Tynki mozaikowe na cokole budynku.

Warunki ogólne. Przygotowanie tynku. Nakładanie tynków mozaikowych jest z pozoru proste - wystarczy równe podłoże, paca stalowa i odrobina zdolności manualnych. Samo przygotowanie tynku polega jedynie na otwarciu wiadra i przemieszaniu jego zawartości.

Uwaga! Po otwarciu pojemnika nie zobaczymy oczekiwanego koloru, lecz siną klejącą masę. Tynki nabierają odpowiedniej barwy dopiero po wyschnięciu żywicy. Kto ma wątpliwości, może wypłukać w wodzie kilka ziarenek - kruszywo niezanurzone w żywicy powinno mieć taki kolor, jaki zamówiliśmy.

Warunki sprzyjające nakładaniu tynku. Aby siny kolor tynku nie powracał po każdym zmoczeniu elewacji, tynkować trzeba w dobrą pogodę, kiedy ani nie pada, ani nie wieje, a temperatura podłoża i otoczenia przez kolejne dwa dni i noce od nałożenia tynku będzie wynosiła około $+15^{\circ}\text{C}$. Za zupełnie nieodpowiednią producenci uznają zwykle temperaturę poniżej 5°C i powyżej 25°C .

Nakładanie i wygładzanie tynku. Zależnie od wskazań producenta podanych na opakowaniu produktu można to robić ręcznie lub przez natrysk. Do tego drugiego sposobu zdecydowanie należy zaprosić fachowca z odpowiednim sprzętem (z dyszą przeznaczoną do nakładania tego rodzaju materiału).

Nakładanie ręczne przypomina nieco wykonywanie gładzi gipsowych. Niewielką porcję tynku wyjmuje się z wiadra łopatką, po czym nakłada się ją na pacę stalową wzdłuż jej dłuższej krawędzi. Potem masę tynkarską naciąga się na podłoże, tworząc warstwę o grubości kruszywa, a następnie wygładza się ją tą samą pacą. Podczas wygładzania tynku ściąga się nadmiar masy i wrzuca z powrotem do wiadra. Nałożoną masę trzeba wygładzać równomiernie, w tym samym kierunku.

Należy unikać przerw w pracy, nie wolno bowiem dopuścić do zaschnięcia wygładzonej powierzchni przed nałożeniem tynku na dalszą część podłoża. W przeciwnym wypadku krawędź takiego połączenia będzie widoczna.

Układanie tynku.

Kładzie się go na mocne i równe podłoże dokładnie oczyszczone z kurzu, brudu, wapna, olejów, tłuszczów, wosku, resztek farby kredowej, wapiennej, olejnej i emulsyjnej. Powłoki lakierowane, olejowe i farby klejowe można czyścić przy pomocy gorącej pary wodnej. Większe nierówności podłoża trzeba skorygować, np. stosując zaprawę wyrównującą.

Samo tynkowanie nie jest trudne. Otwieramy wiaderko, zawartość mieszamy kielnią lub jakimś obrotowym mieszakiem mechanicznym. Następnie równomiernie наносimy na podłoże za pomocą trzymanej pod kątem stalowej pacy (zazwyczaj na podwójną grubość ziarna). Wygładzać go należy, kiedy jest jeszcze wilgotny - zawsze w jednym kierunku. Tynk trzeba nakładać równomiernie, nie przerywając pracy.

Całkowite stwardnienie tynk osiąga po dwóch, trzech dniach. W trakcie wiązania spoiwo jest najpierw mlecznobiałe, w miarę upływu czasu staje się przezroczyste. W warunkach podwyższonej wilgotności czas wiązania tynku może być wydłużony

Podczas wykonywania i wysychania tynku minimalna temperatura otoczenia powinna wynosić plus 5 stopni Celsjusza, (maksymalnie plus 25 stopni). Należy unikać bezpośredniego nasłonecznienia, deszczu lub silnego wiatru.

Tynk mozaikowy przed nałożeniem należy dokładnie wymieszać. Nie należy wykonywać prac tynkarskich przy dużym nasłonecznieniu, silnym wietrze, opadach atmosferycznych.

Zaprawę tą należy nanieść, na stabilne, zagruntowane podłoże za pomocą pacy stalowej po czym wygładzamy tą samą pacą. Prace tynkarskie należy wykonywać w sposób ciągły, aby uniknąć nierówności struktury i barwy, przerwa w nakładaniu nie może być dłuższa niż 10 min.

4.27. Roboty murowe

Przemurowanie ogniomuru sali gimnastycznej od strony południowo-wschodniej i łącznika należy wykonać z cegły ceramicznej pełnej kl. 200 na zaprawie cementowo-wapiennej M8. Wysokość podmurowania $h=25\text{cm}$ dla Sali gimnastycznej i 18cm dla łącznika powyżej istniejącego poziomu murka. Całość obustronnie otynkować.

Podmurowanie kominów na budynku szkoły należy wykonać do wys. 90cm z cegły ceramicznej pełnej kl. 200 na zaprawie cementowo-wapiennej M8.

Cegła budowlana wypalana z gliny bez otworów powinna odpowiadać aktualnej normie państwowej. W niniejszym opracowaniu przyjęto wymurowanie przy okapach cegłą ceramiczną pełną bez otworów kl. 15

Nasiąkliwość ciężarowa cegły powinna wy-nosić dla:

- a) klasy 15 — nie więcej niż 6%,

Cegła powinna być odporna na działanie mrozu.

Liczba cegieł półwkowych w badanej partii 100 cegieł nie powinna być większa niż 3 szt.

Wymiary i dopuszczalne odchyłki :

długość	250 mm +/- 6 mm
szerokość	120 mm +/- 4 mm
grubość	65 mm +/- 1 mm

Cegła przy uderzeniu młotkiem w stanie powietrzno-suchym powinna wydać dźwięk czysty /metaliczny/, a nie stłumiony. Odporność cegły na uderzenie powinna być taka, aby cegła upuszczona z wysokości 1,5 m na inne cegły może się wyszczerbić, lecz nie powinna pęknąć.

Układanie warstwy główkowej.

Technika układania warstwy główkowej wygląda następująco. Po rozścieleniu zaprawy na murze w sposób opisany wyżej, murarz układa na niej cegłę nieco ukośnie w stosunku do cegły uprzednio ułożonej w odległości około 6 cm od niej. Następnie ruchem posuwisto-zygzakowatym dosuwa je do ułożonej już cegły *zgarniając* przy tym część zaprawy, która wypełnia spoinę poprzeczną. Mniej kwalifikowany murarz chwyta przy wykonywaniu tej czynności cegłę jedną ręką, a drugą pomaga dosunąć ją na właściwe miejsce. Doświadczeni murarze potrafią układać sprawnie jednocześnie dwie cegły wykonując tę samą czynność obydwoma rękami.

Murowanie na wycisk prowadzi się w zasadzie układając cegły od strony lewej ku prawej. Można jednak prowadzić murowanie w kierunku odwrotnym. Przy kierunku układania z lewej ku prawej murarz chwyta cegłę w prawą dłoń, przy kierunku odwrotnym — w lewą dłoń.

Układanie warstwy wozówkowej.

W warstwie tej zewnętrzne rzędy cegieł układa się podobnie jak w warstwie główkowej. Folę wypełnia się plastyczną zaprawą o grubości warstwy ok. 2,5 cm, po czym zatapia się w niej cegły nie stosując już dodatkowego zalewania spoin rozrzedzoną zaprawą. Konsystencja zaprawy powinna być tak dobrana, aby zaprawa pod naciskiem cegły wypełniała należycie wszystkie spoiny pionowe, czego sprawdzianem będzie występowanie zaprawy ponad powierzchnię cegły.

Spoiny w murach ceglanych

W zwykłych murach ceglanych, jeśli nie ma szczególnych wymagań, należy przyjmować grubość normową spoiny:

- 12 mm w spoinach wspornych (poziomych), przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 17 mm, a minimalna 10 mm,
- 10 mm w spoinach pionowych podłużnych i poprzecznych, przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 15 mm, a minimalna — 5 mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokość 5—10 mm (murowanie na tzw. puste spoiny).

Zaprawy cementowo-wapienne

Zaprawy stosowane powszechnie do wznoszenia konstrukcji murowych powinny odpowiadać wymaganiom podanym w aktualnych normach państwowych .

Zaprawę cementowo-wapienną należy przygotować w ten sposób, że do zarobionego wodą ciasta wapiennego wsypuje się uprzednio przygotowaną mieszankę cementu i piasku., następnie przerabia się aż do uzyskania jednolitej zaprawy.

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie.

Przygotowanie zapraw do robót murowych z zasady powinno być wykonane mechanicznie.

Zaprawę należy przygotować, w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu; poszczególne rodzaje zapraw powinny być zużyte w ciągu :

- zaprawa cementowo-wapienna - 3 godziny,

Do zapraw przeznaczonych do wykonywania robót murowych należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Stosowanie kruszywa pochodzącego z wód słonych, z gruzu ceglano-betonowego, żużli itp. dopuszcza się, jeżeli jego przydatność będzie potwierdzona wynikami badań laboratoryjnych. Wymagania techniczne dla piasku powinny być zgodne z obowiązującą normą państwową. Do przygotowania zapraw można stosować każdą wodę zdatną do picia oraz wody z rzek, jezior i innych miejsc, jeśli woda odpowiada wymaganiom podanym w normie państwowej dotyczącej wody do celów budowlanych . Niedozwolone jest użycie wód morskich, ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje, glony i muł. Niedozwolone jest również użycie wód mineralnych nie odpowiadających warunkom wymienionych w normie państwowej.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że w przypadku użycia cementu hutniczego temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$. W przypadku konieczności uzyskania zaprawy białej lub o wymaganym zabarwieniu można stosować cement portlandzki biały lub dodawać barwniki mineralne.

Dopuszcza się stosowanie do zapraw cementowo-wapiennych dodatków uplastyczniających, odpowiadających wymaganiom obowiązujących norm i instrukcji.

Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz od rodzaju cementu i wapna.

4.28. Nakrywy kominowe.

W części ponad dachem istniejące przewody kominowe z elementów prefabrykowanych należy oczyścić, rozebrać nakrywę żelbetową i wykonać nową. Otwory wentylacyjne należy przemurować. Przemurowanie kanałów należy wykonać z cegły ceramicznej pełnej kl. 20 na zaprawie cem.-wp. M8. Na przewodach kominowych należy wykonać czapki betonowe gr. 7 cm z betonu C20/25 zbrojone prętami $\phi 6$ ze stali A – I St3SX R = 210 MPa. Na czapach kominowych należy wykonać spadki w postaci koperty o nachyleniu 1 %. Spadki należy wykonać z betonu C 20/25.

Otwory wylotowe należy wyprowadzić boczne i zabezpieczone siatką stalową. Górną powierzchnię czapki należy przesmarować 2 x Abizolem R.

4.29. Technologia wykonania tynków.

W niniejszym opracowaniu przewidziano tynki dwuwarstwowe zatarte na gładko. Tynki dwuwarstwowe należy wykonać z obrzutki i narzutu. Obrzutkę należy wykonać z zaprawy cementowej 1 : 1 o konsystencji odpowiadającej 10-12 cm zagłębieniu stożka pomiarowego. Grubość obrzutki powinna wynosić 3 – 4 mm. Narzut należy nanosić po związaniu zaprawy obrzutki, lecz przed jej stwardnieniem. Narzut należy wykonać z zaprawy cementowo-wapiennej 1 : 2 : 10. Zaprawa powinna mieć konsystencję odpowiadającą 7-10 cm zagłębieniu stożka pomiarowego. Grubość narzutu 8 – 15 mm.

4.30. Wymiana stolarki okiennej .

Stolarka okienna w pomieszczeniach piwnicznych i na klatkach schodowych – PCV (kolor biały). Szyba termo – $U_g = 1,00$ [$\text{W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$], oszklenie podwójne, wypełnienie argonem, jedna szyba pokryta powłoką ciepłochronną, wymiary 4-16-4 mm. Okna należy wyposażać w hydronawiewniki.

Przyjęto wymianę okien drewnianych na okna z kształtownika PCV. Okna PCV z profili czterokomorowych z rdzeniem aluminiowym zamkniętym gr. 0,7 mm, o wsp. przenikania ciepła $U_g = 1,30$ [$\text{W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$]. Szkło 4-16-4 o wsp. przenikania ciepła $U_g = 1,00$ [$\text{W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$]. Całkowity wsp. przenikania ciepła dla okna nie większy niż $U_g = 1,50$ [$\text{W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$].

4.31. Montaż nawiewników higrosterowalnych

Montaż nawiewników higrosterowalnych w istniejącej stolarce okiennej.

Projektuje się montaż nawiewników higrosterowalnych w istniejących oknach w pomieszczeniach kuchennych poszczególnych lokali mieszkalnych budynku. Zależnie od rodzaju okna, należy indywidualnie ocenić sposób montażu nawiewnika, tak aby spełnione były warunki wymagane przez producenta.

Proponowane nawiewniki – np. prod. AERECO typ EMM (lub innych producentów o równoważnych parametrach technicznych) – w kolorze białym.

UWAGA: montaż wykonać należy zgodnie z technologią producenta.

Przed rozpoczęciem montażu, należy każdorazowo skontrolować rodzaj profili tworzących konstrukcje okien (profile PCV lub drewniane) oraz ocenić realną możliwość wykonania takiego montażu. W przypadku stwierdzenia wątpliwości co do możliwości wykonania takiego montażu, należy skontaktować się z producentem nawiewników w celu uzyskania ostatecznych wytycznych dotyczących danego możliwości zastosowania danego nawiewnika. Powiadomić też należy inspektora nadzoru inwestorskiego, który jako jedyny może podjąć decyzję ostateczną co do sposobu montażu nawiewnika.

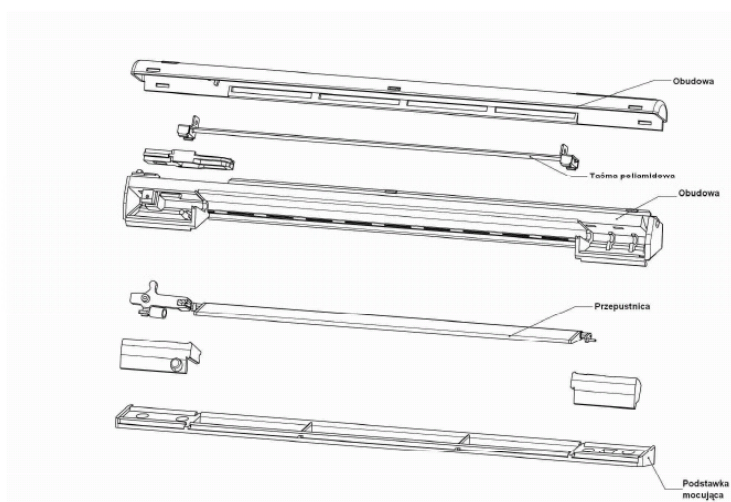
Prace związane z montażem nawiewników, należy powierzać osobom posiadającym wymagane kwalifikacje, minimalizując ryzyko uszkodzenia konstrukcji okiennej. Prace montażowe należy też uprzednio uzgodnić z lokatorami, w celu ustalenia metody pracy najmniej uciążliwej dla nich.

W opracowaniu przyjęto założenie, iż nawiewniki montowane będą w otwieranych skrzydłach okiennych, w górnej, przylgowej części ramy okiennej. Niedopuszczalny jest montaż nawiewnika poprzez wycięcie otworu w centralnej części profili okiennych, gdyż powoduje to rozszczelnienie konstrukcji okna i obniżenie jego właściwości izolacyjnych.

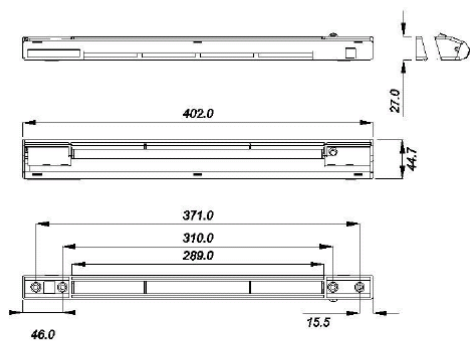
Ogólne wytyczne dotyczące montażu nawiewników, przedstawiono poniżej, posługując się przykładowym nawiewnikiem higrosterowalnym prod. AERECO typ EMM.

Nawiewnik higrosterowany EMM składa się z :

- obudowy,
- przepustnicy,
- taśmy poliamidowej (wewnątrz nawiewnika)
- dźwigni minimalizacji przepływu (nie dotyczy modeli: EMM705, EMM835, EMM751, EMM856, EMM854, EMM855)
- podstawki mocującej



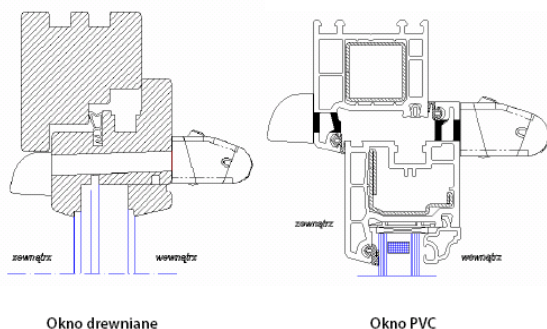
• **WYMIARY**



• **SPOSÓB MONTAŻU**

Nawiewniki higrosterowane EMM mogą być montowane w górnej części stolarki okiennej lub na kasetach rolet.





Okucia budowlane

Każdy wyrób stolarki budowlanej powinien być wyposażony w okucia zamykające, łączące, zabezpieczające i uchwytywo-osłonowe.

Okucia powinny odpowiadać wymaganiom norm państwowych, a w przypadku braku takich norm - wymaganiom określonym w świadectwie ITB dopuszczającym do stosowania wyroby stolarki budowlanej wyposażone w okucie, na które nie została ustanowiona norma.

Okucia stalowe powinny być zabezpieczone fabrycznie trwałymi powłokami antykorozyjnymi. Okucia nie zabezpieczone należy, przed ich zamocowaniem, pokryć minią ołowianą lub farbą ftalową, przeciwrdzewną.

Oszklenie

Oszklenie powinno odpowiadać norm państwowych, a w przypadku braku takich norm - wymaganiom określonym w świadectwie ITB dopuszczającym do stosowania wyroby ze szkła budowlanego. Szyba termo – $U_g = 1,0 [W \backslash (m^2 \times 0K)]$, oszklenie podwójne, wypełnienie argonem, jedna szyba pokryta powłoką ciepłochronną, wymiary 4-16-4 mm.

W dolnej części zespolenia należy umieścić wygrawerowane oznaczenie oraz wielkość wsp. $U_g [W \backslash (m^2 \times 0K)]$ dla zastosowanego szkła.

Uwaga :

Przed przystąpieniem do montażu okien należy przedstawić inspektorowi nadzoru Aprobatę Techniczną Lub Świadectwo zgodności z podaniem wsp. $U_g [W \backslash (m^2 \times 0K)]$ dla całego okna. Bez tego dokumentu okna nie zostaną dopuszczone do montażu.

4.32. Roboty zewnętrzne

~~4.32.1. Podjazd dla osób niepełnosprawnych.~~

~~Na podstawie wykonanych pomiarów inwentaryzacyjnych ustalono, że różnica poziomów do pokonania wynosi 115 cm.~~

~~Dane techniczne :~~

- ~~• długość podjazdu - 5,15 m + 5,03 m + 9,00m,~~
- ~~• szerokość podjazdu - 1,20 m,~~
- ~~• szerokość między pochwytami - 1,00 m~~
- ~~• nachylenie podjazdu - 6,0 %~~
- ~~• balustrada dwupoziomowa - $h[1] = 90\text{cm}$, $h[2] = 75\text{ cm}$,~~

~~Roboty ziemne~~

~~Po zdjęciu istniejących warstw podłoża z kostki betonowej gr. 6 cm należy wykonać sposobem ręcznym wykop pod fundamenty ścian podjazdu. Głębokość wykopu 0,80 m poniżej istniejącego poziomu terenu.~~

~~Fundamenty~~

~~Ławy fundamentowe wylewane na mokro z betonu C12/15 30x30cm posadowione na podkładzie z chudego betonu C8/10 gr. 10 cm. Izolacja ścian fundamentowych papą termozgrzewalną podkładową gr. 4 mm.~~

~~Ściany podjazdu~~

~~Ściany podjazdu gr. 15 cm betonowane, wylewane na mokro z betonu C20/25, z dodatkiem włókien polipropylenowych w ilości 2 kg/m^3 masy betonowej.~~

~~Beton z dodatkiem włókien polipropylenowych to beton, do którego dodane są włókna w celu uzyskania określonych własności. Dodane włókna powodują zmianę własności, zarówno świeżego betonu, jak i betonu~~

~~stwardniałego. W przypadku świeżego betonu osiągnąć jest w ten sposób istotne zmniejszenie rozplywu, co powoduje utrudnienie pompowania i zagęszczania. W przypadku stwardniałego betonu, jednolity rozkład włókien w trzech kierunkach, w formie betonowej powoduje, iż przejmowane są różne naprężenia: od naprężenia rozciągającego do złożonych naprężeń ścinających, wraz ze wszystkimi fazami przejściowymi, jakie wynikają z położenia włókien w stosunku do kierunku działania naprężenia. Współdziałanie włókien w procesie przejmowania od betonu różnych działających sił (naprężeń) wymaga dostatecznego stopnia przyzepności włókien do betonu. Wytrzymałość na rozciąganie włókien jest bardzo wysoka w stosunku do takiej wytrzymałości betonu. W zasadzie wszelkie "niepowodzenia" nigdy nie są spowodowane pęknięciem włókien lecz niewystarczającą ich przyzepnością do betonu.~~

~~Możliwości w zakresie przejmowania obciążeń przez włókna zależne są od:~~

- ~~• właściwej ilości włókien (proporcja 2 kg/m^3 masy betonu),~~
- ~~• stosunku powierzchni styku do przekroju włókna.~~

~~Z praktyki wynika, iż ilość dodawanych włókien stalowych powinna stanowić ok. 2 do 8% masy (ciężaru) betonu. W przypadku niedużych ilości dodawanych włókien nie jest jeszcze możliwe stwierdzenie istotnego wpływu na własności betonu stwardniałego. Jeżeli natomiast do świeżego betonu zostanie dodana większa ilość włókien, to jego obróbka (pompowanie i zagęszczanie) staje się praktycznie niemożliwa.~~

~~Jako dodatek stosowane są bardzo drobne włókna. Wymiary i kształt geometryczny włókien mają wpływ zarówno na wytwarzanie świeżego betonu, jak też na właściwości betonu stwardniałego. Włókna o większej powierzchni są szczególnie korzystne. Powierzchnia włókien ma wpływ głównie na wytrzymałość i plastyczność przed wystąpieniem pierwszej rysy (stan I). Z drugiej strony specjalny kształt włókien poprawia ich połączenie z betonem i tym samym korzystnie wpływa na plastyczność po pojawieniu się rys.~~

~~Balustrada~~

~~Balustrada metalowa z rur stalowych bez szwu. Pochwył zaprojektowano na dwóch poziomach $h[1] = 0,75\text{m}$, $h[2] = 0,90\text{m}$ z rur $\phi 38/3,2$ mm. Słupki zaprojektowano z rur $\phi 42,4/3,2$ mm. Zamocowanie słupków do cokołu podjazdu za pomocą tarczy stalowej $\phi 120$ mm i gr. 6 mm oraz trzech śrub rozprężnych $\phi 6$ mm kl. 4.6, dł. 120. Rozstaw słupków pokazano na rysunku. Malowanie balustrady dwukrotnie farbą chlorokauczukową w kolorze czarnym.~~

~~Nawierzchnia.~~

~~Na podjeździe zaprojektowano nawierzchnię z kostki betonowej wibroprasowanej gr. 6 cm w kolorze szarym. Warstwę nośną stanowi podkład z betonu C8/10 gr. 5 cm oraz podsypka piaskowa gr. 5 cm. Całość należy układać na piasku średnim zagęszczonym do $I_s = 0,98$.~~

~~Wykończenie ścian~~

~~Po wykonaniu tynków cementowo-wapiennych na ścianach podjazdu wykonać tynk mozaikowy.~~

~~4.32.2. Schody zewnętrzne wejścia głównego~~

~~Schody zewnętrzne przy budynku szkoły płytowe, żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN. Płyta schodowa oparta jest na murkach gr. 24cm wymurowanych z bloczków betonowych C16/20. Zaprawa cem.-wap. M8.~~

~~Schody betonowa $8 \times 15 \times 35$ cm wyłożone granitem promieniowany w kolorze piaskowym. Przednózki należy wykonać w kolorze piaskowych o ciemniejszym odcieniu. Płyta górna z piaskowca promieniowanego w odcieniu przednózka. Grubość płyt granitowych 30mm.~~

~~4.32.3. Pozostałe schody~~

~~Schody zewnętrzne przy budynku szkoły płytowe, żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN. Płyta schodowa oparta jest na murkach gr. 24cm wymurowanych z bloczków betonowych C16/20. Zaprawa cem.-wap. M8.~~

~~Wykończenie schodów płytkami mrozoodpornymi, antypoślizgowymi R11/R10 V4 (DIN 51 130).~~

~~Odporność na ścieranie kl. IV (6000 obr/min). Siła łamiąca dla płytek o gr. $< 7,5$ mm –~~

~~min. 700 N, dla płytek gr. $> 7,5$ mm – min. 1100 N. Wytrzymałość na zginanie $> 30\text{N/mm}^2$ wg. PN-EN ISO 10545-6.~~

~~Nasiąkliwość płytek $0,5\% < E < 3\%$ wg. PN-EN ISO 10545-4.~~

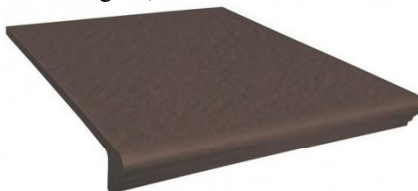
~~Odporność chemiczna dla płytek wg. PN-EN ISO 10545-13:~~

- ~~• chlorek amonu - UA~~
- ~~• podchlórek sodu - UA~~

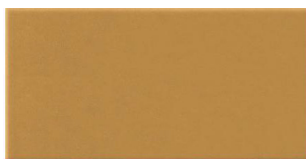
- kwas solny L - ULA
- kwas cytrynowy - ULA
- wodorotlenek potasu - ULA

Wykończenie schodów

Na schodach zaprojektowano nawierzchnię z płytek klinkierowych w kolorze jasno brązowym. Przyjęto płytki z kapinosem prostym strukturalnym 3-D 30x33 cm gr. 1,10 cm



Na podstopnie przyjęto płytki klinkierowe 30x14,8 cm gr. 1,10 cm



Warunki prowadzenia prac:

Temperatura otoczenia i podłoża w trakcie wykonywania prac i przez następne min. 24 godziny powinna wynosić od +5°C do +30°C. Prace na zewnątrz nie powinny być prowadzone w czasie opadów atmosferycznych, przy silnym wietrze oraz dużym nasłonecznieniu. Układanie płytek należy rozpocząć po zakończeniu robót stanu surowego, instalacyjnych i tynkarskich.

Przygotowanie podłoża

Ogólne zasady

Właściwe przygotowanie podłoża gwarantuje uzyskanie dobrej przyczepności zaprawy klejącej. Sposób przygotowania zależy przede wszystkim od rodzaju materiału, z którego podłoże zostało wykonane. Obowiązują pewne zasady dotyczące przygotowania podłoża, niezależnie od jego rodzaju. Podłoże musi być stabilne, suche, mocne oraz wolne od zanieczyszczeń i warstw słabo związanych z podłożem, nieodpornych na działanie wody lub osłabiających wiązanie (np. tłuszcze, bitumy, pyły, kurz, kleje, resztki farb i zapraw). Podłoże należy naprawić oraz wyrównać. W pomieszczeniach narażonych na zawilgocenie, ściany zaleca się zaimpregnować, ewentualnie należy wykonać izolację z membrany wodoszczelnej. Podłoża, do których mocowane są płytki, nie mogą być zawilgocone lub mokre.

Przygotowanie zaprawy klejącej

Należy odmierzyć ilość wody podaną na opakowaniu. Do naczynia wlać dolną ilość wody (podaną na opakowaniu) i wsypać 25 kg (worek) suchej mieszanki. Całość dokładnie wymieszać wiertarką wolnoobrotową z mieszadłem, aż do uzyskania jednorodnej masy i pozostawić na ok. 5-10 minut. Ponownie lekko wymieszać, sprawdzić urabialność zaprawy i ewentualnie, mieszając, dodać stopniowo resztę wody.

Przygotowywać porcje,

które zostaną wykorzystane w ciągu czasu zużycia. Nie dodawać więcej wody, niż podano na opakowaniach, ponieważ obniży to wytrzymałość oraz zwiększy skurcz zaprawy. Niedopuszczalne jest dodawanie piasku, cementu, itp.

Zaprawę klejącą nanosić na podłoże gładką krawędzią pacy, a następnie równomiernie rozprowadzać krawędzią zębatą. Wielkość zębów pacy dobiera się w zależności od wielkości płytek (tabela w rozdziale 2 „Narzędzia i sprzęt”). Pacę należy prowadzić pod kątem 75 -90° do podłoża. Nie nanosić grubszej warstwy kleju niż wynika z wielkości zębów pacy. Maksymalna grubość warstwy zaprawy klejącej pod płytką: 5 mm dla zapraw cienkowarstwowych i 10 mm dla zapraw średniowarstwowych. Płytek nie moczyć w wodzie. Suche i czyste płytki należy układać na zaprawę przed upływem czasu otwartego klejenia (do momentu pojawienia się na powierzchni nałożonej warstwy zaprawy „naskórka”). Płytki przyklejać przyciskając mocno do warstwy zaprawy i jednocześnie lekko obracać, co zapewnia przyklejenie płytek na całej ich powierzchni i dobre związanie z podłożem. Położenie płytki można jeszcze korygować przez pewien czas (w zależności od rodzaju zaprawy i warunków – temperatura, wilgotność itp.). Od czasu do czasu sprawdzać prawidłowość klejenia odrywając świeżo przyklejoną płytkę -

plytki ściienne powinny być pokryte zaprawą na co najmniej 80 – 90%, a płytki podłogowe na 100% ich powierzchni. Przy układaniu wielkowymiarowych płytek podłogowych zalecamy stosowanie półpłynnych zapraw klejących.

Płytek nie układać na styk. W zależności od wielkości płytek, potrzeb i upodobań estetycznych pozostawić spoiny o szerokości 2-8 mm. W celu zachowania jednakowych szerokości spoin stosować odpowiednie krzyżyki dystansowe.

Spoinowanie płytek

Krzyżyki oraz nadmiar zaprawy należy usunąć spomiędzy płytek przed całkowitym związaniem zaprawy i wyczyścić krawędzie i powierzchnie płytek.

Płytki ułożone na ścianach można spoinować po 2 dniach, a na podłodze po 3 dniach. Do spoinowania należy używać kolorowej zaprawy. Zaprawę dokładnie wciskać w przestrzenie między płytkami gumową pacą, aż do całkowitego ich wypełnienia.

Nadmiar świeżej zaprawy zebrać i wykorzystać ponownie. Powierzchnię spoin można wygładzić zaokrąglonym narzędziem zwilżonym wodą. Nałożoną zaprawę pozostawić do wyschnięcia na około 15-30 minut. Następnie powierzchnię zmyć wilgotną gąbką. Wodę pozostałą po myciu płytek dokładnie usunąć z powierzchni fug. Gdy płytki nie będą już wilgotne, całą powierzchnię należy przetrzeć suchą szmatką bawełnianą. W bardzo suchych pomieszczeniach i na zewnątrz przy wysokiej temperaturze spoiny należy zwilżyć wodą kilka godzin po ułożeniu.

Dylatacje oraz wewnętrzne połączenia ścian i połączenia ścian z podłogą wypełnić wypełniaczami elastycznymi lub specjalnymi profilami dylatacyjnymi.

Praktyczne wskazówki

- Podłoża, do których przyklejane są płytki oraz płytki muszą być suche – płytek nie moczyć.
- Zaprawy przed związaniem nie mogą być narażone na opady atmosferyczne, działanie mrozu lub gwałtowne wysychanie
- Do przygotowania zapraw należy używać czystej wody oraz czystych narzędzi. Jest to szczególnie znaczące w przypadku kolorowej zaprawy do spoinowania.
- Suchą zaprawę należy wsypywać do wody, nigdy odwrotnie.
- Nadmierna ilość wody użyta do przygotowania zapraw obniża ich wytrzymałość, zwiększa skurcz.
- Stosować pacy zębate o odpowiednich zębach – dostosowanych do wielkości płytek.
- Płytek nie przyklejać grubszą warstwą kleju niż wynika z wielkości zębów pacy – ew. wyrównanie podłoża należy wykonać min. dobę wcześniej
- Zawilgocenie podłoża pod płytkami (np. zbyt wczesne rozpoczęcie spoinowania), różnice w dozowaniu wody oraz warunkach wysychania mogą powodować różnice w odcieniu kolorów spoin.

Balustrada

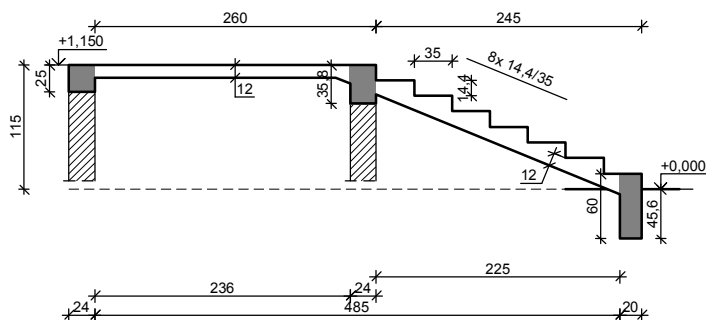
Balustrada metalowa z rur stalowych bez szwu. Pochwyty zaprojektowano z rur ϕ 42.4/3,2 mm. Słupki zaprojektowano z rur ϕ 38/3.2 mm. Tralki z prętów kwadratowych 12x12mm, w rozstawie co ok. 110 mm. Zamocowanie słupków do stopni za pomocą tarczy stalowej chromowanej ϕ 120 mm i gr. 6 mm oraz trzech śrub rozprężnych ϕ 6 mm kl. 4.6, dł. 120. Rozstaw słupków pokazano na rysunku. Malowanie balustrady dwukrotnie farbą chlorokauczukową w kolorze czarnym.

Połączenie prętów za pomocą spoin czołowych gr. 3 mm.

~~4.32.3.1. poz. 1.0 Schody wejścia głównego~~

~~Zaprojektowano schody żelbetowe płytowe zbrojone prętami ze stali A-IIIIN. Beton C20/25.~~

~~SZKIC SCHODÓW~~



~~GEOMETRIA SCHODÓW~~

~~Wymiary schodów:~~

~~Długość biegu $l_n = 2,45$ m~~
~~Poziom dolnego spocznika $H_d = 0,00$ m~~
~~Poziom górnego spocznika $H_g = 1,15$ m~~
~~Liczba stopni w biegu $n = 8$ szt.~~
~~Grubość płyty $t = 12,0$ cm~~
~~Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 2,60$ m~~

~~Wymiary poprzeczne:~~

~~Szerokość biegu $6,62$ m~~

~~– Schody jednobiegowe~~

~~Oparcia: (szerokość / wysokość)~~

~~Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 20,0$ cm, $h = 60,0$ cm~~

~~Wieniec ściany podpierającej górny bieg schodowy $b = 24,0$ cm, $h = 35,8$ cm~~

~~Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0$ cm, $h = 25,0$ cm~~

~~Oparcie belek:~~

~~Długość podpory lewej $t_l = 20,0$ cm~~

~~Długość podpory prawej $t_p = 20,0$ cm~~

~~OBCIĄŻENIA NA SCHODACH~~

~~Obciążenia zmienne [kN/m²]:~~

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przyehodnie lekarskie) [4,0kN/m²]	4,00	1,30	0,35	5,20

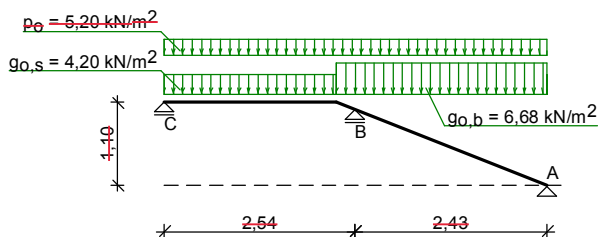
~~Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:~~

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okladzina górna biegu (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub. 3 cm [0,440kN/m²:0,03m]) grub. 3 cm 0,57 (1+14,4/35,0)	0,62	1,20	0,74
2.	Płyta żelbetowa biegu grub. 12 cm + schody 14,4/35	5,04	1,10	5,54
3.	Okladzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m³]) grub. 1,5 cm	0,31	1,30	0,40
	Σ:	5,97	1,12	6,69

~~Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:~~

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okladzina górna spocznika (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub. 3 cm [0,440kN/m²:0,03m]) grub. 3 cm	0,44	1,20	0,53
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub. 12 cm	3,00	1,10	3,30
3.	Okladzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m³]) grub. 1,5 cm	0,28	1,30	0,37
	Σ:	3,73	1,13	4,20

~~Schemat statyczny schodów~~



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C20/25 (B25)** → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,18$

Zbrojenie główne – płyta:

Klasa stali **A III (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielenie (konstrukcyjne) – płyta:

Klasa stali **A I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielenia 30 cm

Otulinie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta e = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia $e_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: **trwała**

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 6,02 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -8,16 \text{ kNm/mb}$

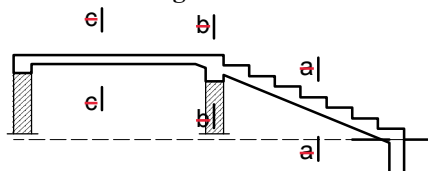
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 4,76 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 11,97 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 5,54 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 32,96 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 24,63 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 9,46 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 2,96 \text{ kN/mb}$

WYMIAROWANIE wg PN B 03264:2002



Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,02 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,53 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8 \text{ co } 14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 3,59 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 6,02 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 13,62 \text{ kNm/mb}$ (44,2%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 16,62 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 16,62 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 68,20 \text{ kN/mb}$ (24,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,05 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,R} = 3,73 \text{ kNm/mb}$

~~Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,It}$: $a(M_{Sk,It}) = 1,78 \text{ mm} < a_{lim} = 2430/200 = 12,15 \text{ mm}$ (14,6%)~~

Podpora B

Zginanie: (przekrój b-b)

~~Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 8,16 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,77 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 8$ co $14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 3,59 \text{ cm}^2/\text{mb}$
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 8,16 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 19,66 \text{ kNm/mb}$ (41,5%)~~

SGU:

~~Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 6,85 \text{ kNm/mb}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwa y $M_{Sk,It} = 5,06 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,080 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (26,8%)~~

Prześło B-C

Zginanie: (przekrój e-e)

~~Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4,76 \text{ kNm/mb}$
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8$ co $14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 3,59 \text{ cm}^2/\text{mb}$ (-
= 0,37%)~~

~~Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,76 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 13,62 \text{ kNm/mb}$ (34,9%)~~

Ścinanie:

~~Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 14,21 \text{ kN/mb}$
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,21 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 68,20 \text{ kN/mb}$ (20,8%)~~

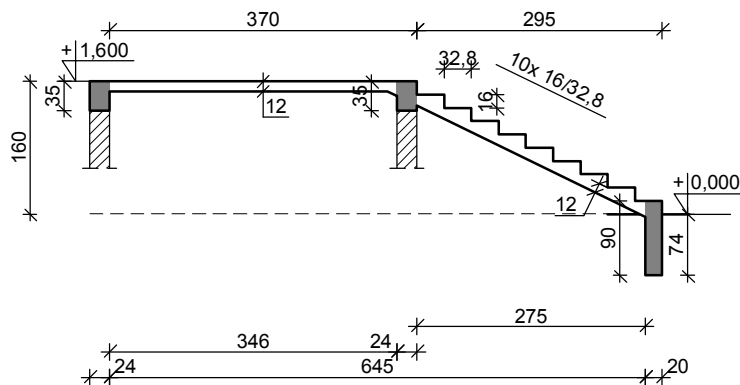
SGU:

~~Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 3,99 \text{ kNm/mb}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwa y $M_{Sk,It} = 2,95 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,It}$: $a(M_{Sk,It}) = 1,44 \text{ mm} < a_{lim} = 2540/200 = 12,70 \text{ mm}$ (11,4%)~~

4.32.3.2. poz. 2.0 Schody od strony północno-zachodniej

Zaprojektowano schody żelbetowe płytowe zbrojone prętami ze stali A-IIIIN. Beton C20/25.

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość biegu $l_n = 2,95 \text{ m}$
Poziom dolnego spocznika $H_d = 0,00 \text{ m}$
Poziom górnego spocznika $H_g = 1,60 \text{ m}$
Liczba stopni w biegu $n = 10 \text{ szt.}$
Grubość płyty $t = 12,0 \text{ cm}$
Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 3,70 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,16 \text{ m}$

- Schody jednobiegowe

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 20,0 \text{ cm}, h = 90,0 \text{ cm}$
Wieniec ściany podpierającej górny bieg schodowy $b = 24,0 \text{ cm}, h = 35,0 \text{ cm}$
Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0 \text{ cm}, h = 35,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Termomodernizacja budynku – Zespołu Szkół Publicznych w Łasinie,
ul. M. C. Skłodowskiej 14 86-320 Łasin

Długość podpory lewej $t_L = 20,0$ cm
Długość podpory prawej $t_P = 20,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

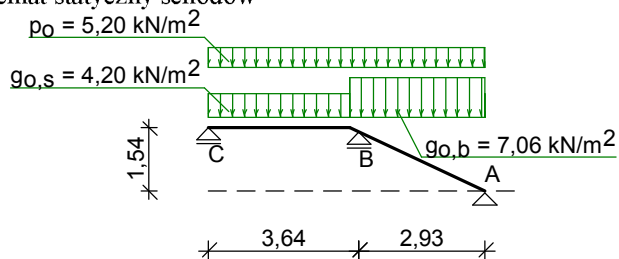
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub. 3 cm [0,440kN/m ² :0,03m]) grub.3 cm 0,57·(1+16,0/32,8)	0,65	1,20	0,79
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.12 cm + schody 16/32,8	5,34	1,10	5,87
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,32	1,30	0,41
	Σ :	6,31	1,12	7,07

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub. 3 cm [0,440kN/m ² :0,03m]) grub.3 cm	0,44	1,20	0,53
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.12 cm	3,00	1,10	3,30
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,28	1,30	0,37
	Σ :	3,73	1,13	4,20

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C20/25 (B25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,18$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 8$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 8,75 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -14,50 \text{ kNm/mb}$

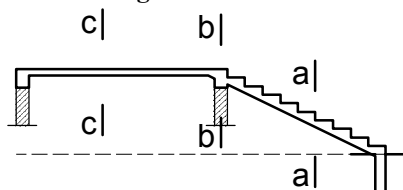
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 10,14 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 14,66 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 6,26 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 44,01 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 31,61 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 13,81 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 4,97 \text{ kN/mb}$

SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 8,75 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8$ co $12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 4,19 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,44\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez u ytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 8,75 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 15,73 \text{ kNm/mb}$ (55,6%)

Ścinanie:

Si a poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 21,70 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 21,70 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 69,46 \text{ kN/mb}$ (31,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,35 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwa y $M_{Sk,lt} = 5,50 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,074 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (24,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,15 \text{ mm} < a_{lim} = 2930/200 = 14,65 \text{ mm}$ (48,8%)

Podpora B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,50 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,62 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 8$ co $12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 4,19 \text{ cm}^2/\text{mb}$

(rozstaw prętów przyjęty przez u ytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 14,50 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,77 \text{ kNm/mb}$ (63,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,18 \text{ kNm/mb}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwa y $M_{Sk,lt} = 9,11 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,189 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (63,0%)

Przęsło B-C- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,14 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,63 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8$ co $12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 4,19 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,44\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez u ytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 10,14 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 15,73 \text{ kNm/mb}$ (64,4%)

Ścinanie:

Si a poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 20,15 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 20,15 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 69,46 \text{ kN/mb}$ (29,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,52 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwa y $M_{Sk,lt} = 6,37 \text{ kNm/mb}$

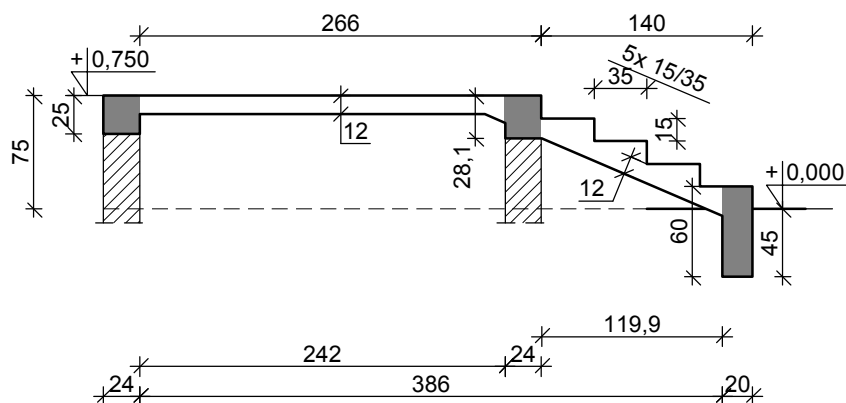
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,104 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (34,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,94 \text{ mm} < a_{lim} = 3640/200 = 18,20 \text{ mm}$ (76,6%)

4.32.3.3. poz. 3.0 Schody od strony południowo-wschodniej

Zaprojektowano schody żelbetowe płytowe zbrojone prętami ze stali A-IIIIN. Beton C20/25.

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość biegu $l_n = 1,40$ m
 Poziom dolnego spocznika $H_d = 0,00$ m
 Poziom górnego spocznika $H_g = 0,75$ m
 Liczba stopni w biegu $n = 5$ szt.
 Grubość płyty $t = 12,0$ cm
 Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 2,66$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,40$ m
 - Schody jednobiegowe

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 20,0$ cm, $h = 60,0$ cm
 Wieniec ściany podpierającej górny bieg schodowy $b = 24,0$ cm, $h = 28,1$ cm
 Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0$ cm, $h = 25,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0$ cm
 Długość podpory prawej $t_p = 20,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne [kN/m^2]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [$4,0kN/m^2$]	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m^2]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub. 3 cm [$0,440kN/m^2:0,03m$] grub.3 cm $0,57 \cdot (1+15,0/35,0)$)	0,63	1,20	0,75
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.12 cm + schody 15/35	5,14	1,10	5,65
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [$19,0kN/m^3$] grub.1,5 cm	0,31	1,30	0,40
	Σ :	6,08	1,12	6,81

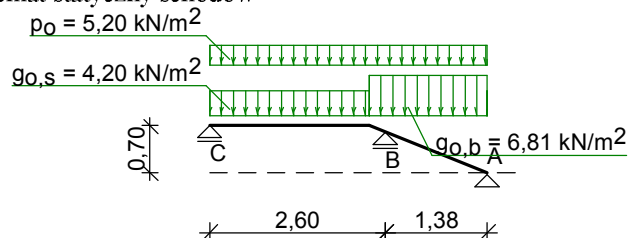
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m^2]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub. 3 cm [$0,440kN/m^2:0,03m$] grub.3 cm	0,44	1,20	0,53

Termomodernizacja budynku – Zespołu Szkół Publicznych w Łasinie,
ul. M. C. Skłodowskiej 14 86-320 Łasin

2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.12 cm	3,00	1,10	3,30
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,28	1,30	0,37
	Σ:	3,73	1,13	4,20

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C20/25 (B25)** → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,18$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 1,44 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -6,18 \text{ kNm/mb}$

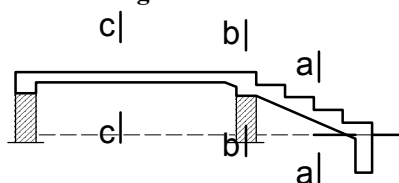
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 5,33 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 5,89 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 0,53 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 27,36 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 17,42 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 10,01 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 4,19 \text{ kN/mb}$

SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,44 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8 \text{ co } 12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 4,19 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,44\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez u ytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,44 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 15,73 \text{ kNm/mb}$ (9,2%)

Ścinanie:

Si a poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 11,56 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 11,56 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 69,46 \text{ kN/mb}$ (16,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 1,21 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwa y $M_{Sk,lt} = 0,90 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,22 \text{ mm} < a_{lim} = 1380/200 = 6,90 \text{ mm}$ (3,2%)

Podpora B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,18 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,77 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 8$ co **12,0 cm** o $A_s = 4,19 \text{ cm}^2/\text{mb}$
(rozstaw prętów przyjęty przez u ytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 6,18 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,77 \text{ kNm/mb}$ (27,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,19 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwa y $M_{Sk,lt} = 3,85 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Przęsło B-C- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,33 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8$ co **12,0 cm** o $A_s = 4,19 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,44\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez u ytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,33 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 15,73 \text{ kNm/mb}$ (33,9%)

Ścinanie:

Si a poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 13,65 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 13,65 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 69,46 \text{ kN/mb}$ (19,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,47 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwa y $M_{Sk,lt} = 3,32 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,76 \text{ mm} < a_{lim} = 2600/200 = 13,00 \text{ mm}$ (13,5%)

4.32.4. Fundamenty pod ścianki schodowe

Fundamenty pod ścianki wylewane na mokro z betonu C20/25, o wymiarach 30x30cm, zbrojone prętami 4 Φ 10, ze stali A-IIIN, strzemiona Φ 6 co 25cm.

4.33. Opaska wokół budynku.

Po zasypaniu wykopu wokół budynku należy wykonać stabilizację zasypanego gruntu do $I_s = 0,98$, następnie ułożyć folię perforowaną wodoprzepuszczalną. Na tak przygotowane podłoże wykonać należy podsypkę piaskową gr. 5 cm i ułożyć kamyczki 5 – 12 mm.

Po wytyczeniu trasy opaski należy ułożyć krawężniki długości 100 x 20 x 6 cm w kolorze naturalnym.

Krawężniki należy wykonać na fundamencie z betonu C10/16, na podkładzie z chudego betonu C8/10 gr. 5 cm..

Grunt pod opaską powinien być niewysadzinowy.

Nienośny grunt podłoża należy usunąć lub tak zagęścić, aby jego nośność była odpowiednia dla projektowanych obciążeń. Podłoże należy wyprofilować zapewniając jego odwodnienie.

Na podsypkę zastosowano piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-11113:1996 „Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek”.

Opaskę należy wykonać ze spadkiem 2 % w kierunku trawnika bądź placu utwardzonego..

4.34. Ciągi piesze.

Ciągi piesze z kostki betonowej (POLBRUK) gr. 6 cm, w kolorze oliwkowym na podsypce piaskowej. Wymiary oraz kształt kostki należy dostosować do istniejącej kostki. Krawężniki betonowe ogrodowe 100x20x6 cm.

4.34.1. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki należy ustawić w osi drogi i w rzędach równoległych do osi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Roboty można wykonać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu podłoża należy sprawdzić czy istniejące rzędne terenu są zgodne z Projektem. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża, bezpośrednio po wyprofilowaniu należy przystąpić do zagęszczenia podłoża. Stopień zagęszczenia winien wynosić $I_s = 0,98$.

Jeżeli po wykonaniu powyższych robót nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw podbudowy, to powinien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem np. przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli przygotowane podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

4.34.2. Wytoczne wykonania nawierzchni z kostki

Warstwę nośną należy wykonać jako podsypkę cementowo-piaskową 1 : 5 gr. 5 cm. Przed przystąpieniem do robót należy usunąć warstwę ziemi urodzajnej. Warstwę ścierną z kostki betonowej należy ułożyć na podsypce, której grubość po zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm.

Na podsypkę należy zastosować :

- piasek normalny 0 – 2 mm,
- piasek łamany 0,075 – 2 mm,
- mieszankę piasku naturalnego z piaskiem łamanym 1 : 1,
- mieszankę cementowo-piaskową 1 : 5 z piasku naturalnego i cementu portlandzkiego marki 32.5.

Szerokość szczeliny przyjęto 3 mm. Wypełnianie szczelin musi być prowadzone w sposób ciągły w miarę postępu robót. Po wypełnieniu szczelin powierzchnię należy oczyścić. Następnie ułożone kostki należy ubić

wibratorem z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostki przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Po ubijaniu należy uzupełnić wypełnienie szczelin do pełnej wysokości.

Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ubijanie wibratorem nie należy stosować na mokrej powierzchni. Do wypełnienia szczelin należy użyć piaski zwykłego z domieszką cementu 1 : 4. W nawierzchni należy ukształtować spadek w celu odprowadzenia powierzchni wody opadowej.

4.34.3. Obrzeża betonowe

Obrzeża chodnikowe betonowa 60x200x1000mm układane na podsypce cementowo-piaskowej. Spoiny pomiędzy obrzeżami wypełnić piaskiem z cementem.

4.34.4. Układanie kostki

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie

robot zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie

wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem

kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek.

Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością.

Kostka do układania

mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy,

wyrabiają luki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników. Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń.

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe

wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około

półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe.

Przed dalszym wznowieniem robot, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i

usunąć wraz z podsypką.

4.34.5. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

4.34.6. Spoinowanie

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45o, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieceniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym

polaniu wodą - wmieceniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

4.34.7. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15oC) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

4.35. Uwagi końcowe .

- Roboty budowlane wykonywać pod nadzorem osoby uprawnionej.
- Ewentualne odstępstwa od projektu budowlanego mogą być wprowadzone po akceptacji przez projektanta.
- Wymagane materiały budowlane powinny posiadać certyfikat względnie aprobaty techniczne.

4.36. Uwagi dotyczące dopuszczalnych zmian.

- Wszystkie zmiany odnośnie zastosowań materiałowych i rozwiązań konstrukcyjnych wymagają uzgodnienia z autorem opracowania.
- Powyższe opracowania przeznaczone jest wyłącznie do zastosowania jednorazowego na budynku Zespołu Szkół Publicznych przy ul. M.C. Skłodowskiej 14 w Łasinie i nie może być adaptowane na inne obiekty.
- Kopiowanie bądź przedruk w części lub w całości jest dozwolony tylko za zgodą autora opracowania.

4.37. Zastosowanie rozwiązań równoważnych

Podane w opisie nazwy własne (pochodzenie, producent, itd.) mają jedynie charakter pomocniczy dla określenia podstawowych parametrów i cech zastosowanych materiałów. Zamawiający dopuszcza zastosowanie rozwiązań równoważnych. Produkt równoważny to taki, który, ma te same cechy fizyczne, co wskazany w dokumentacji konkretny z nazwy lub pochodzenia produkt. Jego jakość nie może być gorsza od jakości określonego w specyfikacji produktu oraz powinien mieć parametry nie gorsze niż wskazany produkt.

4.38. BHP przy wykonywaniu robót.

4.38.1. BHP przy robotach rozbiórkowych.

- Teren, na którym odbywa się rozbiórka obiektu budowlanego, należy ogrodzić i oznakować tablicami ostrzegawczymi.
- Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych pracownicy powinni być zapoznani z programem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonania.
- Usuwanie jednego elementu nie powinno wywoływać nieprzewidzianego spadania lub zawalenia się innego.
- Podczas wiatru o szybkości większej niż 10 m/sek. należy roboty wstrzymać.
- W czasie rozbiórki przebywanie ludzi na niżej położonych kondygnacjach jest zabronione.
- Przy usuwaniu gruzu z rozbieranego obiektu należy stosować zsuwnice pochyle lub rynny zsypowe.
- Zsuwnice powinny mieć zabezpieczenie przed spadaniem lub wypadaniem gruzu.
- Gromadzenie gruzu na stropach, balkonach, klatkach schodowych i innych konstrukcyjnych częściach obiektu jest zabronione.

4.38.2. Warunki BHP przy rusztowaniach.

Rusztowania powinny:

- posiadać pomost o powierzchni roboczej wystarczającej dla zatrudnionych oraz do składowania narzędzi i niezbędnej ilości materiałów,
- posiadać konstrukcję dostosowaną do przeniesienia działających obciążeń,
- zapewniać bezpieczną komunikację pionową i swobodny dostęp do stanowisk pracy,
- stwarzać możliwość wykonywania pracy w pozycji nie powodującej nadmiernego wysiłku,
- Rusztowania typowe powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami norm,
- Rusztowania nietypowe powinny być wykonane zgodnie z projektem,
- Rusztowania inwentaryzowane powinny być zaopatrzone w atest wytwórni, a ich montaż powinien być dokonywany zgodnie z instrukcją producenta,
- Pracownicy zatrudnieni przy ustawianiu i rozbiórce rusztowań powinni być przeszkoleni w zakresie wykonywania danego rodzaju rusztowań,
- Przy wykonywaniu robót na wysokości pracownicy powinni być zabezpieczeni pasami ochronnymi z linką umocowaną do stałych elementów konstrukcji budowli lub wznoszonych (rozbieranych) rusztowań,
- Przy wznoszeniu lub rozbiórce rusztowań należy wyznaczyć strefę niebezpieczną i zabezpieczyć ją w sposób określony w § 31.

Zabronione jest ustawianie i rozbieranie rusztowań:

- o zmroku, jeżeli nie zapewniono oświetlenia dającego dobrą widoczność,
- w czasie gęstej mgły, opadów deszczu i śniegu oraz gołoledzi,
- podczas burzy i wiatru o szybkości przekraczającej 10 m/sek.
- Wznoszenie lub rozbieranie rusztowań w sąsiedztwie napowietrznych linii elektrycznych może być dokonywane wyłącznie wtedy, gdy linie te są usytuowane poza strefą niebezpieczną określoną w § 31 i § 47; w przeciwnym razie przed rozpoczęciem robót linie napowietrzne należy wyłączyć spod napięcia.
- Używanie beczek, skrzyń, cegieł, bloków betonowych itp. przedmiotów jako rusztowań lub podpór dla pomostów rusztowań jest zabronione.
- Użytkowanie rusztowania dopuszczalne jest po dokonaniu jego odbioru przez nadzór techniczny, potwierdzonego zapisem w dzienniku budowy.
- Na rusztowaniu powinna być wywieszona tablica informująca o dopuszczalnej wielkości obciążenia pomostów.

- Obciążanie pomostów rusztowań materiałami ponad ustaloną ich nośność i gromadzenie się pracowników na pomostach jest zabronione.
- Wchodzenie i schodzenie z rusztowań powinno odbywać się w miejscach do tego przeznaczonych.
- Wspinanie się po stojakach, podłużnicach, leźniach i poręczach rusztowań jest zabronione.
- Piony komunikacyjne, schodnie i pomosty rusztowań należy utrzymywać w czystości, a w okresie zimy oczyszczać ze śniegu i posypywać piaskiem.
- Pozostawianie narzędzi przy krawędziach pomostów rusztowań jest zabronione.
- Jednoczesna praca na dwóch pomostach roboczych znajdujących się w jednym pionie jest dozwolona pod warunkiem zastosowania odpowiedniego zabezpieczenia, np. szczelnego daszku ochronnego.
- Rusztowania powinny być sprawdzane okresowo, a ponadto po silnym wietrze, opadach atmosferycznych i przerwach roboczych dłuższych niż 10 dni.
- Podłoże (grunt, konstrukcja itp.), na którym ustawia się rusztowanie, powinno zapewniać jego stabilność, mieć zapewnione stałe odwodnienie oraz odpływ wód opadowych od budynku.
- Dla rusztowań nietypowych liczbę zakotwień oraz wielkość siły kotwiącej należy każdorazowo ustalać w zależności od rodzaju i wysokości tych rusztowań, przyjmując siłę jednego zamocowania, której składowa pozioma jest nie mniejsza niż 250 kG.
- Zakotwienia powinny być rozmieszczane równomiernie na całej powierzchni ściany, przy której znajduje się rusztowanie. Poprzecznice w miejscach zakotwienia powinny być dosunięte do ściany.
- Konstrukcja rusztowania nie powinna wystawać poza najwyższą położoną linię kotew więcej niż 3 m, a pomost roboczy nie powinien być umieszczony wyżej niż 1,5 m.
- Rusztowania stojakowe powinny mieć wydzielone bezpieczne piony komunikacyjne.
- Odległość najbardziej oddalonego stanowiska pracy od pionu komunikacyjnego nie powinna być większa niż 20 m.
- Nośność urządzenia do transportu materiałów na wysięgnikach mocowanych do konstrukcji rusztowania nie może przekraczać 150 kg.
- Wielkość prześwitu otworu w rusztowaniu dla przejazdu powinna być dostosowana do gabarytu pojazdów z ładunkiem, a szerokość otworu powinna być nie mniejsza niż 3 m. Znajdujące się przy przejeździe stojaki należy zabezpieczyć przed zmianą położenia (uderzeniem) za pomocą odbojnic.
- Rusztowanie z rur stalowych powinno być uziemione i posiadać instalację odgromową.
- Zrzucanie elementów rozbieranych rusztowań jest zabronione.
- Na pomoście rusztowania nie powinno przebywać jednocześnie więcej osób niż przewiduje instrukcja techniczno-ruchowa.
- Wykonywanie gwałtownych ruchów, przechylanie się przez poręcze, gromadzenie materiałów i narzędzi po jednej stronie rusztowania, opieranie się o ścianę budynku itp. przez osoby znajdujące się na pomoście jest zabronione.
- Pozostawianie na pomoście rusztowania materiałów i narzędzi po zakończonej pracy jest zabronione.
- Rusztowania przesuwne składane należy użytkować zgodnie z instrukcją producenta.
- Droga, po której rusztowanie jest przesuwane, powinna być wyrównana i utwardzona.

4.38.3. BHP przy robotach ziemnych

W razie prowadzenia robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, gazowej, centralnego ogrzewania itp., należy określić bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie), w jakiej mogą być wykonywane te roboty i zapewnić nad nimi fachowy nadzór techniczny. Odległość tę określa kierownictwo robót w porozumieniu z właściwymi jednostkami, w których zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje.

W razie przypadkowego odkrycia w trakcie wykonywania robót ziemnych jakichkolwiek przewodów instalacji, o których mowa w ust. 1, należy niezwłocznie przerwać roboty do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenie robót.

Kopanie rowów poszukiwawczych w celu ustalenia położenia przewodów, jeżeli odspajanie gruntu odbywa się na głębokość większej niż 40 cm, powinno odbywać się wyłącznie sposobem ręcznym bez użycia kilofów.

W razie ujawnienia w czasie wykonywania robót ziemnych niewypałów lub przedmiotów trudnych do identyfikacji należy wszelkie roboty przerwać, a miejsce niebezpieczne ogrodzić i oznakować napisami

ostrzegawczymi.

O znalezieniu niewypału lub przedmiotu trudnego do identyfikacji należy niezwłocznie zawiadomić właściwy organ prezydium rady narodowej i organy Milicji Obywatelskiej.

Przy wykonywaniu wykopów na placach, ulicach, podwórzach i innych miejscach dostępnych dla osób nie zatrudnionych przy robotach należy wokół wykopów ustawić poręczę ochronne i zaopatrzyć je w napis "osobom postronnym wstęp wzbroniony", a w nocy w czerwone światła ostrzegawcze.

Poręczę powinny być umieszczone na wysokości 1,10 m ponad terenem i ustawione w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu.

W sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć balami.

Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia lub podparcia (nie umocnione) mogą być wykonywane tylko w gruntach suchych, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, a wykop wykonuje się:

- 1) w skałach zwartych jednorodnych przy odspajaniu mechanicznym - do głębokości 2 m,
- 2) w pozostałych gruntach - do głębokości 1 m.

Przy zabezpieczeniu ścian wykopów do głębokości nie przekraczającej 4 m, w razie gdy w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu nie przewiduje się wystąpienia obciążeń spowodowanych przez budowle, środki transportu, składowany materiał, urobek itp. oraz jeżeli warunki techniczne wykonania i odbioru robót nie stawiają ostrzejszych wymagań, należy stosować:

- 1) bale drewniane przyścienne o grubości co najmniej 50 mm kl. III/IV lub elementy profilowane z blach stalowych o wytrzymałości odpowiadającej balom drewnianym,
- 2) bale drewniane podrozporowe o grubości co najmniej 63 mm kl. III/IV,
- 3) bale drewniane podzastrzałowe o grubości co najmniej 100 mm kl. III/IV,
- 4) okrągłaki o średnicy w cieńszym końcu co najmniej 12 cm lub typowe rozpory stalowe,
- 5) zastrzały do zabezpieczenia podpartych ścian wykopu, wykonane z okrągłaków o średnicy wynoszącej w cieńszym końcu co najmniej 20 cm.

Rozstaw podparcia lub rozparcia ścian wykopów, o których mowa w ust. 1, powinien wynosić:

- 1) w układzie pionowym do 1 m,
- 2) w układzie poziomym do 1,5 m.

W razie głębenia wykopów w warunkach nie określonych w ust. 1 sposób podparcia lub rozparcia ścian wykopów powinien być podany w dokumentacji technicznej.

Odeskowanie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach zwartych. Odeskowania tego nie wolno stosować w okresie zimowym.

Bezpieczne nachylenie ścian wykopów powinno być określone w dokumentacji projektowej wówczas, gdy:

- 1) roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
- 2) głębokość wykopu wynosi więcej niż 4 m,
- 3) gdy teren przy skarpie ma być obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu,
- 4) grunt stanowią ily skłonne do pęcznienia,
- 5) wykopy wykonuje się na terenach osuwiskowych.

Przy wykonywaniu skarp o nachyleniu bezpiecznym należy:

- 1) w pasie terenu przylegającego do górnej krawędzi skarpy, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, wykonać spadki terenu umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych w kierunku od wykopu,
- 2) likwidować naruszenie struktury gruntu skarpy przez usunięcie gruntu naruszonego, z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy,
- 3) sprawdzać skarpy po deszczu, mrozie lub po dłuższej przerwie w pracy.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu należy wykonać bezpieczne zejście (wyjście) dla pracowników.

Odległość między zejściami (wyjściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m.

Schodzenie do wykopu i wychodzenie z niego po rozporach oraz posługiwanie się urządzeniami służącymi do wydobywania urobku do przewozu pracowników jest zabronione.

Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarp.

Zabronione jest składowanie urobku i materiałów:

- 1) w odległości mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany jego są obudowane, a obudowa jest obliczona na dodatkowe obciążenie naziemem,
- 2) w granicach klina odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są umocnione.

Ruch środków transportowych przy wykopach powinien odbywać się poza klinem odłamu gruntu. Przy zasypywaniu obudowanych wykopów deskowanie należy usuwać stopniowo, poczynając od dna wykopu, w miarę jego zasypywania.

Deskowanie można usuwać jednorazowo z wykopów wykonanych:

- 1) w gruntach spoistych - nie więcej niż na 0,5 m,
- 2) w pozostałych gruntach - nie więcej niż na 0,3 m.

Elektryczne podgrzewanie (rozmarzanie) gruntu może być przeprowadzane na podstawie instrukcji uwzględniającej warunki miejscowe, opracowanej przez kierownictwo zakładu pracy.

Teren, na którym odbywa się elektryczne podgrzewanie gruntu, należy ogrodzić i oznakować tablicami ostrzegawczymi. O zmroku i w porze nocnej ogrodzony teren powinien być oświetlony.

Na terenie, na którym prowadzone jest elektryczne podgrzewanie gruntu, w ciągu całej doby powinna być zapewniona obecność fachowych pracowników obsługujących urządzenia elektryczne. Obsługa powinna mieć zapewnioną dobrą widoczność podgrzewanego terenu i możliwość natychmiastowego wyłączenia napięcia z punktu obserwacyjnego.

Po każdym przesunięciu instalacji elektonagrzewu na nowe miejsce należy sprawdzić stan izolacji przewodów, środków ochronnych i ogrodzenia.

4.38.4. BHP przy Robotach betonowych

W razie dodawania do masy betonowej środków chemicznych, roztwór należy przygotować w wydzielonych naczyniach i w wyznaczonym na to miejscu, a pracownicy zatrudnieni przy rozcieńczaniu środków chemicznych powinni być zaopatrzeni w sprzęt ochrony osobistej.

Przy dostawie masy betonowej samochodami punkt zsyłu powinien być wyposażony w odbojnice zabezpieczające samochód przed stoczeniem się.

Pojemniki do transportu masy betonowej powinny być wyposażone w klapy łatwo otwieralne i zabezpieczające przed przypadkowym wylądkiem masy.

Opróżnianie pojemnika powinno odbywać się stopniowo i równomiernie, aby nie dopuścić do przeciążenia deskowania masą betonową.

Wylewanie masy betonowej w deskowanie nie może być dokonywane z wysokości większej niż 1 m.

Przy podgrzewaniu lub naporzaniu materiałów parą należy zabezpieczyć pracowników przed oparzeniem.

Zawory przewodów pary należy umieszczać w miejscach łatwo dostępnych dla obsługi urządzeń.

Naprawy instalacji parowej lub gorącej wody należy wykonywać po uprzednim wyłączeniu i opróżnieniu tych urządzeń.

Zabronione jest:

- 1) podchodzenie do transportowanego zbrojenia wcześniej, zanim znajdzie się ono na wysokości 0,5 m ponad formą,
- 2) chwytanie rękami za skrajne wkładki szkieletu zbrojenia układanego w formy.

4.38.5. Roboty izolacyjne, antykorozyjne i dekarские

Na dachach krytych elementami, których wytrzymałość nie zapewnia bezpiecznego przebywania na nich pracowników, należy układać przenośne mostki zabezpieczające.

Przy wykonywaniu pokrycia dachów płaskich w pobliżu krawędzi dachu należy zabezpieczyć pracownika za pomocą pasa ochronnego z linką zamocowaną do stałych części konstrukcji obiektu.

Pracowników zatrudnionych na dachu o pochyleniu większym niż 20%, jeżeli nie stosuje się rusztowań ochronnych, należy zabezpieczyć przed upadkiem za pomocą pasów ochronnych lub innych urządzeń.

Materiały składowane na dachu należy zabezpieczyć przed spadnięciem.

Kotły do podgrzewania mas bitumicznych powinny być zaopatrzone w pokrywy.

Kotły i zbiorniki do podgrzewania i transportu ręcznego mas bitumicznych powinny być wypełniane najwyżej do 3/4 ich wysokości.

Przewóz mas bitumicznych powinien odbywać się w szczelnie zamkniętych zbiornikach.

Mieszanie asfaltu z benzyną powinno odbywać się w odległości nie mniejszej niż 50 m od źródła otwartego ognia i przy użyciu wyłącznie drewnianych mieszadeł.

Wlewanie podgrzanego asfaltu do benzyny powinno odbywać się przy stałym mieszaniu. Nie wolno wlewać benzyny do asfaltu.

Używanie do rozcieńczania asfaltu benzyny etylizowanej i benzenu jest zabronione.

5. Charakterystyka energetyczna

Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkaniowego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno - użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej oraz zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym warunków technicznych (WT2014), jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

dla budynku Szkoły Publicznej przy ul. M.C. Skłodowskiej 14 w Łasinie

Adres budynku:	M.C. Skłodowskiej 14, 86-320 Łasin
Sporządzający świadectwo:	ZP i UB "BENBUD"
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:	inż. Benedykt Reder, TO/113/88
Data:	2015-10-22

Spis treści:

1. Podstawa opracowania
2. Dane ogólne
3. Charakterystyka techniczno - użytkowa budynku
4. Zakres opracowania
 - 4.1 Charakterystyka instalacji
 - 4.2 Współczynniki przenikania ciepła przegród zewnętrznych w ogrzewanych budynkach oraz inne wskaźniki energetyczne
5. Zapotrzebowanie na energię dla potrzeb ogrzewania i wentylacji
6. Zapotrzebowanie na energię na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej
7. Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą
8. Roczne zapotrzebowanie na energię dla budynku
9. Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla budynku

1. Podstawa opracowania

Opis: Projekt budowlany termomodernizacji budynku szkoły

2. Dane ogólne

Inwestor

Nazwa: Gmina Miasto Łasin
Adres: Radzyńska 2, 86-320 Łasin
Telefon / Fax. / Adres e-mail:

Projektant

Nazwa: ZP i UB "BENBUD"
Adres: Ks. dr Wł. Łęgi 1/27, 86-300 Grudziądz
Telefon / Fax. / Adres e-mail: 603 79 86 82 / (56) 461 30 32 / benbud@op.pl
Nazwisko i nr uprawnień: inż. Benedykt Reder, TO/113/88

Opis projektu

Nr: 16/2015
Data opracowania: 2015-10-22

Informacja o budynku

Rodzaj budynku: Budynek użyteczności publicznej
Przeznaczenie budynku: Budynek oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki
Adres budynku: M.C. Skłodowskiej 14, 86-320 Łasin
Stacja meteorologiczna: Bydgoszcz
Rok budowy: 1960
Rok budowy instalacji: 2013

3. Charakterystyka techniczno - użytkowa budynku

Liczba kondygnacji: 4
Liczba użytkowników / mieszkańców:
Rodzaj konstrukcji budynku: konstrukcja tradycyjna

Geometria

Kubatura budynku	V	24816,9	[m ³]
Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Ve	24816,9	[m ³]
Powierzchnia użytkowa	Au	4757,35	[m ²]
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń ogrzewanych	Af	4757,35	[m ²]

Oslona budynku

Opis: Średnie osłonięcie: budynki wśród drzew lub innych budynków, budynki na przedmieściach

4. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie dotyczy charakterystyki energetycznej budynku odpowiadającej podanym poniżej opisom przegród i instalacji projektowanych lub istniejących

4.1 Charakterystyka instalacji

Wentylacja

Rodzaj instalacji wentylacji:
bud. szkoły - Wentylacja grawitacyjna,
łącznie - Wentylacja grawitacyjna,
bud. dydaktyczny - Wentylacja grawitacyjna,
sala gimnastyczna - Wentylacja grawitacyjna,

Termomodernizacja budynku – Zespołu Szkół Publicznych w Łasinie,
ul. M. C. Skłodowskiej 14 86-320 Łasin

Ogrzewanie

Rodzaj instalacji ogrzewania:

- bud. szkoły - Węgiel brunatny, Udział 100,00%;
- łącznik - Węgiel brunatny, Udział 100,00%;
- bud. dydaktyczny - Węgiel brunatny, Udział 100,00%;
- sala gimnastyczna - Węgiel brunatny, Udział 100,00%;

Ciepła woda

Rodzaj instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej :

- bud. szkoły - Węgiel brunatny, Udział 100,00%;
- bud. dydaktyczny - Węgiel brunatny, Udział 100,00%;
- sala gimnastyczna - Węgiel brunatny, Udział 100,00%;

4.2 Charakterystyka przegród

Lista zdefiniowanych przegród

Rodzaj przegrody	Strefa	Typ przegrody	A [m ²]	U [W/m ² K]	btr [-]	Orientacja
Ściana zewnętrzna	1-bud. szkoły	ściana zewn. - szkoła	2455,20	0,18	NE	
Ściana zewnętrzna	2-łącznik	ściana zewn. - łącznik	97,68	0,18	N	
Ściana zewnętrzna	3-bud. dydaktyczny	ściana zewn. - dydaktyczny	283,94	0,18	N	
Ściana zewnętrzna	4-sala gimnastyczna	ściana zewn. - sala gimnast.	761,28	0,18	N	
Podłoga na gruncie	1-bud. szkoły	podłoga w gruncie - Łasin	1166,52	0,66		
Podłoga na gruncie	2-łącznik	podłoga w gruncie - Łasin	57,00	0,66		
Podłoga na gruncie	3-bud. dydaktyczny	podłoga w gruncie - Łasin	202,27	0,66		
Podłoga na gruncie	4-sala gimnastyczna	podłoga w gruncie sala -Łasin	896,08	0,64		
Stropodach	1-bud. szkoły	stropodach went.=szkoła	1166,52	0,20		
Stropodach	3-bud. dydaktyczny	stropodach went.=dydakt.	202,27	0,20		
Dach	2-łącznik	dach - łącznik	57,09	0,17	N	
Dach	4-sala gimnastyczna	dach - sala gimnastyczna	896,08	0,18	N	

A [m²] – Powierzchnia

U [W/m²K] - Współczynnik przenikania ciepła

btr [-] - Współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur

Typy przegród

Nazwa typu przegrody			
Opis materiału	Grubość d [m]	ρ [kg/m ³]	Cp [kJ/kgK]
Ściana zewnętrzna – segt. dydaktyczny			
ATLAS CERMIT SN	0,00	1800	1000
Styropian	0,15	12	1450
Beton zwykły, gęstość 2400	0,05	2400	1000
Styropian EPS 50 - 042	0,05	12	1450

Termomodernizacja budynku – Zespołu Szkół Publicznych w Łasinie,
ul. M. C. Skłodowskiej 14 86-320 Łasin

Beton zwykły, gęstość 2500	0,16	2500	1000
Podłoga w gruncem			
Płytki cementowe	0,02	2100	1000
Beton zwykły, gęstość 2200	0,15	2200	1000
Płyty piślniowe twarde	0,02	1000	1700
Papier bitumiczny 0.1 mm	0,00	1000	1500
Beton zwykły, gęstość 1900	0,10	1900	1000
Piasek średni	0,40	1650	1000
Stropodach wentylowany - szkoła			
Papa asfaltowa z obustronną powłoką, gr 1,5 mm	0,00	1000	1460
Papa asfaltowa izolacyjna, gr 4 mm	0,00	1000	1460
Papa asfaltowa izolacyjna, gr 4 mm	0,00	1000	1460
Beton zwykły, gęstość 2500	0,04	2500	1000
Warstwa powietrzna	0,05	1000	1500
Włna mineralna - granulat	0,20	40	750
Strop z płyty żerańskiej, 24 cm	0,24	1200	1000
Tynk cementowo-wapienny	0,01	1850	1000
Stropodach wentylowany – seg. dydaktyczny przy sali gimnastycznej			
Papa asfaltowa z obustronną powłoką, gr 1,5 mm	0,00	1000	1460
Papa asfaltowa izolacyjna, gr 4 mm	0,00	1000	1460
Papa asfaltowa izolacyjna, gr 4 mm	0,00	1000	1460
Beton zwykły, gęstość 2500	0,04	2500	1000
Warstwa powietrzna	0,05	1000	1500
Włna mineralna - granulat	0,20	40	750
Beton zwykły, gęstość 2500	0,15	2500	1000
Tynk cementowo-wapienny	0,01	1850	1000
Ściana zewnętrzna - szkoła			
ATLAS CERMIT SN	0,00	1800	1000
Styropian	0,18	12	1450
Cegła ceramiczna pełna	0,38	1800	900
Tynk cementowo-wapienny	0,01	1850	1000
Ściana zewnętrzna - łącznik			
ATLAS CERMIT SN	0,00	1800	1000
Włna mineralna - płyta fasadowa	0,18	150	750
Cegła ceramiczna pełna	0,25	1800	900
Tynk cementowo-wapienny	0,01	1850	1000
Ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna			
ATLAS CERMIT SN	0,00	1800	1000
Styropian	0,18	12	1450
Cegła ceramiczna pełna	0,38	1800	900
Tynk cementowo-wapienny	0,01	1850	1000
Podłoga na gruncem sala			
Parkiet	0,02	800	2000
Drewno miękkie	0,03	550	2000
Warstwa powietrzna	0,00	0	0
Beton zwykły, gęstość 2200	0,00	2200	1000
Piasek średni	0,40	1650	1000
Dach - łącznik			
Papa asfaltowa z obustronną powłoką, gr 1,5 mm	0,00	1000	1460

Termomodernizacja budynku – Zespołu Szkół Publicznych w Łasinie,
ul. M. C. Skłodowskiej 14 86-320 Łasin

Papa asfaltowa izolacyjna, gr 4 mm	0,00	1000	1460
Papa asfaltowa izolacyjna, gr 4 mm	0,00	1000	1460
Wetna mineralna - płyta dachowa	0,20	160	750
Beton zwykły, gęstość 2500	0,15	2500	1000
Tynk cementowo-wapienny	0,01	1850	1000
Dach - sala gimnastyczna			
Papa asfaltowa izolacyjna, gr 4 mm	0,00	1000	1460
Papa asfaltowa izolacyjna, gr 4 mm	0,00	1000	1460
Wetna mineralna - płyta dachowa	0,05	160	750
Membrana paroprzepuszczalna	0,00	1200	1800
Pianka poliuretanowa - w szczelnej osłonie	0,10	40	1400

ρ [kg/m³] – gęstość materiału

C_p [kJ/kgK] – ciepło właściwe materiału

Lista zdefiniowanych okien i drzwi

Nazwa	Liczba [-]	Szerokość [m]	Wysokość [m]	Powierzchnia [m ²]	U [W/m ² K]	C [-]	g [-]
O_1	141	2,35	2	4,7	1,55	0,7	0,75
O_2	20	2,35	0,75	1,76	1,55	0,7	0,75
O_3	10	2,45	1,45	3,55	1,55	0,7	0,75
O_4	20	2,3	0,6	1,38	1,55	0,7	0,75
O_5	5	2,45	0,85	2,08	1,55	0,7	0,75
O_6	15	2,45	1,15	2,81	1,55	0,7	0,75
O_7	6	1,85	1,24	2,29	1,55	0,7	0,75
D_1	1	5,38	2,05	11,02	1,6	0,7	0,75
D_2	1	2,35	2,05	4,81	1,35	0,7	0,75
D_3	1	0,9	2,05	1,84	1,6	0	0
O_8	6	1,3	0,9	1,17	1,55	0,7	0,75
D_4	1	1,47	2,05	3,01	1,55	0,7	0,75
O_9	1	1,4	1	1,4	1,55	0,7	0,75
O_10	4	1,7	1,4	2,38	1,55	0,7	0,75
O_11	4	1,4	1,4	1,96	1,55	0,7	0,75
O_12	4	1,7	0,6	1,02	1,55	0,7	0,75
O_13	4	1,2	0,6	0,72	1,55	0,7	0,75
O_14	1	0,85	0,85	0,72	1,55	0,7	0,75
O_15	1	0,6	0,5	0,3	1,55	0,7	0,75
O_16	1	1,4	1,05	1,47	1,55	0,7	0,75
D_5	1	1,45	2,05	2,97	1,55	0,7	0,75
O_17	5	5,05	1,48	7,47	1,55	0,7	0,75
O_18	3	5,05	2	10,1	1,55	0,7	0,75
O_19	2	2,2	3,95	8,69	1,55	0,7	0,75
O_20	2	2,5	2	5	1,55	0,7	0,75
D_6	2	1,45	2,05	2,97	1,55	0	0

U [W/m²K] - Współczynnik przenikania ciepła

C [-] – udział pola powierzchni płaszczyzny szklonej do całkowitego pola powierzchni okna

g [-] – współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego przez oszklenie

5. Zapotrzebowanie na energię dla potrzeb ogrzewania i wentylacji

Strefa: bud. szkoły			
Parametry			
Temperatura wewnętrzna	Θ_{int}	20,00	[°C]
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	Af	3491	[m ²]
Wewnętrzna pojemność cieplna	Cm	944643592	[J/K]
Stała czasowa	τ	58,13	[h]
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,21	[-]
Parametr numeryczny	aH	4,88	[°C]
Wentylacja			
Rodzaj wentylacji: BusinessLogicLayer.ComboBoxObject`2[System.String,Core.VentilationType]			
Strumień powietrza wentylacji naturalnej	Vo	3897,29	[m ³ /h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	Vex	0	[m ³ /h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	Vsu	0	[m ³ /h]
Strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności	Vinf	3243,00	[m ³ /h]
Dodatkowy strumień powietrza przy pracy wentylatorów wywołany wpływem wiatru i wporu termicznego	Vx	0	[m ³ /h]
Współczynnik korekcyjny	bve_1	1,00	[-]
Współczynnik korekcyjny	bve_2	1,00	[-]
Strefa: łącznik			
Parametry			
Temperatura wewnętrzna	Θ_{int}	20,00	[°C]
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	Af	42	[m ²]
Wewnętrzna pojemność cieplna	Cm	47112310	[J/K]
Stała czasowa	τ	177,40	[h]
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,08	[-]
Parametr numeryczny	aH	12,83	[°C]
Wentylacja			
Rodzaj wentylacji: BusinessLogicLayer.ComboBoxObject`2[System.String,Core.VentilationType]			
Strumień powietrza wentylacji naturalnej	Vo	84,67	[m ³ /h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	Vex	0	[m ³ /h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	Vsu	0	[m ³ /h]
Strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności	Vinf	43,40	[m ³ /h]
Dodatkowy strumień powietrza przy pracy wentylatorów wywołany wpływem wiatru i wporu termicznego	Vx	0	[m ³ /h]
Współczynnik korekcyjny	bve_1	1,00	[-]
Współczynnik korekcyjny	bve_2	1,00	[-]
Strefa: bud. dydaktyczny			
Parametry			
Temperatura wewnętrzna	Θ_{int}	20,00	[°C]
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	Af	374	[m ²]
Wewnętrzna pojemność cieplna	Cm	291634590	[J/K]

Termomodernizacja budynku – Zespołu Szkół Publicznych w Łasinie,
ul. M. C. Skłodowskiej 14 86-320 Łasin

Stała czasowa	τ	158,48	[h]
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,09	[-]
Parametr numeryczny	aH	11,57	[°C]
Wentylacja			
Rodzaj wentylacji: BusinessLogicLayer.ComboBoxObject`2[System.String,Core.VentilationType]			
Strumień powietrza wentylacji naturalnej	V_o	753,78	[m³/h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	V_{ex}	0	[m³/h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	V_{su}	0	[m³/h]
Strumień powietrza infiltrującego przez szczelności	V_{inf}	273,80	[m³/h]
Dodatkowy strumień powietrza przy pracy wentylatorów wywołany wpływem wiatru i wporu termicznego	V_x	0	[m³/h]
Współczynnik korekcyjny	bve_1	1,00	[-]
Współczynnik korekcyjny	bve_2	1,00	[-]
Strefa: sala gimnastyczna			
Parametry			
Temperatura wewnętrzna	Θ_{int}	16,00	[°C]
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	850	[m²]
Wewnętrzna pojemność cieplna	C_m	264371010	[J/K]
Stała czasowa	τ	47,40	[h]
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,24	[-]
Parametr numeryczny	aH	4,16	[°C]
Wentylacja			
Rodzaj wentylacji: BusinessLogicLayer.ComboBoxObject`2[System.String,Core.VentilationType]			
Strumień powietrza wentylacji naturalnej	V_o	1714,10	[m³/h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	V_{ex}	0	[m³/h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	V_{su}	0	[m³/h]
Strumień powietrza infiltrującego przez szczelności	V_{inf}	1397,80	[m³/h]
Dodatkowy strumień powietrza przy pracy wentylatorów wywołany wpływem wiatru i wporu termicznego	V_x	0	[m³/h]
Współczynnik korekcyjny	bve_1	1,00	[-]
Współczynnik korekcyjny	bve_2	1,00	[-]

Zyski ciepła

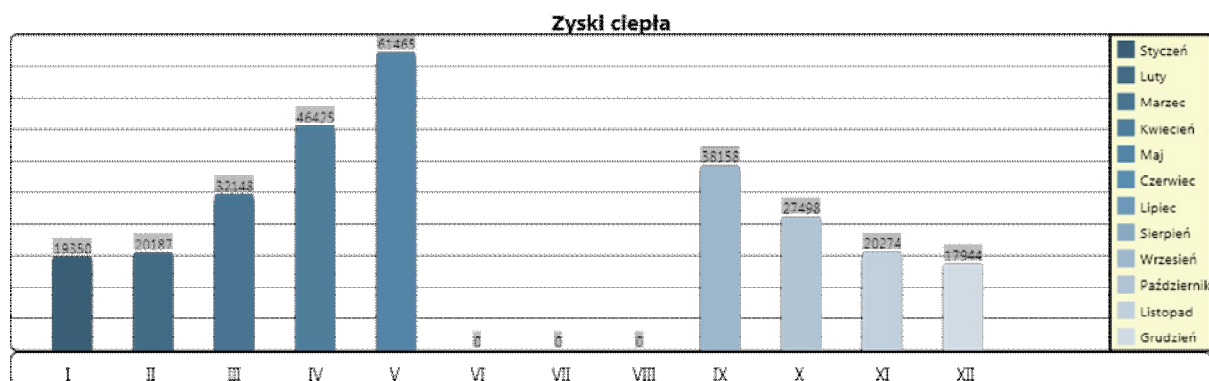
<i>Od słońca</i>	Q_{sol}	341928,60	[kWh/rok]
<i>Wewnętrzne</i>	Q_{int}	117938,48	[kWh/rok]
<i>Całkowite zyski ciepła</i>	$Q_{H,gn}$	459867,10	[kWh/rok]

Zyski ciepła wewnętrzne i od słońca w okresie miesięcznym

Miesiąc	Od nasłonecznienia Q_{sol} [kWh/m-c]	Wewnętrzne Q_{int} [kWh/m-c]	Całkowite $Q_{H,gn}$ [kWh/m-c]
I	9333,10	10016,69	19349,81
II	11140,09	9047,33	20187,42
III	22131,37	10016,69	32148,06
IV	36731,35	9693,58	46424,93
V	51448,62	10016,69	61465,31

Termomodernizacja budynku – Zespołu Szkół Publicznych w Łasinie,
ul. M. C. Skłodowskiej 14 86-320 Łasin

VI	52744,34	9693,58	62437,92
VII	50685,95	10016,69	60702,65
VIII	43260,63	10016,69	53277,32
IX	28464,67	9693,58	38158,25
X	17481,15	10016,69	27497,84
XI	10579,95	9693,58	20273,52
XII	7927,38	10016,69	17944,07
Suma	341928,60	117938,48	459867,10



Straty ciepła

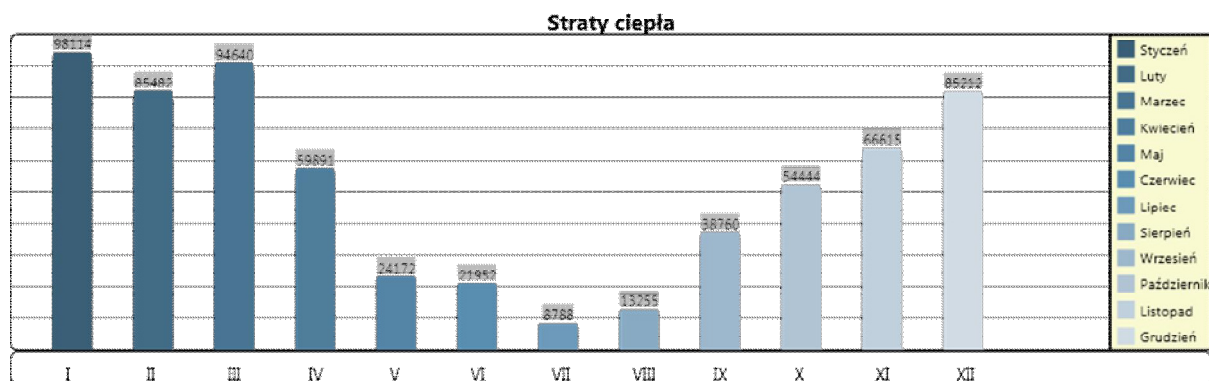
Straty przez przenikanie	Qtr	286279,45	[kWh/rok]
Na wentylację	Qve	365920,96	[kWh/rok]
Całkowite straty ciepła	QH,ht	652200,46	[kWh/rok]

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	Htr	2878,71	[W/K]
Współczynnik strat ciepła na wentylację	Hve	3802,61	[W/K]

Straty ciepła przez przenikanie i wentylację w okresie miesięcznym

Miesiąc	Średnia temp.zew. θ_{e} [°C]	Straty przez przenikanie Qtr, [kWh/m-c]	Straty na wentylację Qve [kWh/m-c]	Całkowite QH,ht [kWh/m-c]
I	-0,70	42637,85	55476,30	98114,16
II	0,00	37162,75	48318,88	85481,62
III	0,00	41144,47	53495,91	94640,38
IV	6,60	26191,02	33700,20	59891,23
V	14,20	10850,23	13322,03	24172,27
VI	14,50	9880,85	12070,93	21951,79
VII	17,30	4236,70	4551,69	8788,40
VIII	16,40	6156,75	7097,92	13254,68
IX	11,00	17106,87	21653,53	38760,39
X	8,10	23863,95	30579,82	54443,78
XI	5,20	29081,44	37533,23	66614,68
XII	1,90	37091,02	48120,52	85211,55
Suma	---	285403,90	365920,96	651324,93

Termomodernizacja budynku – Zespołu Szkół Publicznych w Łasinie,
ul. M. C. Skłodowskiej 14 86-320 Łasin



Zapotrzebowanie ciepła użytkowego – ogrzewanie i wentylacja

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji QH,nd 375344,32 [kWh/rok]

Roczne zapotrzebowanie ciepła w ujęciu miesięcznym

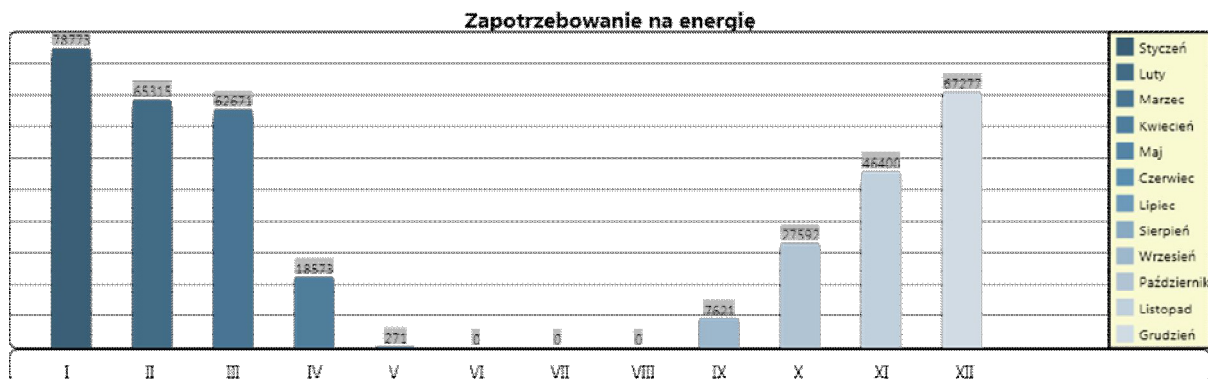
Miesiąc	Względna długość czasu ogrzewania fH,n	Liczba godzin grzewczych	Współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	Miesięczne zapotrzebowanie na energię QH,nd,n [kWh/m-c]
Strefa: bud. szkoły				
I	1,00	744,00	1,00	54143,78
II	1,00	672,00	1,00	44457,68
III	1,00	744,00	0,99	40821,64
IV	0,67	484,50	0,87	9558,45
V	0,00	0,00	0,37	98,54
VI	0,00	0,00	0,00	0,00
VII	0,00	0,00	0,00	0,00
VIII	0,00	0,00	0,00	0,00
IX	0,55	392,95	0,79	4049,18
X	1,00	744,00	0,97	18169,67
XI	1,00	720,00	1,00	31934,84
XII	1,00	744,00	1,00	46623,07
Suma	---	5245,45	---	249856,85
Strefa: łącznik				
I	1,00	744,00	1,00	1287,34
II	1,00	672,00	1,00	1090,21
III	1,00	744,00	1,00	1115,30
IV	1,00	720,00	1,00	476,76
V	0,18	135,08	0,73	2,21
VI	0,00	0,00	0,00	0,00
VII	0,00	0,00	0,00	0,00
VIII	0,00	0,00	0,00	0,00
IX	0,85	614,25	1,00	249,71
X	1,00	744,00	1,00	578,58
XI	1,00	720,00	1,00	824,11
XII	1,00	744,00	1,00	1116,93
Suma	---	5837,33	---	6741,14
Strefa: bud. dydaktyczny				

Termomodernizacja budynku – Zespołu Szkół Publicznych w Łasinie,
ul. M. C. Skłodowskiej 14 86-320 Łasin

I	1,00	744,00	1,00	6788,03
II	1,00	672,00	1,00	5804,85
III	1,00	744,00	1,00	6141,67
IV	1,00	720,00	1,00	3052,58
V	1,00	743,90	0,91	156,02
VI	0,00	0,00	0,00	0,00
VII	0,00	0,00	0,00	0,00
VIII	0,08	60,03	0,00	0,00
IX	1,00	720,00	1,00	1667,93
X	1,00	744,00	1,00	3182,48
XI	1,00	720,00	1,00	4348,33
XII	1,00	744,00	1,00	5843,98
Suma	---	6611,93	---	36985,87

Strefa: sala gimnastyczna

I	1,00	744,00	1,00	16553,54
II	1,00	672,00	1,00	13961,84
III	1,00	744,00	1,00	14591,97
IV	0,80	574,22	0,97	5485,44
V	0,00	0,00	0,33	14,16
VI	0,17	125,11	0,00	0,00
VII	0,34	250,42	0,00	0,00
VIII	0,00	0,00	0,00	0,00
IX	0,64	463,71	0,89	1654,07
X	1,00	744,00	0,99	5660,86
XI	1,00	720,00	1,00	9292,27
XII	1,00	744,00	1,00	13693,47
Suma	---	5781,45	---	80907,63



Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ogrzewania i wentylacji

Nośnik energii	$\eta_{H,g}$ [-]	$\eta_{H,s}$ [-]	$\eta_{H,d}$ [-]	$\eta_{H,e}$ [-]	$\eta_{H,tot}$ [-]	wH [-]
Strefa: bud. szkoły						
Węgiel brunatny	0,99	1,00	0,96	0,93	0,88	1,10

Strefa: łącznik

Węgiel brunatny	0,99	1,00	0,96	0,93	0,88	1,10
-----------------	------	------	------	------	------	------

Strefa: bud. dydaktyczny

Termomodernizacja budynku – Zespołu Szkół Publicznych w Łasinie,
ul. M. C. Skłodowskiej 14 86-320 Łasin

Węgiel brunatny	0,99	1,00	0,96	0,93	0,88	1,10
Strefa: sala gimnastyczna						
Węgiel brunatny	0,99	1,00	0,96	0,93	0,88	1,10

$\eta_{H,g}$ [-] – Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowania budynku (energii końcowej)

$\eta_{H,s}$ [-] – Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

$\eta_{H,d}$ [-] – Średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) nośnika ciepła w obrębie budynku (w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

$\eta_{H,e}$ [-] – Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

$\eta_{H,tot}$ [-] – Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku – od wytwarzania (konwersji) ciepła do przekazania w pomieszczeniach

wH [-] – Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii do budynku na potrzeby ogrzewania

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ogrzewania i wentylacji	QK,H	423694,25	[kWh/rok]
---	------	-----------	-----------

6. Zapotrzebowanie na energię na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Zapotrzebowanie na energię użytkową dla potrzeb ciepłej wody użytkowej

Parametry

Strefa: bud. szkoły			
Jednostkowe dobowe zużycie wody	VCW	0,80	[dm ³ /m ² •doba]
Czas użytkowania	tuz	200,75	[doby]
Strefa: bud. dydaktyczny			
Jednostkowe dobowe zużycie wody	VCW	0,80	[dm ³ /m ² •doba]
Czas użytkowania	tuz	200,75	[doby]
Strefa: sala gimnastyczna			
Jednostkowe dobowe zużycie wody	VCW	0,80	[dm ³ /m ² •doba]
Czas użytkowania	tuz	200,75	[doby]

Zapotrzebowanie ciepła użytkowego – ciepła woda

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania ciepłej wody	QW,nd	20218,20	[kWh/rok]
---	-------	----------	-----------

Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ciepłej wody użytkowej						
Nośnik energii	$\eta_{W,g}$ [-]	$\eta_{W,s}$ [-]	$\eta_{W,d}$ [-]	$\eta_{W,e}$ [-]	$\eta_{W,tot}$ [-]	ww [-]
Strefa: bud. szkoły						
Węgiel brunatny	0,99	1,00	0,70	1	0,69	1,10

Strefa: bud. dydaktyczny						
Nośnik energii	$\eta_{W,g}$ [-]	$\eta_{W,s}$ [-]	$\eta_{W,d}$ [-]	$\eta_{W,e}$ [-]	$\eta_{W,tot}$ [-]	ww [-]
Węgiel brunatny	0,99	1,00	0,70	1	0,69	1,10
Strefa: sala gimnastyczna						

Termomodernizacja budynku – Zespołu Szkół Publicznych w Łasinie,
ul. M. C. Skłodowskiej 14 86-320 Łasin

Węgiel brunatny	0,99	1,00	0,70	1	0,69	1,10
-----------------	------	------	------	---	------	------

$\eta_{W,g}$ [-] – Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowania budynku (energii końcowej)

$\eta_{W,s}$ [-] – Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody (w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

$\eta_{W,d}$ [-] – Średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) ciepłej wody w obrębie budynku (w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

$\eta_{W,e}$ [-] – Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania

$\eta_{W,tot}$ [-] – Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu ogrzewania ciepłej wody

ww [-] – Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii do budynku na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ciepłej wody użytkowej	QK,W	29174,90	[kWh/rok]
--	------	----------	-----------

7. Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą

Rodzaj urządzenia pomocniczego	q _{el} [W/m ²]	tel [h/rok]
--------------------------------	--	----------------

q_{el} [W/m²] - Zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu urządzenia pomocniczego

tel [h/rok] - Czas działania urządzenia pomocniczego

Zapotrzebowanie na energię pomocniczą- system wentylacji	E _{el,pom,V}	0,00	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię pomocniczą- system ogrzewania	E _{el,pom,H}	0,00	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię pomocniczą- system przygotowania ciepłej wody użytkowej	E _{el,pom,W}	0,00	[kWh/rok]

8. Roczne zapotrzebowanie na energię dla budynku

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną

Zapotrzebowanie na energię pierwotną:	Całkowite [kWh/rok]	Jednostkowe [kWh/(m ² ·rok)]	Udział [%]
System grzewczy i wentylacyjny	466063,67	97,97	93,56
System do podgrzania ciepłej wody	32092,39	6,75	6,44
Urządzenia pomocnicze	0,00	0,00	0,00
Suma	498156,06	104,71	100,00

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową

Zapotrzebowanie na energię końcową:	Całkowite [kWh/rok]	Jednostkowe [kWh/(m ² ·rok)]	Udział [%]
System grzewczy i wentylacyjny	423694,25	89,06	93,56
System do podgrzania ciepłej wody	29174,90	6,13	6,44
Urządzenia pomocnicze	0,00	0,00	0,00
Suma	452869,15	95,19	100,00

Termomodernizacja budynku – Zespołu Szkół Publicznych w Łasinie,
ul. M. C. Skłodowskiej 14 86-320 Łasin

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową

Zapotrzebowanie na energię użytkową:	Całkowite [kWh/rok]	Jednostkowe [kWh/(m ² ·rok)]	Udział [%]
System grzewczy i wentylacyjny	374491,48	78,72	94,88
System do podgrzania ciepłej wody	20218,21	4,25	5,12
Suma	394709,69	82,97	100,00

9. Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla budynku

Wskaźnik rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku dla ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej	EK	95,19	[kWh/(m ² ·rok)]
Wskaźnik rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku dla ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP	104,71	[kWh/(m ² ·rok)]
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP		65,00	[kWh/(m ² ·rok)]

6. Porównanie systemów przed termomodernizacją i po termomodernizacji

Zapotrzebowanie na energię porównywanych systemów

System podstawowy przed termomodernizacją

Zapotrzebowanie na energię pierwotną **EP = 261,51 kWh/(m²rok)**

Zapotrzebowanie na energię końcową EK = 237,74 kWh/(m²rok)

System po termomodernizacji

Zapotrzebowanie na energię pierwotną **EP = 104,71 kWh/(m²rok)**

Zapotrzebowanie na energię końcową EK = 95,19 kWh/(m²rok)

