

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI.....	1
IV. WZNOSZENIE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH (CPV: 45200000-9)	3
1. Roboty murarskie (CPV: 45262500-6)	3
1.1. Dokumenty odniesienia	3
1.2. Materiały	3
1.2.1. Woda	3
1.2.2. Spoiwa	3
1.3. Zaprawy	3
1.3.1. Dokumenty odniesienia	3
1.3.2. Wymagania ogólne	4
1.3.3. Zaprawy budowlane cementowe	4
1.3.4. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne	5
1.3.5. Kontrola jakości wyrobów ściennych i zapraw	7
1.4. Drobne roboty murarskie	7
1.4.1. Osadzanie podokienników, krtek wentylacyjnych i innych elementów w murze	7
1.5. Odbiory robót murarskich	7
1.5.1. Podstawa odbioru	7
1.5.2. Tolerancje wykonania	8
1.6. Masa wyrobów:	8
1.7. Ocena zgodności:	8
1.8. Znakowanie	9
2. Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne (CPV: 45260000-7)	9
2.1. Dokumenty odniesienia	9
2.2. Izolacje (CPV: 45261410-1)	9
2.2.1. Dokumenty odniesienia	9
2.2.2. Izolacja termiczna	9
2.3. Pokrycia dachowe z papy asfaltowej	10
2.3.1. Papa asfaltowa zgrzewalna podkładowa	10
2.3.2. Podłoże	12
2.3.3. Papa zgrzewalna	13
2.3.4. Drogi komunikacyjne na dachu	15
2.3.5. Zasady wykonywania obróbek blacharskich	15
3. Docieplanie budynków metodą lekko moką (CPV: 45321000-3)	28
3.1. Ocieplanie styropianem od zewnątrz – metoda lekka	28
3.1.1. Wymagania podstawowe	28
3.1.2. Materiały i sprzęt	29
3.1.3. Wytyczne wykonywania ocieplenia	29
4. Instalacja odgromowa (CPV:45312310-3)	33

4.3.1.	Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych instalacji odgromowej	34
4.4.	Kontrola jakości robót	36
4.4.2.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i wadliwymi materiałami	37
4.5.	Sposób odbioru robót	37

IV. WZNOSZENIE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH (CPV: 45200000-9)

1. Roboty murarskie (CPV: 45262500-6)

1.1. Dokumenty odniesienia

PN-B-03002: 1999	Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
PN-B-03002: 1999/Az1:2001	Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
PN-B-03002: 1999/Az2:2002	Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
PN-70/B-12016	Wyroby ceramiki budowlanej. Badania techniczne
PN-92/B-12017	Ceramiczne i wapienno-piaskowe wyroby budowlane. Metody badań. Badanie odporności na działanie mrozu metodą pośrednią
PN-B-12030:1996	Wyroby budowlane ceramiczne i silikatowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-B-12030:1996/Az1:2002	Wyroby budowlane ceramiczne i silikatowe. Pakowanie, przechowywanie i transport (Zmiana Az1)
PN-B-12055:1996	Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki ściennie modułarne
PN-B-12055/A1:1998	Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki ściennie modułarne (Zmiana A1)
PN-B-12055:1996/Az2:2003	Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki ściennie modułarne (Zmiana Az2)

1.2. Materiały

1.2.1. Woda

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 przydatności do użycia dla celów budowlanych.

1.2.2. Spoiwa

Spoiwa stosowane powszechnie do zapraw murarskich, jak cement, wapno i gips, powinny odpowiadać wymaganiom podanym w aktualnych normach państwowych.

1.3. Zaprawy

1.3.1. Dokumenty odniesienia

PN-EN 998-2:2004	Wymagania dotyczące zaprawy do murów. Część 2: Zaprawa murarska
PN-EN 1015-3:2000	Metody badań zapraw do murów. Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą stolika rozplywu)
PN-EN 1015-4:2000	Metody badań zapraw do murów. Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą penetrometru)
PN-EN 1015-6:2000	Metody badań zapraw do murów. Określenie gęstości objętościowej świeżej zaprawy

PN-EN 1015-9:2001	Metody badań zapraw do murów. Część 9: Określenie czasu zachowania właściwości roboczych i czasu korekty świeżej zaprawy
PN-EN 1015-10:2001	Metody badań zapraw do murów. Część 10: Określenie gęstości wysuszonej stwardniałej zaprawy
PN-EN 1015-11:2001	Metody badań zapraw do murów. Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy
PN-EN 1015-18:2003	Metody badań zapraw do murów. Część 18: Określenie współczynnika absorpcji wody spowodowanej podciąganiem kapilarnym stwardniałej zaprawy
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe

1.3.2. Wymagania ogólne

- Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie.
- Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonane mechanicznie.
- Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu.
- Poszczególne rodzaje zaprawy powinny być zużyte w ciągu:
 - Zaprawa cementowo-wapienna – 3 godzin,
 - Zaprawa cementowa – 2 godzin,
 - Zaprawa wapienno-gipsowa – 0,5 godziny
 - Zaprawa gipsowa – nie dłużej niż 5 minut.

1.3.3. Zaprawy budowlane cementowe

- Do zapraw cementowych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych marki 25 i 35 oraz cement i murarski marki 15 (do zapraw niższych marek); stosowanie do zapraw murarskich innych elementów portlandzkich powinno być uzasadnione technicznie.
- Do zapraw cementowych mogą być stosowane cementy hutnicze, pod warunkiem, że temperatura otoczenia, co najmniej w ciągu 7 dni od chwili użycia zaprawy nie będzie niższa niż 5°C. W przypadku konieczności uzyskania zaprawy białej lub o wymaganym zabarwieniu należy stosować cement portlandzki biały lub dodawać do zapraw odpowiednie barwniki mineralne
- Dopuszcza się stosowanie do zapraw cementowych dodatków uplastyczniających (plastyfikatorów lub uszczelniających i przyspieszających wiązanie albo twardnienie. Stosowanie tych dodatków powinno być zgodne z instrukcjami i wytycznymi, a dodatki powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie
- Skład objętościowy zaprawy należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz marki cementu, kierując się orientacyjnymi recepturami podanymi w tablicy 7.

Tab.7-Orientacyjne składy objętościowe zapraw cementowych o konsystencji 7 cm wg stożka pomiarowego

Marka cementu	Orientacyjny skład objętościowy (cement:piasek) przy marce zaprawy					
	1,5	3	5	8	10	12
25	1:6	1:5	1:4	1:3	1:2	1:1
35	—	—	1:5	1:4	1:3	1:1,5

- Dla zapraw wyższych marek skład objętościowy zapraw oraz dobór właściwego rodzaju i marki cementu powinien być ustalony doświadczalnie przez uprawnione laboratorium badawcze.
- Markę i konsystencję zaprawy, w zależności od jej przeznaczenia, należy przyjmować wg tablicy.

Tab.8-Konsystencja zapraw cementowych w zależności od ich przeznaczenia

Przeznaczenie zaprawy		Konsystencja wg stożka pomiarowego cm	Marka zaprawy
Murowania fundamentów i ścian budynku		6-8	3,5,8
Wykonywania filarów nośnych oraz murów, łuków i sklepień narożnych na duże obciążenie		6-8	8,10,12
Do murowania sklepień cienkościennych przy grubości	1/4 cegły	6-8	5,8,10,12
	1/2 cegły	6-8	3, 5, 8,10
Do wykonywania podłoży pod posadzki		5-7	5,8,10
Do wykonywania warstwy wyrównawczej pod podokienniki, obróbki blacharskie itp.		6-8	1,5,3
Do wykonania warstwy wyrównawczej pod posadzki z dużych płyt kamiennych		4-6	1,5
Do wykonania obrzutki	Pod tynki zewnętrzne	9-11	3,5, 8,10
	Pod tynki wewnętrzne	9-10	3, 5, 8,10
Do wykonywania narzutu dla tynków zewnętrznych i wewnętrznych		6-9	3,5
Do wykonywania warstwy wierzchniej tynków zwykłych zewnętrznych i wewnętrznych		9-11	3,5
Do mocowania kotew i łączników oraz wykonania zalewki w zależności od zastosowania		6-11	5,8,10
Do łączenia elementów wielkowymiarowych sprężonych, strunobetonowych itp.		Wg wymagań projektu i ustaleń laboratorium badawczego	

- Przy mechanicznym lub ręcznym mieszaniu należy najpierw mieszać składniki sypkie (cement i kruszywo), aż do uzyskania jednolitej mieszaniny, a następnie dodać wodę i mieszać w dalszym ciągu aż do uzyskania jednorodnej masy zaprawy.
- W przypadku wzrostu temperatury otoczenia powyżej +25°C okres zużycia zapraw cementowych podany w pkt. 1.3.2 powinien być skrócony do 30 minut,
- Skurcz liniowy stwardniałej zaprawy nie powinien być większy niż 1 ‰,

1.3.4. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne

- 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°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. Orientacyjne składy objętościowe zapraw o konsystencji 10 cm wg stożka pomiarowego można przyjmować wg poniższej tablicy:

Tab.9 - Orientacyjny skład objętościowy zapraw cementowo-wapiennych

Marka zaprawy	Orientacyjny skład objętościowy zaprawy	
	cement :ciasto wapienne:piasek	cement wapno hydratyzowane :piasek
0,8	1:2:12	1:2:12
1,5	1:1:9	1:1:9
	1:1,5:8	1:1,5:8
	1:2:10	1:2:10
3	1:1:6	1:1:6
	1:1:7	1:1:7
	1:1,7:5	1:1,7:5
5	1:0,3:4	1:0,3:4
	1:0,5:4,5	1:0,5:4,5

- Marki i konsystencję zapraw należy przyjmować w zależności od przeznaczenia, kierując się wytycznymi podanymi w poniższej tablicy:

Tab.10 - Marka i konsystencja, zapraw cementowo-wapiennych w zależności od jej przeznaczenia

Lp.	Przeznaczenie zaprawy	Konsystencja zaprawy wg stożka pomiarowego cm	Marka zaprawy
1	Do murowania fundamentów i ścian budynków z pomieszczeniami i wilgotności względnej nie mniejszej niż 60%	6-8	3,5
2	Do wykonywania konstrukcji murowych w pomieszczeniach podlegających wstrząsom i murów poniżej izolacji poziomej w gruntach nasyconych wodą	6-8	3, 5
3	Do wykonywania obrzutki pod tynki	zewewnętrzne	1,5, 3, 5
		wewnętrzne	0,8, 1,5, 3
4	Do wykonywania narzutu tynków	zewewnętrzne	1,5,3,5
		wewnętrzne	0,8,1,5,3,5
5	Do wykonywania warstwy wierzchniej (gładzi) tynku zwykłego	zewewnętrznego	1,5,3
		wewnętrznego	0,8, 1,5, 3
6	Do wykonywania zalewki w zależności od zastosowania	9-11	1,5,3,5

- Dozowanie dodatków uplastyczniających powinno być zgodne z wymaganiami normy państwowej lub instrukcji.
- Przy mieszaniu (mechanicznym lub ręcznym) należy najpierw mieszać składniki sypkie (cement, wapno suchogaszone i piasek), aż do uzyskania jednorodnej mieszaniny, a następnie dodać wodę i w dalszym ciągu mieszać, aż do uzyskania jednorodnej zaprawy. W przypadku stosowania dodatków

sypkich nałożyć je zmieszać na sucho z cementem przed zmieszaniem go z pozostałymi składnikami sypkimi.

- W przypadku stosowania do zapraw dodatków ciekłych (np. ciasta wapiennego) należy je rozprowadzić w wodzie przed dodaniem do składników sypkich.

1.3.5. Kontrola jakości wyrobów ściennych i zapraw

- Dostarczane na plac budowy materiały i zaprawy należy kontrolować pod względem ich jakości. Zasady dokonywania takiej kontroli powinien ustalić kierownik budowy w porozumieniu z inspektorem nadzoru inwestorskiego.
- Kontrola jakości polega na sprawdzeniu, czy dostarczone materiały i wyroby mają zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta oraz na sprawdzeniu właściwości technicznych dostarczonego wyrobu na podstawie tzw. badań doraźnych.
- W przypadku, gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy, należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w aktualnej normie.
- Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

1.4. Drobne roboty murarskie

1.4.1. Osadzanie podokienników, krutek wentylacyjnych i innych elementów w murze

- Przy osadzaniu podokienników wewnętrznych o małym wysięgu należy wykuć w ościeżach niewielkie bruzdy, następnie wyrównać zaprawą mur podokienny, dając mu mały spadek do środka pomieszczenia, a następnie osadzić podokiennik na zaprawie cementowej z dodatkiem mleka wapiennego.
- W przypadku podokienników o większym wysięgu leży uprzednio osadzić w murze na zaprawie cementowej marki, co najmniej 10 wsporniczki stalowe w odstępach, co najmniej 1,0 m
- Osadzenie krutek wentylacyjnych, drzwiczek wycierowych itp. W uprzednio pozostawionych otworach należy wykonywać na zaprawie marki, co najmniej 5.
-

1.5. Odbiory robót murarskich

1.5.1. Podstawa odbioru

Podstawę do odbioru robót murarskich stanowią następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa
- Dziennik budowy
- Aprobaty techniczne materiałów
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa
- Protokoły odbioru poszczególnych etapów robót zanikających, jeżeli nie były one odnotowane w dzienniku budowy

Odbiór robót murowych powinien się odbywać przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych, ale po osadzeniu stolarki.

1.5.2. Tolerancje wykonania

Tab.12

L.p.	Rodzaj odchyłek	Dopuszczalne odchyłki dla murów [mm]		
		z cegły i pustaków ceramicznych		z drobnowym. elementów z betonu komórkowego
		mury spoinowane	mury niespoinowane	
1	Zwichrowania i skrzywienia powierzchni murów:			
	- na długości 1 m	3 mm	6 mm	4 mm
	- na całej długości	10 mm	20 mm	-
2	Odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi:			
	- na wysokości 1 m			
	- na wysokości 1 kondygnacji	3 mm	6 mm	3 mm
3	- na całej wysokości ściany	6 mm	10 mm	6 mm
		20 mm	30 mm	15 mm
4	Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy muru:			
	- na długości 1 m	1 mm	2 mm	2 mm
	- na całej długości budynku	15 mm	30 mm	30 mm
5	Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni ostatniej warstwy muru pod stropem:			
	- na długości 1 m	1 mm	2 mm	-
	- na całej długości budynku	10 mm	20 mm	-
6	Odchylenia przecinających się powierzchni muru od kąta przewidzianego w projekcie:			
	- na długości 1 m	3 mm	6 mm	10 mm
	- na całej długości ściany	-	-	30 mm
7	Odchylenie wymiarów otworów w świetle ościeży dla otworów o wymiarach:			
	do 100 cm			
	szerokość	+ 6 mm, - 3 mm	+ 6 mm, - 3 mm	
8	wysokość	-15 mm, - 10 mm	+15 mm, -10 mm	
	powyżej 100 cm			
	szerokość	+10 mm, - 5 mm	+ 10mm, -5 mm	± 10 mm
9	wysokość	+15 mm, - 10 mm	+15 m, -10 mm	

1.6. Masa wyrobów:

Pomiar masy powinien być wykonany z dokładnością $\pm 3 \%$.

1.7. Ocena zgodności:

Producent powinien wykazać zgodność wyrobu z odpowiednimi wymaganiami poprzez przeprowadzenie: badania typu wyrobu – wg PN-EN 13369: 2004 – nie jest wymagane jeżeli projekt wyrobu dostarczył odbiorca
zakładowej kontroli jakości obejmującej sprawdzenie wyrobu – jeżeli producent posługuje się systemem zarządzania jakością zgodnie z EN ISO 9001 przyjmuje się spełnienie tego wymogu.

1.8. Znakowanie

Każdy wyrób powinien być oznakowany lub zaopatrzony w etykietę zawierającą:

- dane identyfikacyjne producenta: nazwa i adres wytwórni,
- dane identyfikacyjne miejsca produkcji,
- numer identyfikacyjny wyrobu – zgodnie z dokumentacją projektową,
- datę zaformowania,
- masę wyrobu.

2. Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne (CPV: 45260000-7)

2.1. Dokumenty odniesienia

PN-80/B-10240 Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych. wymagania i badania przy odbiorze.

PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.

2.2. Izolacje (CPV: 45261410-1)

2.2.1. Dokumenty odniesienia

PN-EN 13162: 2002 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-B-23118:1997 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Otuliny z wełny mineralnej

2.2.2. Izolacja termiczna

2.2.2.1 Wełna mineralna:

- Kształt płyt powinien być regularny, krawędzie proste, a narożniki nie uszkodzone. Wełna powinna tworzyć warstw równą i ciągłą bez rozwarstwień. Wilgotność warstwy nie powinna być większa niż 2% suchej masy.
- Płyty i filce powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość a włókna powinny być równomiernie zaimpregnowane.
- Wyroby z wełny mineralnej należy transportować i przechowywać w warunkach suchych pod przykryciem ochronnym lub zadaszeniem.

INFORMACJE DODATKOWE

Normy i dokumenty związane:

PN-ISO 8301:1998 Izolacja cieplna. Określanie oporu cieplnego i właściwości z nim związanych w stanie ustalonym. Aparat płytowy z czujnikiem gęstości strumienia cieplnego

PN-ISO 8302:1999 Izolacja cieplna. Określanie oporu cieplnego i właściwości z nim związanych w stanie ustalonym. Aparat płytowy z osłoniętą płytą grzejącą

PN-ISO 10456:1999	Izolacja cieplna. Materiały i wyroby budowlane. Określanie deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych
PN-EN 822:1998	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie długości i szerokości
PN-EN 823:1998	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie długości i szerokości
PN-EN 824:1998	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie prostokątności
PN-EN 825:1998	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie płaskości.
PN-EN 826:1998	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie zachowania przy ściskaniu.
PN-EN 1604+AC:1999	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie stabilności wymiarowej w określonych warunkach temperaturowych i wilgotnościowych.
PN-EN 1607:1999	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie wytrzymałości na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych.
PN-EN 1609:1999	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie krótkotrwałej nasiąkliwości wodą metodą częściowego zanurzenia.

2.3. Pokrycia dachowe z papy asfaltowej

2.3.1. Papa asfaltowa zgrzewalna podkładowa

2.3.1.1 Przeznaczenie, zakres i warunki stosowania

Papa asfaltowa zgrzewalna podkładowa przeznaczona jest do wykonywania izolacji wodoszczelnych, w szczególności jako warstwa podkładowa w wielowarstwowych pokryciach dachowych. Papę można stosować do wykonywania nowych lub renowacji starych pokryć dachowych. Papę należy kleić do podłoża metodą zgrzewania.

2.3.1.2 Wymagania-wygląd zewnętrzny

Wstęga papy powinna być bez dziur, załamań, naderwań, o prostych krawędziach, o równomiernie rozłożonej masie asfaltowej, Z wierzchniej strony papy powinna być równomiernie rozłożona posypka droбноziarnista. Spodnia strona papy powinna być pokryta folią z tworzywa sztucznego.

2.3.1.3 Pozostałe wymagania

Pozostałe wymagania odnośnie właściwości wyrobu podano w poniższej tablicy.

Tab.32

L.p.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
1.	Wymiary *) - długość, m - szerokość, m	$7,5 \pm 1\%$ $1 \pm 1\%$	PN-90/B-04615 PN-90/B-04615

L.p.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
2.	- grubość, mm Zawartość składników rozpuszczalnych w chloroformie, g/m ²	3,3 ±5% nie mniej niż 2000	Instrukcja badań COBRPIBNr40 PN-90/B-04615
3.	Prześlakliwość wodą przy ciśnieniu 0,2 MPa w czasie 24 h	Niedopuszczalne prześlakanie	PN-90/B-04615
4.	Odporność na działanie temperatury 70°C w czasie 2 h	niedopuszczalne powstawanie zgrubień i spływanie masy	PN-90/B-04615
5.	Giętkość w temperaturze 0°C	Niedopuszczalne powstanie rys i pęknięć	PN-EN 1109:2001
6.	Maksymalna siła rozciągająca N/50 mm - kierunek wzdłuż, - kierunek w poprzek	nie mniej niż 600 nie mniej niż 400	PN-EN 12311-1:2001
7.	Wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej, %: - kierunek wzdłuż, - kierunek w poprzek	nie mniej niż 40 nie mniej niż 40	PN-EN 12311-1:2001
8.	Stabilność wymiarów zmiana wymiarów, %	Nie więcej niż 0,5	PN-EN 1107-1:2001
9.	Stężenie naturalnych pierwiastków promieniotwórczych: - f ₁ - f ₂ , Bq/kg	Nie więcej niż 1 Nie więcej niż 185	Instrukcja badań COBR PIB Nr18

*) Dopuszcza się możliwość produkcji papy o Innej długości i szerokości, z zachowaniem tolerancji wymiarowej ± 1% wartości nominalnej.

2.3.1.4 Badania - program badań

Program badań wyrobu powinien być określony przez producenta w ramach zakładowej kontroli produkcji, W programie badań należy ustalić wielkość partii wyrobu, licznosc próbek i sposób jej pobrania, badane cechy i metody badań oraz kryteria przyjęcia lub odrzucenia partii wyrobu, z której pobrano próbkę do badań,

2.3.1.5 Metody badań

Wygląd zewnętrzny wyrobu należy określić wg PN-90/B-04615. Pozostałe badania należy przeprowadzać wg metod podanych w tablicy

2.3.1.6 Pakowanie, przechowywanie i transport

Pakowanie

Papa powinna być zwijana na nie ulegające odkształceniom rdzenie lub gilzy o średnicy nie mniejszej niż 50mm.

Rolki powinny być pośrodku owinięte paskiem papieru, tekturą lub folią szerokości, co najmniej 20 cm i zabezpieczone przed rozwijaniem się.

Na każdej rolce powinna znajdować się nalepka o powierzchni, co najmniej 80 cm² zawierająca, co najmniej następujące dane:

- a) nazwę wyrobu,
- b) nazwę i adres producenta,
- c) wymiary: szerokość, długość lub powierzchnia
- d) datę produkcji,
- e) numer aprobaty technicznej,
- f) znak bezpieczeństwa, znak budowlany,
- g) podstawowe informacje odnośnie warunków stosowania, magazynowania i transportu wyrobu.

Rolki papy owinięte wstęgą papieru szerokości, co najmniej 60 cm powinny zawierać nadruk zawierający dane jak na nalepce z wyjątkiem daty produkcji.

W przypadku stosowania paletyzacji rolki papy należy układać na paletach o wymiarach 800 mm x 1200 mm.

Dopuszcza się możliwość stosowania innego rodzaju pakowania uzgodnionego pomiędzy producentem i odbiorcą.

Przechowywanie

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem, zabezpieczonych przed działaniem promieni słonecznych i w odległości co najmniej 120 cm od grzejników.

Rolki papy należy układać w stosy na równym podłożu w pozycji stojącej w jednej warstwie. Stosy powinny zawierać nie więcej niż 1200 szt. rolek papy a odległość między stosami powinna wynosić nie mniej niż 80 cm.

Transport

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układane w jednej warstwie, w pozycji stojącej, zabezpieczone przed przewracaniem się i uszkodzeniem. Rolki papy należy układać tak, aby uniemożliwić przemieszczanie się rolek papy podczas jazdy. Rolki papy mogą być przewożone w kontenerach lub na paletach.

2.3.2. Podłoże

2.3.2.1 Wytrzymałość i sztywność podłoża

- Elementy konstrukcyjne stanowiące równocześnie podłoże pod pokrycie papowe (płyty żelbetowe lub płyty warstwowe) powinny spełniać wymagania w zakresie wytrzymałości wynikające z obliczeń statycznych i określone w dokumentacji projektowej.
- Podłoże z zaprawy cementowej powinno spełniać wymagania w zakresie odpowiedniej klasy zapraw, równoznacznej z wytrzymałością na ściskanie zaprawy stwardniałej (gładzi cementowej). Wytrzymałość na ściskanie nie powinna być niższa niż 10 MPa.
- Podłoże musi mieć taką wytrzymałość i sztywność, żeby pod wpływem nacisków zewnętrznych nie wystąpiło uszkodzenie pokrycia zewnętrznego.

- Płyty izolacji termicznej stanowiące podłoże pod bezpośrednie pokrycie papowe powinny spełniać wymagania w zakresie wytrzymałości na ściskanie (np. płyty styropianowe) lub wytrzymałości na rozrywanie (np. twarde płyty z wełny mineralnej) zgodnie z normami przedmiotowymi.

2.3.2.2 Podłoża z płyt twardych wełny mineralnej

Płyty twarde z wełny mineralnej mogą stanowić podłoże pod pokrycie papowe, jeżeli mają aprobatę techniczną lub spełniają wymagania normy wyrobu (posiadają deklarację zgodności z polską normą).

W przypadku jednorodnych płyt z wełny mineralnej lub górnej warstwy wyrobów wielowarstwowych wykonanych z tego materiału, naprężenia ściskające przy 10 5 odkształceniu względnym powinny być równe lub większe niż 0,06 MPa, obciążenie punktowe powinno być równe lub większe niż 500 N przy odkształceniu 5 mm.

Płyty twarde z wełny mineralnej należy przymocować do płyt betonowych lub blach fałdowych w sposób mechaniczny lub przykleić lepikiem asfaltowym bez wypełniaczy na gorąco, a bruzdy blach fałdowych przy okapach, kalenicach i świetlikach mogą być wypełnione wkładkami wełny mineralnej.

Podłoże składające się z kilku warstw sklejonych ze sobą płyt powinno być tak wykonane, aby spoiny między płytami w każdej z warstw były przesunięte względem siebie co najmniej 20 cm.

2.3.3. Papa zgrzewalna

2.3.3.1 Zasady ogólne

Przed przystąpieniem do wykonywania pokryć dachowych w technologii pap zgrzewalnych należy pamiętać o następujących zasadach:

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

Na kilka dni przed przystąpieniem do pracy należy dokonać pomiarów połaci dachowej, ustalić poziomy osadzenia wpustów dachowych, wielkość spadków dachu, ilość przerw 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 na dachu pozwoli na optymalne wykorzystanie posiadanych materiałów.

Prace z użyciem pap zgrzewalnych można prowadzić w temperaturze nie niższej niż 0°C w przypadku używania pap zgrzewalnych modyfikowanych i nie niższej niż +5°C w przypadku stosowania pap zgrzewalnych oksydowanych. Temperaturę stosowania pap zgrzewalnych modyfikowanych można obniżyć do 5°C pod warunkiem, że rolki papy będą magazynowane w pomieszczeniach ogrzewanych (ok. +20°C) i wynieszone na dach bezpośrednio przed zgrzaniem.

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

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 termozgrzewalnej podkładowej.

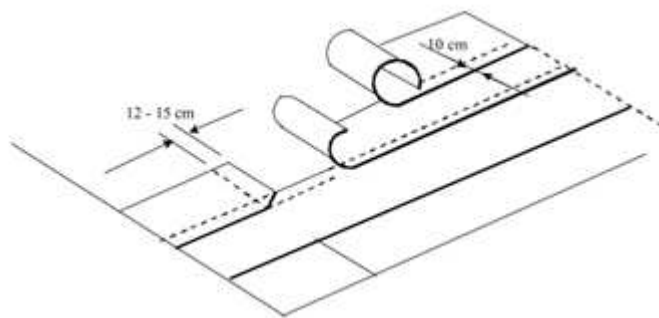
Przy małych spadkach dachu do 5% papy należy zgrzewać pasami równoległymi do okapu. Przy większych spadkach pokrycie układa się pasami równoległymi do okapu z uwagi na spowodowaną dużą masą papy możliwość osuwania się układanych pasów podczas zgrzewania. Minimalny spadek dachu powinien być taki, aby 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.

W celu zgrzania rolki papy do podłoża należy ją rozwinąć w miejscu, w którym będzie zgrzewana, a następnie po przymiarce (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 w bitum. Wciśnięcia bitumu należy dokonać na całej szerokości zakładu tj. na 10 cm.

Zasadnicza operacja układania papy zgrzewalnej polega na rozgrzaniu palnikiem podłoża oraz spodniej warstwy papy aż do momentu zauważalnego wycieku asfaltu z jednoczesnym powolnym i równomiernym rozwijaniem rolki. Pracownik wykonuje tę czynność cofając się przed rozwijaną rolką. Miara jakości zgrzewu jest wypływ masy asfaltowej o szerokości $0,5 \div 1,0$ cm na całej długości zgrzewu. W przypadku, gdy wypływ nie pojawi się samoistnie wzdłuż brzegu rolki należy docisnąć zakład używając wałka dociskowego z silikonową rolką. Siłę 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.

Zakłady wzdłuż rolki powinny mieć szerokość 10 cm, zakłady poprzeczne ok. 12 cm. Zakłady powinno się wykonać ze szczególną starannością. Po ułożeniu kilku rolek i ich wystudzeniu należy sprawdzić prawidłowość wykonania zgrzewów obserwując pojawienie się wypływu masy asfaltowej. Miejsca źle zgrzane należy podgrzać po uprzednim odchyleniu papy i ponownie skleić. Miejsca wypływów masy można posypać posypką w kolorze pokrycia w celu poprawienia estetyki dachu.

Przy wykonywaniu zakładów poprzecznych papy należy pamiętać o ich przesunięciu tak, aby na dwóch sąsiednich pasach nie wypadły one w jednej linii. Również należy pamiętać o konieczności przesunięcia o połowę szerokości rolki zakładów podłużnych w warstwie papy podkładowej i wierzchniego krycia. Aby uniknąć zgrubień papy na zakładach zaleca się przycięcie narożników układanych pasów papy leżących na spodzie zakładu pod kątem 45° .



Rys.3

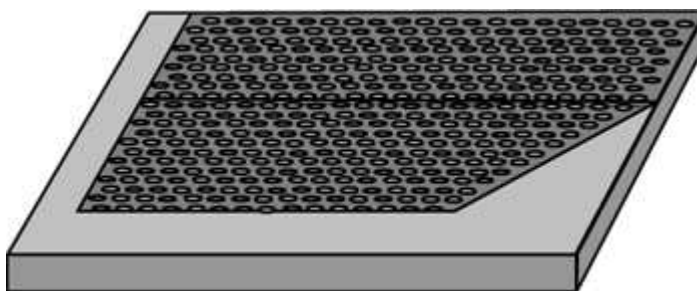
Przepisy BHP obowiązujące podczas wykonywania prac dekarских nie są przedmiotem niniejszego opracowania i powinny być ogólnie znane. Należy jednak zwrócić szczególną uwagę na przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące pracowników przy pracach na wysokości i na przepisy przeciwpożarowe. Pracownicy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

2.3.4. Drogi komunikacyjne na dachu

W celu ochrony pokrycia dachowego przed uszkodzeniami mechanicznymi należy zaplanować i wykonać drogi komunikacyjne. Często trzeba wykonać pewne prace lub naprawić urządzenia znajdujące się na dachach. Podczas transportu maszyn po powierzchni dachu dochodzi do uszkodzeń papy, co prowadzi do nieszczelności pokrycia. W związku z tym należy wykonać drogę komunikacyjną stałą lub na czas wykonywania prac na dachu.

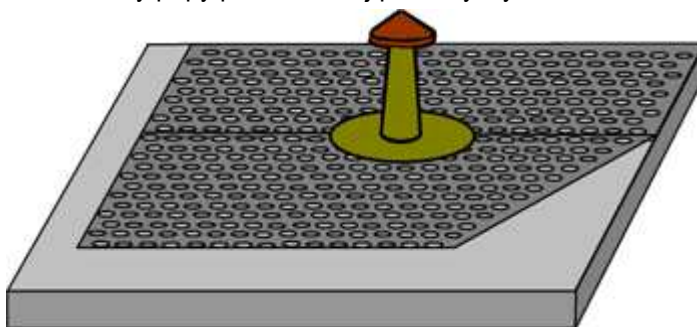
2.3.5. Zasady wykonywania obróbek blacharskich

2.3.5.1 montaż kominka wentylacyjnego



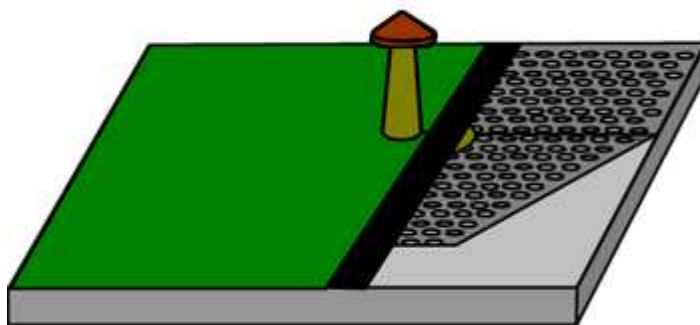
Rys.7

ETAP I. Podłoże betonowe przed ułożeniem papy perforowanej PP 50/700 należy oczyścić, odkurzyć i zagruntować ICOPAL WATER PRIMER lub ICOPAL PRIMERA CLASIC lub SIPLAS PRIMER. Po jednej dobie od zagruntowania podłoże powinno być całkowicie suche. Na suche podłoże rozkładamy, bez klejenia, papę perforowaną. Papy nie należy układać w odległości poniżej 50 cm od okapów koryt odpływowych, kominów itd. Zakłady papy perforowanej powinny wynosić 2-3 cm.



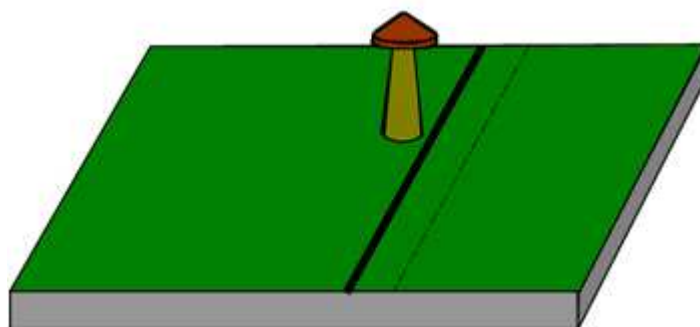
Rys.8

ETAP II. Na podłożu z papy perforowanej należy ustawić kominek wentylacyjny.



Rys.9

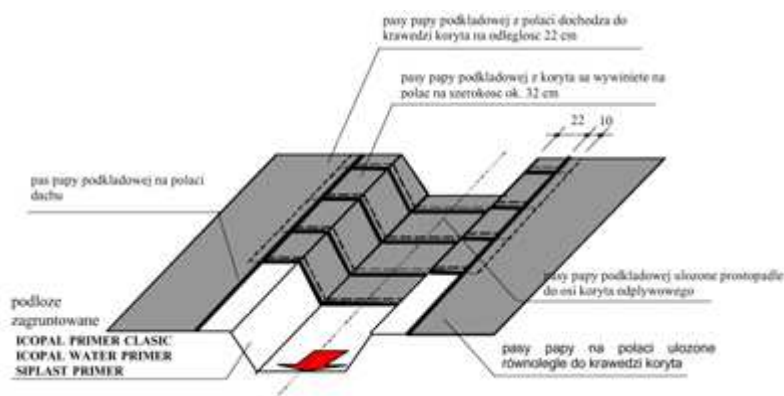
ETAP III. Na rozłożoną papę perforowaną oraz ustawiony kominek wentylacyjny należy zgrzać warstwę wierzchnią papy zgrzewalnej w przypadku renowacji dachu lub warstwę podkładową w przypadku wykonania nowego dachu. Papa powinna być nacięta w kierunku prostopadłym do brzegu papy. Przed zgrzaniem do podłoża oraz w miejscu kominka powinno się 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.



Rys.10

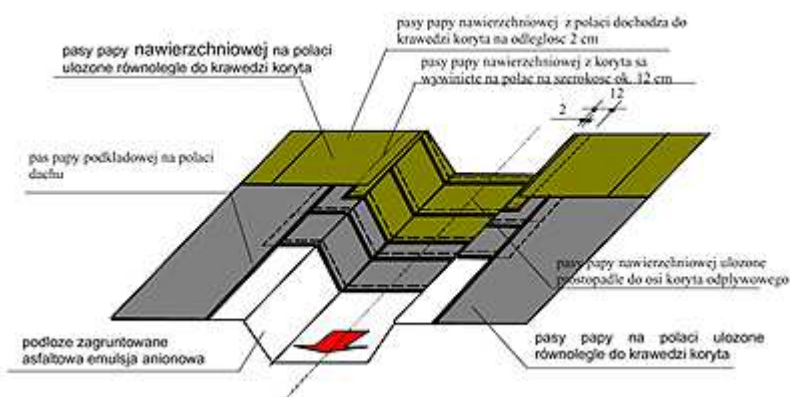
ETAP IV. Do zgrzanej poprzednio warstwy papy, w której osadzono kominek wentylacyjny, należy zgrzać kolejną, sąsiednią warstwę szczególnie starannie wykonując zgrzew i uzyskując wypływ masy asfaltowej.

2.3.5.2 Wykonanie izolacji koryta odpływowego



Rys.11

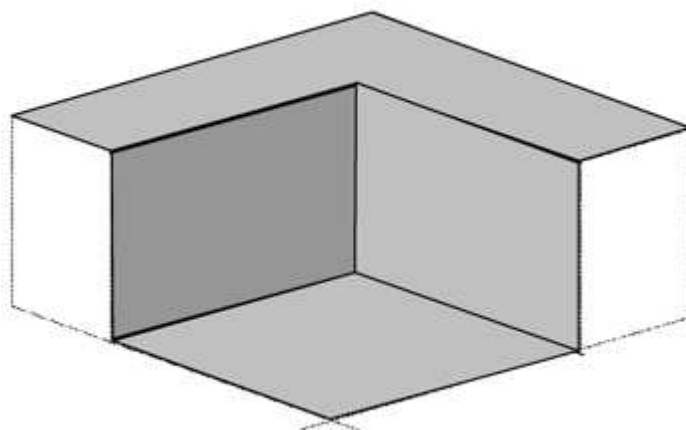
ETAP I. Oczyszczone i wyprofilowane podłoże koryta należy zagruntować. Pasy papy podkładowej w korycie wyklejamy prostopadle do osi koryta wykonując zakłady zgodnie ze spływem wody w korycie. Należy pamiętać o uzyskaniu ciągłych wypływów masy asfaltowej wzdłuż zgrzewów. Pasy papy podkładowej z koryta powinny być wyklejone na płaszczyznę dachu na szerokość ok. 32 cm. Następnie na wstępnie zagruntowaną połac dachu zgrzewamy pasy papy podkładowej pasami równoległymi do osi koryta nakładając pas papy podkładowej na połaci na pasy papy wychodzące z koryta i wykonując typowy zgrzew na szerokości ok. 10 cm.



Rys.12

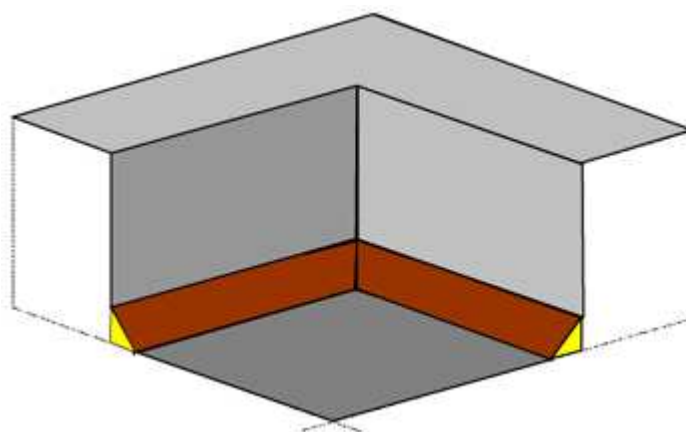
ETAP II. Po wykonaniu warstwy podkładowej w korycie i na połaci dachu należy wykleić pasami prostopadłymi do osi koryta pasy papy wierzchniego krycia w korycie. Pasy papy wierzchniego krycia należy przesunąć w stosunku do pasów papy podkładowej o 1/2 szerokości rolki tak aby zakłady w warstwie podkładowej i wierzchniego krycia nie pokrywały się ze sobą. Pasy prostopadle do osi koryta powinno się wykleić na płaszczyznę połaci na szerokość ok. 12 cm. Następnie należy przystąpić do zgrzania warstwy wierzchniego krycia na połaci dachu pasami równoległymi do osi koryta. Należy pamiętać o przesunięciu papy wierzchniego krycia w stosunku do papy podkładowej o 1/2 szerokości rolki. Pierwszy pas papy wierzchniej powinien być ułożony w odległości ok. 2 cm od krawędzi koryta.

2.3.5.3 Obróbka krawędzi wklęsłej (z zastosowanie izoklinów)



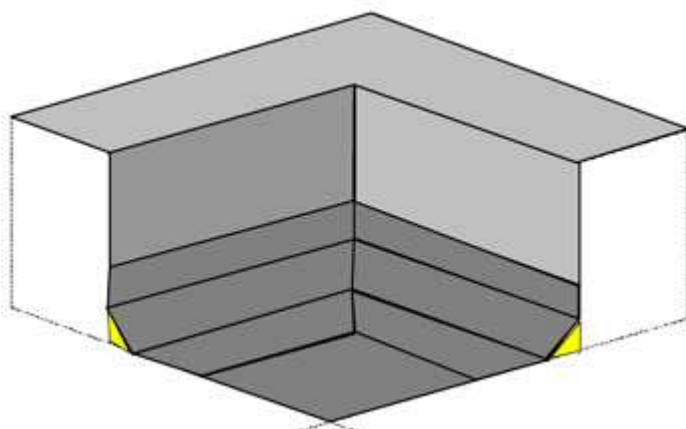
Rys.13

ETAP I. Po wyczyszczeniu i wyrównaniu ścian i podłoża w rejonie naroża wklęsłego należy je zagruntować.



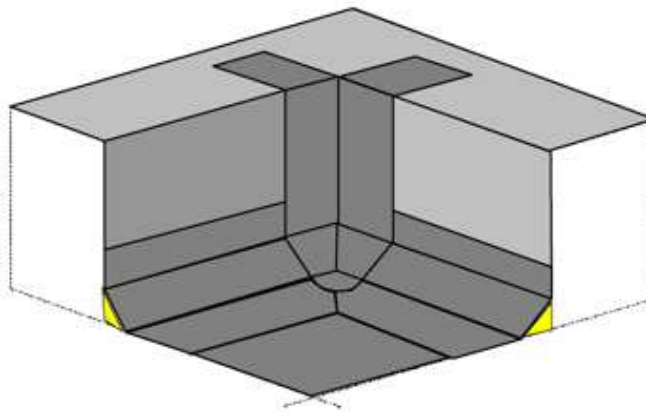
Rys.14

ETAP II. Na połac dachu należy zgrzać papę podkładową. Wzdłuż linii styku ściany z płaszczyzną połaci należy zamocować izokliny styropianowe (najlepiej z okleiną z papy asfaltowej, na rysunku dla uproszczenia okleinę z papy schematycznie zaznaczono kolorem ciemniejszym).



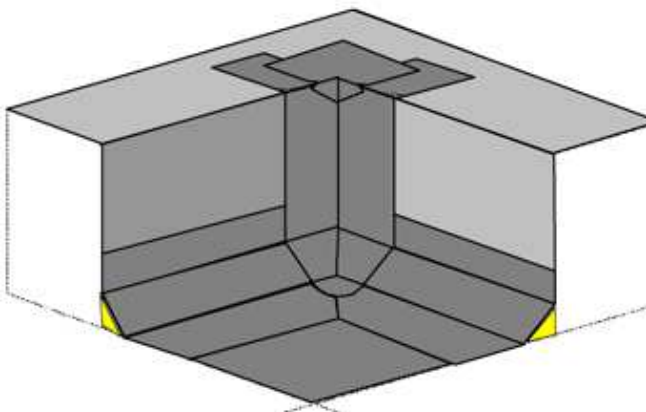
Rys.15

ETAP III. Na wyklejoną papą podkładową połąć i na izokliny należy zgrzać wzdłuż linii styku połączeń ze ścianami wzmocnienia z papy podkładowej zgrzewalnej.



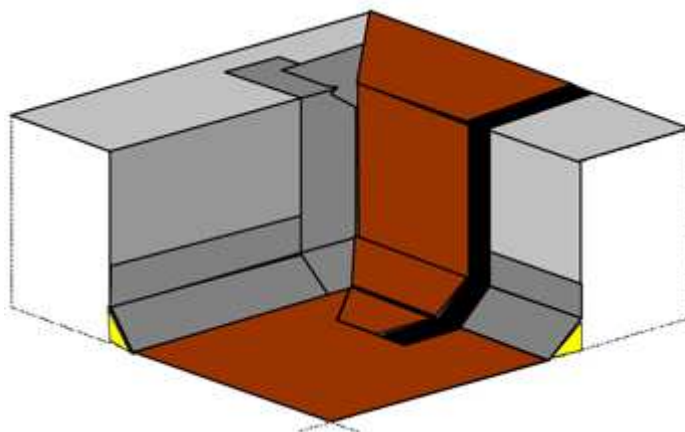
Rys.16

ETAP IV. W rejonie naroża wklęsłego wklejamy uprzednio wycięty z papy podkładowej element nr 1 naroża wewnętrznego. Wyprofilowanie elementu w rejonie naroża powinno być dokładne i staranne. Wpływy masy asfaltowej powinny się pojawić na wszystkich zgrzewanych krawędziach. Element narożnika wewnętrznego należy ukształtować dopasowując go do kształtu naroża poprzez odpowiednie jego nacięcie.



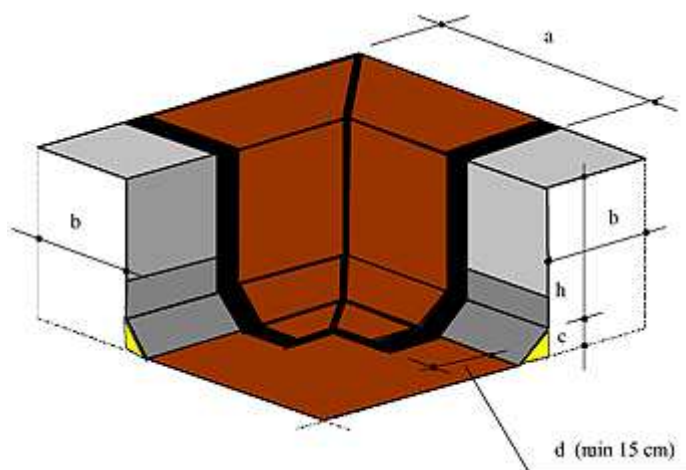
Rys.17

ETAP V. Następnym etapem jest montaż elementu narożnego nr. 2, zabezpieczającego niewralgiczne miejsce narożnika. Należy pamiętać o uzyskaniu wypływów masy asfaltowej oraz o dodatkowym uszczelnieniu.



Rys.18

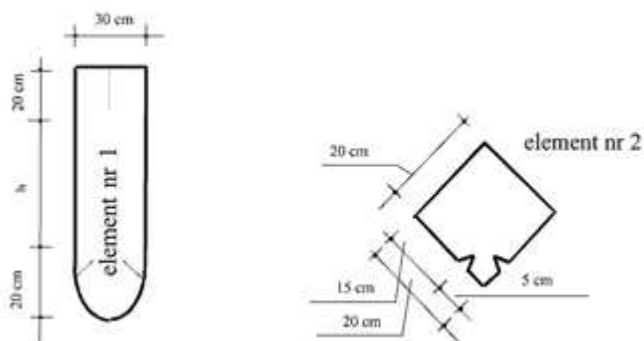
ETAP VI. Po wykonaniu pokrycia połaci dachu z użyciem papy wierzchniego krycia należy po uprzednim wycięciu zgrzać element nr 3 narożnika wewnętrznego. Pas bez posypki w papie wierzchniego krycia powinien znajdować się w kierunku od narożnika. Należy pamiętać o uzyskaniu wypływu masy asfaltowej.



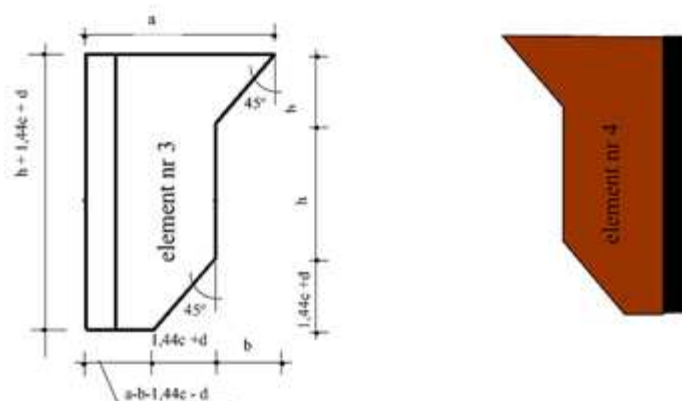
Rys.19

ETAP VII. Ostatnim etapem obróbki narożnika wklęsłego jest zgrzanie elementu nr 4 narożnika. Element nr 4 dochodzi do elementu nr 3 na styk. W miejscu połączenia należy koniecznie uzyskać wypływ masy asfaltowej oraz ewentualnie uszczelnić kitem trwale plastycznym.

Elementy narożnika wklęsłego (z zastosowaniem izoklinów)

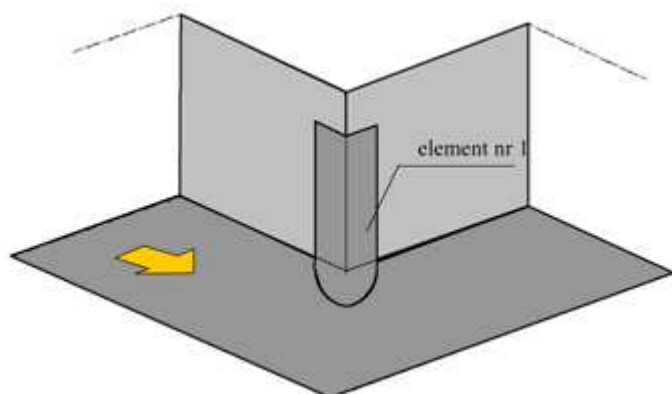


Rys.20



Rys.21

2.3.5.4 Obróbka krawędzi wypukłej (bez zastosowania izoklinów)

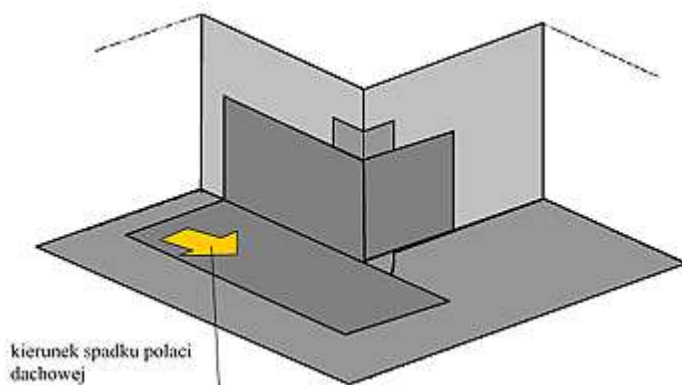


Rys.22

ETAP I.

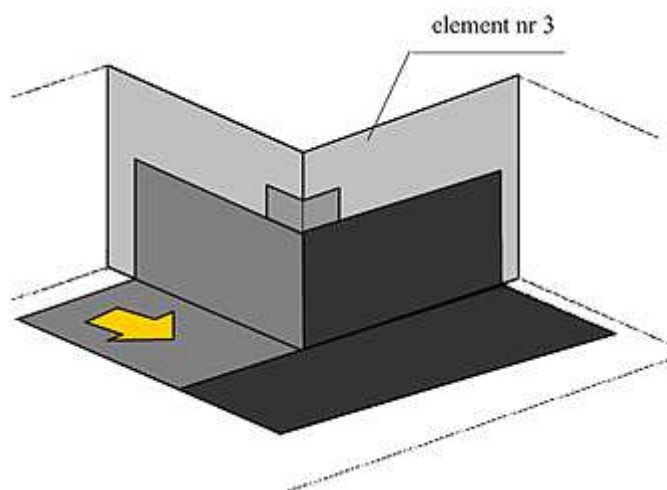
Obróbka krawędzi wypukłej.

Po wyczyszczeniu i wyrównaniu ścian i podłoża w rejonie naroża wypukłego należy je zagruntować. Następnie na połac zgrzewamy warstwę podkładową papy zgrzewalnej i bezpośrednio na narożnik zgrzewamy uprzednio wycięty z papy podkładowej element nr 1.



Rys.23

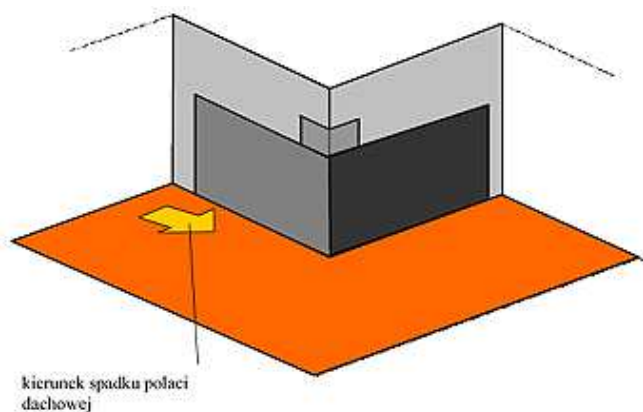
ETAP II. Wzmocnienie załamania krawędzi płaszczyzny pionowej z poziomą przy krawędzi wypukłej. Po naklejeniu elementu nr 1 należy wyciąć z papy zgrzewalnej podkładowej i nakleić element nr 2.



Rys.24

ETAP III. Wzmocnienie załamania płaszczyzny pionowej z poziomą.

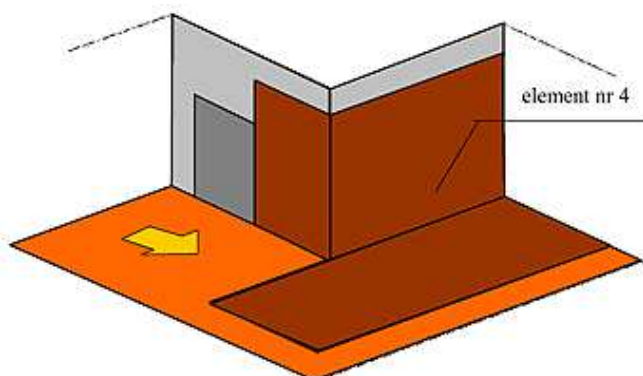
Po wycięciu z papy grzewalnej podkładowej elementu nr 3, grzewamy go w rejonie naroża wypukłego po przeciwległej stronie.



Rys.25

ETAP IV. Wykończenie połaci dachu.

Po wykonaniu wzmocnień narożnika z papy grzewalnej podkładowej należy wykonać zasadnicze pokrycie połaci z papy grzewalnej wierzchniego krycia dochodząc aż do linii styków płaszczyzn pionowych z poziomymi.

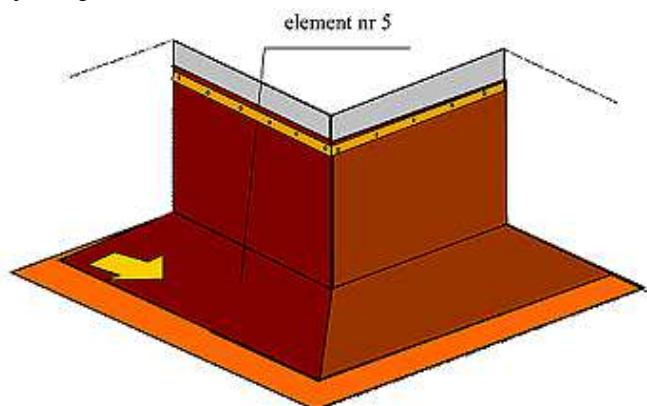


Rys.26

ETAPV.

Ostateczne wykończenie krawędzi wypukłej.

Po wykonaniu wzmocnień z papy podkładowej i po pokryciu płaszczyzny dachu papą wierzchniego krycia należy po uprzednim wycięciu zgrzać element nr 4.

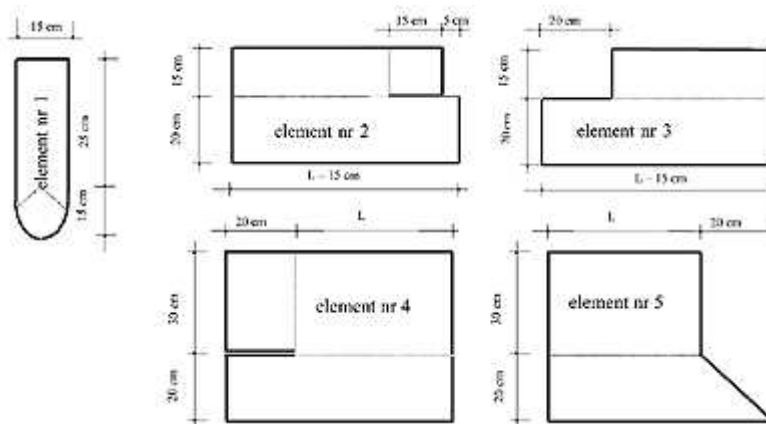


Rys.27

ETAP VI.

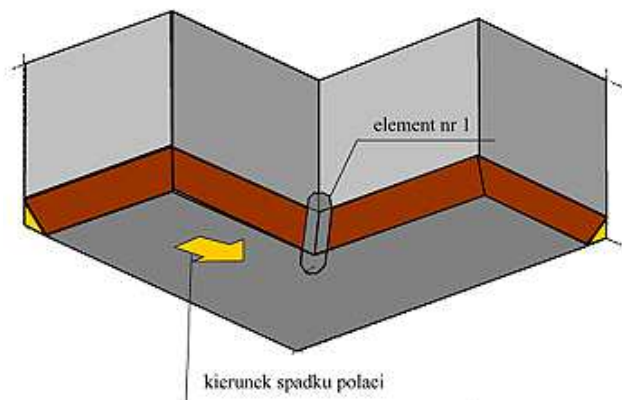
... oraz element nr 5. Po wykonaniu całości elementu należy zamocować listwę dociskową kołkami do ściany i uszczelnić całość kitem trwale plastycznym.

Elementy narożnika wypukłego (bez zastosowaniem izoklinów)



Rys.28

2.3.5.5 Obróbka krawędzi wypukłej (z zastosowaniem izoklinów)

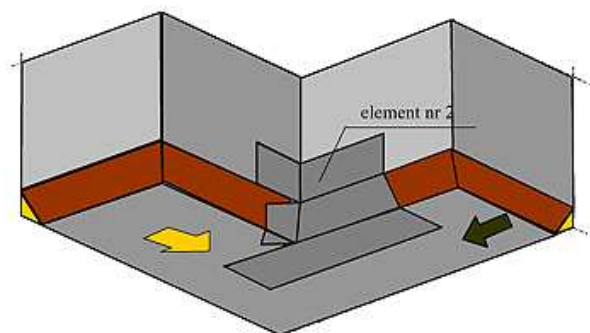


Rys.29

ETAP I.

Obróbka krawędzi wypukłej.

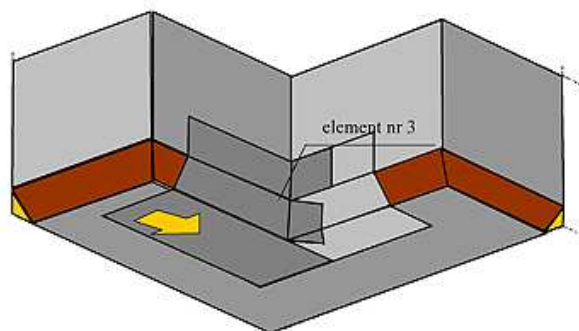
Po wyczyszczeniu i wyrównaniu ścian i podłoża w rejonie narożna wypukłego należy je zagruntować. Następnie na połac zgrzewamy warstwę podkładową papy zgrzewalnej i przyklejamy izokliny wzdłuż linii styków ścian z połacią. Bezpośrednio na narożnik zgrzewamy uprzednio wycięty z papy podkładowej element nr 1.



Rys.30

ETAP II.

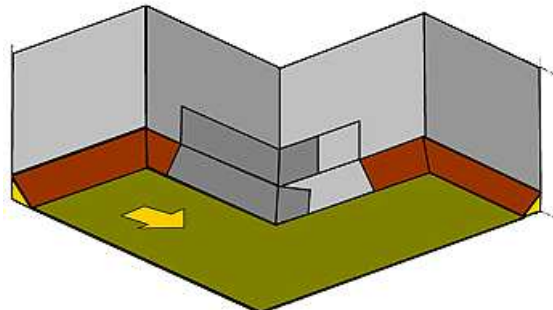
Wzmocnienie załamania krawędzi płaszczyzny pionowej z poziomą przy krawędzi wypukłej z użyciem izoklinów. Po naklejeniu elementu nr 1 należy wyciąć z papy zgrzewalnej podkładowej i nakleić na połac, ścianę oraz izoklin element nr 2.



Rys.31

ETAP III.

Wzmocnienie załamania płaszczyzny pionowej z poziomą z użyciem izoklinów. Po wycięciu z papy zgrzewalnej podkładowej elementu nr 3, zgrzewamy go na połąć, izoklin i ścianę w rejonie naroża wypukłego po przeciwległej stronie.

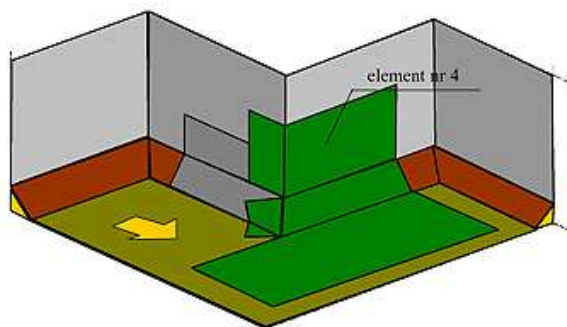


Rys.32

ETAP IV.

Wykończenie połaci dachu.

Po wykonaniu wzmocnień z papy zgrzewalnej podkładowej narożnika wykończonego izoklinami należy wykonać zasadnicze pokrycie połaci z papy zgrzewalnej wierzchniego krycia dochodząc aż do linii styków płaszczyzny połaci z płaszczyzną przeciwprostokątną izoklinów.

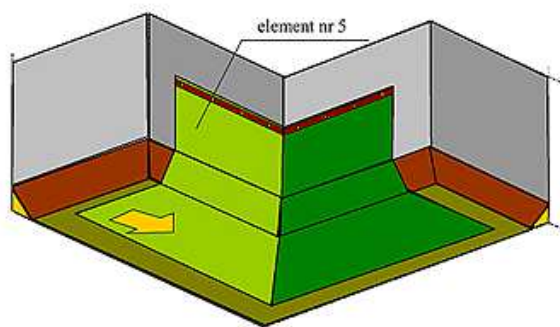


Rys.33

ETAP V.

Ostateczne wykończenie krawędzi wypukłej.

Po wykonaniu wzmocnień z papy podkładowej i po pokryciu płaszczyzny dachu papą wierzchniego krycia należy po uprzednim wycięciu zgrzać element nr 4 umieszczając go na płaszczyźnie połaci, izoklinów i ściany.

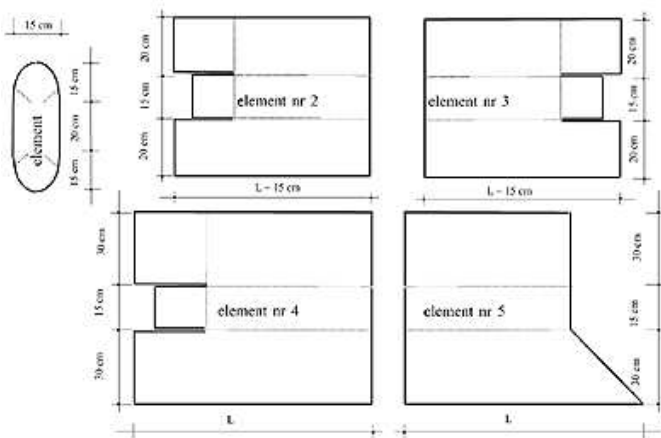


Rys.34

ETAP VI.

Ostatecznym etapem obróbki narożnika wypukłego z zastosowaniem izoklinów jest wycięcie i zgranie elementu nr 5. Po zakończeniu prac należy zamocować listwę dociskową i wykonać uszczelnienie kitem trwale plastycznym nad listwą.

Elementy narożnika wypukłego (z zastosowaniem izoklinów)

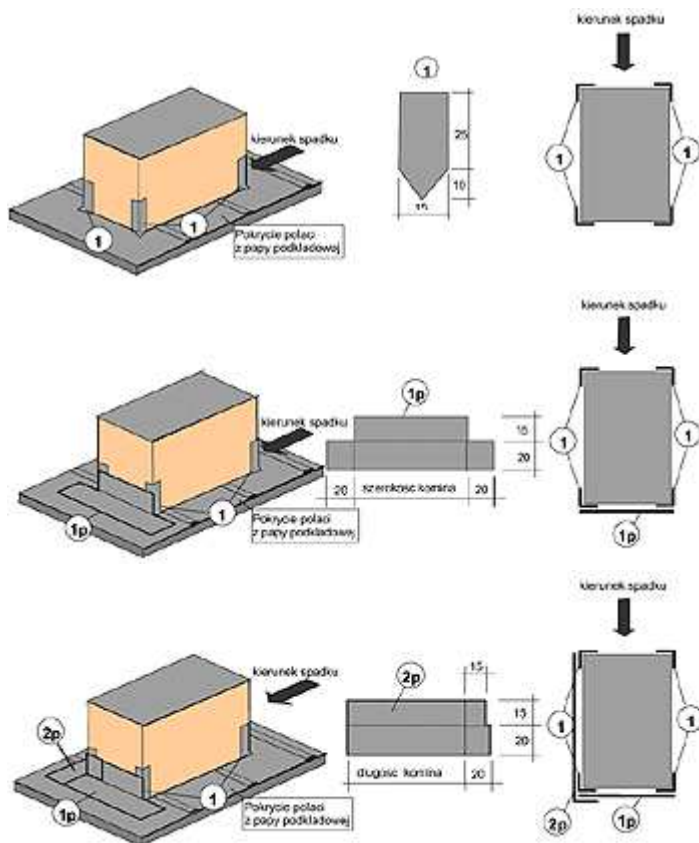


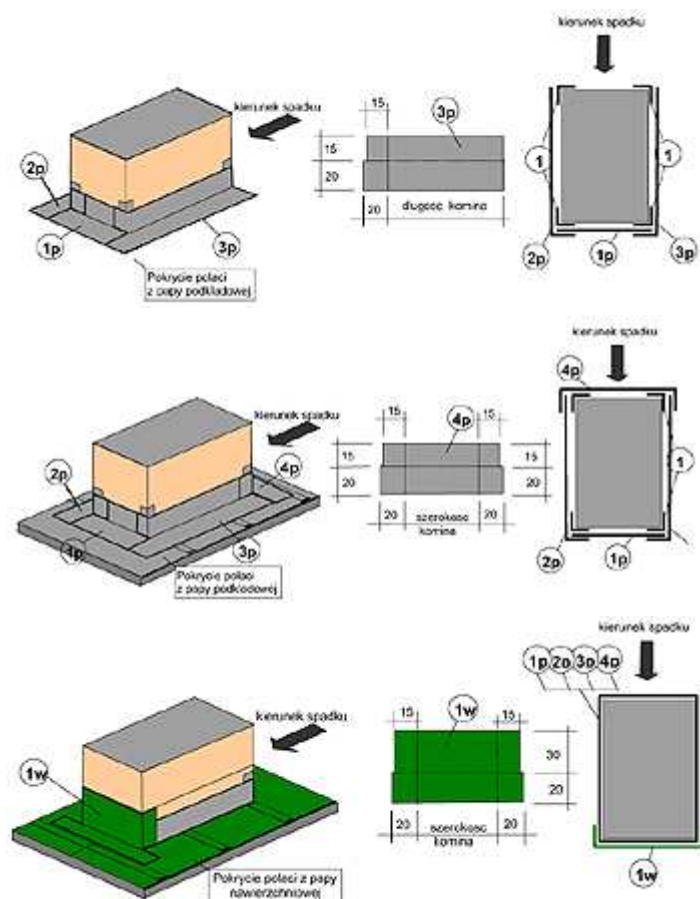
Rys.35

Zasady wykonywania obróbek dachowych

f. Obróbka komina przy dwuwarstwowym pokryciu z pap zgrzewalnych

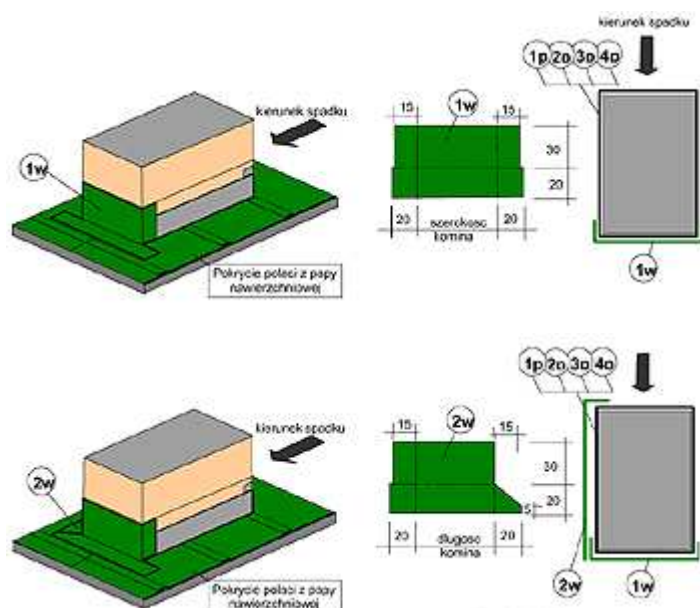
1. Warstwa podkładowa

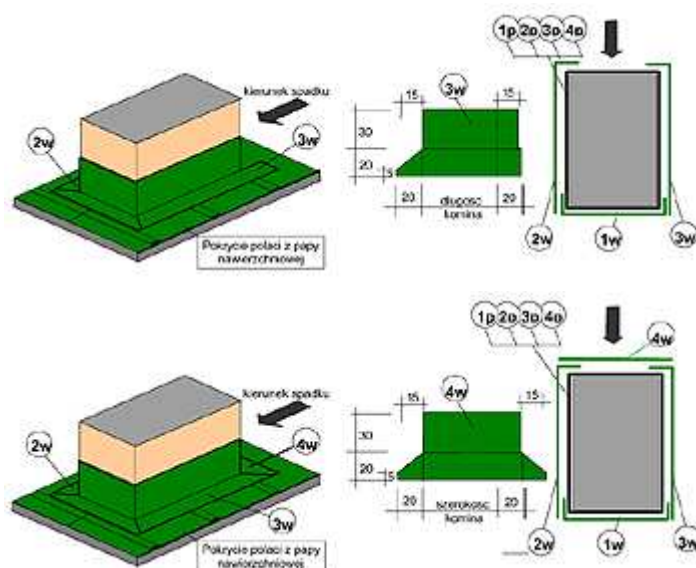




Rys.36

Warstwa nawierzchniowa





Rys.37

3. Docieplanie budynków metodą lekko moką (CPV: 45321000-3)

3.1. Ocieplanie styropianem od zewnątrz – metoda lekka

3.1.1. Wymagania podstawowe

- Metoda lekka ocieplania ścian istniejących budynków może być stosowana do wszystkich rodzajów ścian wykonywanych z elementów prefabrykowanych (ścian trójwarstwowych, dwuwarstwowych, jednomateriałowych), ścian z betonu monolitycznego oraz ścian murowanych z cegły, gazobetonu i z pustaków betonowych i ceramicznych.
- W metodzie lekkiej ocieplenie należy wykonywać w postaci ciągłej warstwy termoizolacyjnej z płyt styropianowych przyklejanych do powierzchni zewnętrznej i pokrytych cienką wyprawą tynkarską, wzmocnioną siatką z włókna szklanego.
- Warstwa fakturowa ściany, na której ma być przyklejony styropian, powinna być trwale związana z podłożem. Odspojone od powierzchni ściany warstwy fakturowe lub uszkodzone tynki powinny być usunięte i ponownie wyrównane zaprawą. Przyczepność tynku należy sprawdzać poprzez opukiwanie. Jeżeli dźwięk jest głuchy tzn., że tynk odstaje od podłoża i należy go w tym miejscu odbić i wykonać warstwę wyrównawczą z zaprawy cementowej.
- Powierzchnię ściany, na której ma być przyklejony styropian, należy dokładnie oczyścić z pyłu i innych zanieczyszczeń.
- Jeżeli powierzchnie ściany, na której ma być przyklejony styropian, były malowane farbą lub pokryte wyprawą powłokową, należy sprawdzić, czy przyczepność przyklejonego styropianu do takiego podłoża jest wystarczająca. Siła potrzebna do oderwania styropianu powinna wynosić nie mniej niż 8 N/cm². Jeżeli warunek ten nie jest spełniony, należy oczyścić powierzchnię podłoża z tych powłok.
- Jeżeli na powierzchni ściany występują nierówności większe niż ± 10 mm, to należy je wyrównać zaprawą cementową.

- Nie dopuszcza się przyklejania styropianu do powierzchni ścian, na których kruszy się lub odpaja warstwa fakturowa albo tynk bądź łuszczy się farby lub wyprawy powłokowe.
- Roboty ocieplające należy wykonywać tylko przy bezdeszczowej pogodzie, gdy temperatura powietrza jest nie niższa niż 5°C.

3.1.2. Materiały i sprzęt

- Do ocieplania ścian metodą lekką należy stosować styropian samogasnący, sezonowany przez okres około 2 miesięcy od daty wyprodukowania, a jego właściwości techniczne powinny być następujące:
 - gęstość objętościowa 16-20 kg/m³
 - struktura zwarta
 - płyty powinny mieć szorstką powierzchnię, jeżeli powierzchnie są gładkie to należy je zadrapać szczotką drucianą,
 - odchyłki grubości nie powinny być większe niż $\pm 1,5$ mm
 - płyty powinny mieć proste krawędzie z ostrymi kantami, bez uszkodzeń,
 - wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni nie mniej niż 8 N/cm².
- Siatka z włókna szklanego o wymiarach oczek 4x4 mm lub 3x4 mm. Siatka powinna być impregnowana odpowiednią dyspersją tworzywa sztucznego. Siła zrywająca pasek siatki o szerokości 5 cm, wzdłuż wątku i osnowy powinna wynosić nie mniej niż 125 daN.
- Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom polskiej normy. Nie dopuszcza się stosowania cementu zbrylonego nawet po przesianiu go przez sito.
- Piasek kopalny lub rzeczny, frakcji nie większej niż 1,0 mm powinien odpowiadać wymaganiom polskiej normy. Piasek nie powinien mieć nadziarna powyżej 1,0 mm ani zanieczyszczeń organicznych.
- Elewacyjne masy tynkarskie powinny odpowiadać odpowiednim aprobatom technicznym.
- Do wzmacniania naroży pionowych powinny być stosowane kątowniki aluminiowe z blachy perforowanej o grubości 0,5 mm i wymiarach 25x25 mm powinny być stosowane do wzmacniania naroży pionowych (zwłaszcza na najniższej kondygnacji) oraz naroży przy ościeżach drzwi wejściowych do budynku.

3.1.3. Wytyczne wykonywania ocieplenia

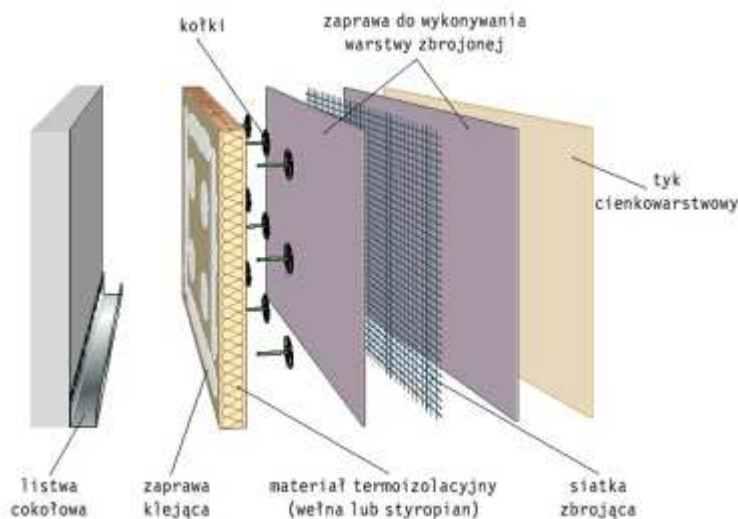
- Roboty należy wykonywać w następującej kolejności:
 - prace przygotowawcze tj. kompletowanie materiałów i sprzętu, montaż rusztowań i urządzeń, zdjęcie obróbek blacharskich,
 - sprawdzenie i przygotowanie powierzchni ścian,
 - przygotowanie masy klejącej,
 - podcięcie płyt styropianowych na potrzebne wymiary,
 - przyklejanie płyt styropianowych,
 - naklejanie siatki z włókna szklanego,
 - wykonywanie zewnętrznej wyprawy elewacyjnej,
 - wykonywanie nowych obróbek blacharskich,
 - demontaż rusztowań i uporządkowanie terenu.
- Prace przygotowawcze oraz materiały i sprzęt powinny być przygotowane zgodnie ze specyfikacją podaną w projekcie technicznym.

- W przypadku wykonywania prac na rusztowaniach wiszących, należy bardzo ostrożnie zmieniać ich położenie, aby nie uszkodzić przyklejonego styropianu i wykonanej na nim wyprawy tynkarskiej.
- Stan powierzchni ścian ma decydujący wpływ na przyczepność styropianu i na trwałość wykonanego ocieplenia. należy dokładnie sprawdzić całą powierzchnię ściany i w razie potrzeby wyrównać lub naprawić ubytki, dokładnie oczyścić oraz wykonać próbne przyklejenie styropianu.
- Wykonanie próby przyklejenia styropianu jest obowiązkowe przed przystąpieniem do wykonywania ocieplenia na danej ścianie. Powierzchnię ściany należy odkurzyć, oczyścić z powłok i wypraw, jeżeli ulegały one w widoczny sposób łuszczeniu i przykleić w różnych miejscach 8-10 próbek styropianu o wymiarach 10x10 cm. Do przyklejania należy stosować masę klejącą dopuszczoną do stosowania w budownictwie. Masę klejącą należy nałożyć warstwą o grubości około 10 mm, a następnie docisnąć. Po 4 dniach należy wykonać próbę ręcznego odrywania przyklejonego styropianu. Wytrzymałość i przyczepność podłoża jest wystarczająca, jeżeli ulegnie rozerwaniu styropian. Jeżeli próbki styropianu oderwą się od powierzchni ściany wraz z całą warstwą masy klejącej, oznacza to, że podłoże nie zostało prawidłowo oczyszczone i że wierzchnia warstwa nie ma wystarczającej przyczepności lub wymaganej wytrzymałości. W takim przypadku trzeba powierzchnię ściany dokładnie oczyścić lub usunąć wierzchnią warstwę i wykonać ponowne próby przyklejania. Jeżeli ponowna próba przyklejania da wynik negatywny, nie należy wykonywać ocieplenia budynku metodą lekką.
- Przyklejanie płyt styropianowych:
 - Po przygotowaniu powierzchni ścian i zdjęciu obróbek blacharskich oraz rur spustowych można przystąpić do przyklejania płyt styropianowych. Przyklejanie należy rozpoczynać od dołu ściany i posuwać się do góry, jeżeli roboty prowadzone są z rusztowań stojakowych, a od góry do dołu, jeżeli przy stosowaniu rusztowań wiszących. Płyty można przyklejać do podłoża, gdy temperatura powietrza jest nie niższa niż +5°C, a podczas lata na ścianach nasłonecznionych, których powierzchnia nie jest nagrzana do temperatury wyższej niż 30°C. Płyty styropianowe powinny mieć wymiary nie większe niż 500x1000 mm. W przypadku płyt zwichrowanych lub skrzywionych należy je pociąć na mniejsze.
 - Masę klejącą należy nakładać na płytę styropianową nie ciągłą warstwą, lecz pasami i plackami o grubości 1,5 do 2 cm. Pasma powinny mieć szerokość 3-4 cm i należy je nakładać na obwodzie w odległości około 3 cm od krawędzi, aby po przyłożeniu do ściany masa nie wycisnęła się poza obrys płyty. Na środkowej powierzchni płyty o wymiarach 500x1000 mm powinno być nałożone 8-10 placków średnicy 6-8 cm, a na płytach mniejszych odpowiednio mniej.
 - Po nałożeniu masy klejącej, należy ją bezzwłocznie przyłożyć do ściany w przewidzianym dla niej miejscu i dokładnie przycisnąć przez uderzenia packą drewnianą aż do uzyskania równej płaszczyzny z sąsiednimi płytami, co trzeba sprawdzić przez przyłożenie łaty. Jeżeli masa klejąca zostanie wyciśnięta poza obrys płyty, należy ją usunąć.
 - Płyt świeżo przyklejonych nie można dociskać po raz drugi ani uderzać lub w jakikolwiek sposób poruszać, gdyż powoduje to zmniejszenie przyczepności. Jeżeli płyta nie zostanie dobrze przyklejona, należy ją oderwać, zebrać masę klejącą ze ściany, po czym ponownie nałożyć masę na styropian i dokładnie przycisnąć płytę do powierzchni ściany.

- Płyty należy przyklejać w układzie poziomym dłuższych krawędzi z zachowaniem mijankowego układu spoin. Płyty powinny być układane na styk, szczeliny większe niż 2 mm są niedopuszczalne. Jeżeli utworzy się szczelina większa, należy ją wypełnić paskami styropianu. Zapełniania szczelin masą klejącą lub wypełnianie nią nierówności na powierzchni styropianu jest niedopuszczalne. Nierówności większe niż 3 mm trzeba ścieć lub zeszlifować.
- Przyklejanie siatki z włókna szklanego
 - Przyklejanie siatki na styropianie można rozpocząć nie wcześniej niż po 3 dniach od chwili przyklejenia styropianu.
 - Masę klejącą należy nanosić na powierzchnie przyklejanych płyt ciągłą warstwą o grubości około 2 mm, rozpoczynając od góry ściany, pasami pionowymi szerokości siatki.
 - Po nałożeniu masy klejącej natychmiast należy przyklejać siatkę przez wciskanie jej w tę masę za pomocą packi stalowej lub drewnianej. Siatka powinna być odwijana z rolki w miarę przyklejania i całkowicie wciśnięta w masę klejącą.
 - Następnie należy na powierzchnię przyklejanej siatki nanieść drugą warstwę masy klejącej grubości około 1 mm w celu całkowitego przykrycia siatki klejem, tak, aby była ona niewidoczna. Przy nakładaniu tej drugiej warstwy masy całą powierzchnię dokładnie wyrównać poprzez zatarcie. Grubość warstwy klejącej przy pojedynczej siatce powinna wynosić nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 6 mm.
 - Naklejona siatka nie może wykazywać sfaldowań i powinna być równomiernie napięta. Sąsiednie pasy siatki powinny być przyklejane na zakład ≥ 50 mm w pionie i w poziomie. Szerokość siatki powinna być tak dobrana, aby było możliwe wyklejenie ościeży okiennych i drzwiowych na całej głębokości. Narożniki otworów okiennych i drzwiowych powinny być wzmocnione przez naklejenie bezpośrednio na styropianie kawałków siatki o wymiarach 20x35 cm.
 - Siatka przyklejania na jednej ścianie nie może być ucięta na krawędzi narożnika, lecz należy ją zagiąć i nałożyć na ścianę sąsiednią pasem o szerokości 15 cm.
 - W celu zwiększenia odporności warstwy ocieplającej na uszkodzenia mechaniczne, na wszystkich narożnikach pionowych na parterze i narożnikach ościeży drzwiowych należy przyklejać perforowane kątowniki aluminiowe.

Ocieplanie i docieplanie

Metodą lekką mokrą można ocieplać lub docieplać wszystkie ściany z wyjątkiem wykonanych z drewna. W pierwszym przypadku termoizolację mocuje się do ściany jednowarstwowej, wzmacnia i pokrywa tynkiem zewnętrznym, tworząc w ten sposób ścianę dwuwarstwową. Przy docieplaniu system układa się na starych murach, które nie spełniają wymogów izolacyjności cieplnej. Dobre docieplenie pozwoli bowiem zaoszczędzić około 30% kosztów przeznaczonych na ogrzewanie domu.



Rys.39

Materiały stosowane w ocieplaniu metodą lekką mokrą.

Z różnych metod ocieplania ścian domu od zewnątrz największą popularnością cieszy się metoda lekka mokra (nazywana też bezspoinowym systemem ocieplenia). Polega ona na przyklejaniu do ścian materiału termoizolacyjnego, nakładaniu na niego zaprawy, wtapieniu weń siatki wzmacniającej i tynkowaniu. System taki nie obciąża nadmiernie ścian, dobrze je ociepla i pozwala uzyskać ładną elewację.

Wełna mineralna. Zaleca się stosowanie jednej z dwóch rodzajów wełny - albo specjalnej wełny o zaburzonym układzie włókien, albo wełny lamelowej, której włókna są prostopadle względem najdłuższej krawędzi płyty. Pierwsza ma większą gęstość i lepszą wytrzymałość na odrywanie, druga jest lżejsza, tańsza, lecz mniej wytrzymała na odrywanie i wykazuje gorszą izolacyjność. Wełny lamelowej można nie kołkować, jeśli podłoże jest nośne, a wysokość ściany nie przekracza 20 m. I jedna, i druga wełna powinna mieć gęstość 80-150 kg/m³. Do ocieplania cokołów najlepiej jest wykorzystać wełnę twardszą, produkowaną z przeznaczeniem do izolowania termicznego fundamentów. Wełna powinna być nasączona preparatem hydrofobowym, który zmniejszy jej nasiąkliwość.

Styropian. W systemach ociepleń stosuje się styropian samogasnący FS odmiany nie mniejszej niż 15 (gęstość 15 kg/m³). Najczęściej płyty z krawędziami bocznymi profilowanymi do łączenia na wpust i wypust oraz na zakład. Cokoły warto ocieplać polistyrenem ekstrudowanym, gdyż jest on twardszy i mniej nasiąkliwy. Niektórzy sprzedawcy systemów polecają styropian ryflowany. Płyty takiego styropianu mają z jednej strony wykonane podłużne rowki. Służą one do odprowadzania wody, która może się ewentualnie pojawiać na jego powierzchni po skropleniu pary wodnej. Wymiary płyt używanych do ocieplania nie powinny przekraczać 120 cm wysokości i 60 cm szerokości. Najpopularniejsza ich grubość to 10 cm. Grubość maksymalna wynosi 25 cm. Do ocieplania powinien być stosowany styropian sezonowany przez minimum osiem tygodni.

Do łączenia i zbrojenia

Płyty ocieplenia muszą być solidnie przymocowane do ściany, a od zewnętrznej strony wzmocnione i odpowiednio przygotowane do nałożenia tynku elewacyjnego.

Zaprawy klejące - używa się ich do mocowania styropianu lub wełny do ścian. Do każdego z tych materiałów stosuje się inną, specjalnie do niego przystosowaną zaprawę.

Kołki - stosuje się je by mieć pewność, że materiał ociepleniowy nie oderwie się od muru. Do styropianu używa się kołków rozprężnych o trzpieniu z tworzywa sztucznego. Wełnę mocuje się kołkami z trzpieniem metalowym.

- Zaprawy do wykonywania warstwy zbrojonej - pokrywa się nimi powierzchnię zamocowanych płyt styropianowych lub wełnianych. Funkcję tych zapraw pełnią niejednokrotnie zaprawy klejowe, używane do mocowania ocieplenia.
- Siatki zbrojące - ich zadaniem jest dodatkowe zabezpieczenie termoizolacji przed uszkodzeniem i nadanie odpowiedniej wytrzymałości tynkowi. Najlepsze są te wykonane z włókna szklanego. Gorsze właściwości mają siatki z polipropylenu. Wytrzymałość siatek zależy w dużej mierze od ich masy. Polecane są więc takie, których 1 m² waży 140-190 gr. Średnica oczek powinna mieć od 3 do 5 mm. Siatkę wtapia się w zaprawę - między pierwszą a drugą jej warstwę. Musi być ona równomiernie otulona zaprawą i w żadnym miejscu nie może z niej wystawać.
- Preparaty gruntujące i podkłady tynkarskie - nie są nieodłącznym elementem systemów, ale niektórzy producenci wzbogacają o nie swoją ofertę. Nanosi się je przed tynkowaniem na powierzchnię zaprawy klejowej z zatopioną siatką. Mają za cel poprawić przyczepność tynku.

Kilkumilimetrowe tynki

W systemach ociepleń stosuje się tynki cienkowarstwowe. Ich granulacja, czyli średnica użytego kruszywa, może wynosić od 1 do 5 mm. Oznacza to, że takiej grubości powłokę tynkarską można uzyskać. Niektóre z nich dzięki użytym do produkcji domieszkom z powodzeniem można układać w temperaturze zbliżonej do 0°C. Wiele z nich zawiera również środki chemiczne chroniące przed rozwojem pleśni i glonów.

Najpopularniejsze tynki stosowane w systemach dociepleń to: tynki mineralne, tynki akrylowe, tynki silikatowe (czyli tynki krzemianowe) oraz tynki silikonowe i silikonowo-żywiczne.

Kolorystyka elewacji zgodna z dokumentacją projektową. Wykonawca dostarczy projektantowi próbki kolorystyczne cegieł klinkierowych do akceptacji.

4. Instalacja odgromowa (CPV:45312310-3)

4.1. Dokumenty odniesienia

- PN-EN 50164-1:2009 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS) - Część 1: Wymagania stawiane elementom połączeniowym
- PN-EN 50164-2:2009 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS). Część 2. Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.
- PN-EN 50164-4:2009 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC) - Część 4: Wymagania dotyczące elementów mocujących przewody.
- PN-EN 50164-5:2009 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC) - Część 5: Wymagania dotyczące uziomowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień.
- PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-HD 60364-5-54:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.

PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne.

PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem.

PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów
i zagrożenie życia.

PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne
w obiektach.

PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych.

Wytyczne przeprowadzania po montażowych badan odbiorczych.

PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenerge-
tycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
(Zmiana Az1).

4.2. Zakres robót objętych SST

Zakres robót obejmuje:

- a. wykonanie demontażu istniejących elementów instalacji odgromowej znajdujących się nad ziemią.
- b. wykonanie uziomów pionowych.
- c. zamontowanie skrzynek złącz kontrolnych.
- d. wykonanie przepustów do piwnic budynku i przygotowanie wypustów do wykonania połączeń wyrównawczych.
- e. instalacje rur pod przewody odprowadzające, przed wykonaniem ocieplenia.
- f. montaż instalacji odgromowej.
- g. wykonanie pomiarów instalacji odgromowej.
- h. wykonanie dokumentacji powykonawczej w postaci Metryki Urządzenia Piorunochronnego.

Zakres robót nie obejmuje:

- a. prac związanych z ochroną wewnętrzną kontenerów GSM na dachu.
- b. prac związanych z ochroną wewnętrzną budynku. PN-B-03002: 1999

4.3. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są:

- Drut stalowy ocynkowany o średnicy 8 mm.
- Zaciski kontrolne instalacji odgromowej.
- Zaciski uniwersalne, felcowe, obejmujące uziemiające na rury.
- Szyny wyrównawcze.
- Uziomy prętowe pomiedziowane.
- Złączki, groty i główce do uziomów prętowych.
- Zwody pionowe – iglice odgromowe.
- Rury instalacyjne.

Wszystkie materiały dostarcza wykonawca robót. Również Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań jakościowych dostarczonych materiałów.
Dokładna specyfikacja w Przedmiarze Robót

4.3.1. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych instalacji odgromowej

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyka podana w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,
 - są właściwie oznakowane i opakowane,
 - spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
 - producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.
- Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

4.3.2. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji odgromowej

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

Pozostały sprzęt, osprzęt wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

4.3.3. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

4.3.4. Wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

Trasa instalacji odgromowych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji odgromowej, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja odgromowa będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

Montaż sztucznych zwodów odgromowych na budynku:

a. zwody poziome.

Sztuczne zwody odgromowe należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników. Wymiary poprzeczne powinny być zgodne z normą. Zwody poziome należy mocować do powierzchni bitumicznych lub folii membranowych za wspornikach wulkanizowanych do podłoża. Zwody prowadzone na blasze powinny być mocowane trwale za pomocą wsporników nitowanych lub mocowanych blachowkretami z gumowa uszczelką.

b. zwody pionowe.

Zwody pionowe wykonane będą z prętów stopu aluminium AlMgSi o średnicach zgodnych z Tab. 6 normy PN-EN 62305 –3. Zwody pionowe będą mocowane na chronionych urządzeniach w sposób zapewniający galwaniczne połączenie z nimi.

c. przewody odprowadzające.

Przewody odprowadzające powinny być układane na zewnętrznych ścianach budynku w rurach BE 32 mocowanych na uchwytach typu U. Rury wraz z drutem należy ułożyć przed robotami związanymi z ociepleniem budynku. Na połaciach ściany, na której nie przewiduje się ocieplenia należy prowadzić drut na typowych wspornikach odgromowych.

Przewody odprowadzające powinny być prowadzone po najkrótszej trasie pomiędzy zwodem, a złączem kontrolnym. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonać przy pomocy złączy kontrolnych zabudowanych w żeliwnej skrzynce.

d. uziomy.

Przed rozpoczęciem montażu uziomów należy zdjąć wierzchnia warstwę betonu lub kostki brukowej. Skrzynki żeliwne osadzić w gruncie. Uziomy pionowe wbijać młotem udarowym posiadającym właściwą końcówkę dopasowaną do głowicy uziomu. Uziomów tych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi. Połączenie zaciskami pomiędzy prętem uziomu, a innymi przewodami można osłonic taśmą antykorozyjną. Z uziomów będzie wyprowadzony przez przepust do wnętrza budynku, drut miedziany o średnicy 8 mm w celu wyrównania potencjałów wewnątrz obiektu. Należy dążyć do tego, aby wszystkie uziomy posiadały zbliżone wartości rezystancji uziemienia.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem.

Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiary rezystencji uziemień na złączach kontrolnych
- Pomiary ciągłości przewodów odprowadzających.

Instalacje należy montować z użyciem elementów nie wymagających stosowania bitumicznych środków konserwujących.

4.4. Kontrola jakości robót

Szczegółowy wykaz oraz zakres badań po montażowych i kontrolnych instalacji piorunochronnych i uziemień zawarty jest w normach PN-IEC 61024-1-2:2002, PN-EN 62305-3 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

4.4.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania prac

Należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności z poprzednim stanem istniejącym zamontowanych elementów systemu ochronnego,
- stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- poprawności wykonania połączeń śrubowych instalacji piorunochronnych i uziemień, potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,

4.4.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i wadliwymi materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

4.5. Sposób odbioru robót

W skład odbioru robót wchodzi:

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu;
- Odbiory końcowe instalacji odgromowej.

Kontrola jakości wykonania urządzenia piorunochronnego powinna obejmować:

- Sprawdzenie zgodności zastosowanych do wybudowania wyrobów z normami i certyfikatami;
- Oględziny rozmieszczenia elementów, ich kompletność, wymiarów materiałów, z którego zostały wykonane;
- Sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń elementów oraz zamocowań przewodów odprowadzających, w tym połączeń zacisków śrubowych poszczególnych odcinków zwodów i przewodów odprowadzających, a także ich zabezpieczenie przed korozją.
- pomiar rezystancji uziemienia
- spełnienia dodatkowych zaleceń Inspektora Nadzoru.

Sprawdzenie ciągłości połączeń należy wykonać za pomocą omomierza lub mostka do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów, z drugiej do dolnej części przewodów odprowadzających.

Pomiar rezystancji uziemienia należy wykonać miernikiem mostkowym do pomiaru uziemień lub metodą techniczną.

Roboty instalacji odgromowej powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym. Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny roboty instalacji odgromowej nie powinny być odebrane. W takim przypadku należy wybrać jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności instalacji z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej i przedstawić je ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika i trwałości instalacji zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robót, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru.

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu.