

OPIS TECHNICZNY
do projektu budowlanego
naprawy instalacji odwadniania
połaci dachowych na terenie
Pasażu Handlowego
przy AL. 23 Stycznia w Grudziądzu.

1.0. INFORMACJE WSTĘPNE.

- 1.1. OBIEKT:** *Pasaż Handlowy*
- 1.2. ADRES:** *86-300 Grudziądz, Al. 23 Stycznia 40*
- 1.3. INWESTOR:** *Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Nieruchomościami Sp. z o.o., Grudziądz, ul. Mickiewicza 23.*

2.0. PODSTAWA OPRACOWANIA

- 2.1.** *Projekt budowlany naprawy instalacji odwadniania połaci dachowych na terenie Pasażu Handlowego przy Al.23 Stycznia w Grudziądzu ze stycznia 2006. (pierwsza wersja niniejszego opracowania – przed weryfikacją).*
- 2.2.** *Weryfikacja projektu budowlanego „Projekt budowlany naprawy instalacji odwadniania połaci dachowych na terenie Pasażu Handlowego przy Al.23 Stycznia w Grudziądzu,, opracowana przez Firmę Konsultacyjno-Projektową Gospodarki Wodno-Ściekowej WADIS, Bydgoszcz ul. Gajowa 99. Autor weryfikacji: inż Roman Jankowski.*
- 2.3.** *Wizje lokalne na terenie pasażu*
- 2.4.** *Materiały firmowe i instrukcje doboru producentów systemów oryynnowania:*
 - 2.4.1.** *Plastmo*
 - 2.4.2.** *Wavin*
 - 2.4.3.** *Galeco*
 - 2.4.4.** *Profil*
 - 2.4.5.** *Marley*
- 2.5.** *Przygotowane przez inwestora dane wyjściowe dla potrzeb sporządzenia niniejszej dokumentacji.*
- 2.6.** *Literatura:*
 - 2.6.1.** *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I, cz. 3. (rozdział 15 . Pokrycia dachowe, izolacje stropodachów i*

- tarasów oraz obróbki blacharskie. Opr. A. Gudaj)*
- 2.6.2.** *Bautabellen fuer Ingenieure. Duesseldorf 2002.*
 - 2.6.3.** *Bautabellen fuer Architekten. Duesseldorf 2002.*
 - 2.6.4.** *Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Wykonywanie pokryć dachowych. Pokrycie dachu blachą. Obróbki blacharskie. Rynny i rury spustowe.*
 - 2.6.5.** *PN-92/B-01707 Instalacje Kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.*

3.0. ZAKRES OPRACOWANIA.

Opracowanie obejmuje kompleksowo proponowany zakres prac mających na celu naprawę instalacji odwadniania dachów na terenie Pasażu Handlowego przy Al. 23-Stycznia w Grudziądzu. Stanowi poprawioną i uzupełnioną wersję opracowania wymienionego w punkcie 2.1. W stosunku do opracowania pierwotnego wprowadzono w nim zalecenia wynikające z wymienionej w punkcie 2.2. Weryfikacji.

Opracowanie to w pełni zastępuje opracowanie pierwotne [2.1.] które od momentu przekazania poprawionej wersji inwestorowi należy uważać za nieważne.

4.0. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.

Omawiany pasaż targowy został zaprojektowany jako rozwiązanie umożliwiające likwidację problemu „dzikiego” targowiska zlokalizowanego w centrum miasta, u wlotu ul. Toruńskiej do Placu 23 Stycznia. Targowisko to składało się z szeregów ciasno ustawionych „szczek”. Układ targowiska wykluczał możliwość swobodnego poruszania się kupujących (w wąskich przejściach problemem było minięcie się dwóch osób), nie zapewniał też żadnej osłony przed warunkami atmosferycznymi. Nowy pasaż handlowy w założeniu miał zapewnić handlującym lepsze warunki pracy, a kupującym poprawić wygodę zakupów. Ochronę przed warunkami atmosferycznymi zapewniają sprzedającym zamknięte boksy handlowe, a przestrzeń komunikacyjną dla kupujących osłonięto wiatą. Całość ma nadal charakter targowiska otwartego i ochrona otwartej przestrzeni targowiska przed warunkami atmosferycznymi jest częściowa (tj. taka, jaką zapewnia wiaty).

Boksy handlowe zostały przekryte płytami warstwowymi ISOTHERM D o grubości 100 mm. Spadek daszków na stronę traktów pieszych pasażu. Daszki zostały wyposażone w rynny pcv

PLASTMO 125mm. Woda z rynien odprowadzana jest do instalacji kanalizacji deszczowej za pośrednictwem pionów pcv PLASTMO ϕ 90mm.

Wiaty nad przejściami została wykonstruowana w postaci dwudzielnego płaskiego łuku (o dużym promieniu) krytego poliwęglanem. Dach ten również wyposażono w rynny PLASTMO 125 mm z rurami spustowymi pcv PLASTMO ϕ 90mm. Woda z rur spustowych dachu wiaty odprowadzana jest do koszy zbiorczych usytuowanych w okapie daszków nad boksami i stamtąd rurami pcv PLASTMO ϕ 90mm do kanalizacji deszczowej.

Rynny i rury spustowe układane były w trudnych warunkach zimowych (odbiór – grudzień) z dużym pośpiechem (zagrożenie karami za przekroczenie terminu realizacji). Zostały ułożone niestarannie, nie przestrzegano zasad układania (klejenie złączy, kompensacja, tzw. „stopery”, regulacja spadków itd.) Po ok. półrocznej eksploatacji, pojawiły się poważne oznaki złej pracy systemu odprowadzania wody z dachów pasażu. Woda opadowa wylewała się z rynien w miejscach styków poszczególnych odcinków, wylewała się z koszy zbiorczych, przy większych deszczach nie trafiała do rynien, przelewając się na zewnątrz.

W zaistniałej sytuacji przeprowadzono wielokrotne wizje lokalne i przeglądy dachów i systemów rynnowych pasażu. Wykonawca kilkakrotnie przeprowadzał naprawy i regulacje systemu odprowadzania wody z dachu. Naprawy te nigdy nie zostały przeprowadzone w sposób kompleksowy. Naprawiano i regulowano oryrynnowanie dachu wiaty, nie usuwając usterek oryrynnowania daszków na boksach.

W okresie zimowym stwierdzono zsuwanie się śniegu z dachu górnego. Śnieg zsuwał się bardzo łatwo, pomimo niewielkiego nachylenia dachu (7°) i małej grubości warstwy śniegu.

5.0. OBSERWACJE Z WIZJI LOKALNYCH.

W trakcie odbytych wizji lokalnych przeprowadzono szereg obserwacji i doświadczeń praktycznych połączonych z próbami lania wody i obserwacją zachowania się systemu w warunkach deszczu.

Stwierdzono występowanie następujących zjawisk mogących mieć wpływ na skuteczność systemu odprowadzenia wody:

5.1. *Zmienne położenie krawędzi okapu w stosunku do rynny. Obiekt wykonywano w okresie zimowym, przy ujemnych temperaturach. Haki rynnowe zamocowano do konstrukcji zadaszenia. W okresie letnim w wyniku wydłużenia termicznego płyt poliwęglanowych krawędź okapu wysunęła się na zewnątrz dachu o*

kilka (4-5) centymetrów. Przy niskim położeniu rynny (przy rurach spustowych) powodowało to, że część wody spływającej po dachu jest przerzucana ponad rynną.

5.2. Wynikające z układu aerodynamicznego otaczającego terenu stosunkowo silne wiatry wiejące wzdłuż osi podłużnej wiaty. W czasie opadów deszczu powodują one spiętrzanie wody przy listwach mocujących płyty poliwęglanowe do konstrukcji wiaty. Spiętrzona woda spływa z większym impetem i lokalnie może być przerzucana ponad rynną.

5.3. Stosunkowo gruby profil okapowy zamykający płyty poliwęglanowe powodujący „podbicie” spływającej wody przy okapie. W połączeniu ze zjawiskiem spiętrzenia wody przez wiatr przy silnych opadach deszczu zwiększa on możliwość przerzucenia wody ponad rynną.

5.4. Kosze spustowe wykonano w kształcie prostopadłościanu z dość dowolnie umieszczonym wylotem rury spustowej. W połączeniu z wadliwym (nieosiowym w stosunku do wylotu) umieszczeniem rury doprowadzającej wodę z dachu górnego kształt kosza powoduje hydromechaniczne zmniejszenie wykorzystania przekroju rury spustowej. W czasie prób lania wody stwierdzono szybkie wypełnianie się kosza wodą przy opisanym ustawieniu rury z dachu górnego. Zjawisko ustępowało natychmiast po skorygowaniu ustawienia rur spustowych. Końcówki rur spustowych nie były klejone i mogły być swobodnie przestawiane, np. przy oczyszczaniu układu.

W ramach przeprowadzonych prób wykonano prowizoryczny kosz spustowy o korzystniejszym pod względem hydraulicznym kształcie. Kosz ten założono w miejsce jednego z koszy układu odprowadzenia wody. Pomimo, że kosz ten miał zmniejszoną średnicę wylotu (skutek prowizorycznego wykonania), to w eksploatacji sprawował się znacznie lepiej niż kosz oryginalny.

5.5. Rosnące wzdłuż zachodniej granicy działki kasztanowce w okresie jesiennym powodują praktycznie ciągłe zanieczyszczanie systemu odwadniającego dachy liśćmi, kasztanami, itp. Skala zjawiska jest bardzo duża – do pełnego zasypania rynien i koszy spustowych na dużych odcinkach dachu. Powoduje ono niedrożność rynien, zapychanie koszy i rur spustowych.

5.6. Ponadto stwierdzono brak wykończenia styku pomiędzy skrzynką rolety, a nadprożem. Była tam szpara o szerokości od 2 do 5 mm. Woda deszczowa która dostała się na górną powierzchnię skrzynki rolety (wystającą przed lico ściany) może swobodnie penetrować do wnętrza boksu handlowego.

5.7. Z relacji zebranych w trakcie wizji lokalnych wynika że zdarzają się wypadki wrzucania do wpustów deszczowych różnego rodzaju odpadków (począwszy od wykorzystanych torebek po herbacie ekspresowej, a skończywszy na nadpsutych owocach i warzywach).

6.0. DOBÓR RYNIEN I RUR SPUSTOWYCH.

6.1. Dobór rur spustowych.

W ramach niniejszego opracowania przeanalizowano podział dachów na zlewnie dla poszczególnych rur spustowych i ich rozmieszczenie. W wyniku przeprowadzonej analizy zdecydowano o konieczności umieszczenia dodatkowych trzech rur spustowych. Rury te oznaczono na planie RsD 1, RsD 2 i RsD 3.

Dla nowego rozmieszczenia rur spustowych dokonano doboru ich średnic. Zgodnie z PN-92/B-01707 Instalacje Kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu przyjęto miarodajne natężenie deszczu $I=300\text{dm}^3/(\text{s}\text{ha})$. Przyjęto wydajności rur spustowych podawane w postaci stabelaryzowanej w literaturze ([2.6.2]; [2.6.3]). Są one zgodne z wydajnościami określonymi przez Polską Normę. Przebieg obliczeń i ich wyniki przedstawiono w zamieszczonej niżej tabeli.*

Wszystkie rury spustowe należy wyposażyć w czyszczaki rewizyjne.

Dobór rur spustowych

Założona wielkość opadu deszczu - 108mm/h, co odpowiada miarodajnemu natężeniu deszczu:								i= 300,00 [l/(s*ha)]			
Symbol	ZADASZENIE				BOKSY		RAZEM				Uwagi
	Powierzchnia odwadniana	Ilość wody	Średnica	Wydajność	Powierzchnia odwadniana - boksy	Ilość wody	Powierzchnia odwadniana - Razem	Ilość wody	Średnica	Wydajność	
[-]	[m2]	[l/s]	[mm]	[l/s]	[m2]	[l/s]	[m2]	[l/s]	[mm]	[l/s]	[-]
Rs 1	118,00	3,54	100	4,50	35,90	1,08	153,90	4,62	110	5,10	wymiana - większa średnica
Rs 2	141,00	4,23	100	4,50	28,70	0,86	169,70	5,09	110	5,10	wymiana - większa średnica
RsD 3	132,00	3,96	100	4,50	19,20	0,58	151,20	4,54	110	5,10	dodatkowa
Rs 3	146,30	4,39	100	4,50	23,50	0,71	169,80	5,09	110	5,10	wymiana - większa średnica
Rs 4	149,60	4,49	100	4,50	20,40	0,61	170,00	5,10	110	5,10	wymiana - większa średnica
Rs 5	151,80	4,55	110	5,10	34,60	1,04	186,40	5,59	120	7,30	wymiana - większa średnica
RsD 2	122,40	3,67	100	4,50	0,00	0,00	122,40	3,67	100	4,50	dodatkowa
Rs 30	68,00	2,04	100	4,50	20,50	0,62	88,50	2,66	110	5,10	wymiana - większa średnica
RsD 1	125,40	3,76	100	4,50	19,20	0,58	144,60	4,34	110	5,10	dodatkowa
Rs 31	145,80	4,37	100	4,50	0,00	0,00	145,80	4,37	110	5,10	wymiana - większa średnica
Rs 31a	0,00	0,00			9,70	0,29	9,70	0,29	90	2,90	istniejąca - bez zmian
Rs 31b	0,00	0,00			19,50	0,59	19,50	0,59	90	2,90	istniejąca - bez zmian
Rs 32	169,40	5,08	110	5,10	29,20	0,88	198,60	5,96	120	7,30	wymiana - większa średnica
Rs 33	169,40	5,08	110	5,10	0,00	0,00	169,40	5,08	120	7,30	wymiana - większa średnica
Rs 33a	0,00	0,00			14,40	0,43	14,40	0,43	90	2,90	istniejąca - bez zmian
Rs 33b	0,00	0,00			18,90	0,57	18,90	0,57	90	2,90	istniejąca - bez zmian
Rs 34	160,60	4,82	110	5,10	19,20	0,58	179,80	5,39	120	7,30	wymiana - większa średnica

6.2. Dobór rynien.

6.2.1. Dla daszków nad boksami.

Ze względu na niewielkie powierzchnie zlewni nie przewiduje się zmian wielkości rynien nad boksami.

6.2.2. Dla dachu wiaty.

Rynny należy dobierać tak, by ich przekrój zapewniał wykorzystanie wydajności rur spustowych. Dla przyjętych tu wielkości rur spustowych ($\phi 100$) może to być rynna 125 mm – występuje wtedy zmniejszenie wydajności rury spustowej położonej skrajnie w stosunku do rynny. W takiej sytuacji konieczne jest dostosowanie podziału na zlewnie do takiej sytuacji – tj. zmniejszenie zlewni na skrajach dachu. Normy zalecają dobieranie tzw. rynien przynależnych do poszczególnych średnic rur spustowych. Są one dobrane tak, by zapewnić pełną wydajność rury spustowej niezależnie od lokalizacji. Zgodnie z cytowaną literaturą dla rur spustowych $\phi 100\text{mm}$ rynną przynależną jest rynna Ng133 (Normalgrosse 133 - oznaczenie wielkości rynny odpowiadające $\phi 150\text{mm}$). Jest to w pełni zgodne z wymogami normy PN-92/B-01707 Instalacje Kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu. Punkt 4.3.1.

Jednak ze względu na specyfikę dachu przejawiającą się w występowaniu zjawisk opisanych w punkcie 5. niniejszego opisu ([5.1.]; [5.2.]; [5.3.]), a także z powodu planowanego zastosowania siatek ochronnych na rynnach (zmniejszenie powierzchni wlotu wody do rynny) występuje tu konieczność zastosowania rynny nadmiarowej. Przyjęto zastosowanie rynny o symbolu Ng200 – tj. odpowiadającej $\phi 190\text{mm}$. Rynny wykonywać z blachy stalowej, ocynkowanej grubości 0.7mm. Połączenie poszczególnych odcinków rynien na zakład o szerokości 20mm nitowany 4 nitami ocynkowanymi $\phi 3\text{ mm}$ i lutowany. Denka rynien wykonać z blachy j.w., o kształcie dopasowanym do przekroju rynny. Brzegi denka należy odgiąć do środka na szerokość 5-7 mm. Denko łączyć z rynną obustronnym lutowaniem. Spadek rynny powinien wynosić 5 cm na 10m (0,5%). Punkt przełamania (najwyżej położony punkt rynny)

powinien być położony ok. 25 mm poniżej połaci dachu. Spusty wody z rynien należy wykonać jako stożkowe. Szerokość stożka nie powinna być mniejsza niż 250 mm.

Rury spustowe wykonywać z blachy stalowej, ocynkowanej grubości 0,6mm.

Złącze pionowe rur spustowych wykonać na rąbek pojedynczy, leżący.

Złącza poziome – na zakład o szerokości 40mm. Złącza lutowane na całej długości.

Złącza poziome można wykonywać bez oblutowania. W takim przypadku wielkość zakładu należy zwiększyć do 8 cm.

6.2.3. Zbiornice kosze spustowe.

Zastosowane zbiornice kosze spustowe mają niewłaściwy kształt. Kształt ten powoduje hydromechaniczne zmniejszenie czynnego przekroju wylotu do rury spustowej, tym samym znacznie ograniczając jej wydajność. Ponadto kosze są wykonane niedbale – rynny doprowadzające wodę z daszków nad boksami ułożone są bez żadnego zamocowania w wycięciach o kształcie niedopasowanym do profilu rynny (wykonanym po linii łamanej nieraz znacznie odbiegającej od profilu rynny). W połączeniu z opisanym hydromechanicznym ograniczeniem wylotu i niewielką głębokością kosza powoduje to wyciekanie wody z kosza w miejscu wlotu rynny.

Należy wykonać nowe zbiornice kosze spustowe o kształcie stożkowym. Ich szerokość należy dobrać tak, by wloty przeciwnych rynien z boksów były od siebie oddalone o ok. 30cm. Wloty rynien powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający ich zamocowanie i uszczelnienie styku. Rura spustowa z dachu górnego musi być stabilnie umieszczona centralnie nad wylotem wody z kosza. Propozycję takiego rozwiązania przedstawiono na rysunku. Rysunek ten ma charakter schematyczny, gdyż dokładne wymiary kosza należy ustalać indywidualnie dla każdego przypadku kierując się pomiarami z natury.

6.2.4. Siatki ochronne na rynny i rury spustowe.

W związku z rosnącymi w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu kasztanowcami powodującymi silne zanieczyszczanie systemu rynnowego w dokumentacji pierwotnej [2.1.] zaproponowano wprowadzenie siatek chroniących system przed zanieczyszczeniami. Zgodnie z uwagami zawartymi w weryfikacji projektu [2.2] po zmianie przekrojów rynien i rur spustowych, przy prawidłowej eksploatacji system od strony hydraulicznej powinien poradzić sobie z tym problem.

W związku z tym odstąpiono od wykonywania siatek ochronnych.

Ponieważ jednak siatki te są wymagane przez inwestora (patrz dane wyjściowe [2.5.]) pozostawiono je w dokumentacji jako możliwość do wykonania w późniejszym terminie, gdy będą już nowe doświadczenia z eksploatacji poprawionego układu odwodnienia.

Przewiduje się wykonanie indywidualnych siatek ochronnych ułożonych na całej długości wszystkich rynien. Przyjęto tu siatki ochronne o oczkach 20x20mm wykonane z drutu stalowego ocynkowanego $\phi 0.7\text{mm}$.

6.2.4.1. Dla dachu górnego siatki te będą osadzone w ramach wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej grubości 0,7mm. Ramki o długości modularnej 1200mm układane będą na odpowiednio ukształtowanych płaskownikach o wymiarach 40x0.7mm. Płaskowniki te będą przylutowane do rynien w rozstawie co 600mm. Będą one jednocześnie pełnić rolę spinek usztywniających rynnę. Poprzez odpowiednie ukształtowanie krawędzi ramki będą wyposażone w zatrzask stabilizujący je we właściwym położeniu.

6.2.4.2. Dla daszka dolnego przyjęto siatki o tych samych wymiarach oczek, również osadzone w ramach wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej grubości

0.7mm. Ramki z siatkami mocowane będą przegubowo (za pomocą zawiasów płaskich) do drewnianej attyki boksów. Z drugiej strony opierać się będą o płyty przekrycia boksów. W miejscu oparcia ramek o płytę zaleca się przyklejenie do płyty paska gumy grubości 3mm. Ma to na celu ochronę powłoki malarskiej płyty przed uszkodzeniem przez ramkę, oraz ograniczenie ew. hałasów które mogłyby powstawać na styku płyty z ramką. Ze względu na ukształtowanie górnej powierzchni płyt **ISOTHERM** przewiduje się tu wykonanie dolnego ramiaka ramki z dwóch płaskowników pomiędzy którymi siatka jest wysunięta poza krawędź ramki. Wysunięty pas siatki należy dociąć według potrzeb dopasowując jej krawędź do kształtu dachu.

6.2.4.3. Należy stwierdzić, że choć zastosowanie siatek ochronnych zapobiegnie zapychaniu systemu rynnowego przez zanieczyszczenia, to jednak **nie zwalnia użytkownika z obowiązku sprawdzania i oczyszczania dachu z nadmiaru liści, gałęzi itd.** Liście chociaż nie zapchają rynien i rur spustowych, to jednak mogą zalegać na siatkach ochronnych i w ten sposób utrudniać spływ wody z dachu.

6.2.5. Płotek przeciwsniegowy.

W trakcie eksploatacji obiektu stwierdzono, że śnieg bardzo łatwo zsuwa się z połaci wiaty. Zjawisko występowało stosunkowo łatwo, nawet przy niewielkiej grubości zalegającego śniegu. Zgodnie z normą PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem. zjawisko ześlizgiwania się śniegu z dachu należy uwzględniać, gdy jego pochylenie przekracza 15° (Załącznik Z1-4). W przypadku wiaty nad pasażem kąt ten wynosi 7° . Pomimo to zjawisko zsuwania się śniegu występowało bardzo łatwo. Jest to

spowodowane stosunkowo dużym poślizgiem śniegu na powierzchni poliwęglanu. Zsuwający się śnieg gromadzi się na daszkach boksów co w skrajnych sytuacjach może doprowadzić do ich przecięcia.

Dla zapobieżenia takiej sytuacji zaprojektowano płotki przeciwsniegowe na połaci wiaty.

Zastosowanie płotek przeciwsniegowych podyktowane było doświadczeniami z dotychczasowej eksploatacji i zostało ujęte przez inwestora w danych wyjściowych do wykonania niniejszego opracowania [2.5.] Ze względu na niestandardowe rozwiązania dachu przyjęto indywidualne rozwiązanie płotek.

Zaprojektowano płotek wykonany z dwóch równoległych rurek stalowych (ocynkowanych) usytuowanych na całej długości okapów dachu. Rurki mocowane są za pomocą standardowych uchwytów do kątownika. Kątownik przykręcony jest do konstrukcji nośnej wiaty za pomocą wkrętów samogwintujących M8. Wszystkie elementy płotków przeciwsniegowych – ocynkowane.

6.2.6. Uszczelnienie styku nadproży ze skrzynkami rolet.

Skrzynki rolet są tylko „przyłożone” do nadproży. Pomiędzy nimi jest szpara o szerokości od 2 do 5 mm różnej w różnych otworach. Wystawanie skrzynki rolety przed lico ściany powoduje, że szparą tą woda opadowa może przedostawać się do wnętrza boksu. Styk ten należy uszczelnić układając tu wałeczek silikonu.

6.2.7. Kosze ochronne w terenowych wpustach deszczowych.

Ze względu na opisane w punkcie 5.7. przypadki zanieczyszczania instalacji deszczowej zaleca się umieszczenie pod kratami wpustów terenowych koszy lub siatek ochronnych zapobiegających tego typu przypadkom.

7.0. Uwagi końcowe.

Omawiany obiekt ze względu na opisane zjawiska oraz specyfikę użytkowania jest obiektem wymagającym dużej dokładności wykonania instalacji odwadniających. Najemcy wystawiają towar przed boksy oczekując również tam pełnej

ochrony przed warunkami atmosferycznymi. Wiata stanowiąca przekrycie traktów pieszych pasażu nie chroni przed zawiewaniem deszczu czy śniegu w trakcie opadów. Sytuacje takie są niemożliwe do uniknięcia. Proponowane instalacje należy wykonać ze szczególną starannością. W przypadkach wątpliwych należy kontaktować się z projektantem, który poda tok postępowania.

Opisana sytuacja wymaga również dużej staranności w eksploatacji obiektu. Zastosowane rozwiązania nie zwalniają użytkownika z obowiązku przeglądania i oczyszczania rynien i rur spustowych, a także usuwania nadmiaru śniegu z dachów.