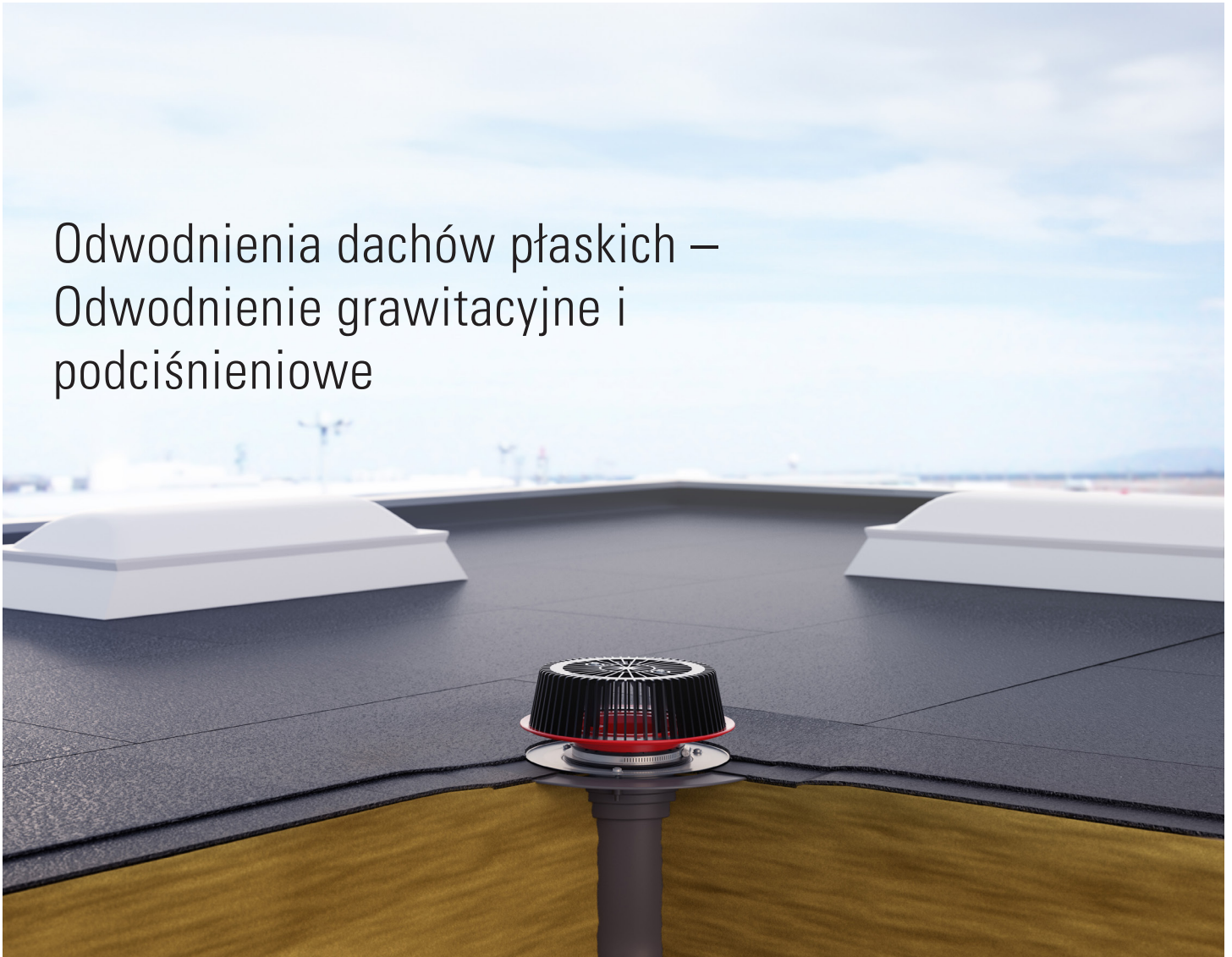


Odwodnienia dachów płaskich – Odwodnienie grawitacyjne i podciśnieniowe



Podstawowe informacje

✓ **Konieczność odwodnienia dachu płaskiego**

Aby zapobiec gromadzeniu się wody oraz uszkodzeniom pod wpływem wilgoci, niezbędne jest wyposażenie dachów płaskich w odpowiednie systemy odwadniające.

✓ **Wykonanie odwodnienia dachu płaskiego**

Do każdego punktu najniższego (połaci dachowej) przypisany zostaje jeden wpust dachowy i jeden wpust awaryjny.

✓ **Wpusty awaryjne**

Wpusty awaryjne stanowią wyposażenie obowiązkowe, zapewniają bowiem niezawodne odwodnienie nawet w przypadku wyjątkowo obfitych opadów.

✓ **Mechanizm działania**

Metody odwodnienia dachów płaskich: Odwodnienie grawitacyjne (wykorzystujące siłę ciężkości) i podciśnieniowe (wykorzystujące podciśnienie).

✓ **Zielone dachy płaskie**

Mają swój udział w regulacji klimatu i zapewniają w mieście dodatkowe powierzchnie umożliwiające odprowadzenie wody z powrotem do jej naturalnego obiegu.

✓ **DIN 1986-100:2016-12**

Najważniejsza niemiecka norma regulująca kwestię odwodnienia dachów.

Odwodnienie dachów płaskich

Odwodnienie dachów płaskich jest elementem niezbędnym celem odprowadzenia wody opadowej i ochrony dachu przed uszkodzeniem lub zniekształceniem pod wpływem wilgoci. Produkty Dallmer są przeznaczone do dachów płaskich o konstrukcji masywnej lub lekkiej, jedno lub dwuwarstwowych. Obecnie najczęściej wykonywaną konstrukcją dachową w Niemczech jest jednowarstwowy, niewentylowany dach płaski (dach ciepły). Może on być mieć również postać dachu odwróconego. Tutaj, w przeciwieństwie do tradycyjnego niewentylowanego dachu płaskiego, warstwa uszczelnienia dachowego zostaje umieszczona pod termoizolacją. Co kraj, to obyczaj: Na przykład w Szwajcarii, lecz także w innych krajach,

wpusty dachowe w dachach płaskich często zostają zabetonowane w stropie. W Niemczech z kolei przeważają konstrukcje lekkie. Dane techniczne rozwiązań odwadniających należy zawsze ocenić w odniesieniu do parametrów konkretnego budynku. Dachy płaskie dzielą się zasadniczo na dachy nieużytkowe, na które dozwolony jest dostęp wyłącznie w celach konserwacyjnych, oraz dachy użytkowe, przystosowane do użytkowania przez ludzi oraz do ruchu pojazdów.



Wymogi odnośnie systemu odwadniającego i wpustu dachowego

W przypadku dachów płaskich, odwodnienie odbywa się na poziomie najniższych punktów powierzchni. Każde obniżenie połaci dachowej jest odwadniane przez jeden wpust dachowy i jeden wpust awaryjny. Jeżeli pomieszczenia położone poniżej są ogrzewane, przewody odwadniające muszą posiadać termoizolację, ponieważ stanowią mostki cieplne w konstrukcji dachu. Ogrzewane wpusty zapobiegają zamarzaniu ścieków w ujemnej temperaturze, przede wszystkim wtedy, gdy niżej położone pomieszczenia nie są ogrzewane. Każda instalacja odwadniająca powinna być dwa razy do roku poddawana czyszczeniu i konserwacji (zg. z normą DIN 1986-3).

Wpusty dachowe muszą być rozmieszczone w taki sposób, by zewnętrzne brzożki kołnierza znajdowały

się w odległości co najmniej 30 cm od zewnętrznych krawędzi wznoszących się elementów konstrukcyjnych, dylatacji lub innych elementów przelotowych. Wpusty dachowe dostarczane są z kołnierzami przyłączeniowymi, które są podczas instalacji sklepane lub zgrzewane z wstęgami stosowanego materiału uszczelniającego. Do materiałów takich zalicza się zgrzewane papy bitumiczne, membrany dachowe PE i FPO-PP oraz folie PVC. Papy polimerowe mogą być przyłączane poprzez pierścień przykręcany. W przypadku łączeń ze wznoszącymi się elementami konstrukcyjnymi, na przykład w okolicy attyk, a także okien i drzwi tarasowych, przy dachu o 5° kącie nachylenia zaleca się wykonać uszczelnienie o minimalnej wysokości 15 cm nad warstwą użytkową lub posypką żwirową. Jeżeli kąt nachylenia dachu jest większy,

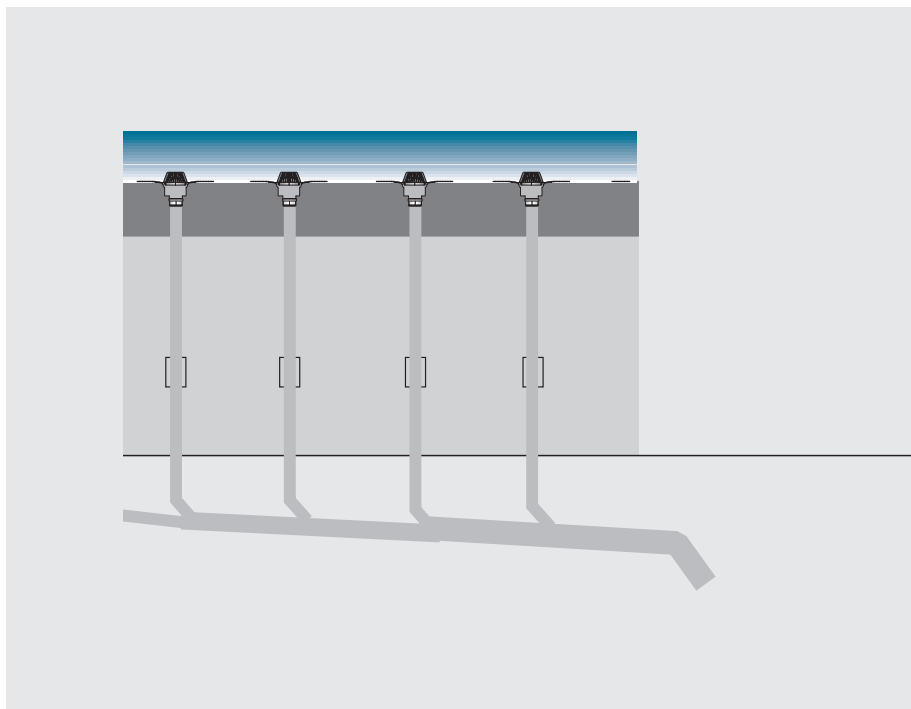
minimalna wysokość wynosi 10 cm (Dyrektywa w sprawie dachów płaskich, stan na 2016, punkt 4.3).

Wymagania odnośnie wpustów dachowych opisane są w normie EN 1253. Zasady przyłączenia wpustów dachowych do pokrycia dachowego reguluje „Dyrektywa w sprawie dachów płaskich” Centralnego Związku Dekarstwa Niemieckiego (ZVDH). Zarówno w grawitacyjnych jak i podciśnieniowych instalacjach odwadniających mogą być stosowane wyłącznie wpusty dachowe przebadane zg. z normą EN 1253-2 i zatwierdzone do takiego zastosowania. Dwuczęściowe wpusty dachowe muszą wykazywać ścisłe połączenie pomiędzy wpustem i przedłużką (DIN 1986-100:2016-12 ust. 5.7.3.1 Wymagania ogólne).

Odwodnienie grawitacyjne i podciśnieniowe

Odwodnienie grawitacyjne

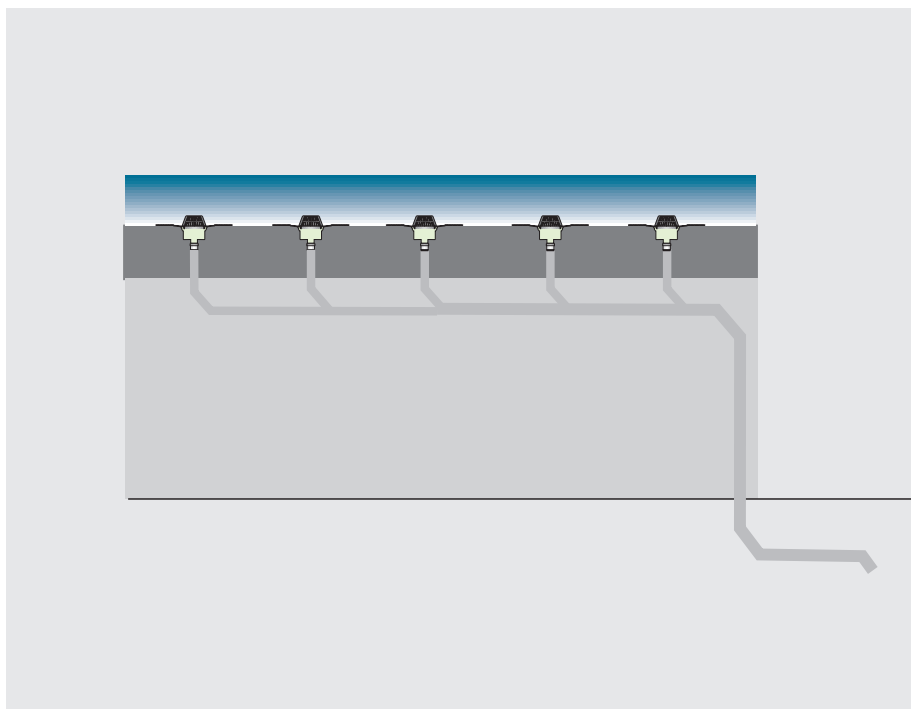
W przypadku odwadniania grawitacyjnego woda jest kierowana przez kilka rur spustowych do podziemnej rury o przepływie grawitacyjnym, przez którą jest odprowadzana. Woda deszczowa jest odprowadzana dzięki fizycznym prawom grawitacji. Na wydajność drenażu znaczący wpływ ma nachylenie podstawy rury i wydajność drenażu wylotu dachowego. System rur kanalizacji grawitacyjnej działa przy częściowym wypełnieniu.



Odwodnienie grawitacyjne

Odwodnienie podciśnieniowe

W ciśnieniowych systemach rurowych, strumienie odwadniające z poszczególnych wpustów są doprowadzane do wspólnej rury spustowej poprzez rury łączące pod konstrukcją dachu. Podczas odprowadzania wody deszczowej, gdy system rur jest pełny, w rurze zbiorczej wytwarzane jest podciśnienie, co pozwala na szybkie i skuteczne odprowadzanie wody z powierzchni dachu z dużą prędkością. Dzięki całkowitemu wypełnieniu i wynikającemu z tego podciśnieniu, rury biegnące pod dachem mogą być układane bez spadku, co pozwala na bardziej efektywne wykorzystanie przestrzeni. Wysoka prędkość przepływu zapewnia samoczyszczenie rur, przez co ogranicza konieczność konserwacji.



Odwodnienie podciśnieniowe

Odwodnienie awaryjne



Wpust awaryjny Dallmer

Zgodnie z normą DIN 1986-100:2016-12 ust. 5.9 należy zapewnić kontrolowane działanie systemu odprowadzania wody deszczowej zarówno podczas obliczonych opadów deszczu, jak i w przypadku przeciążenia, np. w przypadku opadów stulecia. Zaleca się zastosowanie odwodnienia awaryjnego w postaci przelewu awaryjnego. Należy przy tym pamiętać, że odwodnienie awaryjne musi zostać wyprowadzone na posesję; przyłączenie do kanalizacji jest zabronione. Publiczne sieci kanalizacyjne nie są z przyczyn ekonomicznych przystosowane do ekstremalnych obciążeń w rodzaju ulewy stulecia. Rezygnacja z odwodnienia awaryjnego jest możliwa wyłącznie wtedy, gdy w projekcie instalacji przewidziano rozwiązania zastępcze (np. retencja wody deszczowej na powierzchni dachu). Odwodnienie awaryjne może być realizowane poprzez dodatkowe wpusty awaryjne lub wpusty attykowe.

Dachy zielone

Szczególnym rodzajem dachu płaskiego jest dach zielony. Roślinność porastającą dachy zielone można podzielić na dwa rodzaje: „ekstensywny” i „intensywny”. Roślinność ekstensywna to łatwe w pielęgnacji, niskopienne rośliny kobiercowe, takie jak zioła, mchy, trawy i rozchodniki. Na dachu zielonym intensywnym występuje większa różnorodność roślinności: byliny, krzewy, kwiaty, czasem nawet niewielkie drzewa. Ograniczenie stanowi w tym przypadku stabilność dachu. Na dachu o nośności do 150 kg/m² zazwyczaj możliwe jest zastosowanie wyłącznie roślinności ekstensywnej, jednak nośność ok. 500 kg/m² pozwala już na wybór roślinności intensywnej.

Dachy zielone posiadają ważną rolę w procesie odprowadzania wody deszczowej. Dzięki coraz częstszemu wykonywaniu zamkniętych nawierzchni – należą do takich m.in. drogi

asfaltowe, zabudowane posesje, a także tunele prowadzące do zamkniętej nawierzchni podziemnej – istnieje coraz mniej powierzchni, w którą woda deszczowa mogłaby swobodnie wsiąkać. Zaburza to proces odprowadzania wody deszczowej do naturalnego obiegu wodnego. Natomiast powierzchnie zielone umożliwiają naturalne parowanie i przesiąkanie wody. W zależności od regionu i roślinności, dachy zielone pozwalają na absorpcję od 30 do 90% opadów. Przy okazji odciążają kanalizację, szczególnie podczas ulewy, a ponadto posiadają wiele innych zalet:

- zastępują ogród
- regulują klimat w pomieszczeniach
- wiążą drobinę kurzu, poprawiając jakość powietrza
- przeciwdziałają przegrzaniu miast

Odwodnienie balkonów i tarasów

Dzisiejsze wykładziny podłogowe na balkonach, tarasach i loggiach są często wykonywane jako wykładziny płytowe z otwartymi fugami. Odwodnienie odbywa się zatem na dwóch poziomach: powyżej i poniżej nawierzchni. Projekt systemu odwodnienia balkonów i tarasów musi być dopasowany do tych

dwóch poziomów. W przypadku zamkniętych attyk należy również zaplanować odwodnienie awaryjne; takie systemy mogą być również odpowiednie dla małych dachów, np. garaży. Mają one taką samą konstrukcję jak wpusty dachowe, ale są mniejsze.

Norma DIN 1986-100

O normie

DIN 1986-100 to najważniejsza niemiecka norma regulująca kwestię odwodnienia dachów. Dotyczy ona instalacji odwadniających do odprowadzania ścieków we wszystkich budynkach oraz na terenie posesji. A ponadto reguluje sposób projektowania i wykonania zarówno odwodnienia grawitacyjnego, jak i podciśnieniowego. Norma uwzględnia przy tym wymiarowanie wpustów dachowych, rynien, odwodnienia awaryjnego, a także dokumentację bezpieczeństwa powodziowego. Norma została opracowana przez komisję roboczą NA 119-05-02 AA „Instalacje odwadniające do budynków i posesji” przy Komitecie Normalizacyjnym DIN ds. gospodarki wodnej (NAW).

Wpusty dachowe

Wpusty dachowe muszą spełniać wymagania normy DIN EN 1253-2. Aby możliwa była bezproblemowa konserwacja wpustów, należy zapewnić do nich swobodny dostęp. Producent obowiązany jest podać do wiadomości wydajność odpływu swoich produktów w zależności od wysokości spiętrzenia (patrz tabela na następnej stronie).

Ilość i rozmieszczenie

Aby określić liczbę wpustów dachowych, należy najpierw obliczyć ilość opadów na (częściową) powierzchnię dachu za pomocą Kostra DWD i wzorów DIN 1986-100. Obliczona ilość opadów (l/s) jest następnie dzielona przez wydajność odpływu (l/s, biorąc pod uwagę wysokość akumulacji) wpustu dachowego. Wpusty dachowe muszą być umieszczone w najniższych punktach poszczególnych sekcji konstrukcji dachu. Ponadto zewnętrzne krawędzie kołnierzy wpustów dachowych muszą znajdować się w odległości 30 cm od elementów wznoszących się, takich jak attyka.

Uszczelnienie

Odpływ musi ściśle przylegać do pokrycia dachu. W tym celu kołnierz przyłączeniowy wpustu dachowego musi pasować do wybranej okładziny dachowej. Połączenie można wykonać za pomocą luźnego i stałego kołnierza, kołnierza samoprzylepnego lub fabrycznie nałożonej membrany łączącej.

Wymagania dotyczące planowania

Woda deszczowa gromadząca się na dachach musi być zbierana i odprowadzana przez system odwadniający, chyba że w indywidualnych przypadkach ustalono inaczej. Wody deszczowe nie mogą być odprowadzane na ruch publiczny lub powierzchnie dróg zgodnie z planem. Każdy obszar dachu lub każdy niski punkt określony przez konstrukcję dachu musi być wyposażony w awaryjny system odwadniający. Jeśli na dachu planowana jest retencja wody deszczowej, można zrezygnować z odwodnienia awaryjnego. W takim przypadku powierzchnie dachu muszą być uszczelnione co najmniej do wysokości zalewania. Obciążenia wynikające z wysokości gromadzenia się wody muszą zostać uwzględnione w projekcie konstrukcyjnym dachu i konstrukcji nośnej.

Norma DIN 1986-100

WYDAJNOŚĆ ODPŁYWU ZG. z EN 1253 w L/S PRZY WYSOKOŚCI SPIĘTRZENIA 5 – 75 MM

Przykładowy wpust dachowy 62 DallBit (pionowy) firmy Dallmer

ŚREDNICA ZNAMIONOWA	DIN EN 1253	5 mm	15 mm	25 mm	35 mm	45 mm	55 mm	65 mm	75 mm
DN 70	1,7 (35 mm)	0,90	3,50	6,80	9,90	13,20	15,00	15,10	15,20
DN 100	4,5 (35 mm)	1,00	4,10	7,30	10,70	14,50	18,30	23,20	29,40
DN 125	7,0 (45 mm)	1,00	4,10	6,90	10,20	14,00	17,70	22,40	27,70
DN 150	8,1 (45 mm)	1,00	4,20	7,10	10,30	14,10	18,00	22,60	28,40

Projekt

Instalacja odwadniająca musi być rozpatrywana i projektowana jako całość. Należy przy tym uwzględnić szczególne cechy różnych rodzajów odwodnienia:

– Odwodnienie awaryjne

Wpustów awaryjnych nie należy podłączać do sieci kanalizacyjnej, lecz wyprowadzić na powierzchnię zalewową. Do każdego wpustu dachowego należy przypisać wpust awaryjny o dostatecznej wydajności odpływu.

– System rurociągów

Wewnętrzne przewody kanalizacji deszczowej muszą zgodnie z DIN 1986-100 ust. 6.3.1 wykazywać wytrzymałość na ciśnienie powstające podczas cofki, gdy przewód główny jest przeciążony.

W budynkach wielopiętrowych o wysokości > 22 m niezbędne są szczególne środki, ponieważ należy uwzględnić tu wyższą wytrzymałość na ściskanie.

– Przepływ ciśnieniowy

Ponieważ ciśnieniowe systemy odwadniające pracują z podciśnieniem, elementy rur i mocowania muszą spełniać specjalne wymagania. Wymagana jest izometria z wyrównaniem hydraulicznym.

Podstawa wyliczenia

Korzystając ze wzorów DIN 1986-100 w połączeniu ze wskaźnikami opadów Kostra, spodziewane ilości opadów są określane jako funkcja współczynnika spływu i wielkości odwadnianej powierzchni dachu.

Słownik pojęć

Attyka

Attyką nazywana jest część ściany zewnętrznej budynku wystająca poza krawędź dachu.

Kołnierz

Element na stałe połączony z elementem do zabudowy, służący do połączenia z wstęgowym materiałem uszczelniającym. Połączenie można wykonać za pomocą luźnego i stałego kołnierza, kołnierza samoprzylepnego lub fabrycznie nałożonej membrany łączącej.

Norma EN 1253

Norma dotyczy wpustów podłogowych, z syfonem lub bez, oraz wpustów dachowych. Reguluje m.in. wymagania minimalne i warunki badania, na podstawie których określone są właściwości odpływowe poszczególnych produktów.

Rama nośna

Zwana także warstwą nośną – opiera się na niej cała konstrukcja dachu. W warstwie tej zostają zakotwione wpusty dachowe i awaryjne.

Dyrektywa w sprawie dachów płaskich Centralnego Związku Dekarstwa Niemieckiego (ZVDH)

Dyrektywa Centralnego Związku Dekarstwa Niemieckiego, regulująca kwestię uszczelnienia dachów płaskich. Dyrektywa powinna być stosowana łącznie z normami DIN.

Konstrukcja dachu

Konstrukcja dachu płaskiego obejmuje przykładowo podkonstrukcję, paroizolację, izolację cieplną, warstwę rozdzielającą i uszczelnienie. Wyliczenie to nie musi być jednak kompletne, ponieważ zastosowane warstwy mogą różnić się w zależności od dachu.

Paroizolacja

Nanoszona pod izolacją cieplną. Zapobiega przenikaniu pary wodnej do izolacji cieplnej.

Rozchodnik

Rodzaj roślin z rodziny gruboszowatych, roślinność typowa dla ekstensywnych dachów zielonych.

KOSTRA (niem. „Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungsauswertung“)

„Skoordynowana ocena regionalna opadów o dużym natężeniu” – atlas opadów o dużym natężeniu, informujący o tym, jakiego natężenia opadów można się spodziewać w poszczególnych regionach Niemiec.

Norma EN 12056

W kontekście odwodnienia dachów istotna jest część 3 tej normy, ponieważ reguluje ona projektowanie i wymiarowanie wpustów dachowych.

Pokrycie dachu

Zewnętrzna warstwa dachu nazywana jest okładziną dachową. Chroni ona przed czynnikami zewnętrznymi, takimi jak pogoda i promienie UV.

Współczynnik spływu

Pojęcie z zakresu hydrologii, określające stosunek ilości opadu spływającej bezpośrednio do odpływu do całkowitej ilości opadu. Różnice wynikają na przykład ze zjawiska parowania lub przesiąkania.