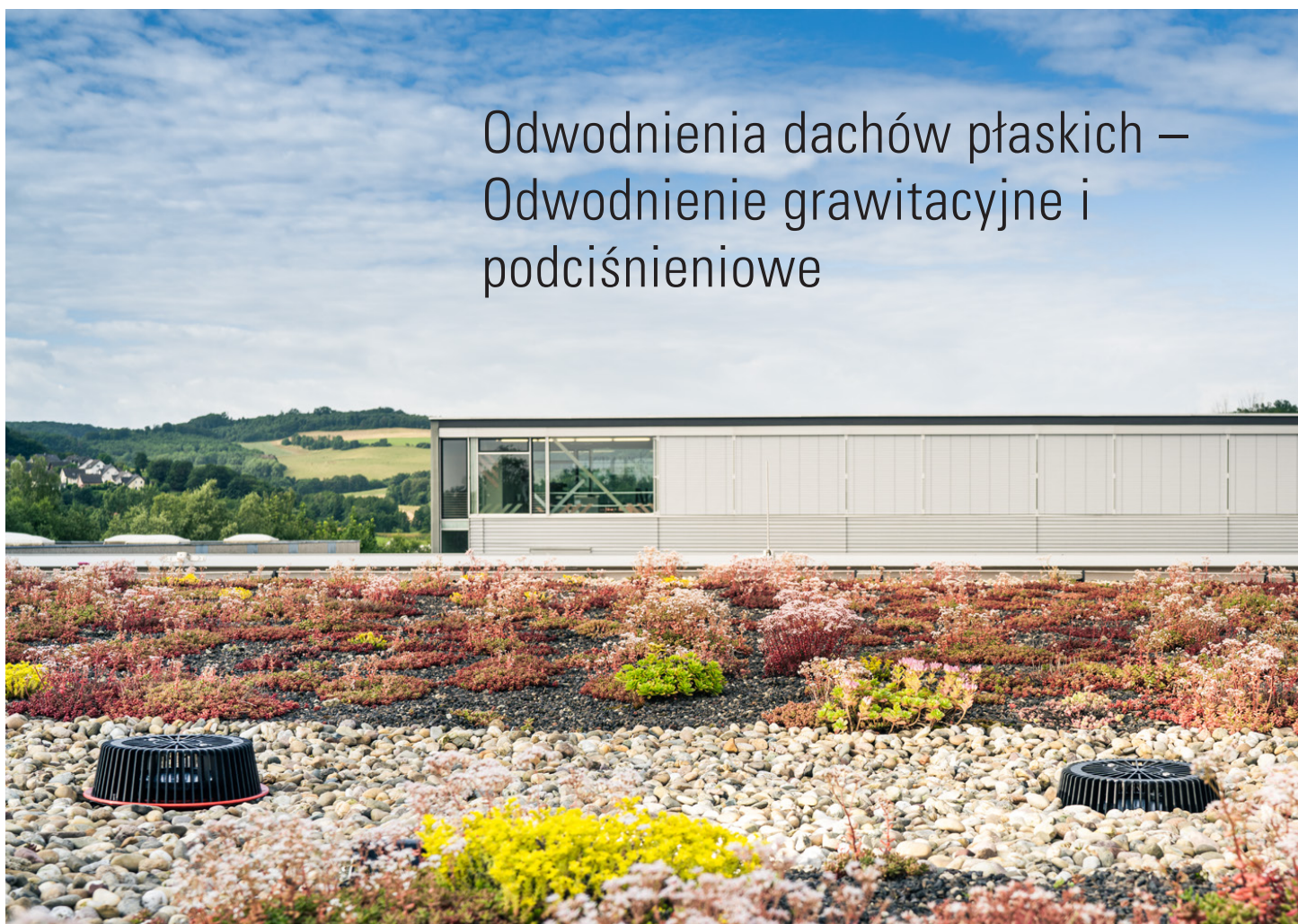


# Kompendium wiedzy

## 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, jednolub 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,

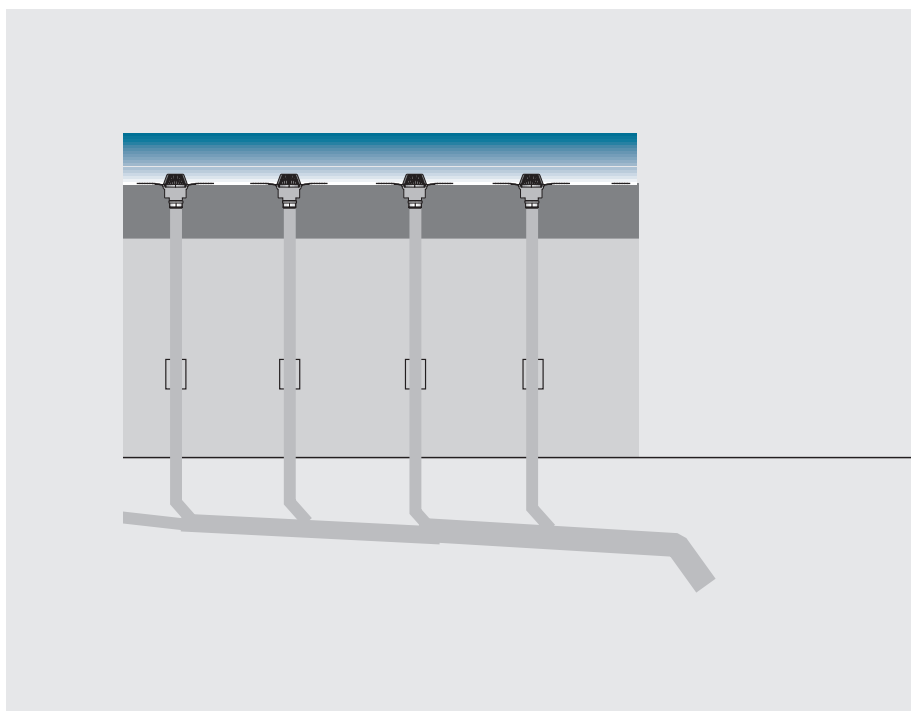
minimalna wysokość wynosi 10 cm (Dyrektywa w sprawie dachów płaskich, stan na 2016, punkt 4.3).

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

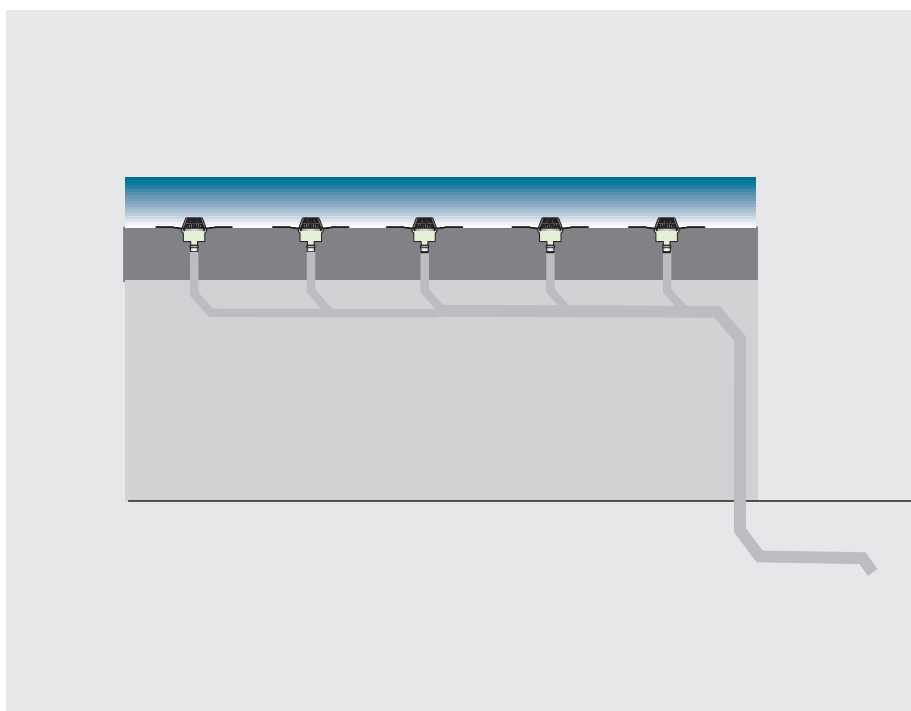
W przypadku odwodnienia grawitacyjnego zg. z EN 12056-3 ust. 6.1 „Odwodnienie grawitacyjne” oraz DIN 1986-100:2016-12 ust. 14.2.7 „Odwodnienie grawitacyjne”, woda kierowana przez liczne piony kanalizacyjne do ułożonego ze spadkiem przewodu głównego, którym jest ona odprowadzana. Zasada odpływu wody deszczowej opiera się na prawach fizyki i działaniu siły ciężkości. Istotny wpływ na wydajność odpływu ma spadek dna rury oraz kształt wpustu dachowego. Rury wchodzące w skład instalacji odwodnienia grawitacyjnego powinny być przez cały czas częściowo wypełnione wodą.



Konwencjonalne odwodnienie grawitacyjne

## Odwodnienie podciśnieniowe

W instalacjach ciśnieniowych zg. z normą DIN 1986-100:2016-12 ust. 14.3, ścieki z poszczególnych wpustów są doprowadzane do wspólnego pionu kanalizacyjnego poprzez przewody przyłączeniowe umieszczone pod konstrukcją dachową. Podczas odprowadzania wody deszczowej, w przewodzie zbiorczym wytwarza się podciśnienie zapewniające szybkie i efektywne odwodnienie połaci dachowej z wysoką prędkością przepływu. Ponieważ instalacja ciśnieniowa, ze względu na fizyczną zasadę działania opierającą się na podciśnieniu, pracuje przy całkowitym wypełnieniu rur, przewody poprowadzone pod dachem mogą być ułożone bez zachowania spadku, co pozwala lepiej wykorzystać niższe pomieszczenia. 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 instalacji odwodnienia deszczowego zarówno przy częściowym obciążeniu jak i w przypadku przeciążenia, np. podczas „ulewy 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, dlatego też nie należy narażać budynku na skutki możliwej cofki z kanalizacji. 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/m<sup>2</sup> zazwyczaj możliwe jest zastosowanie wyłącznie roślinności ekstensywnej, jednak nośność ok. 500 kg/m<sup>2</sup> 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 vegetacji, 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

Dachy zielone mogą przyjmować dużą część opadów oraz stopniowo odprowadzać je do systemu odwadniającego. W przypadku posadzek użytkowych na balkonach, loggiach i tarasach jest inaczej. Większa część wody powierzchniowej znajduje się bezpośrednio na nich, w niezmienną ilość. Dlatego proces odwodnienia musi przebiegać na dwóch poziomach: na

powierzchni i w warstwie drenażowej. Odwodnienie powierzchni balkonów i tarasów może odbywać się z zastosowaniem specjalnych systemów odpływowych. Takie systemy mogą sprawdzić się także w przypadku małych połaci dachu, np. nad garażami. Pod względem konstrukcyjnym odpowiadają one wpustom dachowym, są jednak 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 EN 1253-2 i posiadać ogólne świadectwo kontroli nadzoru budowlanego. 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.

### Ilość i rozmieszczenie

Liczbę wpustów niezbędną do instalacji na dachu ustala się poprzez podzielenie spływu opadów (l/s) z (częściowej) powierzchni dachu przez wydajność odpływu wybranego wpustu (również w

## Podstawowe wymagania

W celu odprowadzenia wody deszczowej należy zainstalować instalację odwadniającą. Odwodnienie może być rozwiązane w inny sposób wyłącznie w wyjątkowych przypadkach, kiedy nie powoduje to żadnego zagrożenia. Każde obniżenie poziomu w konstrukcji dachowej musi zostać wyposażone we wpust awaryjny. Przy odwadnianiu dachów płaskich zależy przestrzegać nośności dachu. Wpusty i przewody odpływowe muszą być tak dobrane, skonstruowane i zainstalowane, aby wykluczyć zastój wody, który przekracza nośność dachu.

l/s), z uwzględnieniem wysokości spiętrzenia. Wpusty dachowe umiejscowione wewnątrz powierzchni dachu muszą być umieszczone w najniższych punktach konstrukcji dachowej. Ponadto, zewnętrzne krawędzie kołnierza muszą znajdować się w odległości ok. 30 cm od wznoszących się elementów lub uszczelnienia dachu.

### Uszczelnienie

Wpust dachowy musi ściśle przylegać do pokrycia dachu. Łączenie można wykonać za pomocą kołnierza luźnego, stałego, klejonego lub zintegrowanego materiału wstęgowego.

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

Przykładowy wpust dachowy 62 z przykręcanym kołnierzem (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

# Norma DIN 1986-100

## 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.

### – **Odwodnienie grawitacyjne**

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**

Jako że podciśnieniowa instalacja odwadniająca poddawana jest w trakcie użytkowania działaniu ciśnienia, wszystkie elementy muszą być do siebie dopasowane z najwyższą precyzją. Wykonane zgodnie z projektem, całkowicie wypełnione przewody kanalizacji deszczowej mogą być układane bez spadku.

## Podstawa wyliczenia

Norma DIN 1986-100 podaje podstawę do wyliczenia spodziewanej ilości opadów, a mianowicie natężenie miejscowego deszczu pięciominutowego (Kostra).

Jest to wskaźnik służący do wyliczenia ilości opadów, której – w zależności od regionu – można się spodziewać statystycznie raz na pięć lat. Podczas wyliczenia przyjmuje się czas trwania opadów wynoszący pięć minut i mierzy ilość opadów w litrach na sekundę i hektar. Istotne znaczenie ma również plan połaci dachowej, współczynnik spływu oraz specyficzne wymiary i cechy danego systemu odpływowego.

# Słownik pojęć

## Atyka

Atyką 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. Może mieć postać kołnierza luźnego, stałego wzgl. klejonego lub zintegrowanej wstęgi materiału.

## 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 cieplej.

## 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

Leży na konstrukcji nośnej dachu i chroni go przed czynnikami atmosferycznymi. W przypadku dachów płaskich, pokrycie dachu stanowi warstwa uszczelnienia.

## 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.