



BEZPIECZEŃSTWO DACHÓW ZIMĄ



CWL

ROOF SAFETY MORA SWEDEN

Wydanie 1, 2017

Opady, wiatr i budynki

Prognozy meteorologiczne opierają się obecnie na danych z punktów pomiarowych rozmieszczonych co trzy kilometry. Dzięki temu prognozy mogą być bardzo „dokładne” na około pięć dób do przodu. Nie należy natomiast nadmiernie ufać prognozom na okres dłuższy niż 10 dni.

Szczegółowe prognozy dla konkretnych obszarów można kupić między innymi w Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej, aby uzyskać informacje, które pozwolą na przykład ocenić, czy trzeba przykryć materiały, osłonić rusztowanie, zbudować daszek lub odśnieżyć dach. Prognozy tego rodzaju mogą przyczynić się do poprawy bezpieczeństwa między innymi podczas wykonywania prac na dachu i przy montażu zabezpieczeń dachowych itp.

Naturalne armatki śnieżne

W okresie zimowym, gdy wiatr wieje w kierunku lądu znad otwartej wody, może wystąpić zjawisko tzw. „armatek śnieżnych”. Powietrze pobiera wtedy wilgoć z wody i gdy wiatr nadciąga nad zimne obszary lądowe, dochodzi do jej wytrącenia się w postaci mokrego i ciężkiego śniegu. Skutek można porównać do rezultatu działania armatki śnieżnej.

Jeśli wiatr jest silny, a budynek jest ustawiony w taki sposób, że wieje prostopadle do niego, po zawietrznej stronie dachu może zgromadzić się dużo śniegu z powodu turbulencji spowodowanej przez budynek i kształt dachu. Może nawet dojść do nierównomiernego obciążenia dachu, w wyniku którego konstrukcja pęknie i dach zawali się.

Nagromadzony śnieg może też nadmiernie obciążyć materiał pokrycia dachu, płotki przeciwśniegowe, drabiny dachowe i inne urządzenia znajdujące się na dachu. Nasze płotki przeciwśniegowe wytrzymują obciążenie 500 kg/m. b., ale duża ilość mokrego śniegu przy niesprzyjającym kącie nachylenia dachu może spowodować dużo większe obciążenie niż parametry projektowe konstrukcji dachu i płotków przeciwśniegowych, w wyniku czego zarówno płotki, jak i pokrycie dachu mogą zostać uszkodzone, a w najgorszym razie zerwane.

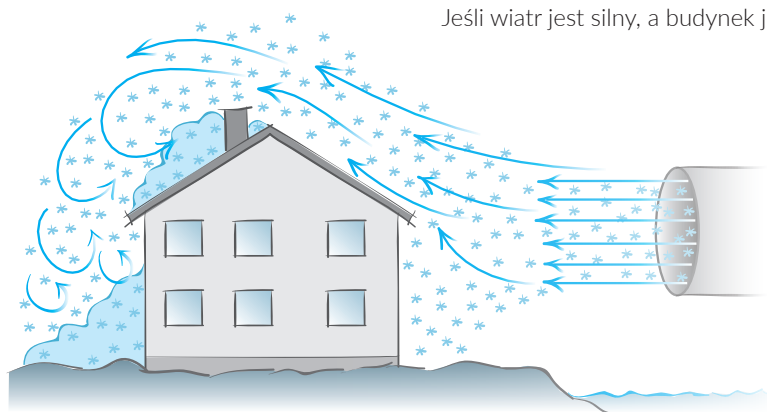
Jeśli natomiast budynek stoi w taki sposób, że wiatr wieje wzdłuż dachu i budynku, ryzyko wystąpienia turbulencji i niekorzystnego nagromadzenia się śniegu jest znacznie mniejsze.

Wiemy, że wieje i jak wieje, ale nie zawsze wiemy, jak dostosować sposób budowania do praw natury

Dostępnych jest wiele informacji i schematów dotyczących sposobu oddziaływania wiatru na budynki i dachy (na przykład w Eurokodzie). Mimo to wiele osób nie zastanawia się nad wzajemnym ustawieniem budynków, a także w zależności od ukształtowania terenu, położenia geograficznego, dominującego kierunku wiatru itd.

Rybacy i rolnicy od wielu pokoleń traktują opady i wiatr z pokorą, dostosowując swoje działania do tych czynników. Także lotnicy wiedzą, jak wykorzystać czynniki atmosferyczne i wiatr w swojej pracy.

Nie jest to równie oczywiste w przypadku na przykład architektów i budowlanców.



„Buduj dom zgodnie z wiatrem”

Przyroda ma swoje własne reguły gry. Jeśli je zrozumiemy i uwzględnimy, będziemy w stanie budować sprytniej i lepiej, dzięki czemu budynki będą odporne na przykład na silny wiatr i śnieżyce. Chodzi między innymi o to, by ustawiać budynki „z wiatrem”, a nie „pod wiatr”, a także o to, by kształt budynków i dachów umożliwiał jak najbardziej swobodny przepływ wiatru, którego nie powinny hamować przybudówki, zakamarki i występy. Jeśli będziemy budować bez wchodzenia w niepotrzebny konflikt z prawami przyrody, ograniczymy szkody powodowane przez czynniki atmosferyczne, zmniejszymy ilość pracy przy utrzymaniu nieruchomości i podniesiemy poziom bezpieczeństwa na dachach.

Śnieg i lód należy usuwać z dachu odpowiednio wcześniej

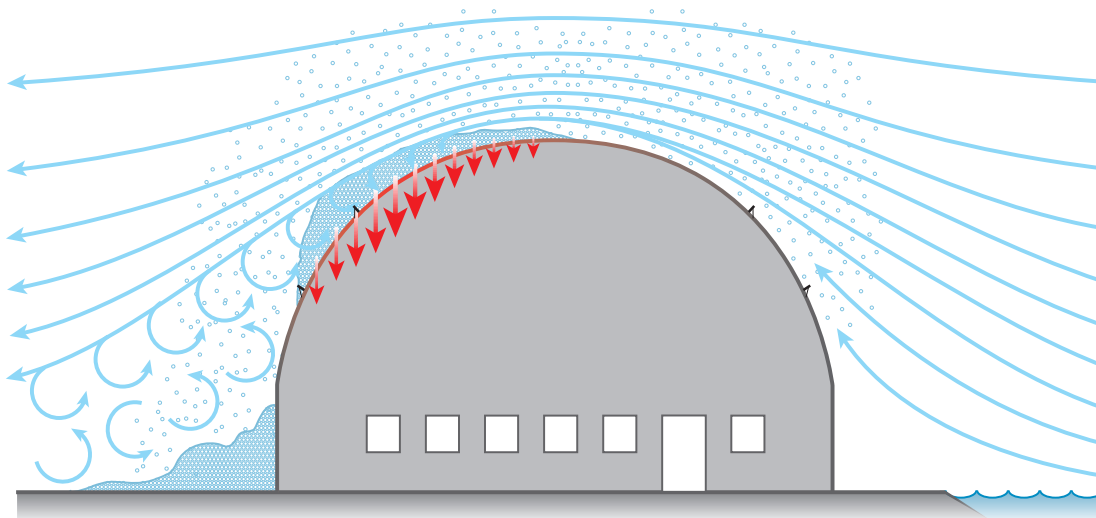
Aby dodatkowo poprawić bezpieczeństwo osób i rzeczy znajdujących się na dachach lub poniżej dachów, trzeba wyposażyć dachy między innymi w płotki przeciwśniegowe. Podczas odwilży ilość śniegu na dachu zmniejsza się, ale nowe opady mogą zwiększać obciążenie powyżej wytrzymałości konstrukcji dachu. Dlatego śnieg i lód trzeba usuwać z dachu, aby zapobiec nadmiernym obciążeniom i niekontrolowanemu zsuwaniu się śniegu na ziemię.

Normalnie ilość śniegu nie powinna przekraczać wytrzymałości konstrukcyjnej dachu, ale warunki śniegowe ulegają zmianie, podobnie jak wymagania wynikające z przepisów. Nowe budynki oraz rozrastanie się i/lub usuwanie roślinności również prowadzą do zmian oddziaływania opisanych czynników.

Dlatego właściciele nieruchomości powinni monitorować dachy swoich budynków.



Duży, kanciasty i wysoki budynek oraz niewielki, zaokrąglony i niski dom różnie reagują na czynniki atmosferyczne i wiatr, a ich wzajemne ustawienie względem siebie także wpływa na ilość zbierającego się śniegu. To powoduje, że wymagania związane z bezpieczeństwem dachów są różne.



Umieszczenie i orientacja budynku oraz kształt dachu mogą wspólnie doprowadzić do powstania „naturalnej armatki śnieżnej”, której działanie może spowodować zawalenie się dachu.



Odstraszający przykład:

Hala sportowa z łukową konstrukcją dachu. Dach pokryty membraną i z zamontowanymi płótkami przeciwsniegowymi.

Budynek znajduje się na wybrzeżu i stoi wzdłuż linii brzegowej.

Podczas opadów śniegu wiatr wiał od strony wody w kierunku lądu, prostopadle do budynku.

Wilgotny wiatr i opady śniegu sprawiły, że powstała „armatka śnieżna” wytwarzająca mokry i ciężki śnieg, który zbierał się po zawietrznej stronie dachu w wyniku turbulencji spowodowanej kształtem dachu.

W rezultacie obciążenie śniegiem było tak duże, że doszło do zerwania płótek przeciwsniegowych i zarwania się dachu!

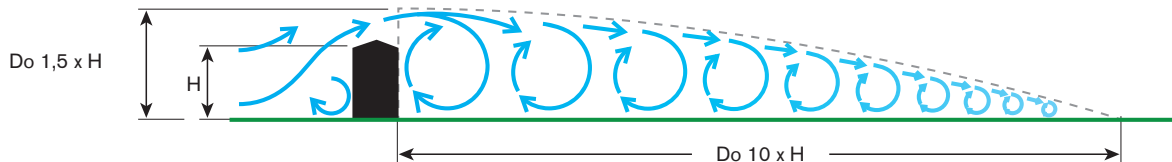
Należy zadbać o bezpieczeństwo dachu w okresie zimowym, opracowując plan odśnieżania dachu!

Przykładowy plan zamieściliśmy na stronie 19 niniejszej broszury.

Wiatr napotykaający na przeszkody może powodować problemy.

Wszędzie tam, gdzie wiatr zostaje nagle powstrzymany i musi zmienić kierunek, może dojść do wystąpienia turbulencji za przeszkodą. Na dachu może to prowadzić do gromadzenia się liści jesienią lub dużych ilości śniegu zimą.

Turbulencja to nieuporządkowany ruch powietrza, do którego dochodzi, gdy równomierny przepływ powietrza zostaje zakłócony przez nieregularne zawirowania. Turbulencja może mieć przyczyny mechaniczne lub termiczne.

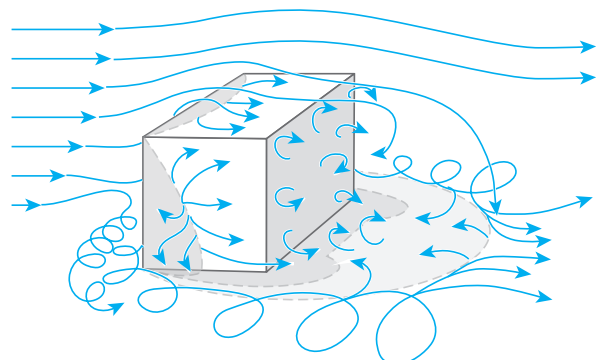


Turbulencja mechaniczna powstaje wokół, a w szczególności za obiektami takimi jak budynki, skały, drzewa itp., które zmuszają powietrze do zmiany kierunku bez przywrócenia jego pierwotnego ruchu za przeszkodą.

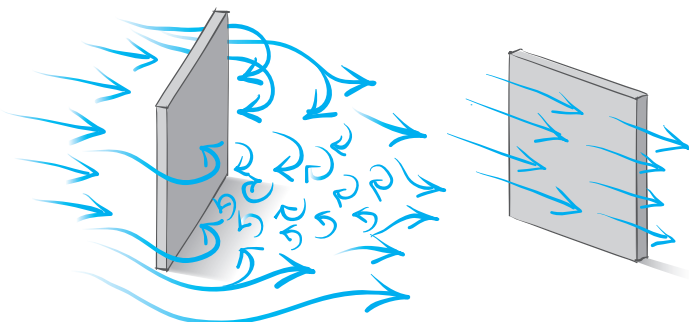
Turbulencja termiczna powstaje w wyniku mieszania się powietrza, do którego dochodzi w związku ze zjawiskami termicznymi.

Zależnie od kształtu i wielkości przeszkody, prędkości wiatru i rozkładu temperatury powietrza turbulencja może utrzymywać się przez różny czas za obiektem, który ją spowodował.

Bardzo ogólna zasada mówi, że obszar turbulencji jest 1,5 raza wyższy niż powodujący ją obiekt i może rozciągać się za obiektem na odległość nawet 10 razy większą od jego wysokości.
(W kontekście konstrukcyjnym przy obliczaniu obciążenia śniegiem przyjmuje się współczynnik 2 razy wysokość przeszkody.)



Przykładowa przeszkoda wywołująca turbulencję mechaniczną.

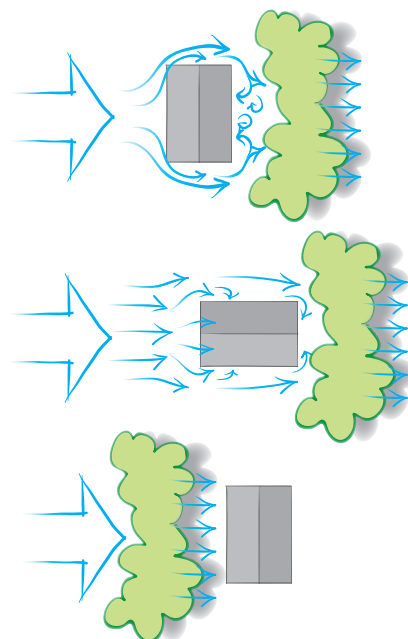


Kształt i ustawienie przeszkody w stosunku do kierunku wiatru decydują o wielkości turbulencji.

Na terenach górskich powietrze znajdujące się przy ziemi często jest zmuszone do przepływu zgodnie z kierunkiem dolin. Z tego powodu kierunek wiatru w dolinach często różni się znacznie od kierunku wiatru wiejącego nad szczytami. To z kolei sprawia, że na pograniczu różnych kierunków wiatru łatwo dochodzi do turbulencji.

W miejscu, w którym schodzą się dwie doliny i mieszają się dwa strumienie powietrza, wiatr może być zatem co najmniej niespokojny. Na wysokości, na której występują silne zaburzenia wiatru dochodzi zawsze do bardziej lub mniej intensywnej turbulencji, ponieważ poszczególne warstwy powietrza „zderzają się” i mieszają ze sobą.

Turbulencja termiczna występuje wokół baniek nagrzanego powietrza, które wznoszą się i zakłócają otaczające je powietrze. Intensywność tego zjawiska zmienia się w czasie.

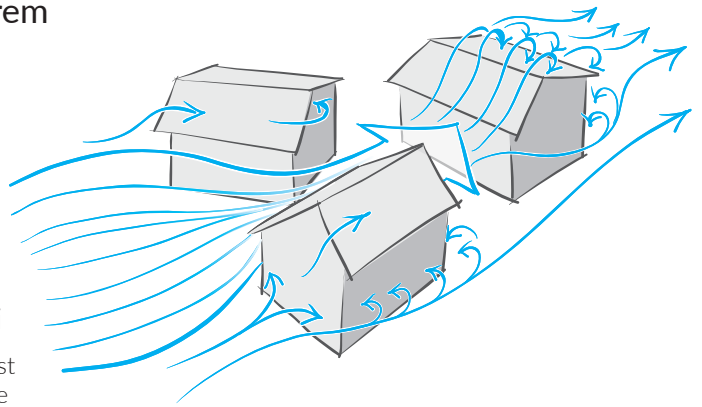


Umieszczenie budynku w stosunku do dominującego kierunku wiatru oraz pełniącej rolę filtra roślinności również wpływa na obciążenie dachu śniegiem.

Inne zjawiska i określenia związane z wiatrem

Efekt Venturiego

Prędkość wiatru zwiększa się, gdy powietrze zostanie ściśnięte, na przykład między ścianami dwóch budynków. Zjawisko to nosi nazwę efektu Venturiego. Prędkość wiatru może się znacznie zwiększyć, a z tyłu budynków powietrze jest często bardzo niespokojne i występują turbulencje oraz wiry.



Obracanie się wiatru wraz ze wzrostem wysokości

Najczęściej im wyżej się znajdujemy, tym silniej wieje. Wiatr jest napędzany poziomymi różnicami ciśnienia, a hamowany przede wszystkim w wyniku tarcia o ziemię.

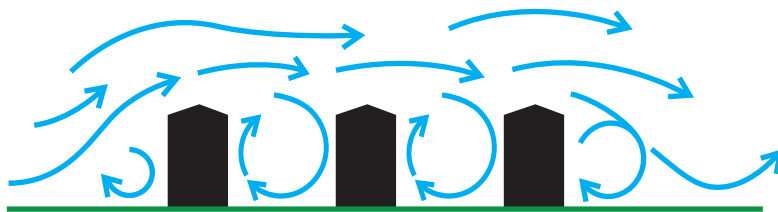
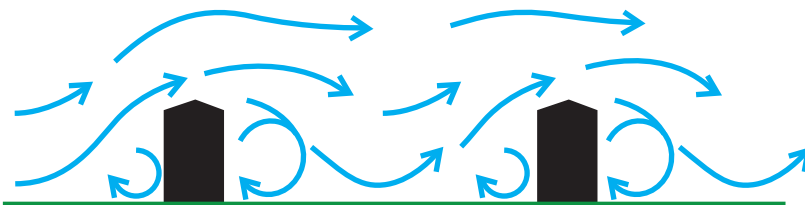
Na naszej szerokości geograficznej kierunek wiatru obraca się zwykle w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara wraz ze wzrostem wysokości nad ziemią. Zasada jest taka, że wiatr na wysokości jest silniejszy i nieco obrócony zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

Jeśli powietrze zostanie wtłoczone do „leja” między dwoma ustawionymi ukośnie budynkami, trzeci budynek jest narażony na silny wiatr powodujący turbulencje na dachu i za budynkiem.

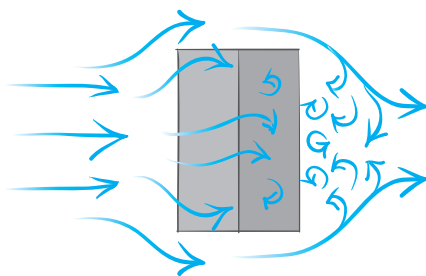
Wiry

W pewnych warunkach powietrze, którego przepływ został zakłócony, tworzy wiry za przeszkodą. Wiry te utrzymują się w tym samym miejscu nad ziemią, a wiruje zasadniczo ciągle to samo powietrze.

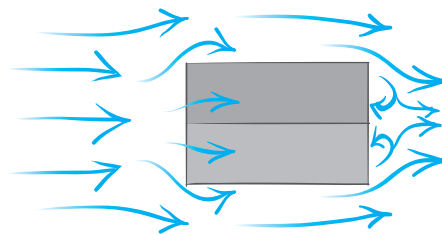
Wiry mają mniej więcej taką samą wielkość co obiekt, który je wywołał. Wir jest napędzany przez wiatr wiejący ponad nim. Ponieważ wir jest stosunkowo okrągły, pionowa i pozioma prędkość powietrza jest w nim mniej więcej taka sama.



Różne odległości między takimi samymi budynkami mogą powodować całkowicie odmienne odczuwanie wiatru.



„Wiatr przeciwny”



„Wiatr zgodny”

„Wiatr przeciwny” i „wiatr zgodny”
odmiennie oddziałują na dach.

Prawa przyrody wpływają na budynek, dach i bezpieczeństwo dachu

Wpływ zjawisk meteorologicznych na projekt budynku.

Ludzie budują domy od zawsze. Przez pokolenia nauczyliśmy się podstawowych zasad, które określają jak i gdzie powinniśmy budować, by uniknąć problemów związanych na przykład z wilgocią, silnym wiatrem i obciążeniem śniegiem. Występujące obecnie dążenie do projektowania domów zgodnie z modą i ustawianie ich w wymagających miejscach sprawiły, że wiedza ta poszła w zapomnienie, w wyniku czego budujemy dziś wysokie i kanciaste budynki w miejscach „złych” z punktu widzenia czynników atmosferycznych.

Gdzie, co i jak?

Aby nie doprowadzać do zbyt dużego konfliktu z prawami przyrody, przy wyborze umiejscowienia i projektowaniu budynku należy uwzględnić pewne czynniki meteorologiczne i geograficzne.

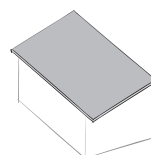
- Czy budynek stanie na płaskiej i otwartej powierzchni, w dolinie, na zboczu wzniesienia czy na szczycie wzgórza?
- Czy budynek będzie stać w oddaleniu wśród drzew i roślinności czy blisko innych budynków?
- Czy jest to budynek parterowy czy wielopiętrowy?
- Czy budynek będzie duży, wysoki i długi czy mały, niski i krótki?
- Jaki będzie kształt dachu budynku?
- Czy na dachu będą jakieś nadbudówki?
- Jakim materiałem będzie pokryty dach?
- Czy na dachu zostaną zamontowane jakieś specjalne urządzenia?
- Jak zostanie rozwiązane wejście na dach?
- Jak zostanie rozwiązana komunikacja na dachu?
- Jakie zabezpieczenia dachowe zostaną zamontowane?
- Jak będą wyglądać i jak zostaną zamocowane ewentualne konstrukcje zabezpieczające przed czynnikami atmosferycznymi?

„Skąd wiatr wie, w którą stronę wieć?”

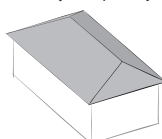
Wiatr to zjawisko, dzięki któremu natura osiąga równowagę, wyrównując różnice między obszarami wysokiego i niskiego ciśnienia. Im większa różnica ciśnienia, tym silniejszy wieje wiatr.

Kierunek wiatru określa się na podstawie tego, skąd wieje. A zatem wiatr zachodni wieje z zachodu, wiatr północny – z północy itd. Jeśli dojdzie do zachwiania równowagi i powstanie różnica ciśnienia, powietrze zaczyna przemieszczać się do miejsca, gdzie ciśnienie jest niższe.

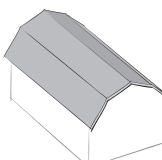
Podobnie jak budynek rzuca cień, tworzy także „cień wiatrowy” (zacisze po stronie zawietrznej), który należy uwzględnić przy planowaniu i projektowaniu budynków i przybudówek. Jest to szczególnie ważne w odniesieniu do wysokości budynków, kształtu dachu oraz wzajemnego umiejscowienia budynków względem siebie i względem topografii terenu.



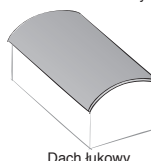
Dach jednospadowy



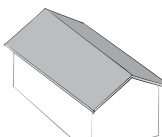
Dach czterospadowy



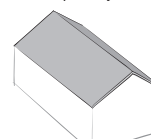
Dach mansardowy



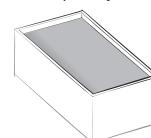
Dach łukowy



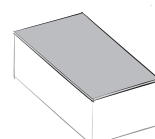
Dach dwuspadowy z okapem



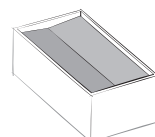
Dach dwuspadowy bez okapu



Dach płaski z aktyką



Dach płaski



Dach wklęsły

Umiejscowienie, wielkość i architektura budynku, a także kształt dachu wpływają na obciążenie dachu wiatrem i śniegiem oraz na wymagane zabezpieczenia dachowe.



Na ilość śniegu na dachu wpływ mają temperatura, ukształtowanie terenu, warunki wiatrowe, położenie domu i kształt dachu. Różne rodzaje śniegu noszą różne nazwy, na przykład: puch świeży - puch zsiadły - szreń - lodoszreń - śnieg mokry - śnieg ziarnisty - firn - deszcz ze śniegiem i tak dalej.

Taka sama ilość śniegu, niezależnie od tego, czy jest on suchy czy mokry, waży tyle samo.

Wielkość opadów śniegu ocenia się na podstawie ilości przybywającego śniegu:

Małe opady śniegu – grubość pokrywy śnieżnej zwiększa się o mniej niż 0,5 cm na godzinę.

Średnie opady śniegu – grubość pokrywy śnieżnej zwiększa się o 0,5-4 cm na godzinę.

Duże opady śniegu – grubość pokrywy śnieżnej zwiększa się o co najmniej 4 cm na godzinę.

Śnieg zbity przez wiatr waży więcej niż śnieg padający swobodnie.

Czym właściwie jest śnieg?

Śnieg to zamrznięta woda, tworząca dużą liczbę drobnych kryształków lodu. Temperatura ma duży wpływ na rodzaj powstających kryształków. Dlatego płatki śniegu powstające w różnych temperaturach różnią się między sobą wyglądem. Płatki śniegu są często duże w temperaturze około zera, a mniejsze podczas silnego mrozu.

Aby doszło do opadów śniegu, muszą zostać spełnione pewne warunki:

- Do powstania śniegu konieczna jest chmura, z której mogą wystąpić opady. Chmury tego rodzaju powstają wtedy, gdy zostanie wymuszony ruch powietrza w górę, a następnie ulega ono ochłodzeniu i dochodzi do kondensacji pary wodnej tworzącej chmurę. Odbywa się to zasadniczo na trzy sposoby:
 - W obecności ciepłego lub zimnego frontu.
 - Gdy powietrze zostanie ogrzane nad stosunkowo ciepłą powierzchnią wody w okresie zimowym.
 - Gdy powietrze napotka na przeszkodę terenową.
- Temperatura przy powierzchni ziemi musi być poniżej zera albo nie więcej niż parę stopni powyżej zera.

Gdy płatki śniegu docierają do ziemi lub powierzchni dachu, gromadzą się warstwami. Zimny świeży śnieg tworzy lekką i puszystą warstwę, natomiast mokry świeży śnieg tworzy bardziej zbitą warstwę.

Obciążenie dachu śniegiem

Powszechnie panuje przekonanie, że śnieg staje się cięższy, gdy zaczyna się topić. Nie jest to zgodne z prawdą. Śnieg robi się bardziej zbity, ale ciężar pozostaje taki sam. Ciężar masy śniegu nie ulega normalnie zmianie, jeśli tylko śnieg kurczy się i nie przybywa go w wyniku opadów. Może natomiast dojść do przesunięcia środka ciężkości warstwy śniegu.

Obciążenie dachu zmienia się, gdy pada świeży śnieg, który układa się na starym.

Jeśli zacznie padać deszcz, ciężar śniegu może się zwiększyć, jeśli zatrzymuje on więcej wody niż ścieka z dachu. Często duża część wody deszczowej zatrzymuje się w śniegu i dochodzi do zwiększenia obciążenia dachu. Trudno ocenić, o ile wzrasta ciężar, ponieważ część wody deszczowej może ściekać z dachu, a rozkład obciążenia może być nierównomierny z powodu ruchu śniegu i występowania różnych przeszkód na dachu.

Grubość pokrywy śnieżnej na ziemi jest dobrym wskaźnikiem orientacyjnym

Dobrym sposobem na ocenienie ilości śniegu zalegającego na dachu jest zmierzenie grubości pokrywy śnieżnej na ziemi. Następnie stosuje się współczynnik przeliczeniowy wynoszący od 0,8 do 2,0 zależnie od kształtu i kąta nachylenia dachu.

Gęstość śniegu

Świeży śnieg ma gęstość 30-100 kg/metr sześcienny. Oznacza to, że 100 mm świeżego śniegu odpowiada 3-10 mm deszczu.

Przy obliczaniu obciążenia śniegiem obowiązuje zasada, że 1 mm stopionego śniegu na 1 metr kwadratowy odpowiada 1 litrowi lub 1 kg wody. 100 mm śniegu zbitego przez wiatr o gęstości 200 kg/m³ odpowiada 20 mm wody lub 20 kg na powierzchni 1 metra kwadratowego.

Różne rodzaje śniegu nie ważą tyle samo

Rodzaj śniegu	kg/m ³
Bardzo puszysty śnieg	< 30
Świeży suchy śnieg	30-100
Świeży mokry śnieg	100-200
Świeży śnieg zbity przez wiatr	200
Zbity śnieg późną zimą	200-300
Śnieg pod koniec roztopów wiosną	400

Pamiętaj!

Nachylenie dachu i zmiany temperatury mogą spowodować pojawienie się „zagrożenia lawinowego” na dachu!

Obciążenie śniegiem może być ponad 10 razy większe, zależnie od tego, czy na dachu leży bardzo puszysty śnieg czy śnieg wiosenny.

Dach należy odśnieżać dla bezpieczeństwa

Podczas odśnieżania należy pozostawić na dachu warstwę śniegu o grubości 10-20 cm, aby ochronić pokrycie dachu. Przy większych kątach nachylenia dachu śnieg można często zepchnąć, tak aby zsunął się z dachu. Dachy bardziej płaskie trzeba natomiast odśnieżyć ręcznie.

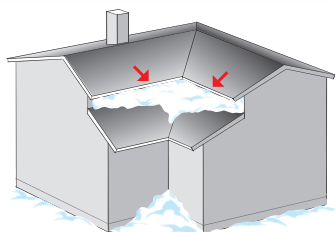
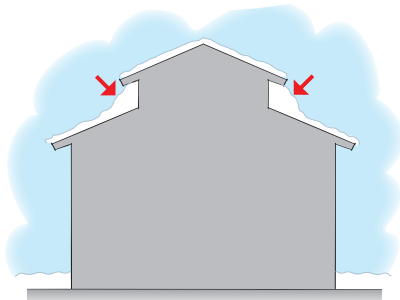
Odśnieżanie to ciężka praca. Sama szufla waży około 1,5 kg i mieści około 50 litrów śniegu. A zatem zależnie od rodzaju śniegu każda napełniona szufla może ważyć od 3 do 20 kg.

Jest to także praca wykonywana na wysokości, w śliskich i zimnych warunkach i wymaga zabezpieczeń dachowych przystosowanych do zamocowania osobistego sprzętu zabezpieczającego przed upadkiem z wysokości, dzięki któremu odśnieżanie dachu będzie można przeprowadzić bezpiecznie.

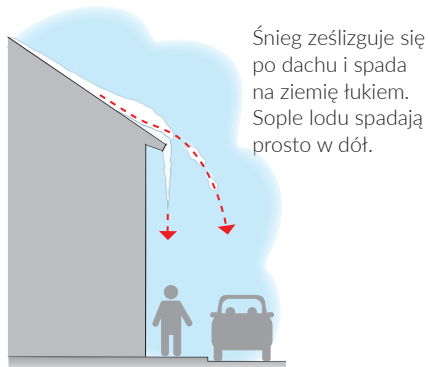


Śnieg może być piękny, a jednocześnie zdradliwy, szczególnie na dachu.

Konstrukcję dachu i płotki przeciwśniegowe należy dobrać odpowiednio do rzeczywistych warunków śniegowych!



Kształt dachu wpływa na ruch powietrza. Wszelkiego rodzaju przeszkody powodują powstawanie turbulencji, w wyniku których liście i śnieg gromadzą się w miejscach zacisznych.



Śnieg ześlizguje się po dachu i spada na ziemię tukiem. Sople lodu spadają prosto w dół.



Śnieg i lód na dachu

Świeży śnieg waży 30-50 kg na metr sześcienny. Śnieg wilgotny, lub śnieg którego przybywa stopniowo i leży długo na dachu może być ponad dziesięć razy cięższy. Duże zmiany temperatury przeplatane opadami śniegu mogą także spowodować, że na dachu wystąpi niebezpieczeństwo lawin z uwagi na występowanie różnych warstw śniegu, które mogą ślizgać się jedna na drugiej. Dlatego dach trzeba przez cały czas monitorować i w razie potrzeby oczyścić ze śniegu i lodu.

Kształt dachu ma wpływ na gromadzenie się śniegu

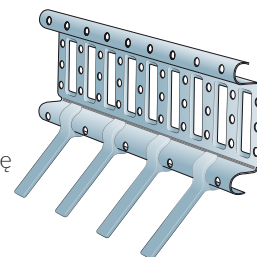
Występy, zakamarki i przybudówki na dachu zakłócają ruch powietrza, w wyniku czego śnieg może się gromadzić w tych miejscach, w których jest zacisznie. Tego rodzaju dach wymaga odpowiedniego zaprojektowania oraz dodatkowego monitorowania i kontroli, by nie wystąpiło ryzyko niekontrolowanego zsuwania się śniegu lub zbyt duże obciążenia punktowe konstrukcji dachu i znajdujących się na nim urządzeń.

Pokrycie i elementy montażowe

Zamontowane urządzenia, na przykład drabiny dachowe, pomosty dachowe i anteny satelitarne wpływają na tworzenie się zasp i przeszkadzają w ześlizgiwaniu się śniegu z dachu. Dlatego ich zamocowania muszą mieć tak dobrane parametry, by wytrzymały występujące obciążenia.

Straty ciepła

Straty ciepła stanowią częstą przyczynę tworzenia się lodu na dachu. Można to łatwo sprawdzić za pomocą kamery termowizyjnej także zawsze opłaca się wyeliminowanie takich strat.



Płotki przeciwśniegowe z prętami przeciwlodowymi

Płotki przeciwśniegowe i pręty przeciwlodowe to dwa rodzaje zabezpieczeń, które pozwalają utrzymać śnieg i lód na dachu. Płotek przeciwśniegowy wytrzymałe obciążenie 500 kg na metr bieżący (5 kN/m). Umieszczenie płotków decyduje o tym, jak skutecznie uniemożliwione zostanie zsuwanie się śniegu z dachu. Pręty przeciwlodowe zatrzymują na dachu zsuwające się masy lodu i zapobiegają spadaniu brył lodowych.

Płotek przeciwśniegowy pełni także rolę oparcia dla stóp podczas prac w pobliżu okapu lub w miejscu załamania połaci dachu (np. dach mansardowy), a jego parametry pozwalają na zamocowanie osobistego sprzętu zabezpieczającego przed upadkiem z wysokości, dzięki czemu można bezpiecznie i w kontrolowany sposób usunąć śnieg z dachu.

Ciążar śniegu i lodu, na przykład przy rynnie/okapie dachu może podczas odwilży lub gdy dochodzi do strat ciepła przez dach, może zwiększyć ciśnienie znajdującej się pod spodem wody z roztopów, która będzie przenikać przez nieszczelności w powłoce i pokryciu dachu.

Zawsze istnieje ryzyko przeciążenia śniegiem dachu, płotków przeciwśniegowych i innych urządzeń na dachu.

W takim przypadku śnieg trzeba natychmiast usunąć z dachu!

Należy opracować plan odśnieżania i przestrzegać go! (patrz strona 19)

Na bezpieczeństwo na dachu wpływają typ dachu, kąt nachylenia, rodzaj pokrycia i zamontowane na nim urządzenia

Na opady śniegu nie mamy wpływu. W okresie zimowym różne jego ilości opadowe są rozpraszane w poszczególnych częściach kraju. Niezależnie od miejsca opadów, duża część śniegu jest odbierana przez dachy budynków. Śnieg gromadzi się tam i wcześniej lub później może stać się zagrożeniem dla budynku, ludzi i otoczenia. Związane z tym skutki pociągają za sobą koszty.

Jak natura przyczynia się do obniżenia bezpieczeństwa na dachach

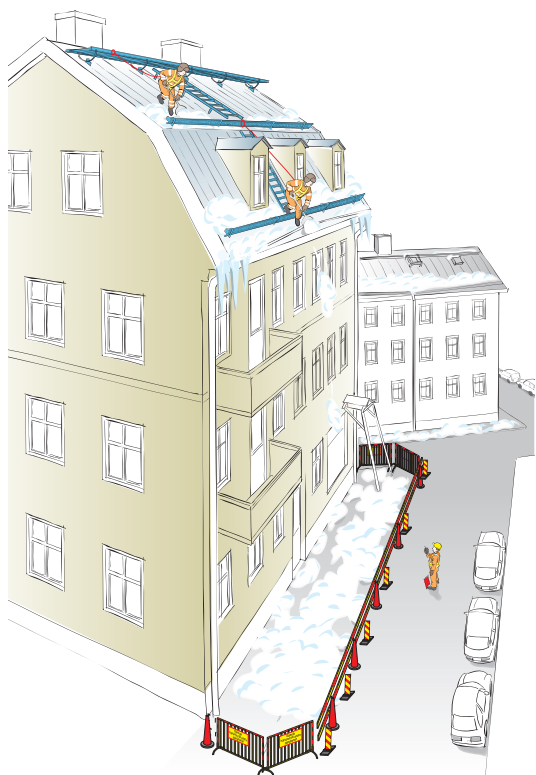
Zależnie od położenia budynku i kształtu dachu, powstające zasy i nagromadzenia śniegu mogą powodować przeciążenie konstrukcji dachu. Masy śniegu mogą także stwarzać „zagrożenie lawinowe”, które może być śmiertelnie niebezpieczne dla każdego, kto znajduje się poniżej dachu – jeśli dojdzie do niekontrolowanego zsunięcia się śniegu.

Firma CWL działa na rzecz poprawy bezpieczeństwa na dachach

Dużym obciążeniami od śniegu i niekontrolowanemu zsuwaniu się śniegu można zapobiegać między innymi poprzez wyposażenie dachu w płotki przeciwśniegowe oraz specjalne kijki z poręczkami do kontroli grubości pokrywy śnieżnej. Trzeba też opracować procedury planowego odśnieżania dachu.

Na dachu powinny znajdować się stałe drogi dostępu i pomosty dachowe, do których można także zamocować osobisty sprzęt zabezpieczający przed upadkiem z wysokości, który pozwala na swobodne poruszanie się po dachu przy jednoczesnym ciągłym zakotwieniu.

Odpowiednie zabezpieczenia dachowe sprawiają, że na dachu można przebywać bezpiecznie w każdych warunkach atmosferycznych i o każdej porze roku.



Odśnieżanie dachu

Właściciel nieruchomości powinien sprawdzić, czy osoby, które będą odśnieżać dach mają udokumentowane kwalifikacje i używają wymaganych zabezpieczeń. Trzeba także odgrodzić obszar na ziemi poniżej dachu, a nadzorująca to miejsce osoba powinna mieć przez cały czas kontakt z pracownikami odśnieżającymi dach.

Osoba nadzorująca prace z ziemi na ulicy lub drodze, po której poruszają się pojazdy, powinna być odpowiednio przeszkolona.

Przed rozpoczęciem prac należy omówić sposób ich przeprowadzenia z zarządcą drogi/gminą.



„Bezpieczne odśnieżanie” to szkolenie dla osób odśnieżających dach kończące się uzyskaniem certyfikatu.

Wielu właścicieli nieruchomości wymaga, by zatrudnione do odśnieżania osoby miały świadectwo ukończenia tego szkolenia.

Szkolenie nie obejmuje jednak wiedzy z zakresu kontroli zabezpieczeń dachowych i stosowania osobistego sprzętu zabezpieczającego przed upadkiem z wysokości.

Należy zawsze przeprowadzić analizę ryzyka związaną z możliwością gwałtownego zsunięcia się śniegu i lodu, a także przed rozpoczęciem prac przy odśnieżaniu.

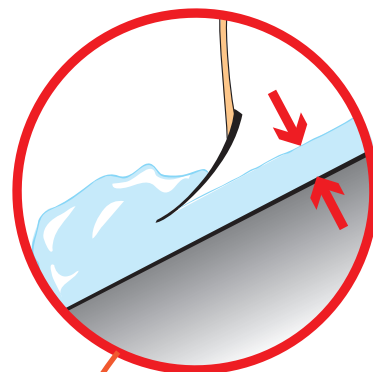
Jeśli istnieje szczególne ryzyko spowodowania obrażeń ciała u osób przez spadający z dachu lód i śnieg, trzeba umieścić odpowiednie zabezpieczenia wzdłuż całego dachu budynku.

Bezpieczne odśnieżanie dachu

Bezpieczne odśnieżanie dachu wymaga stosowania odpowiednich środków pomocniczych i prawidłowo zamontowanych zabezpieczeń dachowych.

Odśnieżać dach równomiernie na obu połowach, by nie doszło do nierównomiernego obciążenia jego powierzchni przez zbyt dużą ilość śniegu. Opracować plan odśnieżania w porozumieniu z konstruktorem.

Używać osobistego sprzętu zabezpieczającego przed upadkiem z wysokości z funkcją amortyzacji. Zakotwić się do relingu kalenicowego lub pomostu dachowego. Na dachu powinny zawsze przebywać co najmniej dwie osoby!



Pozostawić warstwę 10-20 cm śniegu. Nie dojdzie wtedy do uszkodzenia pokrycia dachu.

Zrzucić na ziemię jednorazowo tylko niewielkie ilości śniegu i lodu. Duże ilości śniegu mogą spowodować uszkodzenie na przykład daszków, elewacji i szyldów.

Dach powinien wytrzymać obciążenie 100-550 kg śniegu/m².
Suchy śnieg waży 50-100 kg/m³.
Mokry śnieg waży 200-400 kg/m³.

Odgradzić obszar zagrożenia.

Odgradzenie należy wykonać zgodnie z zaleceniami Zarządu Ruchu Drogowego lub przepisami wydanymi przez gminę. (Na ilustracji pokazano przykładowe rozwiązanie)

Na ziemi musi zawsze przebywać co najmniej jedna osoba nadzorująca pracę!

Wymagania dotyczące płotków przeciwśniegowych

Szwedzka norma SS 83 13 35 zawiera następujące wymagania dotyczące płotków przeciwśniegowych:

- Powinny mieć wysokość co najmniej 150 mm.
- Odległość między powierzchnią dachu a dolną krawędzią płotka może wynosić maksymalnie 30 mm.
- Otwory w płotkach/przerwy między płotkami mogą mieć maksymalnie 50 mm.

W praktyce oznacza to, że płotek przeciwśniegowy powinien składać się z co najmniej trzech biegnących wzdłuż rurek albo być wykonany z profilowanej blachy perforowanej. Płotek przeciwśniegowy powinien wytrzymać rozłożone obciążenie śniegiem co najmniej 5 kN/m (500 kg/m) w kierunku spadku dachu. Powinien także umożliwiać wykorzystanie go do zamocowania osobistego sprzętu zabezpieczającego przed upadkiem z wysokości.

Płotki przeciwśniegowe należy zawsze montować jak najbliżej okapu i załamania połaci dachu.

Dachy o małym kącie nachylenia,
maks. 6° (1:10)

Bezpieczne odśnieżanie wymaga bezpiecznego zakotwienia!

Osobisty sprzęt zabezpieczający przed upadkiem z wysokości można zakotwić do pomostu dachowego, relingu kalenicowego, drabiny dachowej, balustrady, ucha mocującego i płotka przeciwniegowego.

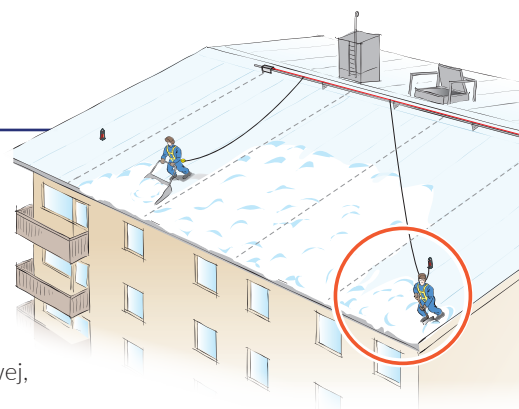
W razie potrzeby należy zastosować dwa zamocowania w dwóch różnych punktach kotwienia, aby zmniejszyć ryzyko ruchu wahadłowego na linii w razie spadnięcia poza krawędź dachu. Jest to szczególnie ważne, gdy praca odbywa się przy narożniku dachu.

Towarzystwa ubezpieczeniowe a bezpieczeństwo na dachach

Właściciel ubezpieczonej nieruchomości chce oczywiście otrzymać odszkodowanie, gdy dojdzie do jakiegoś zdarzenia. Ogólnie można powiedzieć, że zaniechanie dbałości o swoje mienie może doprowadzić do tego, że w razie szkody nie zostanie wypłacone odszkodowanie. Wymagania dotyczące domów prywatnych i nieruchomości komercyjnych różnią jednak nieco od siebie.

Normalnie dachy budynków nie powinny wymagać odśnieżania w związku z obciążeniem. W rejonach o zmiennej pogodzie lub w przypadku domów ze słabo zaizolowanym ogrzewanym poddaszem występuje ryzyko tworzenia się niebezpiecznych sopli lodu oraz nacisku lodu, który może powodować przeciekanie wody. W takich przypadkach należy usuwać śnieg na bieżąco i dbać o to, by na dachu nie tworzył się lód.

Najlepiej skorzystać z pomocy certyfikowanego odśnieżacza dachów.



Sople lodowe mogą tworzyć się szybko!

Sople to istotny powód do oczyszczania dachu!

Długość: 0,5 m

... może ważyć do **2 kg**

Długość: 1 m

... może ważyć do **20 kg**

Długość: 2 m

... może ważyć do **50 kg**

Prawo Budowlane - ustawa z dnia 7 lipca 1994 (Dz.U. nr 89 poz. 414)

Art. 61. Właściciel lub zarządca obiektu budowlanego jest obowiązany:

2) zapewnić, dochowując należytej staranności, bezpieczne użytkowanie obiektu w razie wystąpienia czynników zewnętrznych oddziałujących na obiekt, związanych z działaniem człowieka lub sił natury, takich jak: ... , silne wiatry, intensywne opady atmosferyczne, ... , w wyniku których następuje uszkodzenie obiektu budowlanego lub bezpośrednie zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia lub środowiska.

Art. 62. 1 Obiekty budowlane powinny być w czasie ich użytkowania poddawane przez właścicieli lub zarządcę kontroli:

3) bezpiecznego użytkowania obiektu każdorazowo w przypadku wystąpienia okoliczności, o których mowa w art. 61 pkt. 2;

Nieruchomości komercyjne

Dach powinien wytrzymać występujące obciążenia śniegiem, ale duże dachy hal sportowych, centrów handlowych, szkół itp. mogą mieć delikatną konstrukcję. Dlatego należy zlecić konstruktorowi ocenę wytrzymałości i sporządzić plan odśnieżania dachu. Należy także zadbać o zamontowanie odpowiedniej ilości płotków przeciwniegowych, które zatrzymają śnieg na dachu.

Umowę o odśnieżanie najlepiej podpisać z firmą, która sprawdzi dach i zabezpieczenia dachowe przed rozpoczęciem i po zakończeniu sezonu śnieżnego. Należy zażądać odpowiedniej dokumentacji przed rozpoczęciem, w trakcie i po zakończeniu prac. Trudno jest uzyskać odszkodowanie z ubezpieczenia w przypadku szkód spowodowanych przez wodę przedostającą się z dachu. Dlatego zawsze taniej jest utrzymywać dach w odpowiednim stanie niż być zmuszonym do naprawy uszkodzeń.

Domy prywatne

Osoby prywatne mają zapewnioną szerszą ochronę ubezpieczeniową w związku ze szkodami spowodowanymi przez śnieg, ale nie można zaniechać dbałości o odpowiedni stan dachu.

Należy zadbać o odpowiednie zabezpieczenia dachowe/zamontowanie płotków przeciwniegowych oraz zaopatrzyć się we własny sprzęt zabezpieczający przed upadkiem z wysokości. Dobrze jest poradzić się specjalisty, czy odśnieżanie dachu jest konieczne, a jeśli tak, to jaką technikę odśnieżania należy zastosować.

Po wyjściu na dach trzeba zachować daleko posuniętą ostrożność, nawet jeśli ubezpieczenie pokrywa wiele szkód, które można spowodować. Większość szkód jest skutkiem zastosowania nieodpowiednich metod pracy lub niedostatecznych środków bezpieczeństwa.

Ubezpieczenie nie uratuje nikomu życia, więc nie należy podejmować żadnego ryzyka!



Obciążenie śniegowe dachu

Ocenia się, że na dachu jednospadowym, bez zasp śnieżnych, znajduje się około 80 procent ilości śniegu leżącego na ziemi. Zależnie od tego, w jakiej strefie śniegowej znajduje się budynek, można zatem teoretycznie oszacować ilość śniegu na dachu.

Na większych wysokościach temperatura zimą jest zwykle nieco niższa. Większa ilość opadów ma wtedy postać śniegu, co powoduje, że śniegu jest więcej niż wynika z opartej na danych statystycznych wartości dla danej strefy śniegowej. To samo dotyczy zboczy w terenie górzystym oraz dolin, gdzie lokalnie może występować większa ilość śniegu.

Ilość śniegu na dachu zależy także od tego, gdzie stoi budynek. W przypadku małych budynków, które stoją na otwartej przestrzeni, śnieg może być zwiewany z dachu przez wiatr, nawet gdy kąt nachylenia dachu jest większy niż 60°. Jeśli budynek stoi w pobliżu wysokich drzew lub innych wysokich budynków, śnieg zazwyczaj zalega na dachu. Na dużych dachach śnieg może się utrzymywać lub gromadzić się w zaspach, zależnie od kierunku wiatru.

Ocenia się, że na dachu dwuspadowym może zalegać 110 procent ilości śniegu leżącego na ziemi. W przypadku bardzo dużych dachów szacuje się, że ilość śniegu wynosi 100 procent, a więc na dachu jest tyle samo śniegu co na ziemi.

W miejscach, gdzie często wieje silny wiatr z tego samego kierunku, śnieg zwykle gromadzi się po stronie zawietrznej dachu, w wyniku czego na jednej połowie dachu jest więcej śniegu i w najgorszym razie może dojść do nierównomiernego obciążenia konstrukcji dachu.

Należy opracować plan odśnieżania dachu

Plan odśnieżania dachu opisuje, kiedy i w jaki sposób należy z dachu usuwać śnieg. W przypadku większych budynków konstruktor powinien przekazać plan odśnieżania inwestorowi podczas przekazania obiektu. Plan powinien następnie być dostępny dla osób odpowiedzialnych za odśnieżanie dachu.

Plan odśnieżania dachu powinien między innymi określać:

- Kiedy trzeba przeprowadzić odśnieżanie i przy jakiej ilości śniegu oraz jaki dominuje kierunek wiatru.
- Miejsca, w których występuje szczególne ryzyko gromadzenia się śniegu.
- Jak sprawdzić ilość zgromadzonego śniegu.
- Jak przeprowadzić odśnieżanie.

Plan odśnieżania dachu powinien być aktualny i należy go dostosowywać do ewentualnych nowych warunków i sytuacji, które mogą wystąpić.

Strefa śniegowa, kąt nachylenia dachu, otoczenie, kształt dachu, materiał pokrycia dachu i zabezpieczenia dachowe wpływają na to, ile śniegu zbiera się na dachu i jak zachowuje się śnieg.



Krótkie płotki przeciwśniegowe mogą łatwo ulec przecięciu.



Przeciążony płotek przeciwśniegowy, który oderwał się razem z fragmentem pokrycia dachu.

Parametry dachu, płotków przeciwśniegowych i zamocowań trzeba dobrać odpowiednio do obciążenia śniegiem

Przy obliczaniu obciążenia dachu śniegiem za punkt wyjścia przyjmuje się maksymalną prawdopodobną ilość śniegu na ziemi w danym rejonie na podstawie Eurokodu EN 1991-1-3 Obciążenie śniegiem oraz przepisów krajowych. Uwzględnia się także kształt dachu, jego kąt nachylenia oraz ryzyko tworzenia się zasp. Oddzielnie ocenia się wpływ wiatru, gromadzenie się śniegu, ryzyko zsuwania się śniegu i tworzenie się lodu.

Obliczenia przeprowadza się zasadniczo w oparciu o istniejące warunki i posiadane doświadczenie dotyczące aerodynamiki i wpływu kształtu dachu na powstawanie wirów powietrza i gromadzenie się śniegu.



Podczas normalnej zimy nie powinna zachodzić potrzeba odśnieżania dachu w związku z jego wytrzymałością. Może natomiast być konieczne odśnieżanie w celu uniknięcia sytuacji, w których spadający z dachu śnieg i lód mógłby spowodować obrażenia ciała u osób i szkody majątkowe. Dobrze dobrane i rozmieszczone płotki przeciwśniegowe powodują, że potrzeba odśnieżania dachu jest mniejsza.

Płotek przeciwśniegowy

... zapobiega niekontrolowanemu zsuwaniu się śniegu z dachu i umożliwia zamocowanie osobistego sprzętu zabezpieczającego przed upadkiem z wysokości.

... w przypadku nagromadzenia się dużej ilości śniegu umożliwia jego usunięcie z dachu w kontrolowany sposób.

... jest zaprojektowany do obciążenia 5 kN/m (500 kg/m) i powinien wytrzymać obciążenia, które mogą wystąpić w związku z zamocowaniem do niego osobistego sprzętu zabezpieczającego przed upadkiem z wysokości. Przy mniejszych odstępach między wspornikami niż 1,2 m płotek przeciwśniegowy wytrzymuje większe obciążenia.

Jeżeli istnieje niebezpieczeństwo dużego obciążenia śniegiem, trzeba go usunąć z dachu! Powinien być dostępny plan odśnieżania dachu.

Strefa śniegowa	Obciążenie śniegowe
1	0,7 kN/m ²
2	0,9 kN/m ²
3	1,2 kN/m ²
4	1,6 kN/m ²
5	2,0 kN/m ²

* Obciążenie śniegiem dla stref śniegowych 1 i 3 dotyczy obszarów znajdujących się na wysokości do 300 m nad poziomem morza.

Obciążenie śniegiem dla strefy śniegowej 5 dotyczy obszarów znajdujących się na wysokości do 570 m nad poziomem morza.

Obciążenie śniegiem dla wyżej położonych obszarów oblicza się według wzoru zamieszczonego u dołu tej strony.

Kąt nachylenia dachu	Obciążenie śniegowe, kN/m ²							
	0,7	0,9	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0	3,5
6°	86	67	50	38	30	24	20	17
10°	52	41	30	23	18	15	12	10
14°	38	30	22	17	13	11	8,9	7,6
18°	30	24	18	13	11	8,5	7,1	6,1
23°	25	19	14	11	8,7	7,0	5,8	5,0
27°	22	17	13	9,7	7,7	6,2	5,2	4,4
33°	20	15	11	8,6	6,8	5,5	4,6	3,9
38°	18	14	11	8,1	6,4	5,2	4,3	3,7
42°	18	14	10	7,9	6,3	5,0	4,2	3,6
45°	18	14	10	7,8	6,3	5,0	4,2	3,6
50°	18	14	11	7,9	6,3	5,1	4,2	3,6
55°	19	15	11	8,3	6,7	5,3	4,4	3,8

Maksymalna odległość w metrach między płotkami przeciwśniegowymi na dachu dwuspadowym przy różnych kątach nachylenia, obliczona dla współczynnika kształtu 0,8.

Kąt nachylenia dachu	Obciążenie śniegowe, kN/m ²							
	0,7	0,9	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0	3,5
6°	78	61	46	34	27	22	18	16
10°	45	35	26	20	16	13	10	9,0
14°	31	24	18	13	11	8,6	7,2	6,2
18°	23	18	14	10	8,2	6,5	5,5	4,7
23°	18	14	11	7,9	6,3	5,1	4,2	3,6
27°	16	12	9,4	7,0	5,6	4,5	3,7	3,2
33°	14	11	8,3	6,2	5,0	4,0	3,3	2,8
38°	13	10	7,8	5,9	4,7	3,7	3,1	2,7
42°	13	10	7,6	5,7	4,6	3,7	3,0	2,6
45°	13	10	7,6	5,7	4,5	3,6	3,0	2,6
50°	13	10	7,7	5,8	4,6	3,7	3,1	2,6
55°	14	11	8,1	6,0	4,8	3,9	3,2	2,8

Maksymalna odległość w metrach między płotkami przeciwśniegowymi na dachu dwuspadowym przy różnych kątach nachylenia, obliczona dla współczynnika kształtu 0,8-1,1. (Stosuje się w Szwecji.)

Wzór do obliczenia obciążenia śniegiem na wysoko położonych obszarach:

Strefa śniegowa 1* Powyżej 300 m nad poziomem morza: $0,007 \cdot \text{Wysokość nad poziomem morza} - 1,4$ = Obciążenie śniegiem w kN/m²

Strefa śniegowa 3* Powyżej 300 m nad poziomem morza: $0,006 \cdot \text{Wysokość nad poziomem morza} - 0,6$ = Obciążenie śniegiem w kN/m²

Strefa śniegowa 5* Powyżej 70 m nad poziomem morza: $0,93 \cdot \exp(0,00134 \cdot \text{Wysokość nad poziomem morza})$ = Obciążenie śniegiem w kN/m²

W ten sposób można zmierzyć grubość pokrywy śnieżnej i obliczyć, ile waży śnieg na metr kwadratowy:

- 1 Posłużyć się otwartą rurą o znanej średnicy wewnętrznej, na przykład kawałkiem rury spustowej.
- 2 Wbić rurę w śnieg aż do powierzchni dachu.
- 3 Wyciągnąć rurę, uważając, by śnieg się nie wysunął.
- 4 Zważyć pobrany śnieg (w gramach).
- 5 Obliczyć ciężar w kg/m² według tego wzoru:

$$\frac{\text{Zmierzona masa w gramach}}{0,0785 \times \text{Średnica (cm)} \times \text{Średnica (cm)}}$$

Przyjmijmy, że pobrany śnieg waży 900 g = 900 g.

Średnica rury wynosi 87 mm = 8,7 cm.

Ciężar śniegu na metr kwadratowy wyniesie wtedy:

$$\frac{900}{0,0785 \cdot 8,7 \cdot 8,7} \approx 151,5 \text{ kg/m}^2$$

Strefa śniegowa	Śnieg na ziemi
1	0,7 kN/m ² (70 kg/m ²)
2	0,9 kN/m ² (90 kg/m ²)
3	1,2 kN/m ² (120 kg/m ²)
4	1,6 kN/m ² (160 kg/m ²)
5	2,0 kN/m ² (200 kg/m ²)



Grubość pokrywy śnieżnej w metrach x Gęstość śniegu* w kg/m³ = Ilość śniegu w kg/m².

Przykład:

Grubość pokrywy śnieżnej 0,4 m
Gęstość 70 kg/m³
= Ilość śniegu 28 kg/m²

*Gęstość śniegu strona 9

Kontrolowanie ilości śniegu

Świeży śnieg waży około 30 kg na metr sześcienny, co oznacza, że 30 cm świeżego śniegu waży około 10 kg na metr kwadratowy, 40 cm – około 12 kg i tak dalej.

Pod koniec zimy stary śnieg kurczy się pod wpływem własnego ciężaru i ciepła. Może także pojawić się więcej śniegu lub deszcz, który zatrzyma się w śniegu leżącym na dachu, co powoduje wzrost ciężaru. Zbita warstwa śniegu może wtedy ważyć dużo, mimo że nie jest szczególnie gruba. W razie nagłego zsunęcia się jej z jednej połowy dachu, może dojść do nierównomiernego obciążenia i pęknięcia konstrukcji dachu. Może to spotkać na przykład zaprojektowane oszczędnie budynki lub zabudowania gospodarcze. Płatki przeciwśniegowe na obu połowach dachu mogą zmniejszyć to ryzyko.

UWAGA! Należy pamiętać, że domy z dachem o niskim kącie nachylenia lub dachem płaskim mogą być znacznie bardziej narażone na przeciążenie konstrukcji dachu. Natomiast w przypadku dachów spadzistych, o kącie nachylenia 20-45°, bardziej narażone na przeciążenie są płatki przeciwśniegowe.

Aby dowiedzieć się, ile śniegu leży na dachu i jaki jest jego ciężar, należy zmierzyć grubość pokrywy śnieżnej i gęstość śniegu. Można na przykład posłużyć się kawałkiem rury spustowej, którą należy wbić w śnieg, tak aby doszła aż do samego dachu. Następnie pod rurę należy wsunąć łopatę, żeby śnieg nie wysunął się z rury przy jej wyciąganiu. Zebrać śnieg z rury i zważyć go. Znając masę śniegu, można obliczyć obciążenie dachu, korzystając z podanego obok wzoru.



Wbić rurę w śnieg, tak aby doszła aż do powierzchni dachu.

Wsunąć łopatę pod rurę. Wyciągnąć rurę i zważyć znajdujący się w niej śnieg.

Dach może nie unieść całego śniegu

Przy projektowaniu konstrukcji dachu wykorzystuje się Eurokod EN 1991-1-3 Obciążenie śniegiem. Kraj jest podzielony na strefy śniegowe i tak na przykład strefa 2 oznacza obciążenie śniegiem wynoszące 0,9 kN/m² na ziemi, co odpowiada około 90 kg/m².

Do tego dochodzą różne współczynniki bezpieczeństwa związane zarówno z obciążeniem, jak i z wytrzymałością materiału.

Uzyskana wartość podstawowa jest następnie mnożona przez współczynnik kształtu (0,8-2,0), którego wartość zależy od kształtu dachu. W wyniku tego przewidywane obciążenie projektowe może się zwiększyć lub zmniejszyć.

Przykład: Normalne dachy o kącie nachylenia do 60 stopni mają współczynnik kształtu równy 0,8. W strefie śniegowej 2 dach powinien wytrzymać obciążenie 0,9 kN/m² (90 kg/m²). Daje to obciążenie dachu śniegiem wynoszące 0,9 kN/m² • 0,8 = 0,72 kN/m² (72 kg/m²).

Dach jednospadowy i dwuspadowy ma współczynnik kształtu 0,8 aż do kąta nachylenia 60 stopni. Zaleca się jednak, aby na terenie Szwecji dla dachów dwuspadowych stosować współczynnik kształtu równy 1,1.

Płotek przeciwniegowy zapobiega zsuwaniu się śniegu z dachu

Płotek przeciwniegowy firmy CWL ma postać barierki montowanej wzdłuż okapu dachu. Wytrzymuje obciążenie 5 kN/m (500 kg/m). Jeśli ilość śniegu na dachu może być większa niż może wytrzymać płotek przeciwniegowy, trzeba zamontować więcej płotków albo rur przeciwniegowych, które zapobiegają zsuwaniu się śniegu po dachu.

Oprócz ilości śniegu, na obciążenie płotka śniegowego w kierunku spadku dachu wpływa także kształt dachu, współczynnik tarcia materiału użytego do pokrycia dachu oraz ewentualne przeszkody na dachu, na przykład nadbudówki, które sprawiają, że śnieg zbiera się lub napiera na płotek przeciwniegowy.

Obciążenie barierki jest większe w przypadku śliskich pokryć dachowych, na przykład blachy, membrany i lakierowanej blachodachówki niż przykładowo w przypadku bardziej szorstkiej dachówki betonowej czy papy z posypką mineralną.

W przypadku zamontowania krótkiego płotka przeciwniegowego nad wejściem lub bramą, może on być obciążony zarówno śniegiem znajdującym się bezpośrednio nad nim, jak i śniegiem leżącym na skos pod kątem 45° powyżej płotka, poza jego zasięgiem. W najgorszym razie obciążenie może być tak duże, że płotek przeciwniegowy zostanie zerwany i spadnie z dachu razem ze śniegiem.

W optymalnej sytuacji płotek przeciwniegowy sprawia, że dachu nie trzeba odśnieżać

Dobrze dobrany i zamontowany płotek przeciwniegowy może znacznie zmniejszyć ryzyko spadania śniegu z dachu. Jeśli na dachu nie ma płotka przeciwniegowego, można liczyć się z tym, że śnieg będzie się zsuwał z dachu po każdym okresie opadów śniegu i odwilży. Dzięki płotkom przeciwniegowym może minąć wiele takich okresów bez ryzyka niekontrolowanego zsunienia się śniegu.

Wiele dachów wymaga odśnieżania każdego roku!

Dach należy odśnieżyć, gdy istnieje ryzyko niekontrolowanego zsunienia się śniegu lub gdy konstrukcja dachu może nie wytrzymać obciążenia śniegiem. Dach trzeba także oczyszczać ze śniegu i lodu, gdy istnieją nieszczelności, przez które może przedostawać się woda albo uciekać ciepło powodujące tworzenie się sopli lodu.

Ryzyko przeciążenia

Jeśli już na początku zimy na ziemi leży dużo śniegu, to jest go dużo także na dachu. Duża ilość śniegu w połączeniu z silnym wiatrem wiejącym z niekorzystnego kierunku może także sprawić, że niektóre części dachu będą bardzo obciążone śniegiem. Należy wtedy wyjść na dach w bezpieczny sposób i sprawdzić ilość śniegu w różnych miejscach.

Jeśli ponad połowa śniegu przewidywanego na okres całej zimy spadnie już na jej początku, należy odśnieżyć te części dachu, na których leży dużo śniegu.

Ryzyko przenikania wody

Uwzględniając konstrukcję dachu i rodzaj pokrycia dachowego można ogólnie ocenić, czy występuje ryzyko przenikania wody przez dach. Typowe jest przenikanie wody z rynien koszowych, przy dobudówkach i nadbudówkach, latarniach czy kopułach oraz na dachach o małym kącie nachylenia pokrytych na przykład blachą.

Jeśli występują tego rodzaju problemy i daje się stwierdzić, skąd przecieka woda, najczęściej wystarczy usunąć śnieg i lód tylko z tych miejsc.

Ryzyko spadania śniegu i lodu

Przeprowadzając prostą kontrolę z ziemi i na dachu, można najczęściej ocenić, czy występuje ryzyko niekontrolowanego zsunienia się śniegu i lodu z dachu na ludzi lub mienie. Jeśli takie ryzyko istnieje, należy odśnieżyć te części dachu, które stwarzają bezpośrednie zagrożenie.

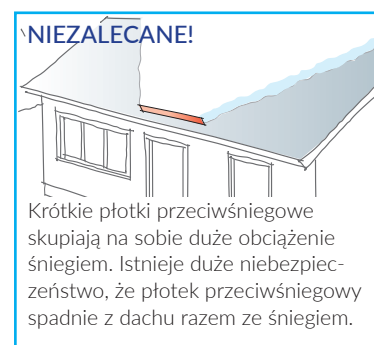


Kijki z proporczykiem wykorzystuje się do ułatwienia znalezienia punktu kotwienia osobistego sprzętu zabezpieczającego przed upadkiem z wysokości oraz jako wskaźnik grubości pokrywy śnieżnej.

Kijki z proporczykami wyposażone w przesuwany „wskaźnik śniegu” należy rozmieścić w strategicznych miejscach na dachu. Można wtedy łatwiej kontrolować ilość śniegu leżącego na dachu.

Wskaźnik należy ustawić na wysokości, przy której trzeba przystąpić do odśnieżania.

Kijki z proporczykiem można także zamocować do wsporników płotków przeciwniegowych itp.



NIEZALECANE!

Krótkie płotki przeciwniegowy skupiają na sobie duże obciążenie śniegiem. Istnieje duże niebezpieczeństwo, że płotek przeciwniegowy spadnie z dachu razem ze śniegiem.



ZALECANE!

Płotek przeciwniegowy należy zamontować wzdłuż całej długości dachu!

Złota reguła odśnieżania:

Nie usuwać całego śniegu aż do powierzchni dachu, ponieważ zwiększa to ryzyko uszkodzenia pokrycia dachowego!

Śnieg wyglądający tak samo może mieć zupełnie inny ciężar ...

50 cm świeżego śniegu może ważyć 25 kg/m², a 50 cm starego śniegu może ważyć 150 kg/m².

Projektowanie płotków przeciwśniegowych

W Szwecji i wielu innych krajach, gdzie występują duże opady śniegu, montuje się na dachach płotki przeciwśniegowe, by zabezpieczyć osoby i mienie przed spadającym śniegiem i lodem.

Szwedzka norma dotycząca płotków przeciwśniegowych (SS 83 13 35) określa, że płotek powinien mieć wysokość 150 mm, charakteryzować się pewną szczelnością i mieć wytrzymałość 5 kN/m (500 kg/m), by był odporny na obciążenie śniegiem, do którego został zaprojektowany. Płotki przeciwśniegowe powinny także umożliwiać zakotwienie osobistego sprzętu zabezpieczającego przed upadkiem z wysokości.

Przy projektowaniu płotków przeciwśniegowych przyjmuje się za punkt wyjścia projektową ilość śniegu, które porównuje się z obciążeniem śniegiem, które powinna wytrzymać konstrukcja dachu. Nie uwzględnia się natomiast współczynnika tarcia pokrycia dachowego.

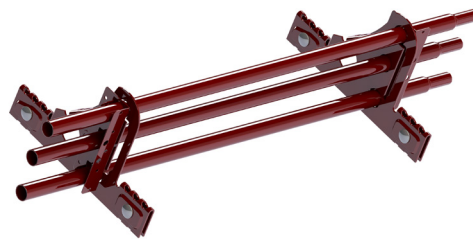
Jeśli okaże się, że do utrzymania całego śniegu na miejscu nie wystarczy płotek przeciwśniegowy przy okapie, można wyżej na dachu zamontować dodatkowo jeden lub kilka rzędów płotków albo rur przeciwśniegowych.

W przypadku istniejących budynków trzeba wiedzieć, do jakiego obciążenia śniegiem została zaprojektowana konstrukcja dachu. Przy projektowaniu konstrukcji dachu uwzględnia się zawsze pewien współczynnik bezpieczeństwa związany z obciążeniem projektowym. Nie robi się tego przy projektowaniu płotków przeciwśniegowych, ponieważ mogłoby to prowadzić do sytuacji, w której płotek byłby bardziej wytrzymały niż konstrukcja dachu.

Nasze płotki przeciwśniegowe są skonstruowane w taki sposób, by ustępowały pod naporem śniegu, zanim dojdzie do pęknięcia konstrukcji dachu.



Płotek przeciwśniegowy CWL z wyłęczanej blachy stalowej, uzupełniony tak zwanymi prętami przeciwlodowymi.



Płotek przeciwśniegowy CWL w postaci trzech rur umieszczonych jedna nad drugą.

Rura przeciwśniegowa

Jako uzupełnienie płotków przeciwśniegowych oferujemy zabezpieczenia przed zsuwaniem się śniegu. Mają one 30-50 mm wysokości i występują w dwóch wersjach – rura przeciwśniegowa CWL i hak CWL.

Rura przeciwśniegowa CWL ma postać pojedynczej rury montowanej blisko powierzchni dachu.

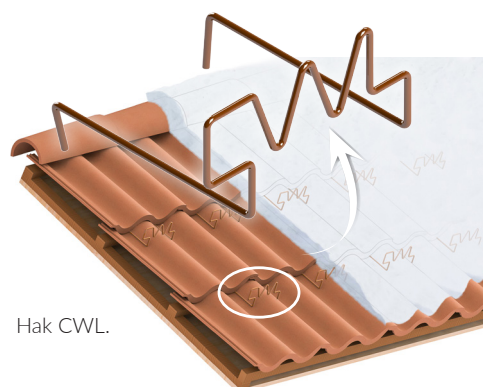
Haki CWL to oddzielne niewielkie elementy mocowane do pokrycia dachowego lub z nim zintegrowane.

Nasze rury przeciwśniegowe są w stanie utrzymać pewną ilość śniegu przy określonym kącie nachylenia dachu, co oznacza, że płotki przeciwśniegowe można w pewnym stopniu zastąpić takimi rurami. Nie dotyczy to jednak najniższego rzędu.

Rury przeciwśniegowe nie mogą służyć jako punkt kotwienia osobistego sprzętu zabezpieczającego przed upadkiem z wysokości i obecnie nie ma dla nich szwedzkiej ani europejskiej normy.



Rura przeciwśniegowa CWL.



Hak CWL.

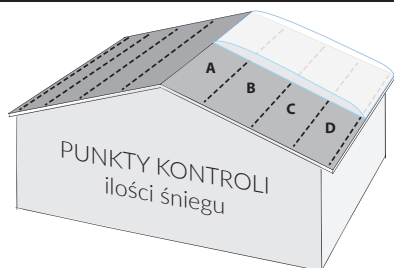
Plan odśnieżania

Oznaczenie Nieruchomości: **Śniegowo 12** Data: **2017-01-14**

Adres: **ul. Królowej Śniegu 144**

12-345 Zimówko Strefa śniegowa: **2**

Typ dachu	<input type="checkbox"/> Płaski <input checked="" type="checkbox"/> Dwuspadowy <input type="checkbox"/> Mansardowy <input type="checkbox"/> Czterospadowy <input type="checkbox"/> Jednospadowy <input type="checkbox"/> Łukowy Kąt nachylenia dachu: 38 stopni. Materiał pokrycia dachowego: Dachówka betonowa Długość dachu: 18 m. Długość połaci dachu: 6,5 m. Szerokość budynku: 9 m. Wysokość elewacji: 6 m.
Powierzchnia dachu	252 m ² .
Konstrukcja dachu	<input checked="" type="checkbox"/> Krokwie <input type="checkbox"/> Belki Rozpiętość: 4,5 m Nośne poszycie dachu: Deska
Płatki przeciwśniegowe	Typ: CWL Liczba rzędów: 1 szt Długość rzędu: 17 m. Zamocowanie: Wsporniki przykręcane do TRP20 Odstęp między wspornikami: 1,2 m. Dopuszczalne obciążenie: 5 kN/m. Współczynnik kształtu: 0,8 Odstęp między rzędami: - m.
Zabezpieczenia dachowe	<input checked="" type="checkbox"/> Pomost dachowy <input checked="" type="checkbox"/> Reling kalenicowy <input checked="" type="checkbox"/> Drabina dachowa <input type="checkbox"/> Balustrada zabezpieczająca
Kontrola ilości śniegu	<input checked="" type="checkbox"/> Pomiar taśmą mierniczą. <input checked="" type="checkbox"/> Pomiar rurką + ważenie. <input checked="" type="checkbox"/> Kijek z poręczym i przesuwany wskaźnikiem. <input type="checkbox"/> Inne: _____
Zmierzona ilość śniegu	Punkt kontrolny A: _____ kg/m ² Punkt kontrolny B: _____ kg/m ² Punkt kontrolny C: _____ kg/m ² Punkt kontrolny D: _____ kg/m ²
Dostęp na dach	<input checked="" type="checkbox"/> Wyłaz dachowy z drabiną wewnętrzną. <input type="checkbox"/> Drzwi z wentylatorowni/poddasza. <input type="checkbox"/> Drabina ścienna z zabezpieczeniem. <input type="checkbox"/> Inne: _____
Punkt kotwienia	<input checked="" type="checkbox"/> Reling kalenicowy <input checked="" type="checkbox"/> Pomost dachowy <input checked="" type="checkbox"/> Drabina dachowa <input type="checkbox"/> Ucho do kotwienia <input type="checkbox"/> Inne: _____
Kolejność odśnieżania	<input checked="" type="checkbox"/> Połowy dachu należy odśnieżać równolegle w następującej kolejności: 3 + 4 1 + 2 5 + 6
Obszary szczególnego ryzyka	<input type="checkbox"/> Rynna koszowa <input checked="" type="checkbox"/> Komin <input type="checkbox"/> Wykusz <input type="checkbox"/> Latarnia <input checked="" type="checkbox"/> Wyłaz dachowy <input checked="" type="checkbox"/> Nasada wentylacyjna <input type="checkbox"/> Nadbudówka <input type="checkbox"/> Inne: _____



PUNKTY KONTROLI ilości śniegu



KOLEJNOŚĆ ODŚNIEŻANIA

Pomiar ilości śniegu w różnych punktach kontrolnych na dachu.

Kolejność odśnieżania dla uniknięcia nierównomiernego obciążenia dachu.

Przed odśnieżaniem dachu:

- Na ziemi trzeba odgrodzić obszar do około 6 metrów od elewacji i zapewnić osobę nadzorującą.
- Odgrodzenie należy wykonać zgodnie z zaleceniami gminy dla prac na ulicach/drogach.
- Odśnieżanie powinni przeprowadzać przeszkoleni pracownicy wyposażeni w uprząż zabezpieczającą i linę bezpieczeństwa z amortyzatorem.
- Wymagany jest dodatkowy punkt kotwienia podczas pracy w narożnikach dachu.



Produkty poprawiające bezpieczeństwo na dachach, zmniejszające obciążenie środowiska i poprawiające estetykę

Zabezpieczenia dachowe firmy CW Lundberg są produkowane z blachy stalowej z powłoką składającą się z cynku, aluminium i magnezu. Wyroby są lakierowane proszkowo w celu wydłużenia trwałości.

Konstrukcja wyrobów i nowoczesne metody produkcji pozwalają uzyskać bezpieczne i stabilne zabezpieczenia dachowe. Dzięki efektywnym rozwiązaniom logistycznym i prostemu systemowi magazynowemu firma CW Lundberg jest liderem na rynku zabezpieczeń dachowych.

Nasz proces produkcyjny ma jasno określone cele związane z ochroną środowiska, a nowoczesna technologia produkcji jest ekologiczna i energooszczędna.

Posiadamy certyfikaty zgodności systemów zarządzania jakością i ochroną środowiska z normami ISO 9001 oraz ISO 14001:2004.



CW Lundberg AB

CW Lundberg Sp. z o.o. • ul. Strefowa 9
58-200 Dzierżoniów • Poland

Tel: +48 71 88 11 500

info.pl@cwlundberg.com

www.cwlundberg.com

