

Husemann & Hücking

Profile GmbH

Instrukcja montażu systemu ochrony przed wodą powodziową **WP WASTO**



Założenia ogólne do stosowania systemu WP WASTO

System WP WASTO został zaprojektowany w celu ochrony użytkownika przed szkodami, względnie ich następstwami. System ten został sprawdzony w praktyce pod względem szczelności oraz wytrzymałości na obciążenia przez uniwersytet w Siegen. Jednak nie wszystkie możliwe do przewidzenia przypadki katastrof mogły zostać zasymulowane.

System WP WASTO przewidziany jest do montażu przez wyspecjalizowane firmy, które posiadły znajomość wszystkich uznanych zasad obowiązujących w konstrukcjach stalowych oraz techniki kotwienia, a także są w stanie dotrzymać wymagań wynikających z norm i specyficznych dla branży przepisów i zaleceń.

Dokumentacje techniczne, opisy i informacje mają na celu firmom projektującym i wykonawczym stosującym system WP WASTO przekazywać niewiążące propozycje rozwiązań. Na użytkownika jednak ciąży wyłączna odpowiedzialność sprawdzenia i podjęcia decyzji, czy system WP WASTO nadaje się do konkretnego przypadku zastosowań.

W przypadku rozwiązań WP WASTO chodzi o pewien opatentowany, kompleksowy system. Poszczególne komponenty i części składowe są do siebie odpowiednio dopasowane. Za szkody wynikające ze stosowania wyrobów i fabrykatów innych producentów nasza firma nie ponosi odpowiedzialności.

Wszelkie informacje, rozwiązania i prezentacje graficzne zawarte w dokumentacjach technicznych zostały wykonane i zestawione ze sobą z najwyższą starannością i według najlepszej wiedzy. Jednak błędów nie można całkowicie można wykluczyć. Za wykorzystanie propozycji, prezentacji rysunkowych i danych nie możemy przyjąć odpowiedzialności.

System WP WASTO stosowany jest z otaczającym go korpusem konstrukcyjnym. Nośność punktów mocowania oraz możliwe wysokości spiętrzenia w przypadku powodzi powinny zostać na miejscu sprawdzone wraz ze statykiem.

Różne przyczyny oraz zwiększone wysokości spiętrzenia mogą być przyczyną niewielkich nieszczelności.

Firma Husemann & Hücking Profile GmbH zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian technicznych bez konieczności wcześniejszego zaanonsowania. Wraz z pojawieniem się nowszej wersji dokumentacji, dotychczasowa dokumentacja traci swoją ważność. Zastrzega się możliwość zmian.

Spis treści

1. PRZED ROZPOCZĘCIEM MONTAŻU

1.1	POWÓDZ: ZAGROŻENIE DLA BUDYNKU	3
1.2	MOŻLIWOŚCI MONTAŻOWE SYSTEMU WP WASTO	5
1.3	WYMAGANIA WOBEC PODŁOŻA	6
1.4	USTALENIE WYMIARÓW MONTAŻOWYCH	7
1.4.1	DŁUGOŚCI SZYN PROFILOWYCH	7
1.4.2	DŁUGOŚĆ LAMEL	8
1.4.3	LAMELE Z PROFILAMI WZMACNIAJĄCYMI	9
	DIAGRAMY SZEROKOŚCI MONTAŻU I WYSOKOŚCI SPIĘTRZANIA	
1.4.4	ZASTOSOWANIE SŁUPKA ŚRODKOWEGO DLA WIĘKSZYCH WYMIARÓW OTWORÓW CHRONIONYCH	11

2. MONTAŻ SYSTEMU

12

2.1	MOCOWANIE SZYN PROFILOWYCH I USZCZELNIENIA	12
2.2	TRWAŁE PRZYMOCOWANIE	12
2.3	ZAKŁADANIE SZYN PROFILOWYCH Z USZCZELKAMI WP W04-17 Z	13
2.4	LAMELE Z USZCZELKAMI	14
2.5	OSADZANIE LAMEL W SZYNACH PROFILOWYCH	15
2.6	USZCZELNIENIE PIONOWYCH SZCZELIN LAMEL	17
2.7	MAGAZYNOWANIE LAMEL	19

3. PRZEGLĄD ELEMENTÓW SYSTEMU

20

4. PREZENTACJE MOŻLIWOŚCI KONSTRUKCYJNYCH

22

5. MOŻLIWOŚĆ ROZWIĄZAŃ POZA SPRAWDZONYMI WARIANTAMI

23

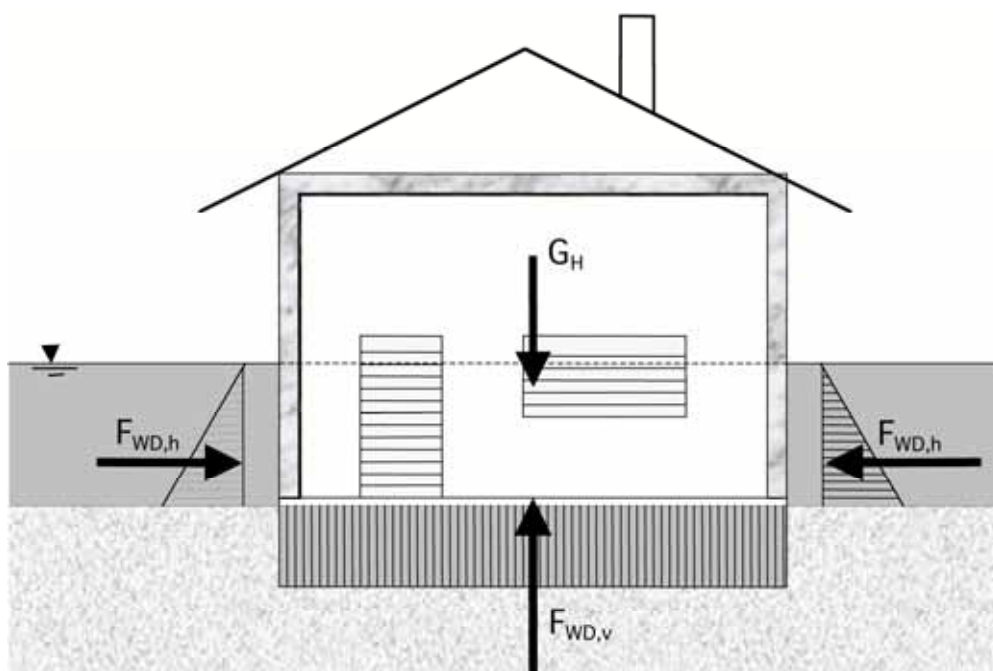
6. CERTYFIKATY I ILUSTRACJE PRZYKŁADOWE

25

PRZED ROZPOCZĘCIEM MONTAŻU

1.1 Powódź: zagrożenie dla budynku

Zanim jakiś budynek zostanie wyposażony w system ochrony przed powodzią, należy najpierw ustalić, czy budynek z punktu widzenia statyki nadaje się do montażu przedmiotowego systemu. W tym celu, pozwolą Państwo na krótki wykład z hydrostatyki: Budynek, który stoi w wodzie (stojącej, nieprzepływającej) poddany jest zasadniczo dwóm oddziaływaniom – **siłę wyporu** $F_{WD,v}$ oraz **poziomemu parciu** wody $F_{WD,h}$ wywieranymi na ściany (patrz rysunek 1.1). Siła wyporu działa tylko wtedy, jeśli parcie wody wywierane jest na również na płytę fundamentową, to znaczy wtedy, gdy budynek całkowicie zanurzony jest w wodach gruntowych. (Jest to w danym przypadku zależne między innymi od właściwości podłoża i stanu wód gruntowych przed wystąpieniem samej powodzi). Obydwa te czynniki generują olbrzymie siły na budynek, które nie sposób przecenić. Skutki działania tych sił mogą spowodować znaczne uszkodzenia – znacznie większe niż samo przemoczenie ścian i stropów. Te opisane przez nas siły występują tylko wtedy, jeśli budynek chroniony jest przez system ochrony przed powodzią i z tego powodu nie może zostać w pełni zalany.



Ilustracja 0.1: Działanie sił parcia na budynek w przypadku powodzi

Pozioma siła parcia wody wynika ze wzoru:

$$F_{WD,h} = \frac{1}{2} \cdot h^2 \cdot \rho \cdot g \cdot L \quad (\text{kN})$$

h = Wysokość spiętrzania

ρ = Gęstość wody $1,0 \text{ t/m}^3$

g = Przyspieszenie ziemskie $9,81 \text{ m/s}^2$

L = Długość ściany na którą działa napór wody

Posłużymy się przykładem:

Założmy, że dom osadzony jest na głębokości $h=1,5$ metra w warunkach powodzi rzecznej, a dłuższy bok budynku na które wywierane jest parcie wody ma długość $L=10$ metrów. Parcie skierowane w poziomie na ścianę wynika zatem z następujących obliczeń:

$$F_{WD,h} = 0,5 \cdot (1,5 \text{ m})^2 \cdot 1,0 \text{ t/m}^2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 10 \text{ m} = 111 \text{ kN}$$

111 kN (kiloniutonów) odpowiada ciężarowi ciała o masie 11.300 kg (obrazowo mówiąc „naciska ciężar 12 małych samochodów na ścianę o długości 10 metrów”).

Czy ściana to wytrzyma? Na tym przykładzie widać, że siły parcia wody którym poddane są ściany budynku w przypadku powodzi mogą (w najniekorzystniejszym przypadku) doprowadzić do całkowitego uszkodzenia budowli („zarysowanie”). - występuje zagrożenie dla życia i zdrowia.

Podobnie wygląda sprawa z siłą wyporu $F_{WD,v}$. Wynika ona z prawa Archimedesas: „Na każde ciało zanurzone w wodzie działa siła wyporu skierowana w górę i jest równa ciężarowi wody wypartej przez to ciało”.

Jeżeli ciężar własny budynku G_H jest mniejszy lub równy ciężarowi wypartej wody $F_{WD,v}$, wtedy budynek (zgodnie z prawem Archimedesas) zacznie podnosić się do góry ze wszystkimi związanymi z tym poważnymi konsekwencjami. Celem zapobieżeniu podnoszeniu się budynku na skutek siły wyporu należy wprowadzić balast do piwnicy (np. worki z piaskiem lub cegły). Jeżeli nie jest możliwe umieszczenie suchego balastu do piwnicy, wtedy wystąpi poważne zagrożenie budynku, bowiem nawet całkowite zalanie piwnicy spowoduje mniej strat niż jego podniesienie spowodowane działaniem siły wyporu.

Problem, czy dany przypadek powodzi (dla określonego budynku) zagraża budynkowi bardziej ze strony bocznego naporu na ściany, czy też z powodu działania siły wyporu skierowanej w górę oraz czy piwnice budynku należy zalać, powinien zostać rozwiązany przez wykwalifikowanego inżyniera-statyka!

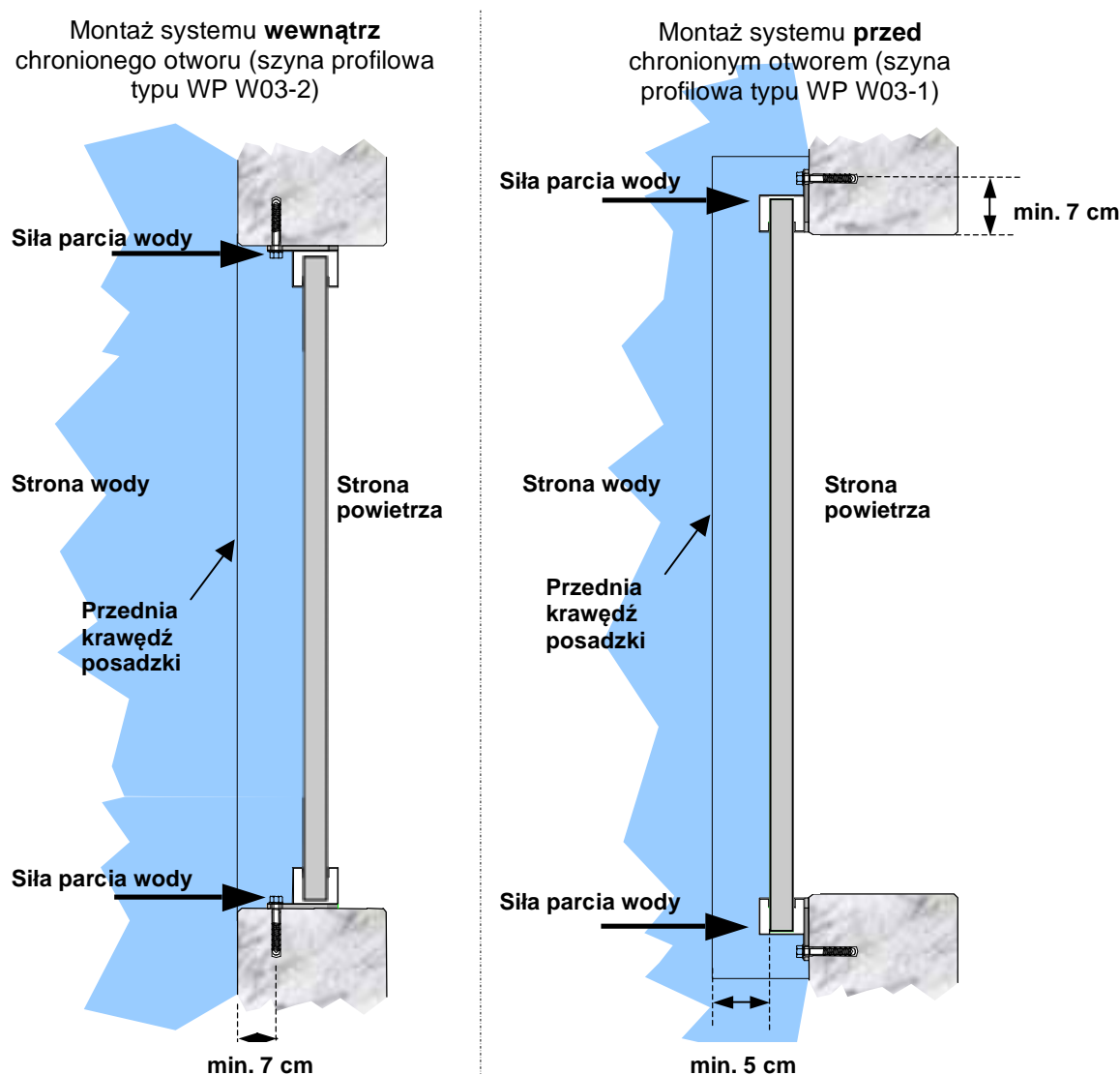
Za szkody powstałe w wyniku wyżej opisanych czynników natury hydrostatycznej, firma Husemann & Hücking GmbH, jako producent systemu WP WASTO nie przyjmuje na siebie odpowiedzialności wobec sprzedawców systemu lub firm montażowych!

WP WASTO został zaprojektowany jako pewien system montażowy pozwalający zapobiec szkodom, a jeśli to niemożliwe, to choćby je zmniejszyć. Ponieważ przypadki stosowania systemu mają miejsce w sytuacjach katastrofalnych, producent, sprzedawca lub firma montażowa nie może udzielić absolutnej gwarancji na zapobieżenie szkodom i stratom. Producent również nie jest odpowiedzialny za błędy wykonawcze firmy montażowej.

1.2 Możliwości montażowe systemu WP WASTO

System WP WASTO został sprawdzony dla otworów w murach o maksymalnej szerokości do 3000 mm i maksymalnej wysokości wody 2000 mm. Możliwe warianty wykonania znajdują się na diagramach na stronie 9 i 10. Następnie, należy ustalić, czy system ochrony przed powodzią ma zostać zamontowany **przed**, czy też od **wewnętrznej strony** chronionego otworu w budynku (patrz specyfikacja elementów w załączniku A).

System WP WASTO powinien być, o ile to możliwe, montowany **przed** chronionym otworem (patrz ilustracja 1.2). Montaż **wewnątrz** otworu w murze jest również możliwy, lecz stawia wyższe wymagania pod względem jakości połączeń (śruby, kotwy, rodzaj muru).



Ilustracja 1.2a i 1.2b: Warianty montażowe systemu WP WASTO (rzut z góry)

Montaż **przed** otworem przeznaczonym do zabezpieczenia ma tę zaletę, że śruby mocujące i szyny profilowe nie są poddawane naporowi siły parcia wody. Skierowanie siły występuje w kierunku osi podłużnej śruby, przez co szyny profilowe są dodatkowo dociskane do ściany (do uszczelki). W celu mocowania szyn profilowych w tym wariantcie przeznaczone są proste rozporowe kołki plastikowe (np. „Upat” lub „Fischer”) do których wkręcane są wkręty z łbem pod klucz monterski. Do powtarzającego się

montażu/demontażu szyny profilowej zalecamy tuleje gwintowane wklejane do otworu w ścianie.

Opisany wariant montażu jest jednak możliwy tylko wtedy, gdy przednia krawędź podłogi wystaje co najmniej $d = 5$ cm (szerokość szyny profilowej) nad powierzchnią montażową szyn profilowych, gdyż w przeciwnym razie szyny profilowe nie miałyby wymaganej powierzchni dolegania. Dla montażu **przed** otworem w murze przewiduje się zewnętrzną szynę profilową typu WP W03-01. Patrz ilustracja 1.2 a.

Jeżeli przednia krawędź posadzki nie jest w jednej płaszczyźnie ze ścianami, wtedy można zastosować tylko system ochrony **wewnątrz** otworu. Przy takim wariantcie montażowym, zamontowana zostanie do wnętrza otworu szyna profilowa typu WP W03-02, tak jak to przedstawiono w lewej części ilustracji 1.2. W takim przypadku, skierowanie sił spowodowanych parciem wody jest prostopadłe w stosunku do osi śrub. Konsekwencją tego jest to, że przy rosnącym stanie poziomu wody śruby będą poddawane coraz większym obciążeniom poprzecznym i to powiększonym o dodatkową siłę podłużną wynikającą ze wstępnego ścisku uszczelki. Tutaj, w zależności od właściwości podłoża (np. beton, cegła, kamień naturalny) należy stosować odpowiednie elementy łączące (np. kołki lub kotwy o wysokiej wytrzymałości) W przypadkach wątpliwych w kwestii elementów łączących prosimy o nawiązanie kontaktu z producentem.

Uwaga: Przy montażu śruby te jako elementy zabezpieczenia przeciwpowodziowego powinny być wewnątrz otworu po stronie wodnej! Jeżeli śruby miałyby być usytuowane po stronie powietrznej, to przy rozstawie podpierania $b > 1,0$ m i wysokości spietrania $h > 1,0$ m występuje niebezpieczeństwo polegające na tym, że szyny profilowe na skutek siły naporu wody mogłyby się lekko skrócić i spowodować penetrację wody pod przyklejonymi uszczelkami.

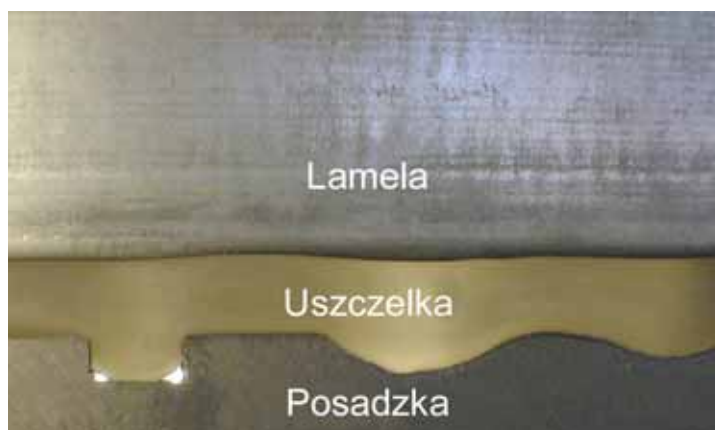
Jeżeli system używany byłby wyłącznie jako system ochrony przed włamaniem, wtedy sensownym jest zamontować szyny profilowe po wewnętrznej stronie otworu. (W stanie zamknięcia śruby mocującym nie będą dostępne od zewnątrz!)

W obu wariantach montażu (przed lub wewnątrz otworu) należy mieć na uwadze to, aby odstęp od krawędzi wynosił minimum $b = 7$ cm (patrz ilustracja 1.2).

1.3 Wymagania wobec podłoża

Uzyskanie wysokiej szczelności uzależnione jest w znacznej mierze od właściwości podłoża (powierzchnie ścian i posadzek). Generalnie: Im prostsze i gładziej powierzchnie montażu systemu WP WASTO, tym prostszy montaż i mniejsze nieszczelności. Poniżej opisane zostaną wymagania w odniesieniu do korzystnych właściwości powierzchni montażowej.

Uszczelka między najniższą lamelą WP WASTO i posadzką (względnie szynami profilowymi i ścianami) ma przybliżoną grubość $d = 8$ mm. Niewielkie nierówności posadzki lub ściany zostają skompensowane przez ścisnięcie wstępne materiału uszczelnienia, jednak kształt nierówności nie do końca odwzorowuje się na uszczelnieniu.



Ilustracja 1. 3: Uszczelnienie posadzkowe WP WASTO na nierównym podłożu (przekrój podłużny)

Na podstawie ilustracji 1.3 widać, że małe nierówności do wysokości $h = 2$ mm są bez problemu kompensowane przez uszczelkę. Inaczej się dzieje w przypadku uskoków o ostrych krawędziach oraz w przypadku szczelin (np. spoin glazury, chropowatego tynku fasadowego, wypłytki betonu między deskami szalunkowymi), które nawet przy silnym dociśnięciu uszczelki nie zostaną uszczelnione. Celem uniknięcia większych nieszczelności, wszelkie nierówności o ostrych krawędziach przed zastosowaniem systemu WP WASTO powinny zostać wyrównane odpowiednim wypełniaczem (np. silikonem, szpachlą, farbą). Jeżeli szyny profilowe mają zostać zamontowane na stałe, wtedy celowym jest strefę montażu pokryć uprzednio wodoodpornym tynkiem cementowym (np. tynkiem typu „baranek 620”). Maksymalna odchyłka podłoża od idealnej linii prostej nie powinna przekroczyć wartości $\Delta h = \pm 1,0$ mm. Spełnienie tego warunku można skontrolować poprzez przyłożenie lameli WP WASTO lub łąty posadzkarskiej. W przypadku idealnym, uszczelka dolega na całej powierzchni bez docisku wstępnego.

1.4 Ustalenie wymiarów montażowych

1.4.1 Długości szyn profilowych

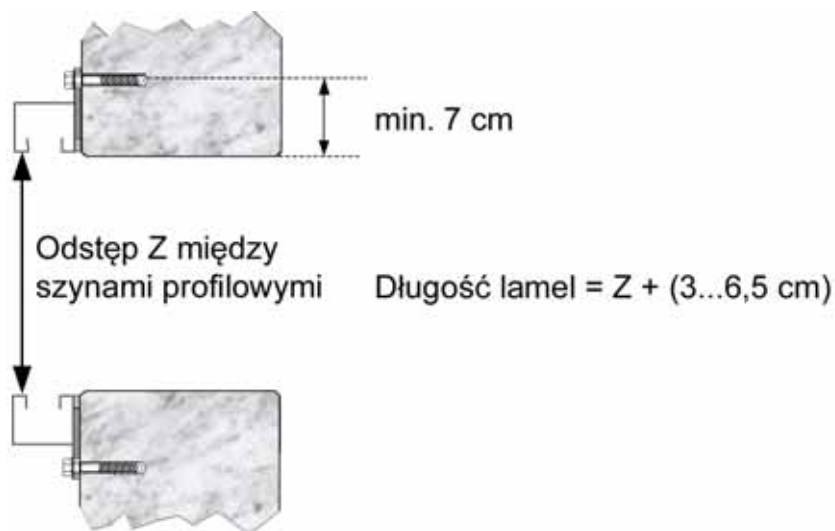
Długość prowadnic (szyn profilowych) należy ustalić w zależności od oczekiwanego stanu wody w miejscu montażu. W przypadku montażu **przed** otworem ściennym, szyny powinny być usytuowane wyżej o 15 cm w stosunku wysokości żądanej (w tym jest 10 cm naddatku bezpieczeństwa na uderzenie fali i 5 cm naddatku dla elementów zaciskowych). Przy przycinaniu szyn profilowych należy mieć na uwadze to, aby dolny otwór fasolkowy był oddalony od posadzki o ok. 70 mm. W ten sposób zapewni się to, że na uszczelkę zostanie wywarty wystarczający nacisk. Maksymalna możliwa wysokość ochrony (bez naddatku bezpieczeństwa) w przypadku stosowania systemu WASTO przy szerokości otworu do zabezpieczenia 2,00 metrów przy zastosowaniu niezbędnej długości szyny profilowej wynosi maksymalnie $L = 2,15$ metra.

W przypadku montażu wewnątrz otworu w murze szyny muszą być o około 1 cm krótsze niż wynosi wysokość otworu w świetle. Podczas montażu należy mieć na uwadze to, aby elementy zaciskowe przed montażem naściennym zostały wsunięte do szyn profilowych! Ponieważ elementy zaciskowe wymagają 5 centymetrowej wolnej długości szyny

profilowej, to maksymalna wysokość ochrony w przypadku montażu wewnątrz chronionego otworu usytuowana jest co najmniej 5 cm poniżej górnej krawędzi otworu.

1.4.2 Długość lamel

Długości lamel powinny być od 3 do 6,5 cm większe niż zmierzony odstęp w świetle między lewą i prawą szyną profilową (ilustracja 1.4)



Ilustracja 1. 4: Ustalanie długości lamel

Ważna informacja: W przypadku montażu wewnątrz otworu ściennego najwyższe cztery lamele mogą być maksymalnie o 3 centymetry dłuższe niż wynosi odstęp Z między szynami, w przeciwnym razie lamel takich nie będzie można założyć.

Montaż wewnątrz otworu ściennego

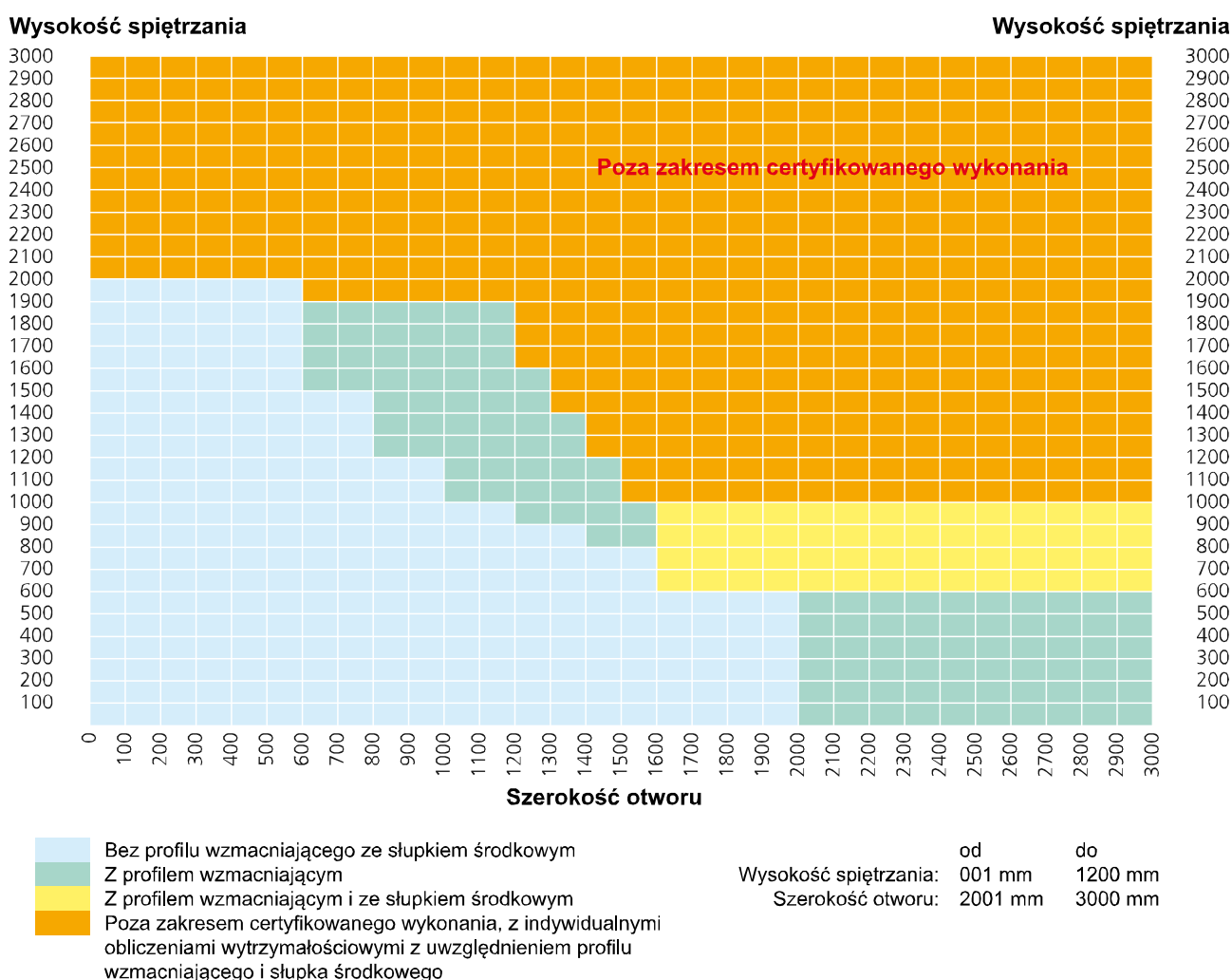
W przypadku montażu wewnątrz otworu ściennego, podczas spiętrzenia wody występują duże siły na połączeniach (śruby, kołki). Z powodu ograniczonych sił mocowania, długość montażowa jest ograniczona dużymi siłami naporu wody, o ile nie przewidziano żadnych podpór (np. na środku pola). Diagram 1 przedstawia możliwe wymiary otworów ściennych (=rozstawy podpór) w zależności od dopuszczalnej wysokości spiętrzenia.

1.4.3 Lamelle z profilami wzmacniającymi

Celem uproszczenia posługiwania się lamelami i ułatwienia montażu/demontażu lamel (WP W03-03), profile zostały skonstruowane o maksymalnie zredukowanej masie. W większości przypadków zastosowań można stosować lamelle (WP W03-03) bez dodatkowego profilu wzmacniającego (WP W03-04) (patrz ilustracja 1.5).

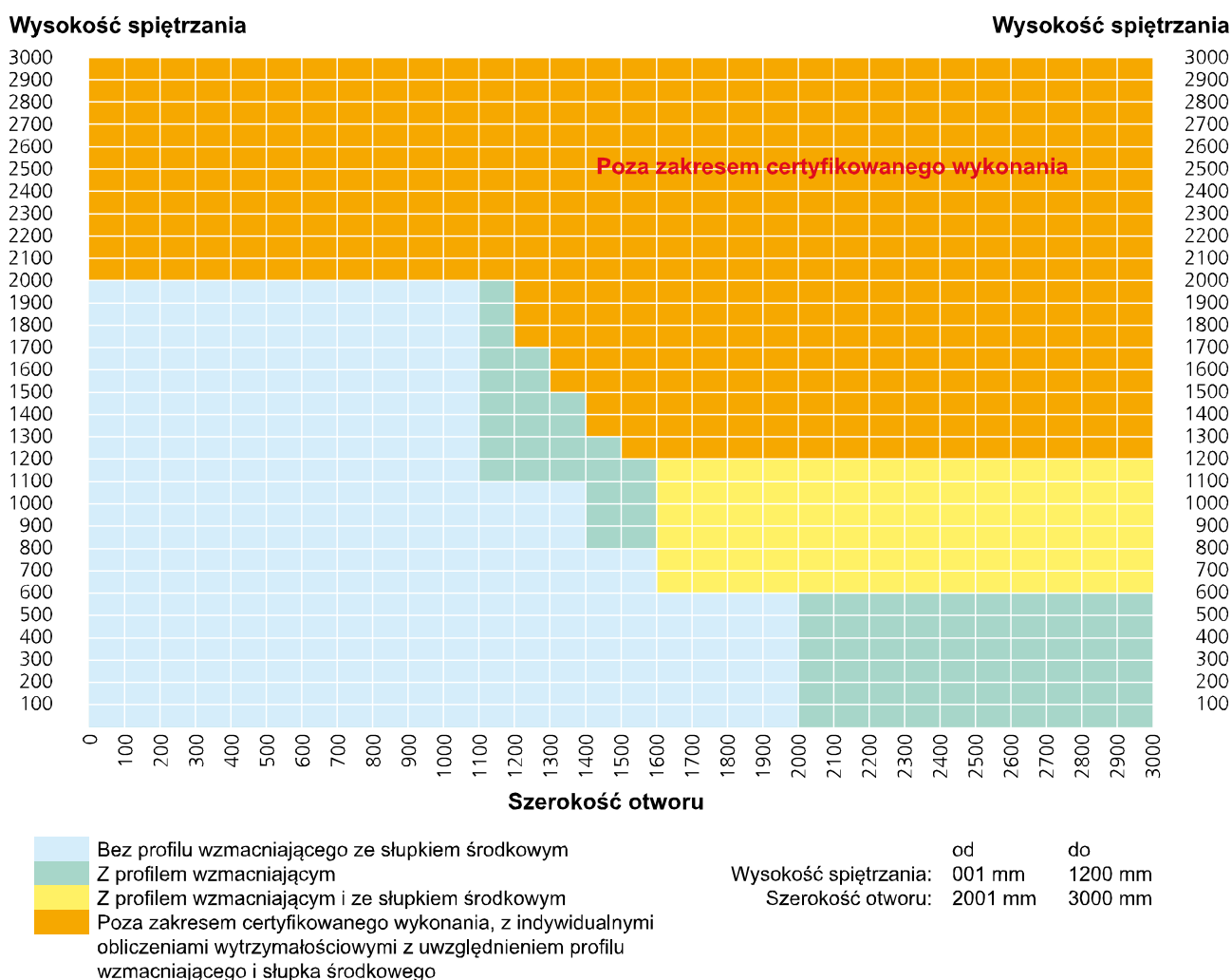
Dopiero przy rozstawie podpór większych niż $b = 1,20$ metra lub wysokościach śpiętrzania większych niż $h = 1,50$ metra, celem ograniczenia ugięcia należy zastosować wzmocnienie lamel. Z diagramów 1 oraz 2 na stronie 9 i 10 można odczytać od jakiej szerokości i od jakiej wysokości śpiętrzania należy zastosować wzmocnienia. Dane te odnoszą się do wariantu wewnątrz chronionego otworu w murze oraz montażu przed otworem.

Diagram 1: Dopuszczalne wysokości i rozstawy podpór dla systemu WP WASTO w przypadku montażu **wewnątrz** otworu.



Montaż przed otworem ściennym

Diagram 2: Dopuszczalne wysokości i rozstawy podpór dla systemu WP WASTO w przypadku montażu **przed** otworem.



długości 900 mm.

Jeżeli mają zostać założone wzmocnienia, wtedy można je przymocować albo wkrętami samowiercącymi lub można je przygrzać/przyspawać. Przy stosowaniu wkrętów samowiercących gatunku 8.8, wystarczające jest przykręcenie co czwartego górnego i dolnego otworu profilu wzmacniającego (do wkręcania wkrętów samowiercących zaleca się zastosowanie wkrętarki akumulatorowej; należy przy tym przestrzegać instrukcji jej producenta!). Odstęp profilu wzmacniającego od krawędzi lameli powinien być zawsze taki sam, a to umożliwi dostępność otworów fasolowych umocnień w przypadku wystąpienia potrzeby dodatkowych możliwości mocowania (np. wsunięcie pręta gwintowanego).

Informacja: Ze względów bezpieczeństwa konieczne jest ograniczenie strzałki ugięcia (Z/150)! System spiętrzenia zawodzi dopiero przy strzałce ugięcia $f_{\max} > (Z/30)$ mm!

Ilustracja 1,5: Lamelle 2000 mm z lub bez profilu wzmacniającego o

1.4.4 Zastosowanie słupka środkowego dla większych wymiarów chronionych otworów



Dla otworów w budynkach o szerokości powyżej 2000 mm zalecamy zastosowanie słupka środkowego systemu WP WASTO (WP W09-06). Zostało zbadane, że system rozszerzony o słupek środkowy przy szerokości otworu w ścianie 3000 mm chroni przed spiętrzaniem do wysokości 1200 mm. Dla większych wymiarów konieczne są indywidualne obliczenia wytrzymałościowe.

Słupek środkowy jest mocowany po wewnętrznej stronie systemu. Dzięki teleskopowej mechanice naciągu następuje odciążenie lamel w kierunku pionowym i wytwarza się dodatkowe naprężenie w środku systemu. Oprócz tego, słupek przykotwiony do posadzki przyjmuje na siebie poziome siły nacisku i ugięcia lamele w przypadku dużych szerokości chronionych otworów.

Dostarczoną w systemie tuleję posadzkową należy w pierwszej kolejności przykotwić na stałe do posadzki. Słupek środkowy o długości 1750 mm przy zastosowaniu w systemie zostaje wprowadzony na 250 mm do tulei i zabezpieczony trzpieniem blokującym.

Z diagramów 1 oraz 2 można odczytać sprawdzone szerokości i wysokości spiętrzania w przypadku zastosowania systemu WP WASTO z lub bez profili wzmacniających (WP W03-04) oraz z lub bez słupka środkowego (WP W09-06). Prezentacje gotowych konstrukcji znajdują się na stronie 22 w rozdziale 4.2.

2. Montaż systemu

2.1 Mocowanie szyn profilowych i uszczelnienia

PO starannym przygotowaniu powierzchni podłoża (patrz punkt 1.2) można zamocować szyny profilowe do ściany. Przed naniesieniem materiału uszczelniającego należy szynę profilową z jej wywierconymi otworami użyć jako szablonu do wywiercenia otworów w podłożu dla kołków rozporowych, a otwory o ile możliwe sytuować u dołu otworów fasolkowych. W ten sposób zapewni się to, że powierzchnia uszczelnienia między końcem szyny profilowej i posadzką po montażu posiadać będzie wystarczający ścisk wstępny ("siłę docisku").

Ważnym jest to, aby szyny profilowe były montowane równoległe do siebie, w związku z tym zaleca się użycie poziomicy (patrz ilustracja 2.1).



Ilustracja 2. 1: Zastosowanie szyny profilowej jako szablonu dla otworów (poziomica zapewnia wystarczającą równoległość przy montażu szyn profilowych).

Celem ułatwienia wbicia kołka lub wklejenia tulejki oraz zwiększenia wytrzymałości połączenia, wywiercone otwory należy oczyścić odkurzaczem.

Po wywierceniu otworów w ścianie, można montować szyny profilowe z materiałem uszczelniającym alternatywnie WP W04-17 Z lub z silikonem.

2.2 Trwałe przymocowanie

Przy trwałym mocowaniu szyn profilowych do budynku zalecamy alternatywnie do uszczelnienia uszczelkę (WP W04-17 Z) lub masę silikonową (w tym przypadku należy

ściśle stosować się do zaleceń producenta w kwestii zastosowań zewnętrznych i przygotowania podłoża). W takim przypadku silikon nałożyć należy powierzchniowo na ścianę, posadzkę i szynę profilową. Po przykręceniu szyn profilowych należy następnie założyć dwie lub trzy lamele i zacisnąć elementy zaciskowe. Teraz strefa krawędzi i cokołu szyny profilowej została starannie uszczelniona silikonem. Zaciśnięcie systemu można zluźnić dopiero po stwardnieniu masy silikonowej.

2.3 Zakładanie szyn profilowych z uszczelkami WP W04-17 Z

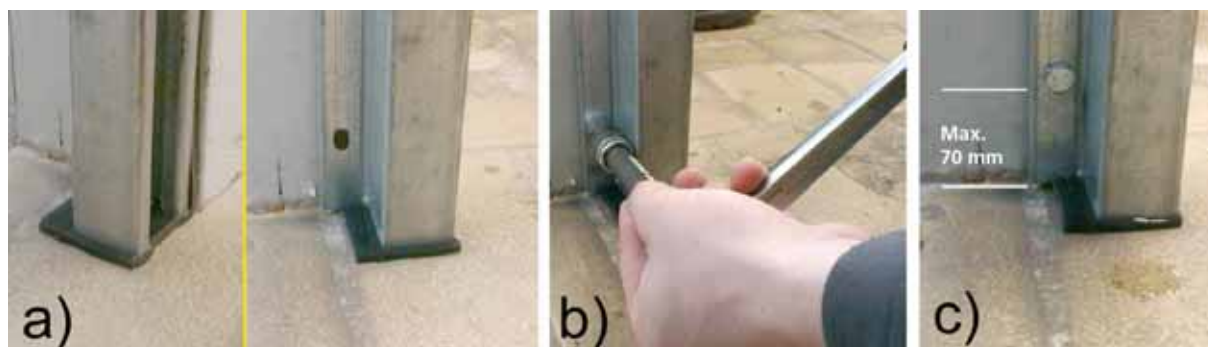
Informacja: Uszczelki powinny być przyklejane w temperaturze powyżej +10 °C! W przypadku niższych temperatur mogą minąć dwie godziny zanim klej osiągnie swoje pełne właściwości klejenia i na trwale przyklei się do lamel, względnie szyn. Nie należy nakładać uszczelki na posmarowane klejem powierzchnie! Oprócz tego, lamele i szyny profilowe po transporcie na miejsce montażu należy pozostawić na składowisku przez około jedną - dwie godziny, zanim zaczną się nakładać na nie uszczelki.

1. Odtłuścić i oczyścić powierzchnię klejenia przy użyciu szmatki i rozpuszczalnika (acetonu, benzyny).
2. Uszczelnienie szyny profilowej uszczelnia zarówno szczelinę między szyną profilową i ścianą jak i szczelinę między końcem szyny i posadzką. Z tego powodu uszczelka musi wystawać na dolnym końcu szyny profilowej na 5-6 cm (patrz ilustracja 2.2). Nakleić uszczelkę prostoliniowo i bez naciągu.
3. Przy górnym końcu szyny profilowej należy przyciąć uszczelkę równo z końcem (np. ostrym nożem tapicerskim). W strefie występowania wkrętów należy wykonać otwór w uszczelce, np. przy użyciu dornika (wielkość równa średnicy trzpienia śruby).



Ilustracja 2. 2: Naklejanie uszczelki szyny profilowej (WP W04-17 Z)

4. Przyłożyć szynę profilową i zwrócić uwagę na to, aby czoło szyny na dole dociskało wystającą uszczelkę do podłoża, zgodnie z ilustracją 2.3 a). Następnie, przy użyciu klucza nasadowego (lub klucza oczkowego) dokręcić wkręty (patrz b) na ilustracji 2.3). Zamontowane na gotowo szynę powinna wyglądać tak jak na ilustracji c).



Ilustracja 2.3: Mocowanie szyn profilowych

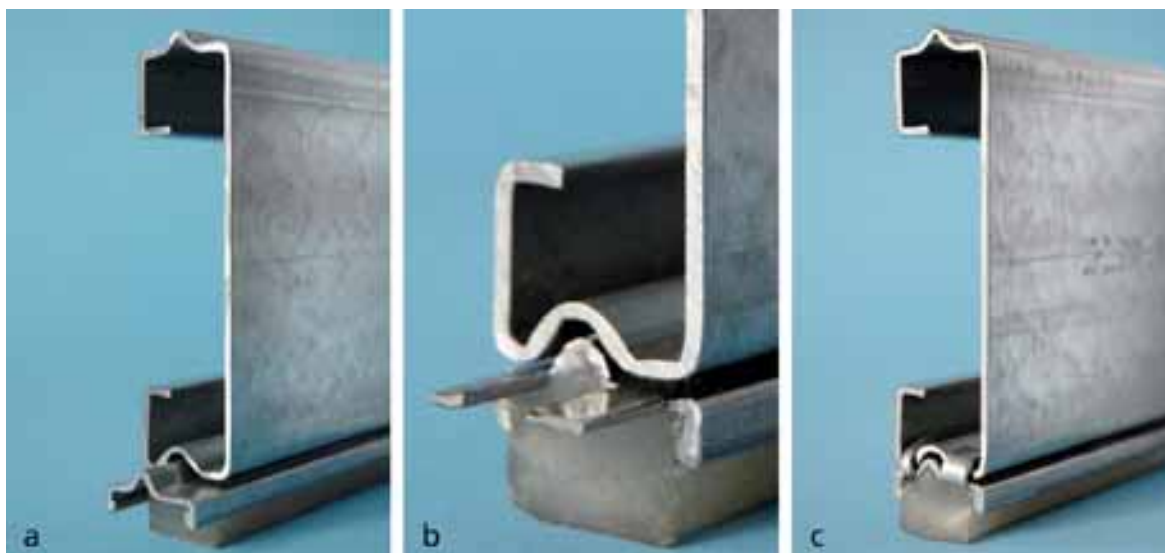
2.4 Lamelle z uszczelkami

Zanim nastąpi wsunięcie pierwszej lameli, należy najpierw założyć stopkową szynę uszczelniającą (WP W08-06). Podczas przycinania piłą należy uszczelkę starannie uciąć nożem tapicerskim w miejscu cięcia. W ten sposób czynność cięcia piłą zostaje ułatwiony.

Stopkowa szyna uszczelniająca może alternatywnie zostać założona pojedynczo lub tak jak to widać na ilustracji 2.4 na stałe do skrajnej dolnej lameli. Kształt stopkowej szyny uszczelniającej pasuje dokładnie do rowka lameli.

Propozycja mocowania:

1. Wystającą szynę prowadzącą na obu końcach należy przyciąć tak, aby pozostały dwie wystające blaszki tak jak to widać na ilustracji 2.4.
2. Te blaszki zostaną na końcach podwinęte, tak, że utworzy się trwałe połączenie z przynależną im górną lamelą (przewidziana jest do tego uszczelka lamelowa), co przedstawia ilustracja 2.4 c.
- 3.



Ilustracja 2.4 a – 2.4 c: Mocowanie stopkowej szyny uszczelniającej z lamelą

Mocowanie stopkowej szyny uszczelniającej do dolnej lameli ułatwia postępowanie się w przypadku wielokrotnego używania i powinno być koniecznie zaznaczone jako punkt nr 1 instrukcji dla prac ze strony inwestora/klienta.



Na końcu, wszystkie pozostałe lamele należy okleić od dołu z zewnątrz uszczelkami lamel (WP W03-10Z) (patrz ilustracja po lewej stronie).

Ilustracja 2.4 d: Mocowanie uszczelki lameli

2.5 Osadzanie lamel w szynach profilowych

Po przyklejeniu uszczelki do lameli należy wsunąć lamele do rowków szyn profilowych. „Gładka strona” lamel ma być skierowana na stronę występowania wody (patrz ilustracja 2.5). Po wsunięciu należy dokonać jednolitego rozdziału luzu bocznego każdej lameli z szynami profilowymi.



Ilustracja 2. 4: Prawidłowa strona montażu lamel

Nad najwyższą lamelą należy wsunąć element zaciskowy (WP W03-11Z) do szyn profilowych (patrz ilustracja 2.6). Pionowe wkręty powinny być przy tym po stronie wody systemu ochronnego (patrz zakreskowaną oś na rysunku na ilustracji 2.6). Dolna strona elementu zaciskowego powinna dolegać do najwyższej lameli. Następnie należy solidnie dokręcić ręcznie poziome wkręty po obu stronach przy użyciu klucza inbusowego (ilustracja 2.6 po lewej stronie). Elementy zaciskowe zostały teraz zablokowane w szynach profilowych (uzębienie tych szyn powoduje wytworzenie dużej siły zacisku).



Ilustracja 2. 5: Zakładanie elementów zaciskowych i ściskanie wstępne uszczelek lamelowych.

Teraz należy w sposób naprzemienny dokręcać śruby imbusowe po obu stronach tak długo, aż wystąpi wyraźny opór przy obracaniu kluczem imbusowym (patrz ilustracja 2.6, należy dokręcać ręcznie, nie stosować nadmiernej siły!) W zależności od wysokości „stosu lamel” jest on podczas dokręcania śrub zacisku ściskany na drodze od 5 do 25 mm. W ten sposób lamele oddziałują na siebie siłami wzajemnymi, a uszczelka posadzkowa jest również dociśnięta.

W przypadku uszczelnienia szyny profilowej silikonem, krawędź teraz będzie ... (patrz informacja na stronie 13)

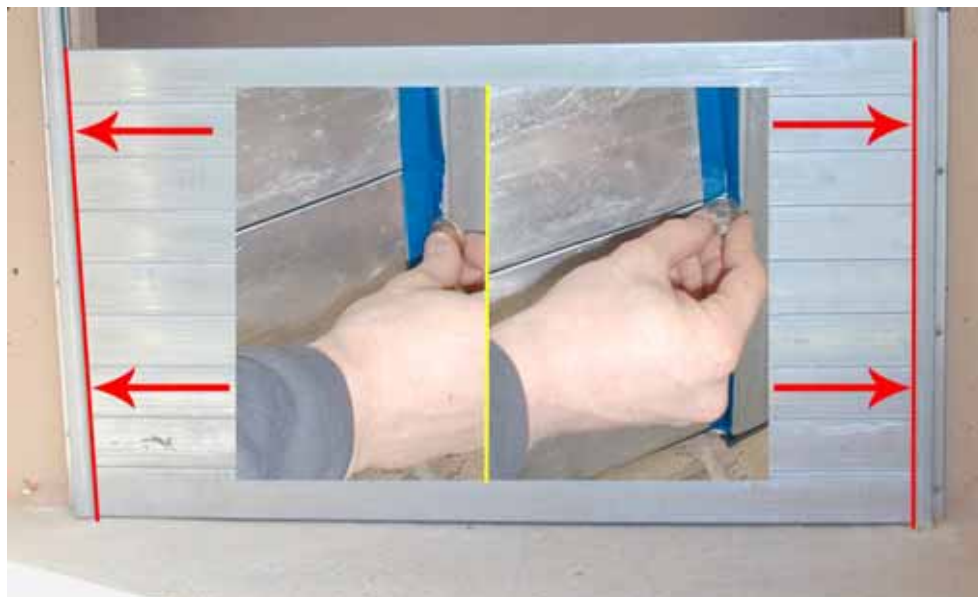
2.6 Uszczelnienie pionowych szczelin lamel

Na końcu, należy uszczelnić pionowe przejścia z lamel na szyny boczne. W takim przypadku do dyspozycji są różne warianty. Można zastosować alternatywnie taśmę uszczelniającą Teroson (WP W04-20Z) lub gdy jest niedostępna, wtedy dostępny w handlu silikon budowlany (w wyciskanych tubach).

Informacja: W przeciwieństwie do taśmy uszczelniającej, silikon w zależności od temperatury można poddać naporowi wody dopiero po co najmniej dwóch godzinach. W przeciwnym razie wystąpi niebezpieczeństwo tego, że miękki jeszcze silikon zostanie wyciśnięty ze szczeliny i spowoduje utratę szczelności systemu.

Ilustracja 2.7 prezentuje uszczelnienie taśmą uszczelniającą. Powierzchnia musi być czysta i sucha. Jako „narzędzie”, względnie pomoc można wsadzić monetę 2-eurową, co pozwoli na wciśnięcie uszczelnienia do szczeliny, patrz ilustracja. Folię ochronnej nie należy przy tym zdejmować, gdyż w przeciwnym razie masa uszczelniająca będzie się przyklejać do „narzędzia”.

Ilustracja 2.8 prezentuje uszczelnienie silikonem. Uszczelnianie należy rozpocząć od dołu, przy czym dozownik tuby silikonu należy mocno wciskać w szczelinę. Na zakończenie należy zdjąć nadmiar silikonu przy użyciu noża do kitowania lub szpachelką do fug.



Ilustracja 2.7: Wariant 1, uszczelnianie szczelin pionowych (czerwone linie, oznakowanie strzałkami) taśmą uszczelniającą WP W 04-20Z.



Ilustracja 2.8: Uszczelnianie szczelin pionowych (czerwone linie, oznakowanie strzałkami) silikonem

2.7 Magazynowanie lamel

Po ustąpieniu powodzi zaleca się czyszczenie lamel myjką wysokociśnieniową (jeśli się jej nie posiada, wtedy należy umyć lamele szmatką, ciepłą wodą z mydłem). Nie należy stosować żadnych "ostrych" (kwasowych lub zasadowych) środków czyszczących, gdyż uszkadza to uszczelki i powłokę ocynkowaną! Resztki materiału uszczelniającego należy usunąć ostrym nożem lub szczotką (w razie potrzeby benzyną lub acetonem).

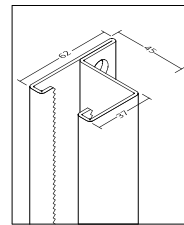
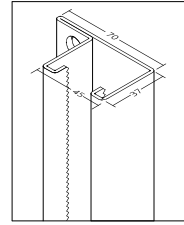
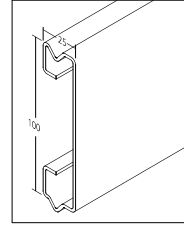
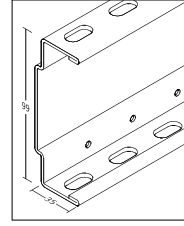
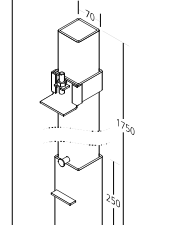
Informacja: Lamele powinny być składowane w suchym, ciemnym i niezbyt ciepłym miejscu (temperatury składowania powyżej 40° C powodują przyspieszone starzenie się uszczelki lamelowych). Podczas składowania należy mieć na uwadze to, że uszczelki lamelowe mogą całkowicie powrócić do poprzedniego kształtu (unikać wszelkich przyciśnień uszczelki podczas składowania!). Lamele pozwalają się układać w stosy, które nie zajmują zbyt dużo przestrzeni magazynowej i można je wiązać w poręczne pakiety taśmą klejącą (WP W03-16Z) (patrz ilustracja 2.9).

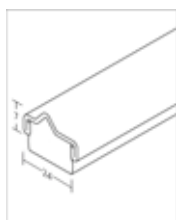


Ilustracja 2.9: Magazynowanie lamel oszczędzające miejsce

3. Przegląd elementów systemu

System ochrony przed powodzią WP WASTO składa się z następujących elementów składowych:

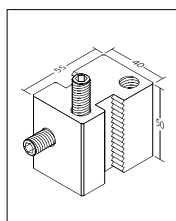
Ilustracja	Oznaczenie, nazwa	Nr artykułu	Długość w dostawie/jedn. opak.
	Szyna profilowa zewnętrzna	WP W03-01	4500 mm
	Szyna profilowa wewnętrzna	WP W03-02	4500 mm
	Lamela	WP W03-03	4500 mm
	Wzmocnienie	WP W03-04	4500 mm
	Podpórka środkowa z tuleją posadzkową	WP W09-06	1750 mm



Stopkowa szyna
uszczelniająca

WP W08-06

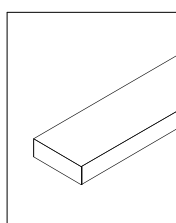
4500 mm



Element zaciskowy
(+ śruby + klucz)

WP W03-11Z

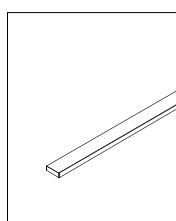
2 sztuki / jedn.opak.



Uszczelka szyny profilowej

WP W04-17Z

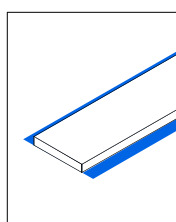
25 m / rolka



Uszczelka lameli

WP W03-10Z

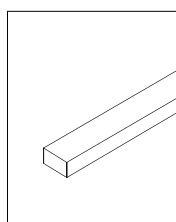
200 m / rolka



Uszczelka wykończająca
(Teroson)

WP W04-20Z

40 m / rolka



Uszczelka stopkowa
(stara uszczelka stopkowa)

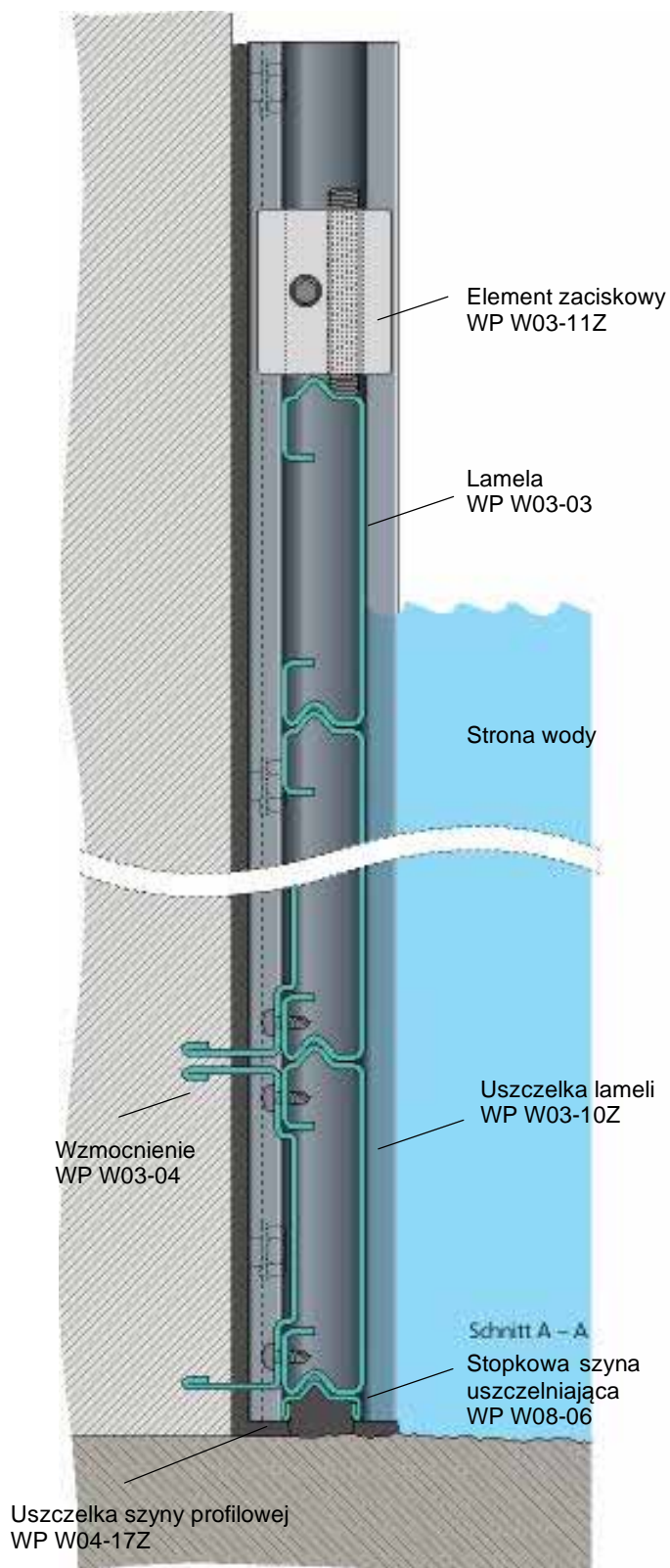
WP W04-18Z

10 m / rolka

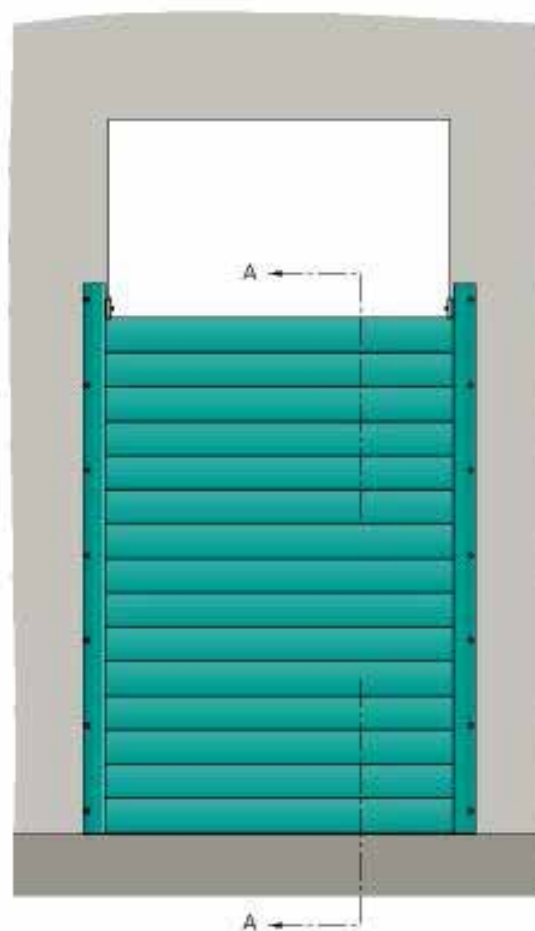
4. Prezentacje możliwości konstrukcyjnych

4.1 Sprawdzone szerokości montażowe do 2000 mm szerokości użytkowej i wysokości spiętrzania 2000 mm

(Diagramy na stronie 9 i 10)



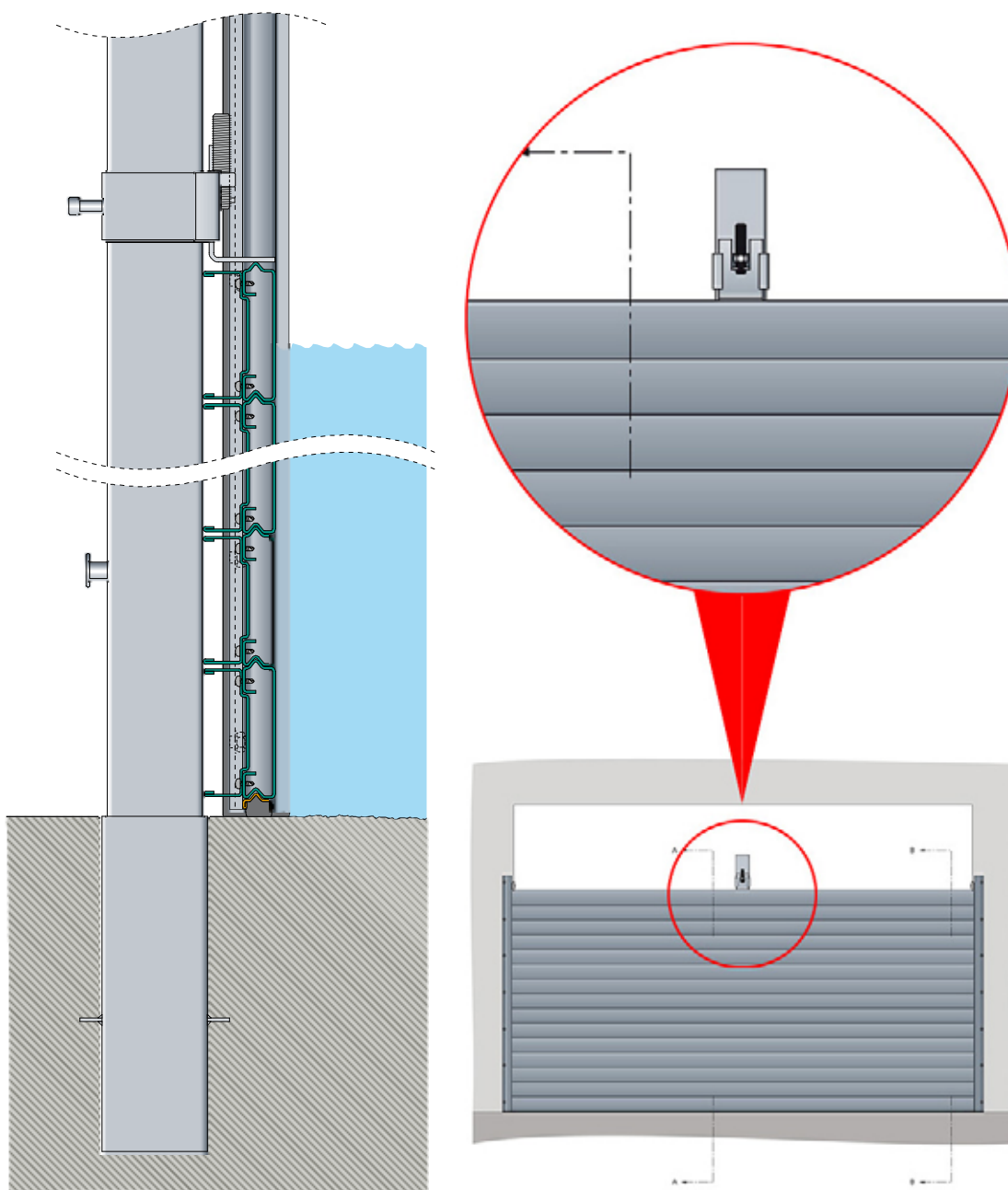
Widok z boku



Widok z przodu

4.2 Sprawdzone szerokości montażowe do 3000 mm szerokości użytkowej i wysokości spiętrzania 1200 mm

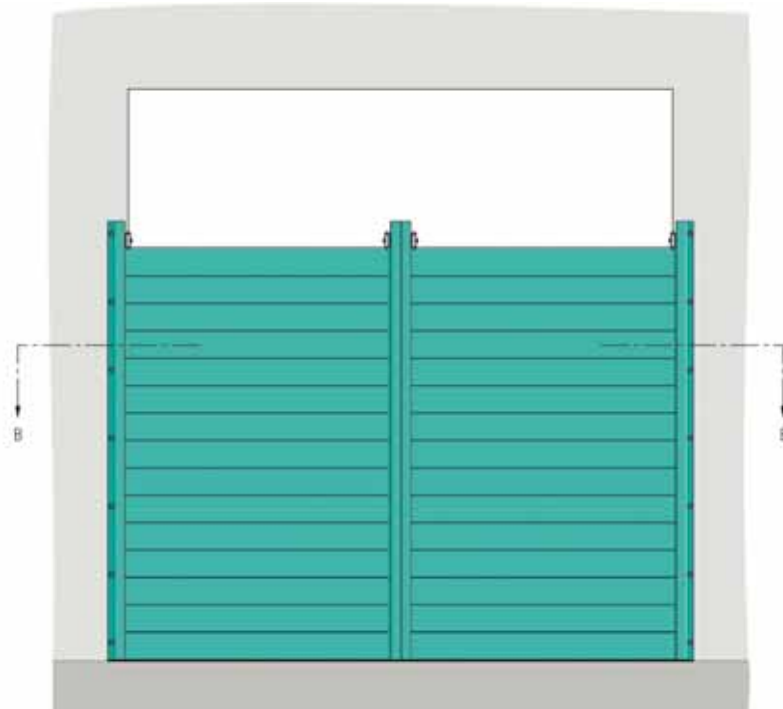
(Diagramy na stronie 9 i 10)



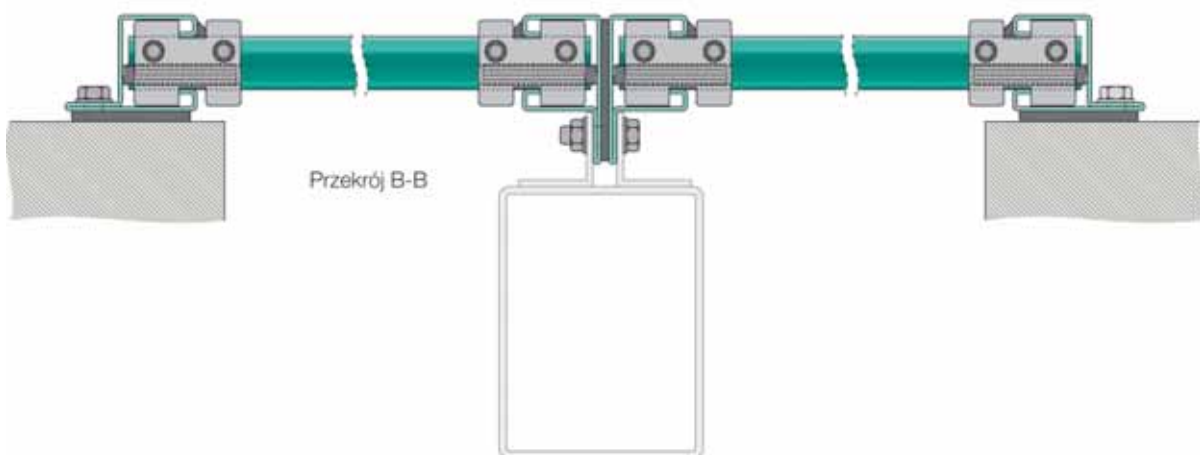
Sprawdzone szerokości użytkowe systemu WP WASTO

Szerokość użytkowa		Wysokość spiętrzania	Wyposażenie
do 2.000 mm	x	do 600 mm	Bez słupka środkowego, bez wzmocnienia
do 2.000 mm	x	do 2.000 mm	Bez słupka środkowego, ze wzmocnieniem
do 3.000 mm	x	do 600 mm	Bez słupka środkowego, ze wzmocnieniem
do 3.000 mm	x	do 1.200 mm	Ze słupkiem środkowym, ze wzmocnieniem

5. Możliwości rozwiązań poza sprawdzonymi wariantami



Widok z przodu



Widok z góry

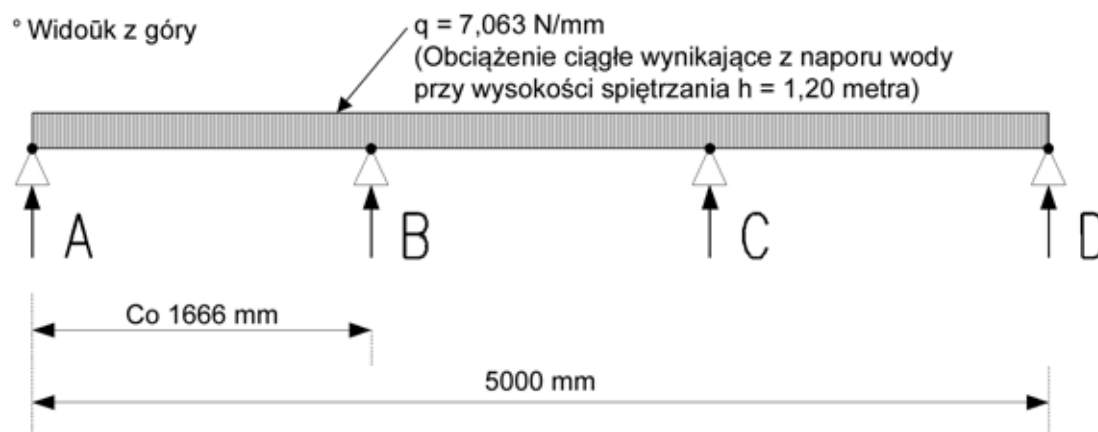
Prezentacja systemu w wykonaniu nieatestowanym ze słupkiem środkowym, dla dużych rozstawów. (Konieczne jest przeprowadzenie indywidualnych obliczeń!)

Przykładowe obliczenia

Rzeczywista wysokość spiętrzania $h = 1,0$ metra (obliczeniowa wysokość spiętrzania $1,2$ metra, tj. "na bezpiecznej stronie"). Wynikające z obliczeń obciążenie ciągłe wody q (na mb chronionej ściany):

$$q = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot g \cdot h \cdot h = \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 1,2 \cdot 1,2 = 7,063 \text{ kN/m}$$

W ten sposób można zbudować następujący system statyczny (system WASTO w ze względu na rodzaju konstrukcji nie jest w stanie przenosić momentów zginających występujących w szynie profilowej, zatem system statyczny posiadać będzie cztery przeguby):

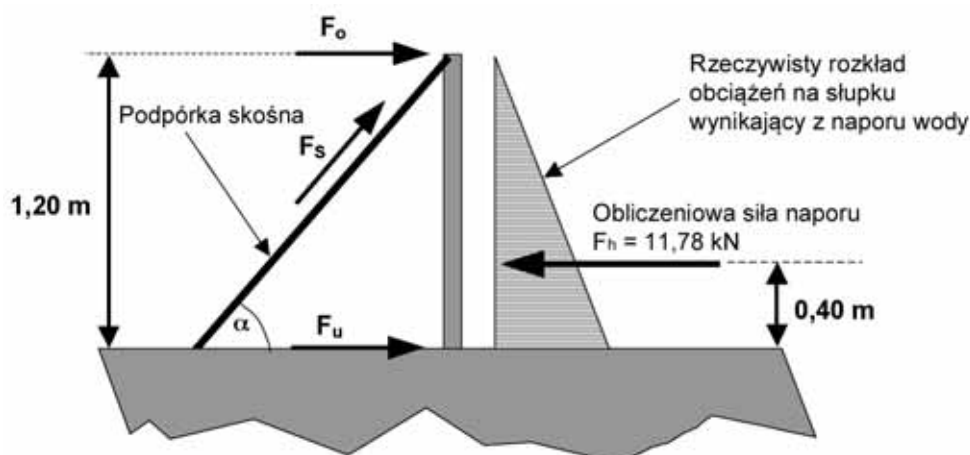


Siły przyłożenia do podpór przegubowych A, B, C oraz D wynikają z dodania cząstkowych sił przyłożenia (z systemu A-B, B-C oraz C-D):

$$A = 5,89 \text{ kN}; \quad B = 11,78 \text{ kN}; \quad C = 11,78 \text{ kN}; \quad D = 5,89 \text{ kN}$$

($A + D =$ połączenia do ścian, $B + C =$ słupki)

Oznacza to, że każdy słupek przenosić będzie obciążenie poziome $F_h = 11,78 \text{ kN}$ z reakcją w podłożu. Skierowanie siły (napór wody) na słupek (wynika z następującego schematu obciążeń:



Jako słupek wchodzi w grę przykładowo kwadratowy zamknięty profil walcowany $B = 60 \text{ mm}$ o grubości ścianki $T = 3 \text{ mm}$.

UNIVERSITÄT SIEGEN (UNIWERSYTET SIEGEN)

Teoria
i praktyka
dla przyszłych
karier

Uniwersytet Siegen, Wydział fwu 10 - D-57068 Siegen

Firma
Husemann & Hücking GmbH
Am Hofe 9
58640 Iserlohn**INSTYTUT BADAWCZY
WODY I ŚRODOWISKA**
(fwu – Forschungsinstitut Wasser und Umwelt)**Prof. dr inż. Jürgen Jensen**
Członek Stowarzyszenia Inżynierów Budownictwa
Nadrenii-Północnej WestfaliiTel.: +49 271 7402172
Faks: +49 271 740 2722
Kom.: +49 171 2081701-740
Email: jensen@fb10uni-siegen.de
<http://fwu.fb10.uni-siegen.de>

Projekt: Certyfikat badań systemu ochrony przed wodą powodziową WP WASTO

Osoba kontaktowa: Prof. dr inż. Jensen
Tel. 0271-740 2172
Email jensen@fb10uni-siegen.de
Data 28.04.2005**CERTYFIKAT BADAŃ SYSTEMU WP WASTO**

Firma Husemann & Hücking zaprojektowała w istocie system konstrukcji z profili stalowych (WP WASTO) w celu szczelnego zamykania otworów w murze chroniącego budynek przed zalaniem wodą powodziową. Powyższy system ochronny WP WASTO został w sposób numeryczny, praktyczny i doświadczalny sprawdzony, zoptymalizowany i certyfikowany przez Instytut Badawczy Wody i Środowiska w zakresie zastosowań od $b = 2,0$ metra przy maksymalnym spiętrzeniu wody do $h = 2,0$ metra. Zbadano przy tym zdolność systemu do przenoszenia obciążeń oraz ilość wody przeciekowej z systemu uszczelnień na różnych strukturach powierzchni podłoża na którym zamontowano system.

Poręczność systemu została wielokrotnie i długotrwale sprawdzona poprzez doświadczenia i testy oraz poddana optymalizacji.

Niniejszym potwierdzamy wyniki badań i prób podanych w instrukcji montażu systemu przez firmę Husemann & Hücking. Przy dotrzymaniu przez producenta podanych w dokumentacji produkcyjnych warunków brzegowych można zalecić stosowanie powyższego systemu WP WASTO bez ograniczeń.

/podpis nieczytelny/
Prof. dr inż. Jürgen Jensen/pieczęć okrągła/
STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
NADRENI-PÓŁNOCNEJ WESTFALII

PfB Centrum Badań Materiałów Budowlanych

mgr inż. (FH) Rüdiger Müller

Okna – windows
 Rolety – shutters
 Drzwi + bramy - doors
 Fasady – curtain walting
 Okucia budowlane – building hardware

ŚWIADECTWO SKRÓCONE NR 09/03-A068-K1

Badanie systemu ochrony przed wodą powodziową według „DYREKTYW o przegrodach i elementach przeciwpowodziowych i odpornych na działanie wody powodziowej”, wydanie ze stycznia 2008 roku przez PfB – dla systemu szczelnych ścianek z profili stalowych.

Wnioskodawca	Firma Husemann & Hücking Profile GmbH Am Hofe 9 D-48640 Iserlohn		
Rodzaj konstrukcji	Lamele stalowe ze wzmocnieniami i systemem zaciskowym. Profile ściennie z uszczelnieniem z opcjonalnym wzmocnieniem w postaci słupka umieszczonego w zakotwionej w posadzce tulei mocującej.		
Nazwa wyrobu	WP WASTO		
Wymiary wykonawcze	Wymiary w świetle	3000 mm	wysokość zmienna do 0,6 metra
	Wymiar rozstawu	1500 mm	wysokość zmienna do 1,2 metra
Kontakt z wodą	Gładka strona profili lamelowych		
Klasyfikacja	Wyżej wymieniona konstrukcja oraz jej mocowanie odpowiada sprawozdaniu z badań nr 09/03-A068-B1 z dnia 24.06.2009 roku na odporność na napór wody (czystej) powodziowej napierającej lub stojącej przy stanie ponad 0,6 metra nad poziomem posadzki przy szerokości chronionego otworu w świetle 3,0 metrów oraz przy stanie 1,2 metra przy rozstawie 1,5 metra. Ilość wody penetrującej przez uszczelnienia wynosi 40 litrów/godzinę na każde pole między dwoma szynami prowadzącymi. Niniejsze skrócone sprawozdanie zawiera jedynie opinię o skuteczności działania systemu wyłącznie według podanych Dyrektyw.		
Ważność	Okres ważności „DYREKTYW o przegrodach i elementach przeciwpowodziowych i odpornych na działanie wody powodziowej”, wydanie ze stycznia 2008 roku.		

/podpis czytelny/
mgr inż. Mathias Demmel

/pieczęć okrągła/
PfB Centrum Badań Materiałów Budowlanych
24.06.2009

/podpis nieczytelny/
Opracował
Andreas Nerz

Instrukcja montażu jest częścią składową certyfikatu badań nr 09/03-A068-B1 z dnia 24.06.2009 roku i jest dołączana do każdego dostarczanego elementu konstrukcji.

PfB GmbH & Co Prüfzentrum für Bauelemente KG Lackermannweg 24 D-63071 Stephankirchen (bei Rosenheim) Gesellschafter M. Dremmel, R. Müller, A. Urban AC Traunstein HRA 8871	Telefon +49 (0) 8036/674947-0 Telefax +49(0) 8036/67494728 WWW.pfb-rosenheim.de info@pfb-rosenheim.de	Sparkasse Rosenheim Bankleitzahl 71150000 Kontonummer 500556741 Steuer-Nr. 156/172/13009 Ust-IdNr. DE245353602	Anerkannte Prüfstelle Landesbauordnung BAY 33 Notified Body No. 1644
--	--	--	--