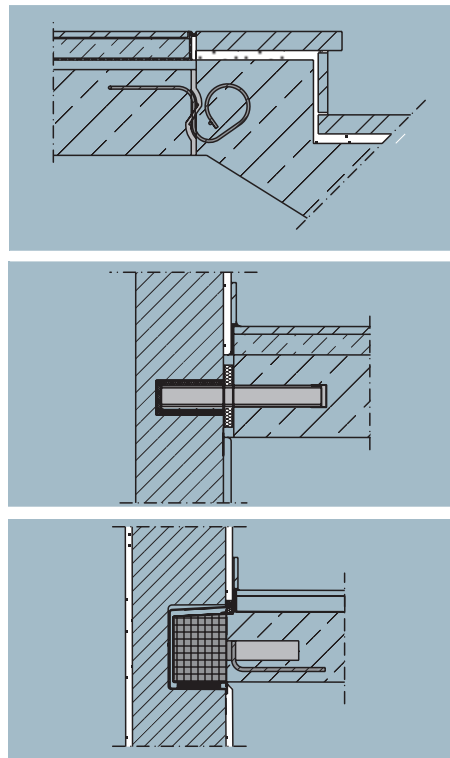
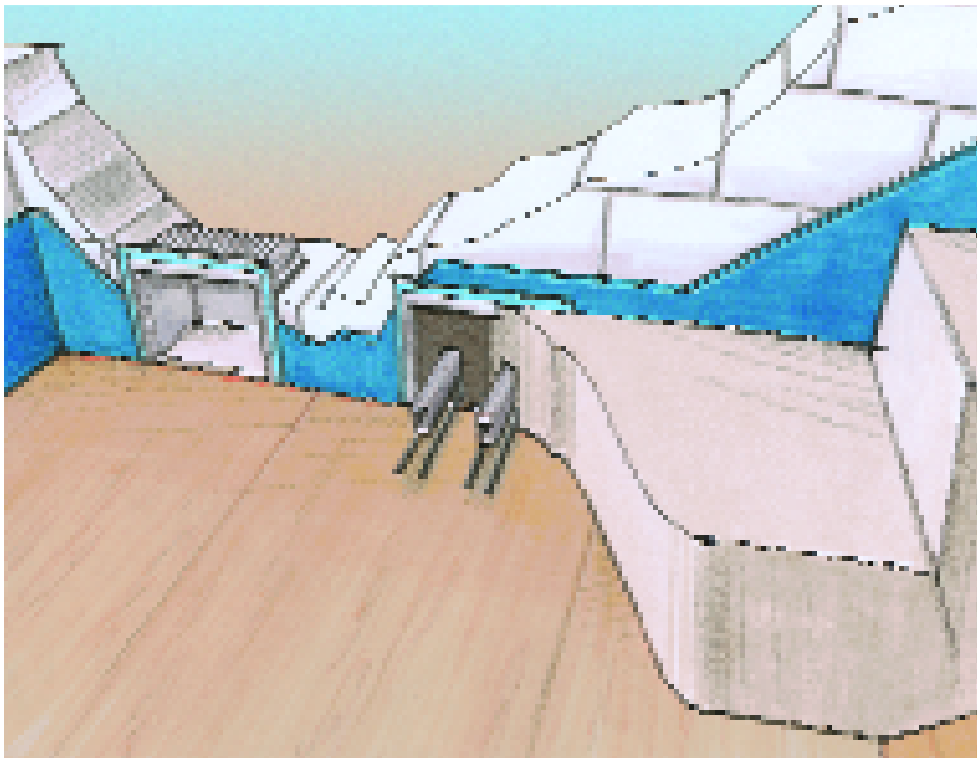


INFORMACJA TECHNICZNA SCHÖCK TRONSOLE®



STAN: STYCZEŃ 2007

WEDŁUG AT-15-6961/2006

Inżynierowie Działu Zastosowań firmy Schöck chętnie udzielą Państwu porad w kwestiach statycznych, konstrukcyjnych i z zakresu fizyki budowli i opracują dla Państwa propozycje rozwiązań z obliczeniami i rysunkami szczegółowymi.

Prosimy o przesłanie nam w tym celu dokumentacji projektowej (rzuty, przekroje, dane statyczne) z podaniem adresu inwestycji na adres:

Schöck Bauteile GmbH
Jana Olbrachta 94
01-102 Warszawa

▶ **Dział Zastosowań**
Gorąca linia telefoniczna i techniczne
opracowywanie projektów

Telefon: 022 533 19 16

Telefax: 022 533 19 19

E-Mail: biuro@schock.pl



▶ **Zamawianie i ściąganie materiałów pomocniczych**
do projektowania

Telefon: 022 533 19 16

Telefax: 022 533 19 19

E-Mail: biuro@schock.pl



▶ **Oferta seminariów i doradztwo na miejscu**

Telefon: 022 533 19 16

Telefax: 022 533 19 19

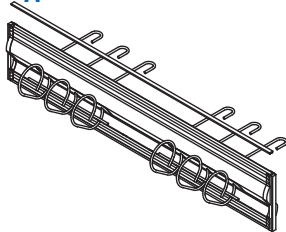
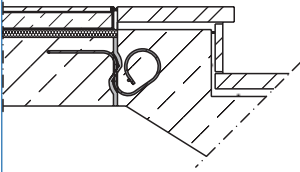
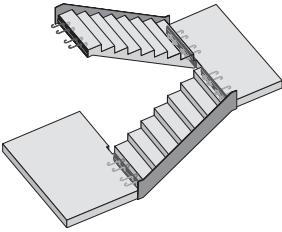
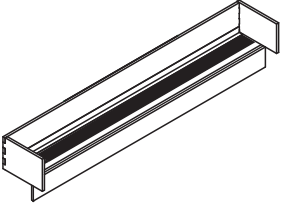
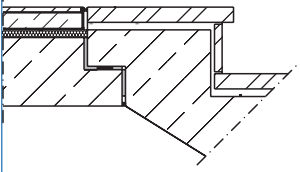
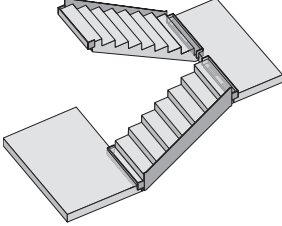
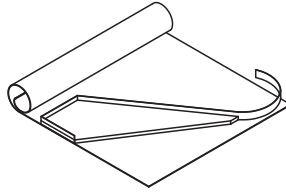
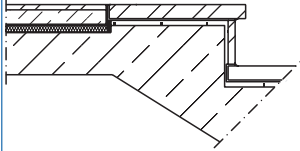
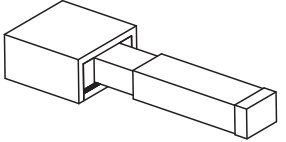
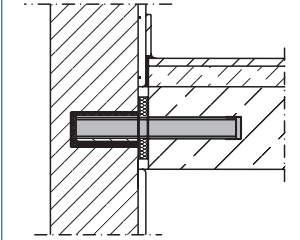
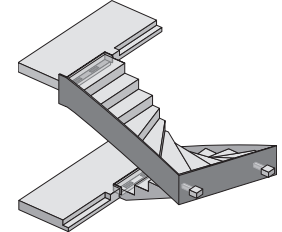
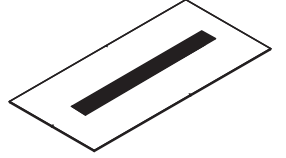
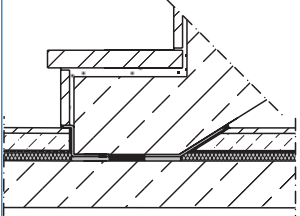
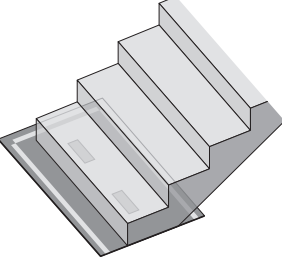
Internet: www.schoeck.pl

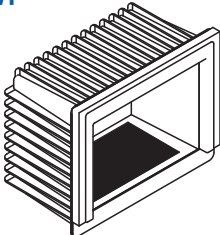
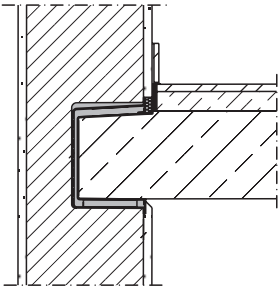
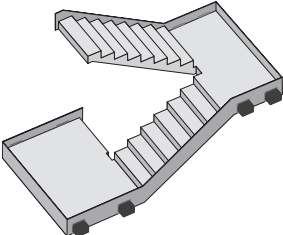
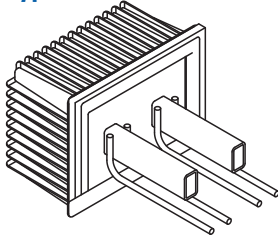
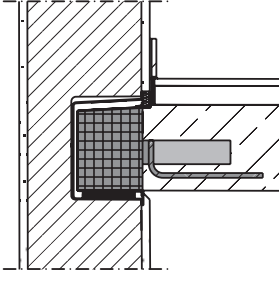
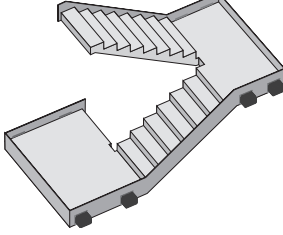
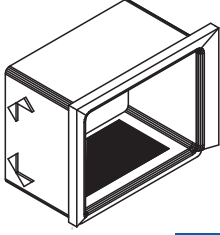
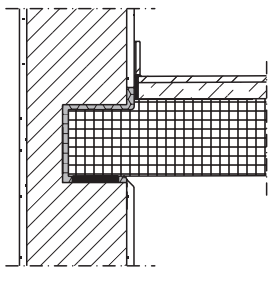
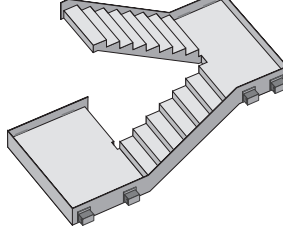
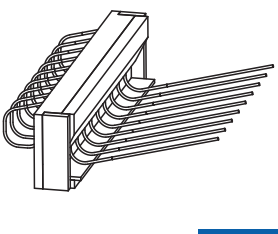
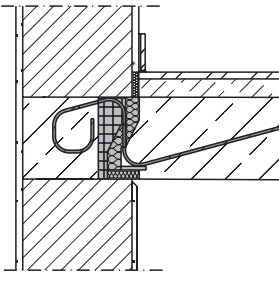
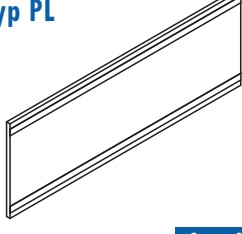
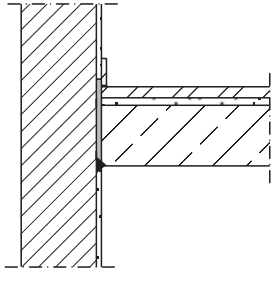


	Strona	
Przegląd wszystkich typów	4 - 5	
Fizyka budowli		
– Ochrona przed rozprzestrzenianiem się dźwięków uderzeniowych w budynkach wielokondygnacyjnych	6 - 7	
– Ochrona przed rozprzestrzenianiem się dźwięków uderzeniowych z klatki schodowej	8 - 10	
– Izolacja od dźwięków uderzeniowych za pomocą Schöck Tronsole®	11 - 13	
Systemy izolacji akustycznej Schöck	14 - 16	
Schöck Tronsole® typ T	17 - 24	T
Schöck Tronsole® typ F	25 - 30	F
Schöck Tronsole® typ R	31 - 36	R
Schöck Tronsole® typ QW	37 - 50	QW
Schöck Tronsole® typ B	51 - 56	B
Schöck Tronsole® typ AZ	57 - 62	AZ
Schöck Tronsole® typ AZT	63 - 74	AZT
Schöck Tronsole® typ ZF	75 - 80	ZF
Schöck Tronsole® typ V	81 - 86	V
Schöck Tronsole® typ PL	87 - 92	PL
Pakiet izolacji akustycznej	93	
Ochrona przeciwpożarowa przy stosowaniu Schöck Tronsole®	94 - 95	
Specyfikacja techniczna podpór elastomerowych	96	

SCHÖCK TRONSOLE®

Przegląd wszystkich typów

Schöck Tronsole®	Oddzie- lenie	Typowe zastosowanie	System izolacji akustycznej	Tłumienie dźwięków uderzeniowych przez Tronsole®	Prognozowany wg DIN poziom dźwięków uderzeniowych w budynku
				$\Delta L'_w$	$L'_{n,w,R}$
<p>Typ T</p>  <p>Strona 15</p>	biegu schodów od spocznika			12 dB	46 dB
<p>Typ F</p>  <p>Strona 23</p>	biegu schodów od spocznika			28 dB	30 dB
<p>Typ R</p>  <p>Strona 29</p>	biegu schodów od stopnic		—	15 dB	46 dB
<p>Typ QW</p>  <p>Strona 35</p>	biegu schodów krętych od ściany			27 dB	39 dB
<p>Typ B</p>  <p>Strona 47</p>	biegu schodów od płyty posadz- kowej			20 dB	38 dB

Schöck Tronsole®	Oddzie- lenie	Typowe zastosowanie	System izolacji akustycznej	Tłumienie dźwięków uderzeniowych przez Tronsole®	Prognozowany wg DIN poziom dźwięków uderzeniowych w budynku
				ΔL^*_{w}	$L'_{n,w,R}$
Typ AZ  Strona 53	spocznika od ściany			26 dB	40 dB
Typ AZT  Strona 59	spocznika od ściany			26 dB	40 dB
Typ ZF  Strona 71	spocznika od ściany			26 dB	40 dB
Typ V  Strona 77	spocznika od ściany		—	17 dB	49 dB
Płyta dylatacyjna typ PL  Strona 83	schodów od ściany		Płyty dylatacyjne Schöck typ PL są elementem składowym systemów izolacji akustycznej Schöck	—	—

Dlaczego ochrona przed hałasem jest dziś tak ważna?

Jakość życia pogarsza dziś w coraz większym stopniu uciążliwy hałas. Ochrona przed hałasem staje się zatem, zwłaszcza we własnym mieszkaniu, coraz ważniejsza. Wysokiej rangi tego problemu dowodzi wiele badań przeprowadzonych zarówno w Polsce jak i w innych krajach europejskich. Przykładem negatywnej oceny warunków akustycznych może być także jeden z wyników sondażu Centrum Informacyjnego Betonów w Kolonii z roku 1994, według którego bardziej niezbędna, niż ochrona przed hałasem, jest dla inwestora tylko ochrona przeciwpożarowa.

Jakość mieszkania z punktu widzenia techniki ochrony przed hałasem determinują części budynku o najniższym poziomie izolacyjności akustycznej. Do grupy szczególnie uciążliwych i przeszkadzających należą dochodzące z klatki schodowej odgłosy kroków. Dlatego też w przepisach budowlanych wielu krajów europejskich w tym w PN-B-02151-3:1999 a także w opracowanej już w roku 1989 nowej wersji normy DIN 4109 ujęto także wymagania dotyczące ograniczenia przenoszenia dźwięków uderzeniowych (odgłosu kroków) z klatek schodowych do pomieszczeń chronionych.

Ważniejsze pojęcia dotyczące rozprzestrzeniania się dźwięków uderzeniowych (odgłosu kroków)

Dźwiękiem powietrznym nazywa się dźwięki rozprzestrzeniające się w powietrzu. Każde odbierane przez słuch zdarzenie dźwiękowe jest postrzegane jako dźwięk powietrzny.

Dźwiękiem materiałowym jest dźwięk rozprzestrzeniający się w ciałach stałych. Powierzchnie wzbudzonego ciała stałego wypromieniowują dźwięk materiałowy jako dźwięk powietrzny.

Dźwięk uderzeniowy jest specyficznym rodzajem dźwięku materiałowego, który powstaje w wyniku pobudzenia stropu lub innego nie pionowego elementu budowlanego podczas jego użytkowania (chodzenie, bieganie dzieci, przesuwanie przedmiotów). Dźwięk uderzeniowy, podobnie jak dźwięk materiałowy odbierany jest przez człowieka jako dźwięk powietrzny. Właściwości akustyczne elementów lub konstrukcji budowlanych w zakresie przenoszenia dźwięków uderzeniowych określa się przy pobudzeniu znormalizowanym źródłem dźwięku uderzeniowego w postaci stukacza, którego parametry określone są w normie PN-EN ISO 140-6:1999.

Poziom uderzeniowy L jest to poziom średniego ciśnienia akustycznego zmierzony w pomieszczeniu odbiorczym, gdy badany strop (element budowlany) pobudzany jest przez znormalizowane źródło dźwięku uderzeniowego.

Poziom uderzeniowy znormalizowany L_n jest to, określony w warunkach laboratoryjnych (na stanowisku badawczym bez bocznego przenoszenia dźwięku), poziom uderzeniowy, odniesiony do wzorcowej chłonności akustycznej $A_0 = 10 \text{ m}^2$. Poziom uderzeniowy znormalizowany L_n określa się wg normy PN-EN ISO 140-6:1999. Jest on wynikiem propagacji dźwięku tylko przez element pobudzany znormalizowanym stukaczem.

Zależność od częstotliwości. Wielkości L_n są zależne od częstotliwości dźwięku. Z punktu widzenia akustyki budowlanej najbardziej istotny jest podstawowy zakres częstotliwości od 100 Hz do 3150 Hz, z tym, że w ostatnich latach obserwuje się tendencję rozszerzenia tego zakresu w kierunku częstotliwości niskich do 50 Hz. Wielkości L_n określa się pomiarowo w pasmach 1/3 oktaowych w podanym wyżej przedziale częstotliwości, co oznacza, że dla danego rozwiązania uzyskuje się 16 wartości (w paśmie 100-3150 Hz). Z tych 16 wartości pomiarowych wyznacza się obliczeniowo jedną miarodajną wartość liczbową zwaną wskaźnikiem ważonym.

Boczne przenoszenie dźwięku. Jeśli wyznaczony znormalizowany poziom dźwięku uderzeniowego jest wynikiem propagacji nie tylko przez badany element budowlany, ale i przez elementy sąsiednie (boczne), to wartość pomiarową charakteryzującą tę propagację z udziałem przenoszenia bocznego oznacza się dodatkowym apostrofem, np. L'_n i określa jako znormalizowany przybliżony poziom uderzeniowy. Na ogół przy pomiarach w budynku występuje przenoszenie boczne, natomiast pomiary na stanowiskach laboratoryjnych do badań akustycznych odbywają się bez przenoszenia bocznego.

Wskaźnik ważony znormalizowanego poziomu uderzeniowego $L_{n,w}$ (oraz wskaźnik ważony znormalizowanego przybliżonego poziomu $L'_{n,w}$). Z 16 pojedynczych wartości zmierzonego poziomu uderzeniowego L_n lub L'_n wyznacza się za pomocą krzywej odniesienia (patrz norma PN-EN ISO 717-2:1999) jednoliczbowy wskaźnik ważony $L_{n,w}$ lub odpowiednio $L'_{n,w}$ (patrz rys. 1 i 2). Wskaźnik ważony znormalizowanego przybliżonego poziomu uderzeniowego jest miarą przenoszenia dźwięków uderzeniowych przez dany element w budynku. Im **większe jest przenoszenie (mniejsze tłumienie)** dźwięków uderzeniowych przez daną konstrukcję tym **większe** są wartości wskaźnika ważonego $L'_{n,w}$.

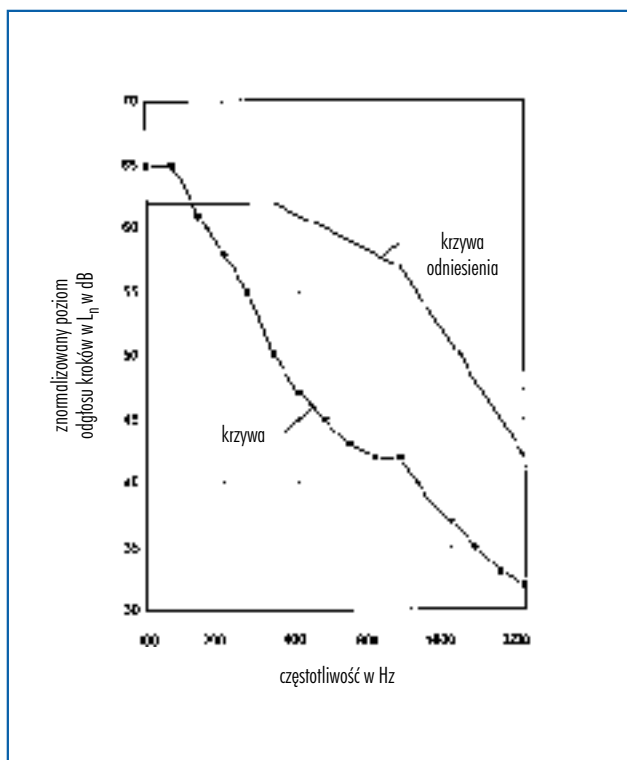
Równoważny wskaźnik ważony znormalizowanego przybliżonego poziomu uderzeniowego $L_{n,w,eq,R}$. Parametr ten w przypadku klatek schodowych opisuje przenoszenie dźwięków uderzeniowych z elementów klatki schodowej bez zabezpieczeń akustycznych do najbliższego przyległego pomieszczenia w budynku. W polskich materiałach technicznych w zakresie akustyki budowlanej brak jest danych dotyczących przenoszenia dźwięków uderzeniowych przez stosowane w Polsce rozwiązania klatek schodowych. Dane takie odnoszące się do rozwiązań klatek schodowych (różne wersje) stosowanych w Niemczech podane są w ujęciu tabelarycznym w Dodatku 1 do DIN 4109.

Wskaźnik ważony zmniejszenia poziomu uderzeniowego ΔL_w jest miarą tłumienia dźwięków uderzeniowych jaka spowodowana jest zastosowaniem układu izolacyjnego. Istnieje znormalizowana metoda pomiarowego wyznaczania tłumienia dźwięków uderzeniowych przez warstwy podłogowe (jastyrychy pływające, miękkie elastyczne wykładziny podłogowe) oraz wyznaczania na tej podstawie wskaźnika ΔL_w (PN-EN ISO 717-2:1999). W niektórych przypadkach, przyjmując duże uproszczenie, oblicza się wskaźnik ΔL_w nie wg normy PN-EN ISO 717-2:1999 ale jako różnicę między ważonym wskaźnikiem znormalizowanego poziomu uderzeniowego bez i po zastosowaniu zabezpieczeń akustycznych.

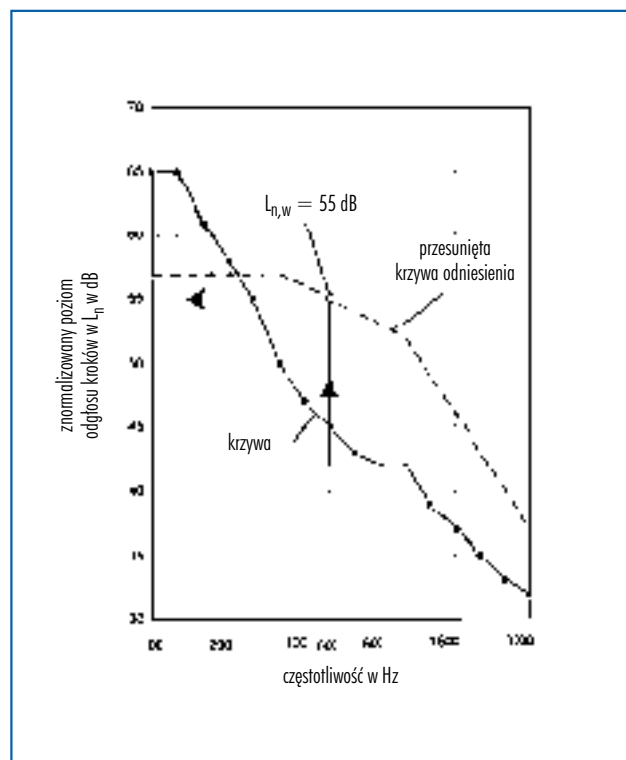
$$\Delta L_w \approx L_{n,w} (\text{bez zabezpieczeń akustycznych}) - L_{n,w} (\text{po zastosowaniu zabezpieczeń akustycznych})$$

Wprowadzone przez podłogę tłumienie dźwięków uderzeniowych (odgłosu kroków) jest tym większe, im większa jest wartość ΔL_w . W obliczeniach sprawdzających należy stosować wartość wskaźnika ważonego ΔL_w skorygowaną o poprawkę pełniącą rolę „współczynnika bezpieczeństwa akustycznego”. Skorygowaną wartość wskaźnika oznacza się jako $\Delta L_{w,R}$. Wg PN-B-0215103:1999 poprawka ta stosowana do wartości ΔL_w wynosi minus 2 dB.

Wartość prognozowana (obliczeniowa) ważonego wskaźnika znormalizowanego przybliżonego poziomu uderzeniowego w budynku $L'_{n,w,R}$ jest parametrem stosowanym przy obliczeniach sprawdzających stopień przenoszenia dźwięków uderzeniowych z klatki schodowej do przyległych pomieszczeń chronionych. Sposób obliczenia tego wskaźnika w przypadku zastosowania elementów Schöck Tronsole® podano w dalszej części Informacji Technicznej.



Rys. 1: Uzależniona od częstotliwości prezentacja zmierzonego na stanowisku badawczym znormalizowanego poziomu uderzeniowego L_n z naniesioną krzywą odniesienia - wg PN-EN ISO 717-2:1999



Rys. 2: Określenie wartości wskaźnika $L_{n,w}$ z 16 pojedynczych wartości L_n (wg PN-EN ISO 717-2:1999) Krzywą odniesienia przesuwamy w pionie do miejsca, w którym suma odchyłek na powierzchni zakresowanej uśredniona w całym przedziale częstotliwości wynosi ≤ 2 dB. $L_{n,w}$ jest odczytana dla 500 Hz wartością na przesuniętej krzywej odniesienia.

Wymagania dotyczące ograniczenia rozprzestrzeniania się dźwięków uderzeniowych (odgłosu kroków) z klatek schodowych

Wymagania dotyczące ograniczenia rozprzestrzeniania się dźwięków uderzeniowych z klatek schodowych i przestrzeni komunikacji ogólnej (hole, korytarze) występują w większości norm stosowanych w państwach europejskich, przy czym zakres i poziom tych wymagań jest stosunkowo zróżnicowany. Normy wprowadzone do przepisów budowlanych określają minimalne wymagania akustyczne ze względu na ochronę zdrowia, natomiast nie zabezpieczają warunków akustycznych, które w pełni satysfakcjonowałyby użytkowników. Wymagania uwzględnione w przepisach budowlanych są obligatoryjne z mocy prawa, natomiast przyjęcie wyższego poziomu wymagań powinno być określone w drodze formalnego porozumienia między inwestorem a autorem projektu danego obiektu.

Wymagania stosowane w Polsce

W Polsce, w zakresie ochrony przed hałasem w budynkach stosowana jest **norma PN-B-02151-3:1999** „Ochrona przed hałasem w budynkach – izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania”, której wymagania odnośnie minimalnej izolacyjności akustycznej przegród wewnętrznych przywołane są w Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 75, poz.690) a więc są obligatoryjne.

Zgodnie z ww. normą wymagania dotyczące ograniczenia przenoszenia do pomieszczeń chronionych dźwięków uderzeniowych z klatek schodowych i obszarów komunikacji ogólnej odnoszą się tylko do budynków mieszkalnych o układzie korytarzowym przy przenoszeniu dźwięków uderzeniowych z korytarzy do mieszkań. Maksymalna wartość ważonego wskaźnika poziomu uderzeniowego przybliżonego $L'_{n,w}$ w dowolnym pomieszczeniu w mieszkaniu powinna spełniać warunek

$$L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$$

Obecnie przygotowana jest nowelizacja ww. normy. Przy nowelizacji normy będą rozszerzone wymagania na budynki o innym niż mieszkalne przeznaczeniu a zakres wymagań będzie obejmował także podesty i biegi schodowe. Przewiduje się także wprowadzenie różnych standardów akustycznych budynków i uwzględnienie w tych standardach różnego poziomu wymagań także w odniesieniu do przenoszenia dźwięków uderzeniowych z klatek schodowych. Standard podstawowy będzie traktowany jako obligatoryjny. Przyjmowanie wymagań odpowiadających wyższym standardom akustycznym będzie dobrowolne.

Przy obecnym stanie prawnym nie ma przeciwwskazań do przyjmowania przez inwestora obiektu wyższego poziomu wymagań niż wynikający z normy PN-B-02151-3:1999 co powinno być przedmiotem porozumienia między inwestorem i autorem projektu.

Wymagania stosowane w Niemczech

W Niemczech, w zakresie ochrony przed hałasem w budynkach stosowana jest **norma DIN 4109** „Izolacyjność akustyczna w budynkach wielokondygnacyjnych”, która określa między innymi minimalne wymagania dotyczące ograniczenia przenoszenia dźwięków uderzeniowych (odgłosu kroków) z klatek schodowych (spoczników, biegów schodowych) do przyległych pomieszczeń chronionych (stref mieszkalnych lub pracy). Norma DIN 4109 została już wprowadzona w trybie nadzoru budowlanego przez naczelne władze budownictwa wszystkich krajów związkowych jako Techniczne Postanowienie Budowlane. Wymagania DIN 4109 zabezpieczają interes publicznoprawny w rozumieniu ochrony zdrowia, w żadnym wypadku jednak nie stanowią dobrej jakościowo ochrony przed hałasem. W związku z tym w Dodatku 2 do DIN 4109 podano zalecenia dodatkowe, których przestrzeganie spowoduje wyraźne zmniejszenie uciążliwości powstających wskutek przenoszenia dźwięków uderzeniowych z klatki schodowej (tzw. „Propozycje podwyższonej izolacyjności akustycznej”).

Przestrzeganie podwyższonej izolacyjności akustycznej nie jest w sensie publicznoprawnym powinnością narzuconą z góry. Stąd też dla uniknięcia nieporozumień i niejasności zaleca się wyraźne ustalenie podwyższenia izolacyjności akustycznej na gruncie prywatnoprawnym między inwestorem i autorem projektu.

Następną – obok Dodatku 2 do normy DIN 4109 – pomocą orientacyjną dla inwestorów i projektantów jest wydana w roku 1994 Wytyczna Związku Niemieckich Inżynierów **VDI 4100** „Izolacyjność akustyczna mieszkań – kryteria projektowania i oceny”, za pomocą której zainteresowani jakością izolacji akustycznej inwestor, nabywca lub i najemca mogą dokonywać ustaleń prywatnoprawnych ustaleń w tym zakresie. W VDI 4100 rozróżnia się trzy stopnie izolacyjności akustycznej (SSt). Wymagania dla SStI są identyczne z wymaganiami DIN 4109. Wymagania dla SStII odpowiadają w swojej istocie propozycjom podwyższonej izolacyjności akustycznej w DIN 4109, Dodatek 2. SStIII stanowi najwyższy stopień jakościowy, uwzględniający także postulat zapewnienia ciszy i spokoju.

W Niemczech przyjmuje się, że powinnością prywatnoprawną w omawianym zakresie jest – całkowicie niezależnie od istniejących wymogów publicznoprawnych dotyczących izolacyjności akustycznej według DIN 4109 – osiągnięcie co najmniej „średniego gatunkowo i jakościowo” poziomu izolacyjności akustycznej tzn. izolacyjności jakiej należy przeciętnie oczekiwać w przypadku bezusterkowego wykonania projektowanego obiektu budowlanego. Taka „średnia gatunkowo i jakościowo” izolacyjność akustyczna mieści się na ogół wyraźnie powyżej wymagań minimalnych normy DIN 4109. Z uwagi na to, że początkowo nie zawsze jest jasne, jak wysoki jest „średni gatunkowo i jakościowo” poziom izolacyjności akustycznej w określonej sytuacji, zaleca się jednoznaczne prywatnoprawne ustalenie docelowej izolacyjności akustycznej według Dodatku 2 do normy DIN 4109 lub VDI 4100.

Tab. 1: Wymagania wg dokumentów niemieckich dotyczące ograniczenia przenoszenia hałasów z klatek schodowych do przyległych pomieszczeń podlegających ochronie akustycznej. Wymagania przedstawione są jako dopuszczalna wartość wskaźnika ważonego znormalizowanego przybliżonego poziomu uderzeniowego w pomieszczeniach chronionych. Wartości $L'_{n,w}$ są podane z reguły oddzielnie w odniesieniu do przenoszenia dźwięków uderzeniowych z biegów schodowych i spoczników.

Zakres obowiązywania	DIN 4109	Dodatek 2 do DIN 4109	VDI 4100
	Wymagania (minimalne)	Zwiększone tłumienie dźwięków uderzeniowych odgłosu kroków	Wyższy (III) stopień izolacyjności akustycznej
Jednorodzinne domy bliźniacze i szeregowy	53 dB ¹⁾	46 dB	39 dB
Domy wielorodzinne	58 dB ¹⁾		46 dB ²⁾
Budynki hotelowe			—
Szpitala/sanatoria			—

¹⁾ Wymagania (minimalne) DIN 4109 na ogół nie spełniają wymogów prywatnoprawnej powinności w zakresie tłumienia odgłosu kroków („stanu techniki”).
²⁾ docelowo w przyszłości: 39 dB (24 dB)

Podstawy prawne stosowania w Polsce elementów Schöck Tronsole® do izolacji akustycznej klatek schodowych

Elementy Schöck Tronsole® posiadają Aprobata Techniczną ITB AT-15-6961/2006 „Elementy Schöck Tronsole® z izolacją akustyczną”. Aprobata ta jest dokumentem stwierdzającym przydatność elementów Schöck Tronsole® z izolacją akustyczną do stosowania w budownictwie w zakresie wynikającym z postanowień Aprobaty.

Zgodnie z zapisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92/2004, poz. 881) wyroby, których dotyczy Aprobata Techniczna, mogą być wprowadzane do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym ich właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli Producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z AT-15-6961/2006 wystawienie przez Producenta krajowej deklaracji zgodności z ww. Aprobata wymaga, w zakresie zagadnień akustycznych, określenia właściwości akustycznych poszczególnych typów elementów Schöck Tronsole® w ramach wstępnego badania typu. Za takie badania uznano badania przeprowadzone przez laboratoria niemieckie, których wyniki zostały poddane ocenie w ramach opracowania Zakładu Akustyki ITB NA-605/A/2005 pt. „Wyniki badań oraz dane wyjściowe (w zakresie zagadnień akustycznych) do Aprobaty Technicznej ITB na wyroby o nazwie Schöck Tronsole® przeznaczone do izolacji akustycznej klatek schodowych”. Wyniki wstępnych badań typu zostały uwzględnione w Aprobacie Technicznej i przyjęte jako parametry akustyczne poszczególnych elementów typów Schöck Tronsole®. Parametry te w postaci wskaźników ważonych zmniejszenia poziomu uderzeniowego ΔL_w są podane także w niniejszej Informacji Technicznej.

FIZYKA BUDOWLI

Ochrona przed hałasem na klatce schodowej

Potwierdzenie spełnienia wymagań w zakresie ograniczenia rozprzestrzeniania się w budynku dźwięków uderzeniowych (odgłosu kroków) pochodzących z klatek schodowych.

Faza projektowania budynku - potwierdzenie na podstawie danych zawartych w Aprobacie Technicznej ITB AT-15 –6961/2006

Potwierdzenie spełnienia wymagania na podstawie Aprobaty Technicznej AT-15–6961/2006 może odnosić się tylko do przypadków, w których przyjęty poziom wymagań określony jest wskaźnikiem $L'_{n,w}$ nie mniejszym niż 53 dB a zabezpieczenia akustyczne klatki schodowej wykonano za pomocą elementów Schöck Tronsole® o wskaźniku $\Delta L_w \geq 20$ dB. W odniesieniu do tych przypadków można przyjąć (zgodnie z zapisem pkt. 2 ww. Aprobaty), że wymagania są spełnione pod warunkiem, że wykonano wszystkie zalecenia dotyczące sposobu montażu (w tym wykonano dodatkowe zabezpieczenia akustyczne) określone w niniejszej Informacji Technicznej (a również zestawione w Aprobacie w tabelicy 20).

Faza projektowania budynku - potwierdzenie na podstawie obliczeń

Wymagania uważa się za spełnione, jeśli dla wartości obliczeniowej ważonego wskaźnika znormalizowanego przybliżonego poziomu uderzeniowego $L'_{n,w,R}$ zachodzą następujące zależności:

$$L'_{n,w,R} \text{ obliczone} \leq L'_{n,w} \text{ wymagane}$$

Obliczenie wskaźnika $L'_{n,w,R}$ jest możliwe jeżeli znane są dane dotyczące przenoszenia dźwięków uderzeniowych przez elementy klatki schodowej bez zabezpieczeń akustycznych określone za pomocą równoważnego wskaźnika $L_{n,w,eq,R}$. Dla rozwiązań klatek schodowych stosowanych w Niemczech wskaźniki $L_{n,w,eq,R}$ podane są w Dodatku 1 do DIN 4109 i przytoczone w tabelicy 2 zamieszczonej w dalszej części Informacji Technicznej.

Jeżeli izolacja akustyczna klatki schodowej została wykonana z elementów Schöck Tronsole® wówczas wartości $L'_{n,w,R}$ można przyjąć bezpośrednio z tabelicy 2.

Jeśli na elementach klatki schodowej (schodach spocznikach) zastosowano pokrycia tłumiące dźwięki uderzeniowe (jastrych pływający, miękki sprężynujący chodnik) wówczas obliczenia należy przeprowadzić wg wzoru:

$$L'_{n,w,R} = L_{n,w,eq,R} - \Delta L_{w,R}$$

gdzie, $\Delta L_{w,R}$ jest wartością obliczeniową miary poprawy tłumienia dźwięków uderzeniowych przez wybrane pokrycie.

Jeżeli zastosowane w warunkach polskich rozwiązanie klatki schodowej jest zbliżone do przykładów wykonania zamieszczonych w Dodatku 1 do DIN 4109, to można skorzystać z tych danych traktując dokonaną na ich podstawie ocenę akustyczną jako szacunkową.

Faza projektowania budynku - potwierdzenie na podstawie wyników pomiarów akustycznych w budynkach o analogicznej konstrukcji

Dla elementów budowlanych (schodów), które nie odpowiadają przykładom praktycznym wg tabelicy 2, można przeprowadzić dowód spełnienia wymagań akustycznych także za pomocą tak zwanego badania przydatności, które przeprowadza się w budynkach o analogicznej konstrukcji i analogicznych zabezpieczeniach akustycznych klatki schodowej. Wymagania uważa się za spełnione, jeśli dla każdej wyznaczonej na podstawie pomiarów pomierzonej wartości ważonego wskaźnika znormalizowanego przybliżonego poziomu uderzeniowego $L'_{n,w,R}$ w trzech wybranych budynkach zachodzą następujące zależności:

$$L'_{n,w,R} \text{ zmierzone} \leq L'_{n,w} \text{ wymagane}$$

Obiekt zbudowany – potwierdzenie na podstawie akustycznych badań kontrolnych w budynku

Badanie to jest pomiarem wykonywanym w gotowym do zasiedlenia budynku celem sprawdzenia jakości wykonanej izolacji akustycznej względnie sprawdzenia przestrzegania wymagań dotyczących izolacyjności akustycznej. Określa się na podstawie pomiarów ważony wskaźnik znormalizowanego przybliżonego poziomu uderzeniowego $L'_{n,w}$ danego elementu schodów. Wymagania uważa się za spełnione, jeśli

$$L'_{n,w,R} \text{ zmierzone} \leq L'_{n,w} \text{ wymagane}$$

Pomiarowe określenie właściwości tłumienia dźwięków uderzeniowych przez elementy Schöck Tronsole®

Nie ma znormalizowanej metody pomiarowego wyznaczenia wskaźnika zmniejszenia poziomu uderzeniowego ΔL_w jako parametru charakteryzującego właściwości akustyczne takich rozwiązań jak elementy Schöck Tronsole®. W związku z tym w celu pomiarowego określania właściwości tłumienia dźwięków uderzeniowych przez poszczególne typy Schöck Tronsole® przyjęto zmodyfikowaną metodę stosowaną przy laboratoryjnych pomiarach właściwości tłumienia dźwięków uderzeniowych przez nawierzchnie podłogowe.

W przypadku nawierzchni podłogowych metoda ta polega na pomiarze poziomu uderzeniowego w komorze odbiorczej pod masywnym stropem wzorcowym przed i po zastosowaniu badanej nawierzchni podłogowej (norma PN-EN ISO 140-8:1999) i wyznaczeniu ważonego wskaźnika ΔL_w wg PN-EN ISO 717-2:1999.

W przypadku elementów Schöck Tronsole® badania przeprowadzono na zbudowanych w laboratorium modelach w skali 1:1 fragmentów klatki schodowej wraz z przyległym pomieszczeniem, w których masywna ściana oddzielająca to pomieszczenie od klatki schodowej była połączona w sposób sztywny ze spocznikiem i biegiem schodowym a następnie odizolowana za pomocą badanego elementu Schöck Tronsole®. W przyległym pomieszczeniu odbiorczym zmierzono kolejno dla obu przypadków znormalizowany poziom uderzeniowy L_n w poszczególnych pasmach częstotliwości i wyznaczono ważne wskaźniki $L_{n,w}$ tych poziomów. Wskaźnik ważony zmniejszenia poziomu uderzeniowego określono na podstawie uproszczonej zależności

$$\Delta L_w^* = L_{n,w} \text{ (połączenie sztywne)} - L_{n,w} \text{ (połączenie przez Schöck Tronsole®)}$$

Gwiazdkę przy symbolu ΔL_w^* wprowadzono dla odróżnienia tej wartości od wartości analogicznego wskaźnika, wyznaczonego znormalizowaną metodą dla podłóg na stropie masywnym (norma PN-EN ISO 717-2:1999).

Uwaga: Przeprowadzone przez Zakład Akustyki ITB dla poszczególnych elementów Schöck Tronsole® obliczenia wskaźników ΔL_w wg PN-EN ISO 717-2:1999 (przy uwzględnieniu podanych w Raportach z badań niemieckich charakterystyk częstotliwościowych L_n bez i po zastosowaniu zabezpieczeń akustycznych) wykazały, iż można przyjąć, że

$$\Delta L_w^* = \Delta L_w$$

Zmniejszenie za pomocą elementów Schöck Tronsole® rozprzestrzeniania się dźwięków uderzeniowych (odgłosu kroków) z klatki schodowej.

Przy wykonaniu schodów i podestów z wykorzystaniem elementów Schöck Tronsole®, poziom uderzeniowy w pomieszczeniu chronionym jest zależny od wskaźnika ważonego zmniejszenia poziomu uderzeniowego ΔL_w^* (ΔL_w) charakteryzującego wybrany element Schöck Tronsole® i od scharakteryzowanego wartością $L_{n,w,eq,R}$ przenoszenia dźwięków uderzeniowych przez elementy klatki schodowej bez zabezpieczeń akustycznych.

Opierając się na zasadach wg PN-EN 12354-2:2002 stosowanych przy ocenie akustycznej stropów z podłogami można przyjąć, że obliczeniowy wskaźnik ważony znormalizowanego poziomu uderzeniowego w przyległym do klatki schodowej pomieszczeniu odbiorczym wyniesie w przybliżeniu

$$L'_{n,w,R} = L_{n,w,eq,R} - \Delta L_w^*$$

Ta postać wzoru jest stosowana w metodzie obliczeniowej podanej w Dodatku 1 do DIN 4109.

FIZYKA BUDOWLI

Ochrona przed hałasem dzięki Schöck Tronsole®

Wartości wskaźnika zmniejszenia poziomu uderzeniowego ΔL_w (ΔL_w^*) odnoszące się do poszczególnych typów Schöck Tronsole® podano w Aprobacie Technicznej ITB AT-15-6961/2006 oraz w niniejszej Informacji Technicznej.

Nie ma danych dotyczących przenoszenia dźwięków uderzeniowych przez stosowane w Polsce rozwiązania klatek schodowych (wartości wskaźników $L_{n,w,eq,R}$). Dane takie odnoszące się do rozwiązań klatek schodowych (różne wersje) stosowanych w Niemczech podane są w ujęciu tabelarycznym w Dodatku 1 do DIN 4109. Jeżeli zastosowane w warunkach polskich rozwiązanie klatki schodowej jest zbliżone do przykładów wykonania zamieszczonych w Dodatku 1 do DIN 4109, to można skorzystać z tych danych traktując dokonaną na ich podstawie ocenę akustyczną jako szacunkową.

Określone obliczeniowo przenoszenie dźwięków uderzeniowych przez elementy klatki schodowej przy zastosowaniu wbudowanego bez mostków akustycznych konkretnego elementu Schöck Tronsole® podano w poniższej tabeli 2.

Tab. 2: Przewidywane zmniejszenie przenoszenia dźwięków uderzeniowych z klatki schodowej do pomieszczeń chronionych przy zastosowaniu elementów Schöck Tronsole® (pod warunkiem prawidłowego wykonawstwa eliminującego możliwość powstania mostków akustycznych)

Element klatki schodowej	Schöck Tronsole® typ	Dane do wzoru obliczeniowego		Wartość obliczeniowa wskaźnika ważonego znormalizowanego przybliżonego poziomu uderzeniowego w pomieszczeniu przyległym do klatki schodowej ¹⁾
		Właściwości akustyczne Schöck Tronsole®	Właściwości akustyczne nie izolowanych elementów klatki schodowej według DIN 4109, Dodatek 1	
Bieg schodów	T	$\Delta L_w^* = 12$ dB	$L_{n,w,eq,R} = 58$ dB	$L'_{n,w,R} \leq 46$ dB
	F	$\Delta L_w^* = 28$ dB		$L'_{n,w,R} \leq 30$ dB
	B	$\Delta L_w^* = 20$ dB		$L'_{n,w,R} \leq 38$ dB
	R	$\Delta L_w^* = 15$ dB	$L_{n,w,eq,R} = 61$ dB	$L'_{n,w,R} \leq 46$ dB
	QW	$\Delta L_w^* = 27$ dB	$L_{n,w,eq,R} = 66$ dB	$L'_{n,w,R} \leq 39$ dB
Spocznik schodów	V	$\Delta L_w^* = 17$ dB	$L_{n,w,eq,R} = 66$ dB	$L'_{n,w,R} \leq 49$ dB
	AZT	$\Delta L_w^* = 26$ dB		$L'_{n,w,R} \leq 40$ dB
	AZ			
ZF				

Zgodnie z Aprobata Techniczną ITB AT-15-69-61/2006 można przyjąć, że w budynkach, w których:

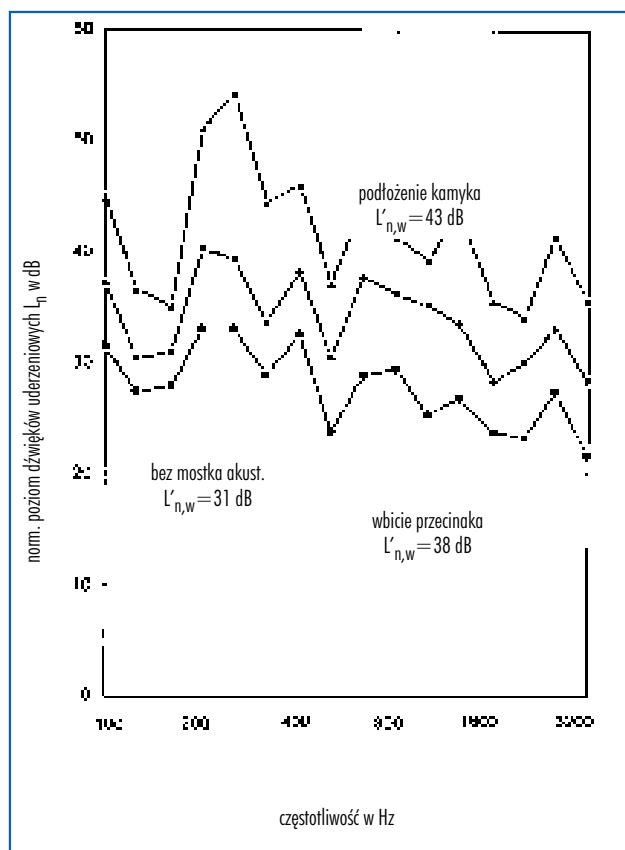
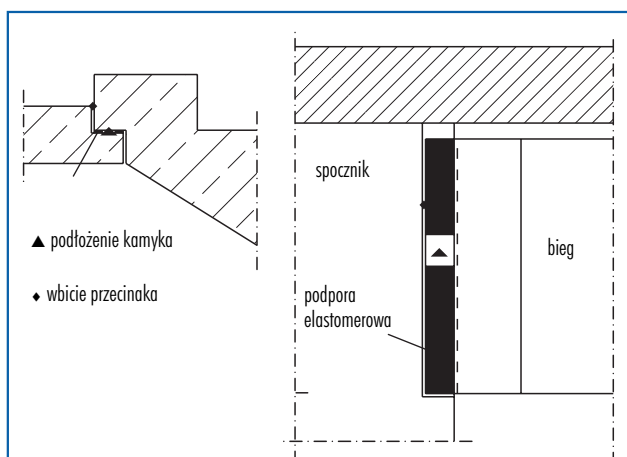
- ▶ zastosowano elementy Schöck Tronsole® o wskaźniku ΔL_w (ΔL_w^*) ≥ 20 dB oraz
- ▶ wykonano wszystkie dodatkowe zabezpieczenia akustyczne wchodzące w skład danego rozwiązania (eliminujące powstawanie akustycznych) zgodnie z instrukcją montażu podaną w „Informacji Technicznej Schöck Tronsole®”

wskaźnik ważony znormalizowanego poziomu uderzeniowego w pomieszczeniu chronionym przyległym do klatki schodowej wyniesie $L'_{n,w} \leq 53$ dB. Powyższe uogólnienie dokonano na podstawie badań kontrolnych przeprowadzonych w dwóch budynkach w Warszawie.

Źródła błędów i wpływ mostków akustycznych

Ciągle napotymane przy projektowaniu i wykonaniu budowli niedoróbki względnie usterki skutkują tym, że w toku budowy tworzą się niepożądane mostki akustyczne w postaci sztywnych połączeń mostkowych w betonie, zaprawie, tynku oraz wskutek zabrudzeń.

Jak poważnie mostki akustyczne mogą pogorszyć dobre samo w sobie tłumienie dźwięków uderzeniowych, pokazuje pomiar poziomu uderzeniowego w pomieszczeniu chronionym przy działaniu stukacza znormalizowanego na biegu schodowym z izolacją tłumiącą dźwięki uderzeniowe, w której następnie utworzono mostki akustyczne (rys. 3). Spotykane często mostkowania szczelin dylatacyjnych przez zabrudzenia zasymulowano za pomocą wbicia przecinaka („poziomy mostek akustyczny”) i włożenia w miejscu podpory kamyka („pionowy mostek akustyczny”). W efekcie nastąpiło w przypadku poziomego mostka akustycznego pogorszenie tłumienia dźwięków uderzeniowych o 7 dB, a w przypadku pionowego mostka akustycznego aż o 12 dB. Wynik ten jest zgodny z wynikającą z doświadczenia regułą, że w razie wystąpienia tylko jednego mostka akustycznego trzeba się liczyć z pogorszeniem tłumienia dźwięków uderzeniowych o 10 dB.



Rys. 3: Wpływ mostków dźwięku uderzeniowego na przykładzie elastycznie podpartego biegu schodowego (wg prof. H. Ertela, Raport z badań budowli [Bauforschungsbericht] F 1876)

Podane przykłady wskazują na bezwzględną konieczność ścisłego przestrzegania warunków montażu i stosowania wszystkich wskazanych dodatkowych zabezpieczeń akustycznych wchodzących w skład systemu danego rozwiązania Schöck Tronsole®.

SYSTEMY IZOLACJI AKUSTYCZNEJ SCHÖCK

Systemy izolacji akustycznej Schöck jako gotowe do wbudowania kompletne rozwiązania ułatwiają projektowanie i wbudowanie bez mostków akustycznych elementów tłumiących dźwięki uderzeniowe (odgłos kroków) przenikających z klatek schodowych do pomieszczeń chronionych. Konsekwentne stosowanie ich równoległe z wybranymi elementami Schöck Tronsole® zgodnie instrukcją montażu podaną w „Informacji Technicznej” jest warunkiem uzyskania założonych pozytywnych efektów akustycznych.

Poszczególne systemy przedstawiamy poniżej:

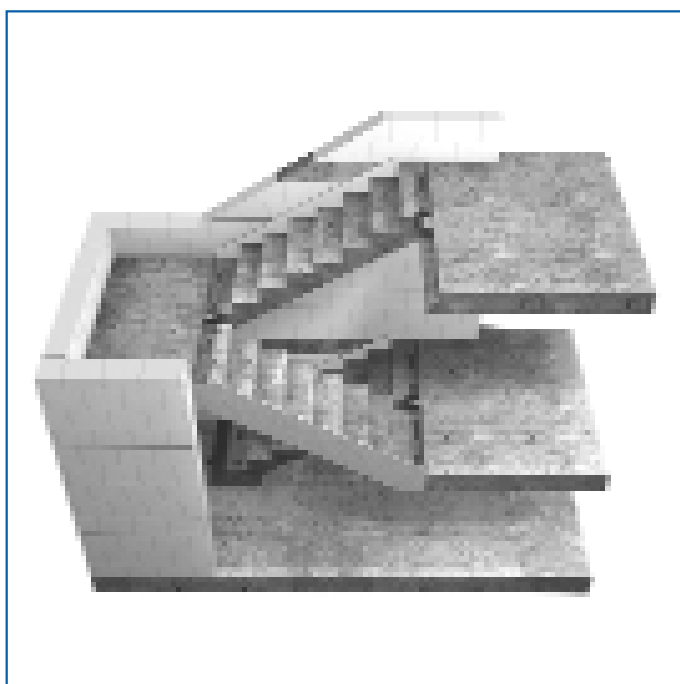
Systemy składają się z następujących komponentów:

- ▶ elementy Schöck Tronsole
- ▶ płyty dylatacyjne Schöck typ PL
- ▶ pomoce montażowe
- ▶ potwierdzenia i atesty

Potwierdzenia i atesty

- świadectwo badania typu (w tym Raporty z badań akustycznych)
- Aprobata Techniczna ITB AT-15-6961/2006
- operat pożarniczy
- świadectwo ochrony antykorozyjnej

Systemy izolacji akustycznej Schöck typ T i typ F dla biegów schodowych



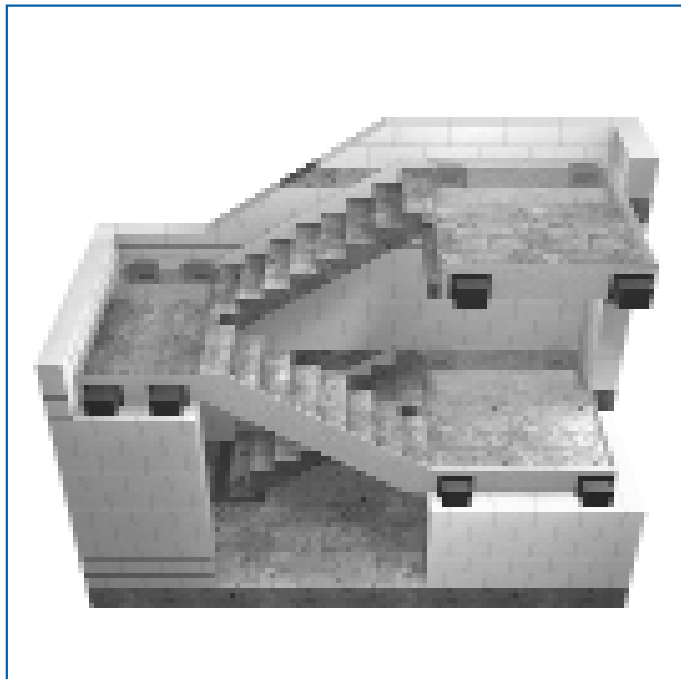
Systemy izolacji akustycznej Schöck typ T/typ F

składające się z:

- ▶ elementów Schöck Tronsole® typ T/typ F
- ▶ pakietu izolacji akustycznej Schöck
 - 15 x płyty dylatacyjne Schöck typ PL
 - 12,5 m taśmy klejącej w rolce do zaklejania miejsc styków
 - 1 nożyk
 - ołówek stolarski
- ▶ elementu Schöck Tronsole typ B (opcja) do tłumiącego dźwięki uderzeniowe oparcia pierwszego biegu schodów na płycie posadzkowej

Element Schöck Tronsole® typ B (opcja) do oparcia pierwszego biegu schodów

Systemy izolacji akustycznej Schöck typ AZ, typ AZT i typ ZF dla spoczników schodowych



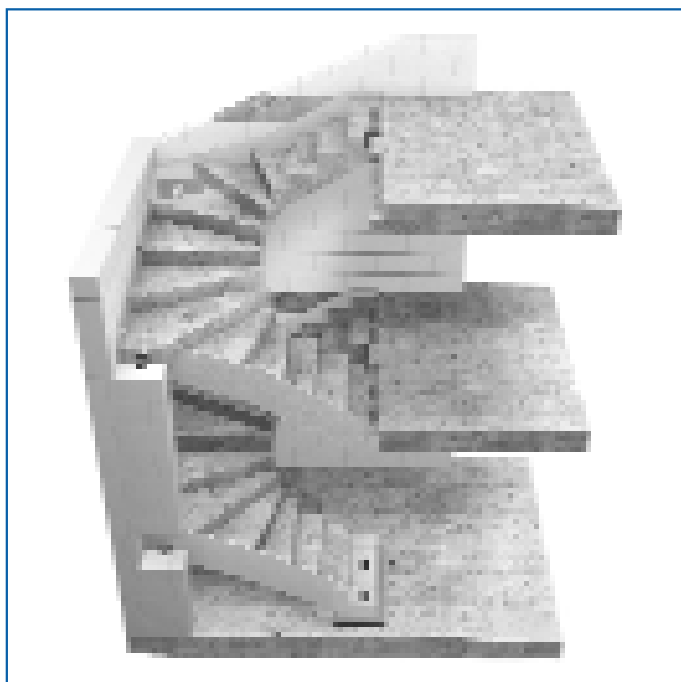
Element Schöck Tronsole® typ B (opcja)
do oparcia pierwszego biegu schodów

Systemy izolacji akustycznej Schöck typ AZ/typ AZT/typ ZF

składające się:

- ▶ elementów Schöck Tronsole® typ AZ/ typ AZT/typ ZF
- ▶ pakietu izolacji akustycznej Schöck
 - 15 x płyty dylatacyjne Schöck typ PL
 - 12,5 m taśmy klejącej w rolce do zaklejania miejsc styków
 - 1 nożyk
 - ołówek stolarski
- ▶ elementu Schöck Tronsole typ B (opcja) do tłumiącego dźwięki uderzeniowe oparcia pierwszego biegu schodów na płycie posadzkowej

Systemy izolacji akustycznej Schöck typ QW dla krętych biegów schodowych



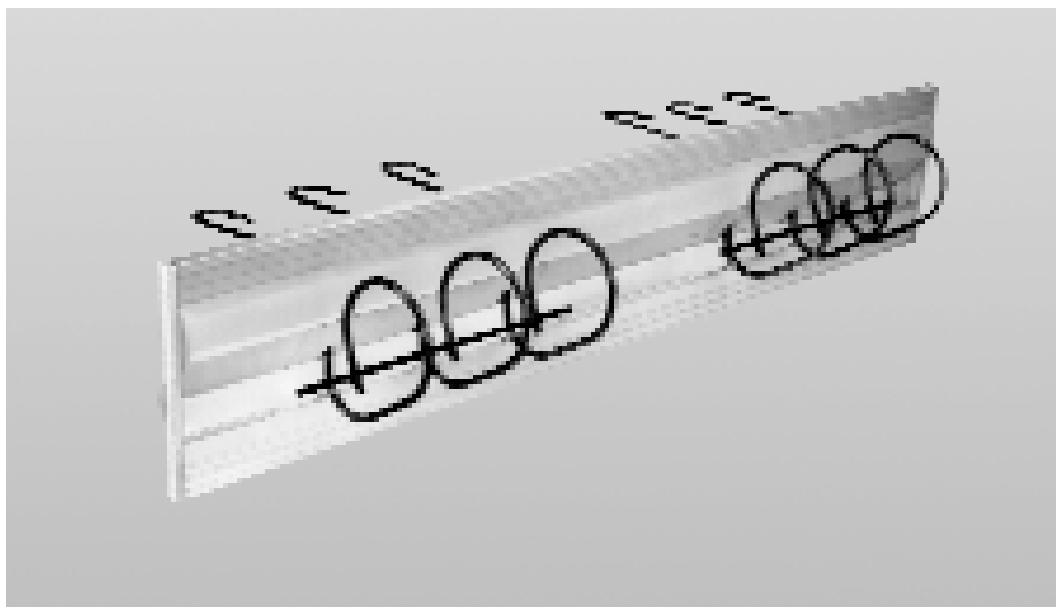
Element Schöck Tronsole® typ B (opcja)
do oparcia pierwszego biegu schodów

Systemy izolacji akustycznej Schöck typ QW

składające się:

- ▶ elementów Schöck Tronsole® typ QW
- ▶ elementów Schöck Tronsole® typ F
- ▶ pakietu izolacji akustycznej Schöck
 - 15 x płyty dylatacyjne Schöck typ PL
 - 12,5 m taśmy klejącej w rolce do zaklejania miejsc styków
 - 1 nożyk
 - ołówek stolarski
- ▶ elementu Schöck Tronsole typ B (opcja) do tłumiącego dźwięki uderzeniowe oparcia pierwszego biegu schodów na płycie posadzkowej

Tłumiące dźwięki uderzeniowe (odgłos kroków) oddzielenie biegu schodów od spocznika



Schöck Tronsole® typ T 6

Bieg schodowy: betonowany na miejscu lub prefabrykat	Spocznik: betonowany na miejscu lub prefabrykat
<ul style="list-style-type: none"> • Prosty system: kombinacja zbrojenia łączącego i elementów tłumiących dźwięki uderzeniowe • Przenoszenie dużych sił poprzecznych • Duża pewność w projektowaniu: zbadany statycznie, akustycznie, przeciwpożarowo • Trwałość, stabilność: pręty zbrojeniowe ze stali szlachetnej • Odpowiedni dla wszystkich wymiarów schodów 	

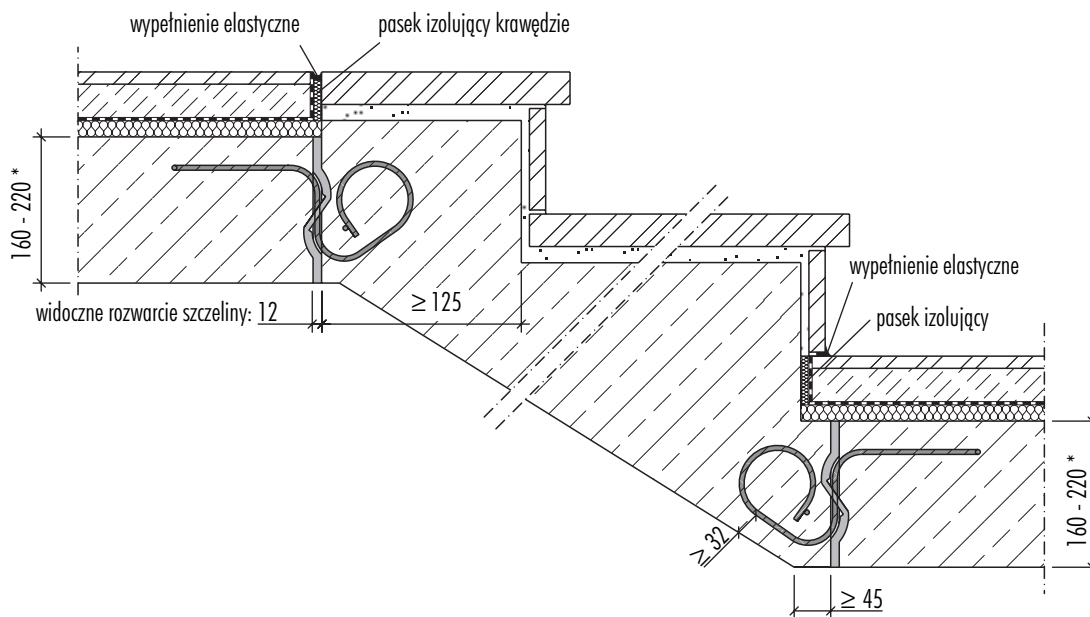
Spis treści

strona

Stan po wbudowaniu/Cechy charakterystyczne	18
Rozmieszczenie elementów/Szczegóły połączeń	19
Tabela wymiarowania/Wymiary	20
Zbrojenie na budowie/Wskazówki/Materiały	21
Instrukcja montażu	22
System izolacji akustycznej Schöck typ T	23

SCHÖCK TRONSOLE® TYP T

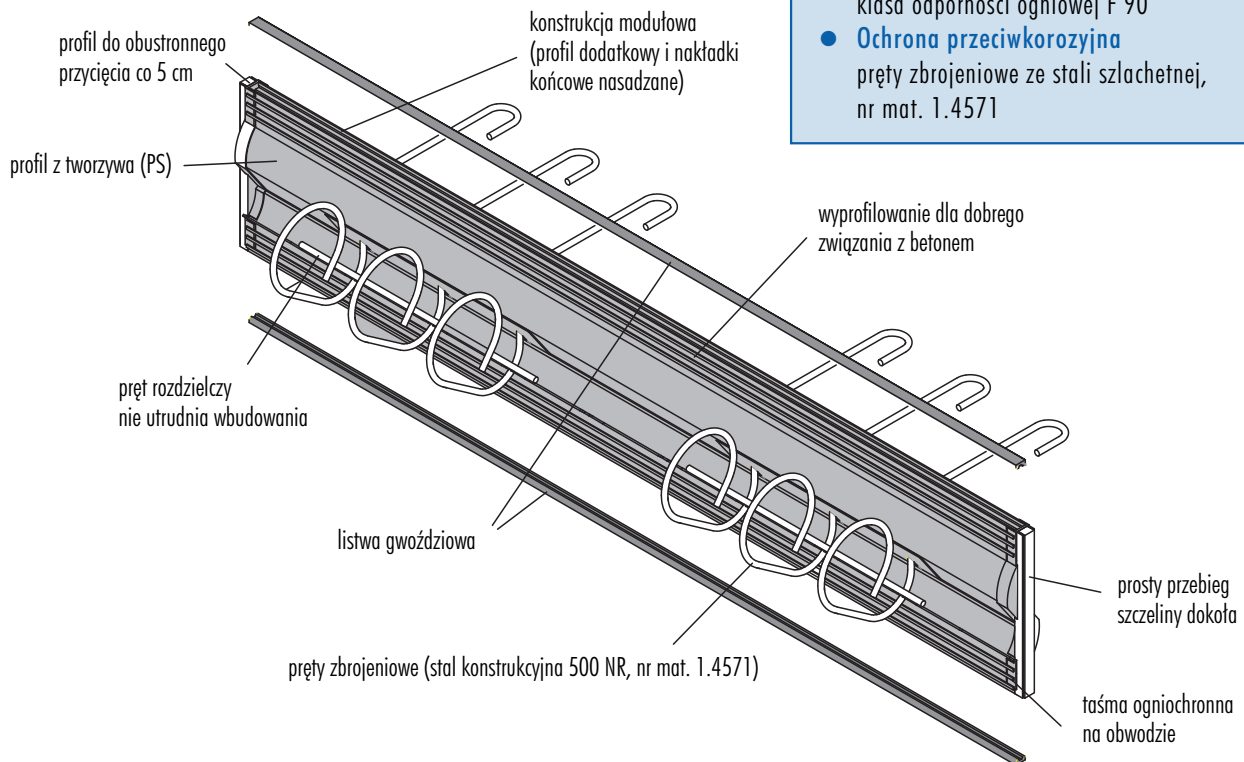
Stan po wbudowaniu/Cechy charakterystyczne



* specjalne wysokości do 300 mm elementów na zamówienie.

Schöck Tronsole® typ T - stan po wbudowaniu

- Obliczenia statyczne¹⁾ według DIN 1045-1
- Tłumienie dźwięków uderzeniowych
miara poprawy tłumienia odgłosu
kroków $\Delta L_w^* = 12 \text{ dB} \rightarrow L'_{n,w,R} \leq 46 \text{ dB}$
(obliczenia według DIN 4109 Dod. 1)
- Ochrona przeciwpożarowa²⁾
klasa odporności ogniowej F 90
- Ochrona przeciwkorozyjna³⁾
pręty zbrojeniowe ze stali szlachetnej,
nr mat. 1.4571



Cechy charakterystyczne Schöck Tronsole® typ T

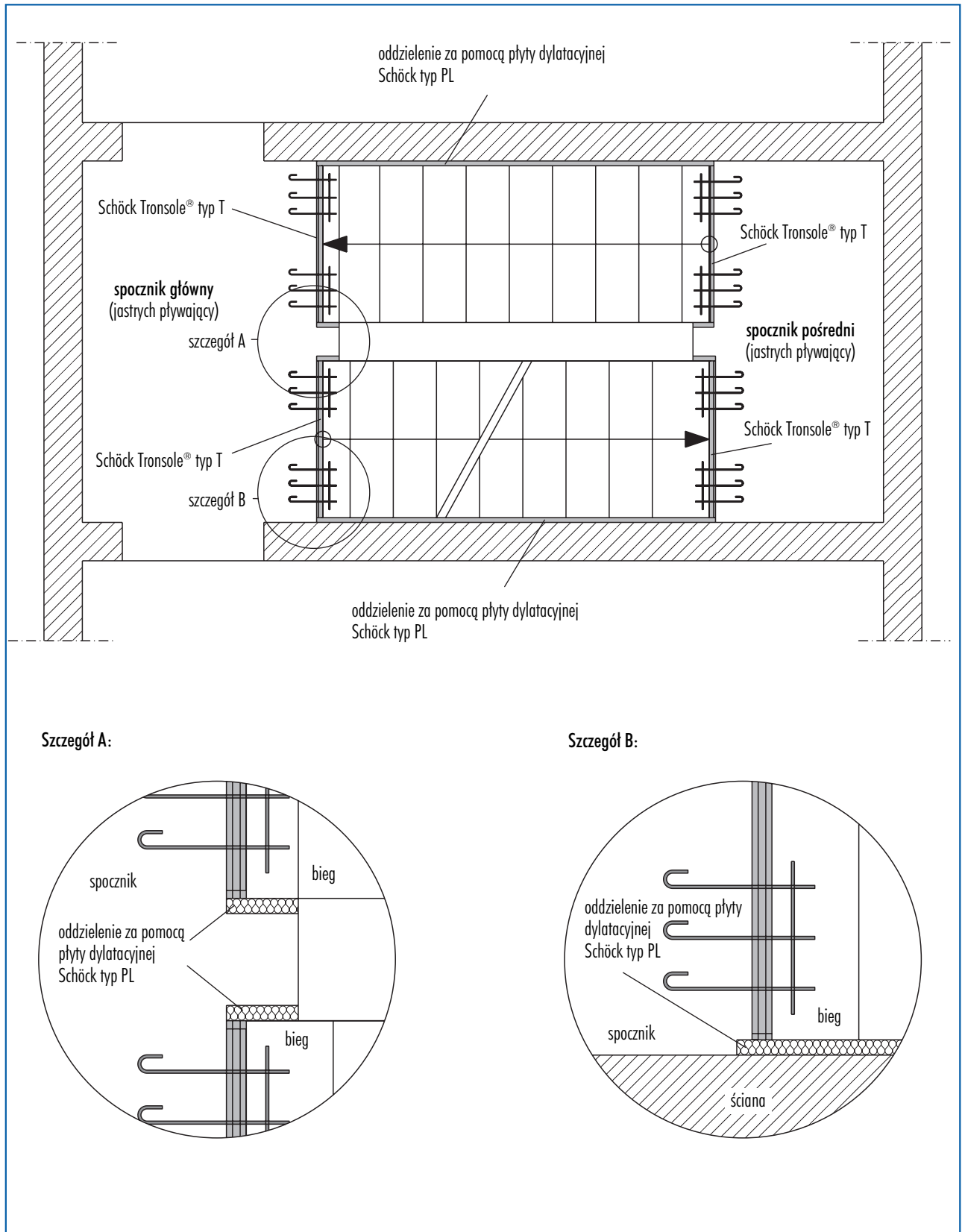
¹⁾ Obliczenia statyczne według DIN 1045-1, Schöck Tronsole® typ T, nr P04224, Prof. Biel & Partner, Karlsruhe

²⁾ Raport badawczy Instytutu Fizyki Budowli RFN (IBP) GS 313/88, Fraunhofer Institut für Bauphysik, Stuttgart

³⁾ operat pożarniczy nr 152/97, Zakład Badania Materiałów (MPA) Braunschweig

SCHÖCK TRONSOLE® TYP T

Rozmieszczenie elementów/Szczegóły połączeń



Rzut poziomy: Rozmieszczenie elementów i szczegóły połączeń Schöck Tronsole® typ T

SCHÖCK TRONSOLE® TYP T

Tabela wymiarowania/Wymiary

Schöck Tronsole® typ	Długość elementu l [mm]	Wysokość elementu h [mm]	Zbrojenie	Rozstaw prętów e_s [mm]	Odstęp od krawędzi ²⁾ e_R [mm]	Siła pozioma ⁴⁾ H_{Rd} [kN/Element]	Siła poprzeczna V_{Rd} [kN/Element]
T 4	900 - 2000	160 - 220	4 \varnothing 6	100 (dla $l \leq 1500$) 200 (dla $l > 1500$)	150 (dla $l \leq 1500$) 250 (dla $l > 1500$)	$\pm 1,49$	+ 34,7
T 6			6 \varnothing 6			$\pm 2,23$	+ 52,1
T 8 ³⁾			8 \varnothing 6			$\pm 2,98$	+ 69,5

¹⁾ Wysokość elementu odpowiada grubości płyty spocznikowej. Specjalne wysokości elementu 230 do 300 mm na zamówienie.

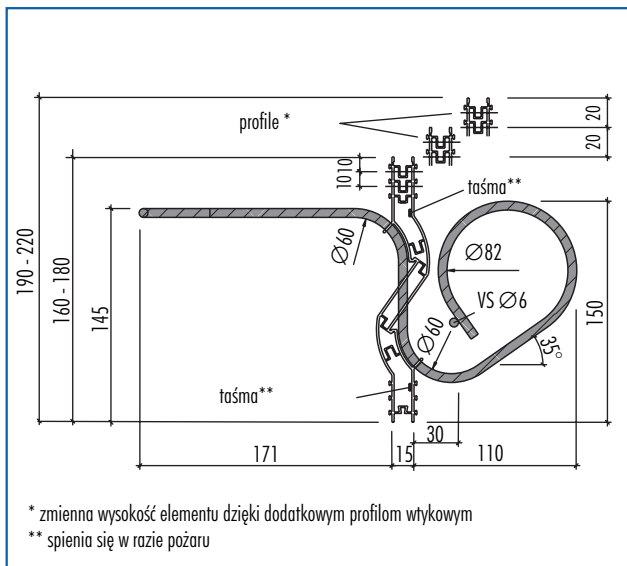
²⁾ Schöck Tronsole® typ T można na budowie skrócić z obu stron o maksymalnie 50 mm (dla $l \leq 1500$) względnie 150 mm (dla $l > 1500$).

Po skróceniu założyć ponownie nakładki końcowe.

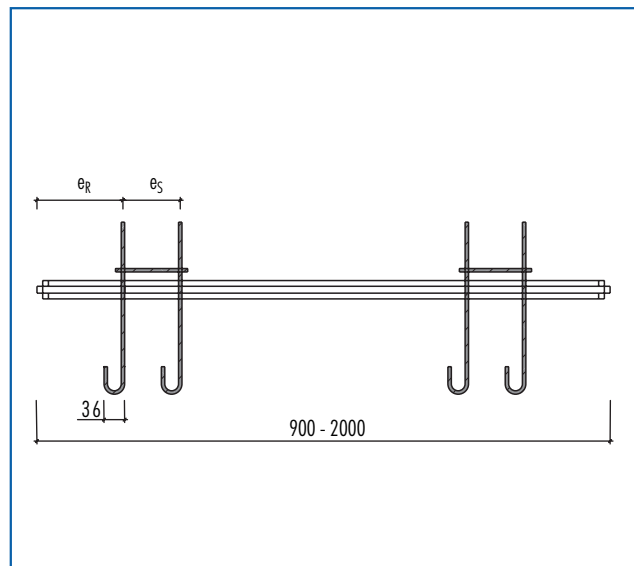
³⁾ Przy długościach elementu < 1000 mm nie można skracać na budowie elementów Schöck Tronsole® typ T8.

⁴⁾ Równoległe do szczeliny.

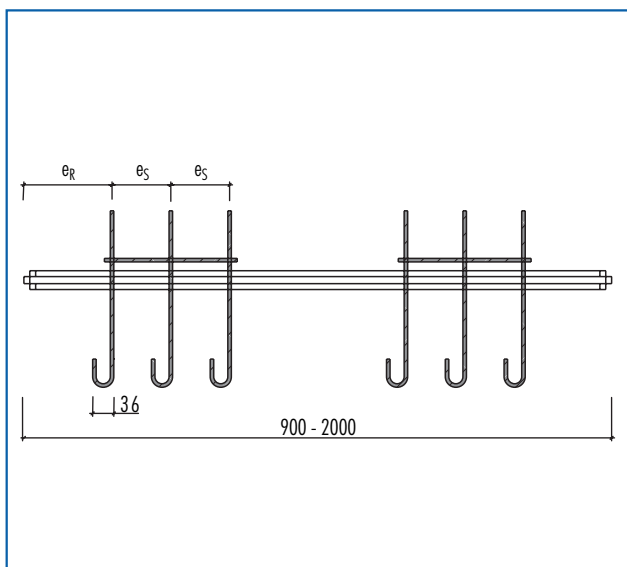
T



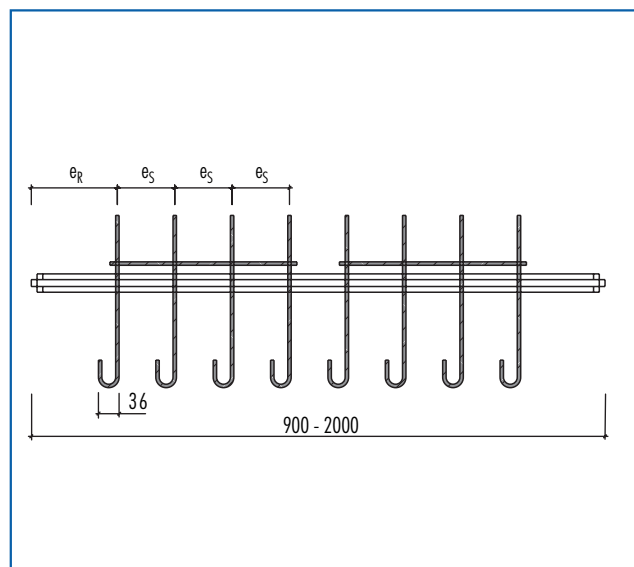
Przekrój: Schöck Tronsole® typ T



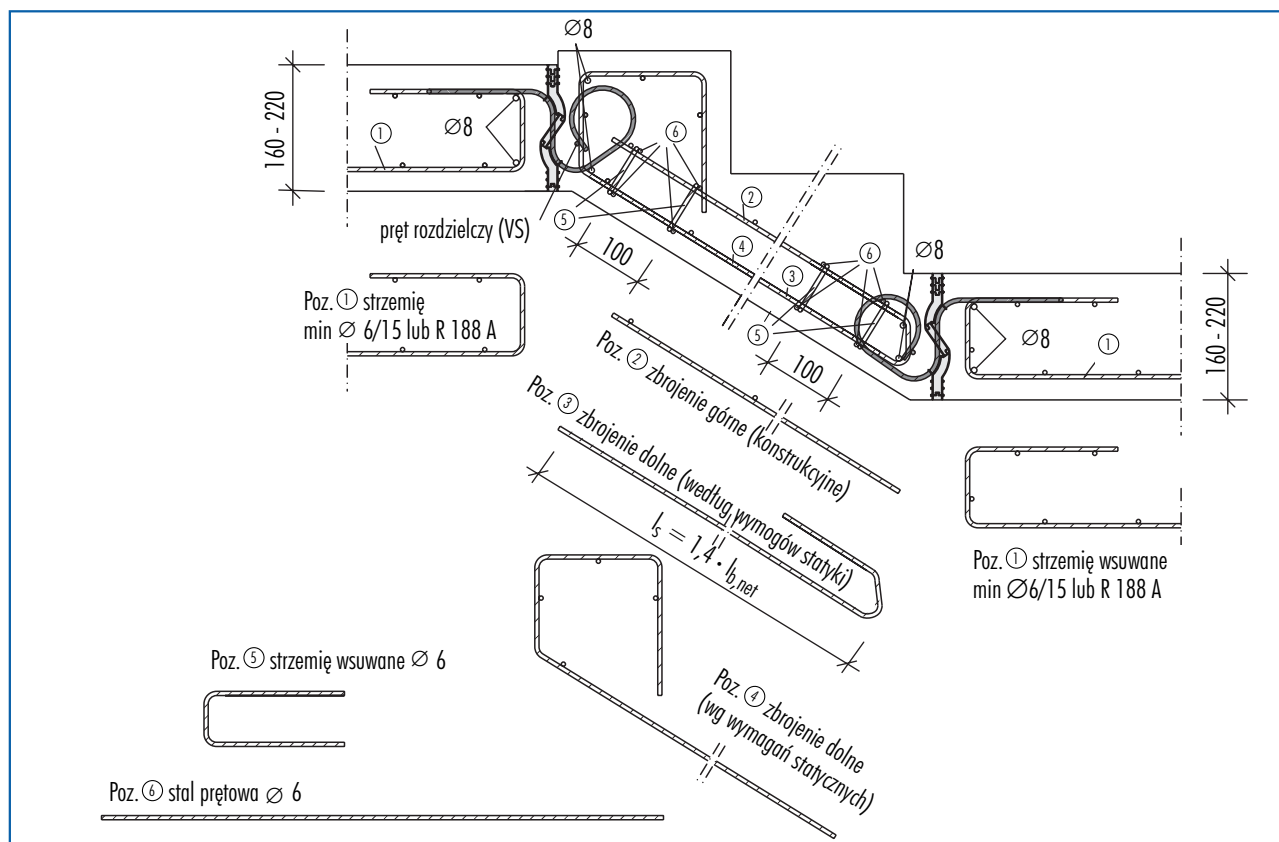
Rzut poziomy: Schöck Tronsole® typ T 4



Rzut poziomy: Schöck Tronsole® typ T 6



Rzut poziomy: Schöck Tronsole® typ T 8



Zbrojenie do wykonania na budowie

Wskazówki

- ▶ Zakres zastosowań elementów Schöck Tronsole® typ T obejmuje wyłącznie biegi schodowe i płyty spocznikowe o głównie statycznych, równomiernie rozłożonych obciążeniach ruchomych według DIN 1055.
- ▶ Dla łączonych z obu stron z układem Schöck Tronsole® typ T elementów budynku należy przedłożyć obliczeniowy dowód statyczny. Celem obliczenia zbrojenia należy przy tym przyjąć swobodne podparcie, ponieważ układ Schöck Tronsole® typ T może przenosić tylko siły poprzeczne i siły poziome równoległe do szczeliny.
- ▶ Zbrojenie górą i dołem łączonych elementów budynku należy z zachowaniem wymaganej otuliny betonowej doprowadzić możliwie blisko do układu Schöck Tronsole® typ T. Można w tym celu wykorzystać jako opór po stronie biegu pręt rozdzielczy (VS) z otuliną betonową 30 mm. Uformowanie krawędzi po stronie spocznika należy wykonać zgodnie z poz. ①
- ▶ Zbrojenie wzdłużne biegu schodowego poz. ③, poz. ④ należy doprowadzić aż do podpory, a bezpośrednio przed Schöck Tronsole® typ T należy je poprowadzić do góry i u góry dostatecznie zakotwić. Na obu końcach biegu schodowego należy umieścić zbrojenie do zawieszania, zwymiarowane na maksymalną siłę poprzeczną. Jest to zwykle zapewnione przez poprowadzenie dolnego zbrojenia ku górze.
- ▶ W zakresie przyłożenia sił należy według DIN 1045-1 [rozdział 10.3.4 (6), równanie 76] wykazać, że zachodzi zależność: $V_{Rd,max} \geq V_{Ed}$.

Materiały budowlane

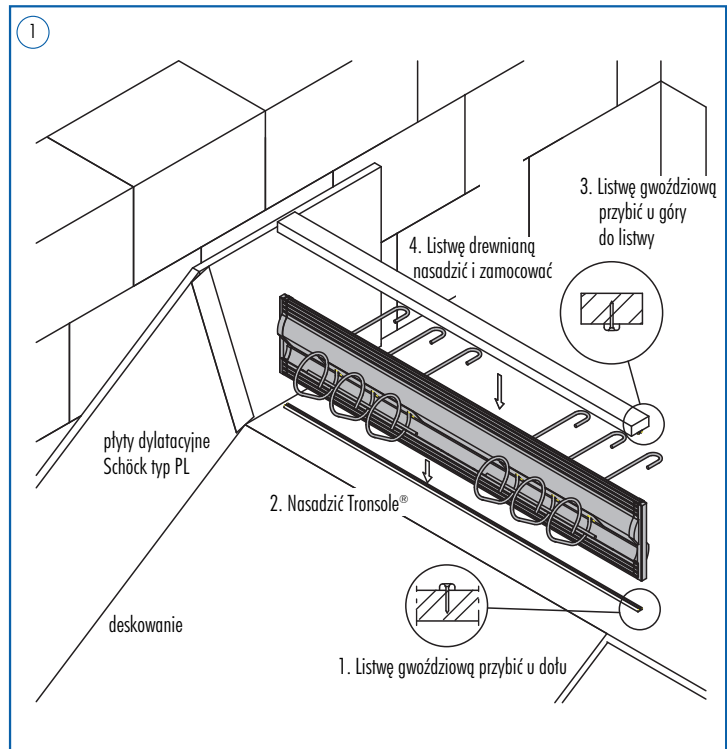
Beton:	klasa wytrzymałości $\geq C20/25$
Zbrojenie do wykonania na budowie:	klasa konstrukcyjna BSt 500 S, BSt 500 M

SCHÖCK TRONSOLE® TYP T

Instrukcja montażu

1 Wykonanie betonowane na budowie

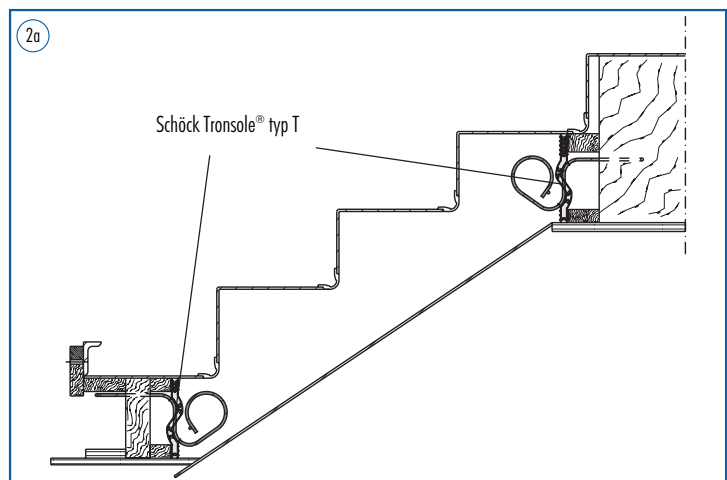
- ▶ Wykonać deskowanie spodu biegu i spocznika schodów.
- ▶ Ułożyć płyty dylatacyjne Schöck typ PL na ścianie klatki schodowej wzdłuż biegu schodów.
- ▶ Narysować miejsce wbudowania elementu Schöck Tronsole® typ T na deskowaniu spocznika.
- ▶ Listwę gwoździową przybić na deskowaniu spocznika i nasadzić element Tronsole® typ T. Przysunąć przy tym jak najbliżej do płyt dylatacyjnych.
- ▶ Drugą listwę gwoździową przybić do listwy drewnianej i osadzić na elemencie Tronsole® typ T. Zamocować listwę drewnianą i ustalić w ten sposób położenie elementu Tronsole® typ T.
- ▶ Wykonać całość deskowania schodów, ułożyć wykonane na budowie zbrojenie i zabetonować.



2 Wykonanie prefabrykowane

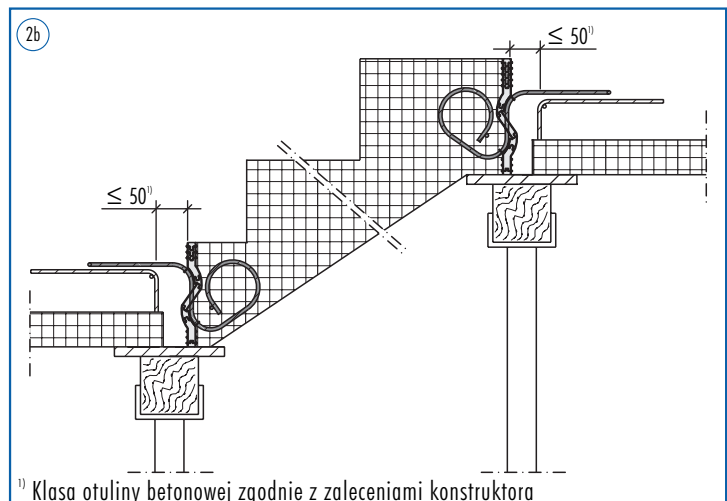
W zakładzie prefabrykacji

- ▶ Użyć elementu Schöck Tronsole® typ T jako odeskowania przy betonowaniu biegu schodów (rys. 2a).



Na budowie

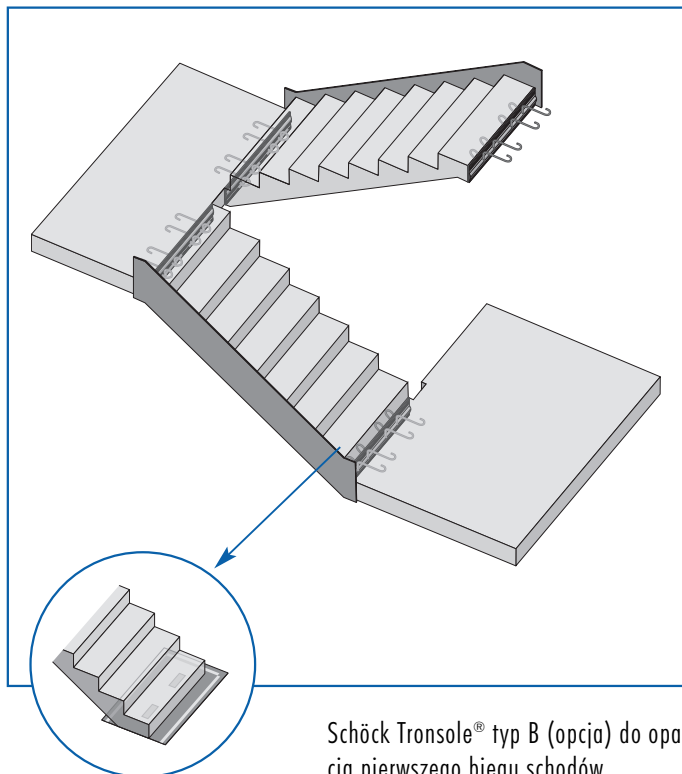
- ▶ Przed ułożeniem biegu schodowego umieścić płyty dylatacyjne na jego bokach.
- ▶ Ułożyć bieg schodowy, podprzeć go odpowiednio i zabetonować spocznik (rys. 2b)



Ważne:

Przy wszystkich robotach przestrzegać, aby nie powstały mostki akustyczne!

System izolacji akustycznej Schöck typ T jako zharmonizowane kompletne rozwiązanie stanowi sprawdzone praktycznie, skuteczne wytłumienie dźwięków uderzeniowych przenikających z biegów schodowych.



Schöck Tronsole® typ B (opcja) do oparcia pierwszego biegu schodów

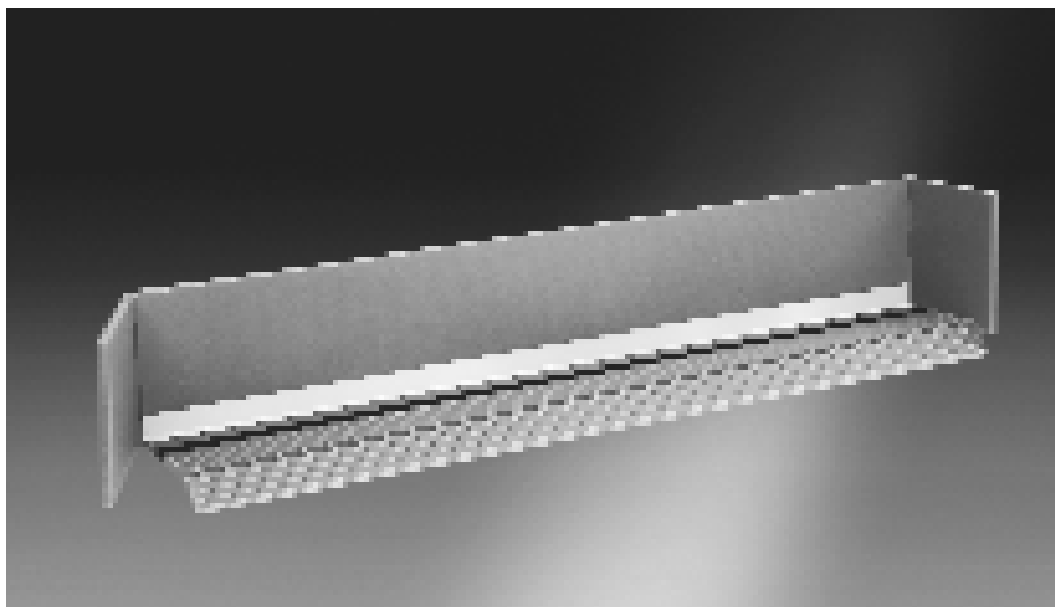
Wskaźnik ważony zmniejszenia
poziomu uderzeniowego

$$\Delta L^*_w = 12 \text{ dB}$$

Systemy izolacji akustycznej Schöck typ T
składające się z:

- ▶ elementów Schöck Tronsole® typ T
- ▶ pakietu izolacji akustycznej Schöck
 - 15 x płyty dylatacyjne Schöck typ PL
 - 12,5 m taśmy klejącej w rolce do zaklejania miejsc styków
 - 1 nożyk
 - ołówek stolarski
- ▶ elementu Schöck Tronsole® typ B (opcja) do tłumiącego dźwięki uderzeniowe oparcia pierwszego biegu schodów na płycie posadzkowej

Tłumiące dźwięki uderzeniowe (odgłosy kroków) oddzielenie prefabrykowanego biegu schodów od spocznika



Schöck Trnsole® typ F 1,0 „linia”

Bieg schodowy: prefabrykat	Spocznik: betonowany na miejscu, półfabrykat lub prefabrykat
<ul style="list-style-type: none"> • Gotowy do wbudowania element • Proste i szybkie wbudowanie • Uniwersalne zastosowanie dzięki łatwości skracania na długości • Izolacja obwodowa w obrębie szczelin • Wysoka zdolność tłumienia odgłosu kroków 	

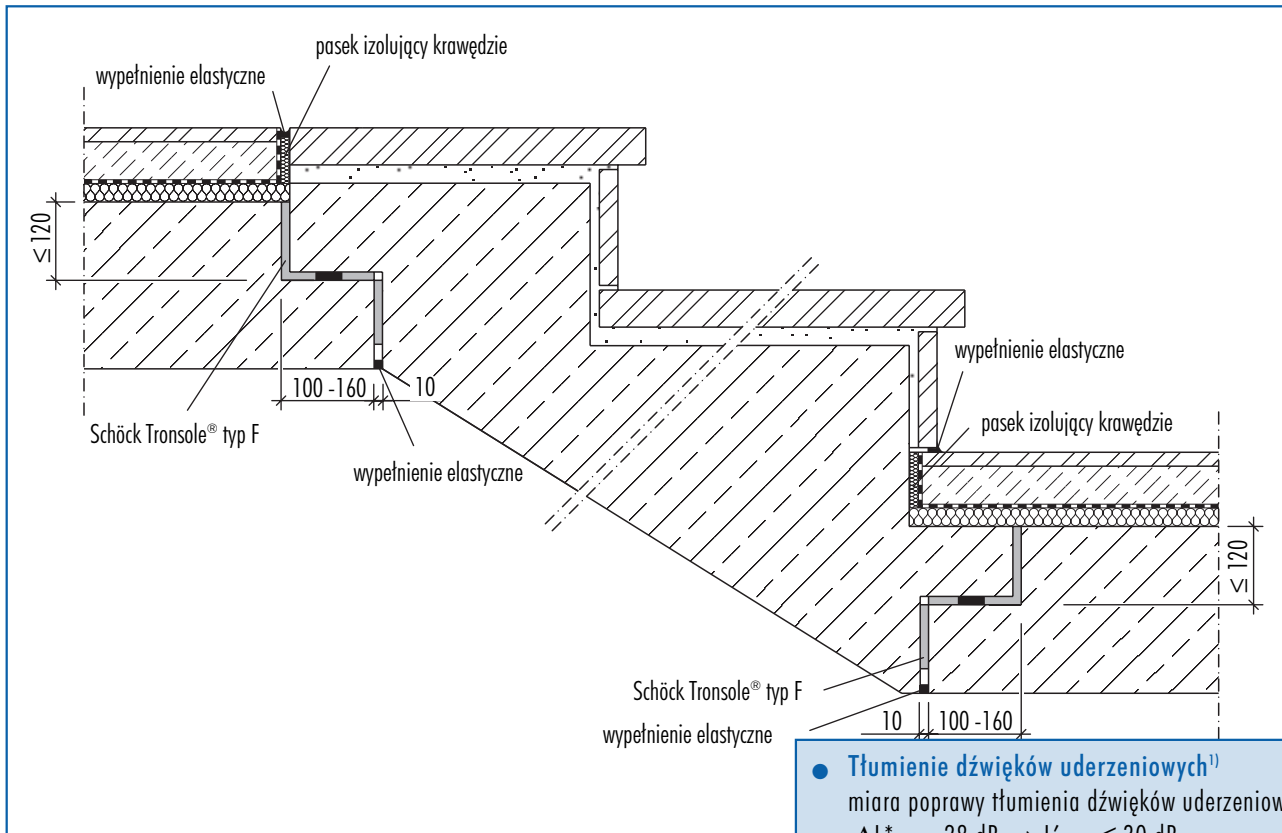
Spis treści

Strona

Stan po wbudowaniu/Cechy charakterystyczne	26
Rozmieszczenie elementów/Szczegóły połączeń	27
Tabela wymiarowania/Wymiary	28
Instrukcja montażu	29
System izolacji akustycznej Schöck typ F	30

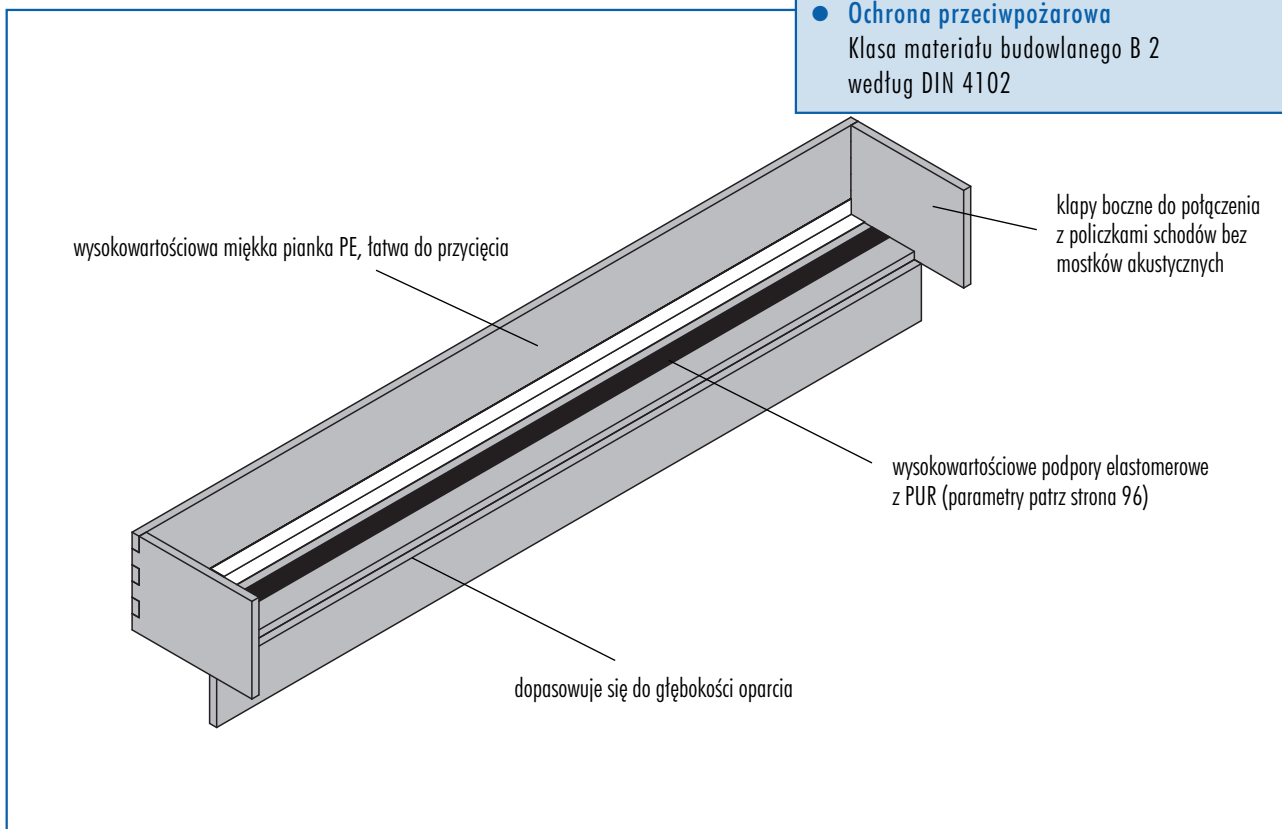
SCHÖCK TRONSOLE® TYP F

Stan po wbudowaniu/Cechy charakterystyczne



Schöck Tronsole® typ F - stan po wbudowaniu

- **Tłumienie dźwięków uderzeniowych¹⁾**
miara poprawy tłumienia dźwięków uderzeniowych
 $\Delta L_w^* = 28 \text{ dB} \rightarrow L'_{n,w,R} \leq 30 \text{ dB}$
(obliczenia według DIN 4109 Dod. 1)
- **Ochrona przeciwpożarowa**
Klasa materiału budowlanego B 2
według DIN 4102

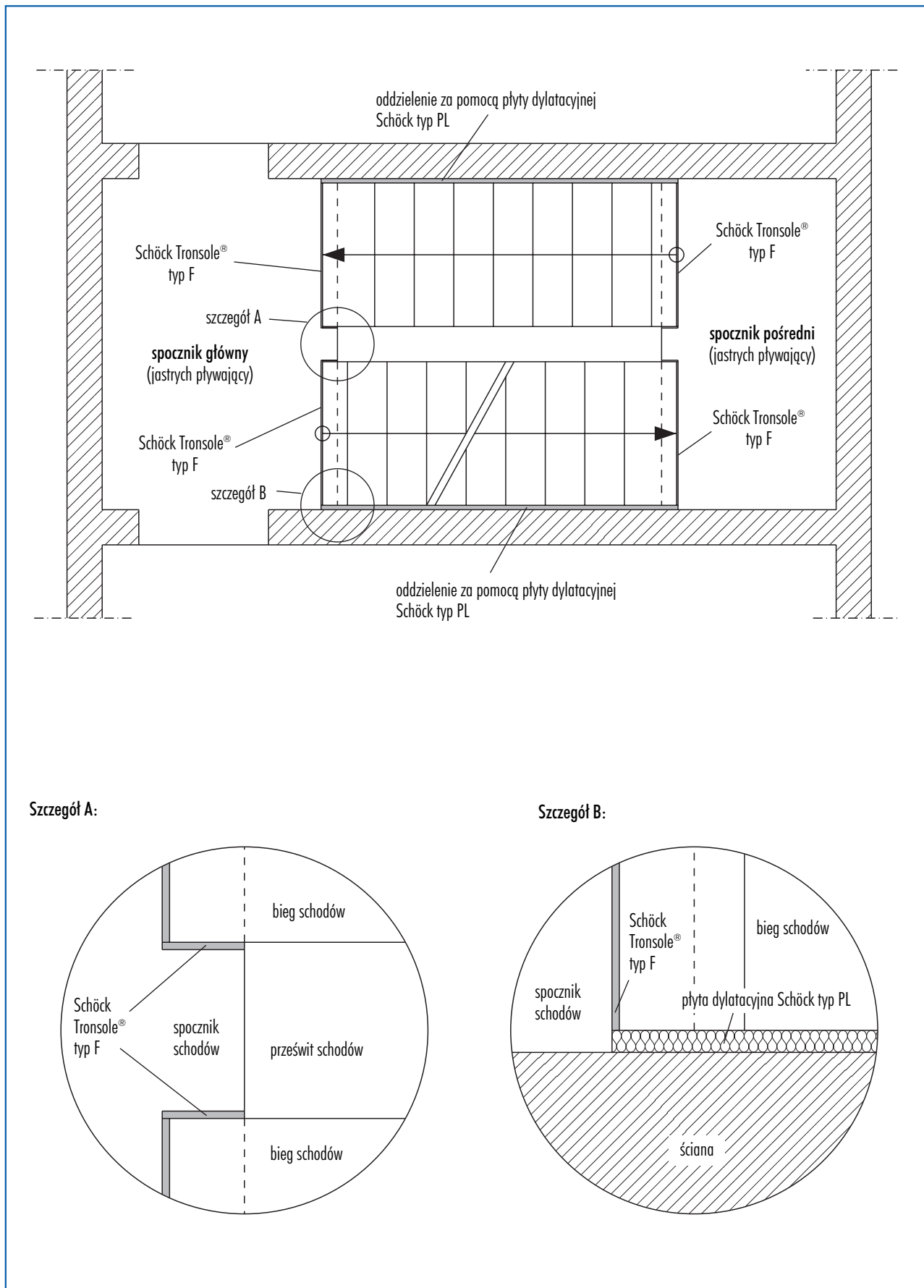


Cechy charakterystyczne Schöck Tronsole® typ F

¹⁾ znormalizowany poziom dźwięków uderzeniowych według DIN EN ISO 140-6, nr S 1048, stanowisko badania schodów, Jettingen

SCHÖCK TRONSOLE® TYP F

Rozmieszczenie elementów/Szczegóły połączeń

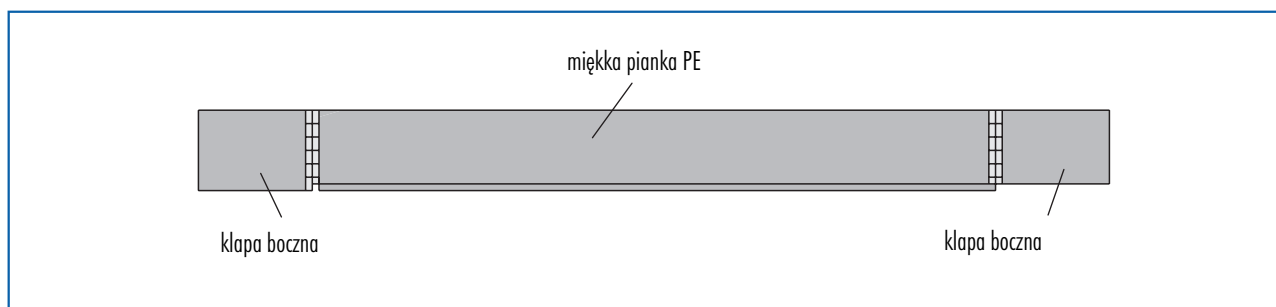


Rzut poziomy: Rozmieszczenie elementów i szczegóły połączeń Schöck Tronsole® typ F

SCHÖCK TRONSOLE® TYP F

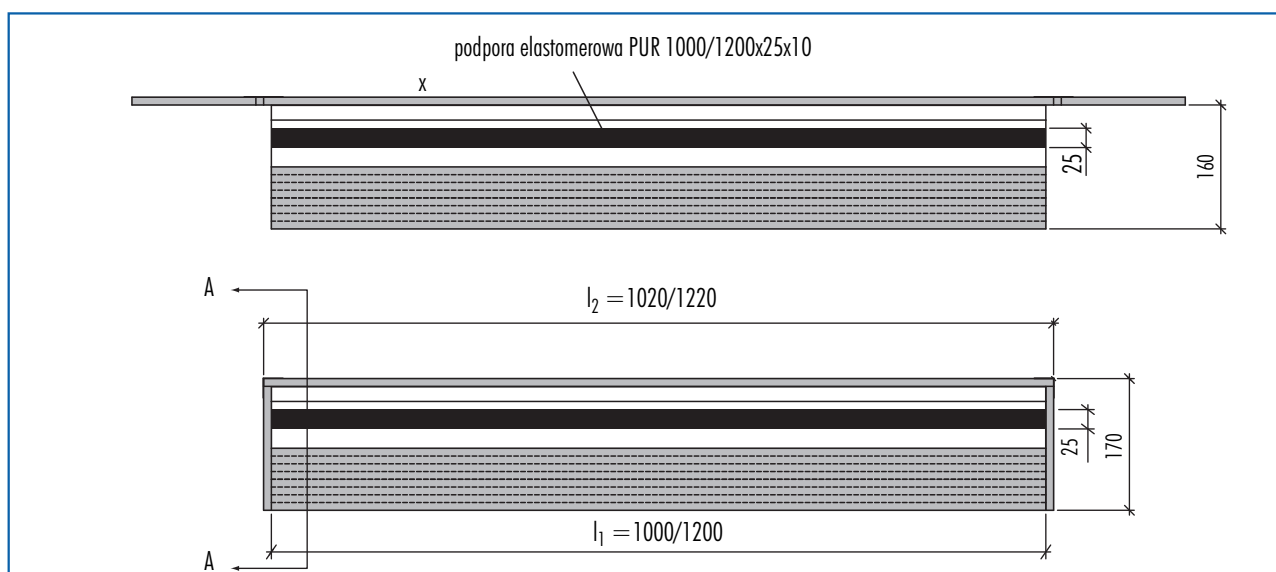
Tabela wymiarowania/Wymiary

Schöck Tronsole® typ	Długość elementu		Grubość [mm]	Siła na podporze V_d max	
	l_1 [mm]	l_2 [mm]		[kN/m]	[kN/Element]
F 1,0 „linia”	1000	1020	10	33,0	33,0
F 1,2 „linia”	1200	1220	10	33,0	39,6

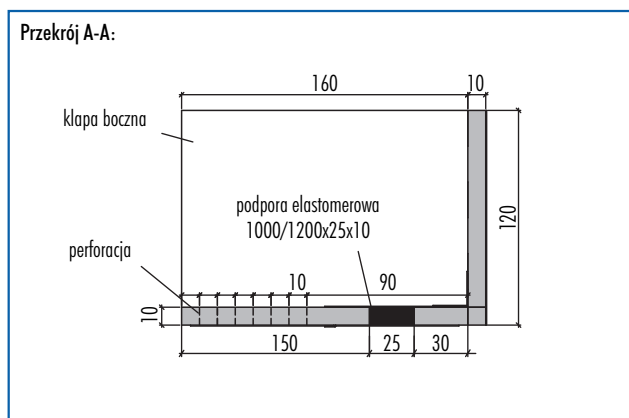


Widok z przodu: Schöck Tronsole® typ F

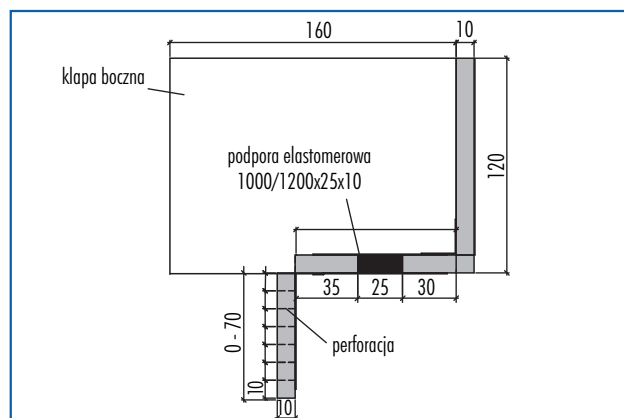
F



Widok z góry: Schöck Tronsole® typ F



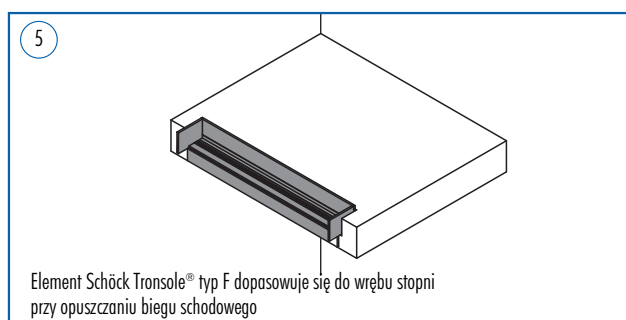
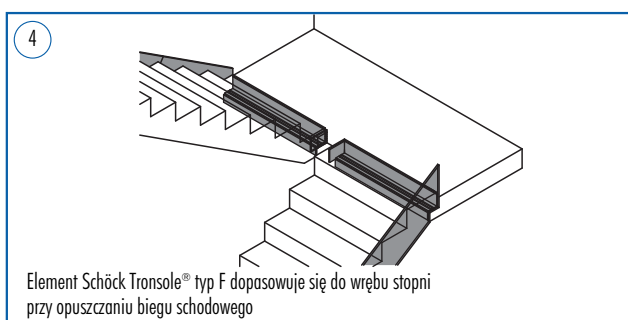
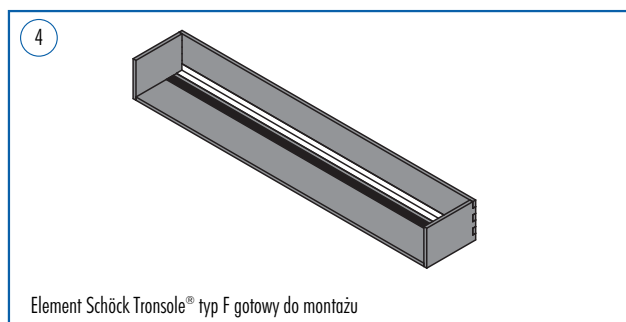
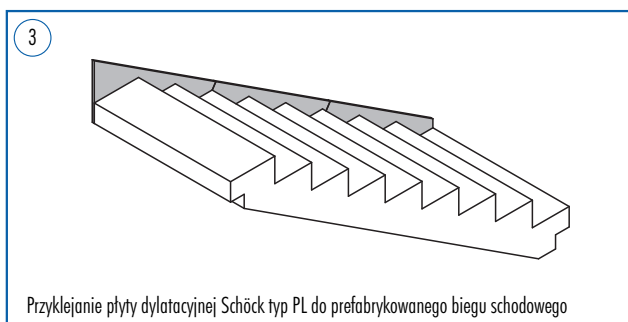
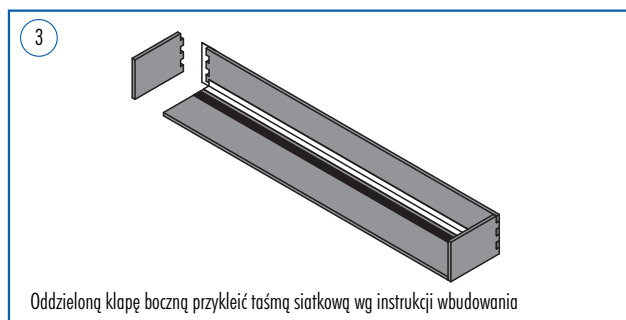
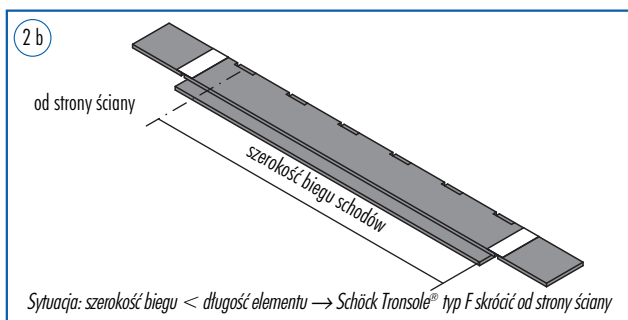
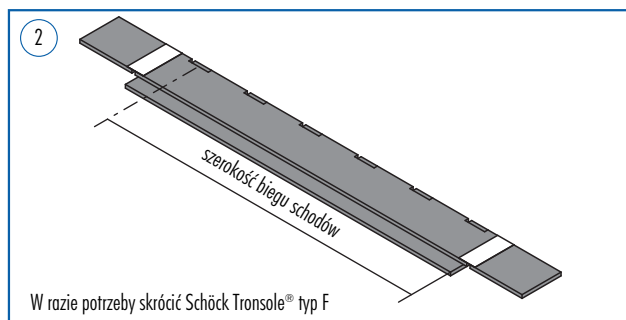
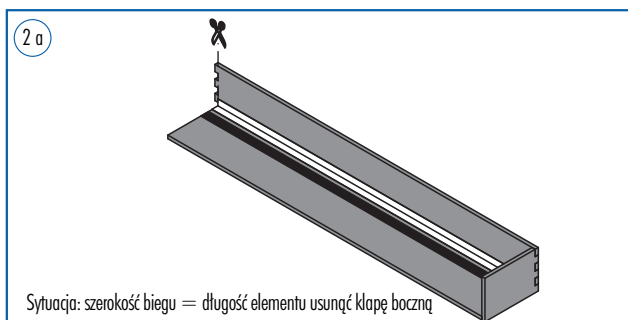
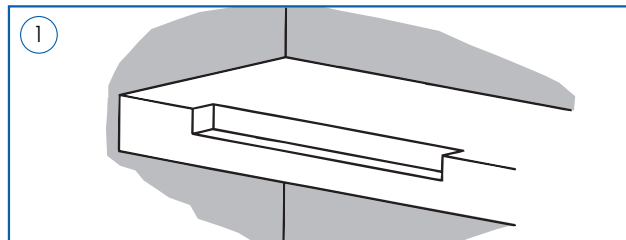
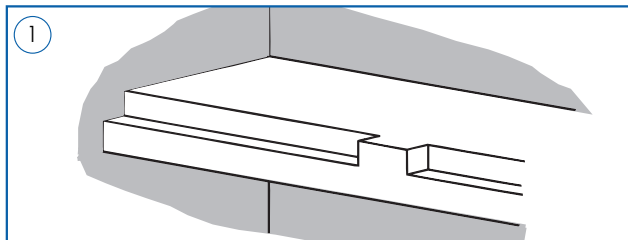
Przekrój: Schöck Tronsole® typ F



Przekrój w stanie załamany

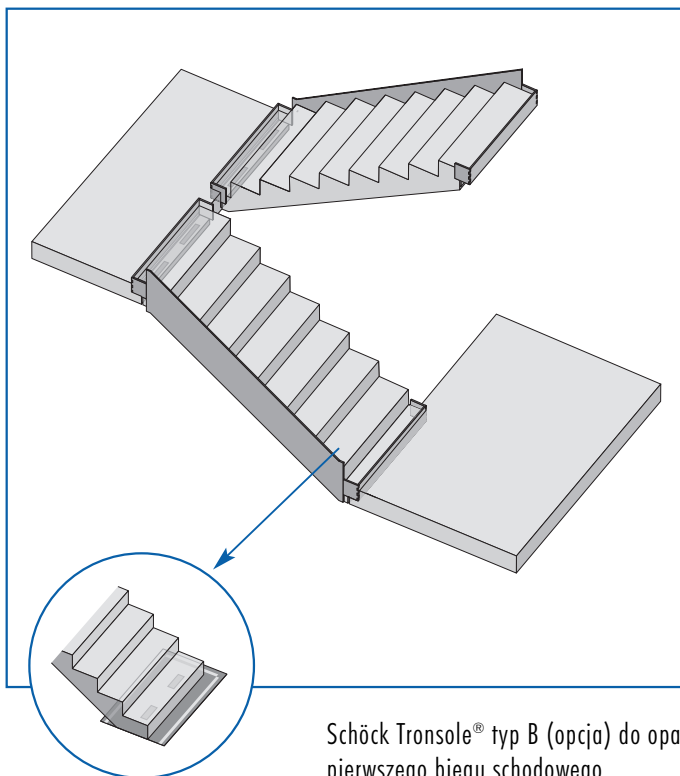
Bieg schodowy bez bocznego odstępu od ściany

Bieg schodowy z bocznym odstępow od ściany



SYSTEM IZOLACJI AKUSTYCZNEJ SCHÖCK TYP F

System izolacji akustycznej Schöck typ F jako zharmonizowane kompletne rozwiązanie stanowi sprawdzone praktycznie i skuteczne wytłumienie dźwięków uderzeniowych przenikających z prefabrykowanych biegów schodowych.



Schöck Tronsole® typ B (opcja) do oparcia pierwszego biegu schodowego.

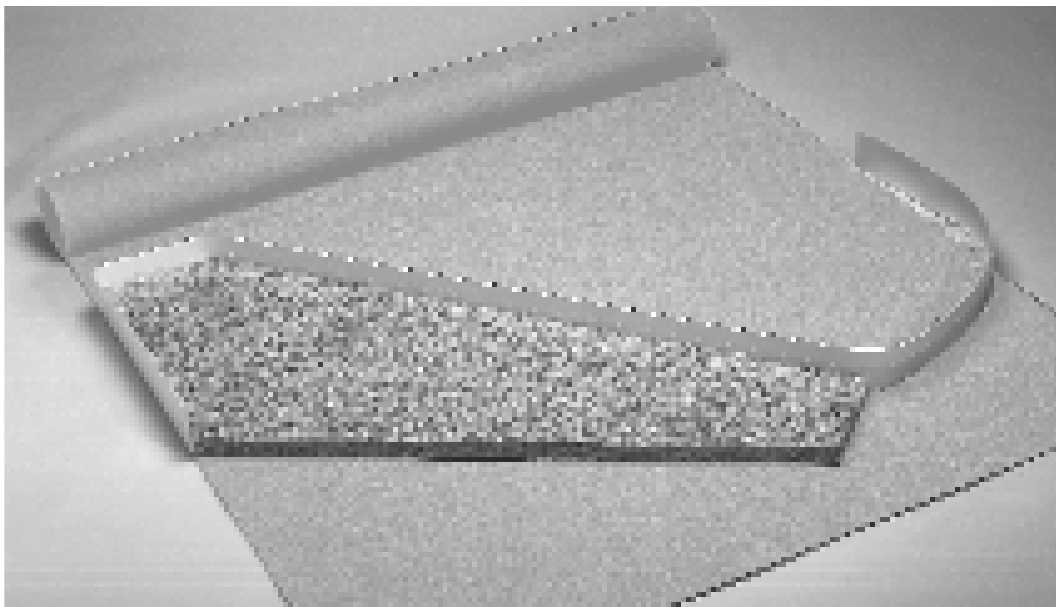
Wskaźnik ważony zmniejszenia poziomu uderzeniowego

$$\Delta L^*_w = 28 \text{ dB}$$

Systemy izolacji akustycznej Schöck typ F składające się z:

- ▶ elementów Schöck Tronsole® typ F
- ▶ pakietu izolacji akustycznej Schöck
 - 15 x płyty dylatacyjne Schöck typ PL
 - 12,5 m taśmy klejącej w rolce do zaklejania miejsc styków
 - 1 nożyk
 - ołówek stolarski
- ▶ elementu Schöck Tronsole® typ B (opcja) do tłumiącego dźwięki uderzeniowe oparcia pierwszego biegu schodów na płycie posadzkowej

Tłumiąca dźwięki uderzeniowe (odgłos kroków) izolacja stopnic prostych i krętych biegów schodowych



Schöck Trnsole® typ R

R

Bieg schodowy:

Biegi schodowe betonowane na budowie lub prefabrykowane

- Minimalne ryzyko powstawania mostków akustycznych przy wbudowywaniu
- Atestowane akustycznie
- Możliwość przycięcia w różny sposób
- Beznaprężeniowe, pełnopowierzchniowe układanie stopnic z obrobionych płyt betonowych lub z kamienia naturalnego

Spis treści

Strona

Stan po wbudowaniu/Cechy charakterystyczne

32 - 33

Wymiary/Zalety

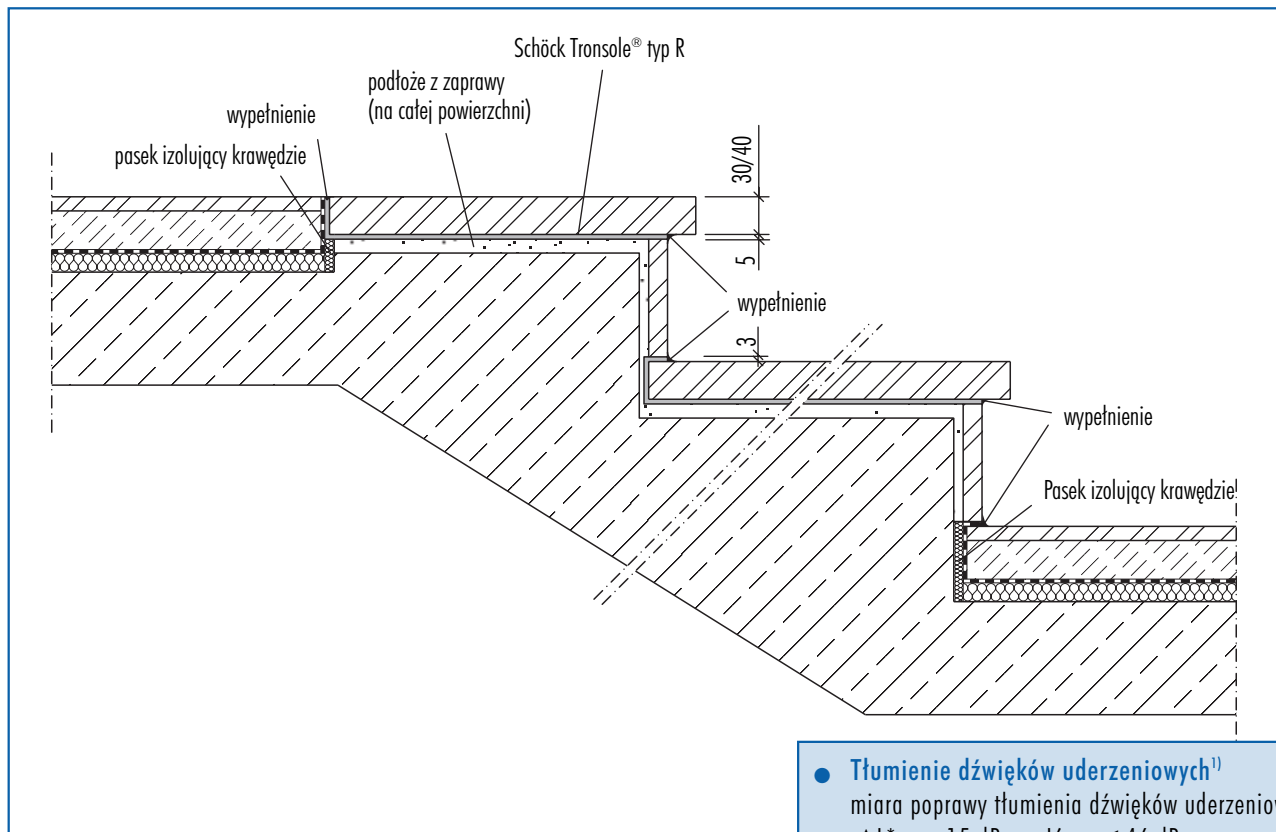
34

Instrukcja montażu

35 - 36

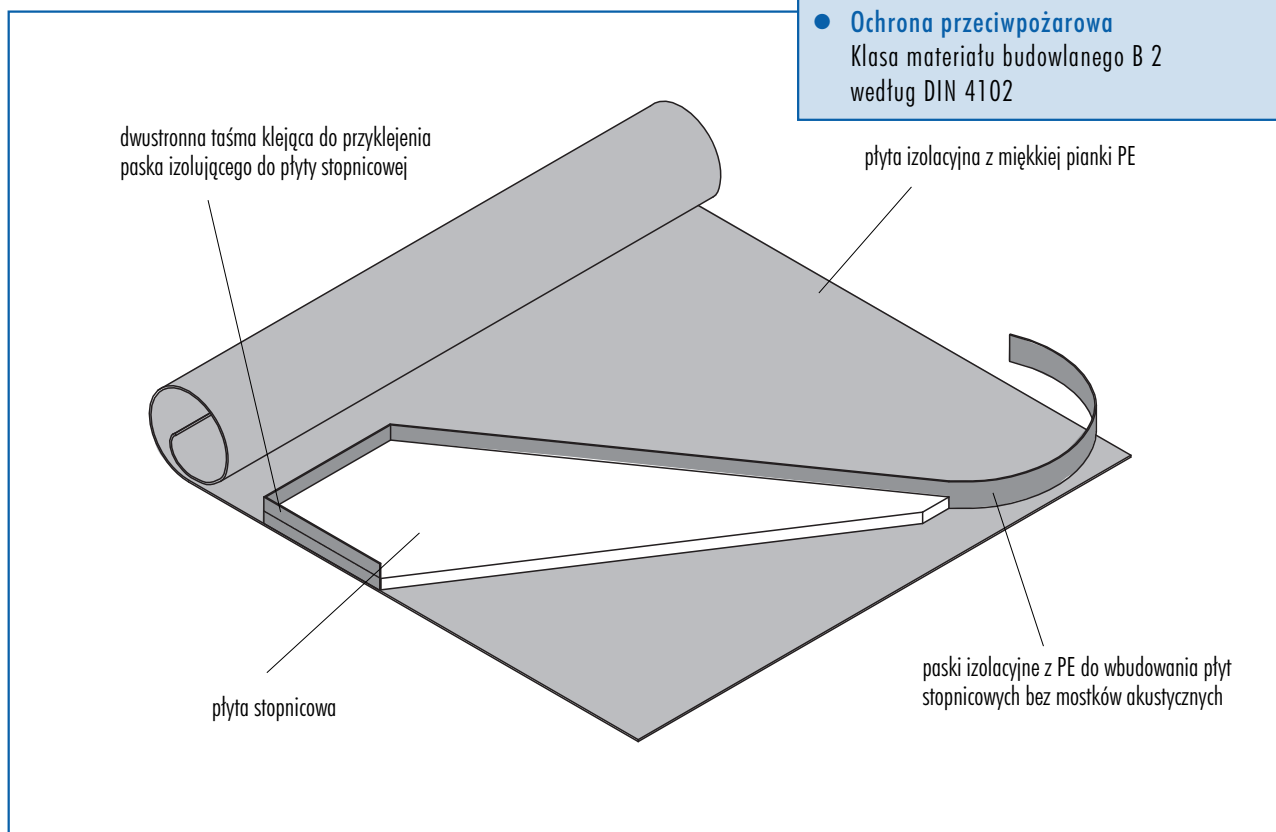
SCHÖCK TRONSOLE® TYP R

Stan po wbudowaniu/Cechy charakterystyczne



Schöck Tronsole® typ R - stan po wbudowaniu

- **Tłumienie dźwięków uderzeniowych¹⁾**
miara poprawy tłumienia dźwięków uderzeniowych
 $\Delta L_w^* = 15 \text{ dB} \rightarrow L'_{n,w,R} \leq 46 \text{ dB}$
(obliczenia według DIN 4109 Dod. 1)
- **Ochrona przeciwpożarowa**
Klasa materiału budowlanego B 2
według DIN 4102

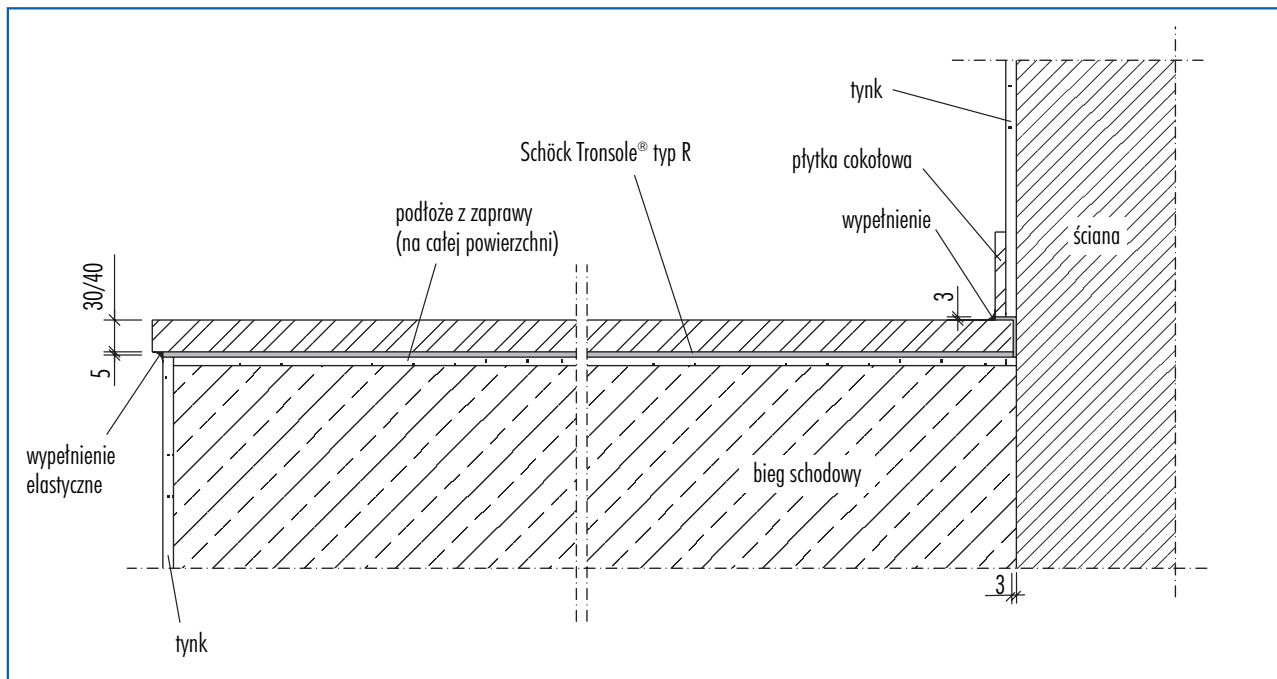


Cechy charakterystyczne Schöck Tronsole® typ R

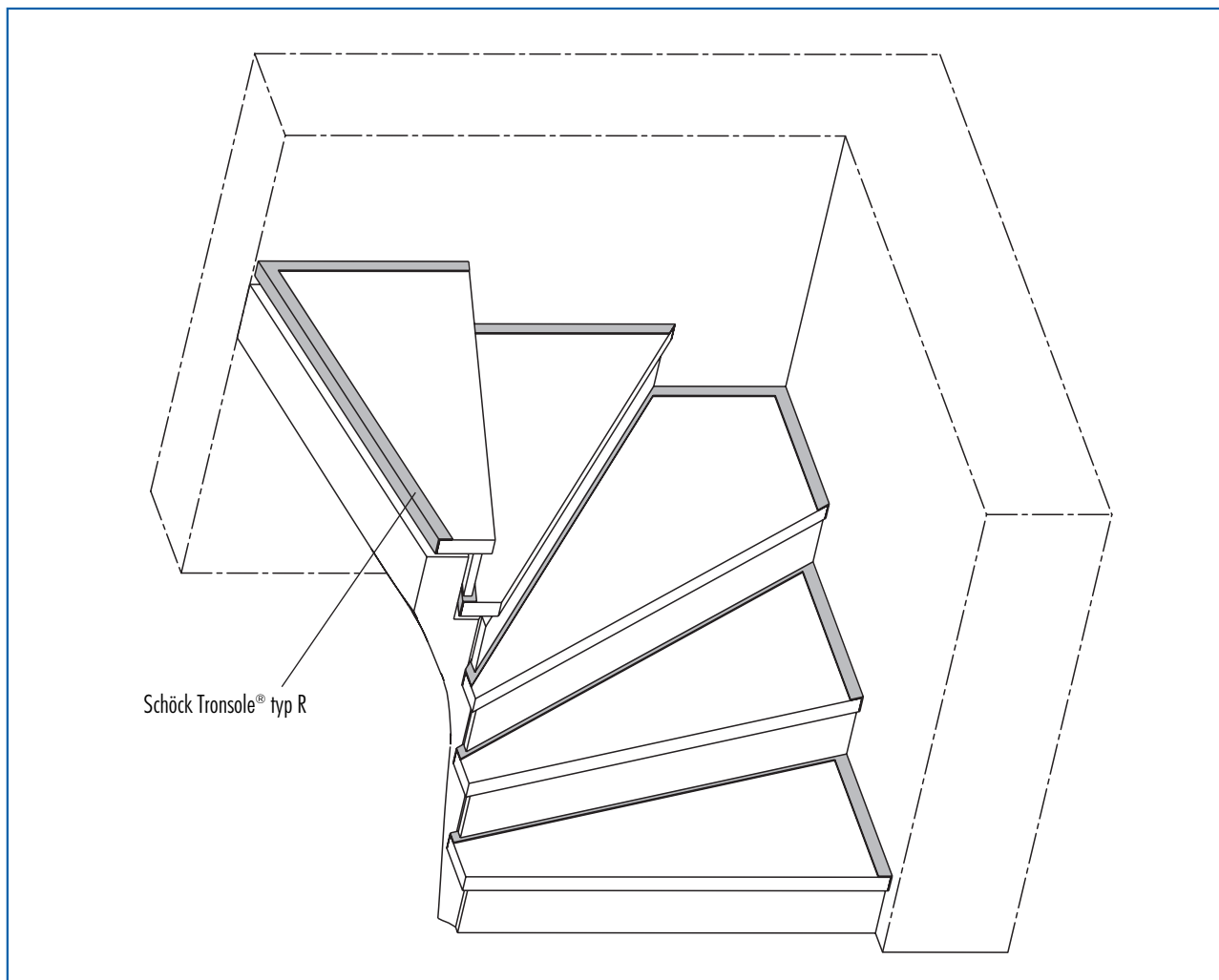
¹⁾ raport badawczy Instytutu Fizyki Budowli RFN (IBP) P-BA 90/1999, Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Stuttgart

SCHÖCK TRONSOLE® TYP R

Stan po wybudowaniu



Schöck Tronsole® typ R, stan po wbudowaniu: przekrój w poprzek biegu schodów

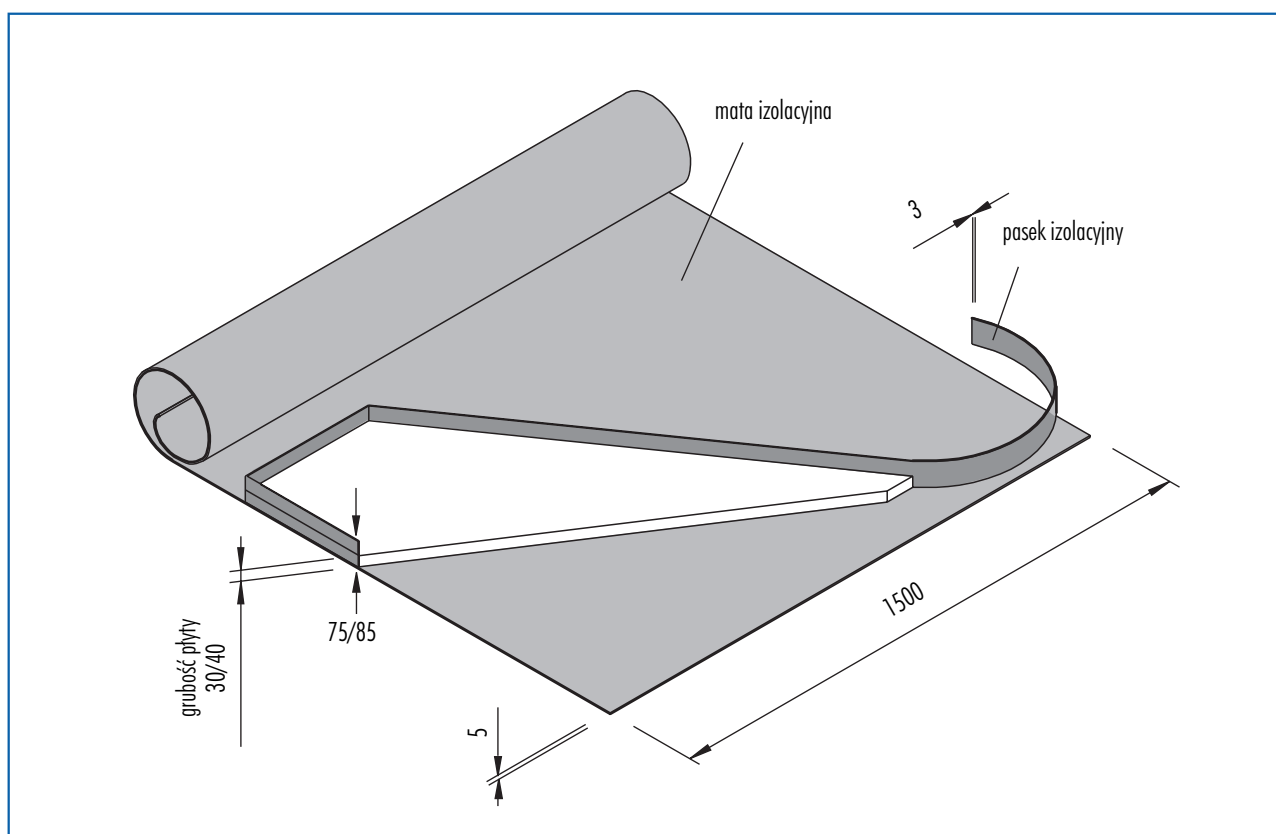


Schöck Tronsole® typ R przed założeniem płytek cokołowych

SCHÖCK TRONSOLE® TYP R

Wymiary/Zalety

Schöck Tronsole® typ	Pasek izolacyjny			Mata izolacyjna			Materiał
	Grubość	Wysokość	Długość	Grubość	Szerokość	Długość	
R 3 (do grubości stopnic 30 mm)	3 mm	75 mm	30 m	5 mm	1,50 m	10 m/35 m	mięka pianka PE (bez FCKW, HFKW i HFCKW)
R 4 (do grubości stopnic 40 mm)	3 mm	85 mm	30 m				



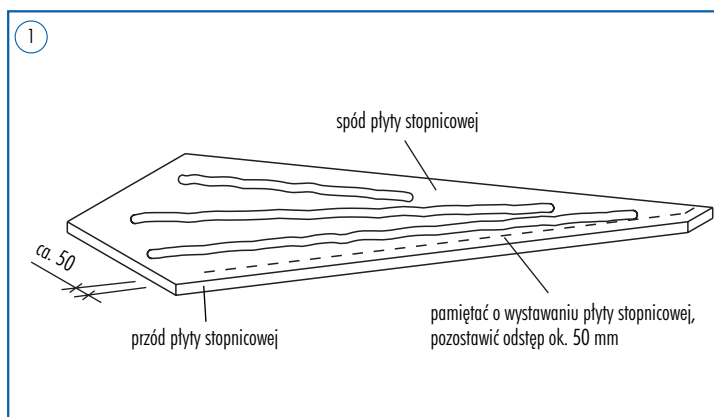
Wymiary Schöck Tronsole® typ R

Zalety

- ▶ Prostota i szybkość wbudowania
- ▶ Można zrezygnować z klinowania przy ustawianiu płyt przednóżka i płytek cokołowych.
- ▶ Niepotrzebne są dodatkowe paski izolacji krawędzi i krawędzie tynku.
- ▶ Struktura materiału gwarantuje skuteczne związanie z podłożem z zaprawą.
- ▶ Umożliwia beznapiężeniowe, pełnopowierzchniowe układanie stopnic z obrobionych płyt betonowych lub z kamienia naturalnego.
- ▶ Minimalne ryzyko powstania mostków akustycznych, ponieważ wykonanie wytlumienia odgłosu kroków jest ostatnią pracą budowlaną.
- ▶ Możliwość późniejszej kontroli tłumienia dźwięków uderzeniowych i braku mostków akustycznych.

1 Nanaszenie kleju

- ▶ Nanieść 3 warkocze kleju na spodzie płyty stopnicowej. Spód płyty stopnicowej musi być suchy i wolny od pyłu.
- ▶ Do przyklejenia elementu Schöck Tronsole® typ R na płycie stopnicowej stosować klej PU Sikoflex-11 FC. Jedna torebka (400 ml) wystarcza na ok. 4 płyty stopnicowe.

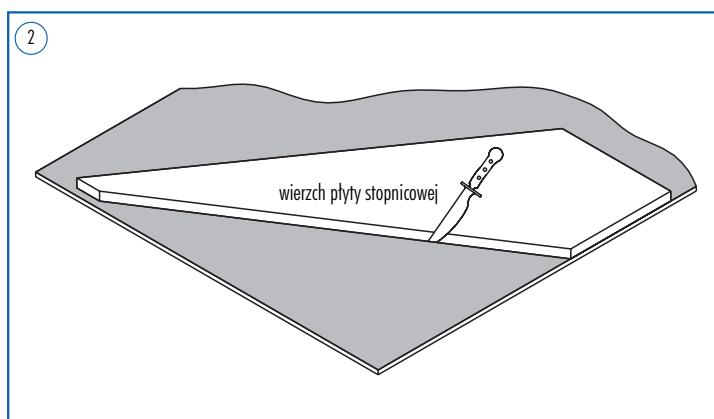


2 Przycinanie maty izolacyjnej

- ▶ Ustawić płytę stopnicową na macie izolacyjnej i przyciąć matę wzdłuż brzegów płyty.

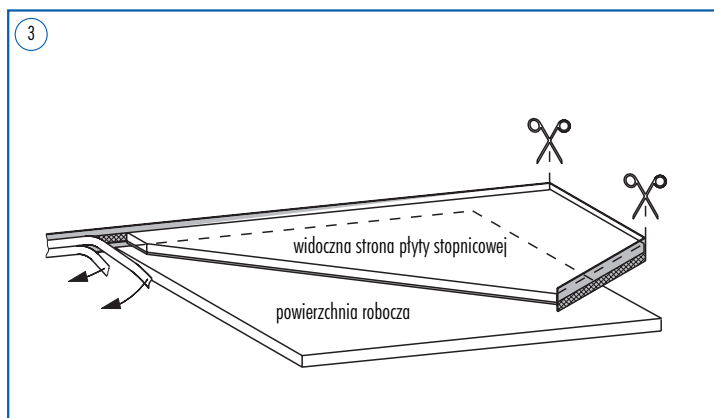
Uwaga!

Strona maty izolacyjnej z otwartymi porami musi być zwrócona w dół, aby zapewnić dobre związanie z podłożem z zaprawy.



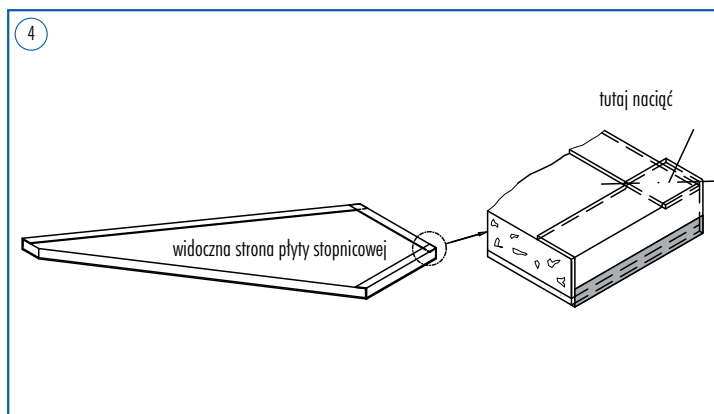
3 Nakładanie paska izolacyjnego

- ▶ Celem przyklejenia paska izolacyjnego położyć płytę stopnicową z wystającymi krawędziami na powierzchni roboczej.
- ▶ Ściągnąć folię ochronną z górnego paska klejącego. Przyłożyć pasek izolacyjny do dolnej krawędzi maty izolacyjnej i przykleić do czoła w obrębie płytek cokołowych i przednózka.
- ▶ Ściągnąć folię ochronną z dolnego (srebrnego) paska klejącego i zakleić styk czołowy maty izolacyjnej na spodzie płyty stopnicowej.
- ▶ Wciąć pasek izolacyjny w obrębie naroży płyty stopnicowej.



4 Założyć pasek izolacyjny dokoła i przykleić

- ▶ W obrębie naroży przyciąć skosy.
- ▶ Wystający do góry pasek izolacyjny obłożyć i przykleić.

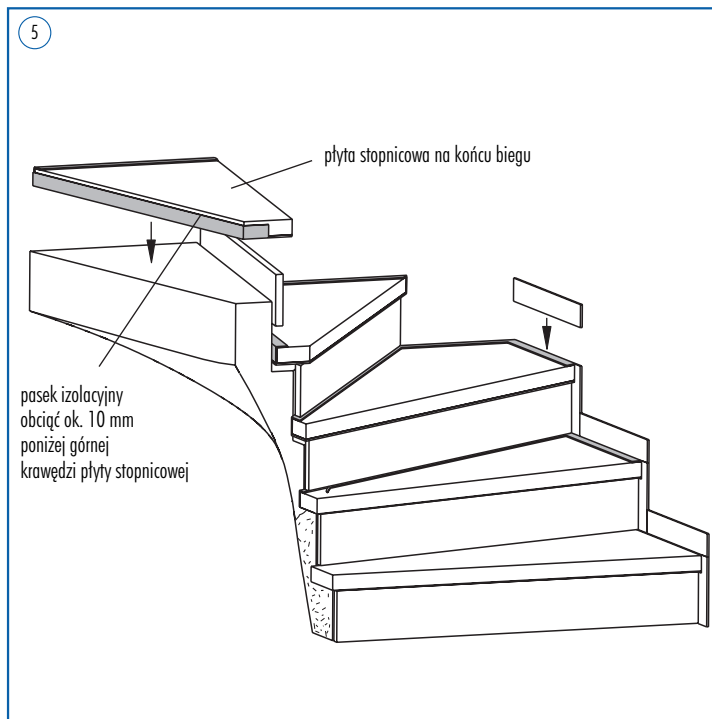


SCHÖCK TRONSOLE® TYP R

Instrukcja montażu

5 Układanie wykładziny schodów

- ▶ Płytę stopnicową ułożyć całą powierzchnią w podłożu z zaprawy (o zwykłej grubości). Zaprawa powinna być jak najwilgotniejsza, aby zapewnić wystarczające związanie z elementem Schöck Tronsole® typ R.
- ▶ Płytę przednóżka założyć na biegu schodowym w zwykły sposób.
- ▶ Ułożyć płytki cokołowe. Użyć paska izolacyjnego do zachowania odległości.
- ▶ Zachować odstęp 3 mm między płytką cokołową i czołem płyty stopnicowej (w przeciwnym razie mostek akustyczny!).
- ▶ Wystającą górną i dolną matę izolacyjną wyciąć skośnie ze szczelin.
- ▶ Część maty wystającą bokiem w stronę prześwitu schodów wyciąć dopiero po otynkowaniu (w przeciwnym razie mostek akustyczny!).
- ▶ Zaspoinować wypełnieniem elastycznym.

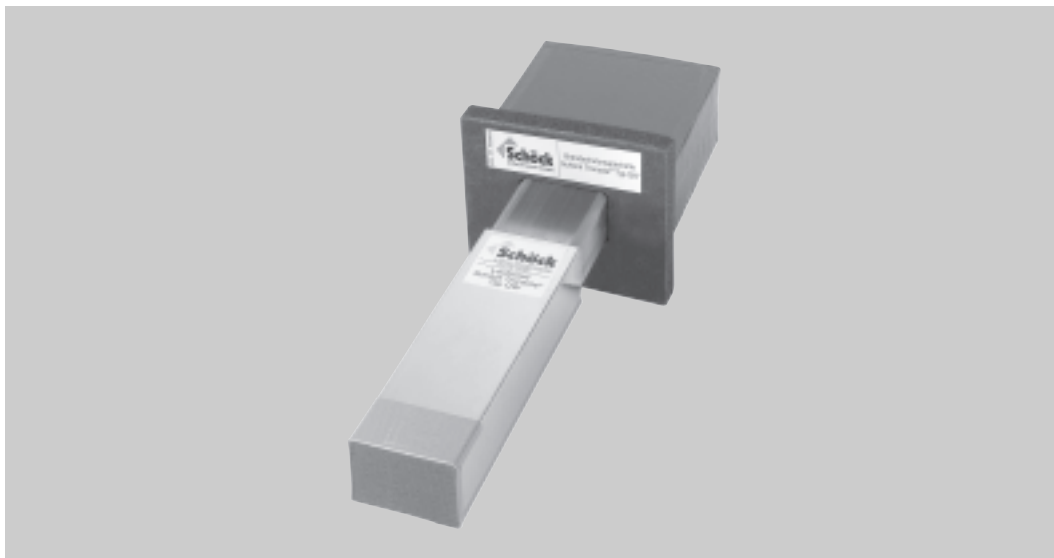


R

Ważne:

Przy wszystkich pracach należy przestrzegać, aby nie powstawały mostki akustyczne!

Tłumiące dźwięki uderzeniowe (odgłos kroków) oddzielenie biegów schodowych zabiegowych od ściany klatki schodowej



Schöck Trnsole® typ QW FT

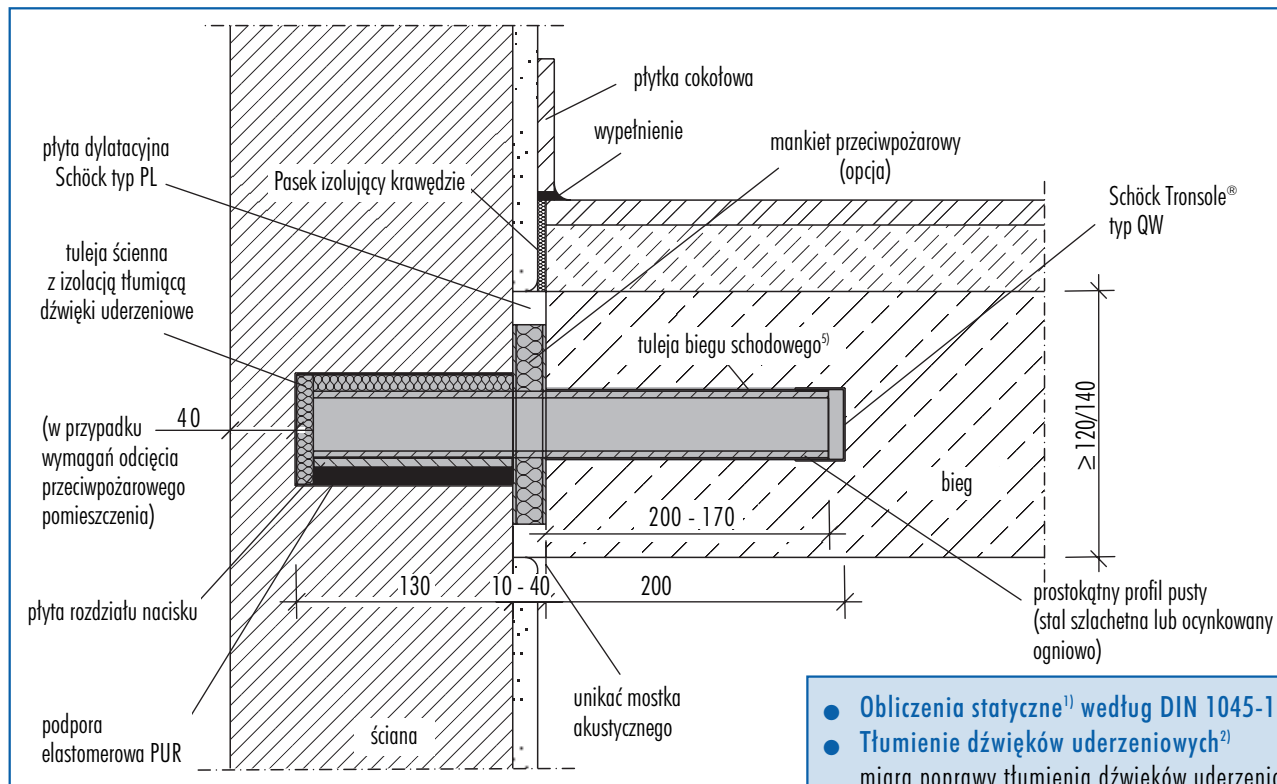
Bieg schodów zabiegowych: betonowany na budowie lub prefabrykat	Ściana klatki schodowej: mur lub beton
<ul style="list-style-type: none"> • Przenoszenie dużych sił poprzecznych • Duża pewność w projektowaniu: zbadany statycznie, akustycznie, przeciwpożarowo • Trwałość, stabilność: prostokątny profil pusty ze stali szlachetnej (lub ocynkowany ogniowo) • Element montażowy do ponownego zastosowania: łatwe i bezpieczne wbudowanie w zakładzie prefabrykacji • Duża zdolność tłumienia dźwięków uderzeniowych 	

QW

Spis treści	Strona
Stan po wbudowaniu/Cechy charakterystyczne	38
Warianty	39
Rozmieszczenie elementów	40
Tabela wymiarowania/Wymiary	41
Zbrojenie na budowie	42 - 43
Tabela wymiarowania/ Zbrojenie na budowie	44 - 45
Instrukcja wykonania w wersji prefabrykowanej	46 - 47
Instrukcja wykonania w wersji betonowanej na budowie	48
System izolacji akustycznej Schöck typ QW	49

SCHÖCK TRONSOLE® TYP QW

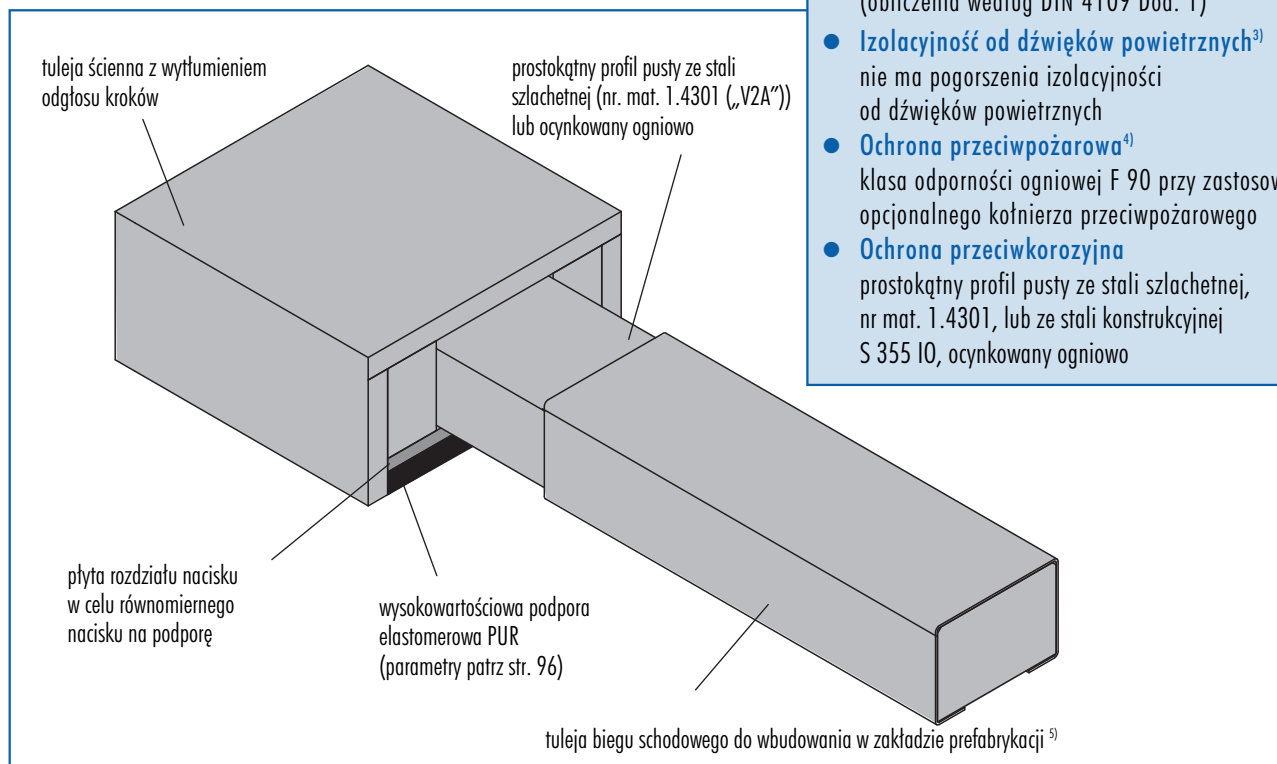
Stan po wbudowaniu/Cechy charakterystyczne



Stan po wbudowaniu Schöck Tronsole® typ QW

QW

- **Obliczenia statyczne¹⁾ według DIN 1045-1**
- **Tłumienie dźwięków uderzeniowych²⁾**
miara poprawy tłumienia dźwięków uderzeniowych
 $\Delta L^*_w = 27 \text{ dB} \rightarrow L'_{n,w,R} \leq 39 \text{ dB}$
(obliczenia według DIN 4109 Dod. 1)
- **Izolacyjność od dźwięków powietrznych³⁾**
nie ma pogorszenia izolacyjności od dźwięków powietrznych
- **Ochrona przeciwpożarowa⁴⁾**
klasa odporności ogniowej F 90 przy zastosowaniu opcjonalnego kołnierza przeciwpożarowego
- **Ochrona przeciwkorozyjna**
prostokątny profil pusty ze stali szlachetnej, nr mat. 1.4301, lub ze stali konstrukcyjnej S 355 IO, ocynkowany ogniowo



Cechy charakterystyczne Schöck Tronsole® typ T

¹⁾ Obliczenia statyczne według DIN 1045-1, Schöck Tronsole® typ QW, nr 04-523, ipu Braunschweig

²⁾ Raport badawczy nr 0031.99 - P 324/94, ITA Wiesbaden

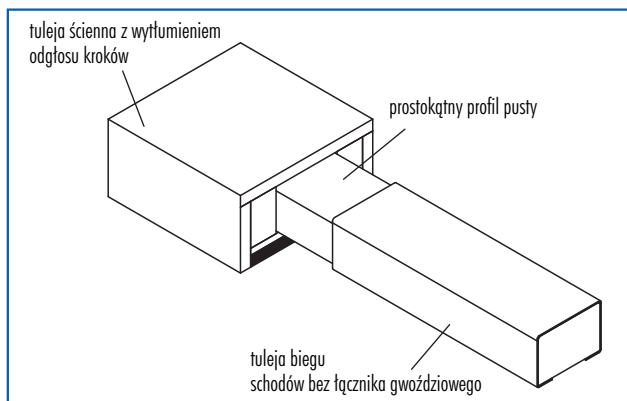
³⁾ Raport badawczy odnośnie izolacyjności od dźwięków powietrznych według DIN 52210, nr L 270.94 - P 18, ITA Wiesbaden

⁴⁾ Operat pożarniczy nr 045/99 - Nau- (3957/9579), Zakład Badania Materiałów Braunschweig

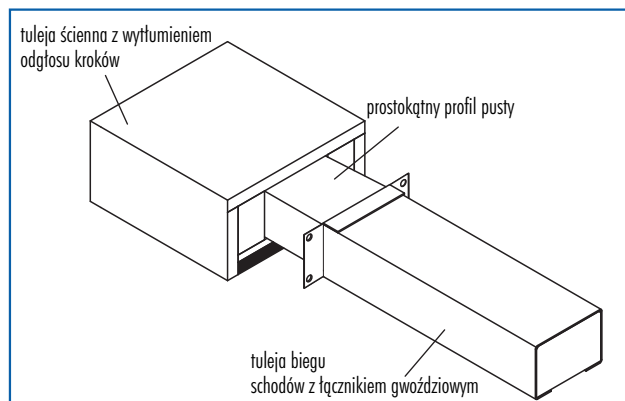
⁵⁾ Przy wykonaniu betonowanym na miejscu można zrezygnować z tulei biegu schodowego.

Schody jako prefabrykat

Ściana klatki schodowej: mur albo beton



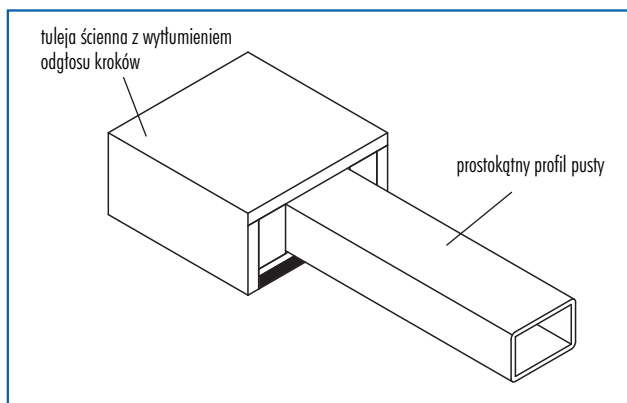
Schöck Tronsole® typ QW FT: Tuleję biegu schodów mocuje się na deskowaniu prefabrykatu za pomocą elementu montażowego Schöck lub kostki montażowej Schöck.



Schöck Tronsole® typ QW FT NL: Tuleja biegu schodów zamocowana na deskowaniu prefabrykatu gwoździami za pomocą łącznika gwoździowego.

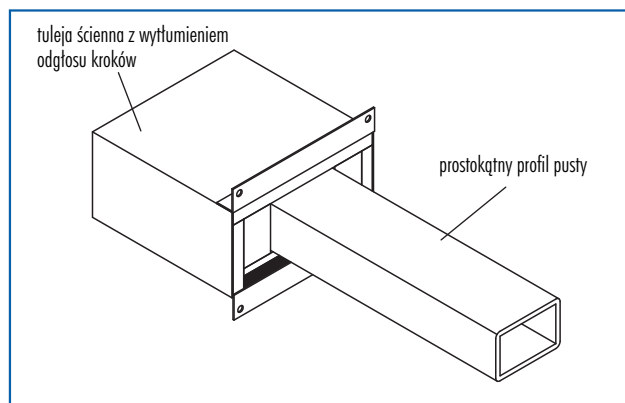
Schody betonowane na miejscu

Ściana klatki schodowej: mur



Schöck Tronsole® typ QW OB M: Tuleja biegu schodów nie jest potrzebna, bo schody są betonowane na miejscu.

Ściana klatki schodowej: beton



Schöck Tronsole® typ QW OB B: Tuleja biegu schodów nie jest potrzebna, bo schody są betonowane na miejscu. Tuleja ścienna z blachy z łącznikiem gwoździowym do zamocowania na deskowaniu ściany.

FT : Wersja prefabrykowana

NL : Tuleja biegu schodów z łącznikiem gwoździowym

OB : Wersja betonowana na miejscu

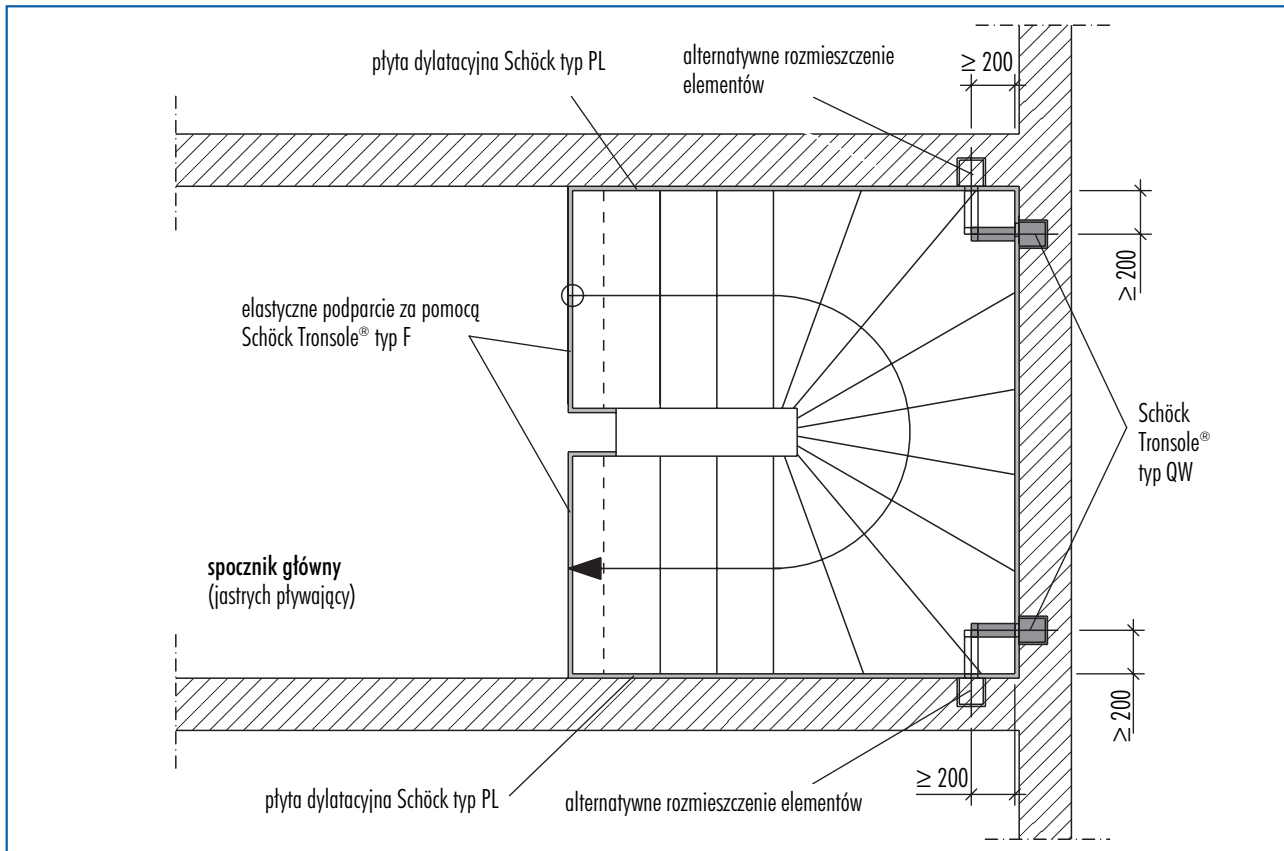
M : Ściana murowana

B : Ściana betonowa

QW

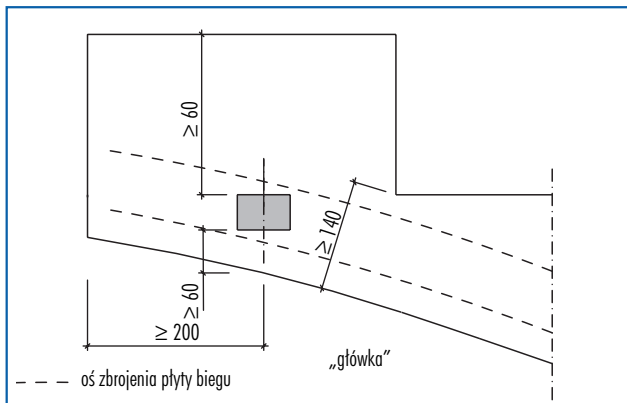
SCHÖCK TRONSOLE® TYP QW

Rozmieszczenie elementów

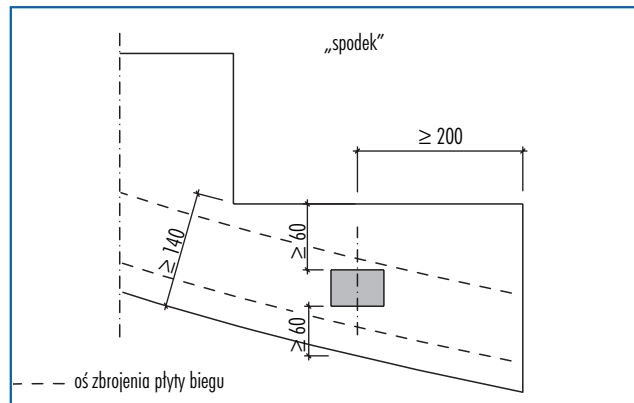


QW

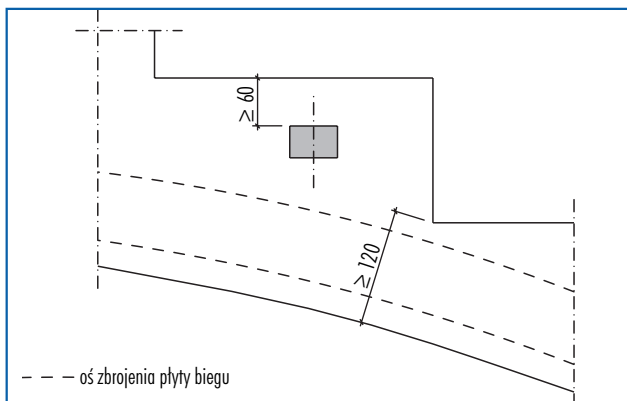
Rzut poziomy: Rozmieszczenie elementów Schöck Tronsole® typ QW



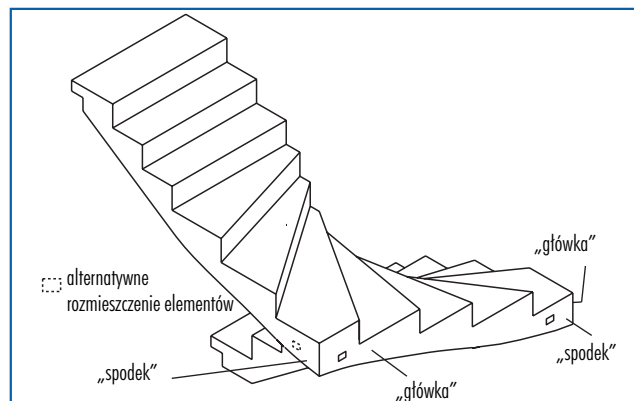
Widok: rozmieszczenie elementów Schöck Tronsole® typ QW między zbrojeniem płyty w punkcie „główki”



Widok: rozmieszczenie elementów Schöck Tronsole® typ QW między zbrojeniem płyty w punkcie „spodka”



Widok: rozmieszczenie elementów Schöck Tronsole® typ QW powyżej zbrojenia płyty



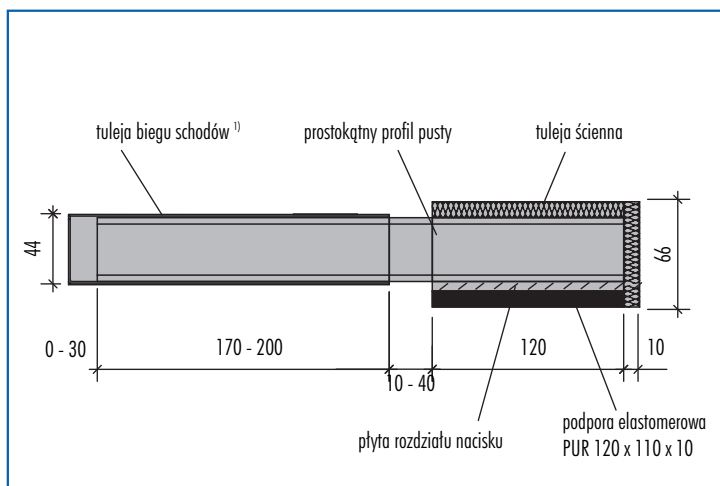
Rozmieszczenie elementów Schöck Tronsole® typ QW

Szerokość szczeliny [mm]	Siła poprzeczna V_{Rd} na prostokątnym profilu pustym [kN]
≤ 40	35

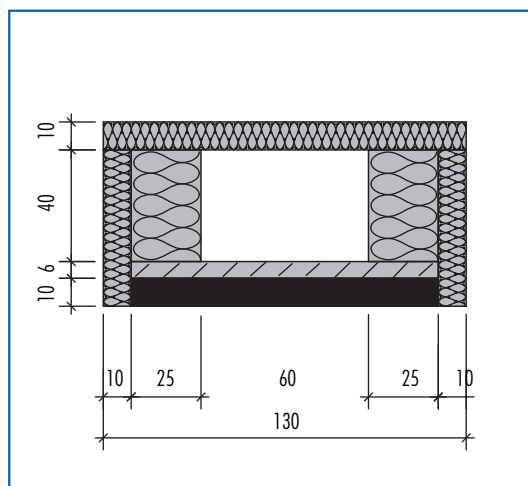
- ▶ Miarodajną przy wymiarowaniu jest najmniejsza wartość V_{Rd} z profilu prostokątnego i zbrojenia wykonanego na budowie (patrz str. 41-42)
- ▶ V_{Rd} można podwoić w przypadku umieszczenia 2 elementów Schöck Tronsole® typ QW przy zachowaniu minimalnego odstępu osiowego 130 mm + 2,4 x h (h = grubość płyty biegu schodowego).
- ▶ Przy wymiarowaniu należy uwzględnić występujące tolerancje montażowe w odniesieniu do szerokości szczelin.

Elementy składowe Schöck Tronsole® typ QW	Długość [mm]	Szerokość [mm]	Wysokość [mm]
Profil prostokątny pusty (t = 4 mm)	330	60	40
Tuleja biegu schodów ¹⁾	200	63	44
Tuleja ścienna (z tłumieniem odgłosu kroków)	130	130	66
Kołnierz przeciwpożarowy	Grubość: 20	140	120

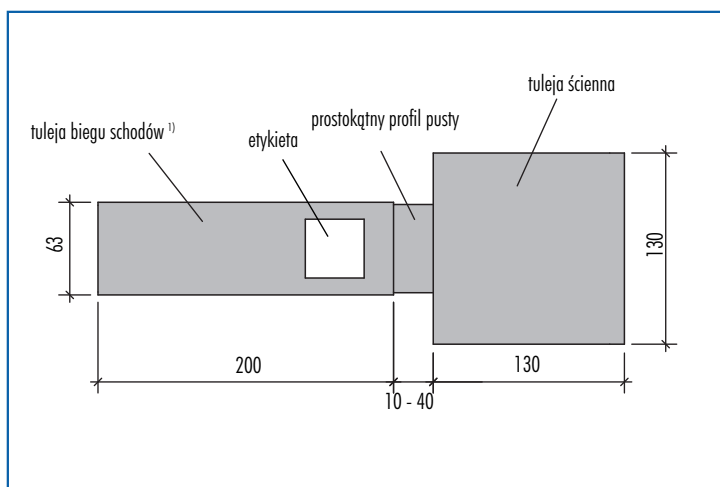
- ▶ Przy szerokościach szczelin ≥ 30 mm stosować dwa kołnierze przeciwpożarowe.



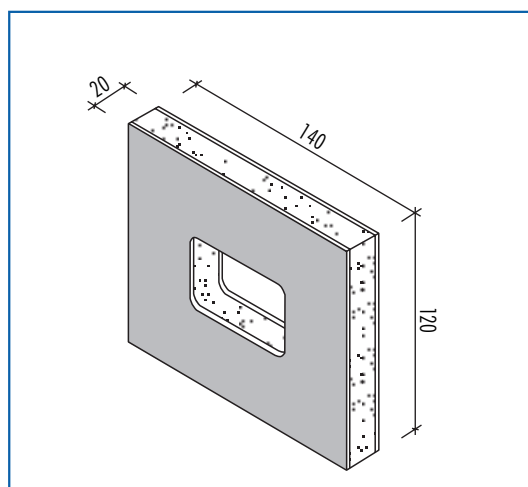
Przekrój: Schöck Tronsole® typ QW



Przekrój: tuleja ścienna Schöck Tronsole® typ QW



Widok z góry: Schöck Tronsole® typ QW



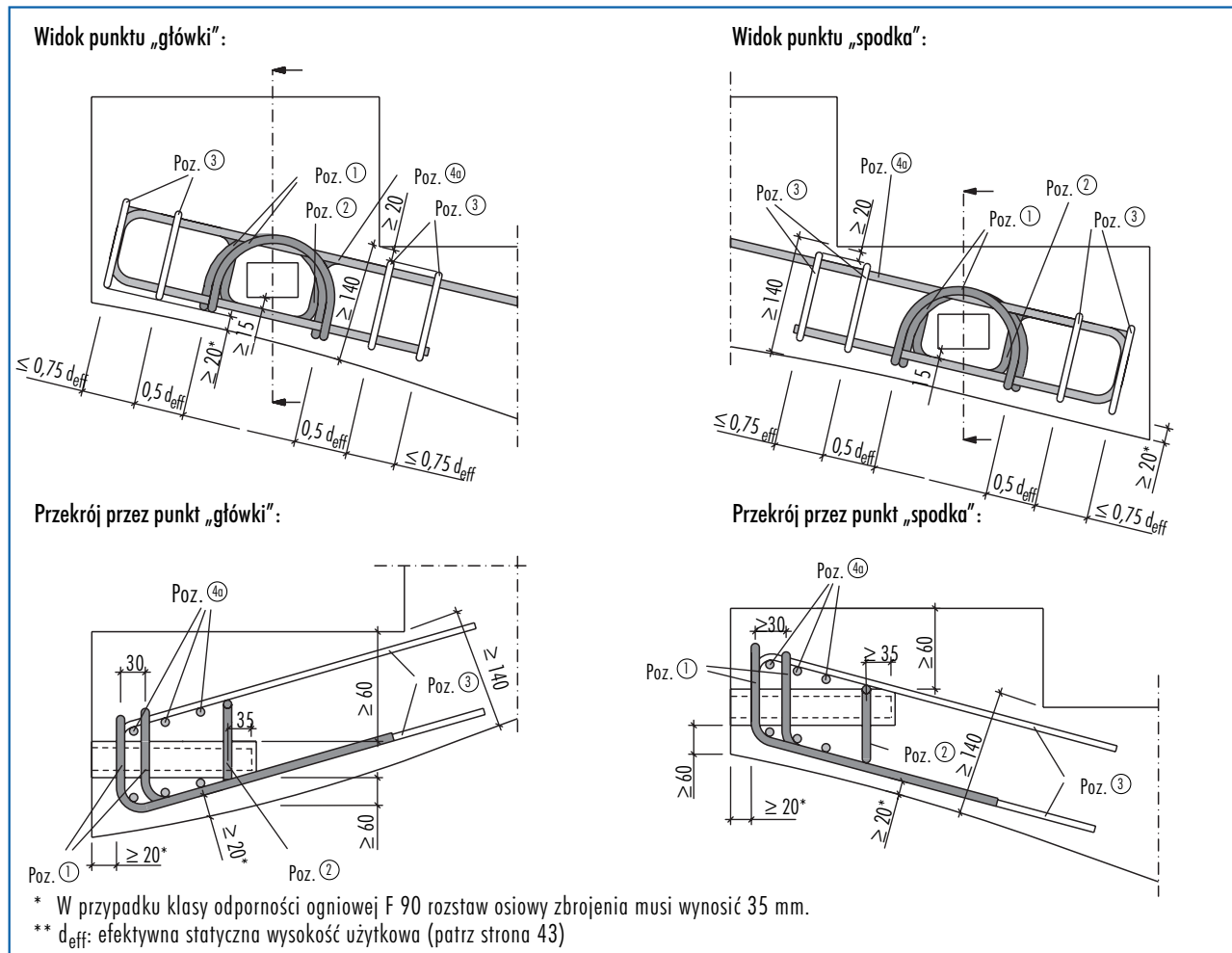
Kołnierz przeciwpożarowy Schöck typ QW

QW

SCHÖCK TRONSOLE® TYP QW

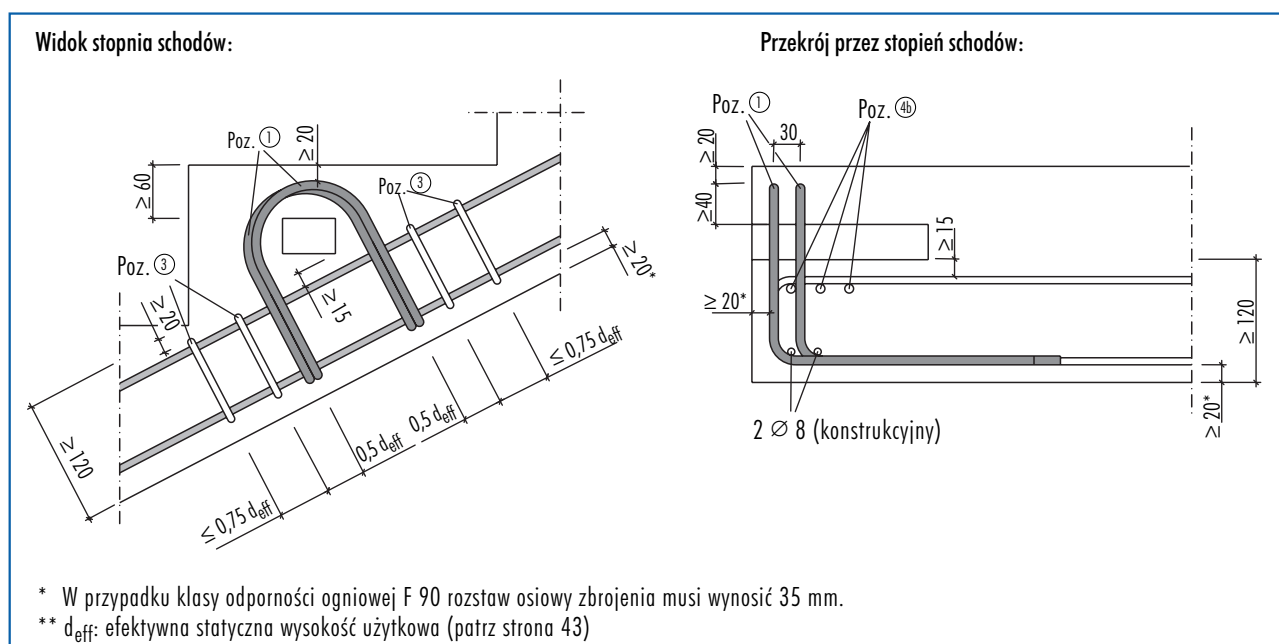
Zbrojenie na budowie

Roźmieszczenie elementów Schöck Tronsole® typ QW: między zbrojeniem płyty



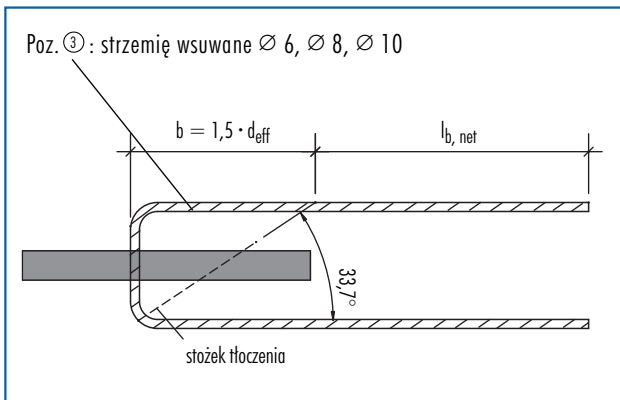
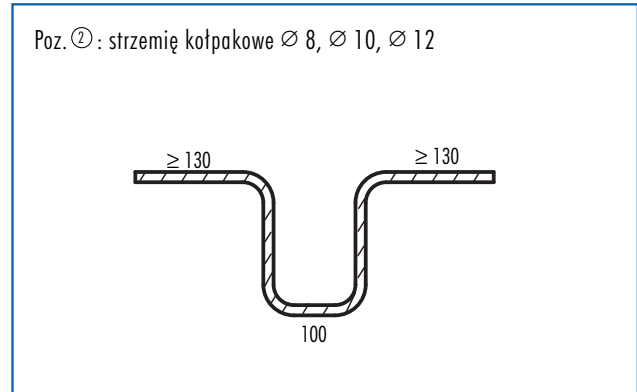
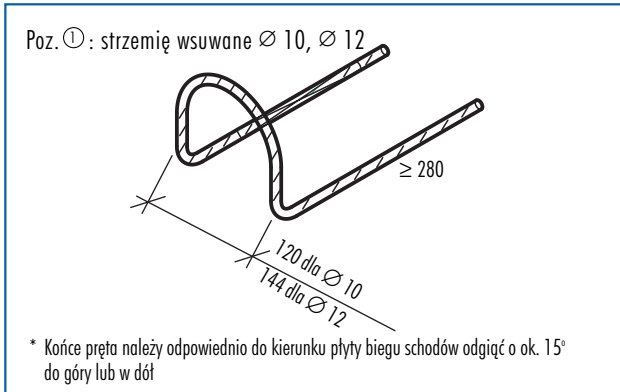
QW

Roźmieszczenie elementów Schöck Tronsole® typ QW: powyżej zbrojenia płyty



SCHÖCK TRNSOLE® TYP QW

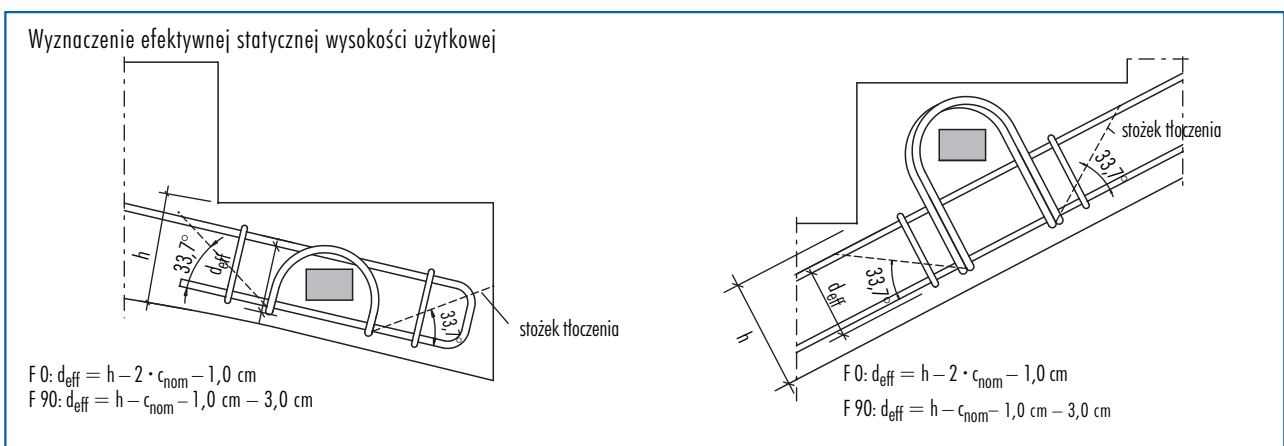
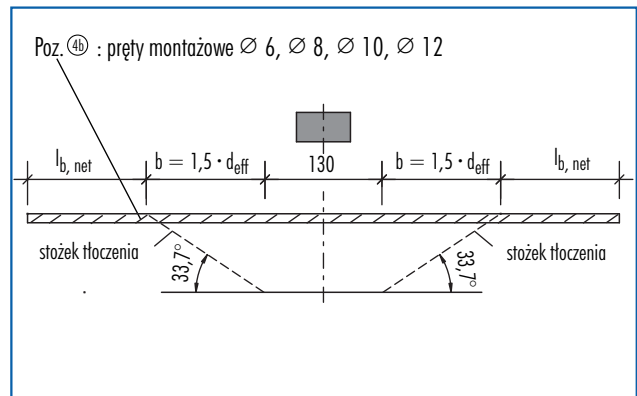
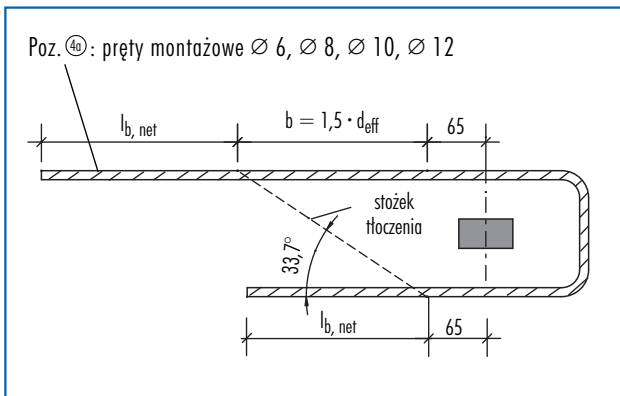
Zbrojenie na budowie



Pręt \varnothing [mm]	$l_{b, net}$ [mm]	
	C20/25	C30/37
6	290	230
8	380	290
10	480	370
12	570	440

Grubość h [mm]	120	140	160	180	200
$b^{(1)}$ [mm]	105	135	165	195	225
$b^{(1)}$ [mm] – F 90	90	120	150	180	210

QW



* $b = 1,5 \times d_{eff}$ (dla otuliny betonowej $c_V = 20$ mm)

¹⁾ Dla otuliny betonowej $c_{nom} = 20$ mm względnie przy F 90 rozstaw osiowy zbrojenia dołem 35 mm (patrz także strona 41)

SCHÖCK TRONSOLE® TYP QW

Tabela wymiarowania i zbrojenie do wykonania na budowie

Schöck Tronsole® typ QW: rozmieszczenie między zbrojeniem płyty

Klasa wytrzymałości betonu $\geq C20/25$

Grubość płyty h [mm]	Siła poprzeczna V_{Rd} [kN]	Zbrojenie dowiązujące		Zbrojenie na przebiecie F 90*		Zbrojenie na przebiecie**	
		Pozycja ① Pętla	Pozycja ② Strzemiona kołpakowe	Pozycja ③ Strzemiona wsuwane	Pozycja ④ Pręty montażowe	Pozycja ③ Strzemiona wsuwane	Pozycja ④ Pręty montażowe
140	≤ 17	2 \varnothing 10	1 \varnothing 8	geometrycznie niewykonalne		2 \varnothing 6	2 \varnothing 8
	≤ 21		1 \varnothing 10			4 \varnothing 8	2 \varnothing 10
160	≤ 17	2 \varnothing 10	1 \varnothing 8	2 \varnothing 6	2 \varnothing 8	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6
	≤ 20		1 \varnothing 10	2 \varnothing 8	2 \varnothing 10	2 \varnothing 8	2 \varnothing 10
	≤ 25	4 \varnothing 8		3 \varnothing 10	4 \varnothing 8	3 \varnothing 10	
	≤ 28	4 \varnothing 10		3 \varnothing 12		3 \varnothing 12	
180	≤ 21	2 \varnothing 10	1 \varnothing 10	2 \varnothing 8	2 \varnothing 10	2 \varnothing 6	2 \varnothing 8
	≤ 24	2 \varnothing 12				4 \varnothing 8	2 \varnothing 8
	≤ 28			4 \varnothing 8			4 \varnothing 8
200	≤ 21	2 \varnothing 10	1 \varnothing 10	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6
	≤ 24	2 \varnothing 12			2 \varnothing 8		2 \varnothing 8
	≤ 28			2 \varnothing 8		2 \varnothing 10	2 \varnothing 8

W przypadku zbrojenia odbiegającego od podanego powyżej należy wykonać sprawdzenie na przebiecie z uwzględnieniem prowadzenia zbrojenia przedstawionego na stronie 42.

QW

Schöck Tronsole® typ QW: rozmieszczenie między zbrojeniem płyty

Klasa wytrzymałości betonu $\geq C30/37$

Grubość płyty h [mm]	Siła poprzeczna V_{Rd} [kN]	Zbrojenie dowiązujące		Zbrojenie na przebiecie F 90*		Zbrojenie na przebiecie**	
		Pozycja ① Pętla	Pozycja ② Strzemiona kołpakowe	Pozycja ③ Strzemiona wsuwane	Pozycja ④ Pręty montażowe	Pozycja ③ Strzemiona wsuwane	Pozycja ④ Pręty montażowe
140	≤ 18	2 \varnothing 10	1 \varnothing 8	geometrycznie niewykonalne		2 \varnothing 6	2 \varnothing 8
	≤ 23		1 \varnothing 10			2 \varnothing 8	2 \varnothing 10
	≤ 28					4 \varnothing 8	3 \varnothing 10
160	≤ 18	2 \varnothing 10	1 \varnothing 8	2 \varnothing 6	2 \varnothing 8	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6
	≤ 28		1 \varnothing 10	4 \varnothing 8	3 \varnothing 10	4 \varnothing 8	2 \varnothing 10
	≤ 31	2 \varnothing 12	1 \varnothing 12	4 \varnothing 10	3 \varnothing 12		3 \varnothing 10
	≤ 35			geometrycznie niewykonalne		4 \varnothing 10	3 \varnothing 12
180	≤ 23	2 \varnothing 10	1 \varnothing 10	2 \varnothing 6	2 \varnothing 8	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6
	≤ 31		2 \varnothing 12	1 \varnothing 12	4 \varnothing 8	2 \varnothing 10	4 \varnothing 8
	≤ 35	3 \varnothing 12				3 \varnothing 10	
200	≤ 18	2 \varnothing 10	1 \varnothing 8	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6
	≤ 27		1 \varnothing 10		2 \varnothing 8		2 \varnothing 8
	≤ 35	2 \varnothing 12	1 \varnothing 12	4 \varnothing 8	2 \varnothing 10	2 \varnothing 8	2 \varnothing 10

* W przypadku klasy odporności ogniowej F 90 wymiar osiowy otuliny betonowej $u = 35$ mm

** W przypadku otuliny betonowej $c_{nom} = 20$ mm odpowiednio do klasy narazenia XC1

Schöck Tronsole® typ QW: rozmieszczenie między zbrojeniem płyty Klasa wytrzymałości betonu $\geq C20/25$

Grubość płyty h [mm]	Siła poprzeczna V_{Rd} [kN]	Zbrojenie dowiązujące	Zbrojenie na przebicie F 90*		Zbrojenie na przebicie**	
		Pozycja ① Pętla	Pozycja ③ Strzemiona wsuwane	Pozycja ④ Pręty montażowe	Pozycja ③ Strzemiona wsuwane	Pozycja ④ Pręty montażowe
120	≤ 13	2 \varnothing 10	2 \varnothing 8	2 \varnothing 10	2 \varnothing 6	2 \varnothing 8
	≤ 18		geometrycznie niewykonalne		4 \varnothing 8	3 \varnothing 10
140	≤ 14	2 \varnothing 10	2 \varnothing 6	2 \varnothing 8	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6
	≤ 21		4 \varnothing 8	3 \varnothing 12	4 \varnothing 8	2 \varnothing 10
	≤ 25	2 \varnothing 12	geometrycznie niewykonalne		4 \varnothing 10	3 \varnothing 12
160	≤ 20	2 \varnothing 10	2 \varnothing 8	2 \varnothing 10	2 \varnothing 8	2 \varnothing 10
	≤ 28	2 \varnothing 12	4 \varnothing 10	3 \varnothing 12	4 \varnothing 8	3 \varnothing 12
180	≤ 21	2 \varnothing 10	2 \varnothing 8	2 \varnothing 10	2 \varnothing 6	2 \varnothing 8
	≤ 28	2 \varnothing 12	4 \varnothing 8		4 \varnothing 8	2 \varnothing 10
200	≤ 21	2 \varnothing 10	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6
	≤ 28	2 \varnothing 12	2 \varnothing 8	2 \varnothing 10	2 \varnothing 8	2 \varnothing 10

W przypadku zbrojenia odbiegającego od podanego powyżej należy wykonać sprawdzenie na przebicie z uwzględnieniem prowadzenia zbrojenia przedstawionego na stronie 42.

Schöck Tronsole® typ QW: rozmieszczenie powyżej zbrojenia płyty Klasa wytrzymałości betonu $\geq C30/37$

Grubość płyty h [mm]	Siła poprzeczna V_{Rd} [kN]	Zbrojenie dowiązujące	Zbrojenie na przebicie F 90*		Zbrojenie na przebicie**	
		Pozycja ① Pętla	Pozycja ③ Strzemiona wsuwane	Pozycja ④ Pręty montażowe	Pozycja ③ Strzemiona wsuwane	Pozycja ④ Pręty montażowe
120	≤ 15	1 \varnothing 10	2 \varnothing 8	2 \varnothing 10	2 \varnothing 8	2 \varnothing 10
	≤ 19	2 \varnothing 10	4 \varnothing 8	3 \varnothing 12		
	≤ 23		geometrycznie niewykonalne		4 \varnothing 10	3 \varnothing 12
140	≤ 15	1 \varnothing 10	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6
	≤ 19	2 \varnothing 10	2 \varnothing 8	2 \varnothing 10	2 \varnothing 8	2 \varnothing 10
	≤ 27		4 \varnothing 10	3 \varnothing 12	4 \varnothing 8	3 \varnothing 12
160	≤ 15	1 \varnothing 10	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6
	≤ 23	2 \varnothing 10	2 \varnothing 8	2 \varnothing 10	2 \varnothing 8	2 \varnothing 10
	≤ 31		4 \varnothing 10	3 \varnothing 12	4 \varnothing 8	3 \varnothing 10
180	≤ 23	2 \varnothing 10	2 \varnothing 6	2 \varnothing 8	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6
	≤ 31		4 \varnothing 8	2 \varnothing 10	4 \varnothing 8	2 \varnothing 10
	≤ 35	2 \varnothing 12		3 \varnothing 12		3 \varnothing 10
200	≤ 22	2 \varnothing 10	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6	2 \varnothing 6
	≤ 29		2 \varnothing 8	2 \varnothing 10		2 \varnothing 8
	≤ 35	2 \varnothing 12	4 \varnothing 8		2 \varnothing 8	2 \varnothing 10

* W przypadku klasy odporności ogniowej F 90 wymiar osiowy otuliny betonowej $u = 35$ mm

** W przypadku otuliny betonowej $c_{nom} = 20$ mm odpowiednio do klasy narażenia XC1

SCHÖCK TRONSOLE® TYP QW

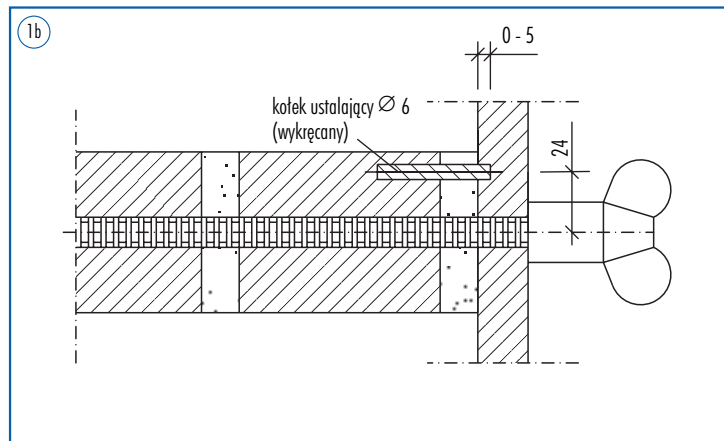
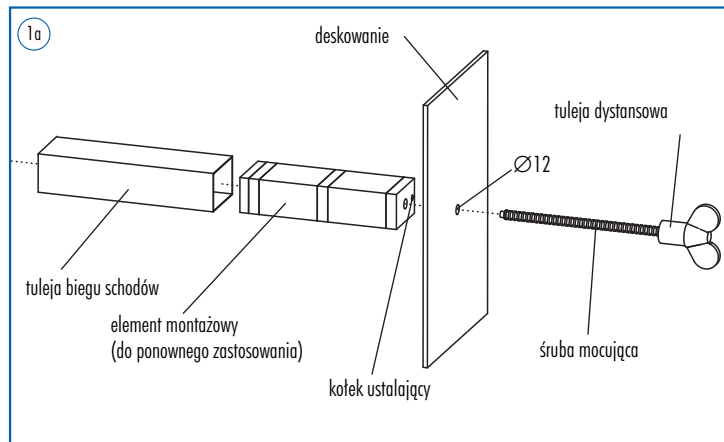
Instrukcja wykonania w wersji prefabrykowanej

Wbudowanie w zakładzie prefabrykacji

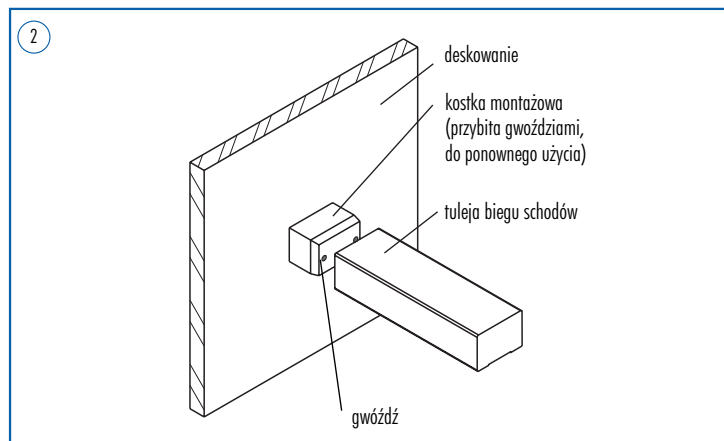
- ▶ Narysować pozycję tulei biegu schodów Schöck Tronsole® typ QW na deskowaniu prefabrykatu.

Przy zastosowaniu tulei biegu schodów bez łącznika gwoździowego (Schöck Tronsole® typ QW FT):

- 1 Wbudowanie przy użyciu elementu montażowego (do ponownego zastosowania)
 - ▶ Przewiercić ściankę deskowania w miejscu wbudowania tulei biegu schodów (otwór $\varnothing 12$)
 - ▶ Nasunąć tuleję biegu schodów na element montażowy i zamocować, dokręcając śrubę mocującą. Przy użyciu tulei dystansowej można stosować element montażowy przy grubościach ścianek deskowania o grubościach ok. 5-40 mm (rys. 1a).
 - ▶ Aby zapobiec obróceniu tulei biegu schodów przy betonowaniu można wykrocić o ok. 5 mm kołek ustalający elementu montażowego. Należy wówczas przewidzieć w tym celu odpowiedni otwór ($\varnothing 6$) w deskowaniu prefabrykatu (rys. 1b).

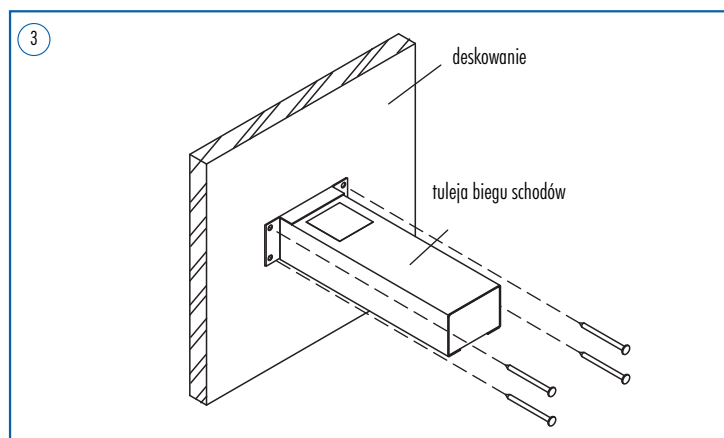


- 2 Wbudowanie przy użyciu kostki montażowej (do ponownego zastosowania)
 - ▶ Przybić gwoździami kostkę montażową w miejscu wbudowania tulei biegu schodów Schöck Tronsole® typ QW.
 - ▶ Nasunąć tuleję biegu schodów na kostkę montażową.



- 3 Przy zastosowaniu tulei biegu schodów z łącznikiem gwoździowym (Schöck Tronsole® typ QW FT):

- ▶ Tuleję biegu schodów przybić gwoździami do deskowania przez łączniki gwoździowe.
- ▶ Ułożyć zbrojenie do wykonania na budowie i zbrojenie płyty biegu schodów. Przestrzegać wymaganej otuliny betonowej (przy F 90: rozstaw osiowy zbrojenia do wykonania na budowie $u \geq 35$ mm).
- ▶ Zabetonować bieg schodów. Beton zagęścić szczególnie starannie w miejscach połączenia Schöck Tronsole® typ QW.



Rozdeskowanie: element montażowy

- ▶ Przed rozdeskowaniem odkręcić i wyciągnąć śrubę mocującą. Rozdeskować bieg schodów.
- ▶ Usunąć element montażowy z tulei biegu schodów i zastosować do następnego biegu schodów.

Rozdeskowanie: kostka montażowa

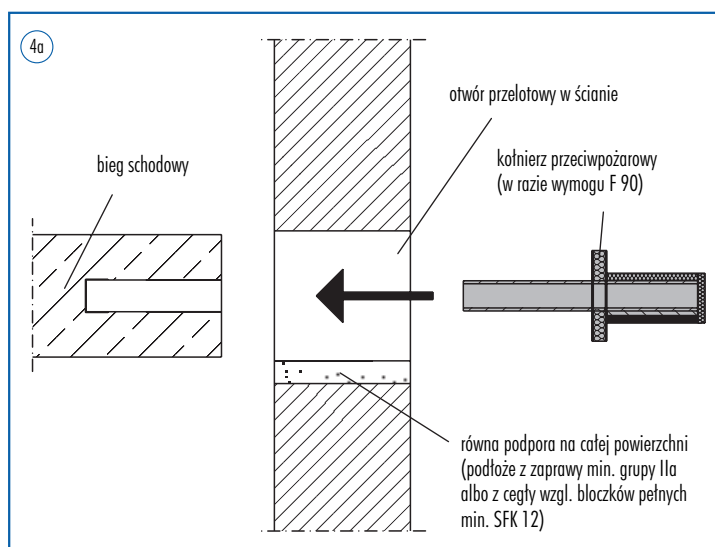
- ▶ Rozdeskować bieg schodów. Gwoździe mocujące kostkę montażową wychodzą z deskowania.
- ▶ Gdyby kostka montażowa po rozdeskowaniu nadal tkwiła w tulei, można ją wyciągnąć za założony w tym celu kołek.

Rozdeskowanie: kostka montażowa

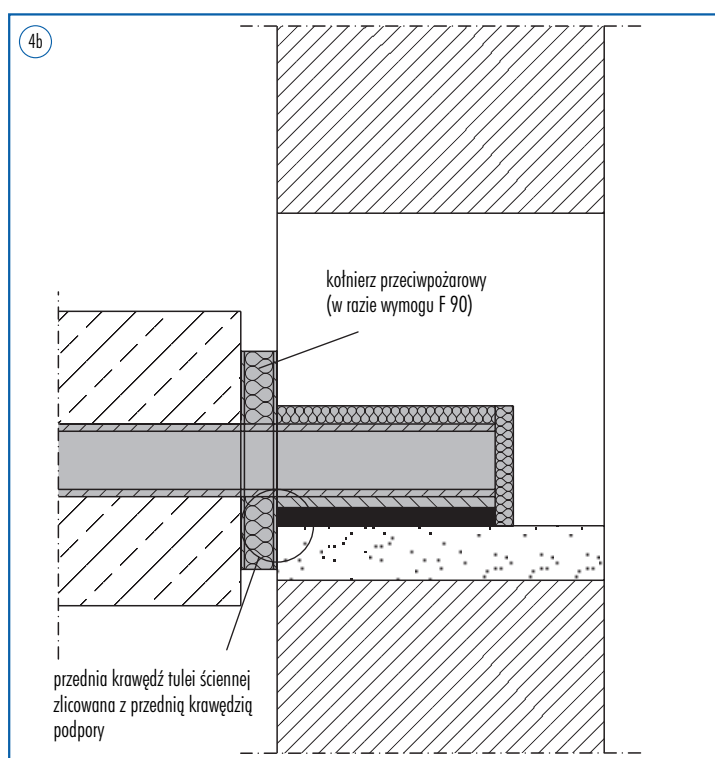
- ▶ Rozdeskować bieg schodów.
- ▶ Przed przewozem biegu schodowego na budowę załączyć do transportu elementy Schöck Tronsole® typ QW i ewentualnie kołnierze przeciwpożarowe.

4 Wbudowanie na budowie

- ▶ Podczas murowania lub betonowania ściany klatki schodowej wykonać w ścianie w miejscu przewidzianego wbudowania Schöck Tronsole® typ QW dostatecznie duży przelotowy otwór (ok. 25 cm x 25 cm).
- ▶ W celu podparcia Schöck Tronsole® typ QW wykonać równą podporę z zaprawy (grupy co najmniej IIa) lub z cegły pełnej wzgl. bloczków pełnych (SFK min. 12).
- ▶ Przy montażu biegu schodowego wsunąć wspornik Schöck Tronsole® typ QW przez otwór w ścianie do tulei w biegu schodów (rys. 4a).



- ▶ Wykonanie w klasie F 90:
Nasunąć kołnierz przeciwpożarowy na prostokątny profil pusty Schöck Tronsole® typ QW.
- ▶ Bieg schodowy ostrożnie opuścić i wyregulować. Przednia krawędź tulei ściennej musi się dokładnie licować z przednią krawędzią podpory. W razie potrzeby wyregulować wysokość za pomocą podkładanych płyt stalowych (tuleja ścienna musi całą powierzchnią leżeć na takich płytach stalowych!) (rys. 4b).
- ▶ Otwór w ścianie całkowicie zamurować lub zabetonować. Nie może przy tym powstać połączenie z biegiem schodowym względnie z prostokątnym profilem pustym.



Ważne:

Przy wszystkich robotach przestrzegać, aby nie powstawały mostki akustyczne!

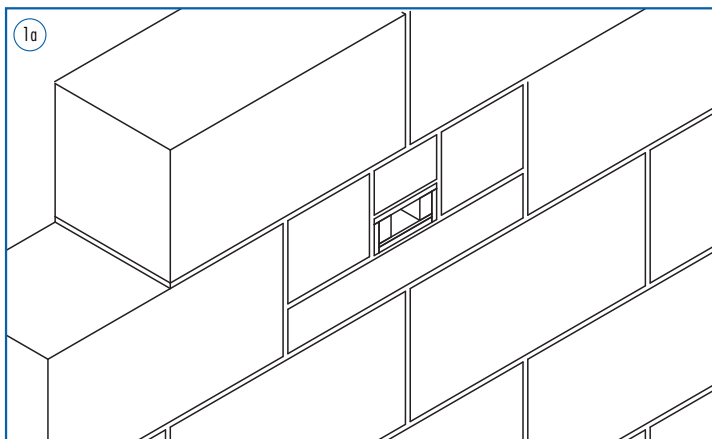
SCHÖCK TRONSOLE® TYP QW

Instrukcja wykonania w wersji betonowanej na budowie

Wbudowanie w murze

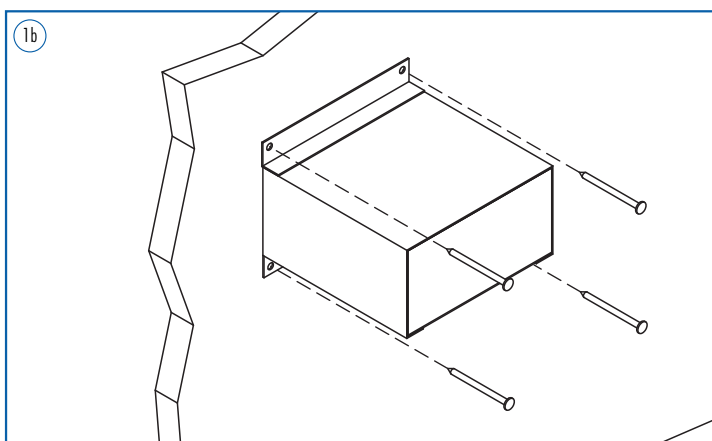
(Schöck Tronsole® typ QW OB M)

- ▶ Zastosować tuleję ścienną.
- ▶ Ustawić Schöck Tronsole® typ QW na wymiar i wmurować tuleję ścienną przednią stroną w licu ściany jak cegłę. Przestrzegać przy tym właściwej orientacji (OBEN - góra) tulei ściennej (rys. 1a).



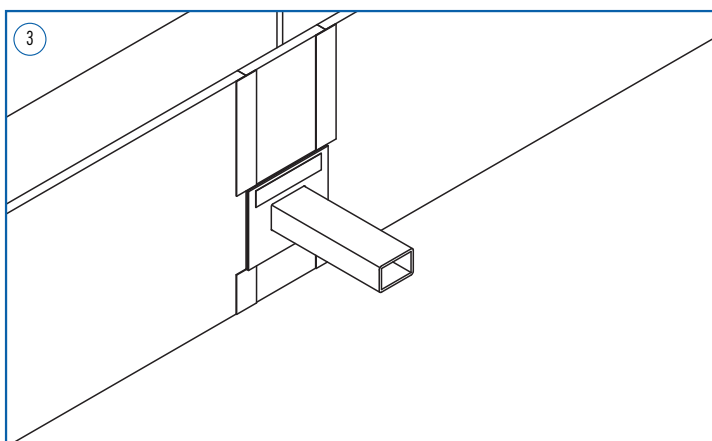
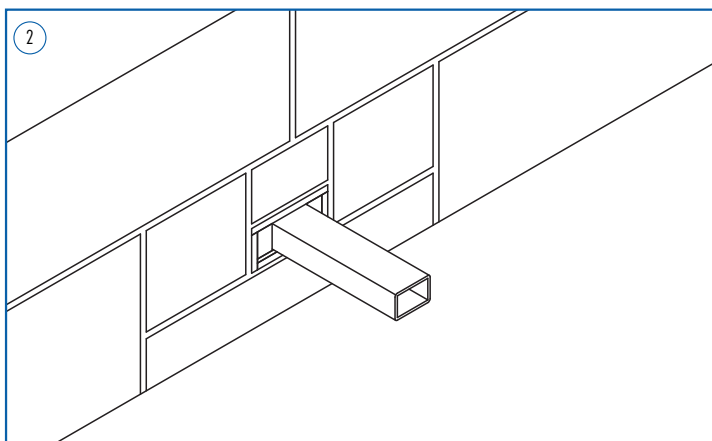
Wbudowanie w ścianie betonowej

- ▶ Zastosować tuleję ścienną z blachy z tącznikiem gwoździkowym.
- ▶ Ustawić Schöck Tronsole® typ QW na wymiar i mocno przybić tuleję ścienną poziomo gwoździami do deskowania. Przestrzegać przy tym właściwej orientacji (OBEN - góra) tulei ściennej (rys. 1b).

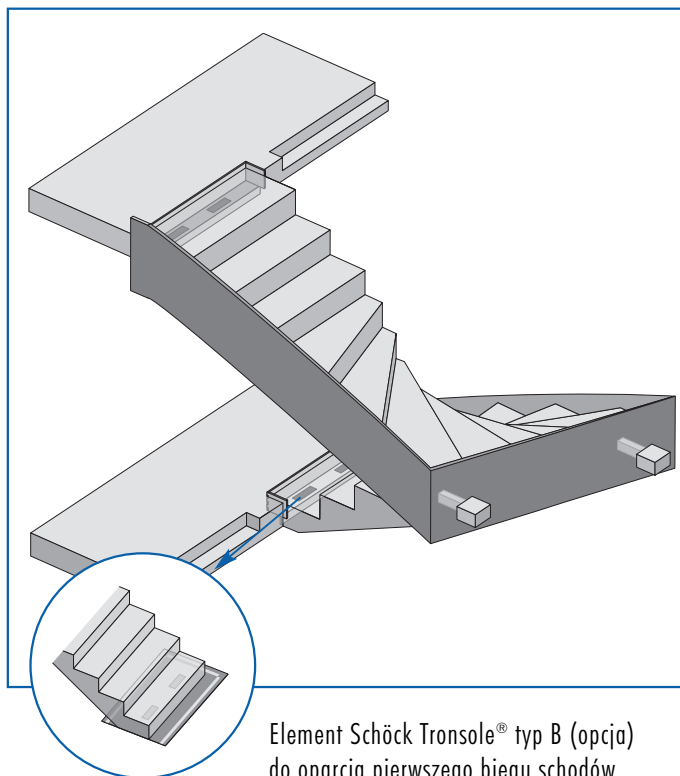


Wbudowanie w schodach

- ▶ Wykonać deskowanie schodów.
- ▶ Prostokątny profil pusty Schöck Tronsole® typ QW (STQW) wsunąć do oporu w otwór tulei ściennej. W razie wymogu F90 nasunąć kołnierz przeciwpożarowy (rys. 2)
- ▶ Na ścianie wzdłuż szczeliny ze schodami założyć dokoła bez przerw płyty dylatacyjne Schöck typ PL. W miejscu wbudowania STQW wyciąć w płycie dylatacyjnej otwór odpowiadający rozmiarom prostokątnego profilu pustego (60mm x 40mm). Wszystkie styki czołowe płyt dylatacyjnych oraz połączenie z prostokątnym profilem pustym należy dla uniknięcia mostków akustycznych szczelnie okleić taśmą klejącą (rys. 3).
- ▶ Zbrojenie schodów i zbrojenie łączące ułożyć według wskazówek konstruktora.
- ▶ Zabetonować schody.



System izolacji akustycznej Schöck typ QW jako zharmonizowane kompletne rozwiązanie stanowi sprawdzone praktycznie, skuteczne wytłumienie dźwięków uderzeniowych (odgłosu kroków) przenikających z prefabrykowanych biegów schodowych.



Element Schöck Tronsole® typ B (opcja)
do oparcia pierwszego biegu schodów

Wskaźnik ważony zmniejszenia
poziomu uderzeniowego
 $\Delta L^*_w = 27 \text{ dB}$

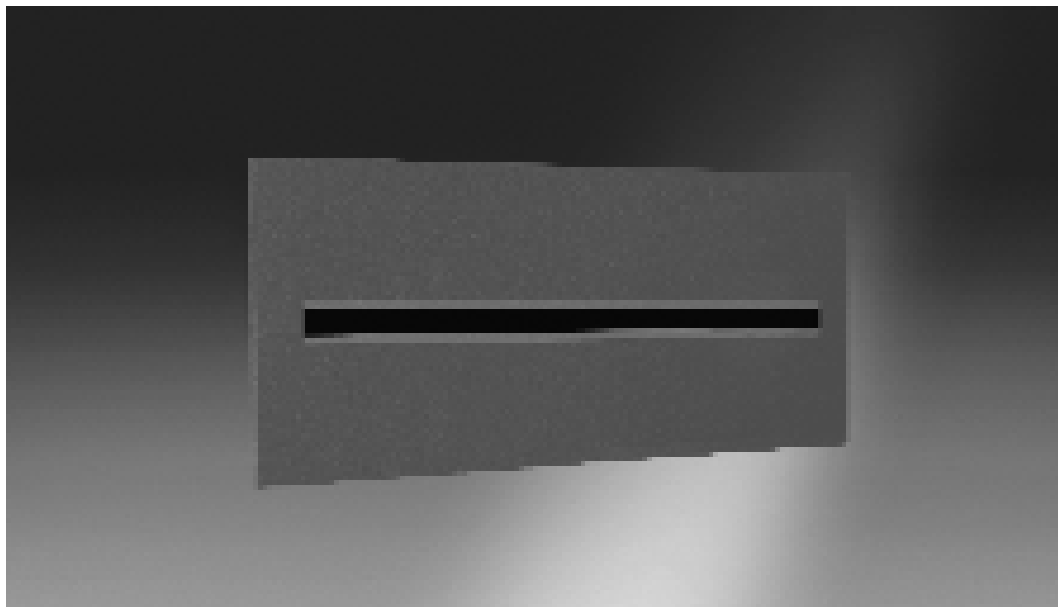
Systemy izolacji akustycznej Schöck typ QW

składające się z:

- ▶ elementów Schöck Tronsole® typ QW
- ▶ elementów Schöck Tronsole® typ F¹⁾
- ▶ pakiet izolacji akustycznej Schöck
 - 15 x płyty dylatacyjne Schöck typ PL
 - 12,5 m taśmy klejącej w rolce do zaklejania miejsc styków
 - 1 nożyk
 - ołówek stolarski
- ▶ elementu Schöck Tronsole® typ B (opcja) do tłumiącego dźwięki uderzeniowe oparcia pierwszego biegu schodów na płycie posadzkowej

¹⁾ do oparcia punktu „główki” i „spodka” biegu schodowego na spoczniku

Tłumiące dźwięki uderzeniowe (odgłos kroków) oddzielenie biegu schodowego od płyty posadzkowej



Schöck Trnsole® typ B 100 x 35 „linia“

Bieg schodowy:

Biegi schodowe betonowane na miejscu lub prefabrykowane

- Uniwersalne zastosowanie dzięki łatwości skracania na długości
- Zintegrowany pasek izolujący krawędzie ułatwia wbudowanie bez mostków akustycznych
- Duża zdolność tłumienia dźwięków uderzeniowych

B

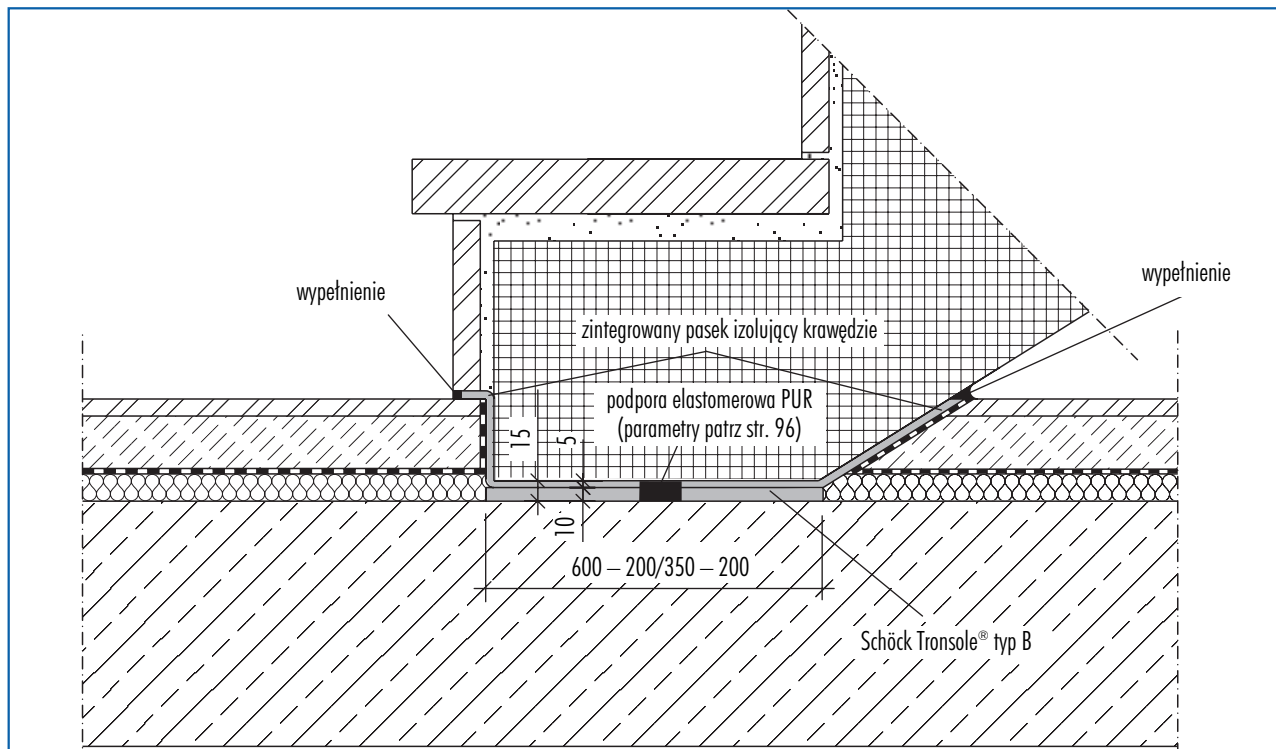
Spis treści

Strona

Stan po wbudowaniu/Cechy charakterystyczne	52
Rozmieszczenie elementów/Materiały	53
Tabela wymiarowania/Wymiary	54
Instrukcja montażu	55 - 56

SCHÖCK TRONSOLE® TYP B

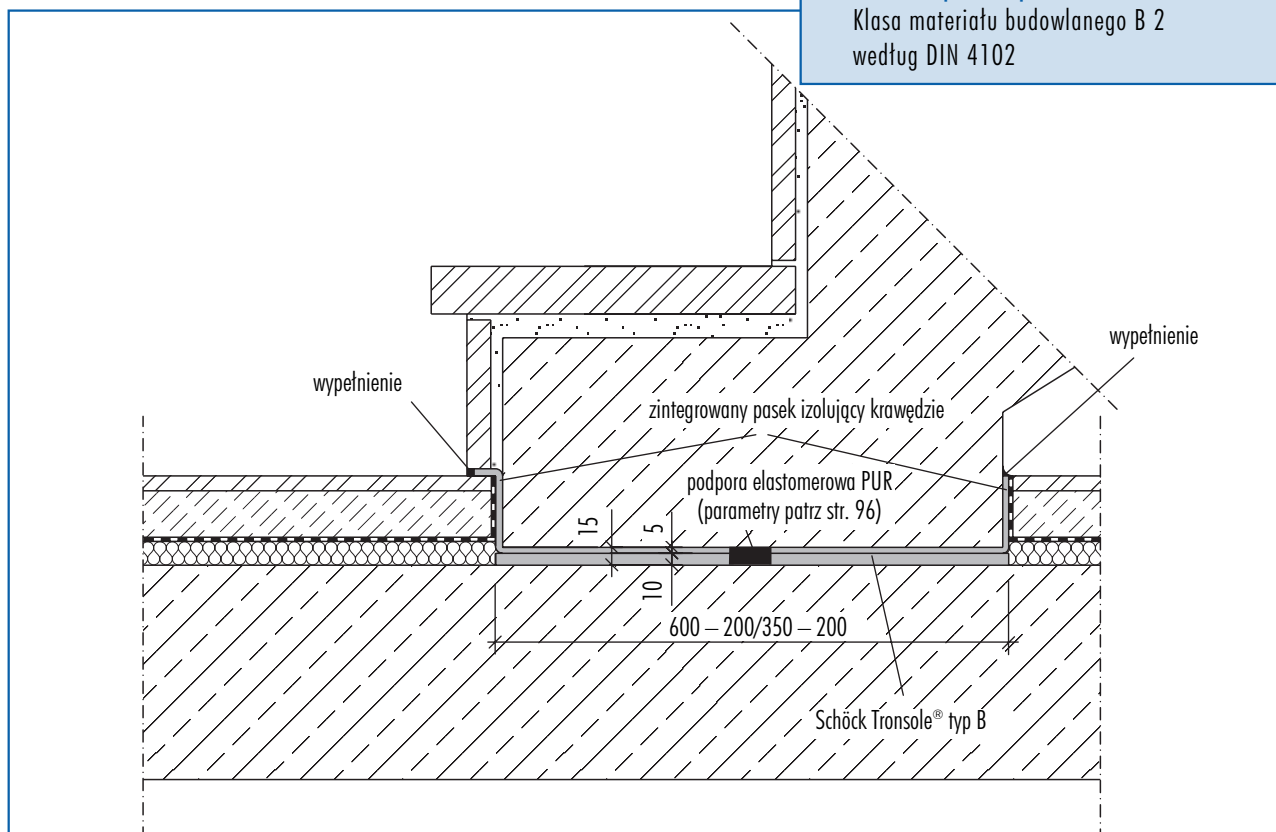
Stan po wbudowaniu/Cechy charakterystyczne



Przekrój: Schöck Tronsole® typ B - stan po wbudowaniu w punkcie „spodka” biegu prefabrykowanego

- **Tłumienie dźwięków uderzeniowych¹⁾**
miara poprawy tłumienia dźwięków uderzeniowych
 $\Delta L^*_w = 20 \text{ dB} \rightarrow L'_{n,w,R} \leq 38 \text{ dB}$
(obliczenia według DIN 4109 Dod. 1)
- **Ochrona przeciwpożarowa**
Klasa materiału budowlanego B 2
według DIN 4102

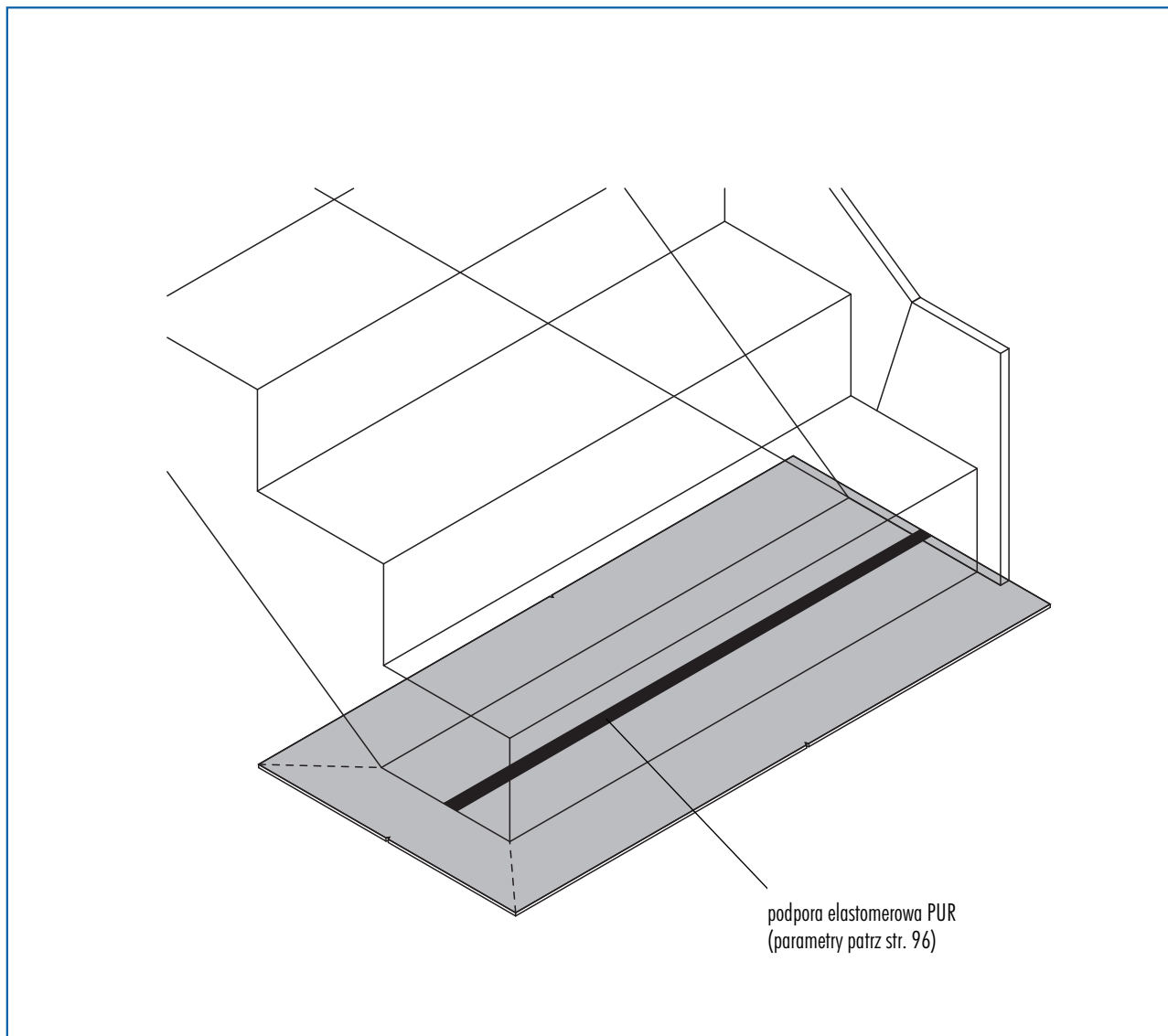
B



Przekrój: Schöck Tronsole® typ B - stan po wbudowaniu w punkcie „spodka” biegu betonowanego na budowie

SCHÖCK TRNSOLE® TYP B

Rozmieszczenie elementów/Materiały



Rozmieszczenie elementów Schöck Trnsole® typ B

Materiały

- podpora elastomerowa PUR (parametry patrz str. 96)
- pianka miękka PE (bez FCKW, HFKW i HFCKW)

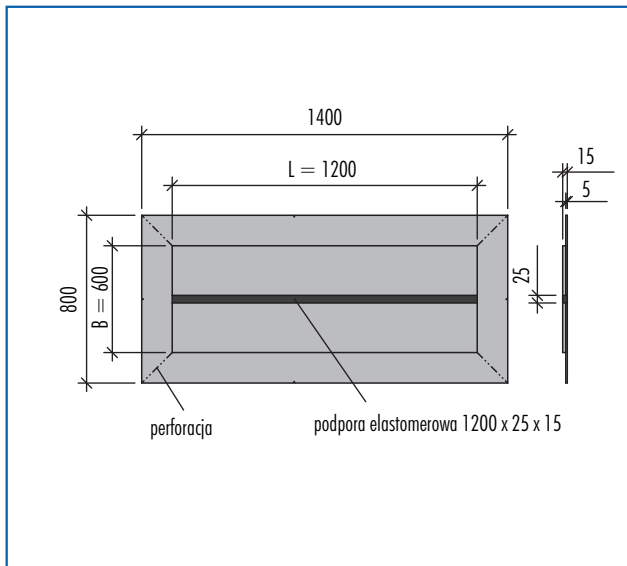
SCHÖCK TRONSOLE® TYP B

Tabela wymiarowania/Wymiary

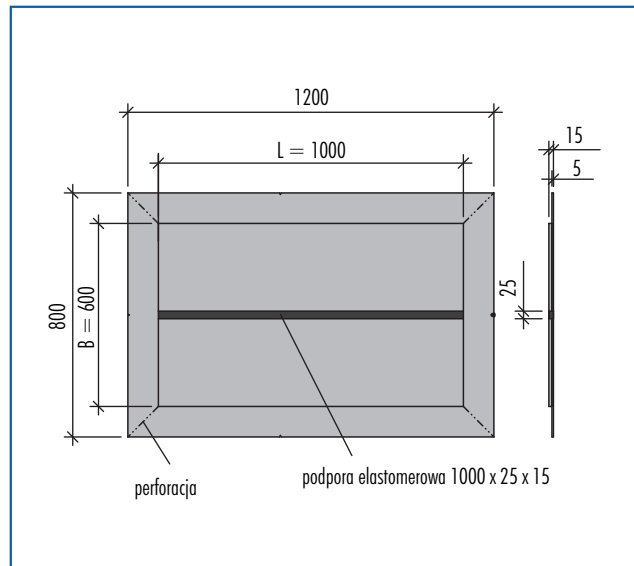
Schöck Tronsole® typ	Powierzchnia oparcia biegu schodowego		Gabaryty			maks. siła na podporze V_d		maks. siła pozioma $^2 H_d$	
	Długość L^1 [mm]	Szerokość B^1 [mm]	Długość [mm]	Szerokość [mm]	Grubość [mm]	[kN/m]	[kN/ Element]	[kN/m]	[kN/ Element]
B 100 x 35 „linia”	1050 - 800	350 - 200	1250	550	15	33,0	33,0	2,8	2,8
B 100 x 60 „linia”	1050 - 800	600 - 200	1250	800		33,0	33,0	2,8	2,8
B 120 x 35 „linia”	1250 - 800	350 - 200	1450	550		33,0	39,6	2,8	3,3
B 120 x 60 „linia”	1250 - 800	600 - 200	1450	800		33,0	39,6	2,8	3,3

¹⁾ Każdy element Schöck Tronsole® typ B można z uwagi na możliwość skracania go zastosować w obrębie podanego przedziału powierzchni oparcia.

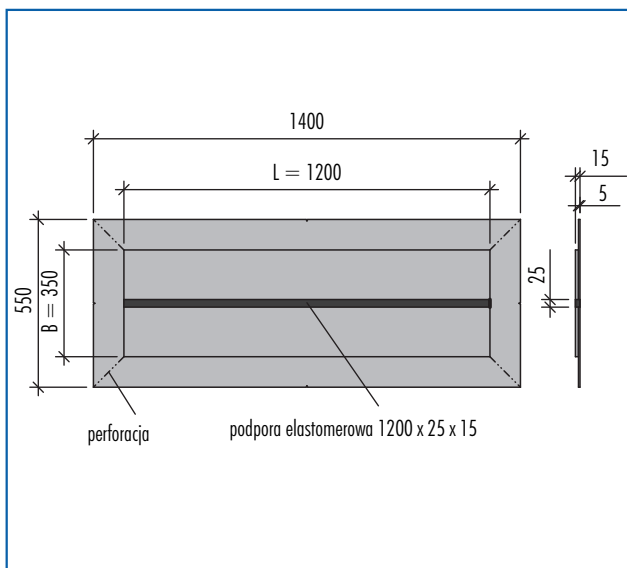
²⁾ Jest przenoszona poprzez tarcie i naprężenia ścinające w podporze elastomerowej.



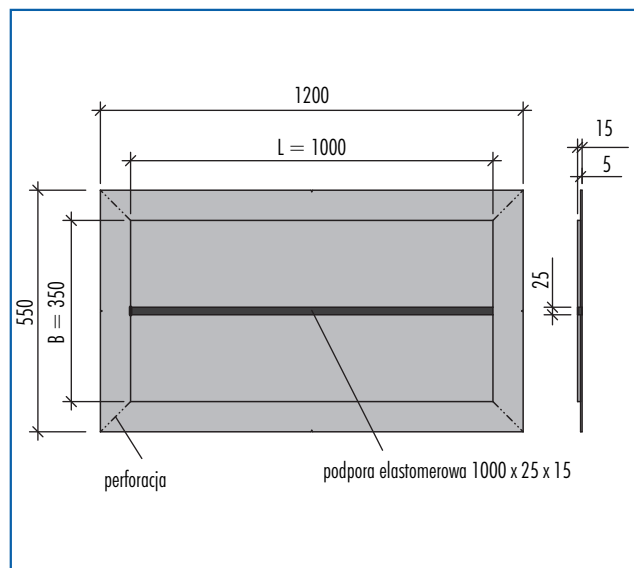
Wymiary Schöck Tronsole® typ B 100 x 35 „linia”



Wymiary Schöck Tronsole® typ B 100 x 60 „linia”



Wymiary Schöck Tronsole® typ B 120 x 35 „linia”



Wymiary Schöck Tronsole® typ B 120 x 60 „linia”

1 W robotach stanu surowego

- ▶ Element Schöck Trnsole® typ B ułożyć niebieską stroną na płycie posadzkowej i ustawić, wykorzystując niebieską płytę piankową jako opór przy ścianie. Wystający przy ścianie pasek izolujący krawędzie uciąć (rys. 1a).

Przy wąskich biegach schodowych zwracać uwagę na to, aby podpory elastomerowe Schöck Trnsole® typ B ustawić centralnie pod powierzchnią oparcia biegu schodowego. Długość powierzchni oparcia nie może być mniejsza, niż podana w tabeli (strona 54) długość minimalna L.

Układanie pod prefabrykowanymi biegami schodowymi:

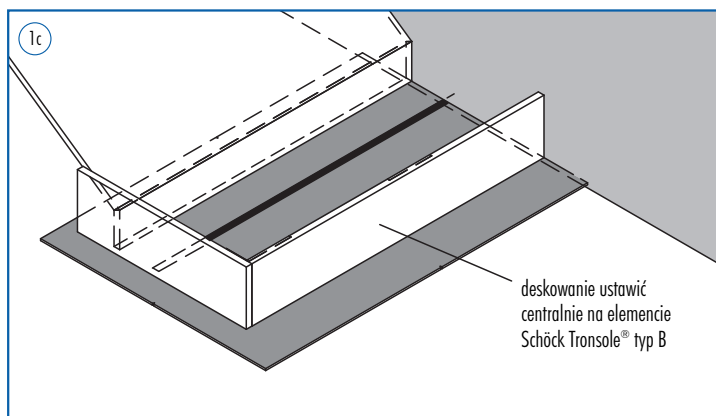
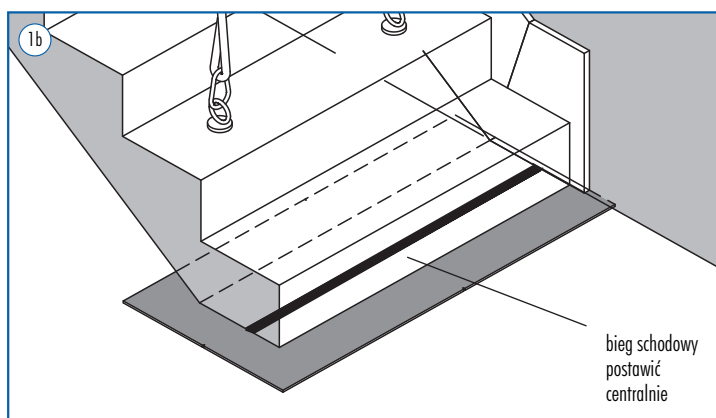
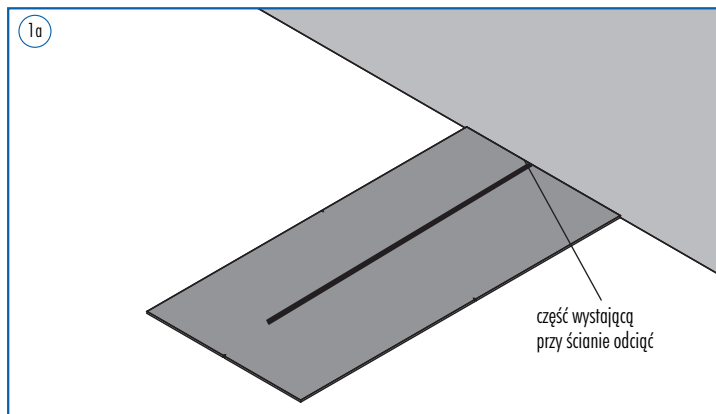
- ▶ Płyty dylatacyjne Schöck typ PL przykleić w sposób ciągły do policzka schodów i postawić bieg schodowy centralnie na elemencie Schöck Trnsole® typ B (rys. 1b).

Układanie pod biegami schodowymi betonowanymi na budowie:

- ▶ Postawić deskowanie biegu schodowego na elemencie Schöck Trnsole® typ B.

Przy ustalaniu deskowania nie uszkodzić i nie obciążyć wystającego nad deskowaniem elementu Schöck Trnsole® typ B (rys. 1c).

- ▶ Płyty dylatacyjne Schöck typ PL połączyć ściśle z elementem Schöck Trnsole® typ B. Wszystkie styki czołowe starannie zakleić znajdującą się w komplecie taśmą klejącą.



Ważne:

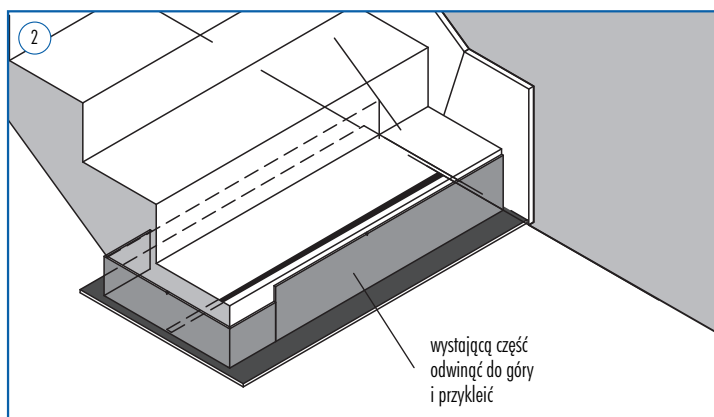
Przy wszystkich robotach przestrzegać, aby nie powstawały mostki akustyczne!

SCHÖCK TRONSOLE® TYP B

Instrukcja montażu

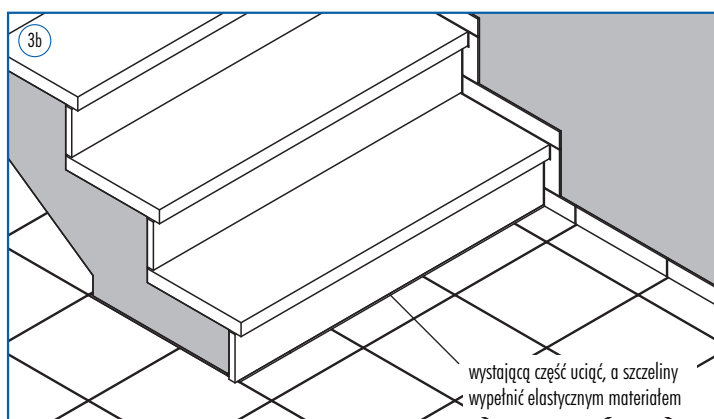
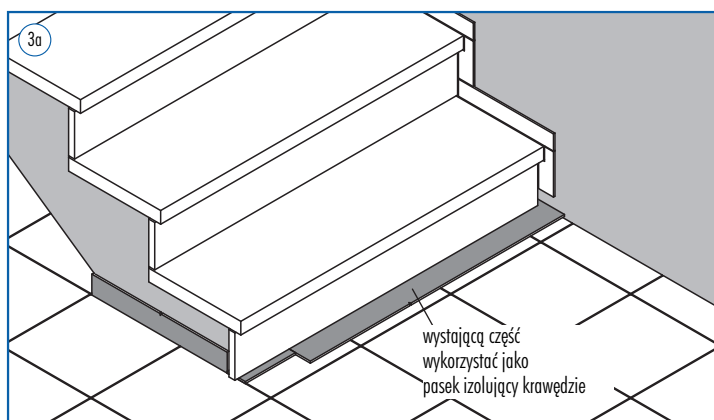
2 Przy układaniu jastrychu

- ▶ Zintegrowany pasek izolujący krawędzi odchylić do góry i przykleić do biegu schodowego. Wystającą część niebieskiej płyty piankowej można obciąć równo z biegiem schodowym (rys. 2).
- ▶ Przy układaniu jastrychu wykorzystać odchylone do góry wystające części elementu Schöck Tronsole® typ B jako paski izolujące krawędzie.
- ▶ Przestrzegać, aby w żadnym miejscu nie nastąpiło zetknięcie się jastrychu z biegiem schodowym.



3 Przy układaniu płytek posadzkowych

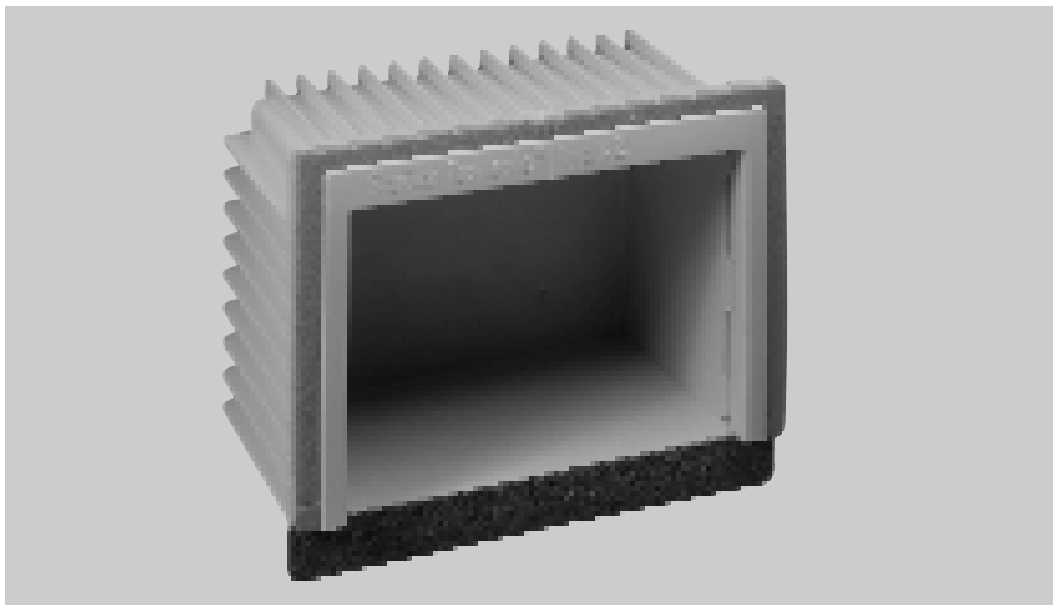
- ▶ Wystające części elementu Schöck Tronsole® typ B wykorzystać przy układaniu wykładziny posadzkowej jako paski izolujące krawędzie.
- ▶ Przy układaniu najniższej podstopnicy wykorzystać wystające części elementu Schöck Tronsole® typ B jako wkładkę dystansową i wypełnienie szczelin dla uniknięcia mostków akustycznych (rys. 3a). Przestrzegać, aby w żadnym miejscu nie nastąpiło zetknięcie się wykładziny posadzki z wykładziną biegu schodowego.
- ▶ Wystające części obciąć i szczeliny wypełnić elastycznym materiałem (rys. 3b).



Ważne:

Przy wszystkich robotach przestrzegać, aby nie powstawały mostki akustyczne!

Tłumiące dźwięki uderzeniowe (odgłos kroków) oddzielenie spocznika betonowanego na budowie od ściany klatki schodowej



Schöck Trnsole® typ AZ

Spocznik schodów betonowany na budowie	Ściana klatki schodowej Mur lub beton
<ul style="list-style-type: none"> • Duża pewność w projektowaniu: atestowane akustycznie, przeciwpożarowo • Zminimalizowane ryzyko powstania mostków akustycznych dzięki zoptymalizowanej ramce do połączenia z płytami dylatacyjnymi • Duża zdolność tłumienia dźwięków uderzeniowych 	

AZ

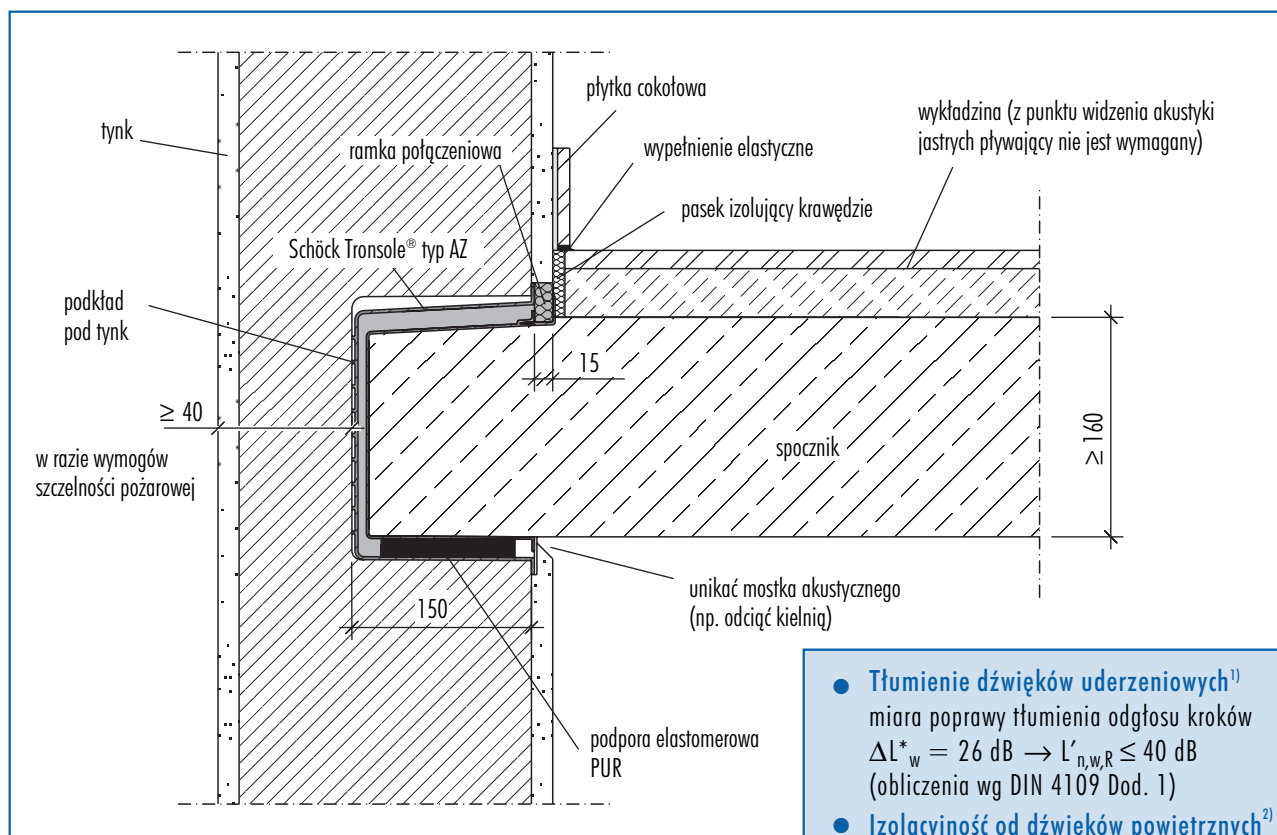
Spis treści

Strona

Stan po wbudowaniu/Cechy charakterystyczne	58
Rozmieszczenie elementów	59
Tabela wymiarowania/Wymiary	60
Instrukcja montażu	61
System izolacji akustycznej Schöck typ AZ	62

SCHÖCK TRONSOLE® TYP AZ

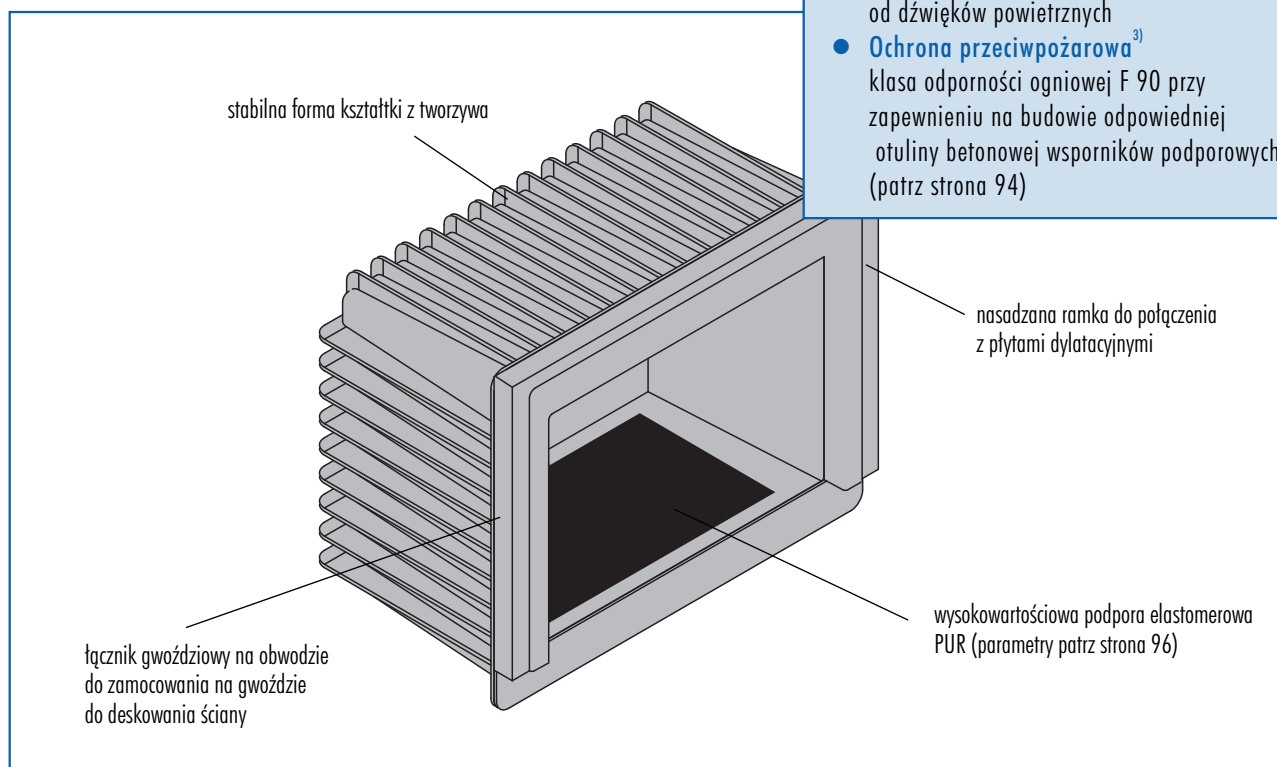
Stan po wbudowaniu/Cechy charakterystyczne



Stan po wybudowaniu: Schöck Tronsole® typ AZ

- **Tłumienie dźwięków uderzeniowych¹⁾**
miara poprawy tłumienia odgłosu kroków
 $\Delta L^*_w = 26 \text{ dB} \rightarrow L'_{n,w,R} \leq 40 \text{ dB}$
(obliczenia wg DIN 4109 Dod. 1)
- **Izolacyjność od dźwięków powietrznych²⁾**
nie pogarsza izolacyjności od dźwięków powietrznych
- **Ochrona przeciwpożarowa³⁾**
klasa odporności ogniowej F 90 przy zapewnieniu na budowie odpowiedniej otuliny betonowej wsporników podporowych (patrz strona 94)

AZ



Cechy charakterystyczne Schöck Tronsole® typ AZ

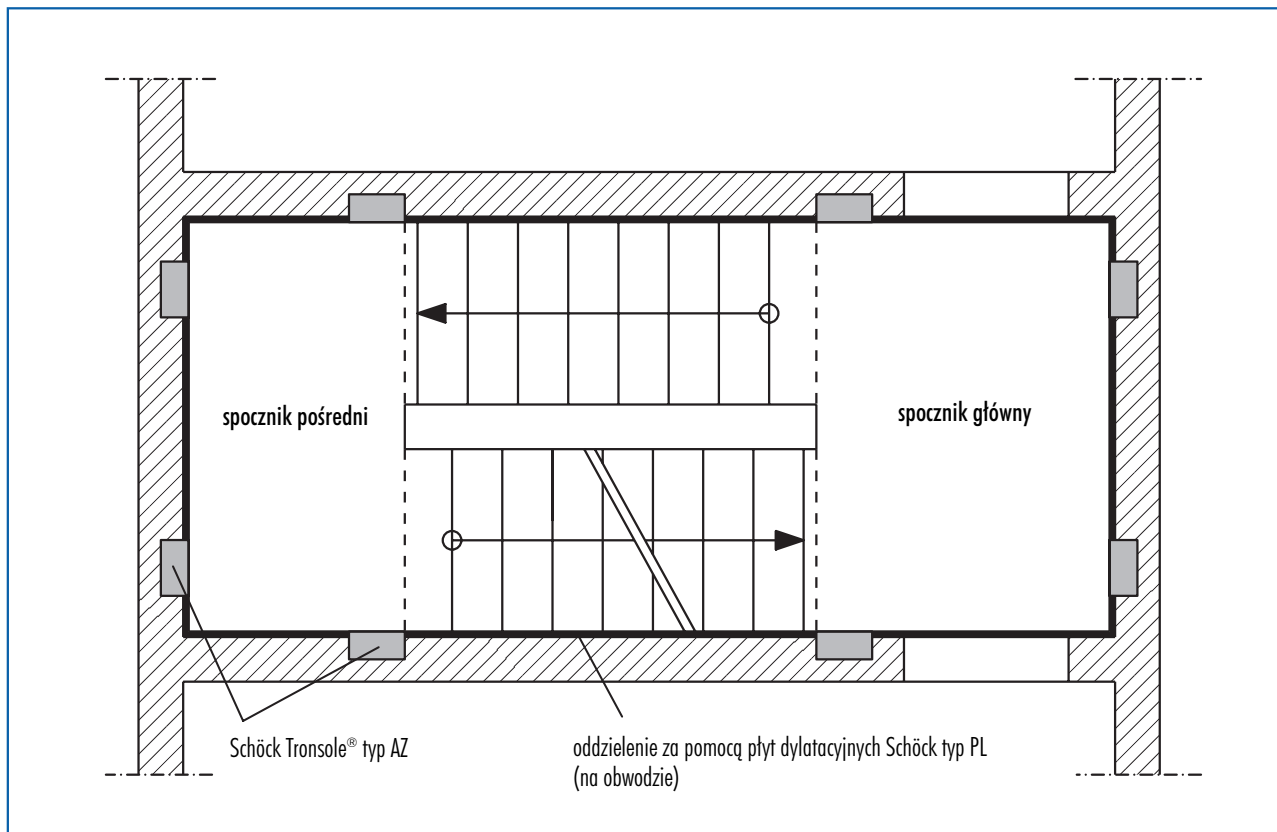
¹⁾ Raport badawczy nr L.181.93-P 130, ITA Wiesbaden

²⁾ Raport z badania izolacyjności od dźwięków powietrznych według DIN 52210, nr L.270.94-P 18, ITA Wiesbaden

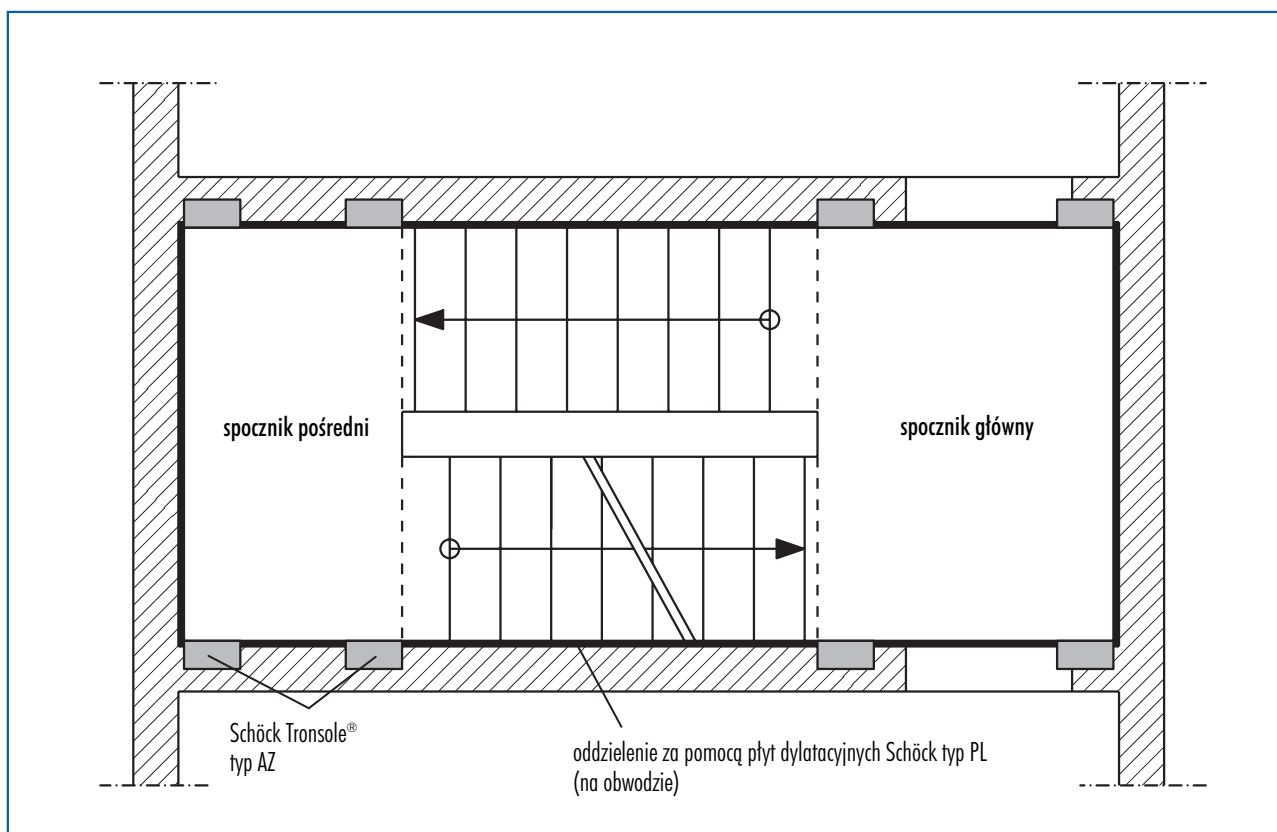
³⁾ Operat pożarniczy nr 3285/0511, MPA Braunschweig

SCHÖCK TRONSOLE® TYP AZ

Rozmieszczenie elementów



Zalecane rozmieszczenie elementów



Zalecane rozmieszczenie elementów

AZ

SCHÖCK TRONSOLE® TYP AZ

Tabela wymiarowania/Wymiary

Schöck Tronsole® typ	Grubość spocznika [mm]	Wymiary wewnętrzne			Wymiary zewnętrzne			maks. siła na podporze ¹⁾ V _d [kN/Element]	maks. siła pozioma H _d [kN/Element]
		Długość [mm]	Szerokość [mm]	Grubość [mm]	Długość [mm]	Szerokość [mm]	Grubość [mm]		
AZ	≥ 160	166	224	136	216	300	150	76	–
AZ plus ²⁾	≥ 180 ³⁾							76/-14	–
AZ-S ⁴⁾	≥ 160							76	±35
AZ-S plus ⁵⁾	≥ 180							76/-14	±35

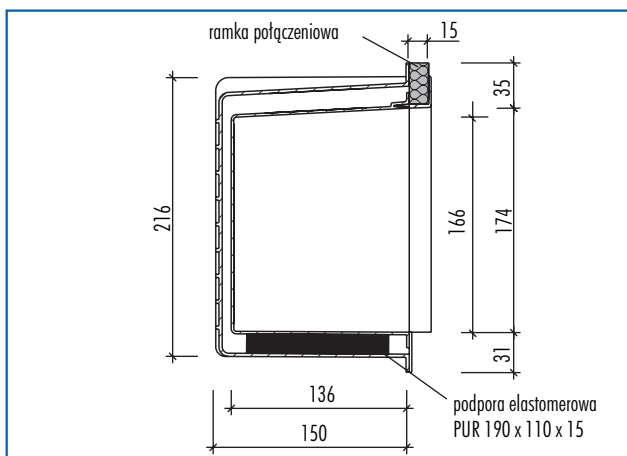
¹⁾ Przy wykorzystaniu maksymalnej siły na podporze wymagana jest w przypadku muru cegła klasy wytrzymałości co najmniej 12 w połączeniu z zaprawą grupy IIa.

²⁾ Z dodatkową podporą elastomerową u góry na siły unoszące.

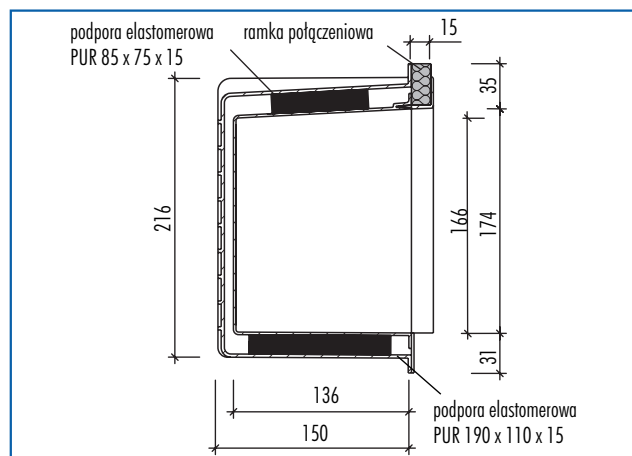
³⁾ Ze względu na przenoszące siły połączenie z podporą górną.

⁴⁾ Z dodatkową podporą elastomerową z boku na siły poziome równoległe do szczeliny.

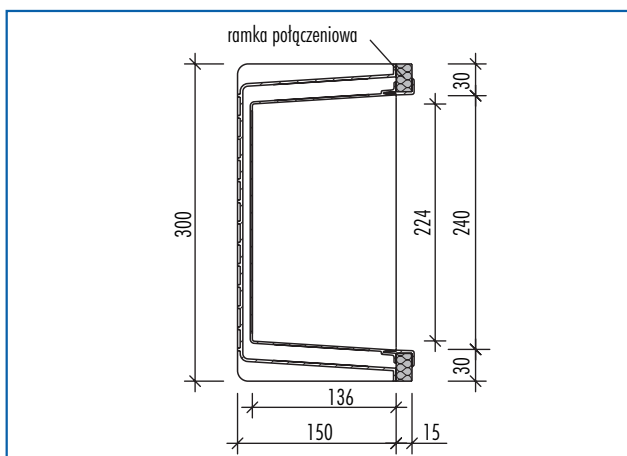
⁵⁾ Z dodatkową podporą elastomerową u góry na siły unoszące i dodatkową podporą elastomerową z boku na siły poziome równoległe do szczeliny.



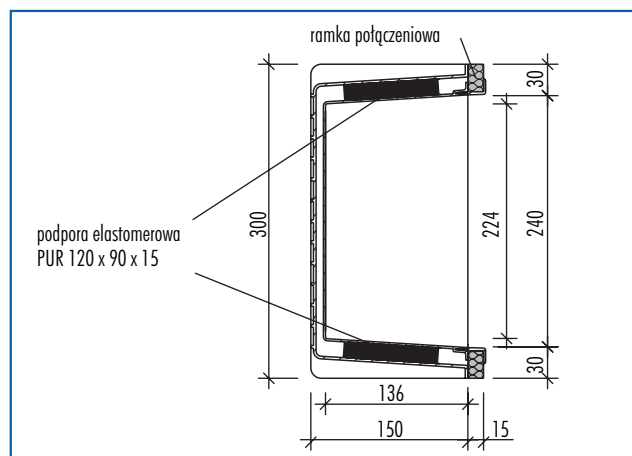
Przekrój pionowy: Schöck Tronsole® typ AZ



Przekrój pionowy: Schöck Tronsole® typ AZ plus/typ AZ-S plus



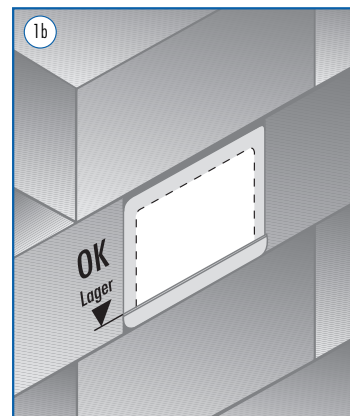
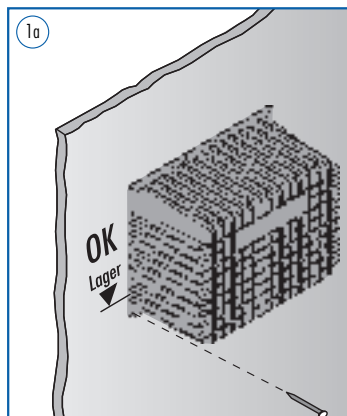
Przekrój poziomy: Schöck Tronsole® typ AZ/typ AZ plus



Przekrój poziomy: Schöck Tronsole® typ AZ-S/typ AZ-S plus

1a Wbudowanie w ścianie betonowej

- ▶ Ustawić kształtkę Schöck Tronsole® typ AZ na wymiar i mocno przybić poziomo gwoździami do deskowania. Wykorzystać do tego wszystkie otwory na gwoździe. Informacja „OK Lager (podpora)” na kasecie Schöck Tronsole® typ AZ oznacza poziom podparcia dla wykonanego później wspornika żelbetowego (rys. 1a).
- ▶ **Uwaga:** maksymalna wysokość betonowania nad kształtkę Schöck Tronsole® typ AZ: 3 m.

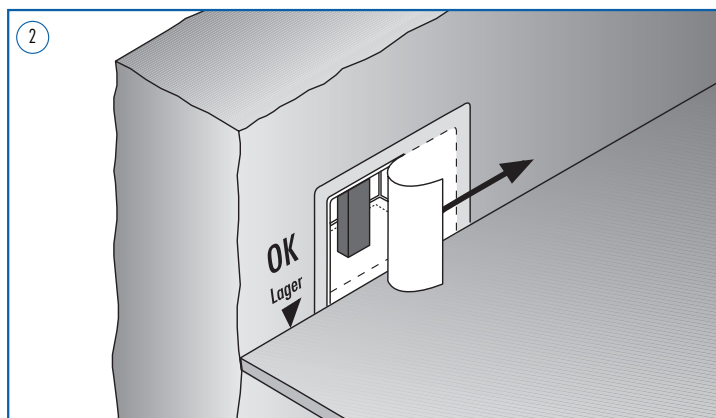


1b Wbudowanie w murze

- ▶ Ustawić kształtkę Schöck Tronsole® typ AZ na wymiar i wmurować jak cegłę przednią stroną w licu muru. Informacja „OK Lager (podpora)” na kasecie Schöck Tronsole® typ AZ oznacza poziom podparcia dla wykonanego później wspornika żelbetowego (rys. 1b).

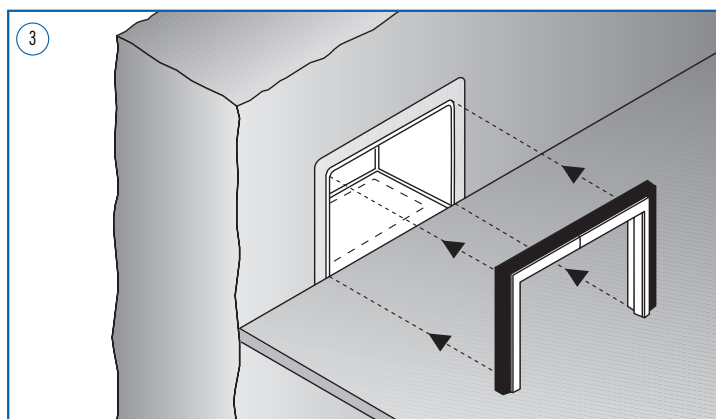
2 Wykonanie spocznika

- ▶ Wykonać deskowanie spocznika.
- ▶ Usunąć wewnętrzną część folii ochronnej kształtki Schöck Tronsole® typ AZ wzdłuż perforacji. Wyjąć usztywnienie drewniane i złożoną ramkę połączeniową (rys. 2).



3 Połączenie płyt dylatacyjnych

- ▶ Rozłożyć ramkę i nasadzić do oporu na kształtkę Schöck Tronsole® typ AZ (rys. 3). Ramka połączeniowa ułatwia połączenie bez mostków akustycznych z płytami dylatacyjnymi Schöck typ PL.
- ▶ Płyty dylatacyjne Schöck typ PL ułożyć bez przerw na całym obwodzie na ścianie klatki schodowej. Dla uniknięcia mostków akustycznych uszczelnić starannie taśmą klejącą wszystkie styki czołowe.
- ▶ Zbrojenie spocznika i wspornika ułożyć według wskazań konstruktora. Należy uwzględnić wymagania ochrony przeciwpożarowej (dostateczna otulina betonowa).
- ▶ Beton w obrębie wspornika starannie ułożyć i zagęścić.

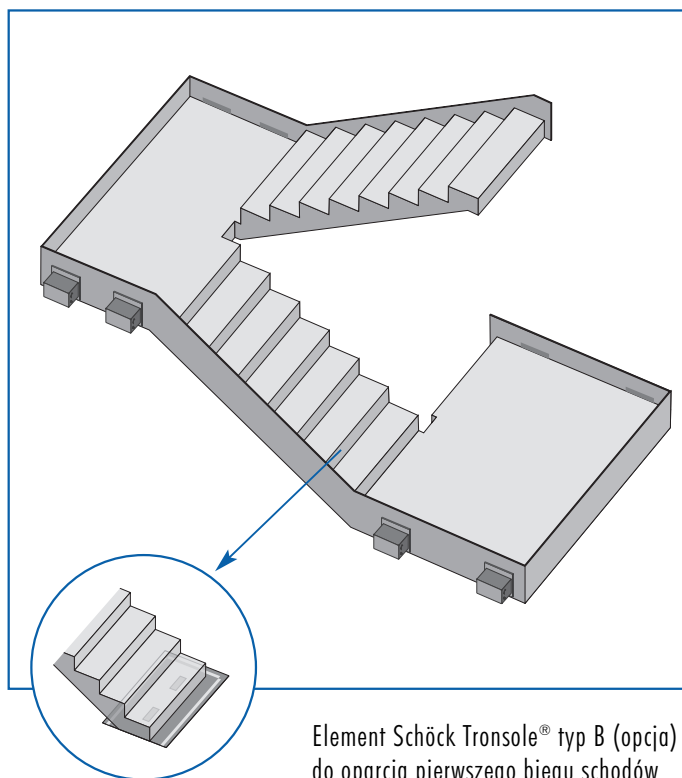


Ważne:

Przy wszystkich robotach przestrzegać, aby nie powstawały mostki akustyczne!

SYSTEM IZOLACJI AKUSTYCZNEJ SCHÖCK TYP AZ

System izolacji akustycznej Schöck typ AZ jako zharmonizowane kompletne rozwiązanie stanowi sprawdzone praktycznie, skuteczne wytłumienie odgłosu kroków na spocznikach schodowych betonowanych na budowie.



Element Schöck Tronsole® typ B (opcja)
do oparcia pierwszego biegu schodów

Systemy izolacji akustycznej Schöck typ AZ

składające się z:

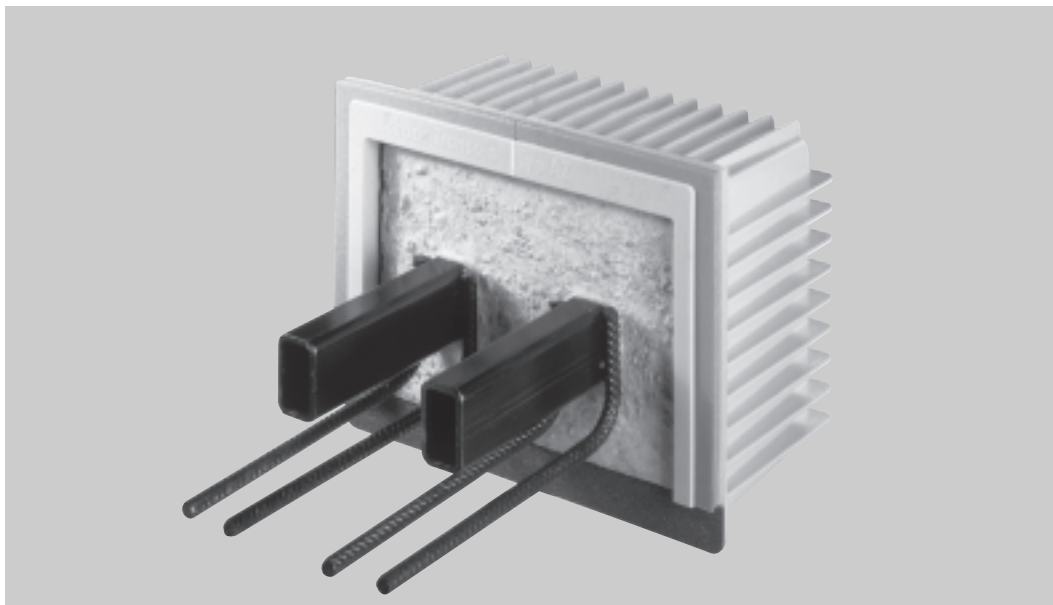
- ▶ elementów Schöck Tronsole® typ AZ
- ▶ pakiet izolacji akustycznej Schöck
 - 15 x płyty dylatacyjne Schöck typ PL
 - 12,5 m taśmy klejącej w rolce do zaklejania miejsc styków
 - 1 nożyk
 - ołówek stolarski
- ▶ elementu Schöck Tronsole® typ B (opcja) do tłumiącego dźwięki uderzeniowe oparcia pierwszego biegu schodów na płycie posadzkowej

AZ

Wskaźnik ważony zmniejszenia
poziomu uderzeniowego

$$\Delta L^*_w = 26 \text{ dB}$$

Oddzielenie spocznika betonowanego na budowie i ściany klatki schodowej tłumiące dźwięki uderzeniowe (z gotowym do wbudowania elementem nośnym)



Schöck Trnsole® typ AZT

Spocznik schodów: betonowany na budowie	Ściana klatki schodowej: mur lub beton
<ul style="list-style-type: none"> • Pewność wbudowania dzięki gotowemu elementowi nośnemu • Duża pewność w projektowaniu: zbadany statycznie, akustycznie, przeciwpożarowo • Zminimalizowane ryzyko powstania mostków akustycznych dzięki zoptymalizowanej ramce do połączenia z płytami dylatacyjnymi • Duża zdolność tłumienia dźwięków uderzeniowych 	

Spis treści

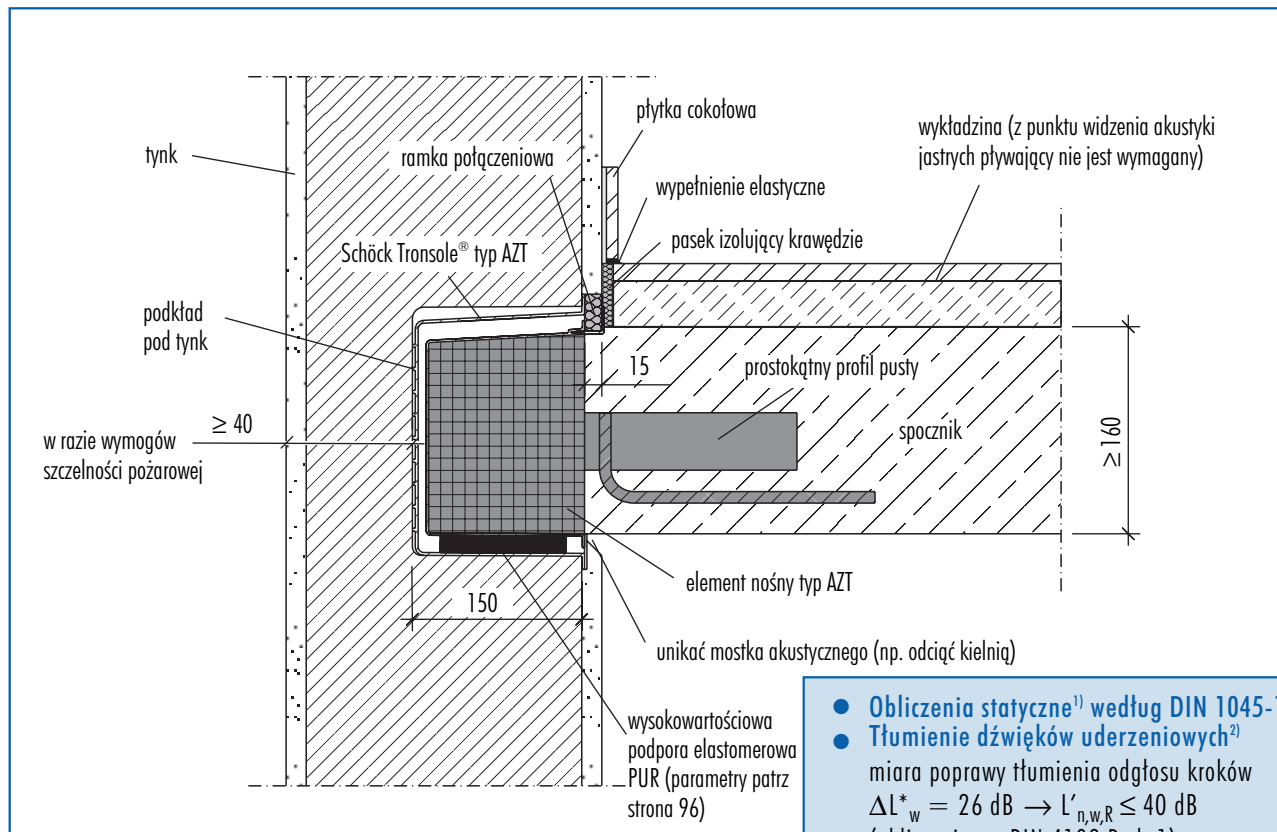
Strona

AZT

Stan po wbudowaniu/Cechy charakterystyczne	64
Rozmieszczenie elementów	65
Wymiary	66
Wymiarowanie/Przykłady wymiarowania	67 - 70
Zbrojenie na budowie/Przykłady zbrojenia na budowie	71 - 72
Instrukcja montażu	73
System izolacji akustycznej Schöck typ AZT	74

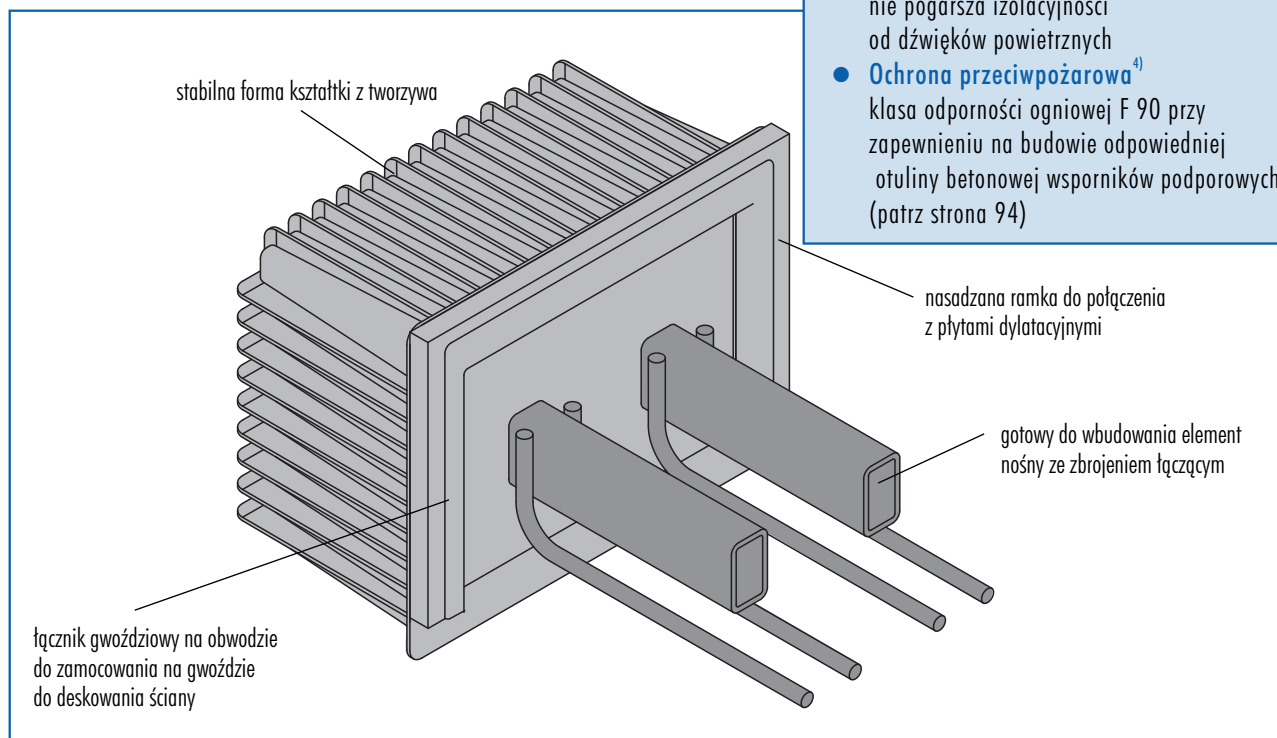
SCHÖCK TRONSOLE® TYP AZT

Stan po wbudowaniu/Cechy charakterystyczne



Przekrój: Schöck Tronsole® typ AZT

- **Obliczenia statyczne¹⁾ według DIN 1045-1**
- **Tłumienie dźwięków uderzeniowych²⁾**
miara poprawy tłumienia odgłosu kroków
 $\Delta L_w^* = 26 \text{ dB} \rightarrow L'_{n,w,R} \leq 40 \text{ dB}$
(obliczenia wg DIN 4109 Dod. 1)
- **Izolacyjność od dźwięków powietrznych³⁾**
nie pogarsza izolacyjności od dźwięków powietrznych
- **Ochrona przeciwpożarowa⁴⁾**
klasa odporności ogniowej F 90 przy zapewnieniu na budowie odpowiedniej otuliny betonowej wsporników podporowych (patrz strona 94)



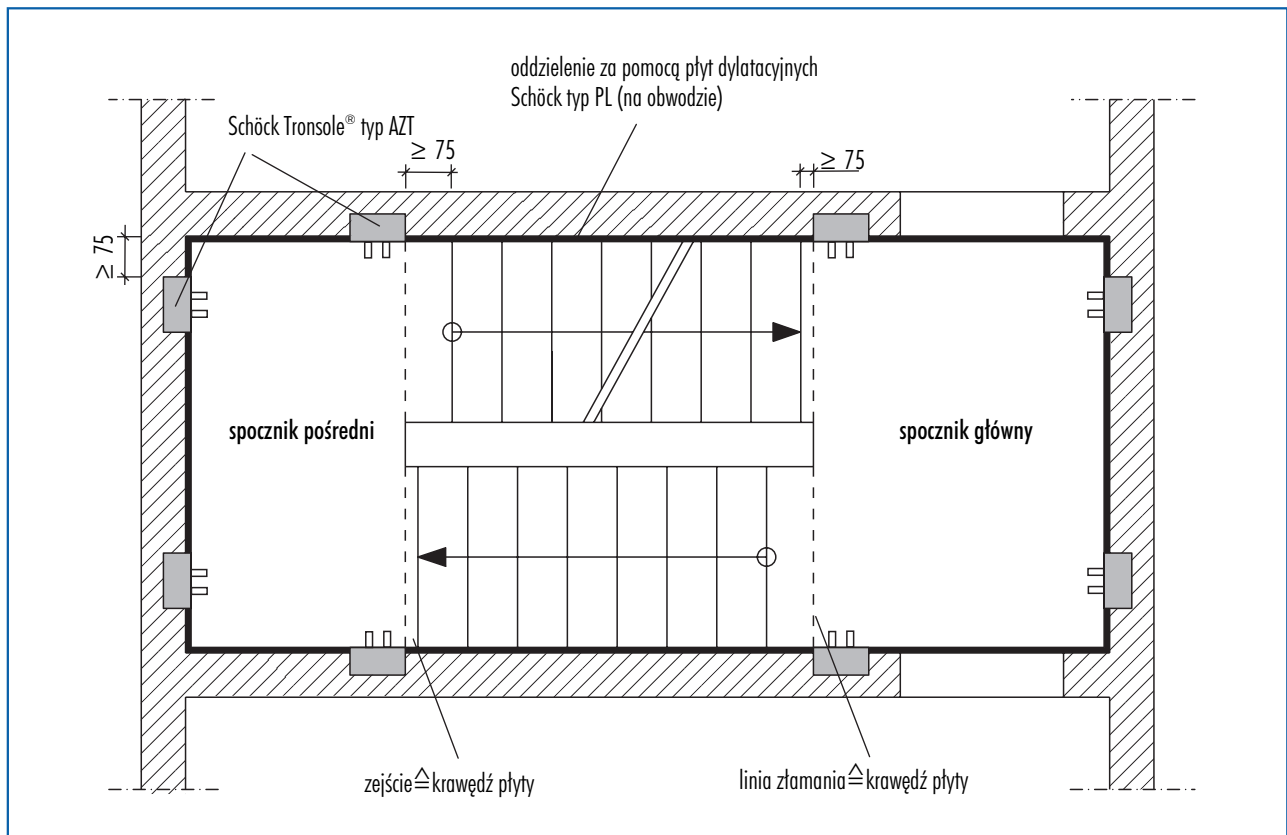
Cechy charakterystyczne Schöck Tronsole® typ AZT

¹⁾ Obliczenia statyczne według DIN 1045-1, Schöck Tronsole® typ AZT, nr P 04226, Prof. Eibl & Partner, Karlsruhe

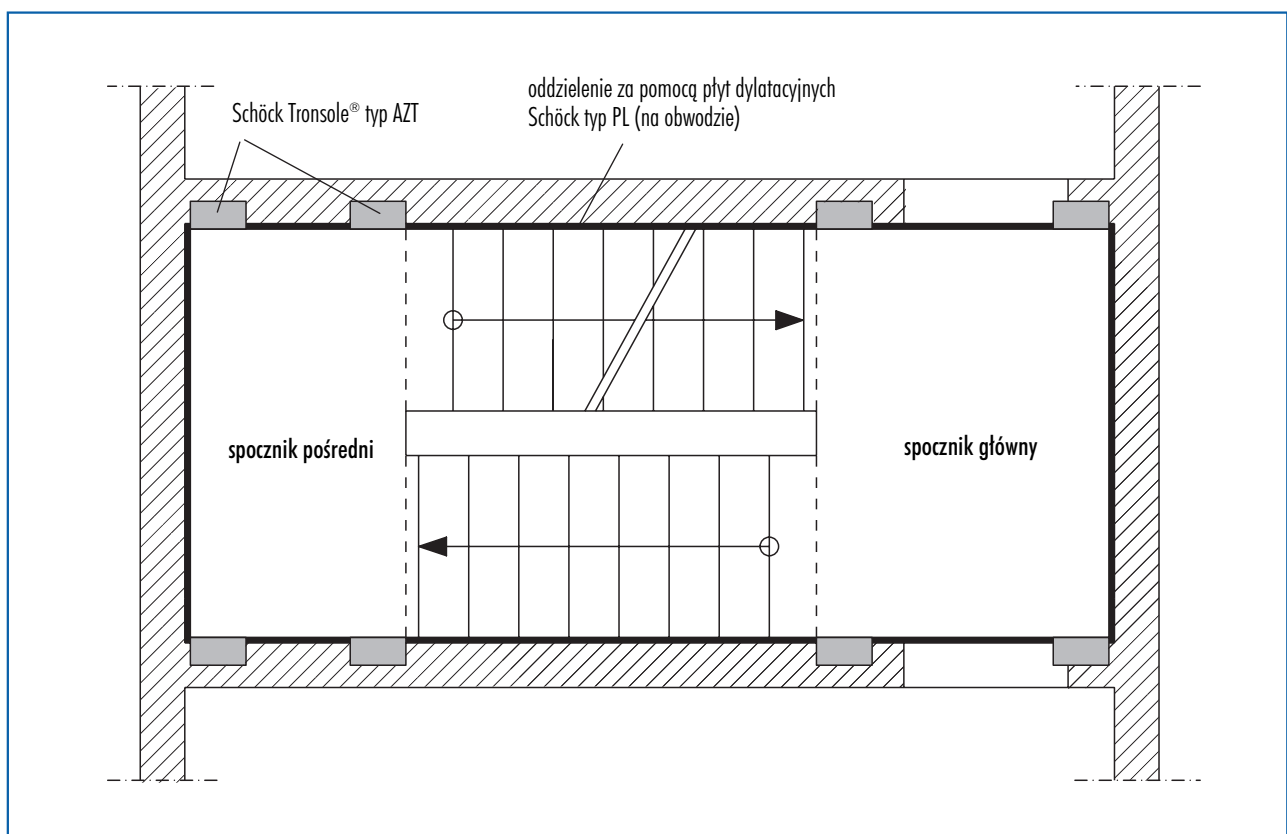
²⁾ Raport badawczy nr L.181.93-P 130, ITA Wiesbaden

³⁾ Raport z badania izolacyjności od dźwięków powietrznych według DIN 52210, nr L.270.94-P 18, ITA Wiesbaden

⁴⁾ Operat požarniczy nr 3285/0511, MPA Braunschweig



Zalecane rozmieszczenie elementów - wymiary w mm



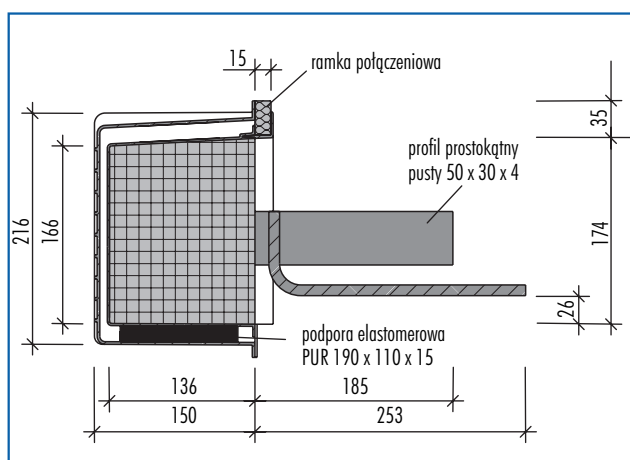
Zalecane rozmieszczenie elementów

AZT

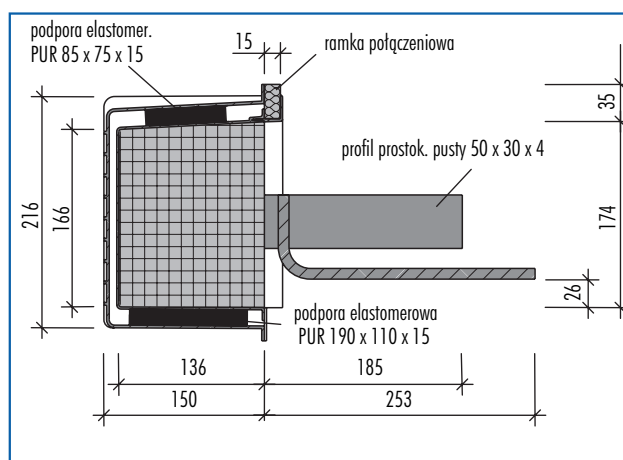
SCHÖCK TRONSOLE® TYP AZT

Wymiary

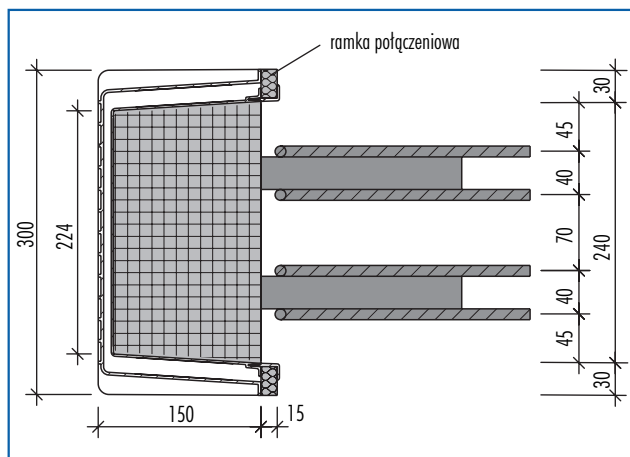
Schöck Tronsole® typ	Grubość spocznika [mm]	Wymiary wewnętrzne			Wymiary zewnętrzne		
		Wysokość [mm]	Szerokość [mm]	Głębokość [mm]	Wysokość [mm]	Szerokość [mm]	Głębokość [mm]
AZT	≥ 160	166	224	136	216	300	150
AZT plus							



Przekrój pionowy: Schöck Tronsole® typ AZT



Przekrój pionowy: Schöck Tronsole® typ AZT plus



Przekrój poziomy: Schöck Tronsole® typ AZT/typ AZT plus

AZT

Określenie dopuszczalnej siły poprzecznej V_{Rd}

- ▶ Wspornik Schöck Trnsole® typ AZT stanowi punktowe połączenie spocznika ze ścianą klatki schodowej
- ▶ Maksymalna siła poprzeczna przenoszona przez element nośny AZT: +76 kN/-14 kN

Maksymalna dopuszczalna siła poprzeczna ze sprawdzenia na przebicie według DIN 1045-1, ust. 10.5:

$$V_{Rd} = [0,14 \cdot \eta_1 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d \cdot \frac{u_{krit}}{\beta} \leq +76 \text{ kN}/-14 \text{ kN}$$

$\eta_1 = 1,0$ dla betonu zwykłego

$\kappa = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0$ (z d w mm)

ρ_l : średni stopień zbrojenia podłużnego rozpatrywanego przekroju okrągłego, przy czym

$$\rho_l = \sqrt{\rho_{lx} \cdot \rho_{ly}} \begin{cases} \leq 0,40 \cdot \frac{f_{cd}}{\alpha_c \cdot f_{yd}} \\ \leq 0,02 \end{cases}$$

$$\rho_{lx} = \frac{A_{sx}}{d \cdot b_y} \quad \text{i} \quad \rho_{ly} = \frac{A_{sy}}{d \cdot b_x}$$

b_x : obszar zbrojenia A_{sy} (patrz str. 71) przy $b_x = 1,8 + 1,5 \cdot d$ (rysunki 1 - 3, strona 68)

b_y : obszar zbrojenia A_{sx} (patrz str. 71) przy

$$b_y = 15 \text{ cm} + 3 \cdot d \text{ (rys 1, strona 68)}$$

$$b_y = 19,5 \text{ cm} + 1,5 \cdot d + e_R \text{ (rys. 2, strona 68)}$$

$$b_y = 15 \text{ cm} + 3 \cdot d + e \text{ (rys. 3, strona 68)}$$

e : rozstaw elementów (wymiar osiowy)

e_R : odstęp od krawędzi (wymiar osiowy)

A_{sx} : zawartość zbrojenia w kierunku x w obszarze b_y w cm^2 (patrz strona 71)

A_{sy} : zawartość zbrojenia w kierunku y w obszarze b_x w cm^2 (patrz strona 71)

f_{ck} : charakterystyczna wytrzymałość walcowa betonu na ściskanie

f_{cd} : wartość wytrzymałości betonu na ściskanie do wymiarowania

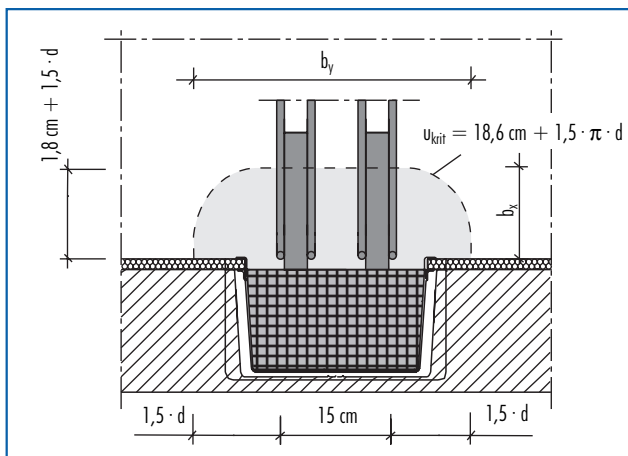
f_{yd} : wartość granicy plastyczności stali zbrojeniowej do wymiarowania

d : średnia statyczna wysokość użytkowa płyty spocznika w mm jako $d = \frac{d_x + d_y}{2}$

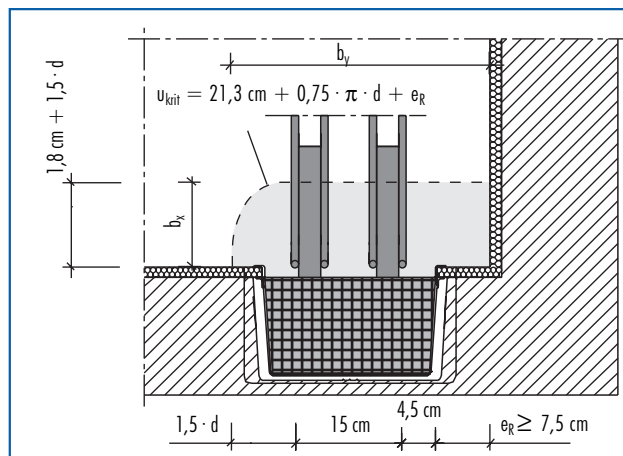
u_{krit} : obwód krytycznego przekroju okrągłego w cm

β : współczynnik dla uwzględnienia niesymetrycznego rotacyjnie rozdziału siły poprzecznej w krytycznym przekroju okrągłym:
w obszarze krawędzi: $\beta = 1,4$ (rys. 1 i 3, strona 68)
w obszarze naroży: $\beta = 1,5$ (rys. 2, strona 68)

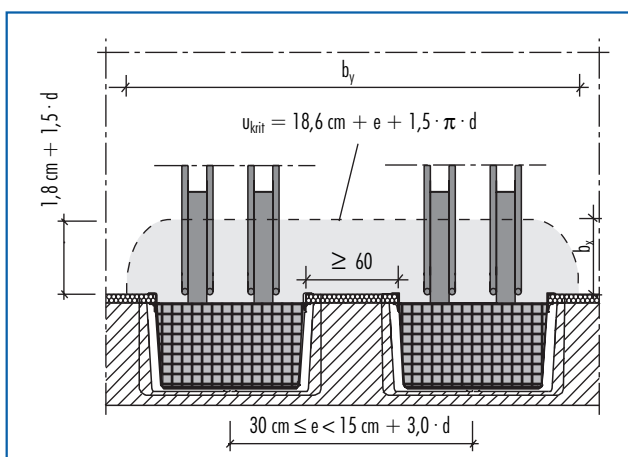
Określenie krytycznego przekroju okrągłego u_{krit}



Rys. 1: W obrębie płyty (rozstaw elementów $e \geq 15 \text{ cm} + 3,0 \cdot d$)



Rys. 2: W obrębie naroży (przy odstępnie od krawędzi $e_R \leq 0,75 \cdot \pi \cdot d - 2,7 \text{ cm}$)



Rys. 3: Elementy leżące obok siebie

Przykład dla obszaru narożnego

- Klasa wytrzymałości betonu = C20/25, grubość spocznika $h = 200$ mm, otulina betonowa $c_{nom} = 30$ mm, średnia statyczna wysokość użytkowa $d = 160$ mm, odstęp od krawędzi $e_R = 10,0$ cm $\leq 0,75 \cdot \pi \cdot d - 2,7$ cm ≈ 35 cm

Sprawdzenie na przebicie:

$$V_{Rd} = [0,14 \cdot \eta_1 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d \cdot \frac{U_{kрит}}{\beta} \leq +76 \text{ kN}/-14 \text{ kN}$$

$$\eta_1 = 1,0$$

$$\kappa = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{160}} = 2,12 \rightarrow \kappa = 2,0$$

$$A_{sx} = 5,50 \text{ cm}^2 (7 \varnothing 10)$$

$$A_{sy} = 3,14 \text{ cm}^2 (4 \varnothing 10)$$

$$b_x = 1,8 \text{ cm} + 1,5 \cdot d = 1,8 + 1,5 \cdot 16,0 = 25,8 \text{ cm}$$

$$b_y = e_R + 4,5 \text{ cm} + 15,0 \text{ cm} + 1,5 \cdot d = 10,0 + 4,5 + 15,0 + 1,5 \cdot 16,0 = 53,5 \text{ cm}$$

$$\rho_l = \sqrt{\rho_{lx} \cdot \rho_{ly}} = \sqrt{\frac{A_{sx}}{b_y \cdot d} \cdot \frac{A_{sy}}{b_x \cdot d}} = \sqrt{\frac{5,50 \cdot 3,14}{53,5 \cdot 25,8 \cdot 16,0^2}} = 0,0072 \begin{cases} \leq 0,0104 \\ \leq 0,02 \end{cases}$$

$$\beta = 1,5$$

$$u_{kрит} = e_R + 4,5 \text{ cm} + 15,0 \text{ cm} + \frac{\pi}{2} \cdot 1,5 \cdot d + 1,8 \text{ cm} = 10,0 + 4,5 + 15,0 + \frac{\pi}{2} \cdot 1,5 \cdot 16,0 + 1,8 = 69,0 \text{ cm}$$

$$V_{Rd} = [0,14 \cdot 1,0 \cdot 2,0 \cdot (100 \cdot 0,0070 \cdot 20)^{1/3}] \cdot 0,16 \cdot \frac{0,69}{1,5} = 0,0497 \text{ MN} = 49,7 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = 49,7 \text{ kN} \leq 76 \text{ kN}$$

SCHÖCK TRONSOLE® TYP AZT

Przykłady wymiarowania

Przykład dla elementów leżących obok siebie

► Klasa wytrzymałości betonu = C20/25, grubość spocznika $h = 180$ mm, otulina betonowa $c_{nom} = 30$ mm, średnia statyczna wysokość użytkowa $d = 140$ mm, rozstaw elementów $e_R = 30,0$ cm $\leq 0,15 \cdot \pi \cdot d = 2,7$ cm ≈ 35 cm

Sprawdzenie na przebiecie

$$V_{Rd} = [0,14 \cdot \eta_1 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d \cdot \frac{u_{krit}}{\beta} \leq 76 \text{ kN/m} - 14 \text{ kN}$$

$$\eta_1 = 1,0$$

$$\kappa = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{160}} = 2,12 \rightarrow \kappa = 2,0$$

$$A_{sx} = 9,42 \text{ cm}^2 (7 \varnothing 10)$$

$$A_{sy} = 3,14 \text{ cm}^2 (4 \varnothing 10)$$

$$b_x = 1,8 \text{ cm} + 1,5 \cdot d = 1,8 + 1,5 \cdot 16,0 = 22,8 \text{ cm}$$

$$b_y = e_R + 15,0 \text{ cm} + 3,0 \cdot d = 30,0 + 15,0 + 3,0 \cdot 14,0 = 87,0 \text{ cm}$$

$$\rho_l = \sqrt{\rho_{lx} \cdot \rho_{ly}} = \sqrt{\frac{A_{sx}}{b_y \cdot d} \cdot \frac{A_{sy}}{b_x \cdot d}} = \sqrt{\frac{9,42 \cdot 3,14}{87,0 \cdot 22,8 \cdot 14,0^2}} = 0,0087 \quad \left\{ \begin{array}{l} \leq 0,0104 \\ \leq 0,02 \end{array} \right.$$

$$\beta = 1,5$$

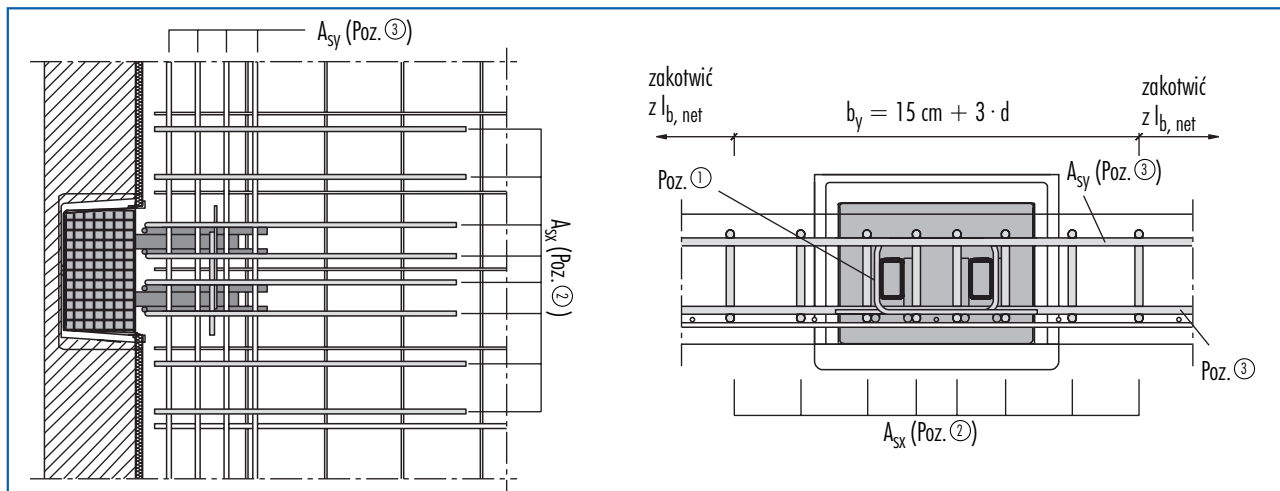
$$u_{krit} = e_R + 15,0 \text{ cm} + \pi \cdot 1,5 \cdot d + 2 \cdot 1,8 \text{ cm} = 30,0 + 15,0 + \pi \cdot 1,5 \cdot 14,0 + 2 \cdot 1,8 = 114,6 \text{ cm}$$

$$V_{Rd} = [0,14 \cdot 1,0 \cdot 2,0 \cdot (100 \cdot 0,0087 \cdot 20)^{1/3}] \cdot 0,14 \cdot \frac{1,146}{1,4} = 0,0831 \text{ MN} = 83,1 \text{ kN}$$

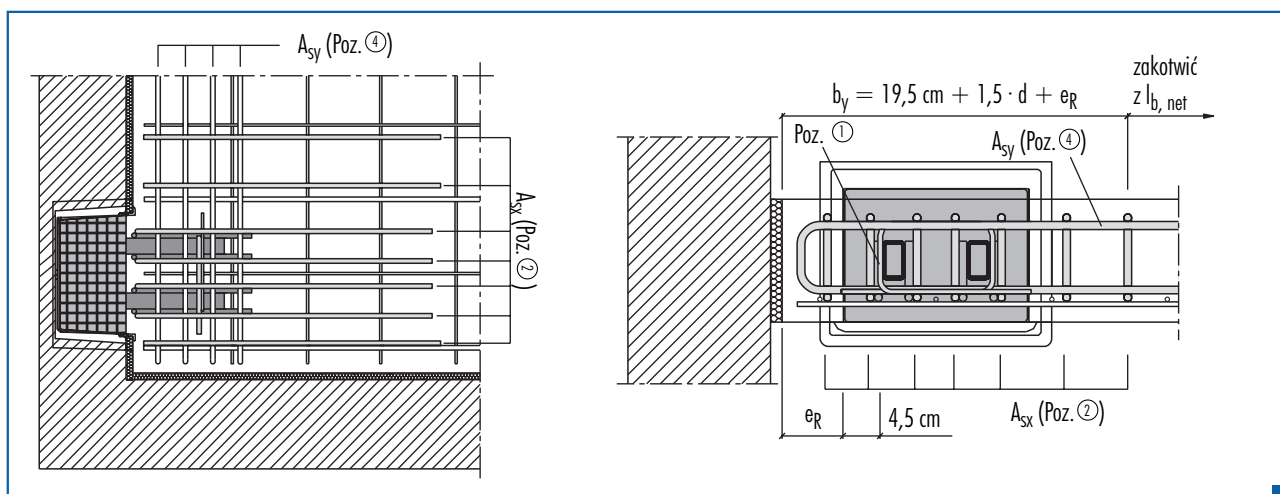
$$V_{Rd} = 83,1 \text{ kN} \leq 2 \cdot 76 \text{ kN}$$

SCHÖCK TRNSOLE® TYP AZT

Zbrojenie do wykonania na budowie



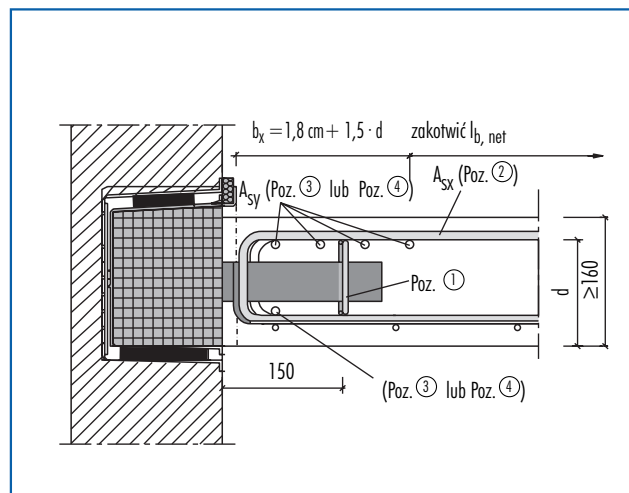
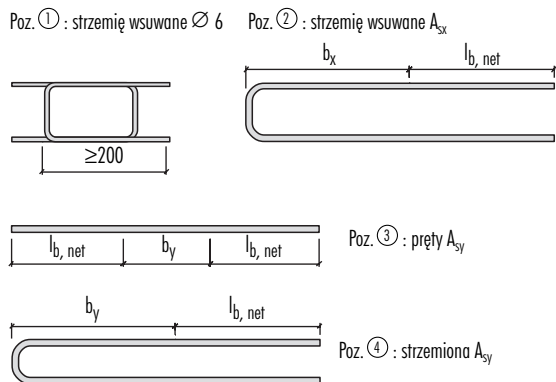
Zbrojenie na budowie do połączenia poza obszarem naroża



Zbrojenie na budowie do połączenia w obszarze naroża

AZT

Wyciąg ze zbrojenia:



Przekrój pionowy: Zbrojenie na budowie do połączenia w obszarze naroża lub poza tym obszarem

SCHÖCK TRONSOLE® TYP AZT

Przykłady zbrojenie do wykonania na budowie

Schöck Tronsole® typ AZT: Połączenie poza obszarem narożnym

Klasa wytrzymałości betonu \geq C20/25

Otulina betonowa $c_{nom} = 30$ mm (klasa odporności ogniowej F 90), rozstaw elementów $e \geq 15$ cm $+ 3,0 \cdot d$

Grubość płyty h [mm]	Siła poprzeczna $V_{Rd}^{1)}$		$A_{sx}^{2)}$	b_x [mm]	A_{sy}	b_y [mm]
	typ AZT [kN]	typ AZT plus [kN]				
160	+36,4	+36,4/-14,0	4 \varnothing 10	200	1 \varnothing 10	510
	+48,9	+48,9/-14,0	6 \varnothing 10		4 \varnothing 10	
180	+58,7	+58,7/-14,0	6 \varnothing 10	230	4 \varnothing 10	570
	+61,6	+61,6/-14,0	8 \varnothing 10		4 \varnothing 10	
	+63,9	+63,9/-14,0	10 \varnothing 10		4 \varnothing 10	
200	+68,7	+68,7/-14,0	6 \varnothing 10	260	4 \varnothing 10	630
	+72,1	+72,1/-14,0	8 \varnothing 10		4 \varnothing 10	
	+74,8	+74,8/-14,0	10 \varnothing 10		4 \varnothing 10	
	+76,0 ³⁾	+76,0 ³⁾ -14,0	10 \varnothing 12		5 \varnothing 12	

¹⁾ Przy pełnym wykorzystaniu V_{Rd} wymaga się w przypadku muru klasy wytrzymałości cegły co najmniej 12 w połączeniu z zaprawą grupy IIa.

²⁾ Miarodajna jest maksymalna dopuszczalna siła poprzeczna elementu nośnego AZT.

³⁾ Należy przewidzieć co najmniej po 2 strzemiona wsuwane bezpośrednio po lewej i po prawej stronie profili elementu nośnego.

W przypadku zbrojenia odbiegającego od podanego powyżej należy przeprowadzić sprawdzenie na przebiecie z uwzględnieniem przedstawionego na stronie 42 prowadzenia zbrojenia. Proszę przestrzegać prócz tego wskazówek na stronie 66.

Schöck Tronsole® typ AZT: Połączenie w obszarze narożnym

Klasa wytrzymałości betonu \geq C20/25

Otulina betonowa $c_{nom} = 30$ mm (klasa odporności ogniowej F 90), odstęp od krawędzi $e \geq 75$ cm $\cdot d - 1,5$ cm

Grubość płyty h [mm]	Siła poprzeczna $V_{Rd}^{1)}$		$A_{sx}^{2)}$	b_x [mm]	A_{sy}	b_y [mm]
	typ AZT [kN]	typ AZT plus [kN]				
160	+26,3	+26,3/-14,0	4 \varnothing 10	200	1 \varnothing 10	450
	+34,7	+34,7/-14,0	6 \varnothing 10		4 \varnothing 10	
180	+41,2	+42,0/-14,0	6 \varnothing 10	230	4 \varnothing 10	480
	+42,3	+43,0/-14,0	7 \varnothing 10		4 \varnothing 10	
	+43,8	+44,7/-14,0	7 \varnothing 10		5 \varnothing 10	
200	+47,0	+48,6/-14,0	6 \varnothing 10	260	4 \varnothing 10	480
	+48,2	+49,9/-14,0	7 \varnothing 10		5 \varnothing 10	
	+50,0	+41,8/-14,0	7 \varnothing 10		5 \varnothing 10	

¹⁾ Przy pełnym wykorzystaniu V_{Rd} wymaga się w przypadku muru klasy wytrzymałości cegły co najmniej 12 w połączeniu z zaprawą grupy IIa.

²⁾ Należy przewidzieć co najmniej po 2 strzemiona wsuwane bezpośrednio po lewej i po prawej stronie profili elementu nośnego.

W przypadku zbrojenia odbiegającego od podanego powyżej należy przeprowadzić sprawdzenie na przebiecie z uwzględnieniem przedstawionego na stronie 42 prowadzenia zbrojenia. Proszę przestrzegać prócz tego wskazówek na stronie 66.

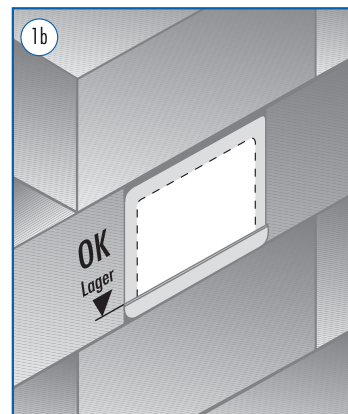
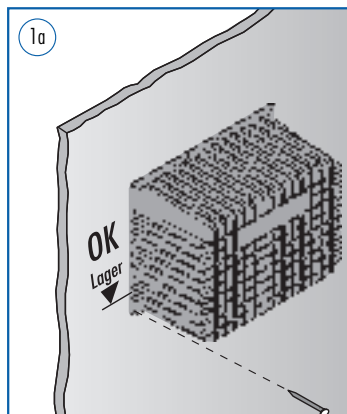
Wskazówka

W przypadku betonu o klasie wytrzymałości C25/30 lub C30/37 maksymalna dopuszczalna siła poprzeczna wzrasta do $1,08 V_{Rd}$ (≤ 76 kN/-14 kN) wzgl. $1,14 \cdot V_{Rd}$ (≤ 76 kN/-14 kN).

1a Wbudowanie w ścianie betonowej

- ▶ Ustawić kształtkę Schöck Tronsole® typ AZT na wymiar i mocno przybić poziomo gwoździami do deskowania. Wykorzystać do tego wszystkie otwory na gwoździe. Informacja „OK Lager (podpora)” na kształtce Schöck Tronsole® typ AZT oznacza poziom podparcia dla wykonanego później wspornika żelbetowego (rys. 1a).

- ▶ Uwaga: maksymalna wysokość betonowania nad kształtkę Schöck Tronsole® typ AZT: 3 m.

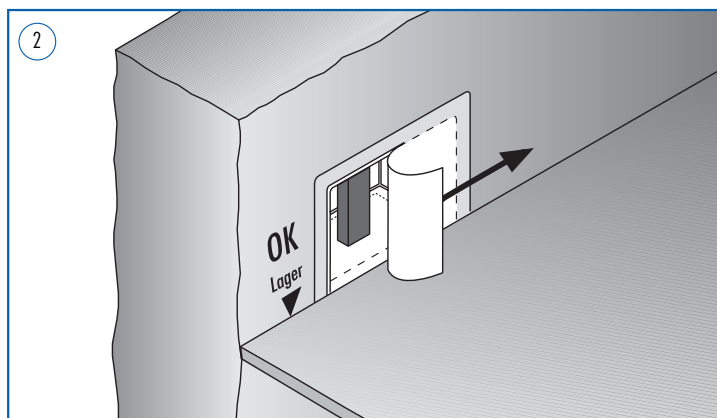


1b Wbudowanie w murze

- ▶ Ustawić kształtkę Schöck Tronsole® typ AZT na wymiar i wmurować jak cegłę przednią stroną w licu muru. Informacja „OK Lager (podpora)” na kształtce Schöck Tronsole® typ AZT oznacza poziom podparcia dla wykonanego później wspornika żelbetowego (rys. 1b).

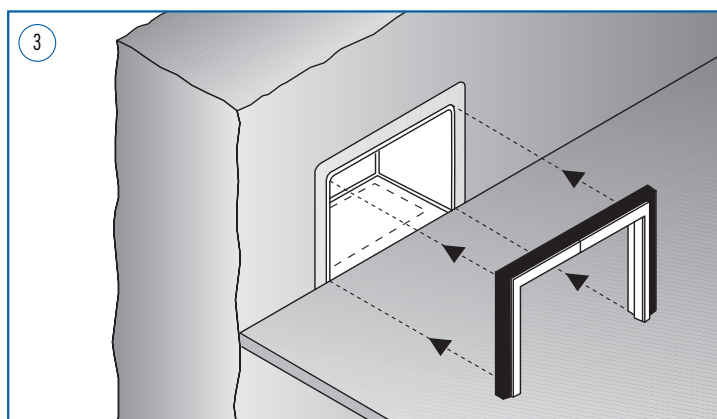
2 Wykonanie spocznika

- ▶ Wykonać deskowanie spocznika.
- ▶ Usunąć wewnętrzną część folii ochronnej kształtki Schöck Tronsole® typ AZT wzdłuż perforacji. Wyjąć usztywnienie drewniane i złożoną ramkę połączeniową (rys. 2).



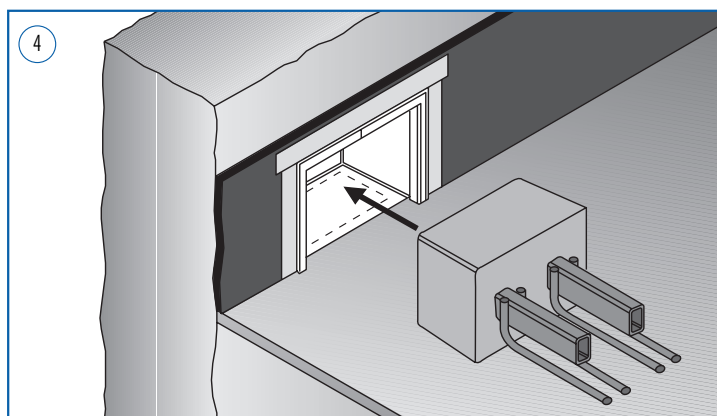
3 Połączenie płyt dylatacyjnych

- ▶ Rozłożyć ramkę i nasadzić do oporu na kształtkę Schöck Tronsole® typ AZT (rys. 3). Ramka połączeniowa ułatwia połączenie bez mostków akustycznych z płytami dylatacyjnymi Schöck typ PL.
- ▶ Płyty dylatacyjne Schöck typ PL ułożyć bez przerw na całym obwodzie na ścianie klatki schodowej. Dla uniknięcia mostków akustycznych uszczelnić starannie taśmą klejącą wszystkie styki czołowe.



- ▶ Element nośny Schöck typ AZT wsunąć całkowicie w otwór kształtki (rys. 4). Zbrojenie od strony spocznika ułożyć według wskazówek konstruktora.

- ▶ Zabetonować spocznik.

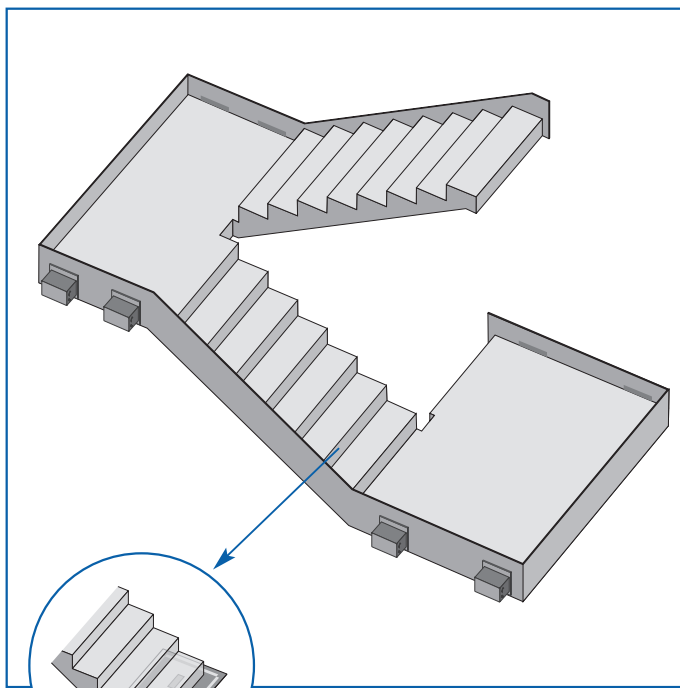


Ważne:

Przy wszystkich robotach przestrzegać, aby nie powstawały mostki akustyczne!

SYSTEM IZOLACJI AKUSTYCZNEJ SCHÖCK TYP AZT

System izolacji akustycznej Schöck typ AZT jako zharmonizowane kompletne rozwiązanie stanowi sprawdzone praktycznie, skuteczne wytłumienie dźwięków uderzeniowych przenikających ze spoczników schodowych betonowanych na budowie.



Element Schöck Tronsole® typ B
(opcja) do oparcia pierwszego biegu
schodów

Wskaźnik ważony zmniejszenia
poziomu uderzeniowego
 $\Delta L^*_w = 26 \text{ dB}$

Systemy izolacji akustycznej Schöck typ AZT

składające się z:

- ▶ elementów Schöck Tronsole® typ AZ
- ▶ pakiet izolacji akustycznej Schöck
 - 15 x płyty dylatacyjne Schöck typ PL
 - 12,5 m taśmy klejącej w rolce do zaklejania miejsc styków
 - 1 nożyk
 - ołówek stolarski
- ▶ elementu Schöck Tronsole® typ B (opcja) do tłumiącego dźwięki uderzeniowe oparcia pierwszego biegu schodów na płycie posadzkowej

Tłumiące dźwięki uderzeniowe (odgłos kroków) oddzielenie całkowicie prefabrykowanego spocznika od ściany klatki schodowej



Schöck Trnsole® typ ZF 18

Bieg: całkowicie prefabrykowany	Ściana klatki schodowej: mur lub beton
<ul style="list-style-type: none"> • Duża pewność w projektowaniu: atestowane akustycznie, przeciwpożarowo • Zminimalizowane ryzyko mostków akustycznych dzięki zintegrowanej ramce do połączenia z płytami dylatacyjnymi • Duża zdolność tłumienia dźwięków uderzeniowych 	

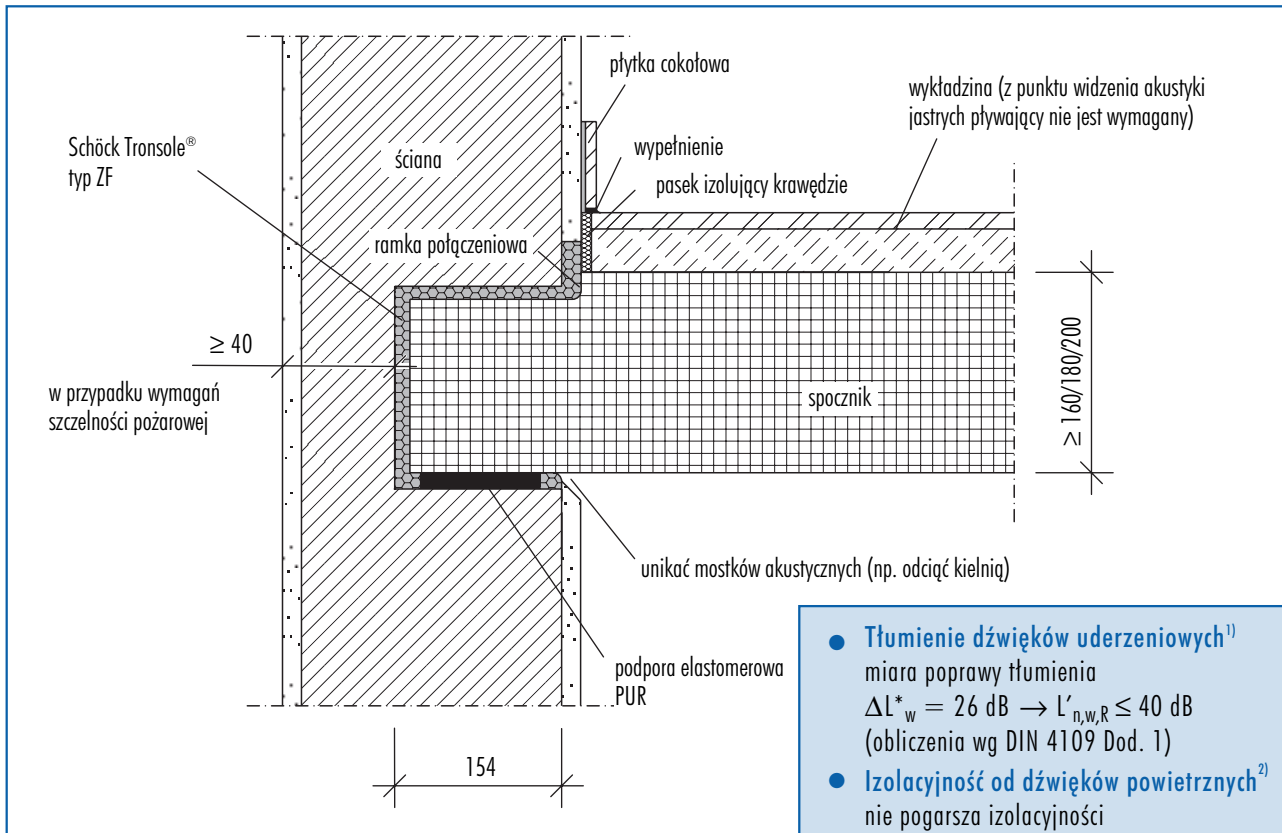
Spis treści

Strona

Stan po wbudowaniu/Cechy charakterystyczne	76
Rozmieszczenie elementów	77
Tabela wymiarowania/Wymiary	78
Instrukcja montażu	79
System izolacji akustycznej Schöck typ ZF	80

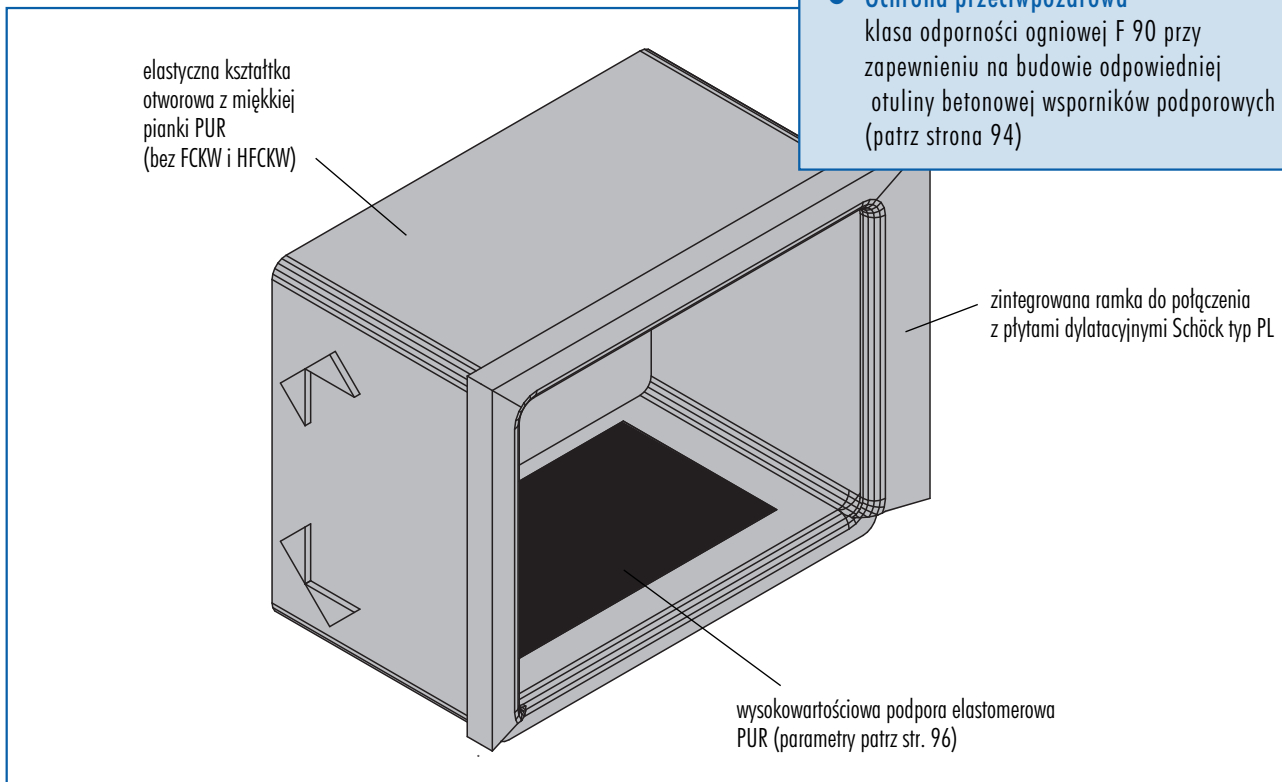
SCHÖCK TRONSOLE® TYP ZF

Stan po wbudowaniu/Cechy charakterystyczne



Stan po wybudowaniu Schöck Tronsole® typ ZF

- **Tłumienie dźwięków uderzeniowych¹⁾**
miara poprawy tłumienia
 $\Delta L_w^* = 26 \text{ dB} \rightarrow L'_{n,w,R} \leq 40 \text{ dB}$
(obliczenia wg DIN 4109 Dod. 1)
- **Izolacyjność od dźwięków powietrznych²⁾**
nie pogarsza izolacyjności od dźwięków powietrznych
- **Ochrona przeciwpożarowa³⁾**
klasa odporności ogniowej F 90 przy zapewnieniu na budowie odpowiedniej otuliny betonowej wsporników podporowych (patrz strona 94)

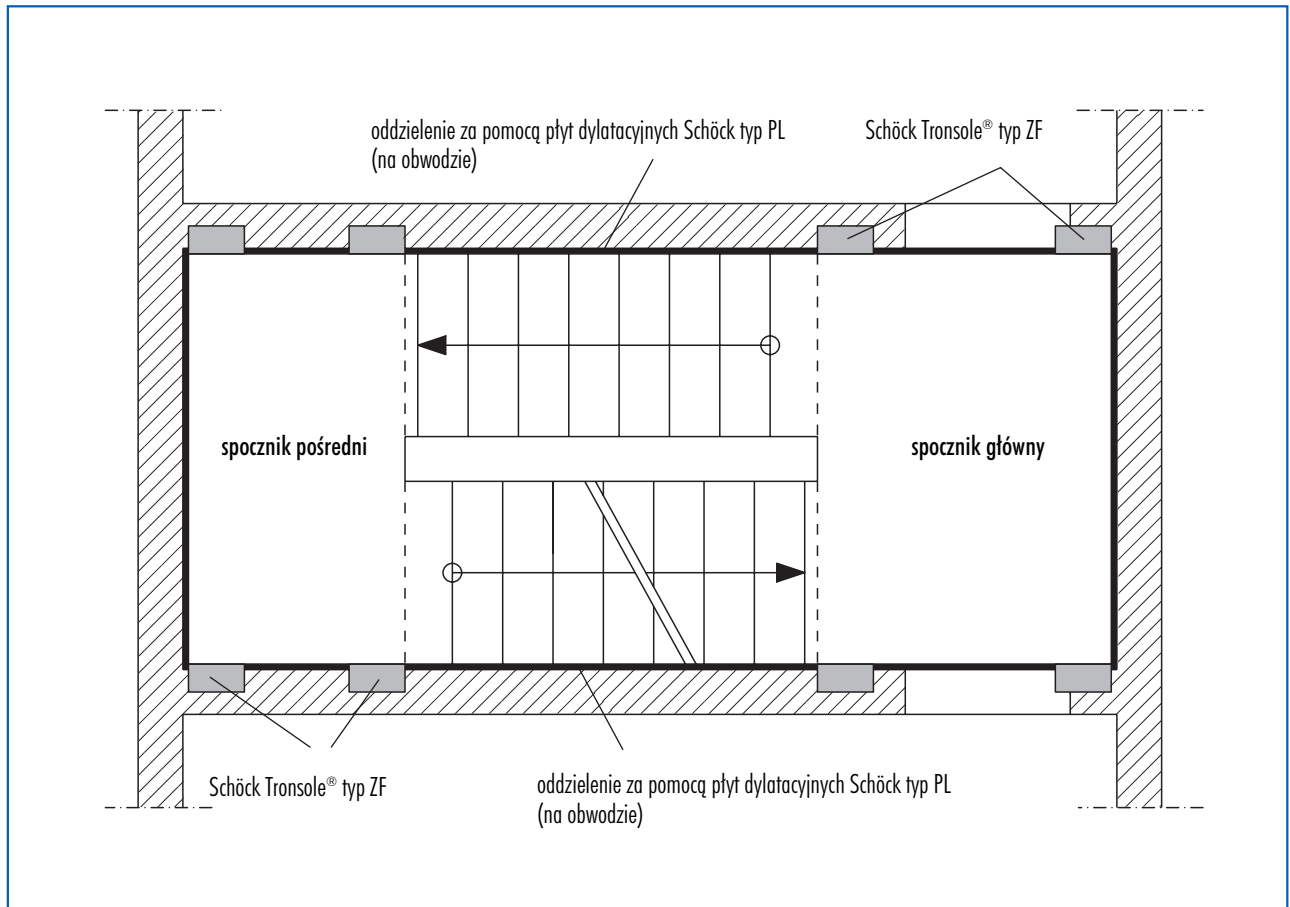


Cechy charakterystyczne Schöck Tronsole® typ ZF

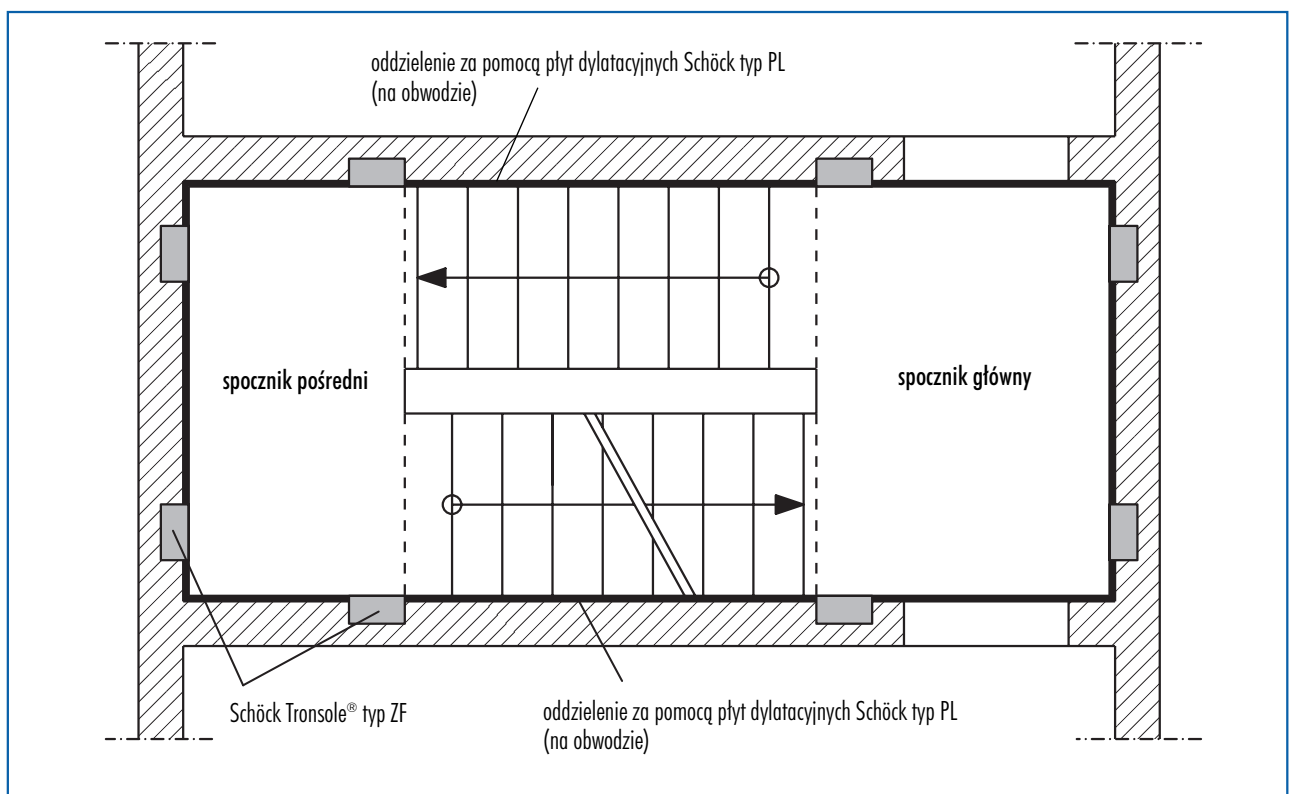
¹⁾ Raport badawczy nr L.181.93-P 130, ITA Wiesbaden

²⁾ Raport z badania izolacyjności od dźwięków powietrznych według DIN 52210, nr L.270.94-P 18, ITA Wiesbaden

³⁾ Operat pożarniczy nr 148/96-Nov, MPA Braunschweig



Zalecane rozmieszczenie elementów



Zalecane rozmieszczenie elementów

ZF

SCHÖCK TRONSOLE® TYP ZF

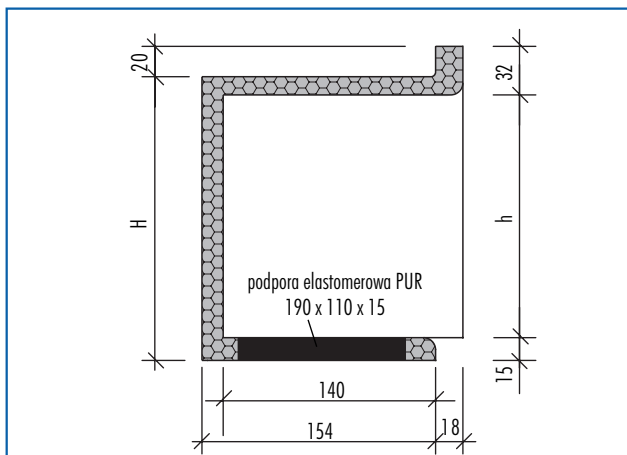
Tabela wymiarowania/Wymiary

Schöck Tronsole® typ	Grubość spocznika [mm]	Wymiary wewnętrzne			Außenwymiary			Maksymalna siła podporowa ¹⁾ V _d [kN/element]	Maksymalna siła pozioma H _d [kN/Element]
		Wysokość h [mm]	Szerokość [mm]	Głębokość [mm]	Wysokość H [mm]	Szerokość [mm]	Głębokość [mm]		
ZF 16	≥160	160	250	140	187	274	154	76	–
ZFplus 16 ²⁾								76/–14	–
ZF 18	≥180	180	250	140	207	274	154	76	–
ZFplus 18 ²⁾								76/–14	–
ZF-S 18 ³⁾								76	±35
ZF 20	≥200	200	250	140	227	274	154	76	–
ZFplus 20 ²⁾								76/–14	–

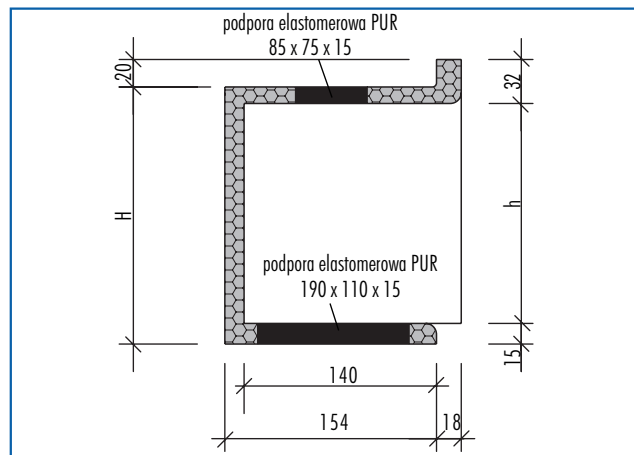
¹⁾ Przy wykorzystaniu maksymalnej siły na podporze wymagana jest w przypadku muru cegła klasy wytrzymałości co najmniej 12 w połączeniu z zaprawą grupy IIa.

²⁾ Z dodatkową podporą elastomerową u góry na siły unoszące.

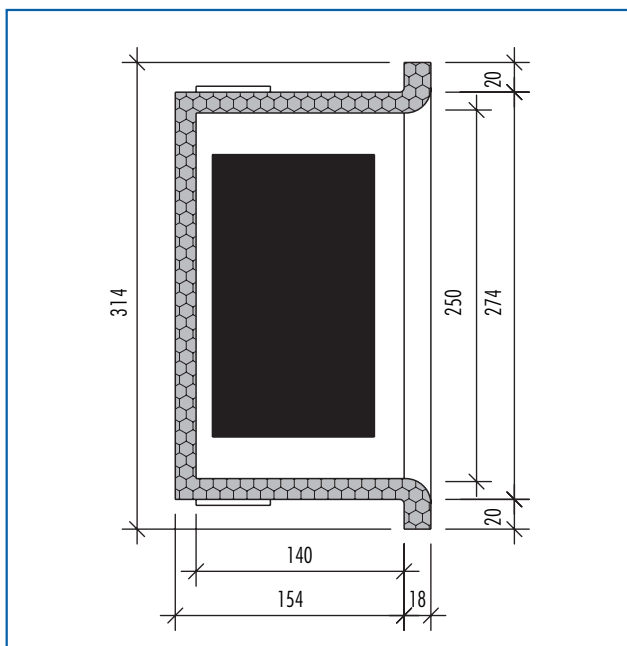
³⁾ Z dodatkową podporą elastomerową z boku na siły poziome równoległe do szczeliny.



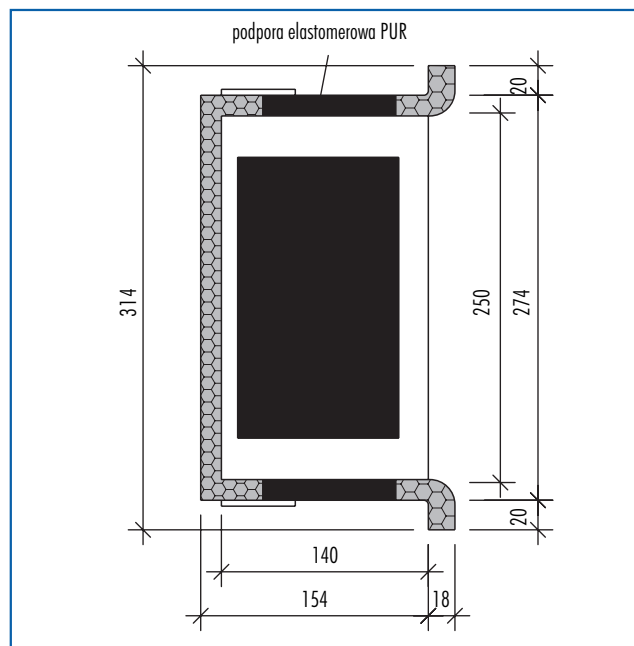
Przekrój pionowy: Schöck Tronsole® typ ZF/ typ ZF-S 18



Przekrój pionowy: Schöck Tronsole® typ ZF plus



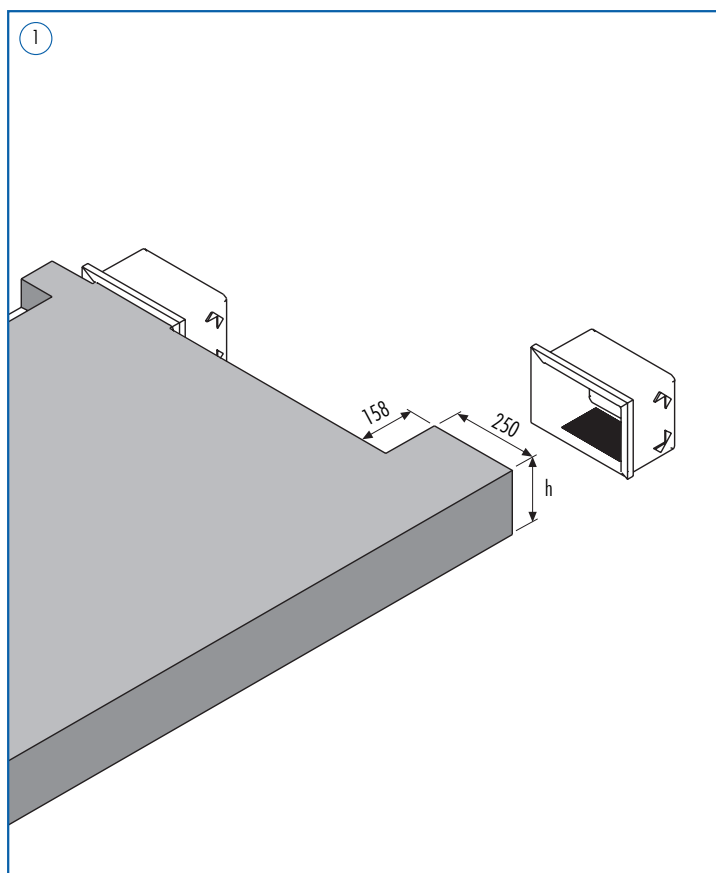
Przekrój poziomy: Schöck Tronsole® typ ZF/ typ ZF plus



Przekrój poziomy: Schöck Tronsole® typ ZF-S 18

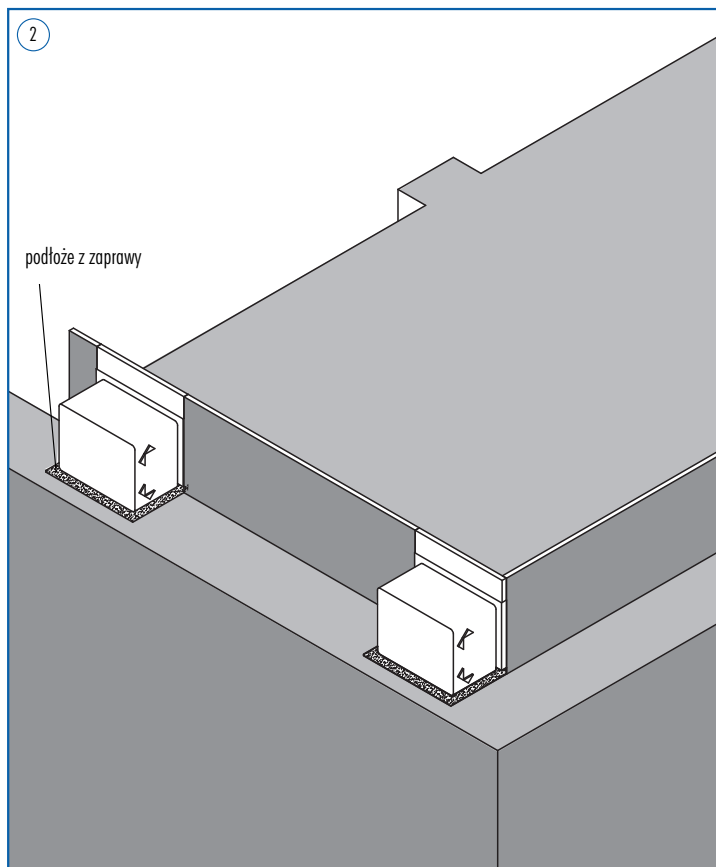
1 W zakładzie prefabrykacji

- ▶ Wykonać płytę spocznika z prostopadłociennymi podporami wspornikowymi, odpowiadającymi wymiarom wewnętrznym elementu Schöck Tronsole® typ ZF.
- ▶ Przy projektowaniu wymiarów spocznika należy ze względów akustycznych przewidzieć dostateczną szerokość szczeliny przy ścianie.
- ▶ Po rozdeskowaniu spocznika nasunąć elementy Schöck Tronsole® typ ZF do oporu na podpory wspornikowe. Zwracać przy tym uwagę na oznakowanie „OBEN (góra)”.



2 Na budowie

- ▶ Spocznik oprzeć podporami wspornikowymi z tłumieniem odgłosu kroków na przygotowanym podłożu z zaprawy (grubość = 15 mm, zaprawa grupy co najmniej MG IIa).
- ▶ Boczne powierzchnie spocznika catkownicie i bez przerw okleić płytami dylatacyjnymi Schöck typ PL.

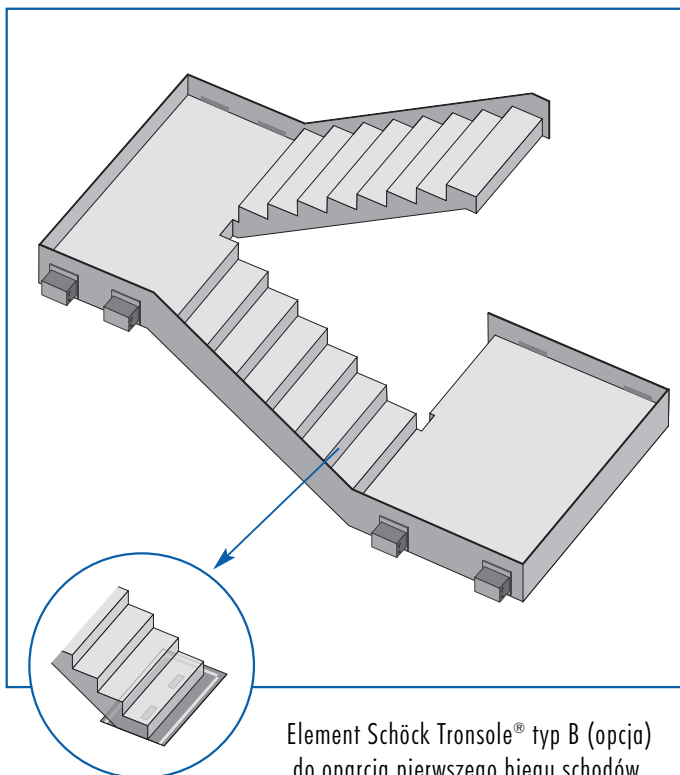


Ważne:

Przy wszystkich robotach przestrzegać, aby nie powstawały mostki akustyczne!

SYSTEM IZOLACJI AKUSTYCZNEJ SCHÖCK TYP ZF

System izolacji akustycznej Schöck typ ZF jako zharmonizowane kompletne rozwiązanie stanowi sprawdzone praktycznie, skuteczne wytłumienie dźwięków uderzeniowych przenikających z całkowicie prefabrykowanych spoczników.



Element Schöck Tronsole® typ B (opcja)
do oparcia pierwszego biegu schodów

Wskaźnik ważony zmniejszenia
poziomu uderzeniowego

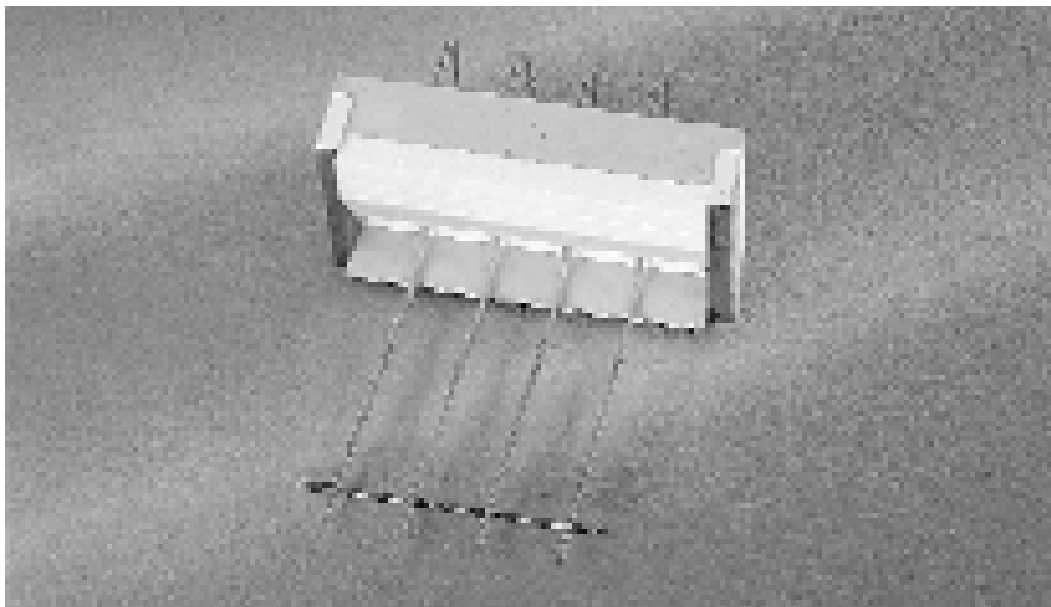
$$\Delta L^*_w = 26 \text{ dB}$$

Systemy izolacji akustycznej Schöck typ ZF

składające się z:

- ▶ elementów Schöck Tronsole® typ ZF
- ▶ pakiet izolacji akustycznej Schöck
 - 15 x płyty dylatacyjne Schöck typ PL
 - 12,5 m taśmy klejącej w rolce do zaklejania miejsc styków
 - 1 nożyk
 - ołówek stolarski
- ▶ elementu Schöck Tronsole® typ B (opcja) do tłumiącego dźwięki uderzeniowe oparcia pierwszego biegu schodów na płycie posadzkowej

Tłumiące dźwięki uderzeniowe (odgłos kroków) oddzielenie spocznika betonowanego na budowie od murowanej ściany klatki schodowej



Schöck Trnsole® typ V 4

Bieg: spocznik betonowany na budowie	Ściana klatki schodowej: mur
<ul style="list-style-type: none"> • Prosty układ: kombinacja zbrojenia łączącego i tłumienia odgłosu kroków • Przenoszenie dużych sił poprzecznych • Duża pewność w projektowaniu: atestowane statycznie, akustycznie, przeciwpożarowo • Trwałość, stabilność: pręty zbrojeniowe ze stali szlachetnej 	

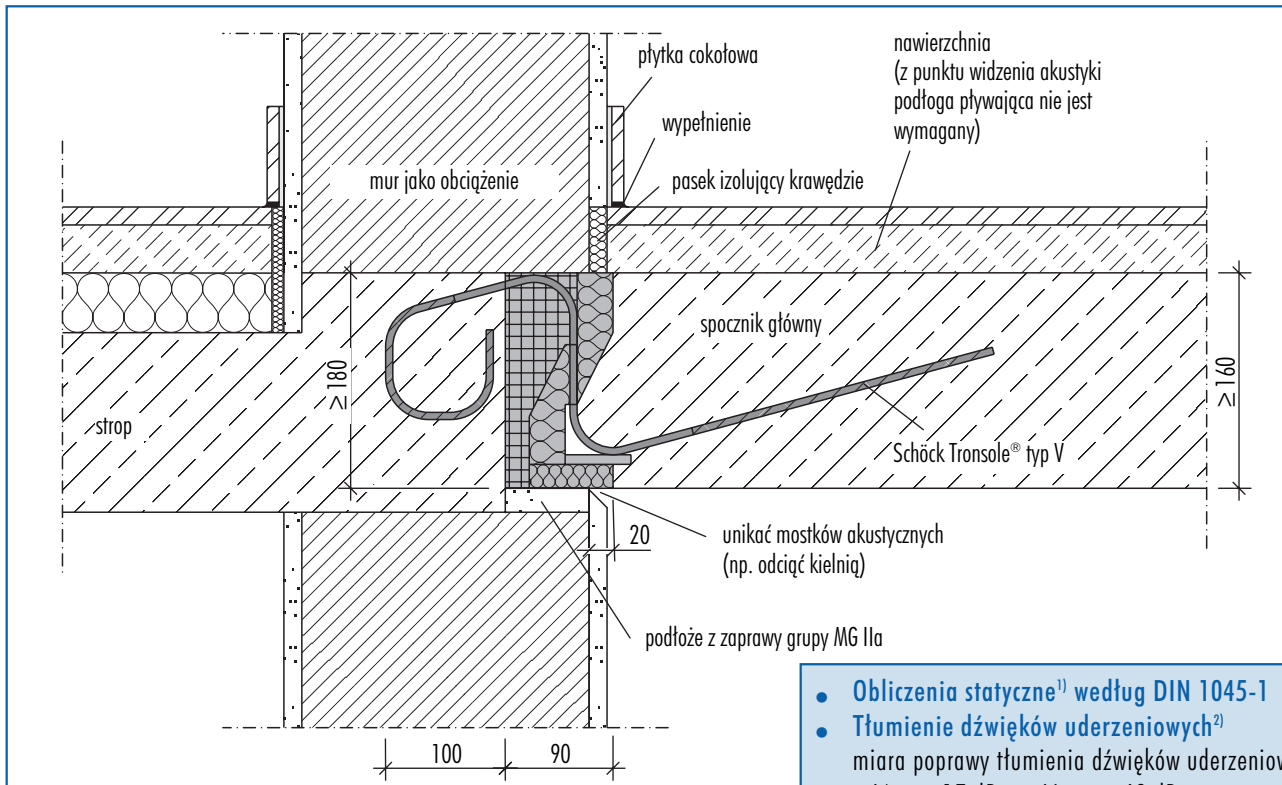
Spis treści

Strona

Stan po wybudowaniu	82
Rozmieszczenie elementów/Szczegół połączenia	83
Tabela wymiarowania/Wymiary	84
Zbrojenie na budowie	85
Instrukcja montażu	86

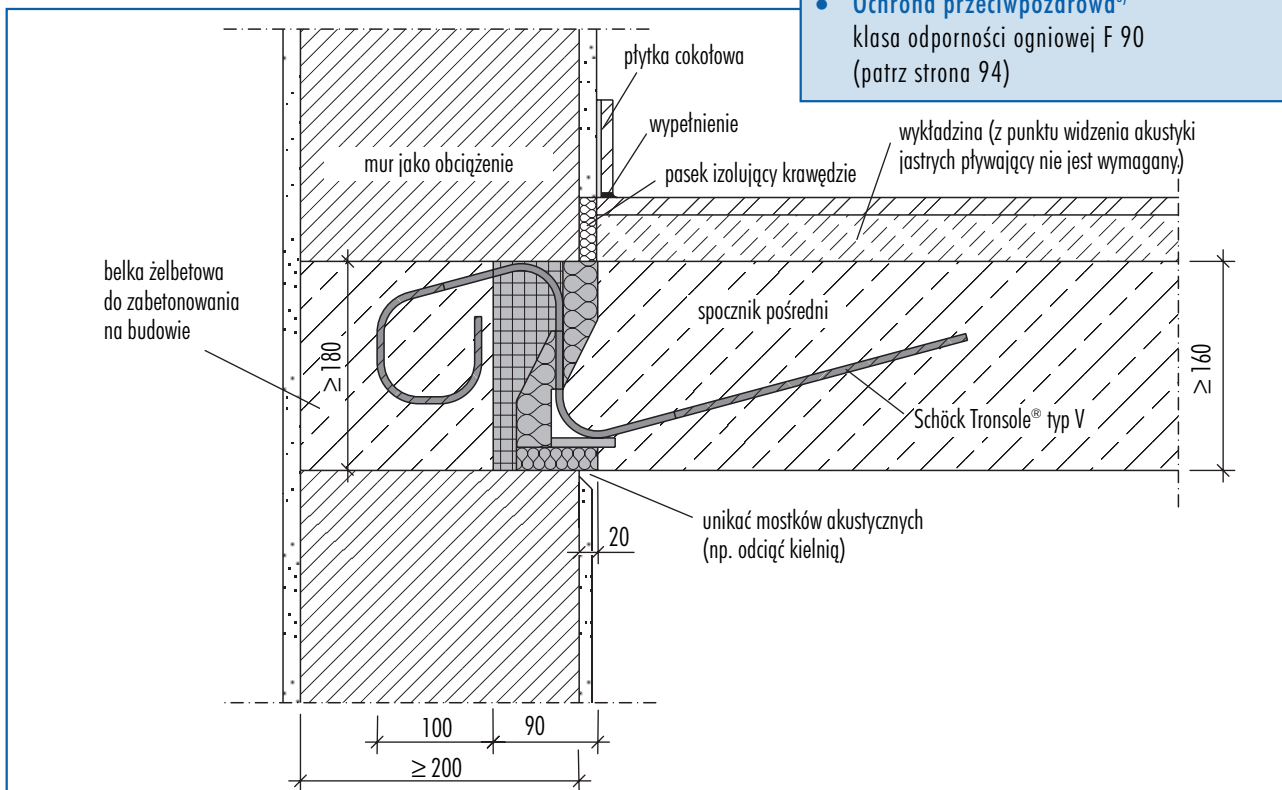
SCHÖCK TRONSOLE® TYP V

Stan po wybudowaniu



Przekrój: Schöck Tronsole® typ V - stan po wbudowaniu w spoczniku głównym

- Obliczenia statyczne¹⁾ według DIN 1045-1
- Tłumienie dźwięków uderzeniowych²⁾
miara poprawy tłumienia dźwięków uderzeniowych
 $\Delta L^*_w = 17 \text{ dB} \rightarrow L'_{n,w,R} \leq 49 \text{ dB}$
(obliczenia wg DIN 4109 Dod. 1)
- Ochrona przeciwpożarowa³⁾
klasa odporności ogniowej F 90
(patrz strona 94)



Przekrój: Schöck Tronsole® typ V - stan po wbudowaniu w spoczniku pośrednim

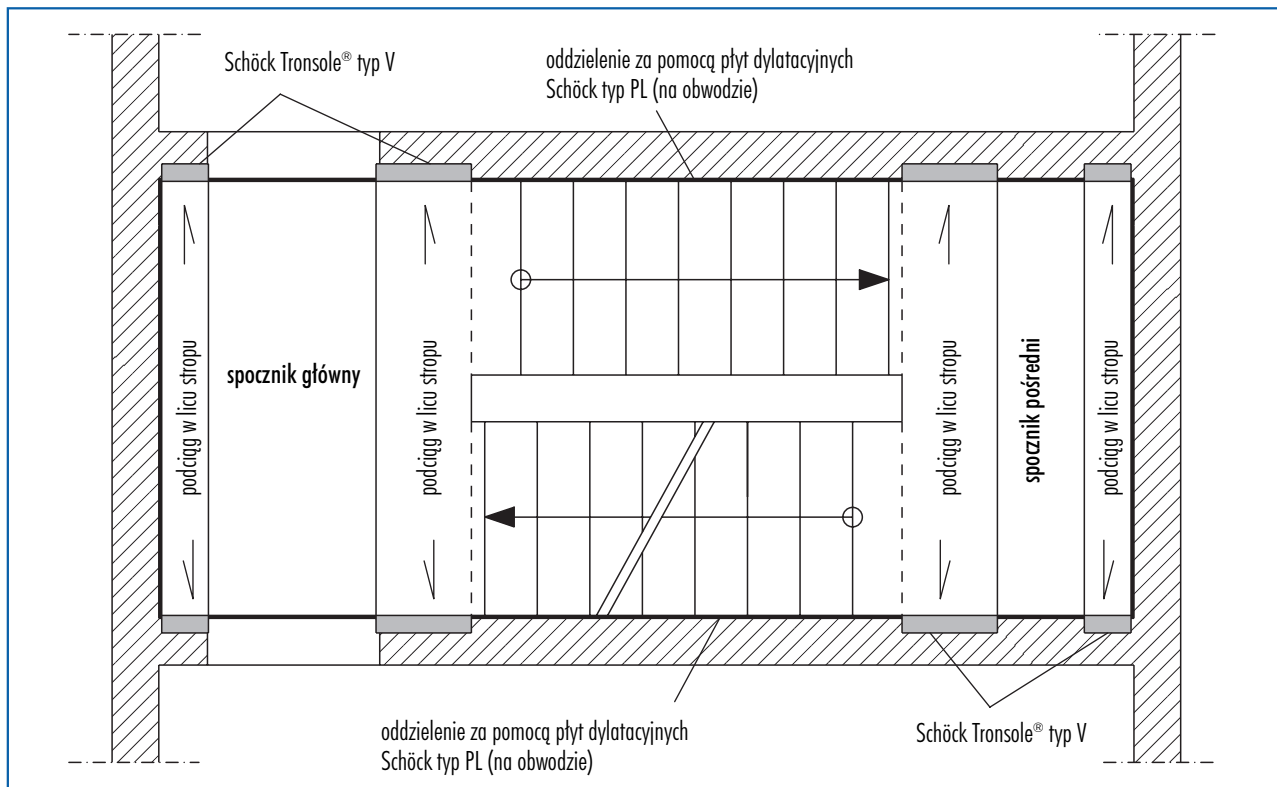
¹⁾ Obliczenia statyczne według DIN 1045-1, Schöck Tronsole® typ V, nr P 04225, Prof. Eibl & Partner

²⁾ Raport badawczy IBP GS 52/85, Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Stuttgart

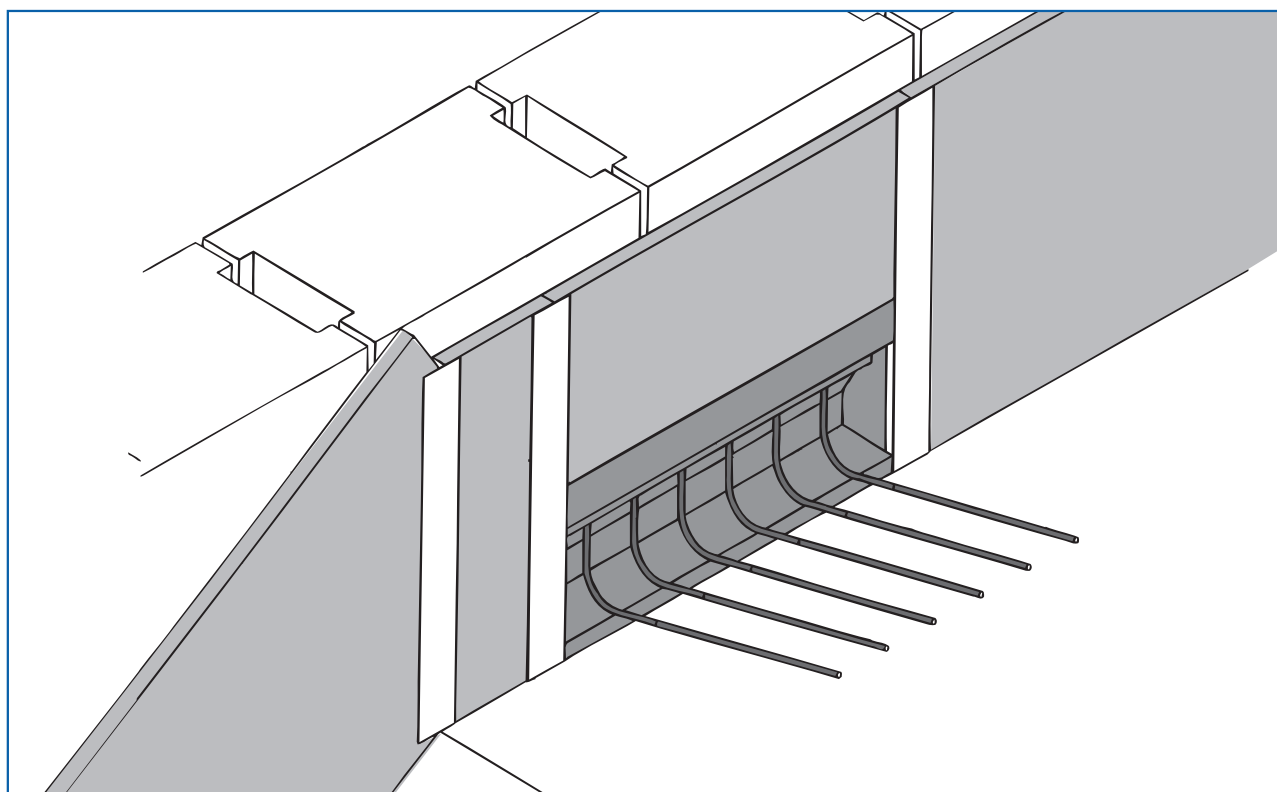
³⁾ Operat pożarniczy nr 242/We/Schr, MPA Braunschweig

SCHÖCK TRONSOLE® TYP V

Rozmieszczenie elementów/Szczegół połączenia



Rozmieszczenie elementów Schöck Tronsole® typ V



Szczegół połączenia z płytami dylatacyjnymi

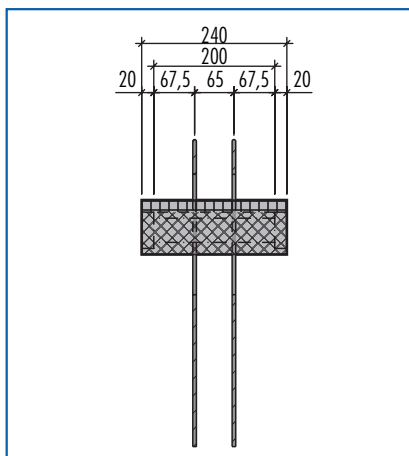
SCHÖCK TRONSOLE® TYP V

Tabela wymiarowania/Wymiary

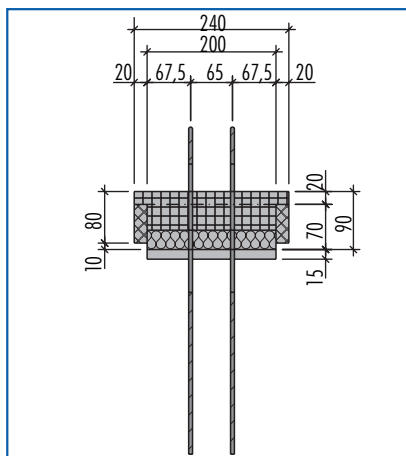
Schöck Tronsole® typ	Szerokość [mm]	Wysokość ¹⁾ [mm]	Głębokość [mm]	Zbrojenie	Siła poprzeczna V _{Rd} [kN/element]	Wym. obciążenie ²⁾ F _d [kN]
V 2 N	240	180	90	2 ∅ 6	-13,5	-
V 2	240			2 ∅ 6	13,5	16,7
V 4	365			4 ∅ 6	27,0	33,4
V 6	490			6 ∅ 6	40,5	50,1
V 9	740			9 ∅ 6	60,8	75,1

¹⁾ Minimalna grubość płyty spocznika 160 mm.

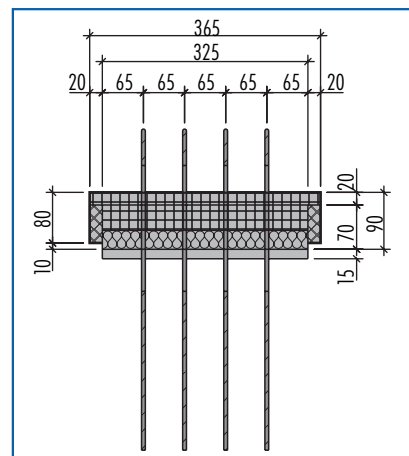
²⁾ określone dla ściany murowanej d = 240 mm



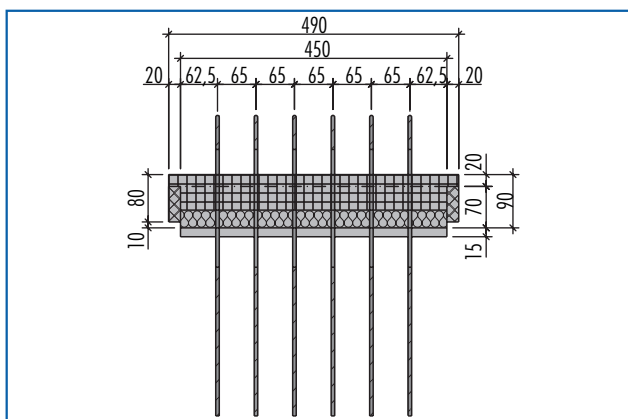
Rzut poziomy: Schöck Tronsole® typ V 2 N (na siły unoszące)



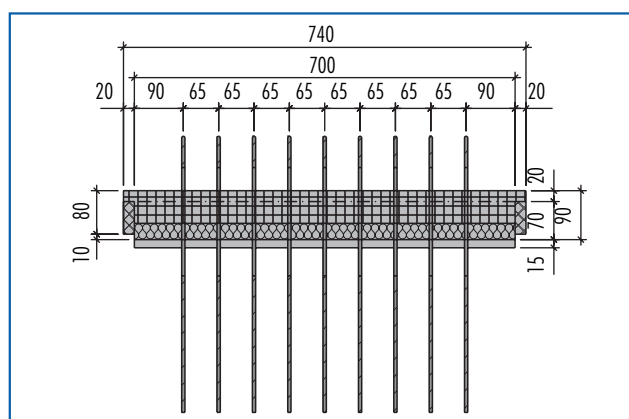
Rzut poziomy: Schöck Tronsole® typ V 2



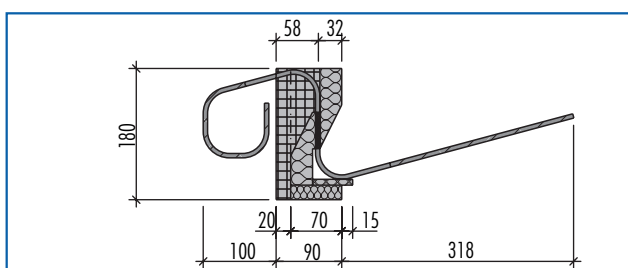
Rzut poziomy: Schöck Tronsole® typ V 4



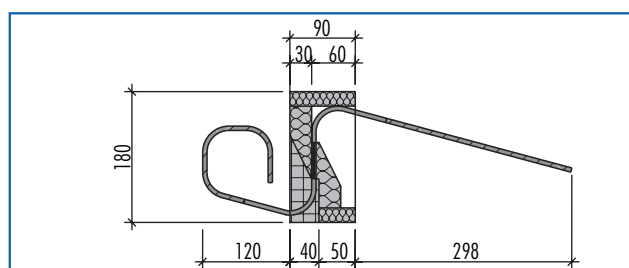
Rzut poziomy: Schöck Tronsole® typ V 6



Rzut poziomy: Schöck Tronsole® typ V 9



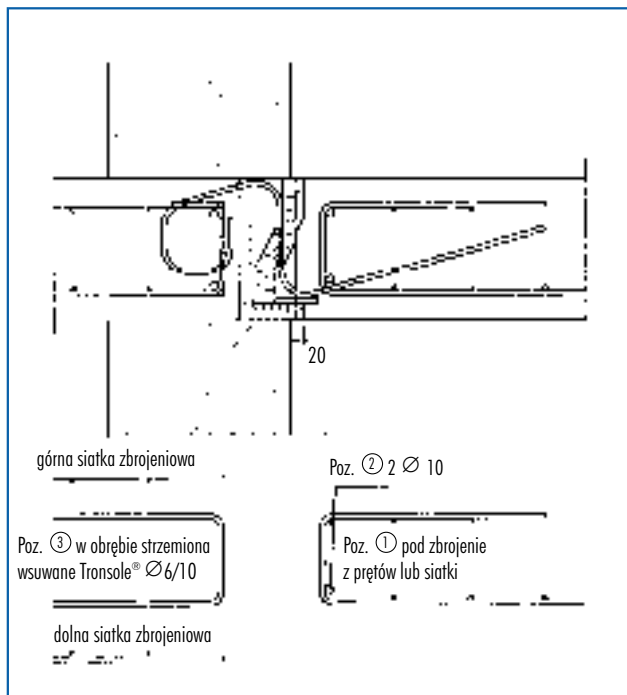
Przekrój: Schöck Tronsole® typ V



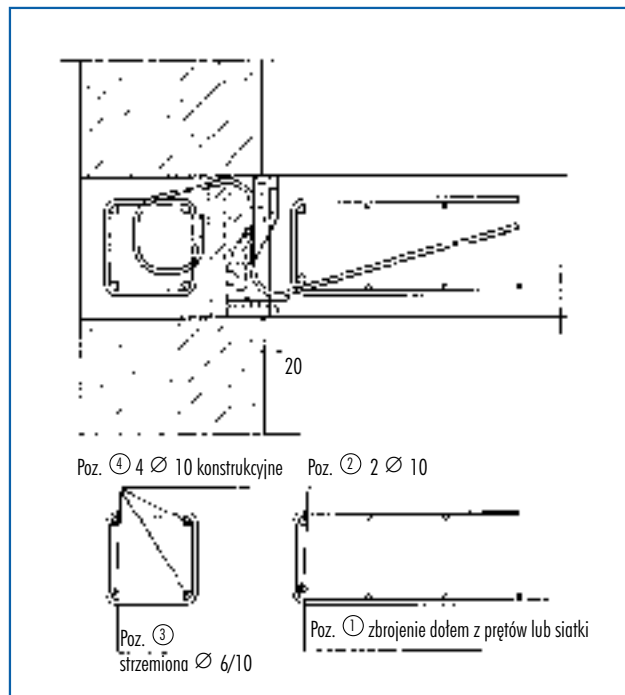
Przekrój: Schöck Tronsole® typ V 2 N (na siły unoszące)

SCHÖCK TRONSOLE® TYP V

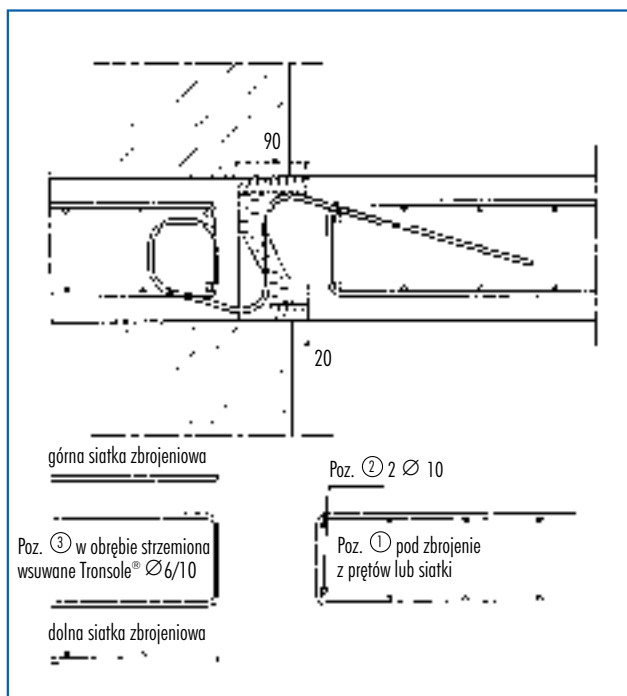
Zbrojenie na budowie



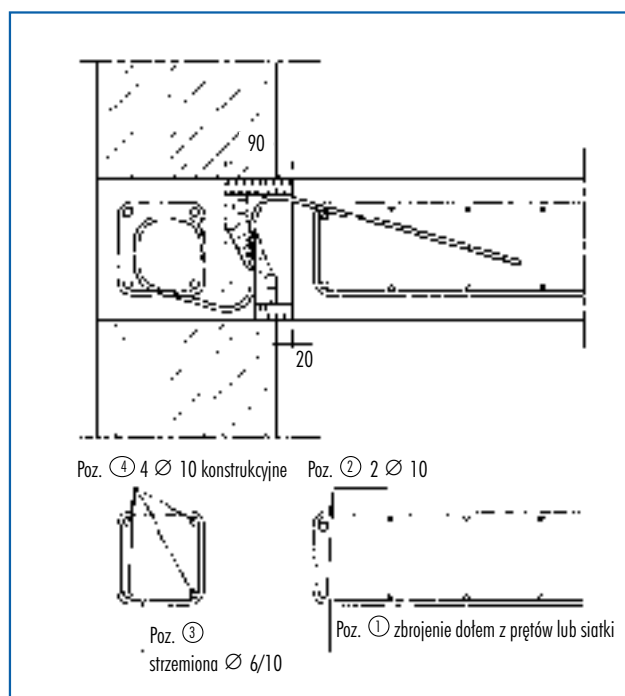
Spocznik główny: Schöck Tronsole® typ V



Spocznik pośredni: Schöck Tronsole® typ V



Spocznik główny: Schöck Tronsole® typ V 2 N



Spocznik pośredni: Schöck Tronsole® typ V 2 N

Wskazówki

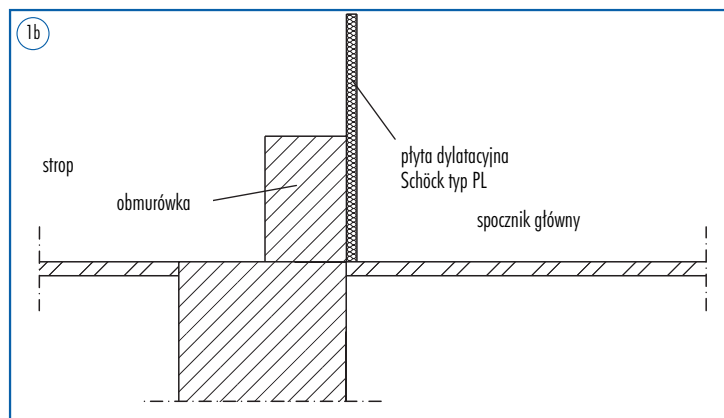
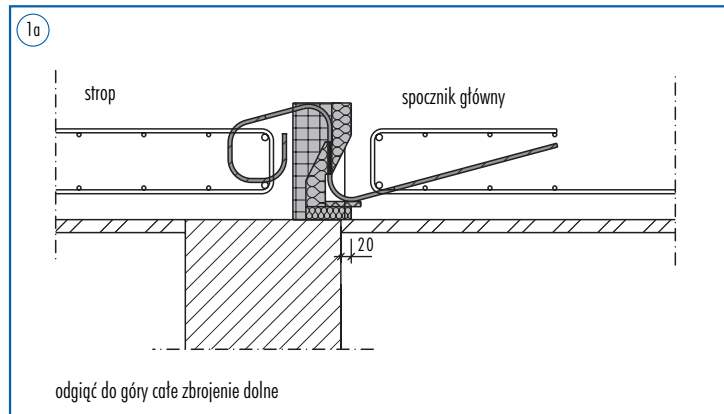
- ▶ W obrębie połączenia płyty spocznika z elementem Schöck Tronsole® typ V należy umieścić zbrojenie zawieszające zwymiarowane na maksymalną siłę poprzeczną. W tym celu należy na krawędzi płyty wyprowadzić do góry dolne zbrojenie spocznika i zakotwić je w górnej części.
- ▶ Pozostałe swobodne, nie podparte krawędzie płyty spocznika należy ująć w zbrojenie konstrukcyjne (strzemiona wsuwane).

SCHÖCK TRONSOLE® TYP V

Instrukcja montażu

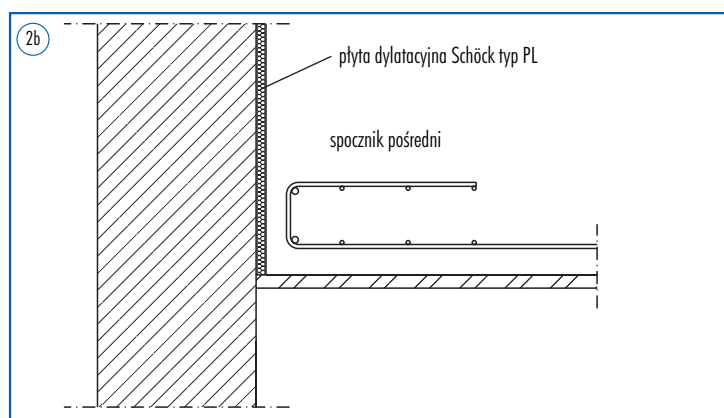
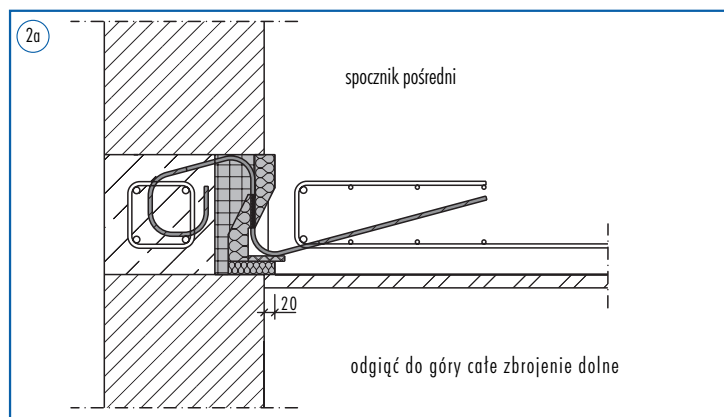
1 Wbudowanie w spocznik główny

- ▶ Elementy Schöck Tronsole® typ V wbudować po odeskowaniu spoczników.
- ▶ W celu zachowania optymalnego tłumienia dźwięków uderzeniowych trzeba umieścić element Schöck Tronsole® typ V 20 mm przed licem ściany klatki schodowej.
- ▶ Zbrojenie do wykonania na budowie ułożyć według wskazań konstruktora. W obrębie połączeń z elementami Schöck Tronsole® typ V należy wyprowadzić do góry całe dolne zbrojenie spocznika i zakotwić je w górnej części.
- ▶ Pręty elementu Schöck Tronsole® typ V po obu stronach związać drutem z zbrojeniem wykonanym na budowie (rys. 1a).
- ▶ Spocznik obmurować dokoła i przykleić do cegieł płyty dylatacyjne Schöck typ PL (rys. 1b).
- ▶ Beton wprowadzać równomiernie z obu stron i starannie zagęścić.



2 Wbudowanie w spocznik pośredni

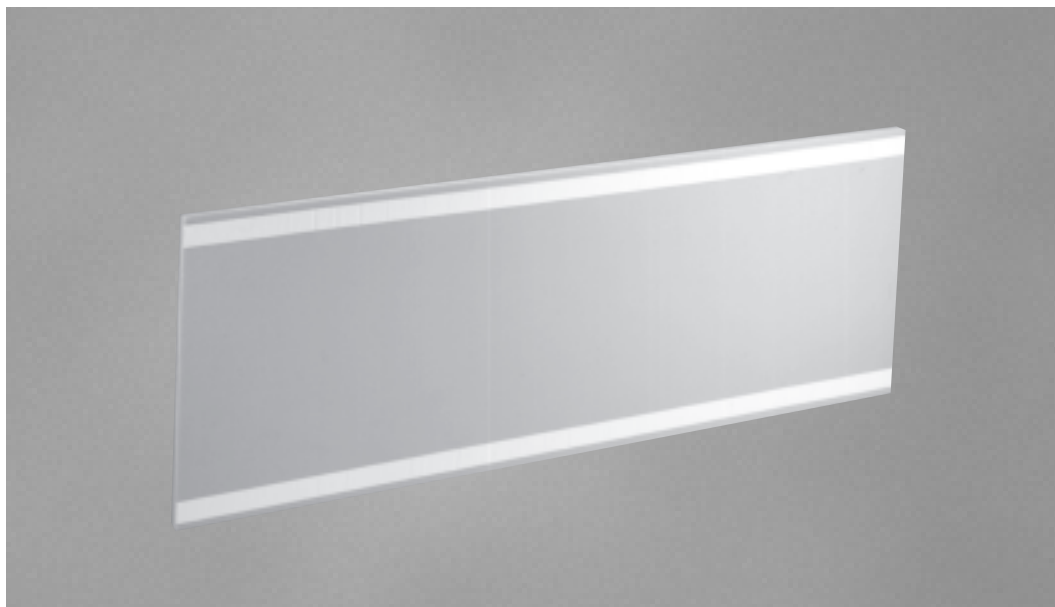
- ▶ Elementy Schöck Tronsole® typ V osadzić na zaprawie przy murowaniu ściany.
- ▶ Zbrojenie do wykonania na budowie ułożyć według wskazań konstruktora. W obrębie połączeń z elementami Schöck Tronsole® typ V należy wyprowadzić do góry całe dolne zbrojenie spocznika i zakotwić je w górnej części.
- ▶ Pręty elementu Schöck Tronsole® typ V po obu stronach związać drutem z zbrojeniem wykonanym na budowie (rys. 2a).
- ▶ Po odeskowaniu spoczników przykleić dokoła na ścianach klatki schodowej płyty dylatacyjne Schöck typ PL (rys. 2b).
- ▶ Beton wprowadzać równomiernie z obu stron i starannie zagęścić.



Ważne:

Przy wszystkich robotach przestrzegać, aby nie powstawały mostki akustyczne!

Wypełnienie szczelin między schodami i ścianą bez mostków akustycznych



Płyta spoinowa typ PL

Bieg schodowy: betonowany na budowie lub prefabrykowany	Bieg: betonowany na budowie lub całkowicie prefabrykowany
<ul style="list-style-type: none">• Materiał zoptymalizowany pod kątem izolacyjności akustycznej: nie ma przenoszenia dźwięków uderzeniowych przez wypełnienie szczelin bocznych• Stabilność materiału: nie ma uszkodzeń przy wykonywaniu robót budowlanych• Łatwość cięcia• Zintegrowana taśma klejąca do zamocowania na ścianie• Pakiet izolacji akustycznej Schöck z taśmą klejącą i nożykiem	

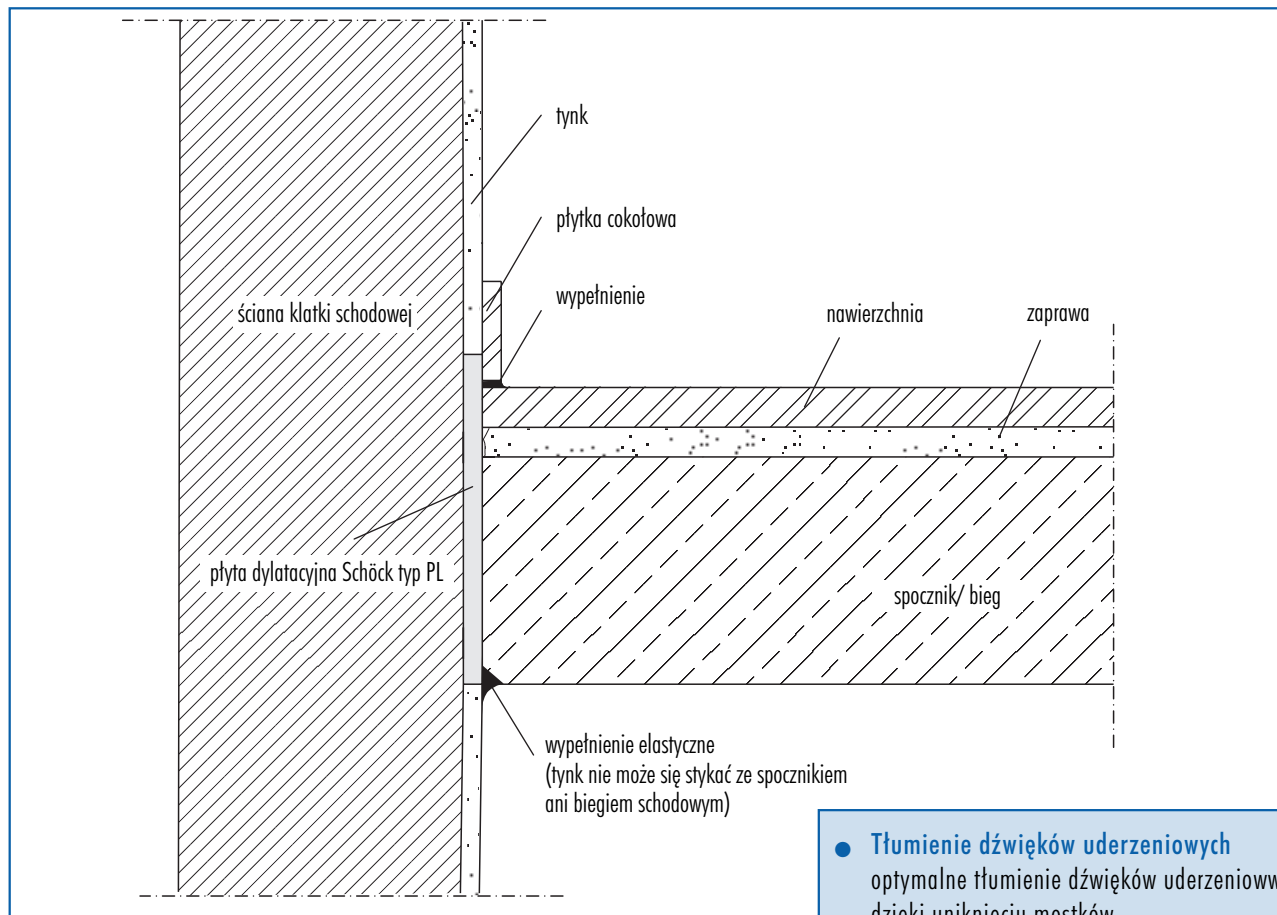
Spis treści

Strona

Stan po wbudowaniu/Cechy charakterystyczne	88
Właściwości fizyczne /Wymiary	89
Rozmieszczenie elementów	90
Instrukcja montażu	91 - 92
Pakiet izolacji akustyczne Schöck	93

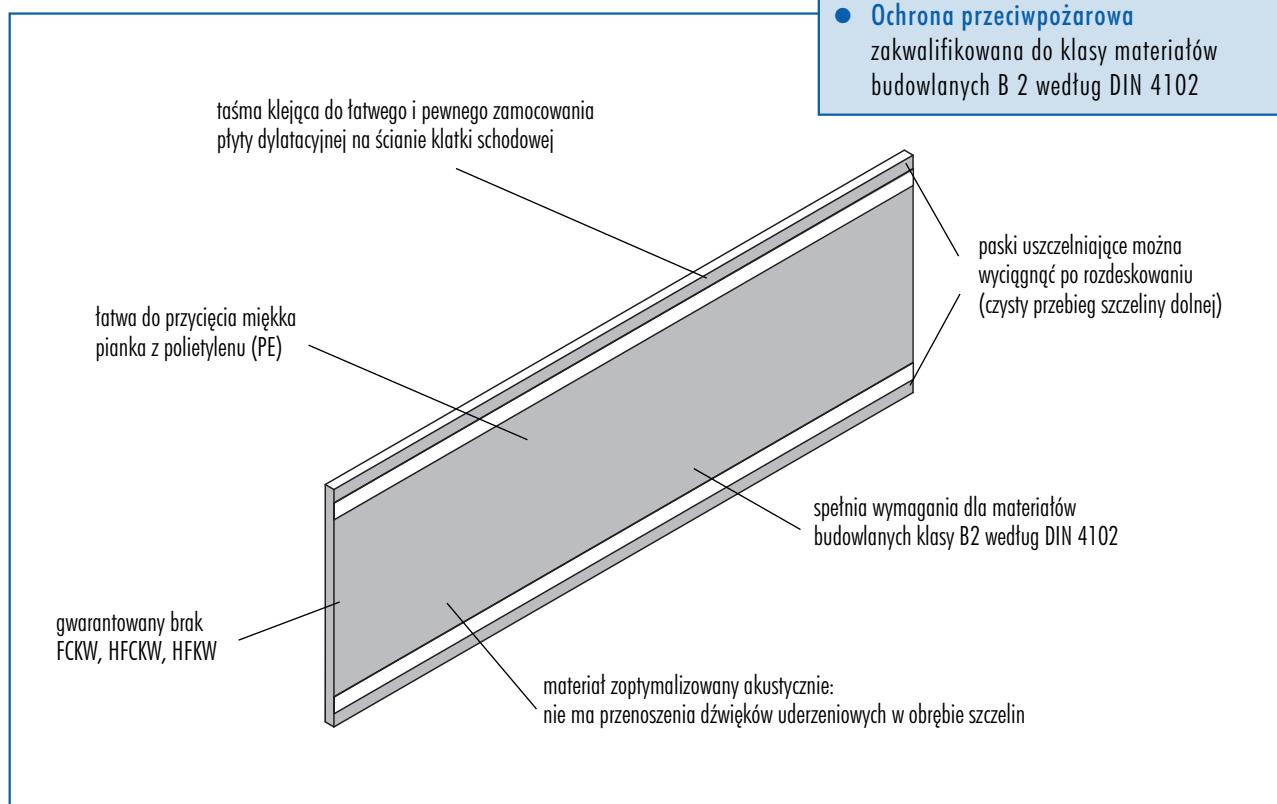
PŁYTA DYLATACYJNA SCHÖCK TYP PL

Stan po wbudowaniu / Cechy charakterystyczne



Płyta dylatacyjna Schöck typ PL - stan po wbudowaniu

- **Tłumienie dźwięków uderzeniowych**
optymalne tłumienie dźwięków uderzeniowych dzięki uniknięciu mostków akustycznych w obrębie szczelin
- **Ochrona przeciwpożarowa**
zakwalifikowana do klasy materiałów budowlanych B 2 według DIN 4102

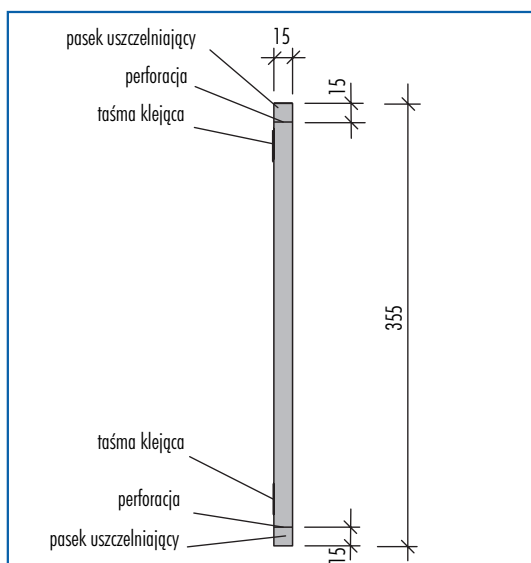


Cechy charakterystyczne płyty dylatacyjnej Schöck typ PL

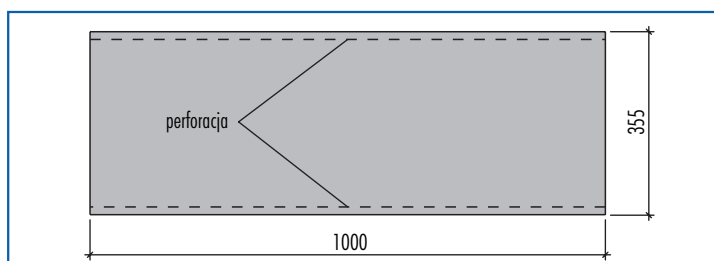
PŁYTA DYLATACYJNA SCHÖCK TYP PL

Właściwości fizyczne/Wymiary

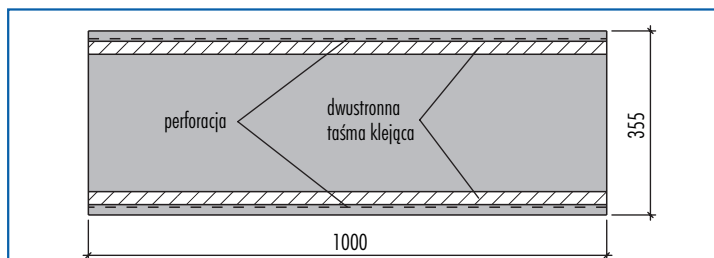
Sztywność dynamiczna według EN 29052-1	90 MN/m ³	Wydłużenie przy zerwaniu według ISO 1926	100 %
Ciężar objętościowy według EN ISO 845	28 kg/m ³	Wchłanianie wody po 7 dniach	< 1 % obj.
Odporność na zgniatanie przy zgnieceniu 10% według ISO 844	10 %	Temperatura użytkowania	- 80° C do +100° C
Odształcenie pozostające 24 h po zdjęciu obciążenia	10 %	Tolerancja środowiska naturalnego według 94/62/WE	spełnia



Przekrój: Schöck Tronsole® typ PL



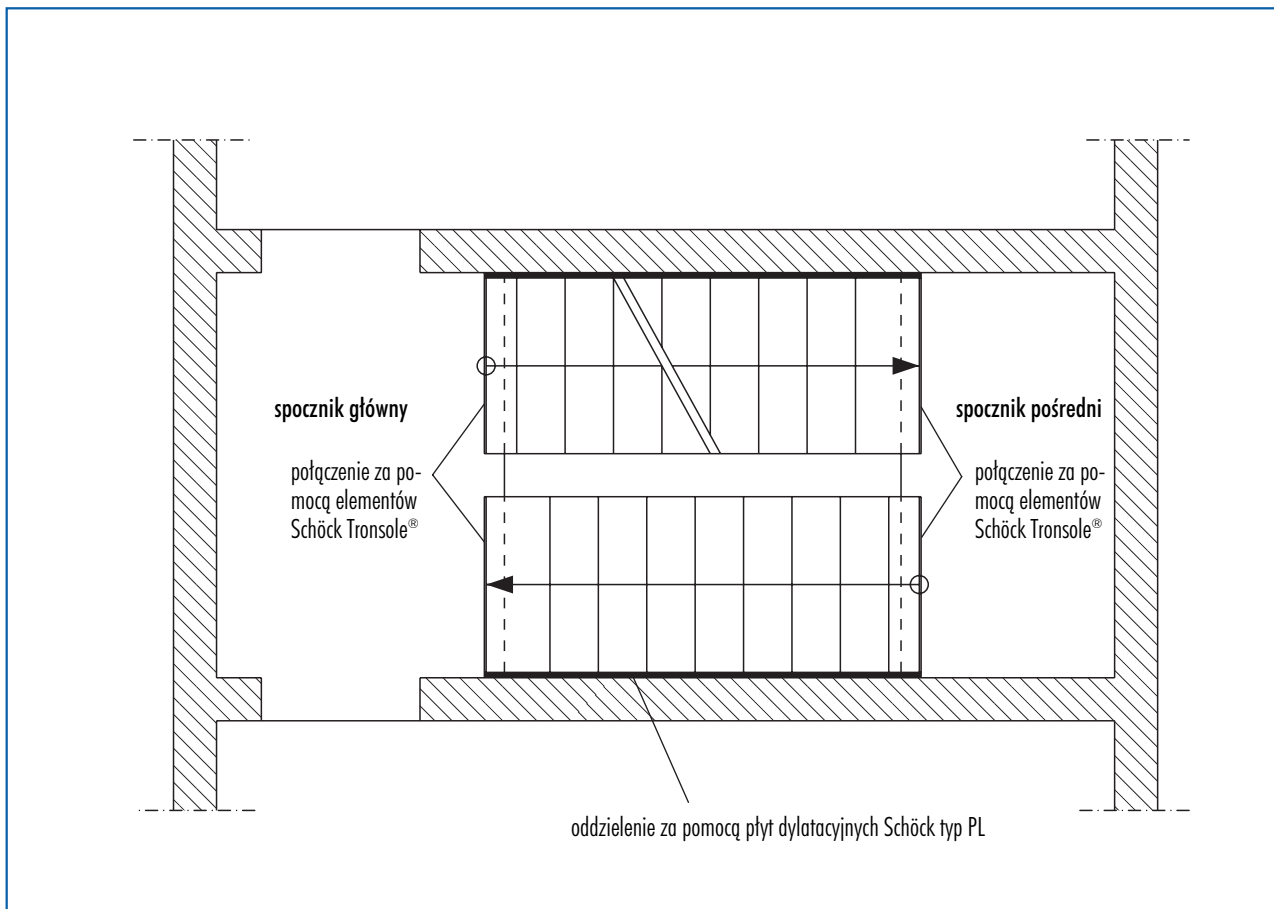
Widok od strony schodów



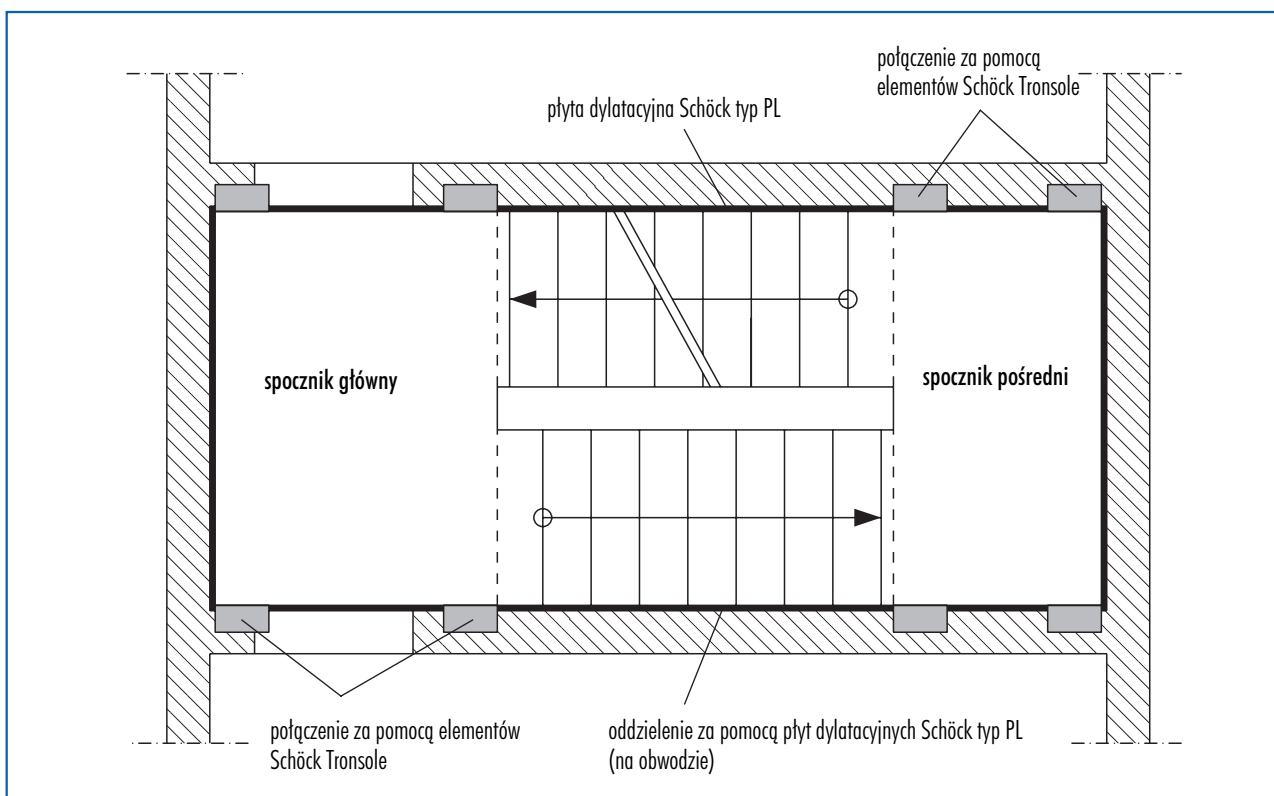
Widok od strony ściany

PŁYTA DYLATACYJNA SCHÖCK TYP PL

Rozmieszczenie elementów



Rozmieszczenie płyt dylatacyjnych Schöck typ PL przy wyciśnięciu przenoszenia dźwięków uderzeniowych z biegu schodowego (Schöck Tronsole® typ T i typ F)

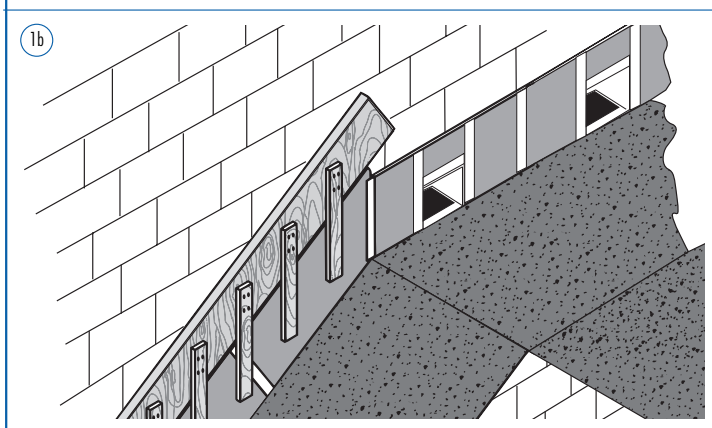
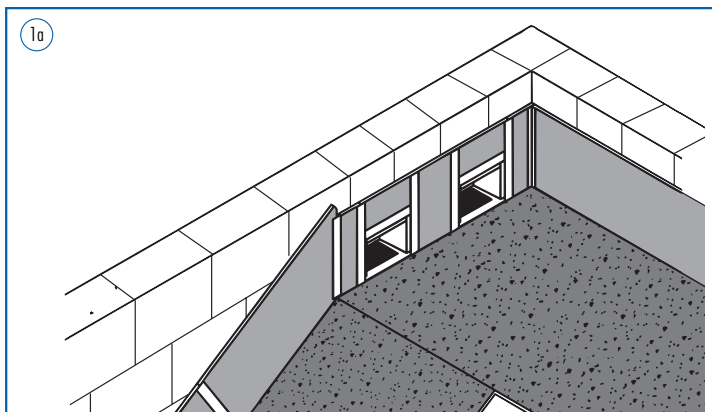


Rozmieszczenie płyt dylatacyjnych Schöck typ PL przy wyciśnięciu przenoszenia dźwięków uderzeniowych ze spocznika schodowego (Schöck Tronsole® typ AZT, typ AZ, typ ZF, typ V)

1 W stanie surowym

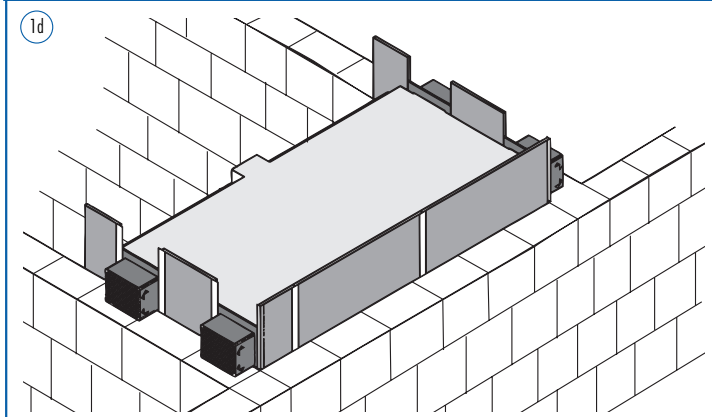
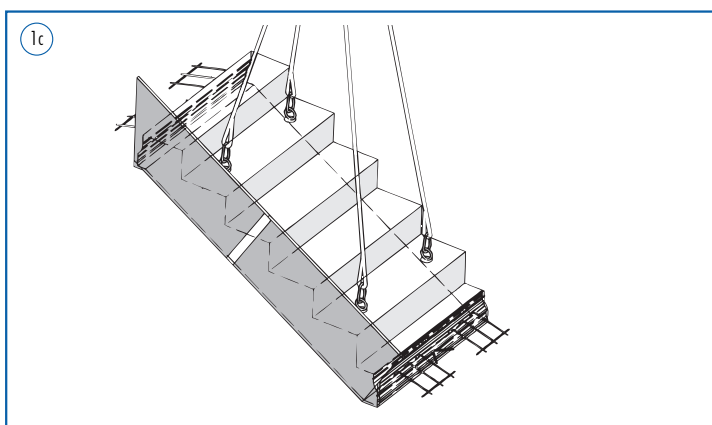
Wbudowanie w wersji betonowanej na budowie:

- ▶ Wykonać deskowanie schodów.
- ▶ Płyty dylatacyjne Schöck typ PL przyciąć zgodnie z geometrią biegu względnie spocznika schodów.
- ▶ Przy użyciu taśmy klejącej przykleić płyty dylatacyjne Schöck typ PL na ścianie klatki schodowej, zwracając przy tym uwagę na ściśle przyleganie do deski deskowania.
- ▶ Szczelnie zakleić taśmą klejącą wszystkie miejsca styków czołowych i przejścia (rys. 1a).
- ▶ Za pomocą listwy o przekroju trójkątnym ustalić dół płyty dylatacyjnej. (Listwa trójkątna służy jednocześnie do sfazowania krawędzi schodów przy ścianie.) Sfazowanie ułatwia później także połączenie bez mostków akustycznych spodu schodów z tynkiem.
- ▶ Ułożyć zbrojenie wykonane na budowie i odeskować stopnie schodów (rys. 1b).
- ▶ Zabetonować schody.
- ▶ Rozdeskować schody.
- ▶ Obciąć płyty dylatacyjne, pozostawiając wystające ok. 30 mm (posłużą później jako ograniczenie powierzchni tynku).



Wbudowanie w wersji prefabrykowanej:

- ▶ Płyty dylatacyjne Schöck typ PL przyciąć na budowie zgodnie z geometrią biegu względnie spocznika schodów.
- ▶ Przy użyciu taśmy klejącej przykleić płyty dylatacyjne Schöck typ PL na prefabrykacie. Dołem płyty dylatacyjne powinny się licować z krawędzią prefabrykatu (rys. 1c).
- ▶ Szczelnie zakleić taśmą klejącą wszystkie styki i przejścia.
- ▶ Wstawić prefabrykat (rys. 1d).
- ▶ Obciąć płyty dylatacyjne, pozostawiając wystające ok. 30 mm.



Uwaga:

Wszystkie styki czołowe trzeba szczelnie zakleić taśmą klejącą dla uniknięcia mostków akustycznych. Ze względów akustycznych płyt dylatacyjnych Schöck nie wolno uszkodzić.

PŁYTA DYLATACYJNA SCHÖCK TYP PL

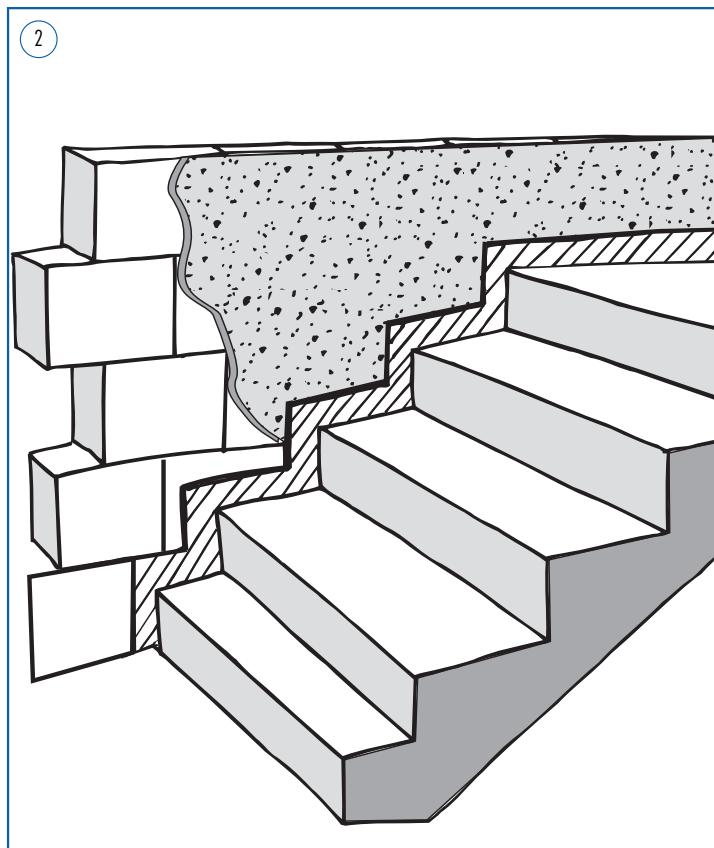
Instrukcja montażu w robotach tynkarskich/układaniu płytek

2 W robotach tynkarskich

- ▶ Przed otynkowaniem ściany klatki schodowej obciąć płyty dylatacyjne Schöck zgodnie z przebiegiem stopni w odległości ok. 80 mm (wysokość wykładziny + 20 mm) od ich powierzchni. Wystające górą i dołem krawędzie płyt dylatacyjnych wykorzystać jako ograniczenie powierzchni tynku.

Uwaga:

Tynk ściany nie może się w żadnym miejscu stykać ze spocznikiem lub biegiem schodowym (mostki akustyczne!). W razie potrzeby odciąć kielnią.

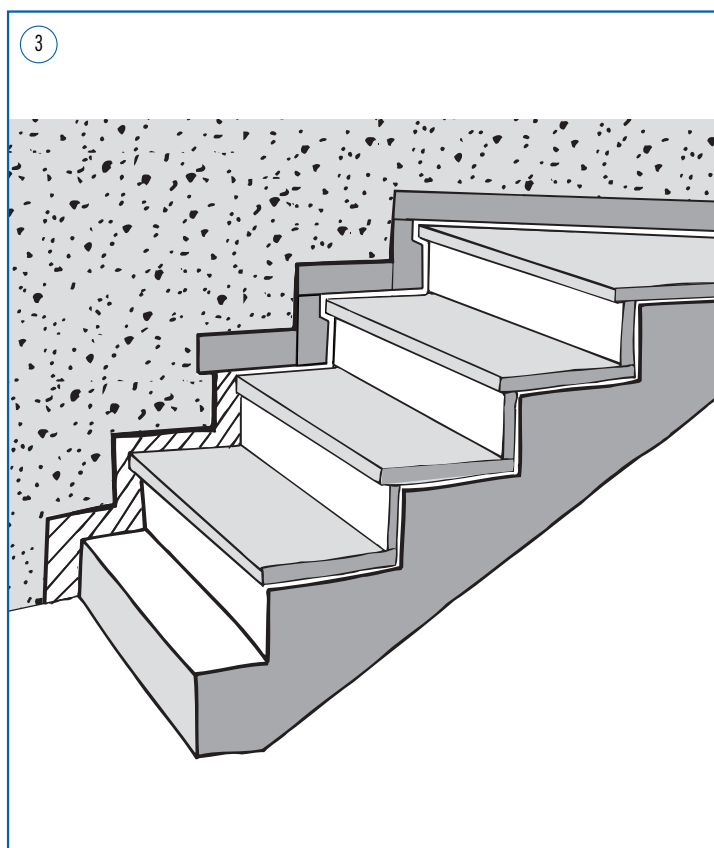


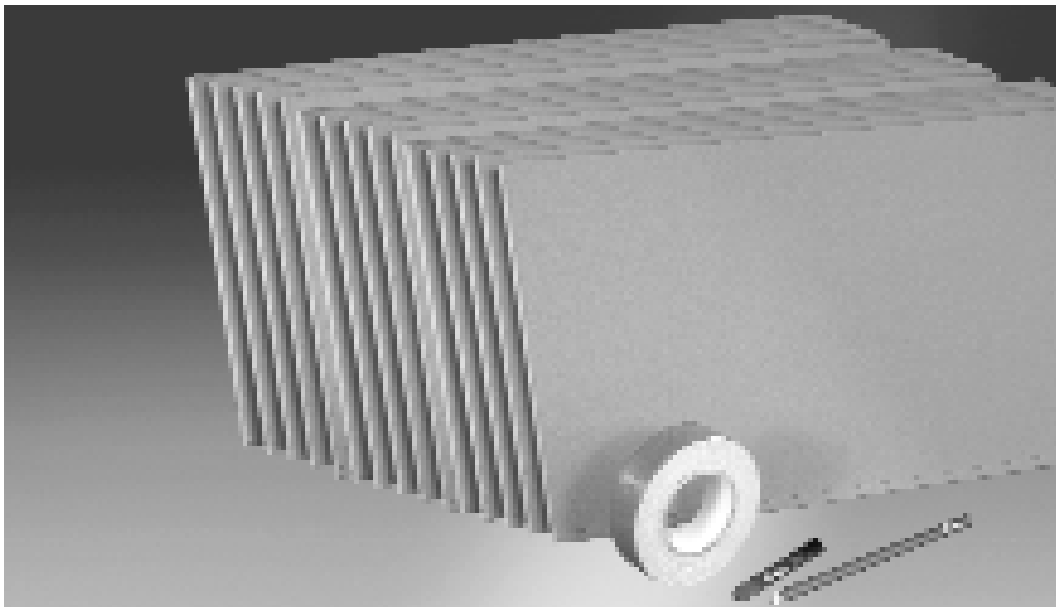
3 W układaniu płytek

- ▶ Wystające części płyt dylatacyjnych wykorzystać przy układaniu wykładziny schodów jako paski izolujące krawędzie albo - alternatywnie - założyć takie paski.
- ▶ Ułożyć wykładzinę z płytek.
- ▶ Płytki cokotowe ułożyć bez styku z wykładziną schodów i wypełnić szczeliny elastycznym materiałem.

Uwaga:

Tynk ściany nie może się w żadnym miejscu stykać ze spocznikiem lub biegiem schodowym (mostki akustyczne!). W razie potrzeby odciąć kielnią.





Pakiet izolacji akustycznej Schöck

Pakiet izolacji akustycznej Schöck jest zharmonizowanym pakietem systemowym ze wszystkimi materiałami pomocniczymi do wbudowania. Znajdująca się w komplecie taśma klejąca do szczelnego zaklejania miejsc styku czołowego płyt dylatacyjnych ułatwia wbudowanie elementów tłumiących dźwięki uderzeniowe bez mostków akustycznych.

Pakiet izolacji akustycznej Schöck uzupełnia rozwiązania tłumienia dźwięków uderzeniowych w klatce schodowej i jest elementem składowym systemów izolacji akustycznej Schöck.

W skład pakietu izolacji akustycznej Schöck wchodzi:

- ▶ 15 płyt dylatacyjnych Schöck typ PL
- ▶ 1 rolka taśmy klejącej (12,5 m)
- ▶ 1 nożyk
- ▶ 1 ołówek stolarski
- ▶ 1 instrukcja wbudowania

Przykład

Typowe potrzeby ilościowe na 3 kondygnacje:

Oddzielenie biegów schodowych z izolacją tłumiącą dźwięki uderzeniowe (Schöck Tronsole® typ T lub typ F)	1 pakiet izolacji akustycznej
Oddzielenie spoczników schodowych z izolacją tłumiącą dźwięki uderzeniowe (Schöck Tronsole® typ AZ, typ AZT lub typ ZF)	3 pakiety izolacji akustycznej

OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Na klatce schodowej

Informacje ogólne

Wymagania państwowego nadzoru budowlanego w zakresie ochrony przeciwpożarowej budynków - a w szczególności schodów i klatek schodowych - są ujęte w prawie budowlanym każdego z krajów związkowych. Z uwagi na to, że prawa budowlane poszczególnych landów federalnych się różnią, należy przestrzegać wymagań przeciwpożarowych dla każdego landu oddzielnie..

Przyporządkowanie nazewnictwa stosowanego w trybie nadzoru budowlanego w prawie budowlanym poszczególnych landów do odpowiedniego nazewnictwa normatywnego w DIN 4102 wynika z poniższej tabeli.

Przyporządkowanie nazewnictwa przeciwpożarowego według DIN 4102 i według prawa budowlanego krajów związkowych RFN:

Nazewnictwo według DIN 4102		Nazewnictwo w trybie nadzoru budowlanego zgodnie z prawem budowlanym landów RFN
F 30 – B	Klasa odporności ogniowej F 30, przy czym dopuszcza się materiały palne (klasa materiału budowlanego B) także w istotnych elementach budynku	utrudniające rozprzestrzenianie się ognia
F 30 – AB	Klasa odporności ogniowej F 30 i w istotnych elementach budynku ¹⁾ z niepalnych materiałów budowlanych (klasa materiału budowlanego A)	utrudniające rozprzestrzenianie się ognia i w elementach nośnych budynku z niepalnych materiałów budowlanych
F 30 – A	Klasa odporności ogniowej F 30 i z niepalnych materiałów budowlanych (klasa materiału budowlanego A)	utrudniające rozprzestrzenianie się ognia i z niepalnych materiałów budowlanych
F 90 – A	Klasa odporności ogniowej F 90 i z niepalnych materiałów budowlanych (klasa materiału budowlanego A)	ognioodporne

¹⁾ „istotne elementy budynku” - wszystkie elementy nośne albo stężące

Wymagania przeciwpożarowe dla wykładzin schodów

Wykładziny schodów muszą na ogół być wykonane z materiału niepalnego (klasa materiału budowlanego A). Palne materiały budowlane (klasa materiału budowlanego B) - jak np. linoleum czy wykładziny dywanowe - są według § 32 Wzorcowego Prawa Budowlanego (skrótnie: MBO) niedopuszczalne.

Wymagania przeciwpożarowe dla schodów

Zgodnie z § 31 MBO należy dla każdego budynku przewidzieć jedno niezbędne schody. Schody niezbędne są to schody, które służą jako pierwsza droga ewakuacji lub ratunku. Schody niezbędne podlegają wymaganiom przeciwpożarowym (patrz poniższa tabela). Wszystkie kondygnacje budynku (z wyjątkiem przyziemia) muszą być dostępne po tych schodach, a schody te muszą się mieścić we własnej klatce schodowej.

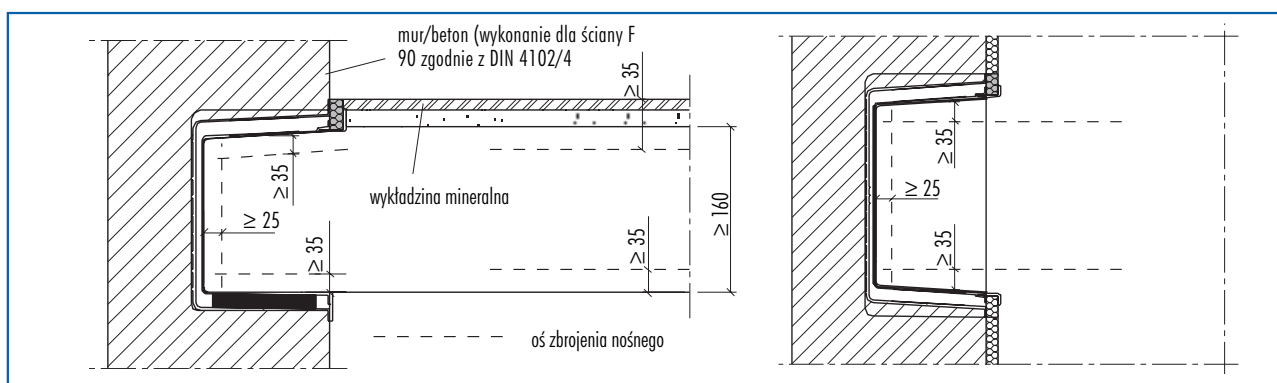
Wymagania przeciwpożarowe dla schodów niezbędnych według MBO:

Budynki mieszkalne i inne budynki		
o niewielkiej wysokości ($h \leq 7$ m) i z najwyżej 2 mieszkaniem	o niewielkiej wysokości ($h \leq 7$ m) 7 m) i z więcej niż 2 mieszkaniem	o wysokości średniej i większej ($h > 7$ m)
–	F 30 – B	F 90 – AB

Klasa odporności ogniowej F 90

Niżej wymienione elementy Schöck Tronsole® wyznaczają stateczność konstrukcji schodowych i z tego względu zostały na mocy operatów pożarniczych iBMB¹⁾ zakwalifikowane do klasy odporności ogniowej F 90 (w celu zakwalifikowania do klasy F 90 elementy budynku stykające się z elementami Schöck Tronsole® również muszą spełniać wymagania dla klasy odporności ogniowej F 90):

- Schöck Tronsole® typ T
- Schöck Tronsole® typ QW z kołnierzem przeciwpożarowym
- Schöck Tronsole® typ V
- Schöck Tronsole® typ AZT
- Schöck Tronsole® typ AZ i typ ZF przy wykonanej na budowie odpowiedniej otulinie betonowej wsporników podporowych (patrz rys.)



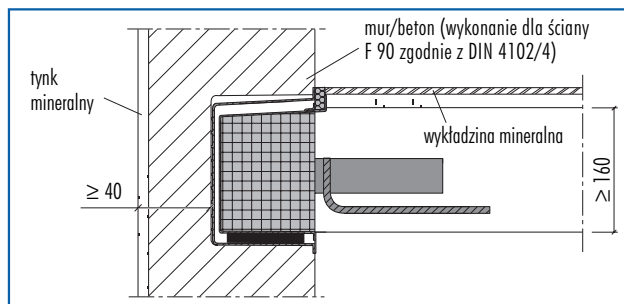
Schöck Tronsole® typ AZ i typ ZF: otulina betonowa wymagana do zakwalifikowania do klasy odporności ogniowej F 90

Jeśli konstrukcja schodów odpowiada pożarniczemu określeniu F 90-A, to określenie to zostaje zachowane także po wbudowaniu ww. elementów Schöck Tronsole®.

Elementy Schöck Tronsole® typ F, typ B i typ R nie mają wpływu na stateczność schodów w razie pożaru. Z tego względu nie wymagają one zakwalifikowania do klasy odporności ogniowej. Klasę odporności ogniowej zapewnia jedynie dostateczna otulina betonowa odpowiednich masywnych elementów budynku.

Szczelność pożarowa

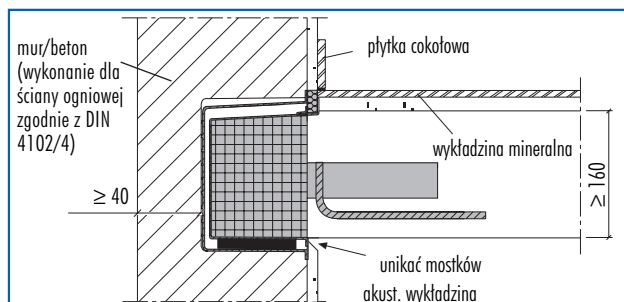
Jeśli ściana klatki schodowej jest szczelna pożarowo zgodnie z DIN 4102 część 4, to po wbudowaniu Schöck Tronsole® typ AZT, typ AZ, typ ZF i typ QW szczelność pożarowa zostaje zachowana, o ile pozostały przekrój ściany klatki schodowej w obrębie kształtki otworowej Tronsole wynosi co najmniej 40 mm (wraz z grubością tynku).



Schöck Tronsole® typ AZT (w przypadku typ AZ, ZF, QW odpowiednio): wykonanie w razie wymagania szczelności pożarowej

Stosowanie w ścianach ogniowych

Elementy Schöck Tronsole® typ AZT, typ AZ i typ ZF można stosować w ścianach ogniowych, jeśli - obok warunków dla F 90 i szczelności pożarowej - będą zachowane dodatkowo warunki pokazane na rysunku obok (w przypadku ścian ogniowych nie wolno uwzględniać tynku na ścianie w 40 mm pozostałego przekroju ściany). Element Schöck Tronsole® typ QW można stosować w ścianach ogniowych także bez zachowywania warunków pokazanych na rysunku obok.



Schöck Tronsole® typ AZT (w przypadku typ AZ, ZF, odpowiednio): wykonanie w zastosowaniu w ścianie ogniowej

¹⁾ Instytut Materiałów Budowlanych, Konstrukcji Monolitycznych i Ochrony Przeciwpożarowej, MPA (Zakład Badania Materiałów) Braunschweig

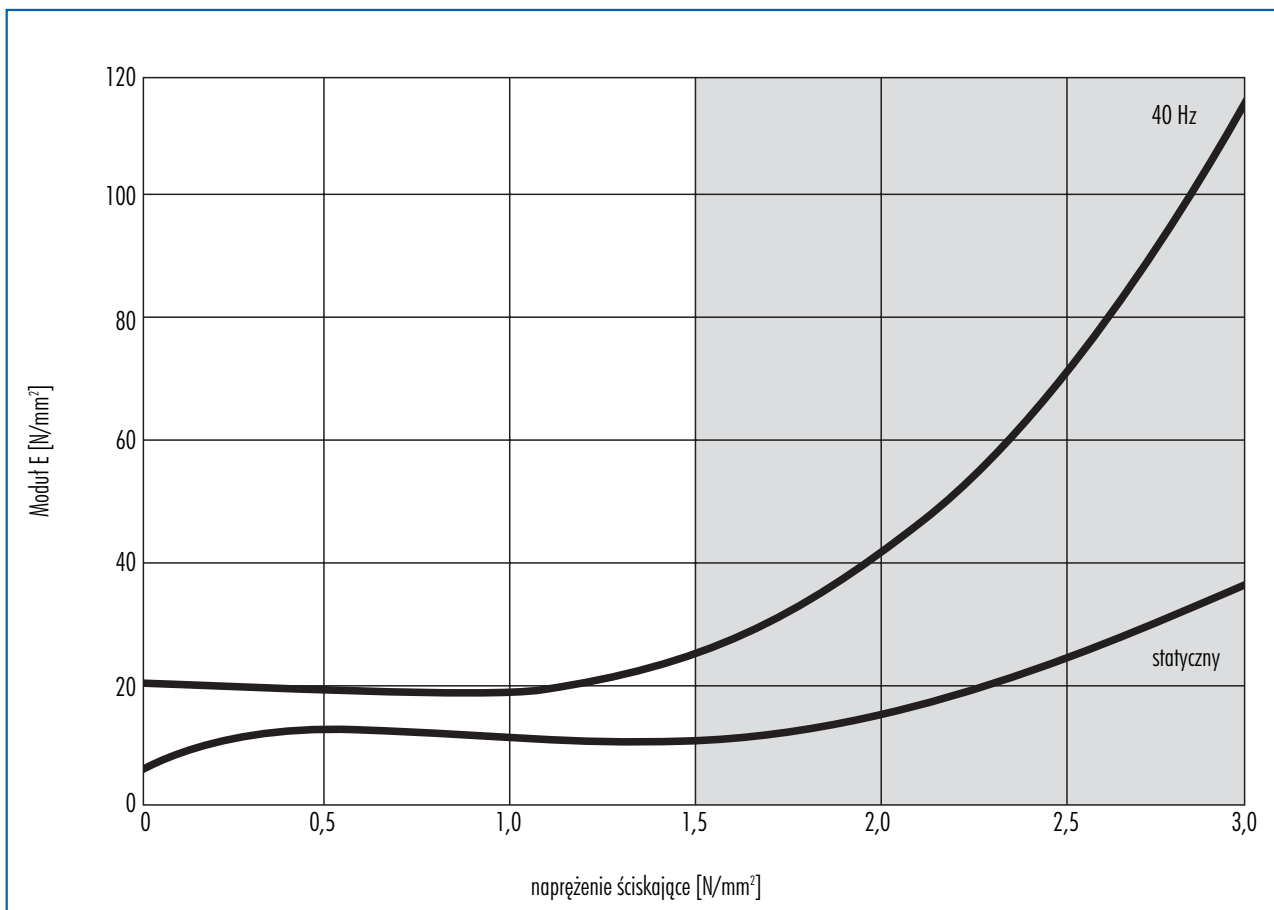
PODPORA ELASTOMEROWA PUR SCHÖCK S 910

Specyfikacja techniczna

Gęstość	910 kg/m ³	Moduł E (statyczny)	patrz wykres
Twardość shore-A	55	Przewodność cieplna	0,2 W/(m · K)
Współ. sprężystości poprzecznej	> 0,5 N/mm ²	Reagowanie na ogień	Klasa materiału budowlanego B 2

Materiał

wysokowartościowy poliuretan (PUR) o zamkniętych komórkach



Moduł E statyczny i dynamiczny w zależności od nacisku na podporę (wielkość próbki 190 x 110 x 15 mm)

Stopka redakcyjna

Wydawca: Schöck Bauteile GmbH
Jana Olbrachta 94
01-101 Warszawa
Telefon: 022 533 19 16
Telefax: 022 533 19 16

Data wydania: styczeń 2007

Copyright: © 2006, Schöck Bauteile GmbH
Treści tej broszury nie wolno bez pisemnego zezwolenia Schöck Bauteile GmbH przekazywać podmiotom trzecim nawet w skrócie. Wszystkie dane techniczne, rysunki itd. podlegają ustawie o ochronie praw autorskich.

Zastrzega się możliwość zmian

Data publikacji: styczeń 2007

Schöck Bauteile GmbH

Vimbucher Straße 2 • 76534 Baden-Baden • Niemcy

Adres magazynu: ul. Jana Olbrachta 94, • 01-102 Warszawa

telefon 0-22 / 533 19 16 • fax: 0-22 / 533 19 19

tel. kom.: 600 29 21 20 • 608 50 98 00 • 604 97 06 65

internet: www.schoeck.pl • e-mail: biuro@schock.pl