



## RAUPIANO LIGHT

SYSTEM NISKOSZUMOWEJ KANALIZACJI WEWNĘTRZNEJ  
INFORMACJA TECHNICZNA 444600 PL

---

Informacja techniczna System niskoszumowej kanalizacji wewnętrznej RAUPIANO LIGHT jest ważna od maja 2013.

Nasze aktualne informacje techniczne można pobrać ze strony internetowej [www.rehau.pl](http://www.rehau.pl).

Niniejszy dokument jest chroniony przez prawo autorskie. Powstałe w ten sposób prawa, w szczególności prawo do tłumaczenia, przedruku, pobierania rysunków, przesyłania drogą radiową, powielania na drodze fotomechanicznej lub podobnej, a także zapisywania danych w formie elektronicznej są zastrzeżone.

Wszystkie wymiary i masy są wartościami orientacyjnymi. Zastrzegamy sobie prawo do błędów i zmian technicznych.



# SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>Informacje i wskazówki dot. bezpieczeństwa</b>	<b>4</b>	5.15.	RAUPIANO LIGHT jako wewnętrzna kanalizacja deszczowa	17
<b>2</b>	<b>Opis systemu RAUPIANO LIGHT</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>Mocowanie</b>	<b>18</b>
2.1	Funkcja	5	6.1	Mocowanie pionów instalacyjnych	18
2.1.1	Budownictwo mieszkaniowe	5	6.2	Schemat mocowania pionów instalacyjnych	18
2.1.2	Obiekty wielokubaturowe	5	6.3	Schemat mocowania poziomów instalacyjnych	19
2.1.3	Kuchnie przemysłowe	5	6.4	Rury krótkie i kształtki	19
2.2	Zakres zastosowania	6	<b>7</b>	<b>Certyfikaty</b>	<b>20</b>
2.3	Budowa rury	6	<b>8</b>	<b>Odporność chemiczna</b>	<b>21</b>
2.4	Kształtki	7	<b>9</b>	<b>Przepustowość rur odpływowych</b>	<b>25</b>
2.5	Właściwości akustyczne	7	<b>10.</b>	<b>Normy, przepisy i wytyczne</b>	<b>27</b>
2.6	Elementy systemu	7			
2.7	Zalety średnicy nominalnej DN 90	8			
2.8	Dostawa i magazynowanie	8			
2.9	Znakowanie	8			
2.10.	Recykling	8			
2.11.	Gwarancja	8			
<b>3</b>	<b>Ochrona akustyczna</b>	<b>9</b>			
3.1	Wymogi dla ochrony akustycznej	9			
3.2	Informacje podstawowe	9			
3.3	Redukcja hałasu w systemie RAUPIANO LIGHT	10			
3.4	Badanie właściwości akustycznych na stanowisku badawczym	11			
3.5	Wyniki pomiaru	11			
<b>4</b>	<b>Projektowanie</b>	<b>12</b>			
4.1	Podstawy wymiarowania	12			
4.1.1	RAUPIANO LIGHT	12			
4.2	Czas montażu	12			
4.3	Przetarg	12			
4.3.1	RAUPIANO LIGHT	12			
<b>5</b>	<b>Montaż</b>	<b>13</b>			
5.1	Docinanie rur i ukosowanie krawędzi	13			
5.2	Łączenie kształtek i rur	13			
5.3	Wykorzystanie rur pozostałych po docinaniu	14			
5.4	Późniejszy montaż kształtek	14			
5.5	Podłączanie elementów odpływowych	14			
5.6	Podłączanie rur żeliwnych	15			
5.7	Elastyczne podłączenie do wentylatora dachowego	15			
5.8	Czyszczenie systemu rur kanalizacyjnych	15			
5.9	Zabezpieczająca przed działaniem sił wzdłużnych kłama łącząca	16			
5.10.	Układanie rur w szachtach instalacyjnych	16			
5.11.	Układanie rur w murach	16			
5.12.	Układanie rur w betonie	16			
5.13.	Układanie rur w sufitach podwieszanych	17			
5.14.	Przejścia przez stropy	17			

# 1 INFORMACJE I WSKAZÓWKI BEZPIECZEŃSTWA

## Wskazówki na temat niniejszej informacji technicznej

### Zakres obowiązywania

Niniejsza Informacja techniczna obowiązuje na terenie Polski.

### Struktura

Łatwe odnajdywanie żądanych informacji w niniejszej informacji technicznej zostało zapewnione przez przejrzysty sposób opracowania.

Na początku tego rozdziału znajduje się szczegółowy spis treści z kolejno następującymi tytułami i podanymi numerami stron.

### Piktogramy i logo



Wskazówka bezpieczeństwa



Wskazówka prawna



Informacja



Informacja w internecie



Korzyści dla użytkownika



Dla własnego bezpieczeństwa i prawidłowego stosowania prosimy sprawdzać w regularnych odstępach czasu, czy dostępna jest już nowa wersja posiadanej przez Państwa informacji technicznej.

Data wydania informacji technicznej podana jest zawsze na okładce.

Aktualną informację techniczną otrzymają Państwo w Biurze Handlowo-Technicznym REHAU, w hurtowniach specjalistycznych oraz w internecie w formie pliku do pobrania na stronie [www.rehau.pl](http://www.rehau.pl)



- Przed wykonaniem montażu, w celu zapewnienia bezpieczeństwa własnego i osób przebywających w otoczeniu, należy zapoznać się z poniżej przedstawionymi wskazówkami bezpieczeństwa i instrukcją montażu.

- Instrukcję obsługi należy zachować, by mieć ją zawsze do dyspozycji.

- W przypadku niezrozumienia lub wątpliwości dotyczących poszczególnych kroków montażowych, prosimy o kontakt z najbliższym Biurem Handlowo-Technicznym REHAU.

### Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Systemy niskosumowej kanalizacji wewnętrznej RAUPIANO LIGHT można instalować i eksploatować wyłącznie w sposób opisany w tej informacji technicznej. Każde inne zastosowanie jest niezgodne z przeznaczeniem i niedopuszczalne.



### Kwalifikacje osób montujących

- Montaż systemów REHAU należy powierzyć wyłącznie autoryzowanym i wykwalifikowanym monterom.
- Prace przy instalacjach lub przewodach elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez przeszkolony w tym zakresie i autoryzowany personel.

### Ogólne środki ostrożności

- Podczas instalacji rur należy przestrzegać powszechnie obowiązujących przepisów BHP.
- Miejsce pracy należy utrzymywać w czystości i wolne od przedmiotów utrudniających pracę.
- Należy zapewnić wystarczające oświetlenie miejsca pracy.
- Nie należy dopuszczać dzieci i zwierząt domowych, jak również osób nieupoważnionych do narzędzi i miejsc montażu. Dotyczy to w szczególności prac renowacyjnych wykonywanych w obszarach mieszkalnych.
- Należy stosować wyłącznie oryginalne komponenty REHAU przewidziane dla danego systemu rurowego. Używanie komponentów nienależących do systemu bądź narzędzi nie pochodzących z danego systemu instalacyjnego REHAU może prowadzić do wypadków lub innych zagrożeń.
- Nie przestrzeganie wskazówek bezpieczeństwa może prowadzić do szkód rzeczowych lub uszkodzeń ciała.

### Odzież robocza

- Należy nosić okulary ochronne, odpowiednią odzież ochronną, obuwie ochronne, kask, a w przypadku długich włosów siatkę na włosy.
- Z powodu niebezpieczeństwa zahaczenia się o części ruchome nie należy nosić obszernej odzieży lub ozdób.
- Podczas robót montażowych wykonywanych na wysokości należy nosić kask ochronny.

### Podczas montażu należy:

- Zapoznać się i przestrzegać instrukcji obsługi narzędzia REHAU używanego do montażu.
- Magazynować i obchodzić się z narzędziami tnącymi w taki sposób, aby nie powstawało zagrożenie zranienia.
- Podczas docinania rur zwrócić uwagę na bezpieczną odległość między ręką a narzędziem tnącym.
- Podczas cięcia nie sięgać ręką w strefę pracy narzędzia lub w strefę ruchomych części.
- Podczas prac konserwacyjnych, naprawczych, wymiany narzędzi oraz podczas zmiany miejsca montażu wyciągnąć wtyczkę sieciową narzędzia i zabezpieczyć narzędzie przed niezamierzonym włączeniem.



### Ochrona przeciwpożarowa

Należy przestrzegać właściwych przepisów przeciwpożarowych oraz obowiązujących przepisów budowlanych, w szczególności w przypadku:

- wykonywania przejść instalacyjnych przez stropy i ściany
- pomieszczeń o szczególnych/zaostrzonych wymogach dla ochrony przeciwpożarowej (przestrzegać krajowych przepisów przeciwpożarowych)
- Nie przestrzeganie wskazówek bezpieczeństwa może prowadzić do zagrożenia eksplozją lub pożarem oraz szkód osobowych ze skutkiem śmiertelnym.

## 2 OPIS SYSTEMU RAUPIANO LIGHT

### 2.1 Funkcja

RAUPIANO LIGHT jest uniwersalnym niskoszumowym systemem grawitacyjnej kanalizacji wewnętrznej wg PN-EN 12056 i DIN 1986-100. Jest on stosowany od domu jednorodzinnego po budynki hotelowe, handlowe, przemysłowe itp. jako uniwersalny system kanalizacyjny. System RAUPIANO LIGHT jest kompatybilny z systemem RAUPIANO PLUS.

System RAUPIANO LIGHT jest dostępny w zakresie średnic od DN 40 do DN 160. Ofertę uzupełnia bogaty program kształtek i obejm.

Cechy charakterystyczne systemu:



- Atrakcyjny wygląd świadczący o wysokiej jakości
- Doskonała izolacja akustyczna
  - Specjalna opatentowana przez REHAU technika mocowania redukująca dźwięki spowodowane drganiami ciał stałych
  - Tłumiący dźwięki materiał rur i kształtek
  - Podwyższenie redukcji dźwięków spowodowanych drganiami powietrza poprzez miejscowe pogrubienie ścianki kolana w obrębie zgięcia
- Optymalna gładkość odpornej na ścieranie warstwy wewnętrznej, redukująca ryzyko zatkania
- Doskonała odporność na uderzenia w niskich temperaturach, odporność na pęknięcia do -10 °C
- Wysoka odporność na promieniowanie UV, możliwe składowanie na zewnątrz do 2 lat
- Wysoka odporność na uderzenia - wytrzymałość w warunkach transportu, magazynowania i na budowie

### 2.1.1 Budownictwo mieszkaniowe

RAUPIANO LIGHT jest uniwersalnym systemem kanalizacji grawitacyjnej wg PN-EN 12056 stosowanym w budownictwie wielopiętrowym jako standardowy system kanalizacji bez specjalnych wymagań ochrony akustycznej, jak również z podwyższonymi kryteriami dotyczącymi ochrony akustycznej (wytyczna VDI 4100).

o zastosowania np. w:

- domach jednorodzinnych
- budynkach wielorodzinnych
- osiedlach mieszkaniowych

### 2.1.2 Obiekty wielokubaturowe

RAUPIANO LIGHT może być również montowany w obiektach o zwiększonych wymaganiach ochrony akustycznej (wytyczna VDI 4100).

Dzięki swym właściwościom tłumienia dźwięków RAUPIANO LIGHT nadaje się szczególnie do:

- hoteli
- budynków biurowych
- szpitali.

RAUPIANO LIGHT wychodzi naprzeciw rosnącym potrzebom ludzi w zakresie ciszy i odpoczynku, zapewniając wysoki komfort mieszkalny.

Wymiary rur wg PN-EN 1451 zapewniają bezproblemowe połączenie bez użycia specjalnych złączek przejściowych z rurami HT wg PN-EN 1451 lub z rurami kanalizacji zewnętrznej wg PN-EN 1401 (dot. rur o tej samej szerokości znamionowej).

### 2.1.3 Kuchnie przemysłowe

System RAUPIANO LIGHT może być stosowany w kuchniach przemysłowych jako wewnętrzne przewody zbiorcze do odprowadzania ścieków zawierających tłuszcz aż do odtłuszczacza.

W przypadku oddalonych odtłuszczaczy może być potrzebne ogrzewanie towarzyszące instalacji rurowej. Zapobiega ono przedwczesnemu osadzeniu się tłuszczu. Temperatura ogrzewania towarzyszącego dla rur z tworzyw sztucznych nie może przekraczać 45 °C.

## 2.2 Zakres zastosowania



Rys. 2-1 Rury i kształtki RAUPIANO LIGHT

System kanalizacji wewnętrznej niskosumowej RAUPIANO LIGHT został stworzony z myślą o grawitacyjnych instalacjach kanalizacyjnych zgodnie z PN-EN 12056 wewnątrz budynków i dopuszczony przez Instytut Techniki Budowlanej ITB.

Rury, kształtki i elementy uszczelniające można stosować do temp. 95 °C (krótkotrwałe narażenie). Są one przeznaczone do odprowadzania ścieków agresywnych chemicznie o wartości pH od 2 (kwaśny) do 12 (zasadowy). Charakterystyka ogniowa odpowiada klasie palności B2 normalnie palny zgodnie z DIN 4102.

Połączenia rur zachowują szczelność do wartości wewnętrznego nadciśnienia wody 1 bar (10 m słup wody).

Rur i kształtek nie wolno stosować do:

- przewodów o obciążeniu ciągłym powyżej 90 °C (obciążenie krótkotrwałe 95 °C)
- przewodów, którymi odprowadzane są ścieki zawierające benzynę lub benzen
- przewodów układanych w ziemi
- przewodów układanych na powietrzu



W przypadku wywiewek dachowych stosować rury długotrwałe odporne na promieniowanie UV.



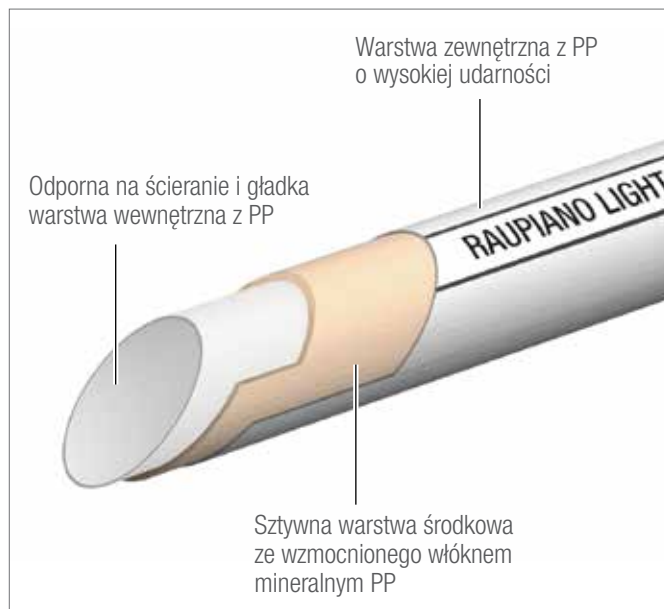
Podczas instalacji przewodów kanalizacyjnych należy przestrzegać wszystkich krajowych przepisów w zakresie układania, instalacji oraz przepisów BHP i wskazówek zawartych w niniejszej Informacji technicznej.

Zakresy stosowania niewymienione w niniejszej Informacji technicznej (zastosowania specjalne) wymagają konsultacji z Działem Technicznym REHAU. Prosimy o kontakt z Biurem Handlowo-Technicznym REHAU.

## 2.3 Budowa rury

Nowoczesne systemy rurowe charakteryzują się obecnie wielowarstwową budową, uzyskując właściwości odpowiadające stawianym im wymaganiom.

Ścianki RAUPIANO LIGHT mają budowę trójwarstwową, odpowiadającą nowoczesnym zasadom konstrukcyjnym. Każdej warstwie jest przypisana poważna rola w realizacji funkcji niezawodnego systemu rurowego. Budowa wielowarstwowa wpływa na podwyższenie sztywności obwodowej. System charakteryzuje się zoptymalizowanymi właściwościami technicznymi.



Rys. 2-2 Budowa rury RAUPIANO LIGHT



- RAUPIANO LIGHT – wytrzymały w transporcie, magazynowaniu i na budowie
- Odporność na pękanie do -10°C
- Możliwość magazynowania na wolnym powietrzu do 2 lat
- Optymalne właściwości hydrauliczne. Skuteczne zapobieganie osadom i inkrustacji.
- Najlepszy w ochronie akustycznej

Te dobre właściwości są uzyskiwane poprzez trójwarstwową budowę rury i specjalne dopasowanie każdej warstwy do odpowiednich wymagań:

- Wysoka sztywność obwodowa
- Podwyższona odporność na promieniowanie UV
- Odporna na zdzieranie i gładka warstwa wewnętrzna
- Bardzo sztywna warstwa środkowa z PP wzmocnionego włóknem mineralnym

## 2.4 Kształtki

W obszarze zmiany kierunku powstaje ryzyko, że przy dużych objętościach przepływu system rurowy będzie narażony na drgania. Może mieć to negatywny wpływ na właściwości tłumienia dźwięków.

Aby zminimalizować ten efekt i przeciwdziałać jego negatywnym skutkom, miejsca najbardziej narażone, czyli kolana o szerokości znamionowej DN 90 do DN 125, zostały zoptymalizowane wagowo. Zapewniło to stabilizację funkcji dźwiękochłonnej i tym samym jeszcze wyższe tłumienie dźwięków w obszarze uderzania.



Rys. 2-3 Kolano RAUPIANO LIGHT ze wzmocnionym obszarem zgięcia

## 2.5 Właściwości akustyczne

System niskoszumowej kanalizacji wewnętrznej RAUPIANO LIGHT gwarantuje jakość, spokój i komfort mieszkania w budynkach. Badania przeprowadzone przez uznany Instytut Fizyki Budowlanej w Stuttgarcie oraz potwierdzone opinią Zakładu Akustyki Instytutu Techniki Budowlanej wykazały w praktyce, że natężenie hałasu osiąganego przez system RAUPIANO LIGHT leży nawet poniżej najbardziej rygorystycznych wymogów normy europejskiej VDI-4100.



- Doskonała izolacja akustyczna
- Optymalne właściwości hydrauliczne dzięki bardzo gładkiej i śliskiej warstwie wewnętrznej
- Podwyższona funkcjonalność układania dzięki wytrzymałej warstwie zewnętrznej
- Bezpieczeństwo podczas układania przy niskich temperaturach
- Łatwy i prosty montaż
  - Połączenia kielichowe
  - Fabrycznie zamontowany pierścień uszczelniający
  - Przycinanie z użyciem standardowych obcinaków do rur lub piły z drobnymi zębami
- Kompletny asortyment rur i kształtek
- Kompatybilność z systemem HT-PP wg PN-EN 1451, połączenie z tradycyjnymi rurami HT i kanalizacji zewnętrznej nie wymaga stosowania złączek przejściowych
- Atrakcyjny wygląd
- Biały kolor
- Przyjazny dla środowiska z uwagi na możliwość recyklingu

## 2.6 Elementy systemu

### Rury i kształtki

- Wykonane ze wzmocnionego włókna mineralnym RAU-PP
- Kolor biały (zbliżony do RAL 9003)
- Średnice znamionowe DN 40, 50, 75, 90, 110, 125, 160
- Długości od 150 mm do 3000 mm
- kompletny program kształtek
  - Kolanka od 15° do 87° (DN 90 do DN 125 z pogrubioną ścianką)
  - Trójniki pojedyncze
  - Czwórniki
  - Czwórniki narożnikowe
  - Trójniki równoległe
  - Inne kształtki specjalne

### Elementy uszczelniające

Rury i kształtki wyposażone są fabrycznie w uszczelkę wargową zgodnie z PN-EN 681-1.

Twardość: 60 ±5 Shore A

Materiał: kauczuk butadienowo-styrenowy (SBR)

### Elementy mocujące



Rys. 2-4 Opatentowany uchwyt tłumiący

- Uchwyt tłumiący składający się z obejmą mocującą i podtrzymującą
- Obejma ustalająca/zabezpieczająca
- Obejma prowadząca

### Ochrona przeciwpożarowa



Charakterystyka ogniowa odpowiada klasie palności B2 zgodnie z DIN 4102. Należy przestrzegać krajowych przepisów przeciwpożarowych i obowiązujących przepisów budowlanych.

Należy stosować opaski ognioochronne Hilti CP 648 do wykonania przejść instalacyjnych. Należy przestrzegać wytycznych producenta dotyczących m. in. montażu.



## 2.7 Zalety średnicy nominalnej DN 90



Rys. 2-5 Ulepszony pod względem hydraulicznym trójnik DN 90 z promieniem wewnętrznym

System niskosumowej kanalizacji wewnętrznej RAUPIANO LIGHT został uzupełniony o średnicę nominalną DN 90. Przewody kanalizacyjne o średnicy nominalnej DN 90 można stosować w instalacjach przyłączeniowych, pionach instalacyjnych i instalacjach zbiorczych zgodnie z normą PN EN 12056. Zapewnia to zdolność samooczyszczania się całościowego systemu przewodów przy zastosowaniu wodooszczędnych instalacji klozetowych ze spluczką o pojemności od 4 do 6 l.

Umożliwia to wykonanie kompletnej instalacji kanalizacyjnej (łącznie z przewodami zbiorczymi zamontowanymi w piwnicy) w budynkach obejmujących maks. 3 jednostki mieszkaniowe przy użyciu tylko dwóch średnic nominalnych - DN 90 i DN 50. Średnica nominalna DN 90 pozwala na wykonanie zajmującej niewiele miejsca instalacji kanalizacyjnej, zwłaszcza w szachcie instalacyjnym oraz w przypadku instalacji naściennej.

Trójniki DN 90/90/87° i DN 110/110/87° posiadają promień wewnętrzny/otworu?? zwiększając w ten sposób wydajność hydrauliczną kompletnego systemu. Przy zastosowaniu tych trójników pion instalacyjny wytrzymało większe obciążenia lub można go zaprojektować jako mniejszy (patrz tabele 11 i 12 normy PN EN 12056-2), ponieważ w przeciwieństwie do trójników z ostrymi brzegami można uniknąć wykonania zamknięcia hydraulicznego pionu w obszarze wprowadzania.

## 2.8 Dostawa i magazynowanie

### Dostawa

- Rury do 500 mm długości i kształtki dostarczane są w kartonach.
- Rury powyżej 1000 mm długości dostarczane są w ramach drewnianych

### Transport

Ze względu na trójwarstwową budowę oraz odporną na udarność i uderzenia warstwę zewnętrzną system RAUPIANO LIGHT dobrze znosi obciążenia powstające w trakcie transportu oraz wynikające z warunków budowlanych. Należy zwrócić uwagę na to, aby rury leżały na podłożu na całej długości.

### Magazynowanie

- Podczas transportu i magazynowania kartony chronić przed wilgocią.
- Dzięki odporności na promieniowanie UV RAUPIANO LIGHT wraz z elementami uszczelniającymi może być składowany na wolnym powietrzu do 2 lat (Europa Środkowa).

### Zalecamy:

- Rury i kształtki RAUPIANO LIGHT chronić przed bezpośrednim nasłonecznieniem i zabrudzeniem
  - w kartonie,
  - poprzez zakrycie plandeką (zapewnić przewiew).
- Ramy drewniane układać w stopy do maks. 4 poziomów.
- Upewnić się, że ramy drewniane spoczywają dokładnie nad sobą.
- Rury magazynować w taki sposób, aby kielichy i końce rur leżały swobodnie i nie doszło do ich odkształcenia.

## 2.9 Znakowanie

Na rurach i kształtkach podane są następujące oznaczenia:

- znak producenta
- numer aprobaty technicznej
- znak jakości
- znak Eiskristall (PN-EN 1451/1411)
- średnica (DN)
- rok produkcji
- zakład produkcyjny
- materiał
- wartość kąta (w przypadku kolanek i rozgałęźników)

## 2.10 Recykling

Rury i kształtki RAUPIANO LIGHT nadają się w 100 % do powtórnego przetworzenia.

## 2.11 Gwarancja

System niskosumowej kanalizacji wewnętrznej RAUPIANO LIGHT jest objęty gwarancją w ramach obowiązujących przepisów.



# 3 OCHRONA AKUSTYCZNA

## 3.1 Wymogi dla ochrony akustycznej



Należy przestrzegać krajowych przepisów w zakresie ochrony akustycznej.

Ze względu na brak odpowiednich przepisów w Polsce, aby móc ocenić izolacyjność akustyczną RAUPIANO LIGHT opisano poniżej wymogi dla ochrony akustycznej obowiązujące w Niemczech:

W zakresie ochrony akustycznej w budynkach mieszkalnych obowiązują w chwili obecnej dwie ważne normy:

- DIN 4109 (Ochrona akustyczna w budownictwie wielokondygnacyjnym. Wymogi i potwierdzenia. Wydanie listopad 1989)
- Wytyczna VDI 4100 (Ochrona akustyczna mieszkań. Kryteria dla projektowania i oceny. Wydanie wrzesień 1994)

### DIN 4109

Instalacje kanalizacyjne w budynkach należy projektować z uwzględnieniem normy DIN 4109. Norma DIN 4109 definiuje wymogi dla pomieszczeń w obcym obszarze mieszkalnym, w których musi być zapewniona ochrona.

Dotyczy to:

- sypialni
- pomieszczeń mieszkalnych
- pomieszczeń dydaktycznych
- pomieszczeń przeznaczonych do pracy (biura, gabinety, sale konferencyjne)

W odniesieniu do własnego obszaru mieszkalnego wymogi nie zostały określone. Dla instalacji wodnych (instalacje wodociągowe i kanalizacyjne łącznie) dopuszcza się maks. 30 dB(A).

Wymogi zawarte w tej normie zostały określone w celu zapewnienia ochrony ludzi w pomieszczeniach mieszkalnych przed uciążliwościami spowodowanymi przenoszeniem dźwięków. Wymagany jest poziom ochrony akustycznej zapewniający ochronę przed zagrożeniami dla zdrowia, powodowanymi przez hałas.



Norma DIN 4109 określa w rozumieniu publiczno-prawnym wymogi minimalne, została wprowadzona przez organy nadzoru budowlanego i ma tym samym moc wiążącą. Wymogi bazujące na tej normie nie są jednak już zgodne z duchem czasu.

### Wytyczna VDI 4100

Wytyczna VDI 4100 określa zaostrzone wymogi dla ochrony akustycznej. Definiuje trzy stopnie ochrony akustycznej i wprowadza rozróżnienie na mieszkania w domach wielorodzinnych, domach bliźniaczych i szeregowych. W przeciwieństwie do normy DIN 4109 uwzględnia również własny obszar mieszkalny (instalacje wodociągowe i kanalizacyjne łącznie (patrz tab. 3-1)).



VDI 4100 nie jest prawnie wiążąca, jednak zawiera wytyczne i cieszy się dużą popularnością nie tylko wśród specjalistów. Stąd indywidualne regulacje umowne o charakterze prywatno-prawnym mogą opierać się na poniższych zaostrzonych wytycznych.

Stopień ochrony akustycz.	Mieszkania w domach wielorodzinnych	Mieszkania w domach bliźniaczych i szeregowych	Własny obszar mieszkalny
I	30 dB(A) (wg DIN 4109)	30 dB(A) (wg DIN 4109)	30 dB(A)
II	30 dB(A)	25 dB(A)	30 dB(A)
III	25 dB(A)	20 dB(A)	30 dB(A)

Tab. 3-1 Wymogi dla ochrony akustycznej zgodnie z VDI 4100

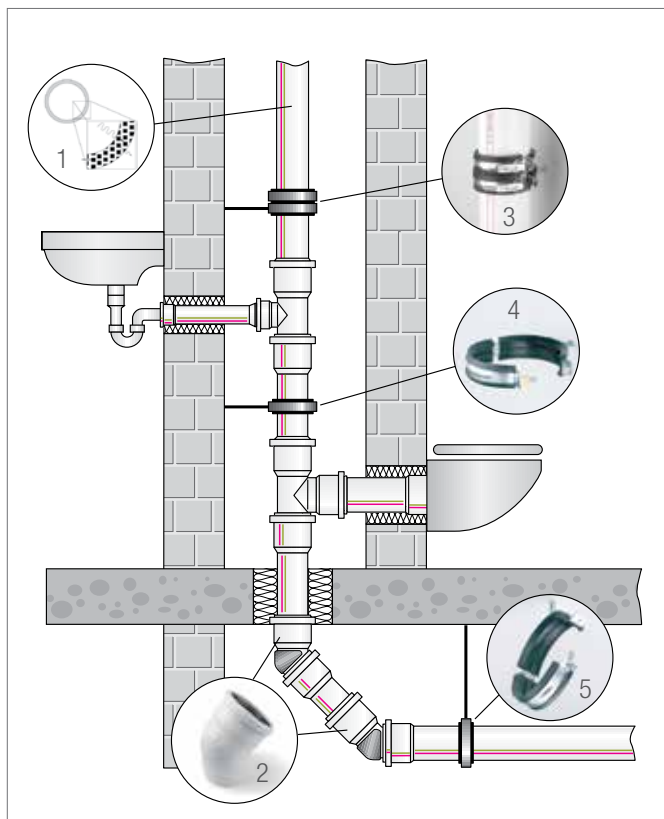
## 3.2 Informacje podstawowe

We wszystkich obszarach budownictwa wielokondygnacyjnego, w szczególności podczas budowy domów wielorodzinnych, szpitali i domów opieki, ochrona akustyczna odgrywa coraz bardziej znaczącą rolę. Jednym z ważniejszych źródeł dźwięków w budynkach są urządzenia sanitarne i rury kanalizacyjne.

Typowymi źródłami dźwięków są:

- armatura
- napełnianie
- ściekanie
- napływanie
- uderzenie

Znaczny wkład w powstawanie przeszkadzających dźwięków wnosi nieodpowiedni system kanalizacyjny, jak również rodzaj mocowania. W tym przypadku pomaga sprawdzony, uniwersalny system niskoszumowej kanalizacji wewnętrznej RAUPIANO LIGHT.



Rys. 3-1 Tłumienie dźwięków

Redukcja dźwięków przenoszonych przez drgania powietrza

- 1 specjalny materiał rur i kształtek
- 2 optymalizacja masy w obszarze zgięcia kształtek

Redukcja dźwięków przenoszonych przez drgania ciał stałych

- 3 opatentowany uchwyt tłumiący
- 4 zoptymalizowana obejma prowadząca
- 5 obejma ustalająca z wkładką elastomerową

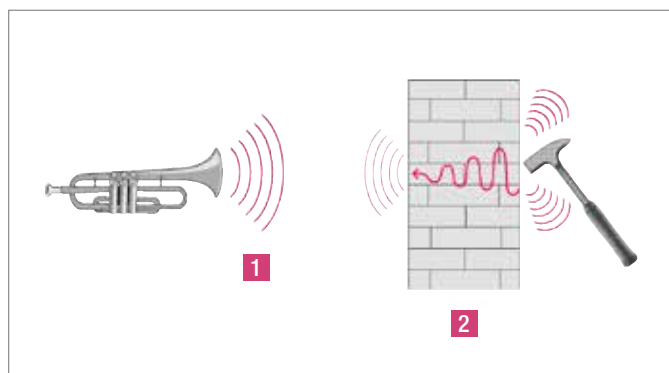
W zależności od czynnika przenoszącego drgania wyróżnia się dźwięki przenoszone przez drgania powietrza i ciał stałych.

### Dźwięki przenoszone przez drgania powietrza

Dźwięk powietrzny występuje wówczas, gdy dźwięki pochodzące ze źródła hałasu przenoszone są do człowieka bezpośrednio przez powietrze.

### Dźwięki przenoszone przez drgania ciał stałych

W przypadku drgań ciał stałych przenoszenie dźwięku odbywa się w pierwszej kolejności przez ciała stałe, które wprawiane są w drgania przekazywane następnie do człowieka w postaci drgania powietrza.



Rys. 3-2 Dźwięki przenoszone przez drgania powietrza i ciał stałych

- 1 drgania powietrza
- 2 drgania ciał stałych

### 3.3 Redukcja hałasu w systemie RAUPIANO LIGHT

W systemie kanalizacyjnym występują zarówno dźwięki powodowane przez drgania powietrza, jak i ciał stałych. Ścianka rury przewodu kanalizacyjnego wprawiana jest w drgania przez przepływające ścieki. Rodzaj i intensywność tych drgań zależy od różnych czynników, takich jak ciężar rury, materiał, z jakiego rura jest wykonana oraz od jej wewnętrznej zdolności tłumienia drgań.

Dźwięki przenoszone są w postaci drgań powietrza bezpośrednio przez rurę oraz w postaci drgań ciał stałych poprzez mocowania rury do konstrukcji. Podczas opracowywania systemu niskoszumowej kanalizacji wewnętrznej należy uwzględnić obydwa te rodzaje rozprzestrzeniania się dźwięku.

#### Izolacja drgań powietrza

Redukcja drgań powietrza w systemie RAUPIANO LIGHT następuje poprzez zastosowanie specjalnych materiałów, wypełniaczy izolujących akustycznie oraz zwiększenie ciężaru systemu. Optymalizacja masy kolan o średnicy znamionowej DN 90 do DN 125 zapewnia dodatkowo izolację akustyczną w obszarze zgięcia.

#### Izolacja drgań ciał stałych

Redukcja drgań ciał stałych w systemie RAUPIANO LIGHT następuje poprzez zastosowanie specjalnych obejm:

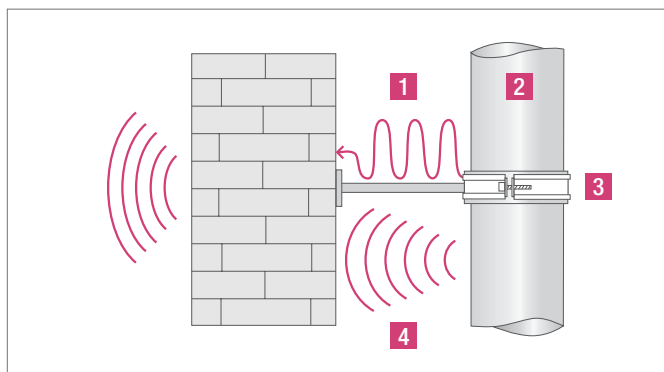
- obejma podtrzymująca nieznacznie sprężona z rurą stanowi połączenie rury ze ścianą.

- obejma mocująca bez sprężenia stałego z obejmą podtrzymującą utrzymuje rurę w pozycji.

Mechaniczne odsprężenie rury oraz mocowanie do ściany zapobiegają w znaczącym stopniu przenoszeniu drgań ciał stałych (patrz rozdział 9, str. 22).

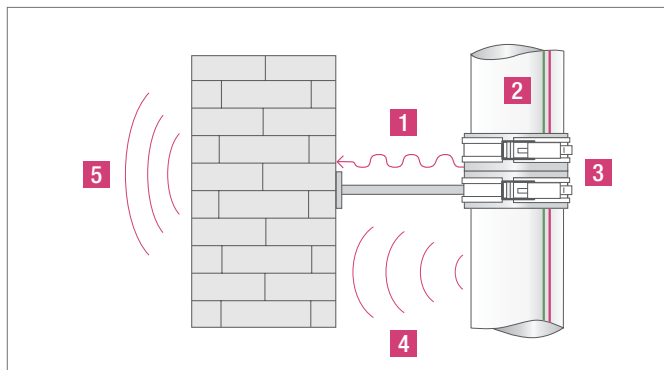
Mostki akustyczne zmniejszają skuteczność izolacji dźwiękowej każdego systemu ochrony akustycznej. Z tego względu należy:

- unikać bezpośredniego kontaktu rury ze ścianą
- unikać powstawaniu mostków akustycznych podczas wykonywania kolejnych prac instalacyjnych
- stosować tylko mocowania RAUPIANO LIGHT.



Rys. 3-3 Rozprzestrzenianie się dźwięków w systemach kanalizacyjnych

- 1 drgania ciał stałych
- 2 rura HT-PP
- 3 standardowa technika mocowania (uchwyt rury z wkładką gumową lub bez)
- 4 drgania powietrza



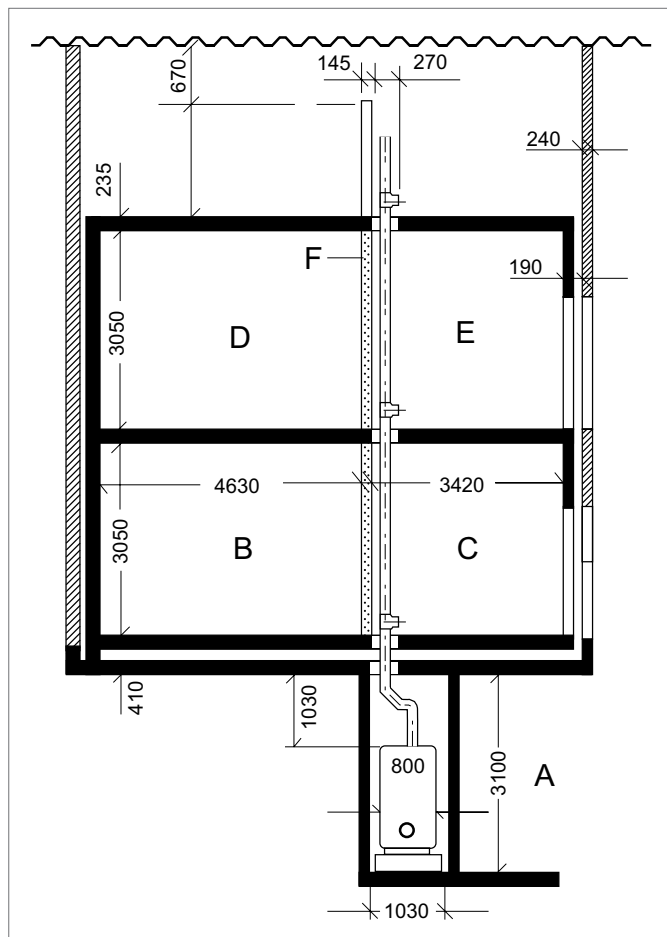
Rys. 3-4 Izolacja akustyczna RAUPIANO LIGHT

- 1 zredukowane drgania ciał stałych
- 2 rura RAUPIANO LIGHT z wypełniaczami pochłaniającymi dźwięki
- 3 mocowanie RAUPIANO LIGHT, opatentowany uchwyt tłumiący
- 4 zredukowane drgania powietrza
- 5 izolacja akustyczna zgodnie z VDI 4100

### 3.4 Badanie właściwości akustycznych na stanowisku badawczym

W celu określenia skuteczności izolacji dźwiękowej, system kanalizacji wewnętrznej RAUPIANO LIGHT został przebadany przez uznany Instytut Fizyki Budowlanej w Stuttgarcie (Frauenhofer-Institut für Bauphysik - IBP) według PN-EN 14366 „Pomiar drgań akustycznych w instalacjach kanalizacji wewnętrznej w warunkach laboratoryjnych”. Zgodność niniejszych badań z polską normą została potwierdzona przez Zakład Akustyki ITB w Warszawie. W znormalizowanej konstrukcji z systemem kanalizacyjnym odwziewiającą warunki rzeczywiste przeprowadzone zostały badania akustyczne. Badania opierały się na różnym natężeniu przepływu, odpowiadającemu w praktyce wieloosobowemu gospodarstwu domowemu. Stwierdzono, że poziom natężenia hałasu jest niższy niż 30 dB(A) uznawane zgodnie z DIN 4109 za minimalny standard.

Rys. 3-5 przedstawia stanowisko badawcze w Instytucie Fizyki Budowlanej. Natężenie przepływu w systemie wynosiło 1,0, 2,0 i 4,0 l/s (4 l/s odpowiadają jednoczesnemu uruchomieniu dwóch 6 litrowych zbiorników WC). Wyniki próby pokazują znacząco mniejszy poziom ciśnienia akustycznego za ścianą (ciężar powierzchniowy 220 kg/m<sup>2</sup>, grubość otynkowanej ściany 115 mm) w porównaniu z tradycyjnymi rurami HT-PP. Ściana odpowiada zgodnie z DIN 4109 najlżejszej ścianie jednowarstwowej, do której mogą być mocowane przewody kanalizacyjne. Jeżeli do instalacji wykorzystywane są cięższe ściany, zmniejszenie poziomu ciśnienia akustycznego jest jeszcze większe.

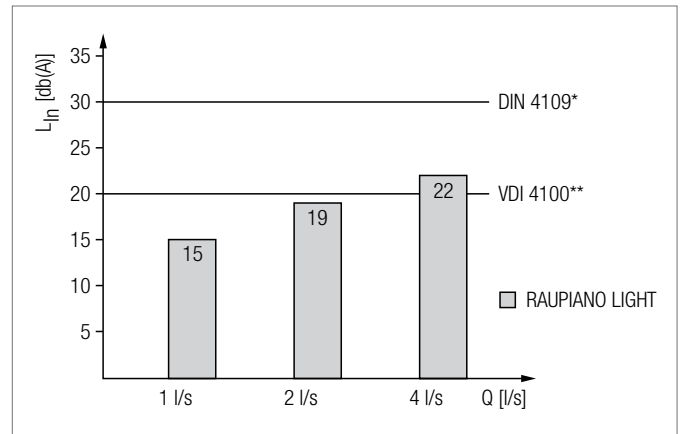


Rys. 3-5 Stanowisko badawcze Instytutu Fizyki Budowlanej (wszystkie wymiary w mm)

- A piwnica
- B niski parter z tyłu
- C niski parter z przodu
- D parter z tyłu
- E parter z przodu
- F ściana szachtu instalacyjnego (ciężar powierzchniowy 220 kg/m<sup>2</sup>)

### 3.5 Wyniki pomiaru

Wyniki pomiaru potwierdzają doskonale właściwości dźwiękoizolacyjne systemu RAUPIANO LIGHT.



Rys. 3-6 Wyniki pomiaru z uchwytem tłumiącym na niskim parterze za ścianą szachtu instalacyjnego (źródło: Instytut Fizyki Budowlanej, Stuttgart, sprawozdanie z badania P-BA 6/2006)

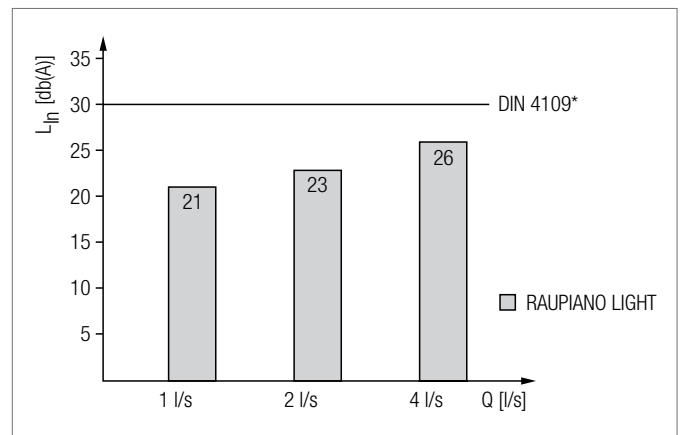
L<sub>in</sub> poziom hałasu

Q natężenie przepływu

\*) wymogi max zgodnie z VDI 4109 (ochrona akustyczna w budynkach wielokondygnacyjnych, instalacje wodociągowe i kanalizacyjne łącznie)

\*\*) wymogi max zgodnie z VDI 4100 (stopień ochrony akustycznej III/mieszkania w domach bliźniaczych i szeregowych, instalacje wodociągowe i kanalizacyjne łącznie)

Jeśli nie występują podwyższone wymagania dot. ochrony akustycznej, można zrezygnować z uchwyty tłumiącego. Przy zastosowaniu obejm standardowych (np. BIFIX 1301) RAUPIANO LIGHT wykazuje właściwości izolacji akustycznej przewyższające wymogi DIN 4109. Właściwości tłumiące systemu zapewniają wysoką izolację dźwiękową także w domu jednorodzinnym.



Rys. 3-7 Wyniki pomiaru ze standardową techniką mocowania na niskim parterze za ścianą szachtu instalacyjnego (źródło: Instytut Fizyki Budowlanej, Stuttgart, sprawozdanie z badania P-BA 176/2006)

L<sub>in</sub> poziom hałasu

Q natężenie przepływu

\*) wymogi max zgodnie z VDI 4109 (ochrona akustyczna w budynkach wielokondygnacyjnych, instalacje wodociągowe i kanalizacyjne łącznie)

# 4 PROJEKTOWANIE

## 4.1 Podstawy wymiarowania

Celem jest zapewnienie zgodnej z przeznaczeniem funkcjonalności systemu RAUPIANO LIGHT, tzn.

- zapobieganie powstawaniu cofki w instalacji
- zapewnienie wentylacji instalacji kanalizacyjnej
- niestosowanie większych średnic znamionowych niż wyliczone
- bezszumowe spływanie ścieków
- zapobieganie fermentacji beztlenowej
- bezpieczne odprowadzanie emisji gazu przez główny system wentylacji

Zgodne z normą PN-EN 12056 rozplanowanie zapewnia program projektowy REHAU Instal.

### 4.1.1 RAUPIANO LIGHT

Dla projektowania i układania RAUPIANO LIGHT istotne są następujące normy:

- PN-EN 12056 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków

## 4.2 Czas montażu

Podany poniżej czas montażu obejmuje:

- sprawdzenie i przygotowanie planów/projektów i materiałów na budowie
- odczytanie projektów
- obmiar robót
- przygotowanie do wmontowania i montaż rur i kształtek
- wykonanie połączenia

Czas pracy jest podany w minutach i dotyczy jednej osoby. Wskazania są oparte na czasie montażu niskoszumowych rur kanalizacyjnych z połączeniem kielichowym według danych Innung Spengler, Sanitär- und Heizungstechnik, Monachium.

	Rura (mb)	Kształka szt.	Mocowanie szt.
DN 40	15	5	7
DN 50	15	5	7
DN 75	19	7	7
DN 110	22	9	7
DN 125	26	12	7
DN 160	33	14	12

Tab. 4-1 Czas pracy w minutach, źródło: Czas montażu instalacji sanitarnych według Innung Spengler Sanitär- und Heizungs-technik Monachium, wydanie 6, całkowicie zmienione i rozszerzone 2005

## 4.3 Przetarg

### 4.3.1 RAUPIANO LIGHT

System kanalizacji wewnętrznej, składający się z odpornych na gorącą wodę, niskoszumowych rur RAUPIANO LIGHT i kształtek DN 40 do DN 160 z kielichem z PP wzmocnionego mineralnie, jak również akcesoriów do układania przewodów kanalizacyjnych w budynkach wg PN-EN 12056. Wymiary odpowiadają PN-EN 1451-1. Właściwości izolacji akustycznej systemu są potwierdzone raportem z badań nr P-BA 224/2012 (z uchwytem tłumiącym) względnie P-BA 225/2012 (z obejmą standardową BIFIX 1301) Instytutu Fizyki Budowlanej (Fraunhofer-Institut für Bauphysik) w Stuttgarcie.

#### Normy

PN-EN 12056:

Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków;

Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania

Część 2: Kanalizacja sanitarna. Projektowanie układu i obliczenia

Część 3: Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia

Część 4: Pompownie ścieków. Projektowanie układu i obliczenia

Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji

PN-EN 1451-1:

Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli - Polipropylen (PP) - Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

#### Dopuszczenia

Dopuszczenie Instytutu Techniki Budowlanej. AT-15-7407/2013.

Oprócz stałej kontroli wewnętrznej przeprowadzany jest nadzór techniczny niezależny od producenta - kontrola jakości produktu przez Süddeutsche Kunststoff-Zentrum w Würzburgu.

Rury i kształtki posiadają znak jakości niezależnego od producenta nadzoru technicznego.

#### Układanie

Wg wytycznych układania zawartych w tej informacji technicznej przestrzegając wymogów PN-EN 12056 i DIN 4109.

#### Zapewnianie jakości

Firma REHAU posiada certyfikaty wg DIN ISO 9001 m.in. w zakresie techniki instalacyjnej, grzewczej i sanitarnej. Dotyczy to zarówno produkcji, jak również działów technicznych i handlowych.

# 5 MONTAŻ

## 5.1 Docinanie rur i ukosowanie krawędzi



Nie wolno docinać kształtek.

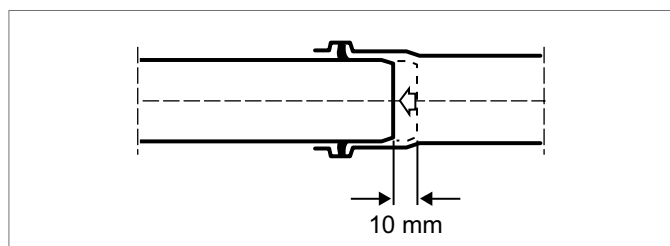
1. Jeżeli jest to konieczne, rury należy docinać przy użyciu standardowych obcinaków do rur lub piły o drobnych zębach.
2. Cięcia wykonywać pod kątem 90° do osi rury.
3. Przy łączeniu z kołnierzami końcówki rur fazować za pomocą frezarki lub pilnika zdzieraka pod kątem ok. 15°.
4. Usunąć zadziory i załamać krawędzie po cięciu.



W niższych temperaturach RAU-PP (wzmocniony) staje się, tak jak każdy inny materiał, kruchy, a tym samym bardziej wrażliwy na uderzenia.

## 5.2 Łączenie kształtek i rur

1. Pierścienie uszczelniające, wewnątrz kołnierzy i końce rur oczyścić z zabrudzeń.
2. Koniec rury pokryć środkiem ślizgowym i wsunąć do oporu w kołnierz.
3. W tej pozycji wsunięty koniec rury zaznaczyć przy krawędzi kielicha za pomocą ołówka, pisaka itp.
4. W przypadku dłuższych rur (> 500 mm) koniec rury wysunąć z kołnierza o 10 mm w celu stworzenia szczeliny dylatacyjnej.
5. W przypadku krótszych rur ( $\leq$  500 mm) i kształtek koniec rury wsunąć całkowicie w kołnierz.

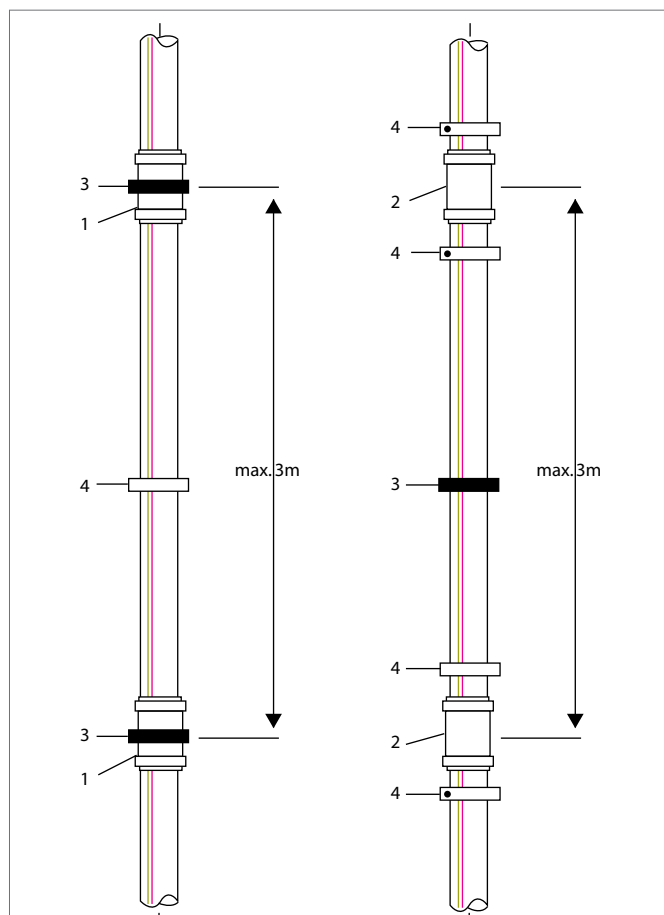


Rys. 5-1 Wykonywanie szczelin dylatacyjnych przez wysunięcie końców rur



Wysunięcie końców rur z kołnierzy kompensuje zmiany długości rur w kołnierzach spowodowane wahaniami temperatury.

Każdy kołnierz RAUPIANO LIGHT może w ten sposób kompensować zmiany długości rury kanalizacyjnej o dł. do 3 m (średni współczynnik rozszerzalności liniowej zgodnie z DIN 53752 wynosi przy temp. 0 °C do 70 °C 0,09mm/(m·K)).



Rys. 5-2 Stosowanie złączek dwukielichowych lub nasuwek  
1 łączka dwukielichowa 3 obejma ustalająca  
2 nasuwka 4 obejma prowadząca

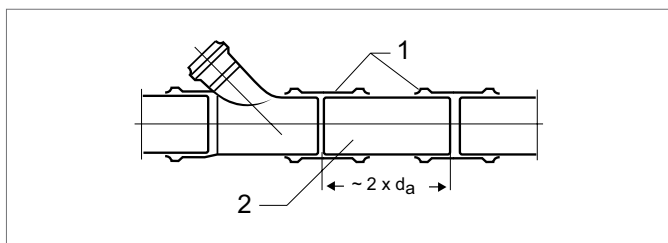
### 5.3 Wykorzystanie rur pozostałych po docinaniu

Rury pozostałe po docinaniu (rury o gładkich końcach) mogą być łączone za pomocą złączek dwukielichowych lub nasuwek do maks. długości rury 3 m. Należy zwrócić uwagę na pozostawienie wystarczających szczelin dylatacyjnych w kielichach rur.

### 5.4 Późniejszy montaż kształtek

Montaż kształtek w już istniejących przewodach rurowych możliwy jest z wykorzystaniem nasuwek:

1. Z przewodu rurowego wyciąć odcinek o odpowiedniej długości: długość kształtki + 2 x średnica zewnętrzna rury.
2. Usunąć zadziory z końców rur.
3. Nasuwkę nasunąć w całej długości na jeden z końców rury.
4. Kształtkę nasunąć na drugi koniec rury.
5. W pozostałą wolną przestrzeń przewodu dopasować odcinek rury i usunąć zadziory.
6. Drugą nasuwkę nasunąć w całej długości na dopasowany odcinek rury.
7. Wstawić dopasowany odcinek rury i obie szczeliny zamknąć poprzez przesunięcie nasuwek. Używać przy tym dużej ilości środka ślizgowego.



Rys. 5-3 Montaż kształtek

- 1 nasuwka  $d_a$  średnica zewnętrzna rury  
2 dopasowany odcinek rury

### 5.5 Podłączanie elementów odpływowych

Istnieją trzy możliwości podłączenia elementów odpływowych (np. syfonów) do rur kanalizacyjnych lub kształtek RAUPIANO LIGHT. Poprzez:

- złączkę przejściową RAUPIANO LIGHT
- łuk syfonu RAUPIANO LIGHT
- bezpośrednie połączenie z kształtką RAUPIANO LIGHT poprzez łącznik gumowy z pogrubionym rowkiem

#### Złączka przejściowa RAUPIANO LIGHT



Rys. 5-4 Złączka przejściowa RAUPIANO LIGHT z uszczelką

1. Uszczelkę do złączki przejściowej i łuku syfonu wsunąć w rozszerzenie złączki przejściowej.
2. Powierzchnie wewnętrzne uszczelki pokryć środkiem ślizgowym.
3. Króciec odpływowy wsunąć w uszczelkę.

#### Łuk syfonu RAUPIANO LIGHT



Łuk syfonu RAUPIANO LIGHT z uszczelką

1. Uszczelkę do złączki przejściowej i łuku syfonu wsunąć w rozszerzenie łuku syfonu.
2. Powierzchnie wewnętrzne uszczelki pokryć środkiem ślizgowym.
3. Króciec odpływowy wsunąć w uszczelkę.

#### Bezpośrednie połączenie z kształtką RAUPIANO LIGHT

1. Wyciągnąć pierścień uszczelniający z kształtki.
2. Łącznik gumowy z pogrubionym rowkiem wsunąć w kołnierz.
3. Króciec odpływowy wsunąć w łącznik gumowy.

## 5.6 Podłączenie rur żeliwnych



Rys. 5-5 Złączka dla takich samych średnic zewnętrznych DN 110/DN 110



Rys. 5-6 Złączka dla różnych średnic zewnętrznych DN 110/DN 90

Podłączenie rur odpływowych RAUPIANO LIGHT do rur żeliwnych i rur z innych tworzyw następuje przy użyciu specjalnych złączek. Złączki te składają się z uszczelki elastomerowej mocowanej na końcach rur za pomocą dwóch taśm napinających ze stali szlachetnej.

Złączki dostępne są dla następujących wariantów połączeń:

- łączenie rur o takiej samej średnicy zewnętrznej (DN 110/DN 110)
- łączenie rur o różnej średnicy zewnętrznej (DN 110/DN 90)

Złączki mogą być stosowane zarówno w nowym budownictwie, jak i w obiektach modernizowanych.

Moment dokręcający podczas naciągania metalowych taśm napinających musi wynosić 3 Nm.

## 5.7 Elastyczne połączenie do wywietrznika dachowego



Rys. 5-7 Elastyczne przyłącze do wywietrznika dachowego

Elastyczne przyłącze umożliwia połączenie wywietrzników dachowych z przewodami wentylacyjnymi RAUPIANO LIGHT w instalacji kanalizacyjnej.



- uniknięcie wysokich kosztów złączek
- skrócenie czasu montażu

Elastyczne przyłącze z PP jest przeznaczone do połączenia z rurami RAUPIANO LIGHT o następujących średnicach nominalnych:

- DN 75
- DN 90
- DN 110

## 5.8 Czyszczenie systemu rur kanalizacyjnych

Montaż czyszczaków kanalizacyjnych umożliwia mechaniczne czyszczenie rur kanalizacyjnych.

Po zamontowaniu czyszczaka należy mocno dokręcić gwintowaną pokrywę z uszczelką gumową.



Rys. 5-8 Czyszczak kanalizacyjny RAUPIANO LIGHT



Podczas czyszczenia mechanicznego nie wolno stosować przyrządów z ostrymi krawędziami.



## 5.9 Zabezpieczająca przed działaniem sił wzdłużnych klamra łącząca



Rys. 5-9 Zabezpieczająca przed działaniem sił wzdłużnych klamra łącząca RAUPIANO LKV

Zabezpieczająca przed działaniem sił wzdłużnych klamra łącząca RAUPIANO LKV zwiększa bezpieczeństwo połączenia kielichowego w przypadku wysokich obciążeń.

Klamra RAUPIANO LKV wyróżnia się łatwością montażu i demontażu, ponieważ również w stanie nieprzykręconym trzyma się rury i nie odpada. Przy fachowym montażu nie ma wpływu na wynikające ze zmiany temperatury zmiany długości systemu rurowego.

Obszary zastosowania:

- wewnętrzne przewody kanalizacji deszczowej o maks. wysokości 20 m
- przewody kanalizacji ściekowej, które ciągną się przez kilka pięter bez dodatkowych odpływów
- przewody w obszarze cofki
- zabezpieczenie korków przed ciśnieniem wewnętrznym

Pionowe, otwarte u góry pionowe instalacyjne/przewody kanalizacji deszczowej nie podlegają działaniu sił wzdłużnych słupa wody. Muszą być jednakże zabezpieczone przed wyboczeniem.

Zmiany kierunku (przekrzywienia) na wszystkich łączeniach (łącznie z miejscem przyłączenia do pionu instalacyjnego) należy na całej długości zabezpieczyć klamrami łączącymi.

Szczególnie zagrożone są także przewody, które leżą poniżej poziomu cofki, ponieważ trzeba się liczyć z cofką z sieci kanalizacyjnej, która może doprowadzić do wysunięcia się końców rur. Tutaj należy zastosować klamry łączące. Należy pamiętać, aby zabezpieczyć klamrami łączącymi wszystkie połączenia poniżej poziomu cofki!

Dodatkowo klamry łączącej RAUPIANO LKV można użyć w fazie budowy do zabezpieczenia końców rur przed wysunięciem.

Montaż klamry łączącej RAUPIANO LKV odbywa się prosto, szybko i bezpiecznie przy użyciu zawartych w zakresie dostawy śrub i nakrętek.

## 5.10 Układanie rur w szachtach instalacyjnych

W szachtach instalacyjnych rury i kształtki RAUPIANO LIGHT mogą być układane bez dodatkowej izolacji akustycznej. Jedyne w szczególnych przypadkach (wewnętrzny system odwadniający dachu) konieczne jest zastosowanie izolacji termicznej i zabezpieczającej przed kondensatem pary wodnej. W celu akustycznego odsprężenia przewodów rurowych do wykonania przepustów ściennych i stropowych należy stosować standardową izolację akustyczną chroniącą przed wilgocią.

## 5.11 Układanie rur w murach



Przestrzegać krajowych przepisów w zakresie wykonywania bruzd i szczelin w murze.

- Bruzdy w murach wykonać tak, aby rury były układane bez naprężeń.
- Unikać powstawania mostków akustycznych między murem a rurą.

Jeżeli rury będą tynkowane bez użycia podkładu pod tynk (np. siatki metalowej) lub okładziny:

- Przed zatynkowaniem rury i kształtki owinąć z każdej strony podatnym materiałem, takim jak wełna mineralna, szklana, bądź standardowa otulina izolacyjna.
- W przypadku stosowania podkładu pod tynk, bruzdę uprzednio zamknąć za pomocą np. wełny mineralnej. W ten sposób unika się powstawania mostka akustycznego między rurą a murem podczas nakładania tynku.
- W miejscach, w których wskutek oddziaływań zewnętrznych mogą występować temperatury powyżej 90 °C, rury i kształtki należy zabezpieczyć przed wpływem temperatury za pomocą odpowiedniej izolacji termicznej.

## 5.12 Układanie rur w betonie



W przypadku betonowania zaleca się akustyczne odsprężenie przewodów rurowych od bryły budynku przez zastosowanie standardowej izolacji akustycznej o grubości powyżej 4 mm chronionej przed wilgocią. Mimo tego należy liczyć się z ograniczeniem skuteczności izolacji akustycznej.

- Nie wolno naruszyć statyki elementu konstrukcyjnego.
- Elementy przewodów zamocować w taki sposób, aby uniemożliwić ich przesunięcie podczas betonowania.
- Zwrócić uwagę na pozostawienie wystarczających szczelin dylatacyjnych podczas układania przewodów.
- Szczeliny w kielichach zabezpieczyć za pomocą taśmy klejącej tak, aby beton nie dostawał się do środka.
- Przed betonowaniem zabezpieczyć otwory rur.
- Zabetonowany przewód nie może pogorszyć odporności ogniowej elementu konstrukcyjnego.



- Należy podjąć odpowiednie kroki mające na celu rozłożenie ciężaru betonu na rury, np. poprzez użycie:
  - przekładek w przypadku stali zbrojeniowej
  - elementów nośnych
  - wsporników
- Zbrojenie nie może leżeć na przewodach rurowych.
- Unikać chodzenia po rurach podczas betonowania.

### 5.13 Układanie rur w sufitach podwieszanych

Z uwagi na specjalny sposób instalacji, układanie rur w sufitach podwieszanych wymaga dodatkowych działań mających na celu zapewnienie wysokiej ochrony akustycznej. Izolacja może być wykonana przy użyciu akustycznie skutecznych otulin izolacyjnych (np. kombinacja tworzywa piankowego o otwartych porach z matą z włókien mineralnych o grubości ok. 30 mm i specjalnych folii). Ponieważ w większości przypadków są to kompleksowe systemy sufitowe, informacji o sposobie układania zapewniającym ochronę akustyczną należy zasięgnąć u producenta sufitu.

### 5.14 Przejścia przez stropy

Przejścia przez stropy wykonać z zabezpieczeniem przed wilgocią i z izolacją akustyczną.

Jeżeli na podłodze wyłożony jest asfalt lany:

Odsłonięte elementy przewodu rurowego zabezpieczyć okładziną stropową, rurami ochronnymi lub poprzez owinięcie materiałami termoizolacyjnymi.

### 5.15 RAUPIANO LIGHT jako wewnętrzna kanalizacja deszczowa

W przypadku układania kanalizacji deszczowej w budynku istnieje niebezpieczeństwo tworzenia się kondensatu pary wodnej.

Kondensat pary wodnej powstaje wówczas, gdy wskutek np. zimnej wody deszczowej temperatura ścianek rury spada poniżej temperatury punktu rosy powietrza otoczenia. Wilgoć powietrza otoczenia osadza się wówczas na powierzchni rury.

Z tego powodu wszystkie odcinki rur w budynku, na których może się gromadzić kondensat pary wodnej, należy osłonić materiałami izolacyjnymi chroniącymi przed przenikaniem temperatury.

Można zrezygnować z izolacji przewodów zbiorczych w piwnicy, jeżeli ryzyko tworzenia się kondensatu pary wodnej nie występuje. Taka sytuacja ma z reguły miejsce w przypadku swobodnie ułożonych przewodów spustowych w nieogrzewanych piwnicach, gdy temperatura w przewodzie spustowym została wyrównana.

#### **Materiały izolacyjne zabezpieczające przed kondensatem pary wodnej**

Jako materiały izolacyjne zabezpieczające przed kondensatem pary wodnej zaleca się materiały o porach zamkniętych z wysokim oporem dyfuzyjnym pary wodnej. Jeżeli stosowane są materiały izolacyjne o porach otwartych lub materiały włókniste, muszą one posiadać nieprzepuszczającą wilgoci powłokę zewnętrzną trwale połączoną z materiałem izolacyjnym.

- Wszystkie miejsca styku, rowki, miejsca przecięcia i zakończenia izolacji należy trwale i szczelnie zasklepić.
- Wyciąć izolację w miejscu mocowania.
- Naciągnąć materiał izolacyjny nad mocowanie, a następnie trwale i szczelnie skleić z leżącym obok materiałem izolacyjnym.

#### **Mocowanie wewnętrznych przewodów spustowych**

Aby zapobiec rozsunięciu się rur, należy zabezpieczyć połączenia kielichowe za pomocą klamr łączących RAUPIANO LKV (patrz „5.9 Zabezpieczająca przed działaniem sił wzdłużnych klamra łącząca“, str. 16).

# 6 MOCOWANIE

W celu osiągnięcia optymalnej izolacji akustycznej do montażu stosować tylko oryginalne mocowania RAUPIANO LIGHT. Przewody kanalizacyjne RAUPIANO LIGHT należy układać bez naprężeń.

## 6.1 Mocowanie pionów instalacyjnych

Opatentowany uchwyt tłumiący składa się z obejmy mocującej i podtrzymującej. Z reguły wystarcza jeden uchwyt tłumiący na kondygnacji.

1. Nałożyć obejmę mocującą na rurę i zamknąć.
2. Zamontować obejmę podtrzymującą w murze.



Rys. 6-1 Otwarta obejmę podtrzymująca



Na zamku obejmy podtrzymującej umieszczona jest wstawkę dystansowa, która zapobiega całkowitemu zamknięciu obejmy. Gwarantuje to minimalne sprężenie akustyczne.

3. Otworzyć obejmę podtrzymującą, umieścić rurę z obejmą mocującą i zamknąć obejmę podtrzymującą.



Rys. 6-2 Zamknięcie obejmy podtrzymującej

Po instalacji obejmę mocująca spoczywa swobodnie całą powierzchnią na obejmie podtrzymującej, co zapewnia optymalne odsprężenie dźwiękowe.



Rys. 6-3 Zainstalowany uchwyt tłumiący

## 6.2 Schemat mocowania pionów instalacyjnych

Na schemacie przedstawiono mocowanie pionu instalacyjnego izolowanego akustycznie w systemie RAUPIANO LIGHT (patrz rys. 6-4).

### Przejście do poziomu zbiorczego

1. Przejście pionu instalacyjnego w poziom zbiorczy wykonać za pomocą dwóch kolanek 45° z umieszczonym pośrodku odcinkiem wyrównania (rura RAUPIANO LIGHT 250 mm).
2. W celu zmniejszenia odstępu do stropu kielich górnego kolanka 45° umieścić w obszarze stropu.
3. Ewentualnie zastosować opaskę przeciwpożarową.

### Kondygnacja powyżej poziomu zbiorczego

1. Powyżej przejścia przez strop umieścić trójnik.
2. Rurę RAUPIANO LIGHT skrócić w taki sposób, aby kielich rury znajdował się bezpośrednio poniżej stropu kondygnacji, a następnie umieścić w górnym kielichu trójnika. Krótkie odcinki muszą być montowane zgodnie z rys. 6-4.
3. Uchwyt tłumiący umieścić poniżej kielicha rury RAUPIANO LIGHT.
4. Poniżej uchwytu tłumiącego w odległości ok. 2/3 długości rury umieścić obejmę prowadzącą.



Obejma prowadząca pozwala na swobodne ruchy wzdłużne rury RAUPIANO LIGHT.

Uchwyt tłumiący nie musi być montowany bezpośrednio poniżej kielicha rury. Dodatkowe mocowanie nie jest konieczne. Również w przypadku przejścia przez strop wykonanego za pomocą krótkiego odcinka rury ( $\leq 500$  mm) lub trójnika między kondygnacjami nie jest konieczne oddzielne mocowanie.

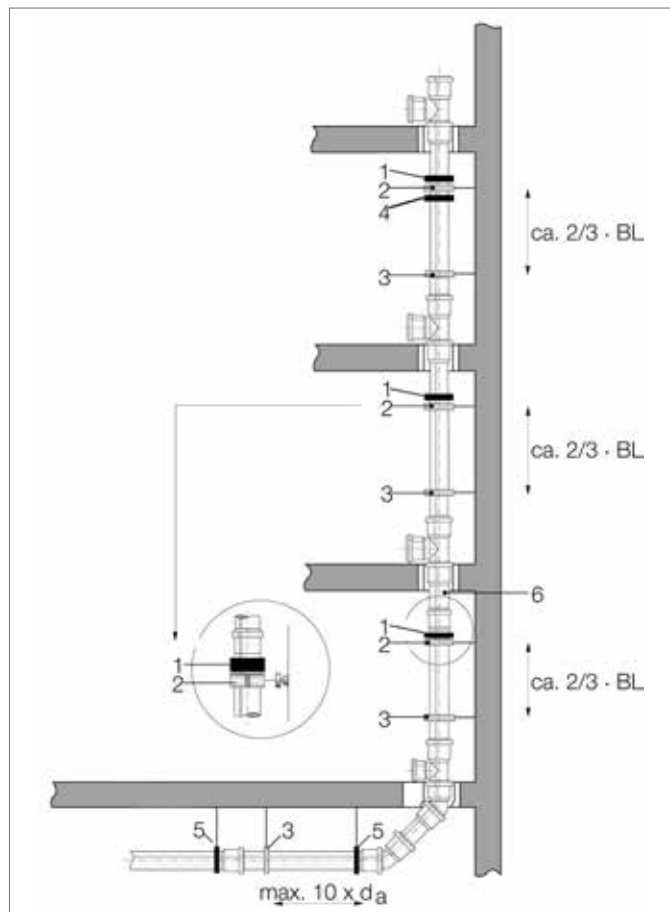
### Alternatywne rozwiązanie dla przejścia przez strop

Do wykonania przejścia przez strop między kondygnacjami można wykorzystać również rury krótkie. Zasada mocowania pozostaje przy tym bez zmian.

### Dodatkowe zabezpieczenie

Do zabezpieczenia rur przed rozsunięciem się służą dodatkowe obejmy zabezpieczające, montowane bezpośrednio poniżej uchwytów tłumiących:

- w domach jednorodzinnych tylko na piętrze
- w pozostałych budynkach na co trzeciej kondygnacji



Rys. 6-4 Schemat instalacji przewodu spustowego

- 1 obejma mocująca
  - 2 obejma podtrzymująca
  - 3 obejma prowadząca
  - 4 obejma zabezpieczająca
  - 5 obejma ustalająca
  - 6 rury krótkie RAUPIANO LIGHT ( $DW \leq 500 \text{ mm}$ )
- $DW$  długość wbudowania  
 $d_a$  średnica zewnętrzna rury

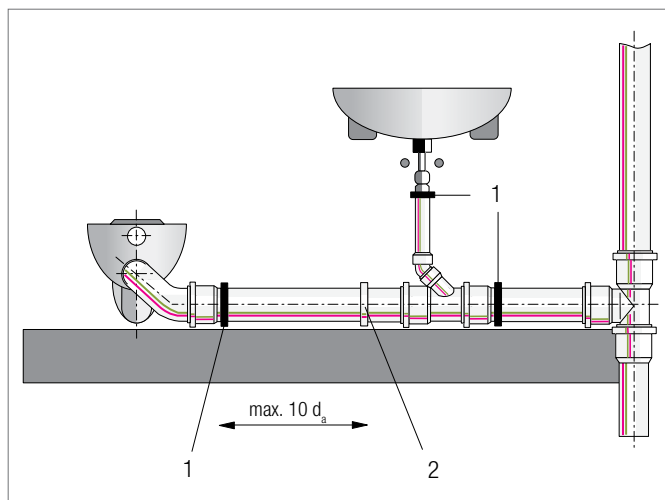
### 6.3 Schemat mocowania poziomych instalacyjnych

Na schemacie przedstawiono mocowanie poziomego przewodu izolowanego akustycznie w systemie RAUPIANO LIGHT (patrz rys. 6-5).



W przypadku przewodu leżącego stosowanie uchwytów tłumiących nie jest konieczne.

- W przypadku poziomych (długość  $\leq 10 \times$  średnica zewnętrzna rury) obejmę ustalającą montować bezpośrednio obok kołnierza.
- W przypadku dłuższych poziomych (długość  $> 10 \times$  średnica zewnętrzna rury) montować dodatkowo obejmy prowadzące:
  - Odległość między obejmą ustalającą a obejmą prowadzącą nie może przekraczać dziesięciokrotnej średnicy zewnętrznej rury  $d_a$  (patrz rys. 6-5): odległość  $\leq 10 \times d_a$ .



Rys. 6-5 Schemat instalacji przewodu poziomego

- 1 obejma ustalająca  $d_a$  średnica zewnętrzna rury
- 2 obejma prowadząca

### 6.4 Rury krótkie i kształtki

W przypadku montowania przewodów z kształtek i rur krótkich:

- Uniemożliwić rozsunięcie się elementów przewodu rurowego za pomocą obejm ustalających.
- Zabezpieczyć zaślepkę przed wypadnięciem.

# 7 CERTYFIKATY

RAUPIANO LIGHT posiada certyfikaty następujących instytucji badawczych:



Niemcy



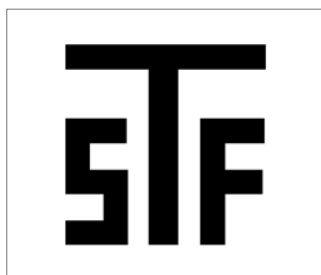
Niemcy



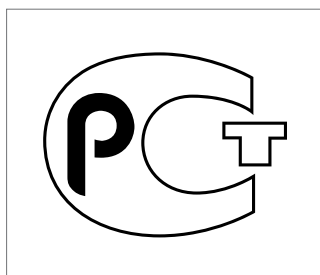
Szwecja



Norwegia



Finlandia



Rosja



Dania



Dania



Polska



Austria



Węgry



Malezja



Australia

# 8 ODPORNOŚĆ NA DZIAŁANIE ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

## Rura i kształtka

Zawarte tutaj informacje służą ogólnej orientacji na temat odporności materiału na działanie środków chemicznych (nie obejmuje to możliwego wpływu środków agresywnych) i nie mogą być odnoszone do wszystkich sposobów zastosowań. Równoczesne występowanie naprężeń i środków chemicznych może mieć wpływ na mechaniczne zachowanie (korozja naprężeniowa).

Związek chemiczny	Stężenie %	Temp. °C	RAU-PP
1,2-dichloroetan	100	20	n
2-propanol-1-ol	96	20	o
2-propanol-1-ol	96	60	o
Aceton	100	20	o
Aceton	100	60	o
Aceton, wodny	śladowe	20	o
Acronal, dyspersja	handlowe	20	–
Acronal, roztwór	handlowe	20	–
Aldehyd benzoesowy, wodny	0,1	60	–
Aldehyd krotonowy	100	20	o
Alkohol propargilowy, wodny	7	60	o
Alkohol woskowy	100	60	wo
Alkohol z tłuszczu kokosowego	100	20	o
Alkohol z tłuszczu kokosowego	100	60	wo
Ałuny, wodne	rozcieńczony	40	o
Ałuny, wodne	rozcieńczony	60	o
Ałuny, wodne	nasycony	60	o
Amoniak, ciekły	100	20	o
Amoniak, gaz	100	60	o
Anilina, czysta	100	20	o
Anilina, czysta	100	60	o
Anilina, wodna	nasycony	20	o
Anilina, wodna	nasycony	60	o
Antyformina, wodna	2	20	–
Azotan amonu, wodny	rozcieńczony	40	o
Azotan amonu, wodny	rozcieńczony	60	o
Azotan amonu, wodny	nasycony	60	o
Azotan potasu, wodny	rozcieńczony	40	o
Azotan potasu, wodny	rozcieńczony	60	o
Azotan potasu, wodny	nasycony	60	o
Azotan srebra, wodny	do 8	40	o
Azotan srebra, wodny	do 8	60	o
Azotan wapnia, wodny	50	40	o
Benzen	100	20	wo
Benzoesan sodowy, wodny	do 10	40	o
Benzoesan sodowy, wodny	do 10	60	o
Benzoesan sodowy, wodny	36	60	o
Benzyna	100	60	n
Bezwodnik kwasu octowego	100	40	o
Bezwodnik kwasu octowego	100	40	wo
Bezwodnik kwasu octowego	100	60	wo

## Uszczelka gumowa

Użyte rodzaje gumy wykazują generalnie dobrą odporność na działanie środków chemicznych, jednak składniki estrów, ketonów oraz węglowodorów aromatycznych i chlorowanych w ściekach mogą powodować pęcznienie powodujące uszkodzenie połączenia.

W przypadku wątpliwości zaleca się przetestowanie rur, kształtek i materiałów uszczelniających pod kątem przydatności w istniejących instalacjach lub w laboratorium. W razie wątpliwości prosimy o kontakt z naszym Działem Technicznym.

## Legenda tabeli

- o odporny
- wo warunkowo odporny
- n nieodporny
- nie przeprowadzono badań

Związek chemiczny	Stężenie %	Temp. °C	RAU-PP
Boraks, wodny	rozcieńczony	40	o
Boraks, wodny	rozcieńczony	60	o
Boraks, wodny	nasycony	60	o
Brom, płynny	100	20	n
Bromek potasu, wodny	rozcieńczony	40	o
Bromek potasu, wodny	rozcieńczony	60	o
Bromek potasu, wodny	nasycony	60	o
Bromian potasu, wodny	1	40	o
Bromian potasu, wodny	1	60	o
Bromian potasu, wodny	do 10	40	o
Bromian potasu, wodny	do 10	60	o
Brzeczka drożdży zarodowych	robocze	40	o
Brzeczka drożdży zarodowych	robocze	60	o
Brzeczka melasowa	robocze	60	o
Butadien	100	60	–
Butan, gaz	50	20	o
Butandiol	do 100	20	–
Butandiol, wodny	do 10	20	o
Butandiol, wodny	do 10	40	o
Butandiol, wodny	do 10	60	o
Butanol	do 100	20	o
Butanol	do 100	40	o
Butanol	do 100	60	wo
Butindiol	do 100	40	–
Butylen, płynny	100	20	–
Chlor, gazowy, suchy	100	20	n
Chlor, gazowy, wilgotny	0,5	20	n
Chlor, gazowy, wilgotny	1	20	n
Chlor, gazowy, wilgotny	5	20	n
Chloran potasu, wodny	1	40	o
Chloran potasu, wodny	1	60	o
Chloran sodu, wodny	do 10	40	o
Chloran sodu, wodny	do 10	60	o
Chloran sodu, wodny	nasycony	60	o
Chlorek aluminium	rozcieńczony	40	o
Chlorek aluminium	rozcieńczony	60	o
Chlorek aluminium	nasycony	60	o
Chlorek amonu, wodny	rozcieńczony	40	o
Chlorek amonu, wodny	rozcieńczony	60	o
Chlorek amonu, wodny	nasycony	60	o
Chlorek antymonu, wodny	90	20	o



Związek chemiczny	Stężenie %	Temp. °C	RAU-PP
Chlorek cynku, wodny	rozcieńczony	40	o
Chlorek cynku, wodny	rozcieńczony	60	o
Chlorek cynku, wodny	nasycony	60	o
Chlorek cyny (II), wodny	rozcieńczony	40	o
Chlorek cyny (II), wodny	rozcieńczony	60	o
Chlorek cyny (II), wodny	nasycony	60	o
Chlorek magnezu, wodny	rozcieńczony	40	o
Chlorek magnezu, wodny	rozcieńczony	60	o
Chlorek magnezu, wodny	nasycony	60	o
Chlorek metylenu	100	20	n
Chlorek metylu	100	20	–
Chlorek potasu, wodny	rozcieńczony	40	o
Chlorek potasu, wodny	rozcieńczony	60	o
Chlorek potasu, wodny	nasycony	60	o
Chlorek tionylu	100	20	n
Chlorek wapnia, wodny	rozcieńczony	40	o
Chlorek wapnia, wodny	rozcieńczony	60	o
Chlorek wapnia, wodny	nasycony	60	o
Chlorek żelaza, wodny	do 10	40	o
Chlorek żelaza, wodny	do 10	60	o
Chlorek żelaza, wodny	nasycony	60	o
Chloroamina, wodna	rozcieńczony	20	–
Chlorowodorek aniliny, wodny	nasycony	20	o
Chlorowodorek aniliny, wodny	nasycony	60	o
Chlorowodorek fenylodrazyny, wodny	nasycony	20	–
Chlorowodorek fenylodrazyny, wodny	nasycony	60	–
Chloryn sodu, wodny	50	20	o
Chloryn sodu, wodny	rozcieńczony	60	n
Chromian potasu, wodny	40	20	o
Cukier gronowy, wodny	nasycony	20	o
Cukier gronowy, wodny	nasycony	60	o
Cyjanek potasu, wodny	do 10	40	o
Cyjanek potasu, wodny	do 10	60	o
Cyjanek potasu, wodny	nasycony	60	o
Cykloheksanol	100	20	o
Cykloheksanon	100	20	o
Czteroetylen ołowiu	100	20	o
Dekstryna, wodna	nasycony	20	o
Dekstryna, wodna	18	60	o
Densodrin W	handlowe	60	–
Dimetyloamina, płynna	100	30	–
Dwuchromian potasu, wodny	40	20	o
Dwusiarczek węgla	100	20	wo
Dwutlenek siarki, płynny	100	–10	–
Dwutlenek siarki, płynny	100	20	o
Dwutlenek siarki, płynny	100	60	o
Dwutlenek siarki, suchy	każde	60	o
Dwutlenek siarki, wilgotny i wodny	każde	40	o
Dwutlenek siarki, wilgotny i wodny	50	50	o
Dwutlenek siarki, wilgotny i wodny	każde	60	o
Dwutlenek siarki, wodny poniżej 8 at	nasycony	20	–
Ekstrakty garbarskie z celulozy	standardowe	20	o
Ekstrakty garbarskie, roślinne	standardowe	20	o
Emulsje fotograficzne	każde	40	–
Emulsje parafinowe	handlowe	20	–
Emulsje parafinowe	handlowe	40	–
Ester etylowy kwasu akrylowego	100	20	–
Ester etylowy kwasu octowego	100	20	o
Ester etylowy kwasu octowego	100	60	n
Ester etylowy kwasu octowego	100	20	–
Etanal + kwas octowy	90/10	20	–
Etanal, skoncentrowany	100	20	–
Etanal, wodny	40	40	o

Związek chemiczny	Stężenie %	Temp. °C	RAU-PP
Etanol (zacier fermentacyjny)	handlowe	40	o
Etanol (zacier fermentacyjny)	handlowe	60	–
Etanol, skażony (z 2 % toulensem)	96	20	wo
Etanol, wodny	każde	20	o
Etanol, wodny	96	60	o
Etanol+kwas octowy (mieszanka ferm.)	handlowe	20	o
Eter dietylowy	100	20	wo
Fenol butylu	100	20	o
Fenol, wodny	do 90	45	o
Fenol, wodny	1	20	–
Fenylodrazyna	100	20	wo
Fenylodrazyna	100	60	–
Fluorek amonu, wodny	do 20	20	o
Fluorek amonu, wodny	do 20	60	o
Fluorek miedzi, wodny	2	50	o
Formaldehyd, wodny	rozcieńczony	40	o
Formaldehyd, wodny	rozcieńczony	60	o
Formaldehyd, wodny	40	30	o
Fosfan	100	20	–
Fosgen, gaz	100	20	wo
Fosgen, gaz	100	60	wo
Fosgen, płynny	100	20	n
Fotograficzne kąpiele utrwalające	handlowe	40	o
Freon	100	20	wo
Gaz zawierający H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	każde	60	o
Gaz zawierający H <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	mniejsze	20	–
Gaz zawierający H <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	wyższe	20	n
Gaz zawierający H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , wilgotny	każde	60	o
Gaz zawierający HCl	każde	60	o
Gaz zawierający HF	śladowe	60	o
Gaz zawierający NOX	śladowe	60	o
Gaz zawierający NOX	wyższe	60	–
Gaz zawierający SO <sub>2</sub>	mniejsze	60	o
Gaz zawierający SO <sub>2</sub>	50	50	–
Gazy nitrozowe	koncentrat	20	o
Gazy nitrozowe	koncentrat	60	–
Gazy prażalne, suche	każde	60	o
Gliceryna, wodna	każde	60	o
Glicyna, wodna	10	40	o
Glikol, wodny	handlowe	60	o
Glukoza, wodna	nasycony	20	o
Glukoza, wodna	nasycony	60	o
Heksacyjanożelazian (II) potasowy	rozcieńczony	40	o
Heksacyjanożelazian (II) potasowy, wodny	rozcieńczony	60	o
Heksacyjanożelazian (II) potasowy, wodny	nasycony	60	o
Hexantriol	handlowe	60	o
Hydrosulfit, wodny	do 10	40	o
Hydrosulfit, wodny	do 10	60	o
K.mlek. I (k.sjarkowy/k.azotowy/woda)	48/49/3	20	n
K.mlek. I (k.sjarkowy/k.azotowy/woda)	48/49/3	40	n
K.mlek. I (k.sjarkowy/k.azotowy/woda)	50/50/0	20	n
K.mlek. I (k.sjarkowy/k.azotowy/woda)	50/50/0	40	n
K.mlek. I (k.sjarkowy/k.azotowy/woda)	10/20/70	50	wo
K.mlek. I (k.sjarkowy/k.azotowy/woda)	10/87/3	20	n
K.mlek. I (k.sjarkowy/k.azotowy/woda)	50/31/19	30	n
Karbolinum sadownicze, wodne	użytkowe	20	–
Karmel amoniakalny	handlowe	60	o
Klej glutynowy	robocze	20	o
Klej glutynowy	robocze	60	o
Klofeny	handlowe	20	–
Klofeny	handlowe	60	–
Krezol, wodny	do 90	45	–
Ksylen	100	20	n



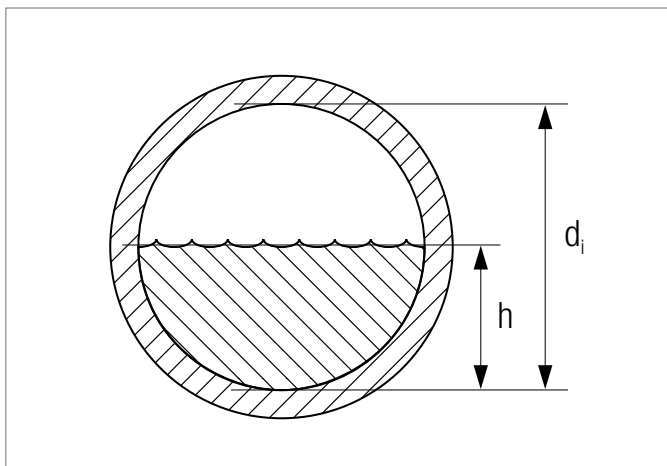
Związek chemiczny	Stężenie %	Temp. °C	RAU-PP
Kwas adypinowy, wodny	nasycony	20	o
Kwas adypinowy, wodny	nasycony	60	–
Kwas arsenowy, wodny	rozcieńczony	40	o
Kwas arsenowy, wodny	rozcieńczony	60	o
Kwas arsenowy, wodny	80	40	o
Kwas arsenowy, wodny	80	60	o
Kwas azotowy, wodny	do 30	50	o
Kwas azotowy, wodny	30/50	50	n
Kwas azotowy, wodny	98	20	n
Kwas azotowy, wodny	98	60	n
Kwas benzoesowy, wodny	każde	20	o
Kwas benzoesowy, wodny	każde	40	o
Kwas borowy, wodny	każde	60	o
Kwas borowy, wodny	rozcieńczony	40	o
Kwas borowy, wodny	rozcieńczony	60	o
Kwas borowy, wodny	nasycony	60	o
Kwas bromowodorowy, wodny	do 10	40	o
Kwas bromowodorowy, wodny	do 10	60	o
Kwas bromowodorowy, wodny	48	60	o
Kwas chlorooctowy (mono)	100	40	o
Kwas chlorooctowy (mono)	100	60	–
Kwas chlorooctowy (mono) wodny	85	20	o
Kwas chlorosulfonowy	100	20	n
Kwas chlorowy, wodny	1	40	–
Kwas chlorowy, wodny	1	60	–
Kwas chlorowy, wodny	10	40	–
Kwas chlorowy, wodny	10	60	–
Kwas chlorowy, wodny	20	40	–
Kwas chlorowy, wodny	20	60	–
Kwas chromowy, wodny	do 50	40	–
Kwas chromowy, wodny	do 50	60	wo
Kwas chromowy/kwas siarkowy/woda	50/15/35	40	n
Kwas chromowy/kwas siarkowy/woda	50/15/35	60	n
Kwas cytrynowy, wodny	do 10	40	o
Kwas cytrynowy, wodny	do 10	60	o
Kwas cytrynowy, wodny	nasycony	60	o
Kwas diglikolowy, wodny	30	60	o
Kwas diglikolowy, wodny	nasycony	20	o
Kwas disiarkowy	10	20	n
Kwas fosforowy, wodny	do 30	40	o
Kwas fosforowy, wodny	do 30	60	o
Kwas fosforowy, wodny	40	60	o
Kwas fosforowy, wodny	80	20	o
Kwas fosforowy, wodny	80	60	o
Kwas glikolowy, wodny	37	20	o
Kwas heksafluorokrzemowy, wodny	do 32	60	–
Kwas jabłkowy, wodny	1	20	o
Kwas krzemowy, wodny	każde	60	o
Kwas maleinowy, wodny	nasycony	40	o
Kwas maleinowy, wodny	nasycony	60	o
Kwas maleinowy, wodny	35	40	o
Kwas masłowy, wodny	20	20	o
Kwas masłowy, wodny	koncentrat	20	o
Kwas metylosiarkowy, wodny	do 50	20	o
Kwas metylosiarkowy, wodny	do 50	40	o
Kwas metylosiarkowy, wodny	100	40	–
Kwas metylosiarkowy, wodny	100	60	–
Kwas mlekowy, wodny	do 10	40	o
Kwas mlekowy, wodny	do 10	60	o
Kwas mlekowy, wodny	90	60	o
Kwas mrówkowy	100	20	o
Kwas mrówkowy	100	60	wo
Kwas mrówkowy, wodny	do 50	40	o

Związek chemiczny	Stężenie %	Temp. °C	RAU-PP
Kwas mrówkowy, wodny	50	60	o
Kwas nadchlorowy, wodny	do 10	40	o
Kwas nadchlorowy, wodny	do 10	60	o
Kwas nadchlorowy, wodny	nasycony	60	–
Kwas octowy lodowaty	100	20	o
Kwas octowy lodowaty	100	40	o
Kwas octowy, skoncentrowany	95	40	–
Kwas octowy, wodny	do 25	40	o
Kwas octowy, wodny	do 25	60	o
Kwas octowy, wodny	26–60	60	o
Kwas octowy, wodny	80	40	o
Kwas oleinowy	handlowe	60	wo
Kwas pikrynowy, wodny	1	20	o
Kwas siarkowy, wodny	do 40	40	o
Kwas siarkowy, wodny	do 40	60	o
Kwas siarkowy, wodny	70	20	o
Kwas siarkowy, wodny	70	60	wo
Kwas siarkowy, wodny	80–90	40	wo
Kwas siarkowy, wodny	96	20	o
Kwas siarkowy, wodny	96	60	n
Kwas solny, wodny	do 30	40	o
Kwas solny, wodny	do 30	60	o
Kwas solny, wodny	ponad 30	20	o
Kwas solny, wodny	ponad 30	60	o
Kwas stearynowy	100	60	wo
Kwas sulfonowy antrachinonu, wodny	zawiesina	30	o
Kwas szczawiowy, wodny	rozcieńczony	40	o
Kwas szczawiowy, wodny	rozcieńczony	60	o
Kwas szczawiowy, wodny	nasycony	60	o
Kwas tłuszczowy oleju palmowego	100	60	–
Kwas tłuszczowy, wodny	do 40	20	o
Kwas tłuszczowy, wodny	40	60	o
Kwas tłuszczowy, wodny	60	20	o
Kwas tłuszczowy, wodny	70	20	o
Kwas węglowy, suchy	100	60	o
Kwas węglowy, wilgotny	każde	40	o
Kwas węglowy, wilgotny	każde	60	o
Kwas węglowy, wodny poniżej 8 at	nasycony	20	–
Kwas winowy, wodny	do 10	40	o
Kwas winowy, wodny	do 10	60	o
Kwas winowy, wodny	nasycony	60	o
Kwasy tłuszczowe	100	60	wo
Likiery	handlowe	20	o
Łój	100	20	o
Łój	100	60	o
Łój wołowy, emulsja, sulforyzowany	handlowe	20	–
Ług potasowy, wodny	do 40	40	o
Ług potasowy, wodny	do 40	60	o
Ług potasowy, wodny	50/60	60	o
Ług sodowy, wodny	do 40	40	o
Ług sodowy, wodny	do 40	60	o
Ług sodowy, wodny	50/60	60	o
Ług wodorosiarczyny zawier. SO <sub>2</sub>	nasyc. ciepły	50	o
Melasa	robocze	20	o
Melasa	robocze	60	o
Mersol D	robocze	40	–
Metanol	100	40	o
Metanol	100	60	o
Metyloamina, wodna	32	20	o
Miazga owocowa	robocze	20	o
Mieszanina benzyny i benzenu	80/20	20	wo
Mleko	handlowe	20	o
Mocz	standardowe	40	o

Związek chemiczny	Stężenie %	Temp. °C	RAU-PP
Mocz	standardowe	60	o
Mocznik, wodny	do 10	40	o
Mocznik, wodny	do 10	60	o
Mocznik, wodny	33	60	o
Mowilith D	handlowe	20	–
Nadmanganian potasu, wodny	do 6	20	o
Nadmanganian potasu, wodny	do 6	40	o
Nadmanganian potasu, wodny	do 6	60	o
Nadmanganian potasu, wodny	do 18	40	–
Nadsiarczan potasu, wodny	rozcieńczony	40	o
Nadsiarczan potasu, wodny	rozcieńczony	60	o
Nadsiarczan potasu, wodny	nasycony	40	o
Nadsiarczan potasu, wodny	nasycony	60	o
Nadtlenek wodoru, wodny	do 30	20	o
Nadtlenek wodoru, wodny	do 20	50	o
Nekal, BX, wodny	rozcieńczony	40	–
Nekal, BX, wodny	rozcieńczony	60	–
Nikotyna, wodna	użytkowe	20	–
Ocet (ocet winny)	handlowe	40	o
Ocet (ocet winny)	handlowe	50	o
Ocet (ocet winny)	handlowe	60	o
Octan butylu	100	20	wo
Octan ołowiu, wodny	nasycony	50	o
Octan ołowiu, wodny	rozcieńczony	40	o
Octan ołowiu, wodny	rozcieńczony	60	o
Octan ołowiu, wodny	nasycony	60	o
Octan winylu	100	20	o
Oleje i tłuszcze	handlowe	60	wo
Opary bromu	niewielkie	20	n
Opary kwasu disiarkowego	mniejsze	20	wo
Opary kwasu disiarkowego	wyższe	20	n
Ozon	100	20	wo
Ozon	10	30	o
Pięciotlenek fosforu	100	20	o
Piwo	handlowe	20	o
Podchloryn sodu, wodny	rozcieńczony	20	o
Podchloryn sodu, roz. 12,5% aktywnego sodu	użytkowe	40	–
Podchloryn sodu, roz. 12,5% aktywnego sodu	użytkowe	60	wo
Potaż, wodny	nasycony	40	–
Preparaty nikotynowe, wodne	użytkowe	20	–
Propan, gaz	100	20	–
Propan, płynny	100	20	–
Ramasit	handlowe	20	–
Ramasit	handlowe	40	–
Roztwór mydlany, wodny	skoncentrowany	20	o
Roztwór mydlany, wodny	skoncentrowany	60	o
Siarczan aluminium, wodny	rozcieńczony	40	o
Siarczan aluminium, wodny	rozcieńczony	60	o
Siarczan aluminium, wodny	nasycony	60	o
Siarczan amonu, wodny	rozcieńczony	40	o
Siarczan amonu, wodny	rozcieńczony	60	o
Siarczan amonu, wodny	nasycony	60	o
Siarczan cynku, wodny	rozcieńczony	40	o
Siarczan cynku, wodny	rozcieńczony	60	o
Siarczan cynku, wodny	nasycony	60	o
Siarczan hydroksylaminy, wodny	do 12	35	o
Siarczan magnezu, wodny	rozcieńczony	40	o
Siarczan magnezu, wodny	rozcieńczony	60	o
Siarczan magnezu, wodny	nasycony	60	o
Siarczan miedzi, wodny	rozcieńczony	40	o
Siarczan miedzi, wodny	rozcieńczony	60	o

Związek chemiczny	Stężenie %	Temp. °C	RAU-PP
Siarczan miedzi, wodny	nasycony	60	o
Siarczan niklu, wodny	rozcieńczony	40	o
Siarczan niklu, wodny	rozcieńczony	60	o
Siarczan niklu, wodny	nasycony	60	o
Siarczek amonu, wodny	rozcieńczony	40	o
Siarczek amonu, wodny	rozcieńczony	60	o
Siarczek amonu, wodny	nasycony	60	o
Siarczek sodu, wodny	rozcieńczony	40	o
Siarczek sodu, wodny	rozcieńczony	60	o
Siarczek sodu, wodny	nasycony	60	o
Siarkowodór, suchy	100	60	o
Siarkowodór, wodny	nasycony	40	o
Siarkowodór, wodny	nasycony	60	o
Skrobia, wodna	każde	40	o
Skrobia, wodna	każde	60	o
Sól kuchenna, wodny	rozcieńczony	40	o
Sól kuchenna, wodny	rozcieńczony	60	o
Sól kuchenna, wodny	nasycony	60	o
Sole nawozowe, wodne	do 10	40	o
Sole nawozowe, wodne	do 10	60	o
Sole nawozowe, wodne	nasycony	60	o
Syrop skrobiowy	robocze	60	o
Tanigan extra A, wodny	każde	20	–
Tanigan extra B, wodny	każde	20	–
Tanigan extra D, wodny	nasycony	40	–
Tanigan extra D, wodny	nasycony	60	–
Tanigan F, wodny	nasycony	60	–
Tanigan U, wodny	nasycony	40	–
Tanigan U, wodny	nasycony	60	–
Tetrachlorometan, techniczny	100	20	n
Tlen	każde	60	–
Tlenek etylenu, płynny	100	20	–
Toulen	100	20	n
Trichloroetylen	100	20	n
Trilon	handlowe	60	–
Trimetylopropan, wodny	do 10	40	–
Trimetylopropan, wodny	do 10	60	–
Trimetylopropan, wodny	handlowe	40	o
Trimetylopropan, wodny	handlowe	60	o
Trójchlorek fosforu	100	20	o
Trójetanolamina	100	20	o
Węglan sodowy, wodny	rozcieńczony	40	o
Węglan sodowy, wodny	rozcieńczony	60	o
Węglan sodowy, wodny	nasycony	60	o
Wina, czerwone i białe	handlowe	20	o
Winiak	handlowe	20	o
Wino jabłkowe	handlowe	20	o
Woda	100	40	o
Woda	100	60	o
Woda amoniakalna	nasycony	40	o
Woda amoniakalna	nasycony	60	o
Woda chlorowa	nasycony	20	wo
Woda morska	–	40	o
Woda morska	–	60	o
Wódka	handlowe	20	o
Wodór	100	60	o
Wodorosiarczyn sodowy, wodny	rozcieńczony	40	o
Wodorosiarczyn sodowy, wodny	rozcieńczony	60	o
Wodorosiarczyn sodowy, wodny	nasycony	60	o
Wywoływacze fotograficzne	handlowe	40	o

# 9 PRZEPUSTOWOŚĆ RUR ODPLYWOWYCH



Rys. 9-1 Przekrój przez częściowo wypełnioną rurę

$d_i$  Średnica wewnętrzna rury

$h$  Wysokość cieczy

Przepustowość przy stopniu napełnienia  $h/d_i = 0,5$

J cm/m	DN 40 $d_i = 36,4$		DN 50 $d_i = 46,4$		DN 70 $d_i = 71,2$		DN 90 $d_i = 85,6$		DN 100 $d_i = 104,6$		DN 125 $d_i = 118,8$		DN 150 $d_i = 152,2$		DN 200 $d_i = 187,6$	
	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s
0,5									2,2	0,5	3,1	0,6	6,0	0,7	10,5	0,8
0,6					0,9	0,4	1,4	0,5	2,4	0,6	3,4	0,6	6,6	0,7	11,5	0,8
0,7					0,9	0,5	1,5	0,5	2,6	0,6	3,7	0,7	7,1	0,8	12,5	0,9
0,8					1,0	0,5	1,6	0,6	2,8	0,7	3,9	0,7	7,6	0,8	13,3	1,0
0,9					1,1	0,5	1,7	0,6	3,0	0,7	4,2	0,8	8,1	0,9	14,2	1,0
1,0					1,1	0,6	1,8	0,6	3,1	0,7	4,4	0,8	8,6	0,9	14,9	1,1
1,1					1,2	0,6	1,9	0,7	3,3	0,8	4,6	0,8	9,0	1,0	15,7	1,1
1,2			0,4	0,5	1,2	0,6	2,0	0,7	3,4	0,8	4,8	0,9	9,4	1,0	16,4	1,2
1,3			0,4	0,5	1,3	0,6	2,1	0,7	3,6	0,8	5,0	0,9	9,8	1,1	17,0	1,2
1,4			0,4	0,5	1,3	0,7	2,2	0,8	3,7	0,9	5,2	0,9	10,1	1,1	17,7	1,3
1,5			0,4	0,5	1,4	0,7	2,3	0,8	3,9	0,9	5,4	1,0	10,5	1,2	18,3	1,3
2,0	0,3	0,5	0,5	0,6	1,6	0,8	2,6	0,9	4,5	1,0	6,3	1,1	12,1	1,3	21,2	1,5
2,5	0,3	0,6	0,6	0,7	1,8	0,9	2,9	1,0	5,0	1,2	7,0	1,3	13,6	1,5	23,7	1,7
3,0	0,3	0,6	0,6	0,7	2,0	1,0	3,2	1,1	5,5	1,3	7,7	1,4	14,9	1,6	26,0	1,9
3,5	0,3	0,7	0,7	0,8	2,1	1,1	3,5	1,2	5,9	1,4	8,3	1,5	16,1	1,8	28,1	2,0
4,0	0,4	0,7	0,7	0,8	2,3	1,1	3,7	1,3	6,3	1,5	8,9	1,6	17,2	1,9	30,0	2,2
4,5	0,4	0,8	0,8	0,9	2,4	1,2	3,9	1,4	6,7	1,6	9,4	1,7	18,3	2,0	31,8	2,3
5,0	0,4	0,8	0,8	0,9	2,5	1,3	4,1	1,4	7,1	1,6	9,9	1,8	19,3	2,1	33,6	2,4

Przepustowość przy stopniu napelnienia  $h/d_i = 0,7$

J cm/m	DN 40 $d_i = 36,4$		DN 50 $d_i = 46,4$		DN 70 $d_i = 71,2$		DN 90 $d_i = 85,6$		DN 100 $d_i = 104,6$		DN 125 $d_i = 118,8$		DN 150 $d_i = 152,2$		DN 200 $d_i = 187,6$	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,5							2,2	0,5	3,7	0,6	5,2	0,6	10,1	0,7	17,6	0,9
0,6					1,5	0,5	2,4	0,6	4,1	0,6	5,7	0,7	11,1	0,8	19,3	0,9
0,7					1,6	0,5	2,6	0,6	4,4	0,7	6,2	0,7	12,0	0,9	20,9	1,0
0,8					1,7	0,6	2,8	0,6	4,7	0,7	6,6	0,8	12,8	0,9	22,3	1,1
0,9					1,8	0,6	2,9	0,7	5,0	0,8	7,0	0,8	13,6	1,0	23,7	1,1
1,0			0,6	0,5	1,9	0,6	3,1	0,7	5,3	0,8	7,4	0,9	14,3	1,1	25,0	1,2
1,1			0,6	0,5	2,0	0,7	3,2	0,8	5,5	0,9	7,8	0,9	15,0	1,1	26,2	1,3
1,2			0,7	0,5	2,1	0,7	3,4	0,8	5,8	0,9	8,1	1,0	15,7	1,2	27,4	1,3
1,3	0,4	0,5	0,7	0,5	2,1	0,7	3,5	0,8	6,0	0,9	8,5	1,0	16,3	1,2	28,5	1,4
1,4	0,4	0,5	0,7	0,6	2,2	0,7	3,7	0,8	6,2	1,0	8,8	1,1	17,0	1,2	29,6	1,4
1,5	0,4	0,5	0,7	0,6	2,3	0,8	3,8	0,9	6,5	1,0	9,1	1,1	17,6	1,3	30,6	1,5
2,0	0,4	0,6	0,8	0,7	2,7	0,9	4,4	1,0	7,5	1,2	10,5	1,3	20,3	1,5	35,4	1,7
2,5	0,5	0,6	0,9	0,7	3,0	1,0	4,9	1,1	8,4	1,3	11,8	1,4	22,7	1,7	39,6	1,9
3,0	0,5	0,7	1,0	0,8	3,3	1,1	5,4	1,2	9,2	1,4	12,9	1,6	24,9	1,8	43,4	2,1
3,5	0,6	0,7	1,1	0,9	3,5	1,2	5,8	1,3	9,9	1,5	13,9	1,7	26,9	2,0	46,9	2,3
4,0	0,6	0,8	1,2	0,9	3,8	1,3	6,2	1,4	10,6	1,7	14,9	1,8	28,8	2,1	50,1	2,4
4,5	0,7	0,8	1,3	1,0	4,0	1,4	6,6	1,5	11,3	1,8	15,8	1,9	30,5	2,2		
5,0	0,7	0,9	1,3	1,1	4,2	1,4	6,9	1,6	11,9	1,8	16,7	2,0	32,2	2,4		

Przepustowość przy stopniu napelnienia  $h/d_i = 1,0$

J cm/m	DN 40 $d_i = 36,4$		DN 50 $d_i = 46,4$		DN 70 $d_i = 71,2$		DN 90 $d_i = 85,6$		DN 100 $d_i = 104,6$		DN 125 $d_i = 118,8$		DN 150 $d_i = 152,2$		DN 200 $d_i = 187,6$	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,5									4,4	0,5	6,2	0,6	12,1	0,7	21,0	0,8
0,6							2,8	0,5	4,9	0,6	6,8	0,6	13,2	0,7	23,1	0,8
0,7					1,9	0,5	3,1	0,5	5,2	0,6	7,4	0,7	14,3	0,8	24,9	0,9
0,8					2,0	0,5	3,3	0,6	5,6	0,7	7,9	0,7	15,3	0,8	26,7	1,0
0,9					2,1	0,5	3,5	0,6	6,0	0,7	8,4	0,8	16,2	0,9	28,3	1,0
1,0					2,2	0,6	3,7	0,6	6,3	0,7	8,8	0,8	17,1	0,9	29,9	1,1
1,1					2,4	0,6	3,9	0,7	6,6	0,8	9,3	0,8	18,0	1,0	31,3	1,1
1,2			0,8	0,5	2,5	0,6	4,0	0,7	6,9	0,8	9,7	0,9	18,8	1,0	32,7	1,2
1,3			0,8	0,5	2,6	0,6	4,2	0,7	7,2	0,8	10,1	0,9	19,5	1,1	34,1	1,2
1,4			0,8	0,5	2,7	0,7	4,4	0,8	7,5	0,9	10,5	0,9	20,3	1,1	35,4	1,3
1,5			0,9	0,5	2,8	0,7	4,5	0,8	7,7	0,9	10,8	1,0	21,0	1,2	36,6	1,3
2,0	0,5	0,5	1,0	0,6	3,2	0,8	5,2	0,9	8,9	1,0	12,5	1,1	24,3	1,3	42,4	1,5
2,5	0,6	0,6	1,1	0,7	3,6	0,9	5,8	1,0	10,0	1,2	14,0	1,3	27,2	1,5	47,4	1,7
3,0	0,6	0,6	1,2	0,7	3,9	1,0	6,4	1,1	11,0	1,3	15,4	1,4	29,8	1,6	51,9	1,9
3,5	0,7	0,7	1,3	0,8	4,2	1,1	6,9	1,2	11,8	1,4	16,6	1,5	32,2	1,8	56,1	2,0
4,0	0,7	0,7	1,4	0,8	4,5	1,1	7,4	1,3	12,7	1,5	17,8	1,6	34,4	1,9	60,0	2,2
4,5	0,8	0,8	1,5	0,9	4,8	1,2	7,9	1,4	13,4	1,6	18,9	1,7	36,5	2,0	63,7	2,3
5,0	0,8	0,8	1,6	0,9	5,1	1,3	8,3	1,4	14,2	1,6	19,9	1,8	38,5	2,1	67,1	2,4

# 10 NORMY, PRZEPISY I WYTYCZNE

## **ITB**

Aprobata Techniczna ITB AT-15-7407/2013 dla rur i kształtek systemu RAUPIANO LIGHT z polipropylenu do kanalizacji wewnętrznej niskosumowej

## **PN-EN 1451-1**

Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli - Polipropylen (PP)

Część 1:

Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

## **PN-EN 12056**

Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków

Część 1:

Postanowienia ogólne i wymagania

Część 2:

Kanalizacja sanitarna; projektowanie układu i obliczenia

Część 3:

Przewody deszczowe; projektowanie układu i obliczenia

Część 4:

Pompownie ścieków; projektowanie układu i obliczenia

Część 5:

Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji

## **PN-EN 14366**

Pomiary laboratoryjne hałasu pochodzącego od instalacji kanalizacyjnych

## **DIN 4109**

Ochrona akustyczna w budownictwie wielokondygnacyjnym;

wymogi i potwierdzenia

Załącznik 1 do DIN 4109

Ochrona akustyczna w budownictwie wielokondygnacyjnym;

przykłady wykonania i metody obliczeń

Załącznik 2 do DIN 4109

Ochrona akustyczna w budownictwie wielokondygnacyjnym;

wskazówki dla planowania i wykonania, propozycje podwyższonej ochrony akustycznej, zalecenia dla ochrony akustycznej we własnej przestrzeni mieszkalnej lub roboczej

## **PN-EN 681-1: 2002**

Uszczelnienia z elastomerów; wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociągowych i odwadniających

Część 1: Guma

## **Wytyczna VDI 4100**

Ochrona akustyczna mieszkań; kryteria planowania i oceny

## **Certyfikat dopuszczający do stosowania w budownictwie Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej (DIBt)**

Certyfikat Z-42.1-223

Rury kanalizacyjne i kształtki RAUPIANO LIGHT

## **Czas montażu instalacji sanitarnych**

Zgodnie z danymi Innung Spengler, Sanitär-und Heizungstechnik, Monachium, wydanie 6, całkowicie zmienione i rozszerzone, 2005

---

Niniejszy dokument jest chroniony przez prawo autorskie. Powstałe w ten sposób prawa, w szczególności prawo do tłumaczenia, przedruku, pobierania rysunków, przesyłania drogą radiową, powielania na drodze fotomechanicznej lub podobnej, a także zapisywania danych w formie elektronicznej są zastrzeżone.

Przy projektowaniu i montażu zalecamy kierować się naszymi aktualnymi Informacjami technicznymi. Jeżeli Państwo ich nie posiadacie, można je otrzymać w najbliższym Biurze Handlowo-Technicznym REHAU. Dostawa i fakturowanie odbywają się zgodnie ze znanymi Państwu warunkami dostaw i płatności REHAU, które są dostępne pod adresem internetowym [www.rehau.pl](http://www.rehau.pl) lub na życzenie zostaną Państwu przesłane. Wszelkie wymiary i wagi są wartościami przybliżonymi. Zastrzegamy sobie prawo do zmian technicznych. Jeżeli przewidziany jest inny cel zastosowania niż opisane w niniejszej Informacji technicznej, użytkownik musi porozumieć się z firmą REHAU i przed użyciem uzyskać jej pisemną zgodę. Jeżeli zostanie to pominięte, dane zastosowanie leży wyłącznie w zakresie odpowiedzialności użytkownika. Zastosowanie i wykonanie inwestycji z udziałem naszych wyrobów odbywa się poza zasięgiem naszych możliwości kontroli i dlatego to właśnie Państwo ponosicie ostateczną odpowiedzialność. W przypadku jakiegokolwiek roszczenia nasza odpowiedzialność ogranicza się wyłącznie do wartości dostarczonego przez nas i zastosowanego przez Państwa wyrobu. Roszczenia z tytułu udzielanych gwarancji nie będą uwzględniane, jeżeli zastosowanie produktów REHAU jest inne, niż to opisano w naszych Informacjach technicznych.

**Biuro Handlowo-Techniczne REHAU**

62-081 Przeźmierowo k. Poznania - Baranowo, ul. Poznańska 1 A - tel. 0-61 84 98 400 - fax 0-61 84 98 401 [poznan@rehau.com](mailto:poznan@rehau.com)

REHAU Sp. z o.o. - NIP 781-00-16-806 - Sąd Rejonowy Poznań - Nowe Miasto i Wilda w Poznaniu, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego; nr KRS 0000049439 - Kapitał zakładowy: 46 500 000,00 zł