



## RAUPIANO PLUS

SYSTEM NISKOSZUMOWEJ KANALIZACJI WEWNĘTRZNEJ  
INFORMACJA TECHNICZNA 312600 PL



# RAUPIANO PLUS

## SPIS TREŚCI

|          |                                                          |           |
|----------|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Informacje i wskazówki bezpieczeństwa</b>             | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Opis systemu</b>                                      | <b>7</b>  |
| 2.1      | Funkcja                                                  | 7         |
| 2.1.1    | Budownictwo mieszkaniowe                                 | 7         |
| 2.1.2    | Obiekty wielokubaturowe                                  | 7         |
| 2.1.3    | Kuchnie przemysłowe                                      | 7         |
| 2.1.4    | Zastosowania specjalne                                   | 7         |
| 2.2      | Zakres stosowania                                        | 8         |
| 2.3      | Budowa rury                                              | 9         |
| 2.4      | Kształtki                                                | 9         |
| 2.5      | Właściwości akustyczne                                   | 10        |
| 2.6      | Elementy systemu                                         | 10        |
| 2.7      | Dostawa i magazynowanie                                  | 11        |
| 2.8      | Znakowanie                                               | 11        |
| 2.9      | Recycling                                                | 11        |
| <b>3</b> | <b>Ochrona akustyczna</b>                                | <b>12</b> |
| 3.1      | Wymogi dla ochrony akustycznej                           | 12        |
| 3.2      | Informacje podstawowe                                    | 13        |
| 3.3      | Redukcja hałasu w systemie RAUPIANO PLUS                 | 14        |
| 3.4      | Badanie właściwości akustycznych na stanowisku badawczym | 15        |
| 3.5      | Wyniki pomiaru                                           | 16        |
| <b>4</b> | <b>Projektowanie</b>                                     | <b>17</b> |
| 4.1      | Podstawy wymiarowania                                    | 17        |
| 4.2      | Czas montażu                                             | 17        |
| 4.3      | Przetarg                                                 | 18        |
| <b>5</b> | <b>Montaż</b>                                            | <b>19</b> |
| 5.1      | Docinanie rur i ukosowanie krawędzi                      | 19        |
| 5.2      | Łączenie kształtek i rur                                 | 19        |
| 5.3      | Wykorzystanie rur pozostałych po docinaniu               | 20        |
| 5.4      | Późniejszy montaż kształtek                              | 20        |
| 5.5      | Podłączanie elementów odpływowych                        | 21        |
| 5.6      | Podłączanie rur żeliwnych                                | 21        |
| 5.7      | Czyszczenie systemu rur kanalizacyjnych                  | 22        |
| 5.8      | Układanie rur w szachtach instalacyjnych                 | 22        |
| 5.9      | Układanie rur w murach                                   | 22        |
| 5.10     | Układanie rur w betonie                                  | 22        |
| 5.11     | Układanie rur w sufitach podwieszanych                   | 23        |
| 5.12     | Przejścia przez stropy                                   | 23        |
| 5.13     | RAUPIANO PLUS jako wewnętrzna kanalizacja deszczowa      | 23        |

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>6..... Mocowanie .....</b>                                  | <b>24</b> |
| 6.1 .... Mocowanie pionów instalacyjnych .....                 | 24        |
| 6.2 .... Schemat mocowania pionów instalacyjnych .....         | 25        |
| 6.3 .... Schemat mocowania poziomów instalacyjnych .....       | 26        |
| 6.4 .... Rury krótkie i kształtki .....                        | 26        |
| <b>7..... Obowiązujące normy, przepisy i wytyczne .....</b>    | <b>27</b> |
| <b>8..... Certyfikaty .....</b>                                | <b>28</b> |
| <b>9..... Odporność na działanie środków chemicznych .....</b> | <b>29</b> |

### 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 stronach 3-4 znajduje się szczegółowy spis treści z kolejno następującymi tytułami i podanymi numerami stron.



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)**

### Piktogramy i logo



Wskazówka bezpieczeństwa



Wskazówka prawna



Informacja



Informacje w internecie



Korzyści dla użytkownika



- 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.



### 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.



### 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/zastrzonych wymogach dla ochrony przeciwpożarowej (przestrzegać krajowych przepisów przeciwpożarowych).



### 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.



### Odzież robocza

- Należy nosić okulary ochronne, odpowiednią odzież ochronną, obuwie ochronne, hełm, 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 hełm 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.

### 2.1 Funkcja

RAUPIANO PLUS jest uniwersalnym niskosumowym 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 PLUS 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 PLUS jest uniwersalnym systemem kanalizacji grawitacyjnej wg PN-EN 12056 i DIN 1986-100 stosowanym w budownictwie wielopiętrowym jako standardowy system kanalizacji bez specjalnych wymagań ochrony akustycznej, jak również z podwyższonymi kryteriami dotyczącymi ochrony akustycznej (wytyczna VDI 4100).

Do zastosowania np. w:

- domach jednorodzinnych
- budynkach wielorodzinnych
- osiedlach mieszkaniowych

#### 2.1.2 Obiekty wielokubaturowe

RAUPIANO PLUS może być również montowany w obiektach o zwiększonych wymaganiach ochrony akustycznej (wytyczna VDI 4100). Dzięki swym właściwościom tłumienia dźwięków RAUPIANO PLUS nadaje się szczególnie do:

- hoteli
- budynków biurowych
- szpitali

RAUPIANO PLUS 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 DIN-EN 1401 (dot. rur o tej samej szerokości znamionowej).

#### 2.1.3 Kuchnie przemysłowe

System RAUPIANO PLUS 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.

#### 2.1.4 Zastosowania specjalne

Dzięki doskonałym właściwościom izolacji akustycznej, zoptymalizowanej gładkości i odpornej na ścieranie warstwie wewnętrznej RAUPIANO PLUS znajduje zastosowanie również jako system instalacji rurowych do instalacji centralnego odkurzania.

REHAU oferuje system centralnego odkurzania VACUCLEAN, składający się z jednostki centralnej, rur, kształtek, mocowań i gniazd ściennych. Szczegóły - patrz Informacja techniczna nr 885600 PL lub strona internetowa [www.rehau.pl](http://www.rehau.pl)

## 2.2 Zakres stosowania



Rys. 2-1 Rury i kształtki RAUPIANO PLUS

System kanalizacji wewnętrznej niskosumowej RAUPIANO PLUS został stworzony z myślą o grawitacyjnych instalacjach kanalizacyjnych zgodnie z PN-EN 12056 wewnątrz budynków i dopuszczony przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej (DIBt) w Berlinie (dopuszczenie Z-42.1-223).

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 zastosowania na obszarach, gdzie w czasie układania występują zazwyczaj temperatury poniżej -10 °C, zgodnie z PN-EN 1451 wymagane są dodatkowe badania.

RAUPIANO PLUS przeszedł pomyślnie te badania, może być więc znakowany symbolem Eiskristall wg PN-EN 1451 i PN-EN 1411 i układany także w tych regionach.



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.

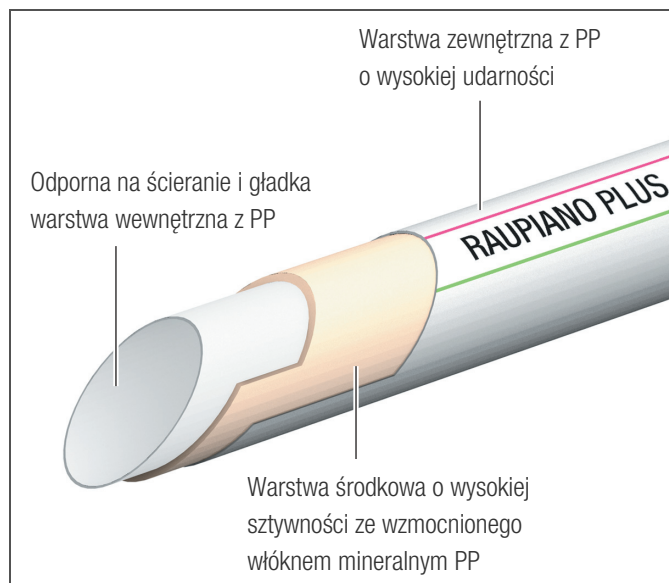


System niskosumowej kanalizacji wewnętrznej RAUPIANO PLUS posiada Aprobatę Techniczną ITB AT-15-7407/2009.

## 2.3 Budowa rury

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

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



Rys. 2-2 Budowa rury RAUPIANO PLUS



- RAUPIANO PLUS – wytrzymały w transporcie, magazynowaniu i na budowie
- Odporność na pękanie do  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 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
- Warstwa zewnętrzna o wysokiej udarności, odporna na uderzenia w niskich temperaturach
- Podwyższona odporność na promieniowanie UV
- Odporna na zdzieranie i gładka warstwa wewnętrzna
- Bardzo sztywna warstwa środkowa z PP wzmocnionego włókna 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 średnicy 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 PLUS ze wzmocnionym obszarem zgięcia

## 2.5 Właściwości akustyczne

System niskoszumowej kanalizacji wewnętrznej RAUPIANO PLUS 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 PLUS leży nawet poniżej najbardziej rygorystycznych wymogów normy europejskiej VDI-4100.



- Doskonała izolacja akustyczna
- Wysoka sztywność rury (sztywność obwodowa  $> 4 \text{ kN/m}^2$  wg DIN EN ISO 9969)
- Optymalne właściwości hydrauliczne dzięki bardzo gładkiej i śliskiej warstwie wewnętrznej
- Podwyższona funkcjonalność układania dzięki wytrzymałej warstwie zewnętrznej
- Doskonała odporność na uderzenia w niskich temperaturach (wyróżniona znakiem Eiskristall zgodnie z normą PN-EN 1451/1411)
- 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
- 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  $15^\circ$  do  $87^\circ$  (DN 90 do DN 125 z pogrubioną ścianką)
  - Trójniki pojedyncze
  - Czwórniki
  - Czwórniki narożnikowe
  - Trójniki równoległe
  - Inne kształtki specjalne
- Rury i kształtki wykonane zgodnie z AT-15-7407/2009 ITB

### Elementy uszczelniające

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

Twardość:  $60 \pm 5$  Shore A

Materiał: kauczuk butadienowo-styrenowy (SBR)

### Elementy mocujące



Rys. 2-4 Opatentowany uchwyt tłumiący

- Uchwyt tłumiący składający się z obejmy mocującej i podtrzymującej
- Obejma ustalająca/zabezpieczająca
- Obejma prowadząca



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

## 2.7 Dostawa i magazynowanie

### Dostawa

- Rury do 500 mm długości i kształtki dostarczane są w kartonach.
- Rury powyżej 750 mm długości dostarczane są w ramach drewnianych.

### Magazynowanie

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

Zalecamy:

- Rury i kształtki RAUPIANO PLUS chronić przed bezpośrednim nasłonecznieniem i zabrudzeniem:
  - w kartonie,
  - poprzez zakrycie plandeką (zapewnić przewiew).
- Ramy drewniane układać w stosy 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.

## 2.8 Znakowanie

Na rurach i kształtkach podane są następujące oznaczenia:

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

## 2.9 Recycling

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

### 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 PLUS 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 akustycznej | Mieszkania w domach wielorodzinnych | Mieszkania w domach bliźniaczych i szeregowych | Własny obszar mieszkalny |
|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|
| I                           | 30 dB(A)<br>(wg DIN 4109)           | 30 dB(A)<br>(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

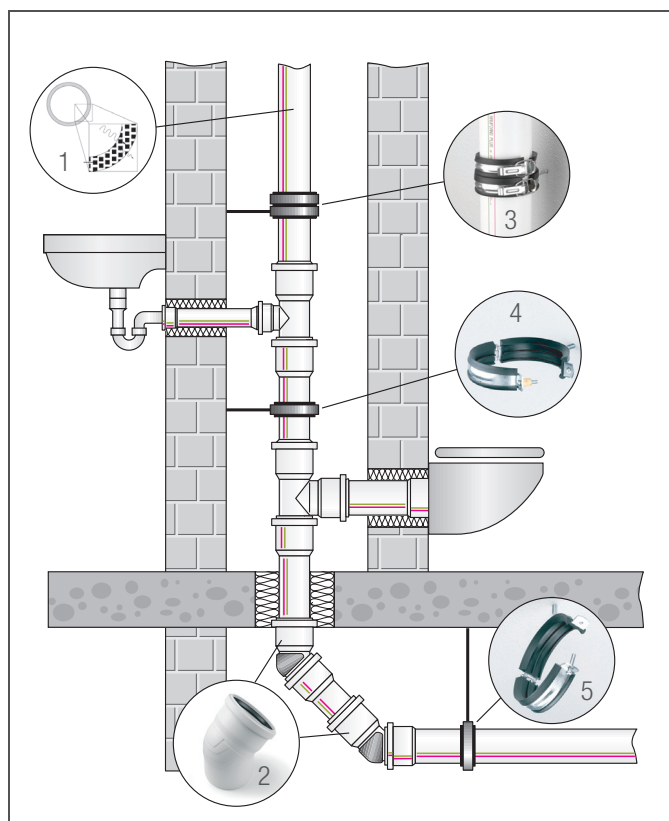
### 3.2 Informacje podstawowe

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
- uderzanie

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



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

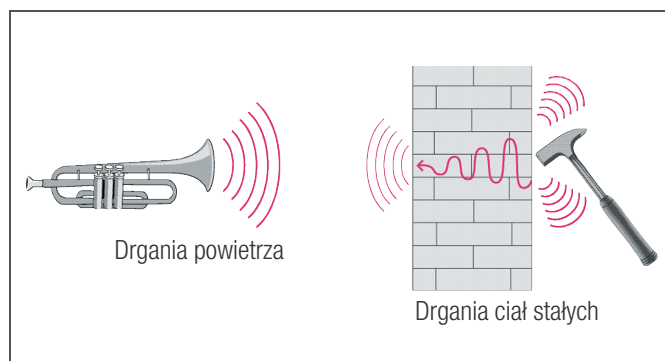
W zależności od czynnika przenoszącego drgania wyróżnia się dźwięki przenoszone przez drgania powietrza i ciał stałych.

#### 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 przeniesienie 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

### 3.3 Redukcja hałasu w systemie RAUPIANO PLUS

W systemie kanalizacyjnym występują zarówno dźwięki powodowane przez drgania powietrza, jak i ciał stałych. Ścianka rury przewodu kanalizacyjnego wprowadzana 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 niskosumowej kanalizacji wewnętrznej należy uwzględnić obydwa te rodzaje rozprzestrzeniania się dźwięku.

#### Izolacja drgań powietrza w RAUPIANO PLUS

Redukcja drgań powietrza w systemie RAUPIANO PLUS 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 w RAUPIANO PLUS

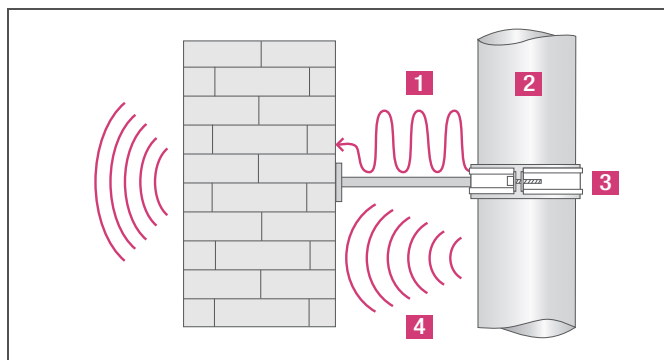
Redukcja drgań ciał stałych w systemie RAUPIANO PLUS następuje poprzez zastosowanie specjalnych obejm:

- 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 rozdz. 6, str. 24).

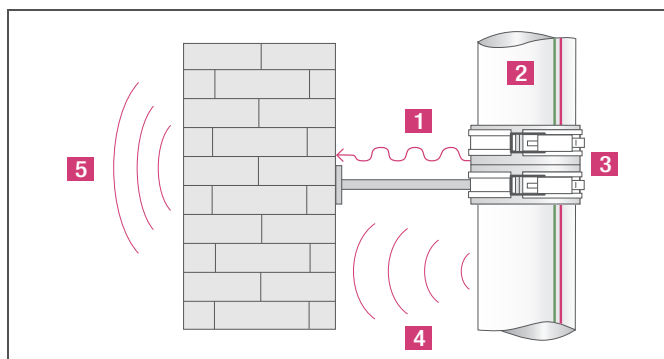
Mostki akustyczne zmniejszają skuteczność izolacji dźwiękowej każdego systemu ochrony akustycznej. Z tego względu należy:

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



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



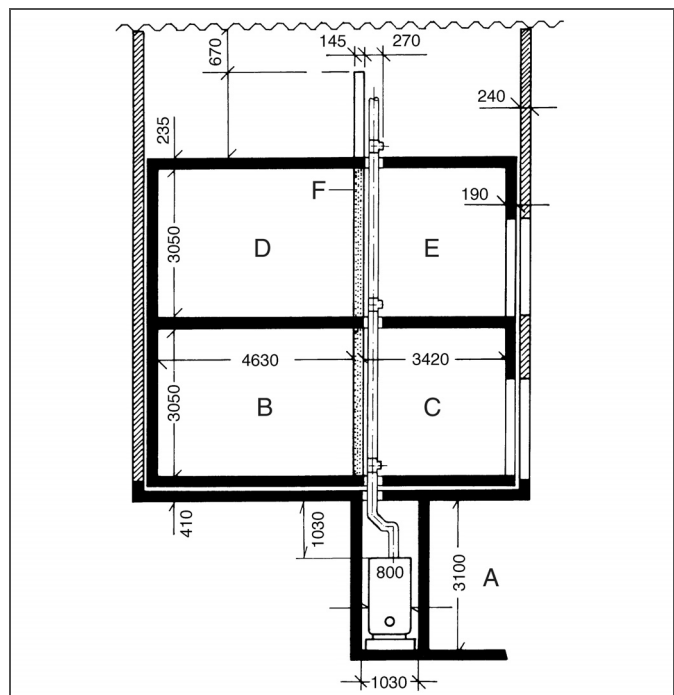
Rys. 3-4 Izolacja akustyczna RAUPIANO PLUS

- 1 zredukowane drgania ciał stałych
- 2 rura RAUPIANO PLUS z wypełniaczami pochłaniającymi dźwięki
- 3 mocowanie RAUPIANO PLUS, 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 PLUS 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 odzwierciedlającej 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. Okazało się, że system RAUPIANO PLUS osiąga wartości lepsze od maksymalnych wymagań dużo bardziej restrykcyjnej wytycznej VDI 4100 (stopień ochrony akustycznej III/mieszkania w domach bliźniaczych i szeregowych, instalacje wodociągowe i kanalizacyjne).

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 najłżejszej ścianie jednowarstwowej, do której mogą być mocowane przewody kanalizacyjne. Jeżeli do instalacji wykorzystywane są cięższe ściany, zmniejszenie poziomu ciśnienia akustycznego jest jeszcze większe.



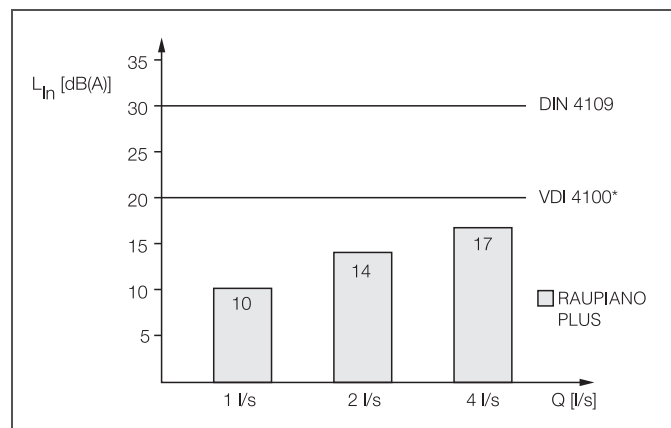
Rys. 3-5 Stanowisko badawcze Instytutu Fizyki Budowlanej (wszystkie wymiary w mm)

- 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 doskonałe właściwości dźwiękoizolacyjne systemu RAUPIANO PLUS.

Przestrzegając podanych w niniejszej dokumentacji technicznej informacji dotyczących mocowania za pomocą uchwyty tłumiącego oraz wskazówek zawartych w odnośnych normach i regułach techniki, projektowanie i przetargi można realizować w oparciu o wytyczną VDI 4100. Wytyczna ta określa m.in. poziom natężenia hałasu do 20 dB(A) w przypadku mieszkań w domach bliźniaczych i szeregowych oraz do 25 dB(A) w przypadku mieszkań w domach wielorodzinnych.



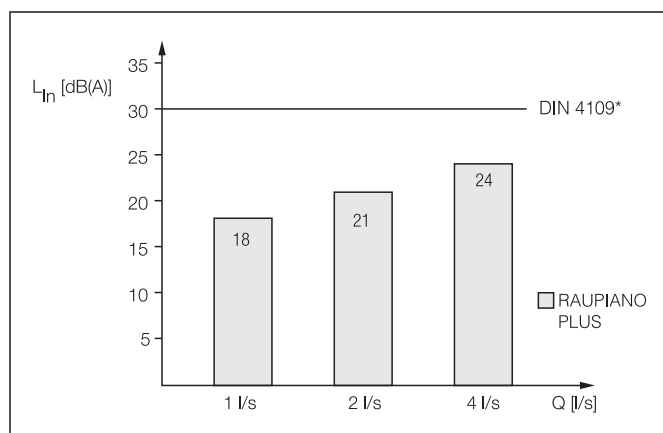
Rys. 3-6 Wyniki pomiaru z uchwytem tłumiącym na niskim parterze za ścianą szachtu instalacyjnego (źródło: Instytut Fizyki Budowlanej, Stuttgart, sprawozdanie z badania P-BA 6/2006)

L<sub>in</sub> poziom hałasu

Q natężenie przepływu

\*) wymogi max zgodnie z VDI 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 PLUS wykazuje właściwości izolacji akustycznej przewyższające wymagania 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

## RAUPIANO PLUS

### PROJEKTOWANIE

#### 4.1 Podstawy wymiarowania

Dla projektowania i układania RAUPIANO PLUS istotne są następujące normy:

- DIN 1986-100 Instalacja kanalizacyjna dla budynków
- PN-EN 12056 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków

Celem jest zapewnienie zgodnej z przeznaczeniem funkcjonalności systemu RAUPIANO PLUS, 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

#### 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 niskosumowych rur kanalizacyjnych z połączeniem kielichowym według danych Innung Spengler, Sanitär- und Heizungstechnik, Monachium.

|        | Rura<br>mb | Kształtka<br>szt. | Mocowanie<br>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 Heizungstechnik Monachium, wydanie 6, całkowicie zmienione i rozszerzone 2005

## 4.3 Przetarg

System kanalizacji wewnętrznej, składający się z odpornych na gorącą wodę, niskosumowych rur RAUPIANO PLUS 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 i DIN 1986-100. Wymiary odpowiadają PN-EN 1451-1. Właściwości izolacji akustycznej systemu oparte na wymaganiach wytycznej VDI 4100 (Ochrona akustyczna mieszkań. Kryteria planowania i oceny), względnie DIN 4109 (ochrona akustyczna w budownictwie kubaturowym), są potwierdzone raportem z badań nr P-BA 6/2006 (z uchwytym tłumiącym) względnie P-BA 176/2006 (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

DIN 1986-100:

Instalacja kanalizacyjna dla budynków; część 100: dodatkowe ustalenia do normy EN 752 (zewewnętrzne systemy kanalizacyjne) oraz EN 12056 (systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków)

DIN 1986-3:

Instalacje kanalizacyjne dla budynków; część 3: regulacje odnośnie eksploatacji oraz konserwacji

DIN 1986-4:

Instalacje kanalizacyjne dla budynków; część 4: zakres zastosowania rur kanalizacyjnych oraz kształtek z różnych materiałów

DIN 1986-30:

Instalacje kanalizacyjne dla budynków; część 30 konserwacja

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 14366:

Pomiary laboratoryjne hałasu pochodzącego od instalacji kanalizacyjnych

Informacja techniczna REHAU 312600, jak również inne zawarte w niej normy, wytyczne i przepisy.

### Dopuszczenia, zapewnienie jakości

Dopuszczenie Z-42.1-223 Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej w Berlinie.

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 i nr dopuszczenia Z-42.1-223.

### Układanie

Wg wytycznych układania REHAU (Informacja techniczna 312600) przestrzegając wymogów PN-EN 12056, DIN 1986 i wytycznej VDI 4100 lub DIN 4109.

### Zapewnienie jakości

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

### 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. Cięcie 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.



#### UWAGA

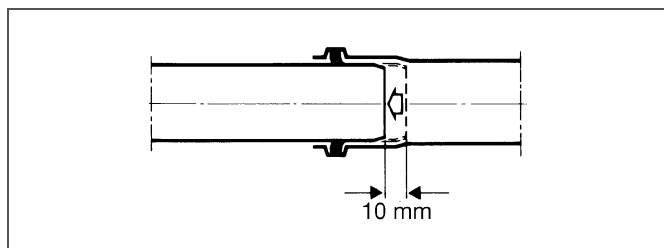
##### Niebezpieczeństwo szkód materialnych!

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

Dzięki swojej optymalnej recepturze materiał RAUPIANO PLUS odznacza się znakomitą odpornością na uderzenia w niskich temperaturach. Dzięki temu system RAUPIANO PLUS posiada znak Eiskristall zgodnie z PN-EN 1451/1411.

### 5.2 Łączenie kształtek i rur

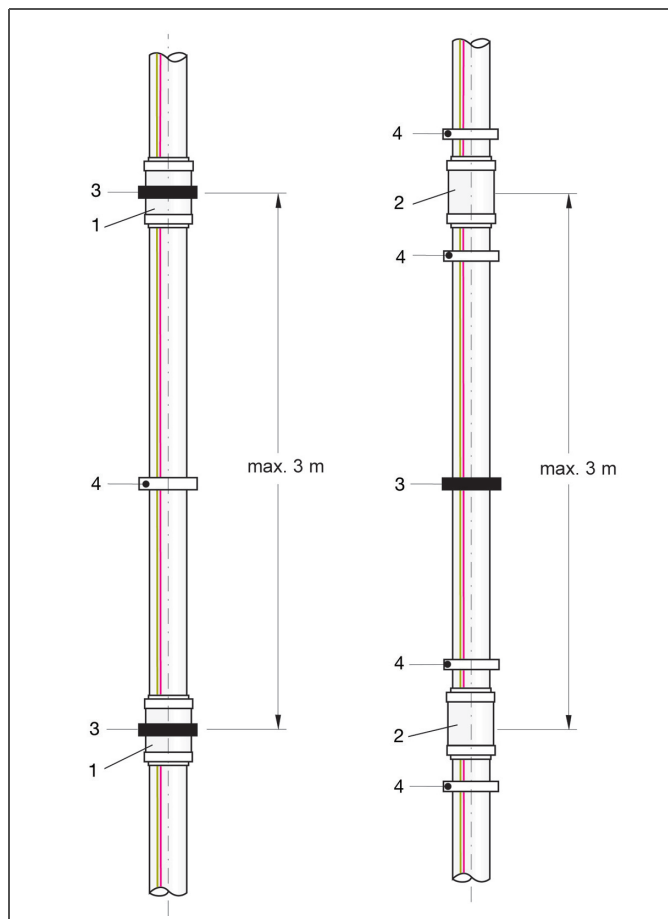
1. Pierścienie uszczelniające, wewnątrz kołnierzy i końce rur oczyścić z zabrudzeń.
2. Koniec rury pokryć środkiem ślizgowym i wsunąć do oporu w kołnierz.
3. W tej pozycji wsunięty koniec rury zaznaczyć przy krawędzi kielicha za pomocą ołówka, pisaka itp.
4. W przypadku dłuższych rur (> 500 mm) koniec 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 PLUS 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 0,09 mm/(m·K)).



Rys. 5-2 Stosowanie złączek dwukielichowych lub nasuwek

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| 1 złączka dwukielichowa | 3 obejma ustalająca |
| 2 nasuwka               | 4 obejma prowadząca |

### 5.3 Wykorzystanie rur pozostałych po docinaniu

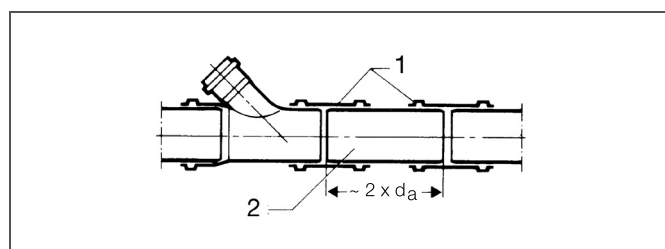
Rury pozostałe po docinaniu (rury o gładkich końcach) mogą być łączone za pomocą złączek dwukielichowych lub nasuwek do maks. długości rury 3 m.

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                      |
| 2 dopasowany odcinek rury      |
| $d_a$ średnica zewnętrzna rury |

## 5.5 Podłączanie elementów odpływowych

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

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

### Złączka przejściowa RAUPIANO PLUS



Rys. 5-4 Złączka przejściowa RAUPIANO PLUS 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 PLUS



Rys. 5-5 Łuk syfonu RAUPIANO PLUS 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 PLUS

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

## 5.6 Podłączanie rur żeliwnych

Końce rur żeliwnych łączone są z kołnierzami RAUPIANO PLUS za pomocą złączki rurowej HTUG. Średnica wewnętrzna kołnierza HTUG odpowiada średnicy kołnierza żeliwnego.

Uszczelkę podwójną nałożyć na koniec rury żeliwnej, a następnie nasunąć złączkę rurową HTUG bez stosowania środka ślizgowego.



Rys. 5-6 Złączka rurowa HTUG

Końce rur z tworzywa sztucznego łączone są z kołnierzami żeliwnymi za pomocą uszczelki podwójnej.

Na koniec rury kanalizacyjnej lub kształtki RAUPIANO PLUS nałożyć uszczelkę podwójną, a następnie wsunąć w kołnierz żeliwny.



Rys. 5-7 Uszczelka podwójna HTUG

## 5.7 Czyszczenie systemu rur kanalizacyjnych

Montaż czyszczaków kanalizacyjnych umożliwia mechaniczne czyszczenie rur kanalizacyjnych.

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



Rys. 5-8 Czyszczak kanalizacyjny RAUPIANO PLUS



Podczas czyszczenia mechanicznego nie wolno stosować przyrządów z ostrymi krawędziami.

## 5.8 Układanie rur w szachtach instalacyjnych

W szachtach instalacyjnych rury i kształtki RAUPIANO PLUS mogą być układane bez dodatkowej izolacji akustycznej. Jedynie 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.

## 5.9 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.

## 5.10 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.

- 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.



### UWAGA

#### Niebezpieczeństwo szkód materialnych!

Uszkodzenie rur

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

### 5.11 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.

### 5.12 Przejścia przez stropy

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

Jeżeli na podłodze wyłożony jest asfalt lany:

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

### 5.13 RAUPIANO PLUS 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 bezpośrednio poniżej obejm podtrzymującej umieścić na rurze obejmę zabezpieczającą.

W celu osiągnięcia optymalnej izolacji akustycznej do montażu stosować tylko oryginalne mocowania RAUPIANO PLUS. Przewody kanalizacyjne RAUPIANO PLUS 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 wstawka 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 mocującą 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 PLUS (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 PLUS 250 mm).
2. W celu zmniejszenia odstępu do stropu kielich górnego kolanka 45° umieścić w obszarze stropu.

### Kondygnacja powyżej poziomu zbiorczego

1. Powyżej przejścia przez strop umieścić trójnik.
2. Rurę RAUPIANO PLUS skrócić w taki sposób, aby kielich rury znajdował się bezpośrednio poniżej stropu kondygnacji, a następnie umieścić w górnym kielichu trójnika.
3. Uchwyt tłumiący umieścić poniżej kielicha rury RAUPIANO PLUS.
4. Poniżej uchwytu tłumiącego w odległości ok. 2/3 długości rury umieścić obejmę prowadzącą.



Obejma prowadząca pozwala na swobodne ruchy wzdłużne rury RAUPIANO PLUS. Uchwyt tłumiący nie musi być montowany bezpośrednio poniżej kielicha rury.

5. Przejście przez strop między kondygnacjami wykonać za pomocą krótkiego odcinka rury RAUPIANO PLUS.

### Kolejne kondygnacje

1. Powyżej przejścia przez strop umieścić trójnik.
2. Rurę RAUPIANO PLUS przechodzącą przez strop do następnej kondygnacji skrócić i umieścić w trójniku.
3. Uchwyt tłumiący umieścić na rurze RAUPIANO PLUS poniżej stropu.
4. Poniżej uchwytu tłumiącego w odległości ok. 2/3 długości rury umieścić obejmę prowadzącą.



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.

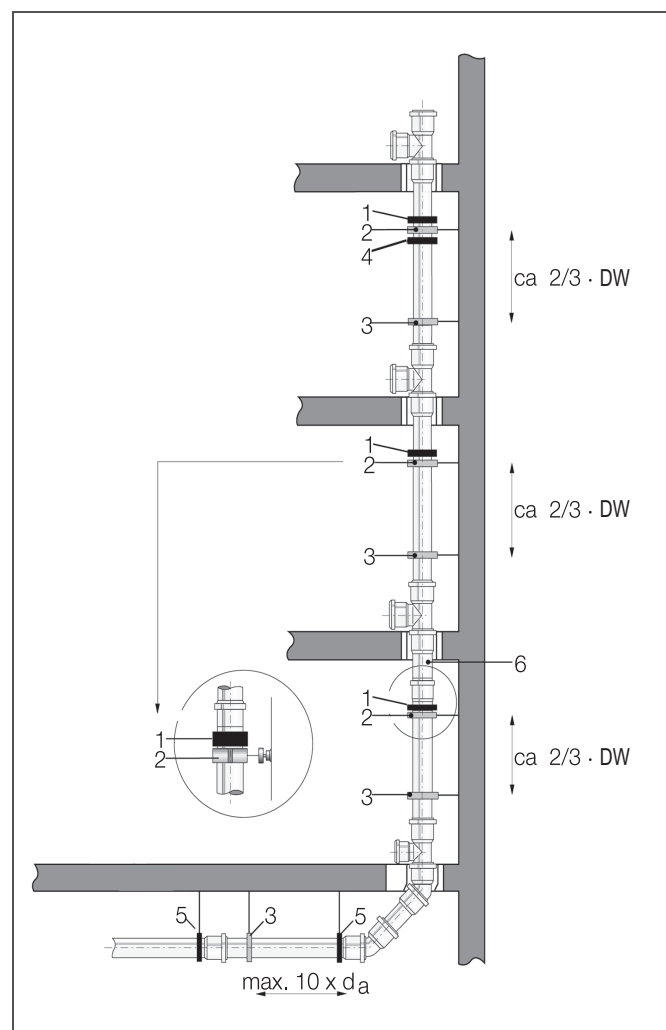
## Alternatywne rozwiązanie dla przejścia przez strop

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 obejmę mocującą                                | } | uchwyt tłumiący |
| 2 obejmę podtrzymującą                           |   |                 |
| 3 obejmę prowadzącą                              |   |                 |
| 4 obejmę zabezpieczającą                         |   |                 |
| 5 obejmę ustalającą                              |   |                 |
| 6 rury krótkie RAUPIANO PLUS ( $DW \leq 500$ mm) |   |                 |
| DW długość wbudowania                            |   |                 |
| $d_a$ średnica zewnętrzna rury                   |   |                 |

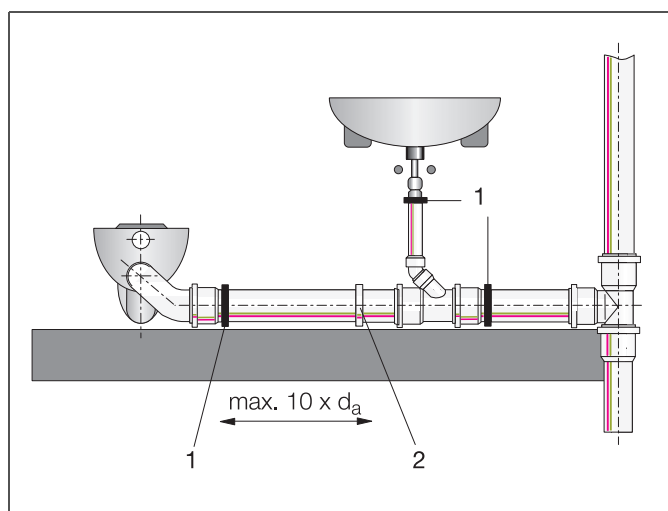
### 6.3 Schemat mocowania poziomów instalacyjnych

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



W przypadku przewodu leżącego stosowanie uchwytów tłumiących nie jest konieczne.

- W przypadku poziomów (długość  $\leq 10 \times$  średnica zewnętrzna rury) obejmę ustalającą montować bezpośrednio obok kołnierza.
- W przypadku dłuższych poziomów (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 poziomu

- 1 obejmę ustalającą       $d_a$  średnica zewnętrzna rury  
2 obejmę prowadzącą

### 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.

**ITB**

Aprobata Techniczna ITB AT-15-7407/2009 dla rur i kształtek systemu RAUPIANO PLUS 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

**DIN 4102**

Klasyfikacja ogniowa materiałów budowlanych i elementów konstrukcyjnych

Część 1:

Materiały budowlane; definicje, wymagania i badania

Część 2:

Elementy konstrukcyjne; definicje, wymagania i badania

Część 3:

Ściany ogniowe i nienośne ściany zewnętrzne; definicje, wymagania i badania

Część 4:

Zestawienie i stosowanie sklasyfikowanych materiałów budowlanych, elementów konstrukcyjnych i specjalnych elementów konstrukcyjnych.

Część 11:

Otuliny izolacyjne, oddzielenia przeciwpożarowe, szyby i kanały instalacyjne oraz zakończenia zainstalowanych w nich otworów rewizyjnych; definicje, wymagania i badania

**PN-EN 14366**

Pomiary laboratoryjne hałasu pochodzącego od instalacji kanalizacyjnych

**DIN 4109**

Ochrona akustyczna w budownictwie; wymagania i potwierdzenia

Załącznik 1 do DIN 4109

Ochrona akustyczna w budownictwie; przykłady wykonania i metody obliczeń

Załącznik 2 do DIN 4109

Ochrona akustyczna w budownictwie;

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 PLUS

**Czas montażu instalacji sanitarnych**

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

RAUPIANO PLUS posiada certyfikaty następujących instytutów badawczych:



Niemcy



Niemcy



Szwecja



Norwegia



Finlandia



Rosja



Dania



Dania



Polska



Austria



Węgry



Malezja

### 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).

### 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 pęczniecie 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 |
|-------------------------------|--------------|----------|--------|
| 1,2-dichloroetan              | 100          | 20       | n      |
| 1,3-butadien                  | 100          | 60       | 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      |
| Aldehyd krotonowy             | 100          | 20       | o      |
| Aldehyd mrówkowy, wodny       | rozcieńczony | 40       | o      |
| Aldehyd mrówkowy, wodny       | rozcieńczony | 60       | o      |
| Aldehyd mrówkowy, wodny       | 40           | 30       | o      |
| Alkohol metylowy              | 100          | 40       | o      |
| Alkohol metylowy              | 100          | 60       | 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                  | rozcieńczone | 40       | o      |
| Ałuny, wodne                  | rozcieńczone | 60       | o      |
| Ałuny, wodne                  | nasycone     | 60       | o      |
| Amoniak, ciekły               | 100          | 20       | o      |
| Amoniak, gaz                  | 100          | 60       | o      |
| Anilina, czysta               | 100          | 20       | o      |
| Anilina, czysta               | 100          | 60       | o      |

| Związek chemiczny        | Stężenie %   | Temp. °C | RAU-PP |
|--------------------------|--------------|----------|--------|
| Anilina, wodna           | nasycona     | 20       | o      |
| Anilina, wodna           | nasycona     | 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      |
| Benzaldehyd, wodny       | 0,1          | 60       | -      |
| 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          | 20       | o      |
| Bezwodnik kwasu octowego | 100          | 40       | wo     |
| Bezwodnik kwasu octowego | 100          | 60       | wo     |
| Bezwodnik kwasu octowego | 100          | 20       | wo     |
| Bezwodnik kwasu octowego | 100          | 60       | n      |

| Związek chemiczny           | Stężenie %   | Temp. °C | RAU-PP |
|-----------------------------|--------------|----------|--------|
| Boraks, wodny               | rozcieńczony | 40       | o      |
| Boraks, wodny               | rozcieńczony | 60       | o      |
| Boraks, wodny               | nasycony     | 60       | o      |
| Boran potasu, wodny         | 1            | 40       | o      |
| Boran potasu, wodny         | 1            | 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       | 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      |
| But-2-yno-1,4-diol          | do 100       | 40       | –      |
| 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     |
| Butylen, wodny              | 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 amonu, wodny        | rozcieńczony | 40       | o      |
| Chlorek amonu, wodny        | rozcieńczony | 60       | o      |
| Chlorek amonu, wodny        | nasycony     | 60       | o      |
| Chlorek antymonu, wodny     | 90           | 20       | o      |
| 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 glinu               | rozcieńczony | 40       | o      |
| Chlorek glinu               | rozcieńczony | 60       | o      |
| Chlorek glinu               | nasycony     | 60       | o      |
| Chlorek magnezu, wodny      | rozcieńczony | 40       | o      |

| Związek chemiczny                   | Stężenie %   | Temp. °C | RAU-PP |
|-------------------------------------|--------------|----------|--------|
| 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, wodny                  | rozcieńczony | 20       | -      |
| Chlorowodorek aniliny, wodny        | nasycony     | 20       | o      |
| Chlorowodorek aniliny, wodny        | nasycony     | 60       | o      |
| Chlorowodorek fenylhydrazyny, wodny | nasycony     | 20       | -      |
| Chlorowodorek fenylhydrazyny, 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      |
| Czterochlorek węgla, techniczny     | 100          | 20       | n      |
| Czteroetylek ołowiu                 | 100          | 20       | o      |
| Dekstryna, wodna                    | nasycona     | 20       | o      |
| Dekstryna, wodna                    | 18           | 60       | o      |
| Densodrin W                         | handlowe     | 60       | -      |
| Diethylether                        | 100          | 20       | wo     |
| Dimetyloamina, wodna                | 100          | 30       | wo     |
| Dwuchromian potasu, wodny           | 40           | 20       | o      |
| Dwusiarczek węgla                   | 100          | 20       | wo     |
| Dwutlenek siarki, ciecz             | 100          | -10      | -      |
| Dwutlenek siarki, ciecz             | 100          | 20       | o      |
| Dwutlenek siarki, ciecz             | 100          | 60       | o      |
| Dwutlenek siarki, suchy             | każde        | 60       | o      |
| Dwutlenek siarki, suchy i wodny     | każde        | 40       | o      |
| Dwutlenek siarki, suchy i wodny     | 50           | 50       | o      |
| Dwutlenek siarki, suchy i wodny     | każde        | 60       | o      |

| Związek chemiczny                              | Stężenie %  | Temp. °C | RAU-PP |
|------------------------------------------------|-------------|----------|--------|
| 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       | -      |
| Etanal + kwas octowy                           | 90/10       | 20       | -      |
| Etanal, skoncentrowany                         | 100         | 20       | -      |
| Etanal, wodny                                  | 40          | 40       | o      |
| Etanol (zacier fermentacyjny)                  | handlowe    | 40       | o      |
| Etanol (zacier fermentacyjny)                  | handlowe    | 60       | -      |
| Etanol + kwas octowy (mieszanka fermentacyjna) | handlowe    | 20       | o      |
| Etanol, skażony (z 2% toluenem)                | 96          | 20       | wo     |
| Etanol, wodny                                  | każde       | 20       | o      |
| Etanol, wodny                                  | 96          | 60       | o      |
| Fenol butylu                                   | 100         | 20       | o      |
| Fenol, wodny                                   | do 90       | 45       | o      |
| Fenol, wodny                                   | 1           | 20       | -      |
| Fenylhydrazyna                                 | 100         | 20       | wo     |
| Fenylhydrazyna                                 | 100         | 60       | -      |
| Fluorek amonu, wodny                           | do 20       | 20       | o      |
| Fluorek amonu, wodny                           | do 20       | 60       | o      |
| Fluorek miedzi, wodny                          | 2           | 50       | o      |
| Fosgen, ciecz                                  | 100         | 20       | n      |
| Fosgen, gaz                                    | 100         | 20       | wo     |
| Fosgen, gaz                                    | 100         | 60       | wo     |
| Fotograficzne kąpiele utrwalające              | handlowe    | 40       | o      |
| Freon                                          | 100         | 20       | wo     |
| Gaz zawierający $H_2CO_3$                      | każde       | 60       | o      |
| Gaz zawierający $H_2S_2O_7$                    | niewielkie  | 20       | -      |
| Gaz zawierający $H_2S_2O_8$                    | wyższe      | 20       | n      |
| Gaz zawierający $H_2SO_4$ wilgotny             | każde       | 60       | o      |
| Gaz zawierający HCl                            | każde       | 60       | o      |
| Gaz zawierający HF                             | śladowe     | 60       | o      |
| Gaz zawierający $NO_x$                         | śladowe     | 60       | o      |
| Gaz zawierający $NO_x$                         | wyższe      | 60       | o      |
| Gaz zawierający $SO_2$                         | niższe      | 60       | o      |
| Gaz zawierający $SO_3$                         | 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                                 | nasycona    | 20       | o      |

| Związek chemiczny                            | Stężenie %   | Temp. °C | RAU-PP |
|----------------------------------------------|--------------|----------|--------|
| Glukoza, wodna                               | nasycona     | 60       | o      |
| Heksacyjanożelazian (II) potasowy            | rozcieńczony | 40       | o      |
| Heksacyjanożelazian (II) potasowy, wodny     | rozcieńczony | 60       | o      |
| Heksacyjanożelazian (II) potasowy, wodn      | nasycony     | 60       | o      |
| Hexantriol                                   | handlowe     | 60       | o      |
| Hydrosulfit, wodny                           | do 10        | 40       | o      |
| Hydrosulfit, wodny                           | do 10        | 60       | o      |
| Karbolineum sadownicze, wodne                | użytkowe     | 20       | -      |
| Karmel amoniakalny                           | handlowe     | 60       | o      |
| Klej glutynowy                               | robocze      | 20       | o      |
| Klej glutynowy                               | robocze      | 60       | o      |
| Krezol, wodny                                | do 90        | 45       | -      |
| Ksylen                                       | 100          | 20       | n      |
| Kwas adypinowy, wodny                        | nasycony     | 20       | o      |
| Kwas adypinowy, wodny                        | nasycony     | 20       | o      |
| Kwas antrachinonosulfonowy, płynny zawiesina |              | 30       | o      |
| 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       | o      |
| 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 benzoesowy, 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       | o      |
| 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     |

| Związek chemiczny                                | Stężenie % | Temp. °C | RAU-PP |
|--------------------------------------------------|------------|----------|--------|
| 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 fluorowodorowy, wodny                       | do 40      | 20       | o      |
| Kwas fluorowodorowy, wodny                       | 40         | 60       | o      |
| Kwas fluorowodorowy, wodny                       | 60         | 20       | o      |
| Kwas fluorowodorowy, wodny                       | 70         | 20       | o      |
| 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 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                                     | do 10      | 40       | o      |
| Kwas mlekowy                                     | do 10      | 60       | o      |
| Kwas mlekowy                                     | 90         | 60       | o      |
| Kwas mlekowy I (kwas siarkowy/kwas azotowy/woda) | 48/49/3    | 20       | n      |
| Kwas mlekowy I (kwas siarkowy/kwas azotowy/woda) | 48/49/3    | 40       | n      |
| Kwas mlekowy I (kwas siarkowy/kwas azotowy/woda) | 50/50/0    | 20       | n      |
| Kwas mlekowy I (kwas siarkowy/kwas azotowy/woda) | 50/50/0    | 40       | n      |
| Kwas mlekowy I (kwas siarkowy/kwas azotowy/woda) | 10/20/70   | 50       | wo     |
| Kwas mlekowy I (kwas siarkowy/kwas azotowy/woda) | 10/87/3    | 20       | n      |

| Związek chemiczny                                | Stężenie %   | Temp. °C | RAU-PP |
|--------------------------------------------------|--------------|----------|--------|
| Kwas mlekowy I (kwas siarkowy/kwas azotowy/woda) | 50/31/19     | 30       | n      |
| Kwas mrówkowy                                    | 100          | 20       | o      |
| Kwas mrówkowy                                    | 100          | 60       | wo     |
| Kwas mrówkowy, wodny                             | do 50        | 40       | o      |
| 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                               | 25-60        | 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                                | powyżej 30   | 20       | o      |
| Kwas solny, wodny                                | powyżej 30   | 60       | o      |
| Kwas stearynowy                                  | 100          | 60       | wo     |
| Kwas szczawiowy, wodny                           | rozcieńczony | 40       | o      |
| Kwas szczawiowy, wodny                           | rozcieńczony | 60       | o      |
| Kwas szczawiowy, wodny                           | nasycony     | 60       | o      |
| Kwas sześćfluorokrzemowy, wodny                  | do 32        | 60       | -      |
| Kwas tłuszczowy oleju palmowego                  | 100          | 60       | -      |
| 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      |

| Związek chemiczny                                  | Stężenie %      | Temp. °C | RAU-PP |
|----------------------------------------------------|-----------------|----------|--------|
| Łój wołowy - emulsja, sulforyzowany                | handlowe        | 20       | -      |
| Ług potasowy, wodny                                | do 40           | 40 60 60 | 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 wodorosiarczynowy, zawierający SO <sub>2</sub> | nasycony ciepły | 50       | o      |
| Melasa                                             | robocze         | 20       | o      |
| Melasa                                             | robocze         | 60       | o      |
| Mersol D                                           | robocze         | 40       | -      |
| Metyloamina, wodny                                 | 32              | 20       | o      |
| Miazga owocowa                                     | robocze         | 20       | o      |
| Mieszanina benzyny i benzenu                       | 80/20           | 20       | wo     |
| Mleko                                              | handlowe        | 20       | o      |
| Mocz                                               | normalny        | 40       | o      |
| Mocz                                               | normalny        | 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       | o      |
| 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 etylu                                        | 100             | 20       | -      |
| Octan ołowiu, wodny                                | nasycony ciepły | 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     |

| Związek chemiczny                               | Stężenie %      | Temp. °C | RAU-PP |
|-------------------------------------------------|-----------------|----------|--------|
| Opary bromu                                     | niewielkie      | 20       | n      |
| Opary kwasu disiarkowego                        | niewielkie      | 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, roztwór 12,5% aktywnego chloru | użytkowe        | 40       | -      |
| Podchloryn sodu, roztwór 12,5% aktywnego chloru | użytkowe        | 60       | wo     |
| Podchloryn sodu, wodny                          | rozcieńczony    | 20       | o      |
| Polichlorowe bifenylo (Clpophen)                | handlowe        | 20       | -      |
| Polichlorowe bifenylo (Clpophen)                | handlowe        | 60       | -      |
| Potaż, wodny                                    | nasycony        | 40       | -      |
| Preparaty nikotynowe, wodny                     | użytkowe        | 20       | -      |
| Propan, ciecz                                   | 100             | 20       | -      |
| Propan, gaz                                     | 100             | 20       | -      |
| Ramasit                                         | handlowe        | 20       | -      |
| Ramasit                                         | handlowe        | 40       | -      |
| Roztwór acronal                                 | handlowe        | 20       | -      |
| Siarczan cynku, wodny                           | rozcieńczony    | 40       | o      |
| Siarczan cynku, wodny                           | rozcieńczony    | 60       | o      |
| Siarczan cynku, wodny                           | nasycony        | 60       | o      |
| Siarczan glinu, wodny                           | rozcieńczony    | 40       | o      |
| Siarczan glinu, wodny                           | rozcieńczony    | 60       | o      |
| Siarczan glinu, 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      |
| 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 ciepły | 40       | o      |
| Siarkowodór, wodny                              | nasycony ciepły | 60       | o      |
| Skrobia, wodny                                  | każde           | 40       | o      |

| Związek chemiczny            | Stężenie %          | Temp. °C | RAU-PP |
|------------------------------|---------------------|----------|--------|
| Skrobia, wodny               | każde               | 60       | o      |
| Sole nawozowe, wodne         | do 10               | 40       | o      |
| Sole nawozowe, wodne         | do 10               | 60       | o      |
| Sole nawozowe, wodne         | nasycony            | 60       | o      |
| Sól kuchenna, wodna          | rozcieńczony        | 40       | o      |
| Sól kuchenna, wodna          | rozcieńczony        | 60       | o      |
| Sól kuchenna, wodna          | nasycony            | 60       | o      |
| Sulfat amonu, wodny          | rozcieńczony        | 40       | o      |
| Sulfat amonu, wodny          | rozcieńczony        | 60       | o      |
| Sulfat amonu, wodny          | nasycony            | 60       | o      |
| Syrup skrobiowy              | stężenie 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 extra F, wodny       | nasycony            | 60       | -      |
| Tanigan extra U, wodny       | nasycony            | 40       | -      |
| Tanigan extra U, wodny       | nasycony            | 60       | -      |
| Tlen                         | każde               | 60       | -      |
| Tlenek etylenu, wodny        | 100                 | 20       | -      |
| Toulen                       | 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      |
| Trójchloroetylen             | 100                 | 20       | n      |
| Trójetanoloamina             | 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             | nasycona,<br>ciepła | 40       | o      |
| Woda amoniakalna             | nasycona,<br>ciepła | 60       | o      |
| Woda chlorowa                | nasycona            | 20       | o      |
| Woda morska                  | -                   | 40       | o      |
| Woda morska                  | -                   | 60       | o      |
| Wodny roztwór mydła          | koncentrat          | 20       | o      |
| Wodny roztwór mydła          | koncentrat          | 60       | o      |
| Wodorosiarczyn sodowy, wodny | rozcieńczony        | 40       | o      |

| Związek chemiczny            | Stężenie %   | Temp. °C | RAU-PP |
|------------------------------|--------------|----------|--------|
| Wodorosiarczyn sodowy, wodny | rozcieńczony | 60       | o      |
| Wodorosiarczyn sodowy, wodny | nasycony     | 60       | o      |
| Wodorotlenek fosforu         | 100          | 20       | -      |
| Wodór                        | 100          | 60       | o      |
| Wódka                        | handlowe     | 20       | o      |
| Wywoływacz fotograficzny     | handlowe     | 40       | o      |
| Zawiesina acronal            | handlowe     | 20       | -      |



---

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.

**Biura Handlowo-Techniczne REHAU:**

**Gliwice:** 44-109 Gliwice - ul. Jana Gutenberga 24 - tel. 0-32 77 55 100 - fax 0-32 77 55 101 - [gliwice@rehau.com](mailto:gliwice@rehau.com) **Poznań:** 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) **Warszawa:** 03-244 Warszawa - ul. Wenecka 12 - tel. 0-22 20 56 300 - fax 0-22 20 56 301 - [warszawa@rehau.com](mailto:warszawa@rehau.com)

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