

# DLACZEGO GRATOWANIE RUR MIEDZIANYCH I STALOWYCH W INSTALACJACH WODNYCH JEST NIEZBĘDNE?

JAROSŁAW CZAPLIŃSKI

Podczas montażu wodnych instalacji grzewczych i sanitarnych przycinanie rur jest nieodzownym elementem pracy monterów. O ile cięcie rur wielowarstwowych z tworzyw sztucznych nie stanowi aż takiego wyzwania, to rury z miedzi oraz ze stali są już czasochłonną czynnością. Mimo szerokiej oferty narzędzi do obróbki rur, które znacznie ułatwiają te czynności, często zostaje zaniedbywany jeden kluczowy krok – gratowanie końców rur. Na pierwszy rzut oka gratowanie może wydawać się irytującym drobiazgiem – w praktyce jednak ten krok ma daleko idące konsekwencje dla funkcjonalności i eksploatacji całej instalacji.

## PROBLEM: NIEWIDZIALNY OPÓR MIEJSCOWY

Podczas cięcia rur miedzianych oraz rur ze stali nierdzewnej za pomocą obcinaka do rur na wewnętrznej krawędzi powstaje tak zwany „zadzior wewnętrzny”, tj. ostro zakończone zwężenie przekroju rury. Jeśli ten zadzior nie zostanie usunięty, zmniejszy się efektywny przekrój pola przepływu w rurze. Z jednej strony prowadzi to do zwiększenia oporów przepływu w instalacji, a z drugiej do lokalnie zwiększonej prędkości

przepływu (skutkującej erozją rur, często w zagłębieniach). Wreszcie, co jest nie mniej ważne – wszelkie zanieczyszczenia mogą osadzać się na wewnętrznych ostrych krawędziach. Jak poważne jest zmniejszenie przekroju poprzecznego z powodu nieusuniętego zadzioru, pokazują dwa proste obliczenia na przykładzie rur miedzianych o wymiarach 15x1 oraz 28x1 mm. W obliczeniach zakładamy jednolicie okrągły zadzior wewnętrzny, który zmniejsza promień rury tylko o 0,5 mm – jest to wartość zaokrąglona.

Przykłady:

### 1. Rura miedziana o średnicy zewnętrznej 15 mm (grubość ścianki 1 mm)

Bez zadziorów: promień wewnętrzny rury: 6,5 mm

Przekrój wewnętrzny rury:

$$A = \pi \times r^2 = \pi \times 6,52 \approx 132,73 \text{ mm}^2$$

Z zadziorem wewnętrznym: promień = 6,0 mm, przekrój  $A = \pi \times r^2 = \pi \times 6,02 \approx 113,10 \text{ mm}^2$

**Strata spowodowana zadziorami:**

**ok. 19,6 mm<sup>2</sup>, tj o 14,8% mniejszy przekrój**

### 2. Rura miedziana o średnicy zewnętrznej 28 mm (grubość ścianki 1 mm)

Bez zadziorów: promień wewnętrzny rury: 13,0 mm

Przekrój wewnętrzny rury:

$$A = \pi \times r^2 = \pi \times 132 \approx 530,93 \text{ mm}^2$$

Z zadziorem wewnętrznym: promień = 12,5 mm, przekrój  $A = \pi \times r^2 = \pi \times 12,52 \approx 490,87 \text{ mm}^2$

**Strata spowodowana zadziorami:**

**ok. 40 mm<sup>2</sup>, tj. 7,5% mniejszy przekrój**

Z porównania wynika, że zmniejszenie przekroju jest znacznie większe przy małych średnicach rur. Czy to oznacza, że problem nie jest istotny przy większych średnicach? Bynajmniej. Spójrzmy tylko na instalację pompy ciepła. W takim przypadku wymagane są na ogół duże przepływy, aby instalacja mogła działać płynnie. Nawet zmniejszenie swobodnego przekroju o kilka procent może być powodem, dla którego wymagany minimalny przepływ objętościowy dla pompy ciepła nie zostanie osiągnięty. To samo dotyczy pionów w instalacjach wody pitnej w budynkach mieszkalnych, które i tak są celowo zwymiarowane „na styk” ze względów higienicznych.

**Zagrożenia na polu hydraulicznym rur nie poddanych gradowaniu są zatem oczywiste. Ale są też inne konsekwencje. Szczególnie turbulencje przepływu mogą sprzyjać erozji – wariantowi korozji i częstej przyczynie nieszczelności w rurociągach miedzianych. Ponadto ostre krawędzie i wąskie przestrzenie to potencjalne miejsca gromadzenia się cząstek brudu i tworzenia biofilmu, co jest szczególnie niekorzystnym zjawiskiem w instalacjach wody pitnej.**

## USUWANIE ZADZIORÓW Z RUROCIĄGÓW – PODSTAWY NORMATYWNE I TECHNICZNE

Poniżej znajduje się lista przepisów, w których znajdują się wymagania dotyczące usuwania zadziorów na wewnętrznych krawędziach rur:

- norma PN-EN 806-4 wymaga przygotowania końcówek rur bez zadziorów, tak aby spełnić wymagania higieniczne i mechaniczne.

Zadzior może sprzyjać powstawaniu osadów i stwarzać zagrożenia ryzyko rozwoju bakterii;

- norma PN-DIN 1988-200 wymaga swobodnego przekroju w celu zmniejszenia strat ciśnienia.

Zadzior wewnętrzny działa jak dodatkowy opór miejscowy;

- karta robocza DVGW W 534 opisuje gratowanie jako obowiązkowy etap obróbki przy montażu metalowych systemów rurowych;

- ZVSHK – dokumenty szkoleniowe i informacje techniczne organizacji branżowej podkreślają, że gratowanie jest standardowym etapem pracy i częścią profesjonalnego wykonania robót instalacyjnych.



Brak gratowania rur sprzyja gromadzeniu się zanieczyszczeń, szczególnie przy zmianach kierunku przepływu medium



Nieodgratowane końcówki rur łatwo zdiagnozować robiąc przekrój wybranego połączenia



Ogratowane końce rur są widoczne i bezpieczne dla uszczelnień

### UNIKANIE ZADZIORÓW PODCZAS CIĘCIA RUR

Praktyka pokazuje, że cięcie rur ze stali za pomocą obcinaka do rur nie zawsze jest wykonywane prawidłowo. Zbyt duży nacisk koła tnącego na rurę, a więc zbyt ni pośpiech, tworzy zadziory w kształcie stożka skierowanego do środka rury. Stożek ten nie tworzy się podczas przycinania rur za pomocą piły taśmowej. Zalecane jest stosowanie pił taśmowych do cięcia rur ze stali nierdzewnej. Producenci rur w swoich poradnikach zalecają przycinanie rur za pomocą obcinaka lub piły do metalu o drobnych zębach pod kątem prostym oraz stosownie gradowników ręcznych lub mechanicznych.

### WNIOSEK: MAŁY WYSIŁEK – DUŻY EFEKT

Właściwe gratowanie rur nie jest zatem zabiegiem czysto kosmetycznym, ale absolutnie niezbędnym środkiem do trwałego, higienicznego i niezawodnego montażu. Nawet jeśli presja czasu na placu budowy jest często wykorzystywana

jako argument przeciwko gratowaniu, kilka sekund dodatkowego wysiłku opłaca się w dłuższej perspektywie. Przełoży się to z pewnością na mniejszą liczbę reklamacji, dłuższą i niezawodną pracę systemu oraz wielu zadowolonych klientów. Każdy, kto montuje rury miedziane i stalowe bez gratowania, oszczędza pieniądze w niewłaściwym miejscu, a ryzykuje nie tylko uszkodzenia techniczne, ale także odbiór swojej pracy.

### Literatura:

1. Technika sanitarna – podstawy, planowanie, wykonanie” (K. Rüdener i wsp.) opisuje hydrauliczne skutki zwężenia przekroju poprzecznego, które może wystąpić z powodu zadziorów. Uwzględniono również ryzyko lokalnych turbulencji przepływu i korozji.
2. „Praktyczna wiedza na temat instalacji miedzianych” (Kupferinstitut Düsseldorf), broszura techniczna ze wskazówkami dotyczącymi obróbki: Przedstawiono zależność między zadziorami, turbulencjami przepływu i korozją erozyjną.
3. Auf den Querschnitt kommt es an. Warum das Entgraten von Kupfer- oder Edelstahlrohren in der Hausinstallation unverzichtbar ist., Markus Shironi, IKZ, 05.11.2025.

Fot. SANHA

**SANHA®**  
Zawsze pasuje

SANHA Polska Sp. z o.o.  
ul. Poznańska 49, 59-220 Legnica  
tel. +48 76 857 20 00  
www.sanha.com/pl/