

Informacja z badań porównawczych tulei kołnierzowej wytworzonej w technologii wtryskowej z tuleją kołnierzową wytworzoną innowacyjną metodą opracowaną przez Gamart S.A.

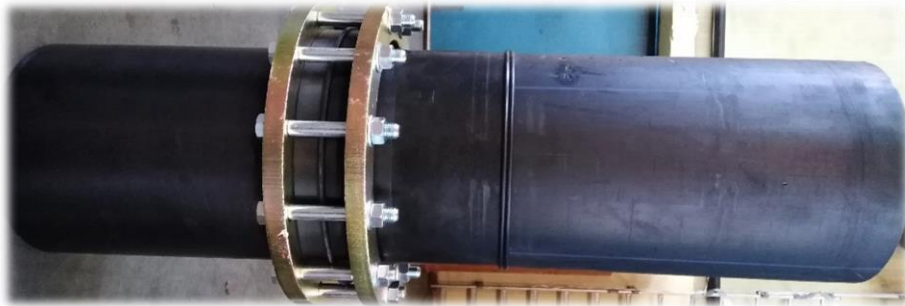
Celem badań było porównanie właściwości tulei kołnierzowej wyprodukowanej metodą wtryskową z tuleją produkcji PPHU Gamart SA pod kątem wytrzymałości na ciśnienie niszczące. Badanie prowadzono do utraty szczelności, co jest równoznaczne z utratą własności użytkowych połączenia.

Zestaw poddany badaniu

Do badań wykorzystano zestaw skręconych ze sobą tulei kołnierzowych:

- a. Tuleja wyprodukowana innowacyjną metodą przez PPHU Gamart SA, $\phi 315$, SDR17, do przesyłania wody.
- b. Tuleja wyprodukowana tradycyjną metodą wtryskową $\phi 315$, SDR17, do przesyłania wody¹.

Całość zestawu została skręcona kołnierzami stalowymi przeznaczonymi do połączeń tulei kołnierzowych $\phi 315$, SDR17. Pomiędzy badane tuleje zamontowano uszczelkę zbrojoną do połączeń kołnierzowych $\phi 315$, SDR17 (Zdjęcie 1).

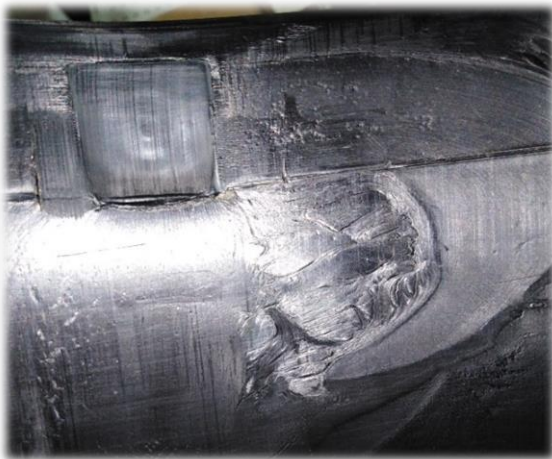


Zdjęcie 1. Skręcony zestaw tulei do badań ciśnieniowych niszczących

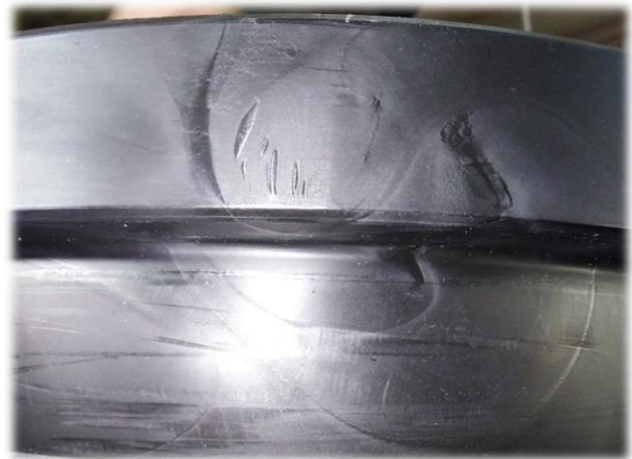
Ocena kształtki wtryskowej przed badaniem.

Na powierzchni kształtki wtryskowej widoczne są liczne linie łączenia masy, a nawet niewielkie rozwarstwienia, które są zlokalizowane głównie w okolicy punktów wlewowych od strony wewnętrznej (Zdjęcie 2) i zewnętrznej kształtki (Zdjęcie 3).

Dzięki zastosowaniu innowacyjnej metody produkcji na tulei kołnierzowej i innych kształtkach produkcji PPHU Gamart SA nie występują takie defekty.



Zdjęcie 2. Linie płynięcia - strona wewnętrzna przy wlewku.



Zdjęcie 3. Linie płynięcia - strona zewnętrzna, okolice wlewka.

¹ Ze względu na długość bosego końca tulei wtryskowej i wymagań dotyczących montażu uchwytów do kształtki został dograny odcinek ~0,5 m rury $\phi 315$, SDR17, do wody.

Przebieg próby

- ✓ Badane tuleje zostały skręcone zgodnie ze sztuką za pomocą klucza dynamometrycznego, co gwarantuje równy docisk uszczelki na całym obwodzie.
- ✓ Skręcone tuleje dostarczono do laboratorium badawczego 4 dni przed badaniem.
- ✓ Próbka badawcza została uzbrojona w zaciski do prób ciśnieniowych (Zdjęcie 4)
- ✓ Zestaw badawczy został w całości wypełniony wodą, następnie umieszczony w wannie badawczej wypełnionej wodą o temperaturze 20°C i pozostawiono do kondycjonowania w temperaturze badania równej 20°C. Środowisko badania: woda w wodzie.
- ✓ Do wykondycjonowanego zestawu badawczego podawano ciśnienie ze stałą prędkością narastania.
- ✓ Podczas badania ciśnienie w zestawie badawczy równo narastało aż do momentu gwałtownego rozszczelnienia, które nastąpiło przy wartości ciśnienia 29,2 bar.
- ✓ Uszkodzony (nieuszczelny) zestaw badawczy poddano oględzinom w celu zidentyfikowania przyczyn utraty własności użytkowych.



Zdjęcie 3. Uzbrojony zestaw

Obserwacje

Po wyciągnięciu zestawu z komory pomiarowej stwierdzono, że nieuszczelność układu była konsekwencją wysunięcia (wydmuchania) uszczelki na odcinku ~ 15 cm. Zbrojona uszczelka w miejscu wysunięcia uległa trwałej deformacji (Zdjęcie 5 i 6).



Zdjęcie 4. Widok wypchniętej uszczelki po rozkręceniu połączenia.



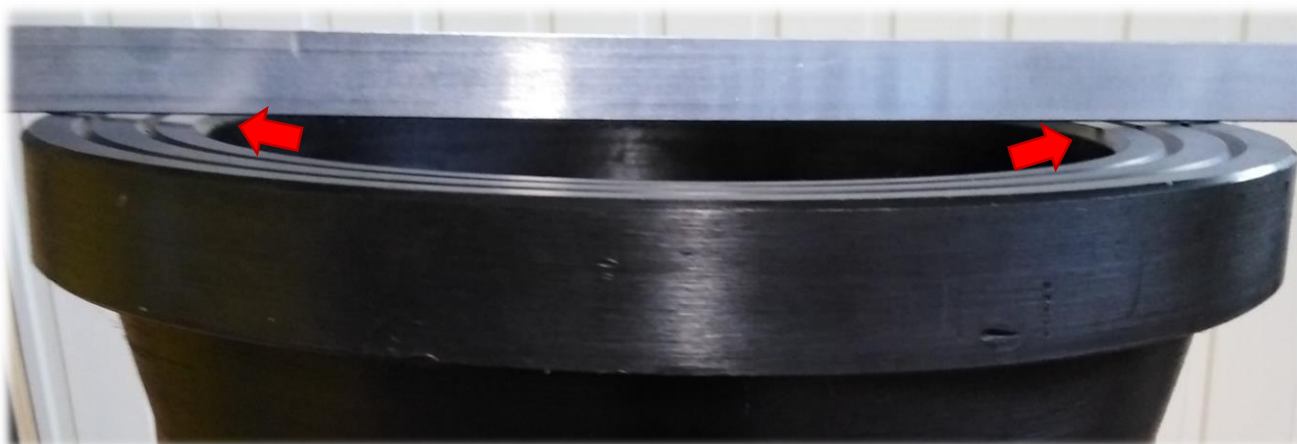
Zdjęcie 5. Widok wyciągniętej uszczelki po rozkręceniu połączenia i zdjęciu kształtki wtryskowej

Po rozkręceniu połączenia i zdjęciu zacisków pomiarowych oceniono deformacje kołnierzy na tulejach wtryskowej oraz wyprodukowanej przez PPHU Gamart SA.

- ✓ Kołnierz tulei wtryskowej uległ bardzo mocnemu zdeformowaniu. Na całym obwodzie odkształcił się w kierunku działających sił rozrywających (Zdjęcie 6, czerwone kształtki). W przypadku tulei wyprodukowanej metodą PPHU Gamart SA również wystąpiło niewielkie odkształcenie kołnierza, ale w bardzo małym stopniu – znacznie mniejszym niż w przypadku kołnierza tulei wtryskowej, co pokazuje (Zdjęcie nr 7, czerwone kształtki).



Zdjęcie 6. Deformacja kołnierza na całym obwodzie tulei wtryskowej



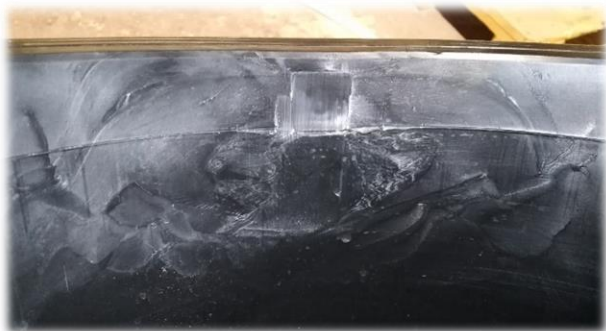
Zdjęcie 7. Widok kołnierza tulei wyprodukowanej innowacyjną metodą PPHU Gamart SA.

- ✓ W przypadku kształtki wtryskowej kołnierz tulei na odcinku ~10 cm uległ znacznie większemu zdeformowaniu niż reszta obwodu tego kołnierza (Zdjęcie 8). Zakres odkształcenia wskazano czerwoną klamrą – deformacja powoduje zaniknięcie na (Zdjęciu 8) widoku powierzchni czołowej kołnierza (powierzchnia z rowkami), co widać również na (Zdjęciu 6, zielona strzałka). Na (Zdjęciu 7) przedstawiono widok kołnierza tulei produkcji PPHU Gamart SA - nie są widoczne deformacje punktowe, a cała powierzchnia czołowa kołnierza jest widoczna.



Zdjęcie 8. Tuleja wtryskowa - widok deformacji kołnierza w miejscu wypchnięcia uszczelki

Miejsce punktowej deformacji kołnierza tulei wtryskowej pokrywało się z miejsce wypchnięcia uszczelki z połączenia skręcanego. Ponadto miejsce tej punktowej deformacji tulei wtryskowej znajduje się przy jednym z punktów wlewowych tulei. Na zdjęciach poniżej pokazano wygląd powierzchni kształtki w okolicy punktowej deformacji (Zdjęcia 9 i 10)



Zdjęcie 9. Tuleja wtryskowa. Powierzchnia w okolicy deformacji-strona wewnętrzna tulei



Zdjęcie 10. Tuleja wtryskowa. Powierzchnia w okolicach deformacji - strona zewnętrzna tulei.

Podsumowanie

Podsumowując należy podkreślić, że w badanym połączeniu nie nastąpiło pęknięcie żadnej kształtki, a utrata własności użytkowych połączenia była skutkiem wydmuchania uszczelki z połączenia kołnierzowego.

Analizując wygląd deformacji kołnierzy badanych kształtek należy stwierdzić, że bezpośrednią przyczyną utraty szczelności jest znaczna i przede wszystkim niejednorodna deformacja kołnierza tulei wtryskowej.

Prawdopodobnie pojawienie się punktowej deformacji kołnierza na tulei wtryskowej w okolicy jednego z punktów wlewowych podyktowane jest anizotropią właściwości wynikającą z ułożenia strug płynącego tworzywa podczas etapu docisku tworzywa w końcowym etapie wtrysku. Znaczny skurcz stygnącego tworzywa powoduje, że podczas tego etapu do formy powoli włączane są kolejne jego porcje, które są chłodniejsze i powodują pojawienie się defektów powierzchni widocznych na zdjęciach, co prowadzi do punktowych wahań własności mechanicznych.

Innowacyjna metoda produkcji kształtek opracowana przez PPHU Gamart SA oparta jest na innych procesach formowania tworzywa, co pozwala zachować jednorodność własności zarówno mechanicznych jak i estetycznych w całej objętości kształtek, co jednoznacznie zostało potwierdzone powyższym badaniem porównawczym.