



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ  
PL 00-611 WARSZAWA, ul. Filtrowa 1, www.itb.pl

CZŁONEK EOTA i UEAtc



## KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2017/0292 wydanie 2

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968) przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek:

**Przedsiębiorstwo „SKOPLAST”  
Stanisław i Krzysztof Szkopek Sp. jawna  
ul. Raszkowska 9A, 63-430 Odolanów-Kaczory**

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0292 wydanie 2 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

### Rury warstwowe HERKULES z polietylenu PE 100RC

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

**9 listopada 2027 r.**



DYREKTOR  
z up.  
Zastępca Dyrektora  
ds. Oceny Technicznej  
i Harmonizacji Europejskiej

mgr inż. Anna Panek

Warszawa, 9 listopada 2022 r.

Dokument Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2017/0292 wydanie 2 zawiera 11 stron, w tym 2 Załączniki. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0292 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2017/0292 wydanie 1. Tekst tego dokumentu można kopiować tylko w całości. Publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie fragmentów tekstu Krajowej Oceny Technicznej wymaga pisemnego uzgodnienia z Instytutem Techniki Budowlanej

Instytut Techniki Budowlanej

ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa

tel.: 22 825 04 71; NIP: 525 000 93 58; KRS: 0000158785

## 1. OPIS TECHNICZNY WYROBU

Przedmiotem niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB są rury warstwowe HERKULES z polietylenu PE 100RC, przeznaczone do budowy instalacji i sieci wodociągowych i kanalizacyjnych.

Rury produkowane są przez Przedsiębiorstwo „SKOPLAST”, Stanisław i Krzysztof Szkopek Sp. jawna, ul. Raszkowska 9A, 63-430 Odolanów-Kaczory, w zakładzie produkcyjnym w Odolanowie-Kaczorach.

Krajowa Ocena Techniczna obejmuje typy wyrobów określone przez producenta i wynikające z właściwości użytkowych podanych w p. 3.

Krajowa Ocena Techniczna obejmuje rury warstwowe HERKULES, o średnicach nominalnych od DN 25 do DN 500 oraz szeregach wymiarowych SDR 11 i SDR 17 wg normy PN-EN 12201-2+A1:2013.

Rury HERKULES produkowane są jako dwuwarstwowe, metodą współwytłaczania, z warstwą wewnętrzną barwy czarnej oraz warstwą zewnętrzną barwy uzgodnionej między producentem i odbiorcą. Rury o średnicach nominalnych od DN 25 do DN 110 produkowane są w odcinkach prostych lub w zwojach, a rury o średnicach nominalnych od DN 125 do DN 500 w odcinkach prostych.

Wymiary rur warstwowych HERKULES podano w Załączniku A. Właściwości surowców i materiałów, wygląd zewnętrzny, barwę i znakowanie rur podano w Załączniku B.

## 2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Rury warstwowe HERKULES są przeznaczone do budowy instalacji i sieci wodociągowych ciśnieniowych oraz instalacji i sieci kanalizacji ciśnieniowej, podciśnieniowej i grawitacyjnej.

Rury objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną mogą być również stosowane do renowacji istniejących rurociągów.

Rury warstwowe HERKULES mogą być układane w gruncie rodzimym bez stosowania podsypki i obsypki, metodami tradycyjnymi i wąskowykopowymi (tj. frezowanie, płużenie) lub bezwykopowymi (tj. przewiert sterowany, przecisk, relining, sliplining, burstlining) oraz innymi alternatywnymi technikami układania.

Odcinki rur warstwowych HERKULES mogą być łączone następującymi metodami:

- zgrzewania doczołowego,
- zgrzewania przy pomocy złączy elektrooporowych,
- połączenia mechanicznego (z zastosowaniem złączy zaciskowych lub kołnierzowych).

Połączenia ww. metodami oraz montaż poszczególnych rodzajów rur powinny być wykonywane zgodnie z instrukcją opracowaną przez producenta.

Ciśnienie nominalne rur warstwowych HERKULES do przesyłania wody i ścieków pod ciśnieniem, o temperaturze 20°C, podano w tablicy 1.

**Tablica 1**

Szereg wymiarowy SDR (stosunek średnicy rury do grubości ścianki)	Ciśnienie nominalne PN <sup>1)</sup> , bar
11	16
17	10

<sup>1)</sup> Wartości PN przy ogólnym współczynniku eksploatacji (projektowym) C = 1,25 wg normy PN-EN 12201-2+A1:2013



Dopuszczalne ciśnienie robocze rur warstwowych HERKULES do przesyłania wody o temperaturze  $20 \div 40^{\circ}\text{C}$ , oblicza się z zależności:  $p_{\text{rob}} (\text{PFA}) = f_T \times f_A \times \text{PN}$ , w której współczynnik obniżenia ciśnienia  $f_T$  przyjmuje wartości wg tablicy 2.

Tablica 2

Współczynnik $f_T$ w funkcji wartości temperatury					
Wartość temperatury, $^{\circ}\text{C}$	20	25	30	35	40
Wartość współczynnika obniżenia ciśnienia $f_T$	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
$f_T$ - współczynnik obniżenia ciśnienia wg normy PN-EN 12201-1:2012 $f_A$ - współczynnik obniżenia (podwyższenia) w zależności od zastosowania (dla przesyłania wody $f_A = 1$ ) W przypadku temperatur pośrednich stosuje się interpolację liniową.					

Zgodnie z Atestem Higienicznym Nr B.BK.60110.0922.2022, wydanym przez Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH, Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie, rury warstwowe HERKULES mogą być stosowane w instalacjach i sieciach do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być stosowane zgodnie z:

- projektem technicznym, opracowanym dla określonego obiektu, uwzględniającym polskie normy i przepisy techniczno-budowlane, a w szczególności rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r., poz. 1225),
- postanowieniami niniejszej Krajowej Oceny Technicznej,
- instrukcją stosowania opracowaną przez producenta i dostarczaną odbiorcom.

### 3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

Właściwości użytkowe rur warstwowych HERKULES z polietylenu PE 100RC i metody zastosowane do ich oceny podano w tablicy 3.

Tablica 3

Poz.	Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Metody oceny
1	2	3	4
1	Wymiary	wg Załącznika A i PN-EN 12201-2+A1:2013	PN-EN ISO 3126:2006
2	Czas indukcji utleniania, min	$\geq 20$	PN-EN ISO 11357-6:2018 warunki badania: wg PN-EN 12201-2+A1:2013
3	Masowy wskaźnik szybkości płynięcia, MFR ( $190^{\circ}\text{C} / 5 \text{ kg}$ ), g / 10 min	MFR w wyrobie nie różni się więcej niż $\pm 20\%$ od wartości MFR surowca	PN-EN ISO 1133-1:2011 warunki badania: wg PN-EN 12201-2+A1:2013
4	Skurcz wzłużny rur, %	$\leq 3$ brak uszkodzeń w postaci pęcherzy, rozwarstwień i pęknięć	PN-EN ISO 2505:2006 warunki badania: wg PN-EN 12201-2+A1:2013
5	Wydłużenie przy zerwaniu, %	$\geq 350$	PN-EN ISO 6259-1:2015 i PN-EN ISO 6259-3:2015 warunki badania: wg PN-EN 12201-2+A1:2013

**Tablica 3, c.d.**

Poz.	Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Metody oceny
1	2	3	4
6	Wytrzymałość w warunkach ciśnienia wewnętrznego	brak uszkodzeń	PN-EN 1167-1 i 2:2007 warunki badania: wg PN-EN 12201-2+A1:2013
7	Odporność na powolną propagację pęknięć (Notch Test)	brak uszkodzeń	PN-EN ISO 13479:2010 warunki badania: SDR 11: ciśnienie 9,2 bar, temp. 80°C, czas ≥ 8760 h
8	Test FNCT (Full Notch Creep Test)	brak uszkodzeń	ISO 16770:2004 warunki badania: temp. 80°C, 4 N/mm <sup>2</sup> , 2% Arkopal N-100, czas ≥ 8760 h
9	Odporność na obciążenie punktowe	brak uszkodzeń	Test PLT Dr Hessela warunki badania: temp. 80°C, 4 N/mm <sup>2</sup> , 2% Arkopal N-100, czas ≥ 8760 h
10	Integralność struktury rur warstwowych współwytłaczanych	> 80 % początkowej wartości sztywności	PN-EN ISO 13968:2009 warunki badania wg PN-EN 12201-2+A1:2013

#### 4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Rury objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną, w zależności od długości, powinny być pakowane w kręgach, wiązkach lub pojedynczo. Wiązki mogą być również układane na paletach.

Sposób znakowania wyrobu znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1966 z późniejszymi zmianami).

Oznakowaniu wyrobu znakiem budowlanym powinny towarzyszyć następujące informacje:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym,
- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikacyjny pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta,
- nazwa i oznaczenie typu wyrobu budowlanego,
- numer i rok wydania krajowej oceny technicznej, zgodnie z którą zostały zadeklarowane właściwości użytkowe (ITB-KOT-2017/0292 wydanie 2),
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych jest na niej udostępniona.

Wraz z krajową deklaracją właściwości użytkowych powinna być dostarczana albo udostępniana w odpowiednich przypadkach karta charakterystyki i/lub informacje o substancjach niebezpiecznych zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa w art. 31 lub 33 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów.

Ponadto oznakowanie wyrobu budowlanego, stanowiącego mieszaninę niebezpieczną według rozporządzenia REACH, powinno być zgodne z wymaganiami rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.

## **5. OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH**

### **5.1. Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych**

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1966 z późniejszymi zmianami) ma zastosowanie system 4 oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

### **5.2. Badanie typu**

Właściwości użytkowe, ocenione w p. 3, stanowią badanie typu wyrobu, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

### **5.3. Zakładowa kontrola produkcji**

Producent powinien mieć wdrożony system zakładowej kontroli produkcji w zakładzie produkcyjnym. Wszystkie elementy tego systemu, wymagania i postanowienia, przyjęte przez producenta, powinny być dokumentowane w sposób systematyczny, w formie zasad i procedur, włącznie z zapisami z prowadzonych badań. Zakładowa kontrola produkcji powinna być dostosowana do technologii produkcji i zapewniać utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu.

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje specyfikację i sprawdzanie surowców i składników, kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania kontrolne (według p. 5.4), prowadzone przez producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

### **5.4. Badania kontrolne**

#### **5.4.1. Program badań.** Program badań obejmuje:

- a) badania bieżące,
- b) badania okresowe.



**5.4.2. Badania bieżące.** Badania bieżące obejmują sprawdzenie:

- a) wyglądu zewnętrznego,
- b) wymiarów,
- c) czasu indukcji utleniania,
- d) masowego wskaźnika szybkości płynięcia MFR
- e) wydłużenia przy zerwaniu,
- f) wytrzymałości w warunkach ciśnienia wewnętrznego (próba 80°C, 165 h).

**5.4.3. Badania okresowe.** Badania okresowe obejmują sprawdzenie:

- a) skurczu wzdłużnego,
- b) wytrzymałości w warunkach ciśnienia wewnętrznego (próba 80°C, 1000 h),
- c) testu FNCT,
- d) odporności na obciążenia punktowe,
- e) integralności struktury rur.

**5.5. Częstotliwość badań**

Badania bieżące powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań, ale nie rzadziej niż dla każdej partii wyrobów. Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Badania okresowe powinny być wykonywane nie rzadziej niż raz na 3 lata.

**6. POUCZENIE**

**6.1.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0292 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2017/0292 wydanie 1.

**6.2.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0292 wydanie 2 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk rur warstwowych HERKULES z polietylenu PE 100RC, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany.

**6.3.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0292 wydanie 2 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. z 2021 r., poz. 1213) wyroby, których dotyczy niniejsza Krajowa Ocena Techniczna, mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym, jeżeli producent dokonał oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sporządził krajową deklarację właściwości użytkowych zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2017/0292 wydanie 2 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**6.4.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0292 wydanie 2 nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2021 r., poz. 324). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

**6.5.** ITB wydając Krajową Ocenę Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

**6.6.** Krajowa Ocena Techniczna nie zwalnia producenta wyrobów od odpowiedzialności za ich prawidłową jakość, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za ich właściwe zastosowanie.

**6.7.** Ważność Krajowej Oceny Technicznej może być przedłużana na kolejne okresy, nie dłuższe niż 5 lat.

## **7. WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU**

### **7.1. Raporty, sprawozdania z badań, oceny, klasyfikacje**

1. Atest Higieniczny PZH Nr B.BK.60110.0922.2022. Państwowy Zakład Higieny w Warszawie, 2022 r.
2. 220/06/22. Świadectwo odbioru. Dział kontroli Jakości SKOPLAST, Odolanów – Kaczory, 2022 r.
3. 213/06/22. Świadectwo odbioru. Dział kontroli Jakości SKOPLAST, Odolanów – Kaczory, 2022 r.
4. 261/07/22. Świadectwo odbioru. Dział kontroli Jakości SKOPLAST, Odolanów – Kaczory, 2022 r.
5. 262/07/22. Świadectwo odbioru. Dział kontroli Jakości SKOPLAST, Odolanów – Kaczory, 2022 r.
6. 170/05/22. Świadectwo odbioru. Dział kontroli Jakości SKOPLAST, Odolanów – Kaczory, 2022 r.
7. 171/05/22. Świadectwo odbioru. Dział kontroli Jakości SKOPLAST, Odolanów – Kaczory, 2022 r.
8. 1049 i 1048. Protokoły badania, próby ciśnieniowe. Sciteq-Hammel A/S, Hammel, Denmark 2021 r.
9. 1524 i 1023. Protokoły badania, próby ciśnieniowe. Sciteq-Hammel A/S, Hammel, Denmark 2021 r.
10. 1495 i 1020. Protokoły badania, próby ciśnieniowe. Sciteq-Hammel A/S, Hammel, Denmark 2021 r.
11. Protokół badania, próby ciśnieniowe. Sciteq-Hammel A/S, Hammel, Denmark 2021 r.
12. Raport z badania powolnej propagacji pęknięć. Laboratorium zakładowe. 2017 r.
13. Report No. R14 01 2399-A (PLT). Point loading tests on a PE 100-RC pipes. HESSEL Ingenieurtechnik GmbH, Roetgen, Niemcy, 2014 r.
14. Report No. R16 01 3093-B (PLT+). Accelerated Point loading tests (PLT+) on a PE 100-RC pipe. HESSEL Ingenieurtechnik GmbH, Roetgen, Niemcy, 2016 r.
15. Report No. R16 01 3093-A (PLT+). Accelerated Point loading tests (PLT+) on a PE 100-RC pipe. HESSEL Ingenieurtechnik GmbH, Roetgen, Niemcy, 2016 r.



16. Raporty z badań czasu indukcji utleniania, masowego wskaźnika szybkości płynięcia MFR, wydłużenia przy zerwaniu, wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne. Laboratorium zakładowe, 2017 r.

## 7.2. Normy i dokumenty związane

PN-EN ISO 1133-1:2011	<i>Tworzywa sztuczne. Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) i objętościowego wskaźnika szybkości płynięcia (MVR) tworzyw termoplastycznych</i>
PN-EN ISO 1167-1, -2:2007	<i>Rury, kształtki i połączenia z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne. Część 1: Ogólna metoda, Część 2: Przygotowanie próbek do badań</i>
PN-EN ISO 2505:2006	<i>Rury z tworzyw termoplastycznych. Skurcz wzdłużny. Metoda i warunki badania</i>
PN-EN ISO 3126:2006	<i>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Elementy z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów</i>
PN-EN ISO 6259-1 i 3:2015	<i>Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie właściwości mechanicznych podczas rozciągania. Część 1: Ogólna metoda badań. Część 3: Rury z poliolefin</i>
PN-EN 12201-1:2012	<i>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 1: Postanowienia ogólne</i>
PN-EN 12201-2+A1:2013	<i>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 2: Rury</i>
PN-EN ISO 11357-6:2018	<i>Tworzywa sztuczne. Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC). Część 6: Oznaczanie czasu indukcji utleniania (OIT izotermiczny) oraz temperatury indukcji utleniania (OIT dynamiczny)</i>
PN-EN ISO 13479:2010	<i>Rury z poliolefin do przesyłania płynów. Oznaczanie odporności na propagację pęknięć. Metoda badania powolnego wzrostu pęknięć w rurach z karbem</i>
PN-EN ISO 13968	<i>Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie elastyczności obwodowej</i>
ISO 16770:2004	<i>Plastics. Determination of environmental stress cracking (ESC) of polyethylene. Full - notch creep test (FNCT)</i>
ITB-KOT-2017/0292 wydanie 1	<i>Rury warstwowe HERKULES z polietylenu PE 100RC</i>

## ZAŁĄCZNIKI

<b>Załącznik A.</b>	Wymiary .....	10
<b>Załącznik B.</b>	Surowce i materiały, wygląd zewnętrzny i barwa oraz znakowanie .....	11

## Załącznik A.

Średnice, grubości ścianki i tolerancje wymiarów rur warstwowych HERKULES z polietylenu PE 100RC powinny być zgodne z normą PN-EN 12201-2+A1:2013. Minimalne grubości warstwy zewnętrznej rur warstwowych HERKULES, w zależności od średnicy nominalnej DN, powinny być zgodne z tablicą A1.

**Tablica A1**

Średnica nominalna DN	Minimalna grubość warstwy zewnętrznej w przypadku SDR 17, mm	Minimalna grubość warstwy zewnętrznej w przypadku SDR 11, mm
25	-	0,5
32	0,4	0,6
40	0,4	0,6
50	0,6	1,0
63	0,6	1,2
75	1,0	1,5
90	1,2	1,5
110	1,5	2,0
125	1,5	2,0
140	1,5	2,0
160	2,0	2,3
180	2,0	2,3
200	2,0	2,5
225	2,3	2,5
250	2,3	2,5
280	2,3	2,7
315	2,5	3,0
355	2,5	3,5
400	2,7	4,0
450	2,7	4,0
500	3,0	4,5

## Załącznik B.

### B.1. Surowce i materiały

Surowcem do produkcji rur warstwowych HERKULES powinien być granulata polietylenu PE 100RC wg normy PN-EN 12201-1:2012, o właściwościach podanych w tabelicy B1.

Do produkcji rur powinien być stosowany pierwotny surowiec z oryginalnych opakowań producenta. Surowiec powinien mieć postać regularnego, twardego granulatu o jednolitej barwie i powinien być dostarczany w opakowaniach lub pojemnikach zabezpieczających go przed wpływami atmosferycznymi i zawilgoceniem.

**Tablica B1**

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
1	Test FNCT (Full Notch Creep Test)	brak uszkodzeń	ISO 16770:2004 warunki badania: (4 N/mm <sup>2</sup> , temp. 80°C, 2% Arkopal N-100, czas ≥ 8760 h)
2	Odporność na obciążenie punktowe	brak uszkodzeń	test PLT Dr Hessela warunki badania: (4 N/mm <sup>2</sup> , temp. 80°C, 2% Arkopal N-100, czas ≥ 8760 h)
3	Odporność na powolną propagację pęknięć (Notch Test)	brak uszkodzeń	PN-EN ISO 13479:2010 warunki badania: (SDR 11, ciśnienie 9,2 bara, temp. 80°C, czas ≥ 8760 h)

### B.2. Wygląd zewnętrzny i barwa

Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur powinny być gładkie, bez pęcherzy, zapadnięć, rys, niejednorodności i obcych wtrąceń, a barwa rur powinna być jednolita na całej powierzchni pod względem odcienia i intensywności wg normy PN-EN 12201-2+A1:2013.

### B.3. Znakowanie

Rury powinny być oznakowane w sposób trwały i czytelny. Znakowanie rury powinno być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 1 m. Znakowanie rur powinno zawierać co najmniej:

- nazwę producenta,
- nazwę wyrobu,
- klasę materiału,
- szereg wymiarowy,
- wymiary (średnica x grubość ścianki),
- datę produkcji (rok, miesiąc, dzień).