



# PORADNIK PROJEKTANTA

ROZDZIAŁ VI  
WPŁYW PRĘDKOŚCI WIATRU  
NA TEMPERATURĘ POWIERZCHNI PŁASZCZA IZOLACJI



**PAROC**<sup>®</sup>

## WPŁYW PRĘDKOŚCI WIATRU NA TEMPERATURĘ POWIERZCHNI PŁASZCZA IZOLACJI

Celem projektowania izolacji technicznych, zwłaszcza w skali przemysłowej, jest taki dobór rozwiązań, który po spełnieniu norm dotyczących wykonania i odbioru izolacji pozwoli na uzyskanie ekonomicznie uzasadnionego, minimalnego współczynnika przenikania ciepła. Aby utrzymać wszystkie wymagane parametry w zadanych zakresach, projektant powinien uwzględnić wiele czynników – m.in. specyfikę przewodu instalacyjnego, izolacji, materiał płaszcza, typ medium czy warunki środowiskowe. Wśród tych ostatnich szczególną uwagę warto poświęcić wartości prędkości wiatru – jak w praktyce wpływa ona na temperaturę powierzchni płaszcza i grubość izolacji?

### BEZPIECZEŃSTWO – SŁOWO, KTÓREGO NIE RZUCA SIĘ NA WIATR

Aktualne warunki projektowania i wykonywania izolacji w obiektach przemysłowych określa Polska Norma PN-B-20105:2014-09 Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych – Wymagania dotyczące projektowania, wykonania i odbioru robót. W załączniku A normy znaleźć możemy kryteria dotyczące doboru grubości izolacji. Jedno z tych kryteriów zakłada, że grubość izolacji termicznej należy określać zgodnie z normą PN-EN ISO 12241:2010, m.in. z uwagi na konieczność spełnienia wymagania maksymalnej temperatury zewnętrznej powierzchni izolowanego wyposażenia lub instalacji wysokotemperaturowych. Więcej szczegółowych informacji na ten temat dostarcza wspomniana norma PN-B-20105, która mówi: w przypadku izolacji zimnochronnej rzeczywista temperatura płaszcza ochronnego izolacji nie może różnić się więcej niż o 5% od temperatury projektowanej z uwagi na ochronę przed kondensacją pary wodnej na powierzchni zewnętrznej zaizolowanego obiektu. Większe różnice temperatury dla izolacji zimnochronnej oraz przekroczenie 50°C dla izolacji ciepłochronnej jest dopuszczalne w przypadku uzasadnionym względami technicznymi, np. w miejscu styku z konstrukcją nośną płaszcza ochronnego, dla kapturów izolacyjnych, na włączach, wziernikach, kompensatorach, zawieszaniach i podporach. Ta sama norma mówi nam jednak dalej, iż podczas projektowania izolacji instalacji należy brać przede wszystkim bezpieczeństwo operujących w ich pobliżu ludzi: (...) **w przypadku, gdy kontakt obsługi z obiektem lub jego elementem może spowodować poparzenie pracowników, należy zastosować na tych odcinkach izolację ochronną, jeżeli nawet ze względów technologicznych nie jest ona wymagana. W normalnych warunkach pracy maksymalna dopuszczalna temperatura powierzchni zewnętrznej płaszcza izolacji wynosi 50°C.**

Wiatr wzmacnia wymianę ciepła pomiędzy powierzchnią izolacji, a otaczającym je powietrzem. Chłodzi, gdy temperatura powietrza jest niższa, a grzeje, gdy przewyższa temperaturę medium. Przy wykonywaniu obliczeń parametrów izolacji warto więc przyjąć odpowiednią wartość prędkości wiatru. Źle dobrane rozwiązanie może znacząco wpłynąć na temperaturę powierzchni płaszcza izolacji, przez co rzeczywiste wyniki będą wyraźnie odbiegać od obliczonych.

### WPŁYW WIATRU – CZYNNIK KLUCZOWY

Temperatura powierzchni nie jest miarą jakości izolacji cieplnej. Zależy nie tylko od rodzaju i jakości użytych materiałów, lecz także od szeregu warunków technologicznych. Zaliczyć do nich możemy m.in. temperaturę medium, temperaturę otoczenia, stan izolacji powierzchni, obecność sąsiednich ciał promieniujących czy wpływ warunków atmosferycznych. Czynnikiem nierzadko pomijanym, choć mającym znaczny wpływ na końcowe parametry strat ciepła i temperatury powierzchni, jest zjawisko chłodzenia wiatrem.

## EFEKT CHŁODZĄCY WIATRU

czyli odczuwanie zimna w zależności od prędkości wiatru

Temperatura rzeczywista [°C]			0	-5	-10	-15	-20	-25	30	-35
Prędkość wiatru			Temperatura odczuwalna [°C]							
m/s	kt	km/h								
2,5	5	9	-2	-7	-12	-18	-23	-28	-33	-37
4,5	9	16	-8	-14	-20	-26	-32	-38	-44	-51
6,5	13	24	-11	-18	-25	-32	-38	-45	-52	-58
9,5	19	34	-14	-21	-29	-36	-43	-50	-57	-64
12,5	24	45	-17	-24	-32	-39	-47	-54	-61	-68
15,5	30	56	-18	-26	-34	-42	-49	-57	-65	-73
19,5	37	68	-19	-27	-35	-43	-51	-59	-66	-75
22,5	44	81	-20	-28	-36	-44	-52	-60	-68	-77
26,0	51	94	-21	-29	-37	-45	-53	-61	-70	-80
			um. silne		silne			bardzo silne		
Odczuwanie zimna										

Aby sprawdzić, jak istotną rolę przy obliczaniu parametrów izolacji pełni wartość prędkości wiatru, wystarczy wykonać kilka profesjonalnych obliczeń.

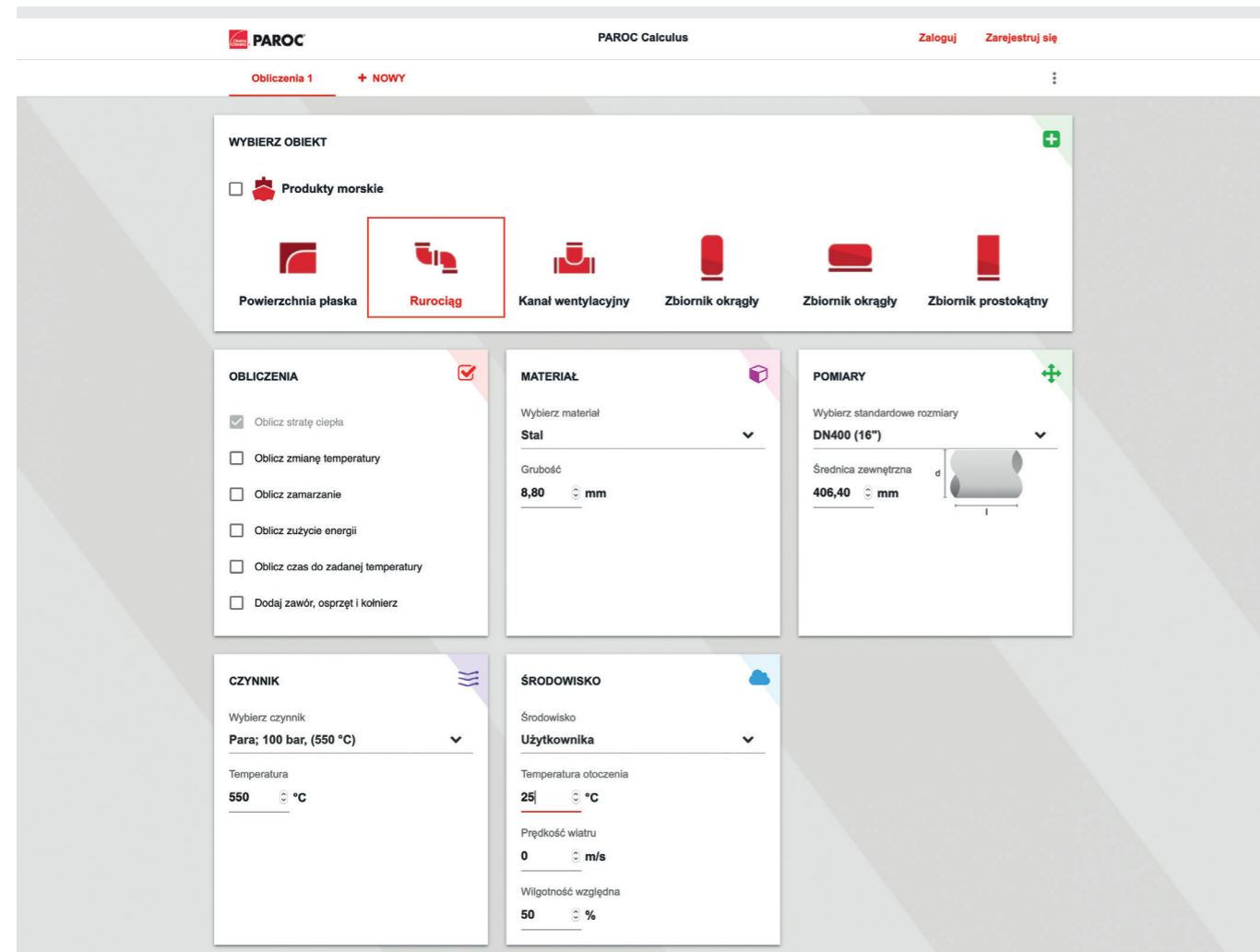


Aby sprawdzić, jak istotną rolę przy obliczaniu parametrów izolacji pełni wartość prędkości wiatru, wystarczy wykonać kilka profesjonalnych obliczeń.

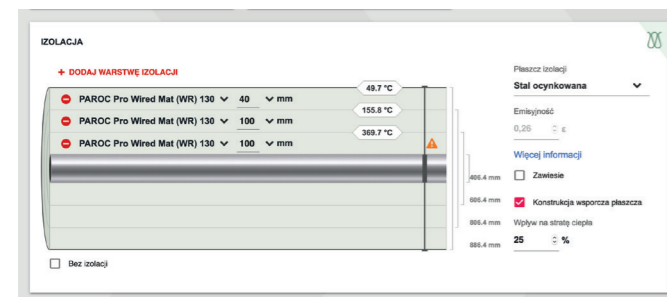
## INSTALACJA WIATREM NIEPODSZYTA

Do przykładowych obliczeń [1] wykorzystamy matę na siatce PAROC Pro Wired Mat 130, przeznaczoną do stosowania jako izolacja termiczna przewodów wysokotemperaturowych. Deklarowana przewodność cieplna izolacji w 600 °C wynosi 0,161 W/mK.

Na potrzebę obliczeń rozważmy rurociąg stalowy o grubości 8,8 mm i średnicy zewnętrznej 406,4 mm. Przez rurociąg transportowana jest para wodna o zakładanej temperaturze 550 °C. Rurociąg usytuowany jest poza budynkiem zakładu przemysłowego – średnia temperatura otoczenia wynosi 25 °C, wilgotność względna 50%. Płaszcz izolacji opiera się na konstrukcji wsporczej.

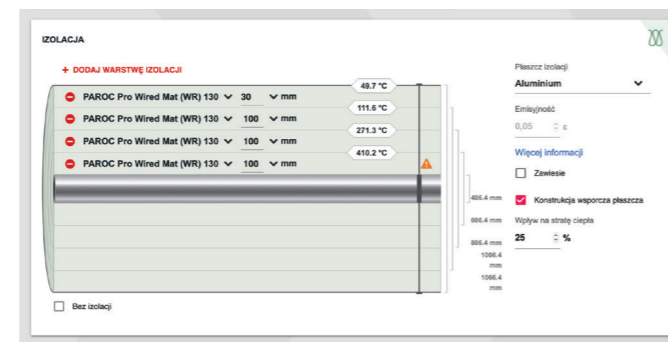


### Stal ocynkowana



By przy prędkości wiatru 0 m/s osiągnąć temperaturę powierzchni nieprzekraczającą 50 °C, przy płaszczu z blachy ocynkowanej potrzebujemy 240 mm izolacji.

### Aluminium

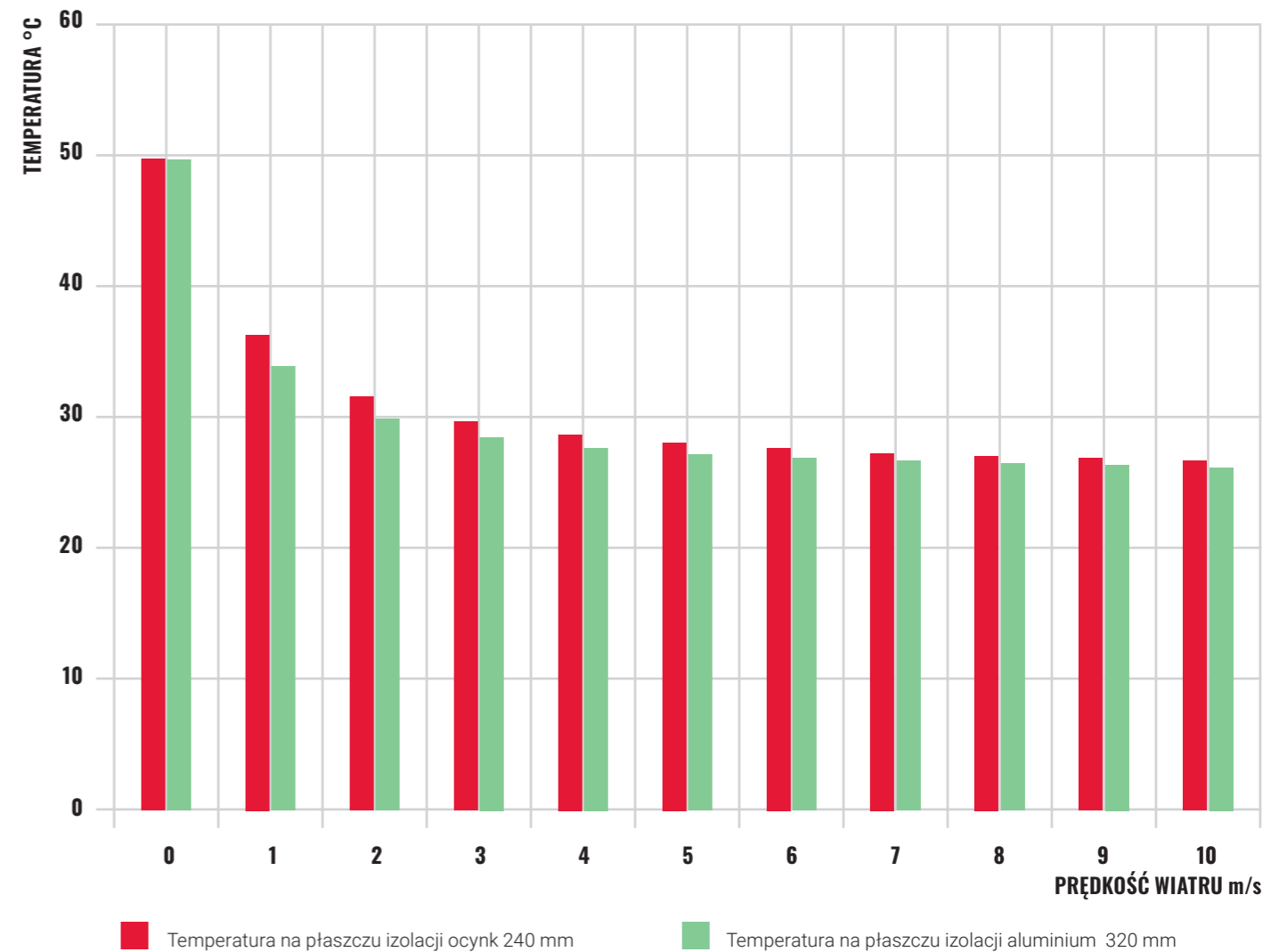


Żaś dla płaszczu z blachy aluminiowej 330 mm izolacji.

W poniższych tabelach pokazano, jak zmienia się temperatura na płaszczu, przy stałej założonej grubości izolacji i różnych prędkościach wiatru.

		Prędkość wiatru [m/s]					
		0	1	2	3	4	5
Temperatura na płaszczu izolacji [°C]	ocynk 240 mm	49,7	36,2	31,5	29,6	28,6	28,0
	aluminium 320 mm	49,7	33,8	29,8	28,4	27,6	27,1

		Prędkość wiatru [m/s]				
		6	7	8	9	10
Temperatura na płaszczu izolacji [°C]	ocynk 240 mm	27,6	27,2	27	26,8	26,6
	aluminium 320 mm	26,8	26,6	26,4	26,3	26,1



W przypadku obliczeń parametrów izolacji, o ile zamawiający nie zaleci innych założeń, zalecamy przyjmowanie następujących wartości prędkości wiatru:

Instalacje pomieszczeń - **0,5-1 m/s**,

Instalacje osłonięte na zewnątrz - **1-2 m/s**,

Instalacje pozostałe usytuowane na zewnątrz - **2-4 m/s**,

Instalacje usytuowane na zewnątrz w warunkach wietrznych np. wybrzeże) - **4-8 m/s**,



**DURABLE**



**REUSABLE**



**SOUND  
REDUCING**



**FIRE PROOF**



**MOISTURE  
PROOF**



**SAFE**



**ENERGY  
EFFICIENT**

*PAROC® to energooszczędne i ogniochronne produkty i rozwiązania izolacyjne z wełny kamiennej przeznaczone dla nowych i remontowanych budynków, systemów HVAC, przemysłu stoczniowego, platform przybrzeżnych, a także dla sektorów akustycznego i przemysłowego. Z naszymi produktami wiąże się 80-letnia historia firmy, specjalistyczna wiedza o produkcji wełny kamiennej oraz wiedza techniczna i innowacje. Nasze produkty wytwarzamy w Finlandii, Szwecji, Polsce, Rosji i na Litwie. Dostarczamy je klientom w rozpoznawalnych opakowaniach w czerwono-białe paski.*

Więcej informacji na naszej stronie [www.paroc.pl](http://www.paroc.pl)



[www.paroc.pl](http://www.paroc.pl)

Technical information contained herein is furnished without charge or obligation and is given and accepted at recipient's sole risk. Because conditions of use may vary and are beyond our control, Paroc makes no representation about, and is not responsible or liable for the accuracy or reliability of data associated with particular uses of any product described herein. Paroc reserves the right to modify this document without prior notice.

LIPIEC 2020 r.  
TIPO0720  
© Paroc 2020

 **PAROC®**