

# INSTRUKCJA OBSŁUGI INSTRUKCJA BEZPIECZEŃSTWA

**Głowicowe czujniki temperatury  
w wykonaniu iskrobezpiecznym  
do pracy w atmosferach zagrożonych wybuchem**

**PN-EN 60079-0, PN-EN 60079-11, PN-EN 50303,  
PN-EN 661241-0, PN-EN 61241-11**

**Ex II 1/2 G D**

**Ex II 2 G D**

**Ex II 3 G D**

**Ex I M1**

**Budowa iskrobezpieczna:**

**Ex ia**



## 1. UWAGI O BEZPIECZEŃSTWIE

Czujniki temperatury w wykonaniu iskrobezpiecznym przeznaczone są do pracy w atmosferach zagrożonych wybuchem, zarówno gazowych jak i pyłu. Jeżeli będą niewłaściwie zainstalowane, może to doprowadzić do wzrostu zagrożenia wybuchem.

Czujniki temperatury w wykonaniu iskrobezpiecznym mogą być instalowane, podłączane, przeglądane lub wymieniane tylko przez wykwalifikowanych pracowników zgodnie z niniejszą instrukcją obsługi oraz odpowiednimi normami i wymaganiami prawnymi.

## 2. ZASTOSOWANIE

Czujniki przeznaczone są do pomiaru temperatury w instalacjach przemysłowych w układach pomiarów, sygnalizacji, kontroli, zdalnego sterowania w różnych dziedzinach przemysłu w miejscach, gdzie występują atmosfery zagrożone wybuchem gazu lub pyłu.

Dopuszczalne miejsce zainstalowania czujników

Strefa zagrożona wybuchem		Kategoria wg ATEX
Atmosfera wybuchowa gazów, mgieł i par	Strefa 0	1G
	Strefa 1	1G, 2G
	Strefa 2	1G, 2G, 3G
Atmosfera wybuchowa pyłów	Strefa 20	D 20
	Strefa 21	D 21, D 20
	Strefa 22	D 22, D 21, D 20

- **Przeznaczenie zgodne z dyrektywą ATEX - przemysł inny niż górnictwo podziemne**



- przemysł inny niż górnictwo podziemne
- kategoria urządzenia
- do atmosfer wybuchowych gazowych
- do atmosfer wybuchowych pyłowych

**Rodzaj budowy dla gazów, mgieł i par:**

**Ex ia IIC T1**

- urządzenie elektryczne z ochroną przeciwwybuchową wg norm UE
- rodzaj budowy przeciwwybuchowej: urządzenie iskrobezpieczne
- grupa gazów
- klasa temperaturowa

**Rodzaj budowy dla pyłów:**

**Ex iaD 20/21 IP65 T100°C**

- urządz. elektryczne z ochroną przeciwwybuch. wg norm UE
- rodzaj budowy przeciwwybuch.: urządzenie iskrobezpieczne do stosowania w obecności pyłu palnego
- strefa wybuchowości
- stopień ochrony przez obudowę
- dopuszczalna max. temp. powierzchni obudowy

- Przeznaczenie zgodne z dyrektywą ATEX - górnictwo podziemne.



- górnictwo podziemne
- kategoria urządzenia

### Rodzaj budowy:

**Ex ia I**

- urządzenie elektryczne z ochroną przeciwwybuchową wg norm UE
- rodzaj budowy przeciwwybuchowej: urządzenie iskrobezpieczne
- górnictwo podziemne

## OZNACZENIA WKŁADÓW DO CZUJNIKÓW ISKROBEZPIECZNYCH

		W		/..	-		-		-		-		-		-		-	Exi
Bez przetwornika:	bez oznacz.																	
Z przetw.:	AP																	
Pojedynczy :	bez oznacz.																	
Podwójny :	2																	
Wkład rurkowy	1																	
Wkład płaszczowy	2																	
Element pomiarowy Pt:	P																	
	Fe-CuNi		J															
	Ni Cr-NiAl		K															
	NiCrSi-NiSi *		N															
	Cu-CuNi		T															
Średnica osłony d [mm]**	3; 4,5; 6, 8																	
Długość osłony L [mm] :	np. 405																	
Typ rezystora	Pt100, Pt500 lub Pt1000																	
Klasa dokładności:	rezystora - A lub B ; termoelementu - 1 lub 2																	
Ilość przew. przył. dla Pt	2, 3 lub 4																	
dla 2xPt	2 lub 3																	
Typ spiny dla termoele. :	odizolowana od osłony: SO(cz. pojed.); SOB(cz. podw.)																	
	połączona z osłoną : SP																	
Zakres pomiarowy przetwornika :	sygnał wyjściowy / przedział temp. °C np. 4-20mA/(-40-+100)																	
Typ przetwornika (jeżeli ma znaczenie dla zamawiającego), tylko w wersji Exia																		

\* tylko w wyk. płaszczowym ø6

\*\* d=4,5 tylko w wyk. płaszczowym dla J i K  
d=8 wykonanie W2 tylko dla K

## OZNACZENIA CZUJNIKÓW ISKROBEZPIECZNYCH

Exia - - - - -

Bez przetwornika: bez oznacz.

Z jednym przetw.: **AP\***

Z dwoma przetw.: **2AP\*\***

Pojedynczy: bez oznacz.

Podwójny: **2**

Element pomiarowy Pt: **TOP**

Fe-CuNi **TTJ**

Ni Cr-NiAl **TTK**

NiCrSi-NiSi **TTN**

Cu-CuNi **TTT**

PtRh10-Pt **TTS**

PtRh13-Pt **TTR**

PtRh30-PtRh6 **TTB**

Bez dodatkowej osłony: **I-3\*\*\*; I-4\*\*\*; I-6; I-8**

Z dodatkową osłoną: **GB-1; GN-1; T-1; SW-1; SW-2; P-1; SWT-1; SWG-1; GWN-5; C-2**

Z wkładem rurkowym: **1**

Z wkł. płaszczowym (lub ceramicznym dla osłony C-2) **2**

Typ głowicy - XE-DANA **S1**

XE-DANAW **W1**

XE-DAND **S2**

XE-DANDW **W2**

XE-BE **N1**

Ze spoiną termoel. odizolowaną od osłony: **SO**(cz. pojed.); **SOA\*\***; **SOB\*\***

połączoną z osłoną: **SP\***

Długość zanurzeniowa L [mm]: wg danych techn. poszczególnych typów np. **250**

Średnica dodatkowej osłony wg danych technicznych dla poszczególnych typów np. **11**

Wymiar przyłącza wg danych technicznych dla poszczególnych typów np. **PN40DN40B1**

Typ rezystora **Pt100** lub **Pt500** lub **Pt1000**

Klasa dokładności: rezystora - **A** lub **B**; termoelementu - **1** lub **2** lub **3**

Liczba przewodów przyłączeniowych rezystora dla cz. pojedynczych: **2** lub **3** lub **4**

dla cz. podwójnych: **2** lub **3**

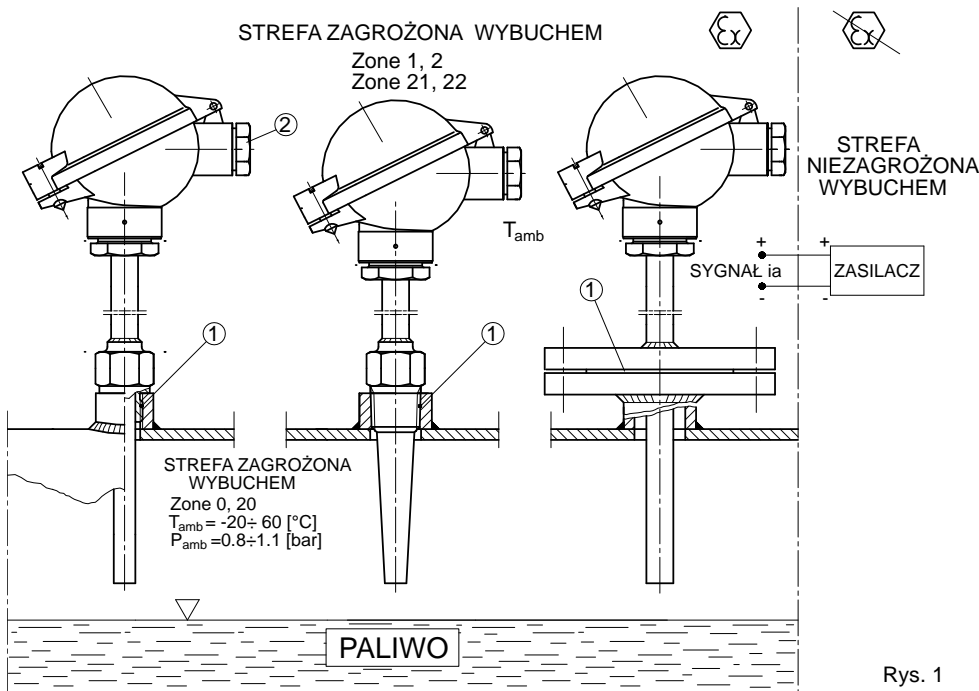
Zakres pomiarowy przetwornika: sygnał wyjściowy / przedział temperatury °C np. **4-20mA/(-40-+100)**

Typ przetwornika (jeżeli ma znaczenie dla zamawiającego), tylko w wersji Exia :

- \* dotyczy czujników pojedynczych i podwójnych
- \*\* dotyczy czujników podwójnych
- \*\*\* dotyczy czujników tylko z wkładem płaszczowym

### 3. MONTAŻ CZUJNIKA

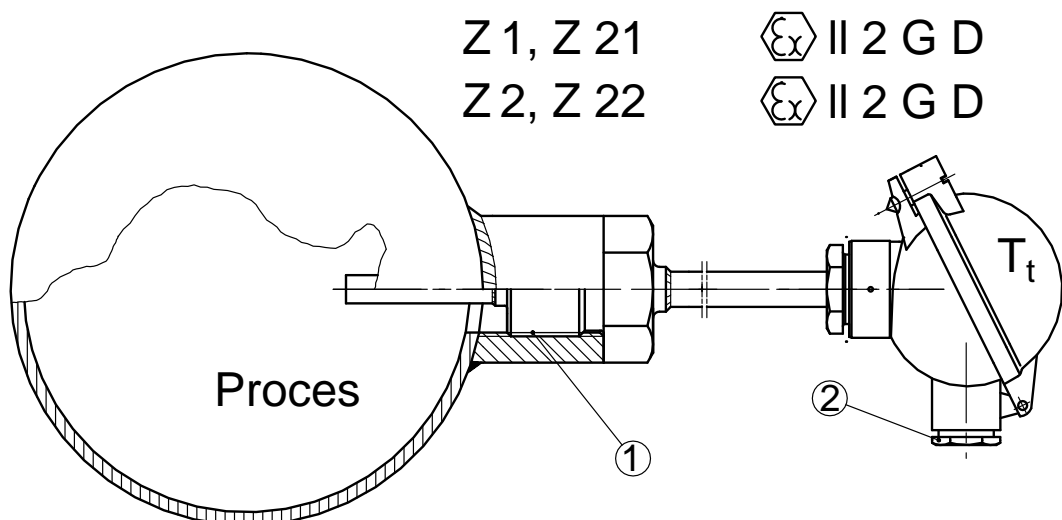
#### A. NA GRANICY DWÓCH STREF: 0; 20 i STREF: 1; 21, 2; 22



Rys. 1

- ① - minimum IP67. Gwinty walcowe muszą być uszczelniane uszczelką na kołnierzu. Gwinty stożkowe muszą być uszczelnione taśmą teflonową, materiałem uszczelniającym (np. LOCTITE). Połączenie kołnierzowe z uszczelką.
- ② - wpusty kablowe ATEX Ex e II G lub tD 21 dla odpowiedniej średnicy kabla. IP min 65.

#### B. GŁOWICA I CZĘŚĆ DYSTANSOWA W STREFACH 1, 21, 2, 22, CZĘŚĆ ROBOCZA POZA STREFA



Rys. 2

- 1 - gwint szczelny, zapewniający szczelność mierzonego procesu. Gwinty walcowe uszczelnione na kołnierzu. Gwinty stożkowe uszczelnione taśmą teflonową, materiałem uszczelniającym (np. LOCTITE). Połączenie kołnierzowe z uszczelką.
- 2 - Wpusty kablowe ATEX Ex e II G lub tD 21 dla odpowiedniej średnicy kabla, IP min. 65.

#### MOMENTY DOCIĄGANIA ZŁĄCZ GWINTOWYCH

<i>Momenty dociągania osłon czujników i uchwytów zaciskowych gwintowanych do instalacji</i>			
Rodzaj gwintu		Max moment dociągania [Nm]	
M20×1,5; G ½; ½NPT		115	
M24×1,5		200	
M27×2; G¾; ¾NPT		275	
M33×2; G1; 1NPT		506	
<i>Momenty dociągania śrub w złączach kołnierzowych</i>			
Śruba - nakrętka	Kl. śruby	Kl. nakrętki	Max moment dociągania nakrętki [Nm]
Śruba z gwintem M12×1,5 z nakrętką stalową, cynkowane	5.8	5	50
	8.8	8	90
	10.9	10	125
	12.9	12	150
<i>Momenty dociągania dławików uchwytów zaciskowych gwintowanych (mocowanie czujnika)</i>			
Typ uchwytu zaciskowego		Max moment dociągania [Nm]	
UG-3		275	
UG-8		375	

#### 4. PODŁĄCZENIE CZUJNIKA DO OBWODU ISKROBEZPIECZNEGO

##### A) PODŁĄCZENIE CZUJNIKA BEZ PRZETWORNIKA

###### a) Podłączenie sygnału / zasilania

Czujnik podłączyć do obwodu iskrobezpiecznego przewodem zgodnie z projektem instalacji. Parametry linii  $C_L$ ,  $L_L$  oraz  $L_i/R_i$  muszą być uwzględnione przy ocenie iskrobezpieczeństwa obwodu.

**Maksymalne napięcie zasilania:  $U_i = 10V$**

**Maksymalny prąd:  $I_i = 10 \text{ mA}$  dla Pt100;  $I_i = 3 \text{ mA}$  dla Pt1000, Pt500**

**Maksymalna moc:  $P_i = 100 \text{ mW}$**

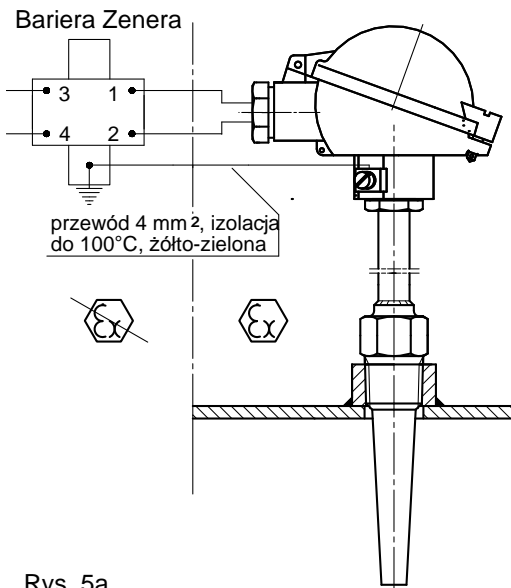
**Maksymalna indukcyjność:  $L_i = 0,3 \mu\text{H}$  / 1m przewodu**

**Maksymalna pojemność:  $C_i = 0,25 \text{ nF}$  / 1m przewodu**

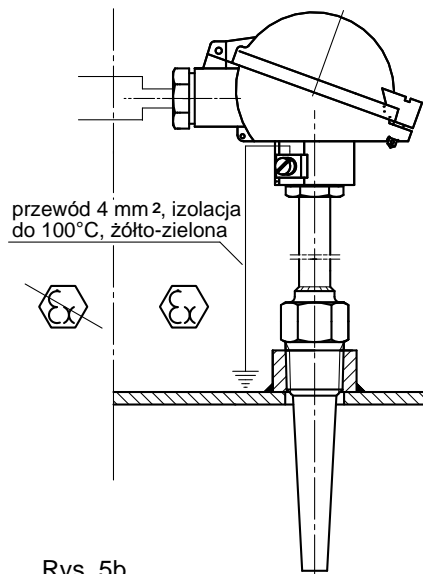
###### Uziemienie czujnika

Czujniki rezystancyjne i termoelektryczne ze spoiną odizolowaną spełniają wymaganie badania wytrzymałości elektrycznej izolacji napięciem przemiennym 500V, p.6.3.12 wg normy PN-EN 60079-11.

Obudowy czujników są przystosowane do podłączenia uziemienia przewodem o przekroju  $4 \text{ mm}^2$ . Obudowa czujnika może być uziemiona lokalnie do konstrukcji (rys.5b). Jeżeli nie ma pewności, że to metaliczne połączenie (poprzez złącze gwintowe osłony czujnika) jest wystarczająco pewne, obudowę czujnika uziemić przewodem o przekroju  $4 \text{ mm}^2$  zgodnie ze schematem na rys. 5a.



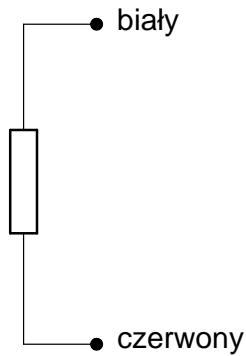
Rys. 5a



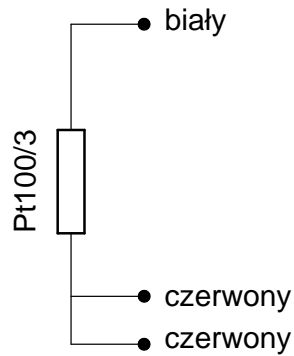
Rys. 5b

### SCHEMATY PODŁĄCZEŃ ZACISKÓW KOSTKI CZUJNIKA

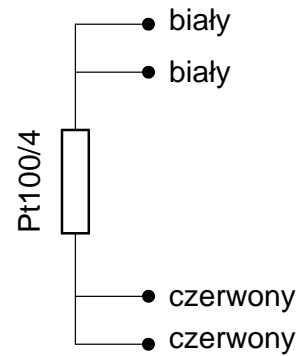
2-przewodowy



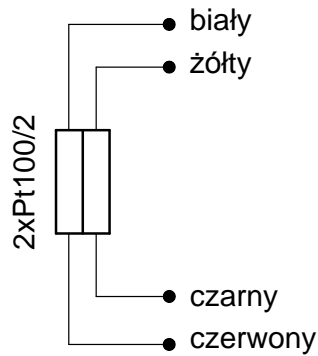
3-przewodowy



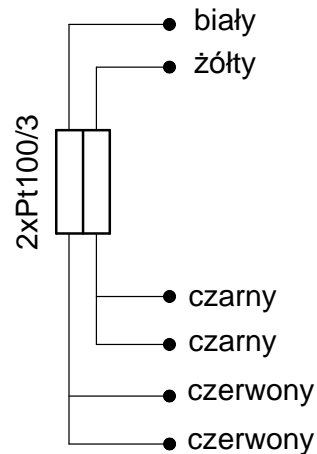
4-przewodowy



2-przewodowy



3-przewodowy



**Wszystkie poniższe przetworniki posiadają galwaniczne oddzielenie obwodów. Na życzenie czujniki mogą być wyposażone w inne przetworniki certyfikowane wg ATEX z oddzieleniem galwanicznym obwodów, jak również bez oddzielenia galwanicznego.**

Dane techniczne wybranych przetworników stosowanych wymiennie w czujnikach									
Parametr	FlexTop 2211	FlexTop 2221	FlexTop 2231	IPAQ-HX	dTRANS T01 956555	dTRANS T01 956556			
Sygnal wyjściowy	4...20 mA	4...20 mA	4...20 mA	4...20 mA	4...20 mA	4...20 mA			
Napięcie zasilania	6,5...30 VDC	8...30 VDC	9...17,5 VDC	8...30 VDC	8...30 VDC	10...30 VDC			
Opór obciążenia [Kohm]	$R_{obc} = \frac{U - 6,5 V}{23 mA}$	$R_{obc} = \frac{U - 12 V}{23 mA}$		$R_{obc} = \frac{U - 8 V}{22 mA}$	$R_{obc} = \frac{U - 8 V}{0,022 A}$	$R_{obc} = \frac{U - 8 V}{22 mA}$			
Napięcie wewnętrzne $U_i$	T 30 VDC	T 30 VDC	T 17,5 VDC	T 30 VDC	T 30 VDC	T 30 VDC			
Prąd wewnętrzny $I_i$	100 mA	100 mA	215 mA	T 100 mA	T 100 mA	T 100 mA			
Moc wewnętrzna $P_i$	0,75 W	0,75 W	2 W	T 900 mW	T 750 mW	T 750 mW			
Indukcyjność wewnętrzna $L_f$	T 15 $\mu$ H	T 15 $\mu$ H	10 $\mu$ H	~0 mH	~0	~0			
Pojemność wewnętrzna $C_i$	T 5 nF	T 5 nF	2 nF	~0 nF	~0	~0			
Bariera izolacyjna	U	T 30 VDC	T 20 VDC	1500 VAC / 1 min	3,75 kV / 50 Hz	3,75 kV / 50 Hz			
	I	T 0,1 A	T 100 mA						
	P	T 0,75 W	T 0,75 W						
Klasy temperatur dla $\text{Ex}$ II 1 G	T1...T6	-40 < $T_{amb}$ < 50°C	-40 < $T_{amb}$ < 50°C	-40 < $T_{amb}$ < 60°C	-20 < $T_{amb}$ < 40°C	-20 < $T_{amb}$ < 40°C			
	T1...T5	-40 < $T_{amb}$ < 85°C	-40 < $T_{amb}$ < 85°C	-40 < $T_{amb}$ < 85°C	-20 < $T_{amb}$ < 50°C	-20 < $T_{amb}$ < 50°C			
	T1...T4			-40 < $T_{amb}$ < 85°C	-20 < $T_{amb}$ < 60°C	-20 < $T_{amb}$ < 60°C			
Klasy temperatur dla $\text{Ex}$ II 2 G $\text{Ex}$ II 3 G	T1...T6				-40 < $T_{amb}$ < 55°C	-40 < $T_{amb}$ < 55°C			
	T1...T5				-40 < $T_{amb}$ < 70°C	-40 < $T_{amb}$ < 70°C			
	T1...T4				-40 < $T_{amb}$ < 85°C	-40 < $T_{amb}$ < 85°C			
Rodzaj komunikacji	-	Hart HCF	Profibus PA ver. 3.0 DPV 1	-	-	Hart			
Rodzaj budowy przeciwybuchowej	Iskrobezpieczny Ex ia II C T5/T6 $\text{Ex}$ II 1 G	Iskrobezpieczny Ex ia II C T5/T6 $\text{Ex}$ II 1 G	Iskrobezpieczny Ex ia II C T5/T6 $\text{Ex}$ II 1 G	Iskrobezpieczny Ex ia II C T4/T5/T6 $\text{Ex}$ II 1 GD	Iskrobezpieczny Ex ia II C T6 $\text{Ex}$ II 1 G	Iskrobezpieczny Ex ia II C T4/T5/T6 $\text{Ex}$ II 1 G $\text{Ex}$ II 2 G			
Certyfikat ATEX	TUV 07 ATEX 347151 X	TUV 07 ATEX 347151 X	TUV 07 ATEX 347152 X	Demko 02 ATEX 132033 X	ZELM 99 ATEX 0018 X	PTB 01 ATEX 2124			



## B) PODŁĄCZENIE CZUJNIKA Z PRZETWORNIKIEM

! Czujnik podłączyć do obwodu iskrobezpiecznego przewodem zgodnie z projektem instalacji. Parametry linii  $C_L$ ,  $L_L$  oraz  $L_i/R_i$  muszą być uwzględnione przy ocenie iskrobezpieczeństwa obwodu. Parametry wybranych przetworników przedstawia tabela str 8, w przypadku stosowania przetwornika innego niż wymienione w tabeli, korzystać z DTR tego przetwornika, dołączonej do dokumentów wysyłkowych.

! Schematy połączeń linii do przetworników znajdują się w karcie katalogowej zastosowanego przetwornika, która jest załączona do dokumentacji czujnika

- ! Przetworniki muszą być zasilane z obwodu iskrobezpiecznego
- ! Czujniki wyposażone w przetworniki bez izolacji galwanicznej muszą być podłączone do obwodu iskrobezpiecznego zapewniającego taką izolację .

## 5. KLASA TEMPERATUROWA CZUJNIKA – atmosfera gazowa G.

O klasie temperaturowej czujnika decyduje najbardziej gorąca powierzchnia czujnika jaka może pojawić się podczas normalnej jego eksploatacji, tzn. pomiaru temperatury procesu w granicach zakresu pomiarowego.

Ponieważ producent nie jest w stanie przewidzieć rzeczywistych warunków eksploatacji czujnika, w kartach katalogowych oraz w certyfikacie zadeklarowano klasę temperaturową wynikającą z zastosowania czujnika w górnej temperaturze deklarowanego zakresu pomiarowego bez uwzględnienia wpływu temperatury otoczenia i samonagrzewania.

Rzeczywista maksymalna temperatura powierzchni oraz odpowiadająca klasa temperaturowa dla czujnika pracującego na obiekcie może być niższa od zadeklarowanej przez producenta czujnika zgodnie z Tablicą 1. w normie EN 60079-0.

Najbardziej gorącą powierzchnią czujnika może być powierzchnia przetwornika temperatury lub powierzchnia wokół elementu przetwarzającego (opornik, spoina termopary).

Jeżeli temperatura procesu  $T_p$  jest niższa od temperatury otoczenia  $T_{amb}$  najbardziej gorącymi powierzchniami czujnika będą powierzchnie przetwornika temperatury.

$$T_p < T_{amb}$$

### CZUJNIKI BEZ PRZETWORNIKÓW

Typ czujnika	Zakres pomiarowy	Zakres klas temperaturowych	Temperatura otoczenia $T_{amb}$	Najbardziej gorące powierzchnie w warunkach najbardziej niekorzystnych
<b>Kategoria <math>\epsilon_x</math> II 1/2 G</b>				
wszystkie typy	$-20 \div 60 \text{ }^\circ\text{C}$	T6	$-40 \div 75 \text{ }^\circ\text{C}$	głowica, Rys.16.
<b>Kategoria <math>\epsilon_x</math> II 2 G, <math>\epsilon_x</math> II 3 G</b>				
•Oporowe •Termoelektryczne	$-200 \text{ }^\circ\text{C} \div T_{amb}$ $-40 \text{ }^\circ\text{C} \div T_{amb}$	T6	$-40 \div 75 \text{ }^\circ\text{C}$	głowica, Rys.17.

### CZUJNIKI Z PRZETWORNIKAMI

Typ czujnika	Zakres pomiarowy	Zakres klas temperaturowych	Temperatura otoczenia $T_{amb}$	Najbardziej gorące powierzchnie w warunkach najbardziej niekorzystnych
<b>Kategoria <math>\epsilon_x</math> II 1/2 G</b>				
wszystkie typy	$-20 \div 60 \text{ }^\circ\text{C}$	T4 $\div$ T6 W zależności od klasy temper. przetwornika	$-40 \div T_x \text{ }^\circ\text{C}$ z przetwornikami	głowica, Rys. 16.

<b>Kategoria <math>\epsilon_x</math> II 2 G, <math>\epsilon_x</math> II 3 G</b>				
•Oporowe •Termoelektryczne	$-200 \text{ }^\circ\text{C} \div T_{amb}$ $-40 \text{ }^\circ\text{C} \div T_{amb}$	T4 $\div$ T6	$-40 \div T_x \text{ }^\circ\text{C}$ z przetwornikami <sub>2)</sub>	głowica, Rys. 17.

$T_x$  – maksymalna temperatura  $T_{amb}$  dla danej klasy temperaturowej dla typu użytego przetwornika – patrz Tabela str.8 danych technicznych przetworników stosowanych w czujnikach.



Jeżeli temperatura procesu  $T_p$  jest większa od temperatury otoczenia  $T_{amb}$  powierzchnie czujnika nagrzewane będą od temperatury procesu i temperatury otoczenia.

W przypadku czujników pracujących w atmosferach niebezpiecznych gazowych, gdy  $T_p > T_{amb}$  najbardziej gorącymi punktami czujnika są:

- koniec wewnętrznego otworu osłony czujnika,
- koniec wkładu pomiarowego czujnika.

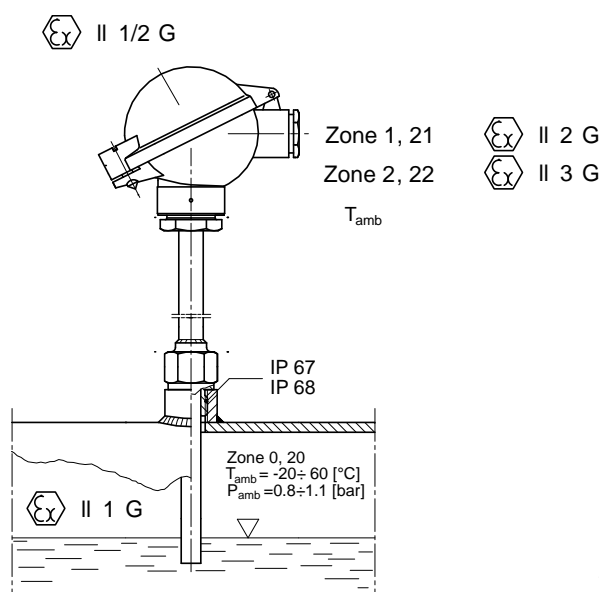
$$T_p > T_{amb}$$

### CZUJNIKI BEZ PRZETWORNIKÓW, CZUJNIKI Z PRZETWORNIKAMI

Typ czujnika	Zakres pomiarowy <sup>1)</sup>	Zakres klas temperaturowych/ max. temperatura powierzchni	Temperatura otoczenia $T_{amb}$	Najbardziej gorące powierzchnie w warunkach najbardziej niekorzystnych
<b>Kategoria</b>  <b>II 2 G</b> ,  <b>II 3 G</b>				
wszystkie typy czujników oprócz: TOPGB, TOPI, TTJI, TTKI, PTTKI APTOPGB, APTOPI, APTTJI, APTTKI, APPTTKI •Oporowe •Termoelektryczne J •Termoelektryczne K	$T_{amb} \div 450^{\circ}\text{C}$ $T_{amb} \div 450^{\circ}\text{C}$ $T_{amb} \div 450^{\circ}\text{C}$	T1...T6 T1...T6 T1...T6	$-40 \div 75^{\circ}\text{C}$ bez przetworników $-40 \div T_x^{\circ}\text{C}$ z przetwornikami	<ul style="list-style-type: none"> <li>• powierzchnia wewnętrzna dna osłony</li> <li>• powierzchnia zewnętrzna wkładu pomiarowego, Rys.17.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Czujnik TOPGB, APTOPGB</li> <li>•Czujnik TOPI, APTOPI</li> <li>•Czujnik TTJI, APTTJI</li> <li>•Czujnik TTKI, APTTKI</li> <li>•Czujnik PTTKI, APPTTKI</li> <li>•Czujnik TT(RSB)C, APTT(RSB)C</li> </ul>	$T_{amb} \div 135^{\circ}\text{C}$ $T_{amb} \div 600^{\circ}\text{C}$ $T_{amb} \div 700^{\circ}\text{C}$ $T_{amb} \div 800^{\circ}\text{C}$ $T_{amb} \div 1200^{\circ}\text{C}$ $T_{amb} \div 1600^{\circ}\text{C}$	T4...T6 T 600°C...T6 T 700°C...T6 T 800°C...T6 T 1200°C...T6 T 1600°C...T6	$-40 \div 75^{\circ}\text{C}$ bez przetworników $-40 \div T_x^{\circ}\text{C}$ z przetwornikami	<ul style="list-style-type: none"> <li>• koniec wkładu pomiarowego lub Rys.18a.</li> <li>• osłona zewnętrzna wkładu pomiarowego poza dławikiem gazoszczelnym, Rys.18b.</li> </ul>

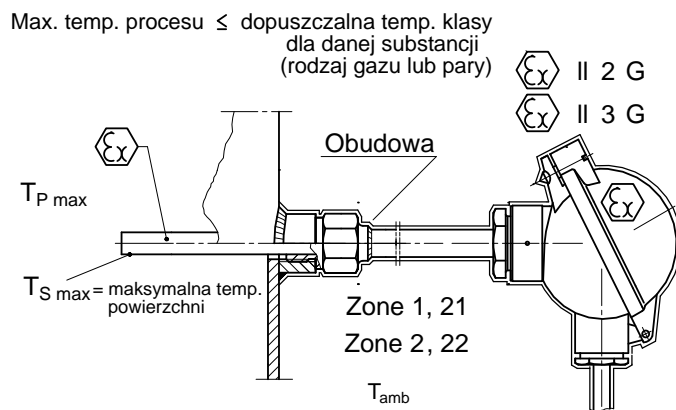
<sup>1)</sup> nie uwzględniono wpływu temperatury otoczenia  $T_{amb}$  i samonagrzewania  $T_e$

$T_x$  – maksymalna temperatura  $T_{amb}$  dla danej klasy temperaturowej dla typu użytego przetwornika – patrz Tabela str.7 danych technicznych przetworników stosowanych w czujnikach.

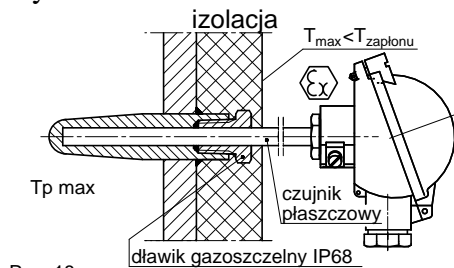


Rys. 16

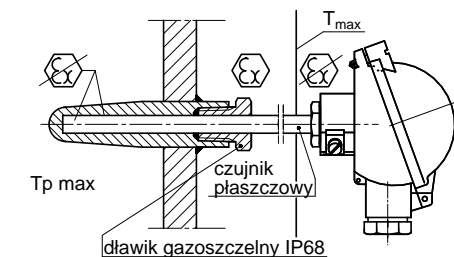
! Dla czujników pracujących na granicy stref 0 i 1 klasa temperaturowa czujników jest T6



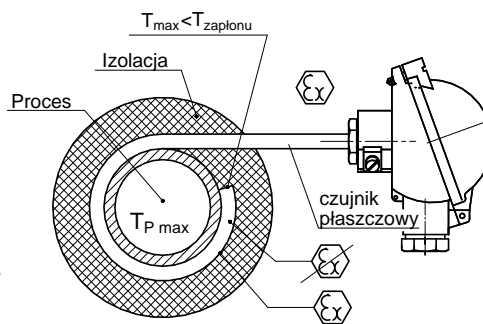
Rys.17



Rys. 18a



Rys. 18b



Rys. 18c

! Dla wszystkich czujników z wyjątkiem TOPI, TTJI, TTKI, PTTKI, APTOPI, APTTJI, APTTKI, APPTTKI, maksymalna temperatura procesu  $T_{pmax}$  nie może być wyższa od temperatury klasy temperaturowej dla danej mieszaniny wybuchowej

$$T_{pmax} \leq T1...T6$$

! Dla czujników TOPI, TTJI, TTKI, PTTKI, TT(RSB)C, APTOPI, APTTJI, APTTKI, APPTTKI, APTT(RSB)C, maksymalna temperatura procesu  $T_{pmax}$  może być wyższa od temperatury klasy temperaturowej dla danej mieszaniny wybuchowej pod warunkiem, że ciepło przewodzenia i promieniowania od temperatury procesu  $T_p$  nie nagrzej żadnej powierzchni czujnika będącej w strefie niebezpiecznej powyżej temperatury zapłonu mieszaniny wybuchowej

$$T_p > T^{\circ}C...T6$$

$$T_{Smax} < T^{\circ}C...T6$$

! Projektant instalacji jest odpowiedzialny za taki wybór typu czujnika i sposobu jego montażu, aby, po zamontowaniu na obiekcie podczas ekstremalnych warunków pracy, temperatura najbardziej gorących powierzchni czujnika była niższa od temperatury klasy temperaturowej dla danej substancji (gazu, mgły, pary)

## 6. MAKSYMALNA DOPUSZCZALNA TEMPERATURA POWIERZCHNI CZUJNIKA – atmosfera wybuchowa pyłowa D.

Maksymalna temperatura powierzchni czujnika może być osiągnięta podczas eksploatacji czujnika w warunkach ekstremalnych. Ponieważ szczelność czujnika wynosi IP6X (obudowa pyłoszczelna) pył nie wnika do wnętrza i dotyczy to powierzchni zewnętrznych czujnika.

Jeżeli temperatura procesu  $T_p$  jest większa od temperatury otoczenia  $T_{amb}$  powierzchnie czujnika nagrzewane będą od temperatury procesu, temperatury otoczenia i samonagrzewania.

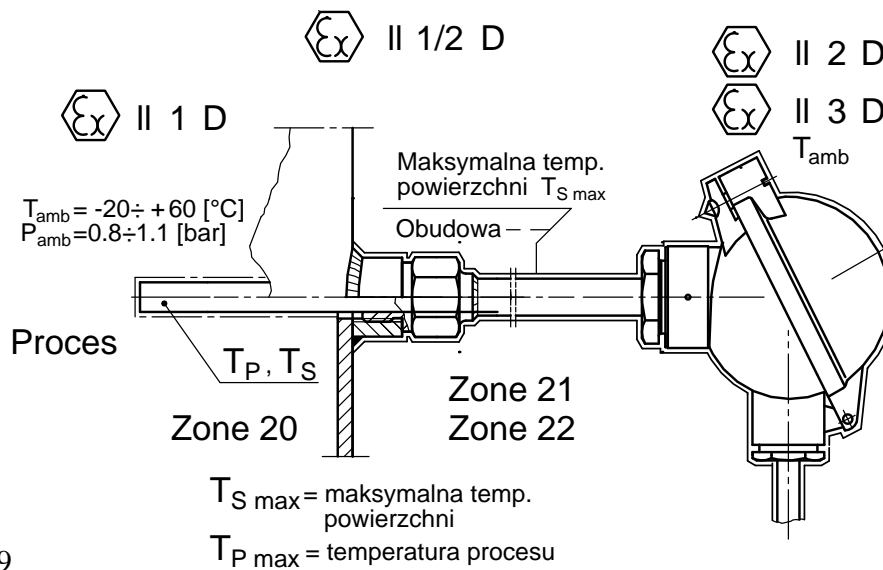
Maksymalna temperatura powierzchni czujnika mająca kontakt z atmosferą wybuchową pyłu nie może przekraczać  $2/3$  temperatury zapłonu obłoku pyłu lub  $75K$  od minimalnej temperatury zapłonu warstwy danego pyłu o grubości 5mm (p. 6.1 i 6.2 PN-EN 50281-1-2).

### Przykładowe maksymalne temperatury powierzchni części gorących czujnika dla wybranych pyłów

Nazwa materiału	Temperatura zapłonu warstwy pyłu 5mm $T_{5mm}$	Temperatura zapłonu obłoku $T_{Cl}$	Mniejsza wartość z warunku $T_{max} = 2/3 T_{Cl}$ $T_{max} = T_{5mm} - 75K$
<b>Pyły materiałów naturalnych</b>			
Wetna	350	560	275
Węgiel brunatny	225	380	150
Celuloza	370	500	295
Zboże	290	420	215
Żywica drzewna	290	500	215
Pył z piły	300	400	225
Kakao	460	580	385
Kora dębu korkowego	300	470	225
Koncentrat paszowy	295	525	220
Len	230	440	155
Mleko w proszku	340	440	265
Papier	300	540	225
Cukier pektynowy	380	410	273
Soja	245	500	170
Skrobia	290	440	215
Węgiel kamienny	245	590	170
Tytoń	300	450	225
Tapioka	290	450	215
Herbata	300	510	225
Torf	295	360	220
Mąka pszenicy	450	480	320
Cukier buraczany	290	460	215
<b>Pyły produktów chemicznych</b>			
Guma niewulkanizowana	220	460	145
Koks olejowy	280	690	205
Policukry	270	580	195
Poliocetan winylu	340	500	265
Polichlorek winylu	380	530	305
Sadza	385	620	310
Plastik	330	510	255
Siarka	280	280	186

Pył metalowy			
Aluminium	280	530	205
Brąz	260	390	185
Żelazo	300	310	206
Stop Cu-Si	305	690	230
Magnez	410	610	335
Mangan	285	330	210
Cynk	440	570	365

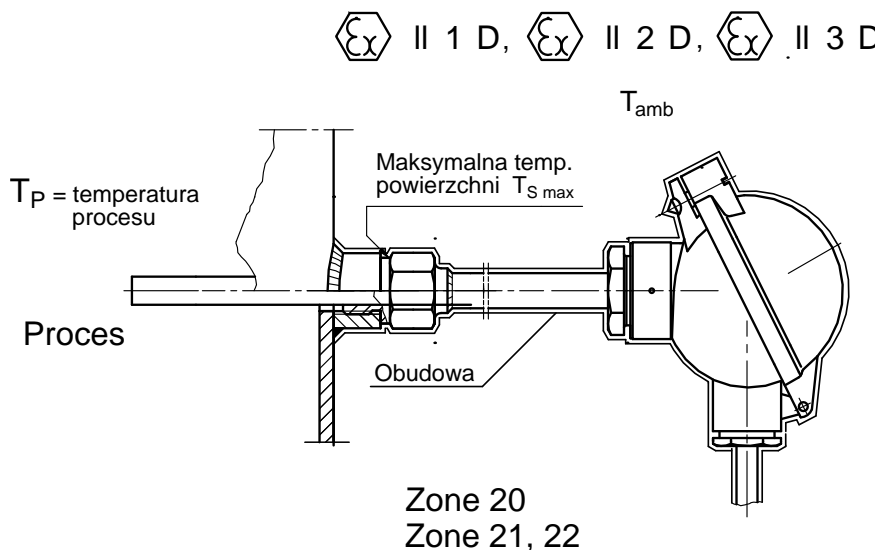
W przypadku innych pyłów, których nie zawiera powyższa tabela  $T_{max}$  należy określić na podstawie odpowiednich norm i wyników badań.



Rys.19

! W przypadku, gdy atmosfera wybuchowa występuje po obu stronach ścianki, a temperatura procesu  $T_p > T_{amb}$ , maksymalna temperatura powierzchni  $T_{max}$  wystąpi na częściach czujnika w strefie procesu

$$T_{Smax} < \min(2/3 T_{Ci}; T_{5mm} - 75K) \text{ dla danego rodzaju pyłu}$$



Rys.20

! W przypadku, gdy atmosfera wybuchowa znajduje się powyżej punktu mocowania czujnik, a temperatura procesu  $T_p > T_{amb}$ , maksymalna temperatura powierzchni  $T_{max}$  wystąpi na częściach czujnika tuż za ścianką oddzielającą procesu

$$T_{Smax} < \min(2/3 T_{Cl}; T_{5mm} - 75K) \text{ dla danego rodzaju pyłu}$$

! Projektant instalacji jest odpowiedzialny za taki sposób montażu czujnika, aby, po zamontowaniu na obiekcie podczas ekstremalnych warunków pracy, temperatura najbardziej gorących powierzchni czujnika była nie wyższa niż 2/3 temperatury zapłonu obłoku pyłu  $T_{Cl}$  lub temperatury zapłonu warstwy pyłu  $T_{5mm} - 75K$ .

Pozostałe przypadki zastosowania czujnika i odpowiadające im warunki podaje norma PN-EN 60241-0.

## 7. WARUNKI ŚRODOWISKOWE

- Temperatura otoczenia zależnie od typu czujnika wg Tabeli str. 9-10
- Wilgotność max 80%,
- Czujniki przewidziane są do pracy w pomieszczeniach jak i na zewnątrz pomieszczeń.

## 8. SZCZELNOŚĆ CZUJNIKA. STOPIEŃ OCHRONY OBUDOWY

Czujnik zamówiony w LIMATHERM SENSOR może być wyposażony fabrycznie w odpowiedni wpust kablowy:

- dla czujnika do pracy w atmosferach gazowych G certyfikowany Exe II G
- dla czujnika do pracy w atmosferach pyłowych D certyfikowany Ex e. tD A21

Wpusty kablowe wybierane są przez LIMATHERM SENSOR o zakresie regulacji takiej, aby obejmował średnicę przewidzianego do zastosowania kabla.

W przypadku zamówienia w LIMATHERM SENSOR czujnika bez wpustu kablowego, instalator obowiązany jest zamontować wpust kablowy certyfikowany odpowiednio do przeznaczenia czujnika.

Wszystkie części czujnika są fabrycznie skręcane momentami zapewniającymi deklarowany stopień ochrony. Podczas montażu czujnika na obiekcie, po podłączeniu czujnika do instalacji iskrobezpiecznej należy:

- wpusty standardowe:  
Dociągnąć kluczem (24mm lub innym odpowiednim) nakrętkę dławiacą wpustu kablowego tak, aby uszczelka dławiacą ściśle obcisłała kabel. Sprawdzić ręką możliwość wyciągnięcia kabla z wpustu. W razie zbyt słabego przytrzymywania kabla dociągnąć nakrętkę ponownie. Moment dociągnięcia 14 Nm.
- wpusty certyfikowane:  
Operację wykonać zgodnie z dostarczoną przez LIMATHERM SENSOR lub przez producenta instrukcją montażu wpustu kablowego (opracowaną przez producenta wpustu).
- dociągnąć ręcznie wkręt pokrywy śrubokrętem do oporu (max moment obrotowy = 2,2Nm).

**!** Dociągnięcie z odpowiednim momentem nakrętki dławiącej wpustu kablowego oraz wkręta pokrywy jest szczególnie ważne w czujnikach przewidzianych do pracy w atmosferach wybuchowych pyłowych. Szczelność obudowy IP6X jest podstawowym środkiem zabezpieczenia przeciwwybuchowego.

**!** Nie otwierać pokrywy głowicy czujnika  II iD w obecności obłoku pyłu lub gdy pył osiadł na głowicy.

## 9. DOKUMENTY

Do każdego egzemplarza czujnika dołącza się:

- instrukcję obsługi, instrukcję bezpieczeństwa dla czujnika,
- instrukcję obsługi dla wpustu kablowego certyfikowanego wg ATEX,
- kartę katalogową przetwornika ze schematem połączeń, a przypadku zastosowania przetwornika nie uwzględnionego w tabeli str.8, DTR tego przetwornika
- warunki gwarancji,
- deklarację zgodności.