



**P. T. H. Elkent- System**

Andrzej Gasiński, Bielsko - Biała 43-309, ul. Czołgistów 36  
tel. 8453036e-mail: [biuro@elkent-system.pl](mailto:biuro@elkent-system.pl); <http://www.elkent-system.pl>



**PROJEKT POWTARZALNY INSTALACJI  
ZASILANIA CYSTERN  
Rozdzielnica elektryczna R-ZG ARGON/TLEN**

**branża:** ELEKTRYCZNA

**inwestor:** .....  
.....  
.....

**lokalizacja:** .....  
.....  
.....

**zlecający:** Linde Gaz Polska Sp. z o. o.  
31-864 Kraków  
al. Jana Pawła II 41a

**opracowanie:** mgr inż. Mateusz Wykręt

**projektant:** mgr inż. Andrzej Gasiński  
upr. 5/96 oraz 148/87  
Bielsko-Biała SLK/IE/0743/03

Bielsko – Biała, Sierpień 2020 r.

## Spis treści

<b>1. Zestawienie rysunków .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Podstawa opracowania.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Zakres opracowania.....</b>	<b>2</b>
<b>4. Dane techniczne.....</b>	<b>2</b>
<b>5. Opis techniczny.....</b>	<b>3</b>
5.1. Zasilanie.....	3
5.2. Rozdzielnica R-ZG ARGON/TLEN. ....	3
5.3. Ochrona przepięciowa.....	3
<b>6. Dobór przewodów zasilających .....</b>	<b>4</b>
<b>7. Dobór zabezpieczeń.....</b>	<b>6</b>
<b>8. Uwagi końcowe .....</b>	<b>6</b>

### Spis załączników:

- Załącznik 1: Uprawnienia projektowe projektanta (kopia z oryginału).
- Załącznik 2: Zaświadczenie o przynależności projektanta do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa (kopia z oryginału).

	<p><b>„ELKENT- SYSTEM”</b> Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe 43-309 Bielsko-Białaul. Czołgistów 36 Pracownia Projektowania Systemów, Sieci i Instalacji Elektrycznych</p>		<p>PROJEKT POWTARZALNY INSTALACJI ZASILANIA CYSTERN Rozdzielnica elektryczna R-ZG ARGON/TLEN</p>	<p><b>2</b> strona</p>
---	--	---	--	----------------------------

## 1. Zestawienie rysunków.

Nr rys.	Nazwa rysunku	Skala
E1	Schemat rozdzielnic elektrycznej R-ZG ARGON/TLEN	-

## 2. Podstawa opracowania.

- Zlecenie pracowni architektury STUDIOAB ul. Inwalidów 2c/19, 43-300 Bielsko-Biała.
- Obowiązujące przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych, a w szczególności:  
PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.  
PN-HD 60364-5-54:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.  
PN-HD 60364-1:2009 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- Norma N-SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.
- Norma N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Roz. Min. Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Roz. Min. Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 56, poz. 461)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 6 listopada 2012r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 1289).
- Projekt Przedsiębiorstwa Projektowo-Budowlanego GRAFION – Projekt nowej instalacji zasilania cystern, kwiecień 2016 r.
- Uzgodnienia branżowe.

## 3. Zakres opracowania.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi:

- projekt skrzynki zasilającej stanowisko dla cysterny ARGON/TLEN,
- dobór zabezpieczeń ze względu na współpracę z przemiennikami częstotliwości.

## 4. Dane techniczne.

Dane:

- a) zakres napięciowy: 400/230V
- b) układ sieci – TN-S
- c) ochrona przeciwporażeniowa: izolacja części czynnych i ochrona przed dotykiem, uziemienie i samoczynne wyłączenie zasilania.

	<p><b>„ELKENT- SYSTEM”</b> Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe 43-309 Bielsko-Białaul. Czołgistów 36 Pracownia Projektowania Systemów, Sieci i Instalacji Elektrycznych</p>	 <p>PROJEKT POWTARZALNY INSTALACJI ZASILANIA CYSTERN Rozdzielnica elektryczna R-ZG ARGON/TLEN</p>	<p><b>3</b> strona</p>
---	--	--	----------------------------

## 5. Opis techniczny.

### 5.1. Zasilanie.

Rozdzielnica R-ZG ARGON/TLEN będzie zasilana z wolnego pola istniejącej rozdzielniczy znajdującej się na obiekcie poprzez dołożenie dodatkowego zabezpieczenia (wielkość zabezpieczenia podano w tabeli 1).

Zasilanie z istniejącej rozdzielniczy obiektowej do nowej rozdzielniczy R-ZG ARGON/TLEN powinno być wykonane zgodnie z normami N-SEP-E-002 i N-SEP-E-004. Przewody powinny być prowadzone po trasach kablowych z koryt stalowych lub w osłonach PCV. Na zewnątrz przewody również powinny być prowadzone po trasach kablowych lub ziemią w rurze osłonowej DVK.

Przekrój przewodu zasilającego rozdzielniczy R-ZG ARGON/TLEN został dobrany przy założeniu, że długość linii zasilającej nie przekracza 100m (ze względu na spadki napięć) oraz zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

Rozdzielnice R-ZG ARGON/TLEN należy zasilic za pomocą kabla elektroenergetycznego YKXS 5x25mm<sup>2</sup>.

### 5.2. Rozdzielnica R-ZG ARGON/TLEN.

Schemat rozdzielniczy R-ZG ARGON/TLEN oraz jej wyposażenie przedstawiono na rysunku E1. Rozdzielnica będzie prefabrykowana przez klienta firmy Linde zatem projekt zakłada minimalne wytyczne, którymi klient powinien się kierować w celu zapewnienia poprawnej pracy instalacji. Projekt nie narzuca konkretnego wykonania rozdzielnic, ponieważ każdy zakład może mieć własne wytyczne odnośnie używanego osprzętu elektrycznego oraz rodzaju materiału z którego wykonywane są rozdzielniczy elektryczne na danym obiekcie.

Rozdzielnica R-ZG ARGON/TLEN powinna być:

- osadzona na prefabrykowanym fundamencie,
- zabezpieczona przed działaniem warunków atmosferycznych poprzez dodatkowe zabezpieczenie,
- II klasy ochronności i stopniu ochrony IP65 pozwalającym na jej stosowanie na zewnątrz,
- wyposażona w komplet zabezpieczeń według dostarczonego projektu,
- gniazda na elewacji R-ZG ARGON/TLEN powinny być w stopniu ochrony co najmniej IP65,
- dla poprawnego działania z przemiennikami częstotliwości zamontowanymi przy pompach na cysternach gniazdo 63A powinno być zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo-prądowym typu B+ o znamionowym prądzie różnicowym 300mA.

Schemat rozdzielniczy R-ZG ARGON/TLEN przedstawia opcjonalne rozwiązanie z zastosowaniem awaryjnego przycisku bezpieczeństwa służącego do wyłączenia zasilania w obwodzie gniazda 63A ARGON/TLEN. Jeśli ze względów bezpieczeństwa zajdzie konieczność instalacji przycisku awaryjnego wyłączenia to w projektowanej rozdzielniczy R-ZG ARGON/TLEN należy zabudować wyłącznik NSX100 z wyzwalaczem wzrostowym. Wyzwalacz wzrostowy wyłącznika będzie podłączony przewodem HDGs PH90 2x2,5mm<sup>2</sup> do ręcznego przycisku awaryjnego (lokalizacja przycisku według zaleceń inwestora).

### 5.3. Ochrona przepięciowa.

Dla ochrony instalacji i urządzeń przed przepięciami należy zastosować ogranicznik przepięć typu 1+2 dla przewodów fazowych i neutralnego. Ogranicznik ten powinien być zabudowany w rozdzielniczy R-ZG ARGON/TLEN. Ogranicznik przepięć należy podłączyć z zaciskiem PE przyłączonym do uziemienia o rezystancji nie większej niż 10Ω.

## 6. Dobór przewodów zasilających.

Rodzaj oraz przekroje przewodów zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądowych wg niżej wymienionych wzorów.

**Wyniki obliczeń wraz z bilansem mocy zestawiono poniżej w tabeli 1.**

### Spodziewany prąd obciążenia:

- dla obwodów jednofazowych: 
$$I_B = \frac{S}{U_{nf}} = \frac{P}{\cos \phi \cdot U_{nf}}$$

- dla obwodów trójfazowych: 
$$I_B = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos \phi \cdot U_n}$$

gdzie:

- $I_B$  - obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla w [A],
- $U_{nf}$  - napięcie fazowe w [V],
- $U_n$  - napięcie międzyfazowe w [V],
- $\cos \phi$  - współczynnik mocy [-],
- $S$  - moc pozorna obciążenia przewodu lub kabla w [VA],
- $P$  - moc czynna obciążenia przewodu lub kabla w [W].

Do obliczeń prądu  $I_B$  przyjęto  $\cos \phi = 0,85$ .

### Warunki doboru przekroju przewodów:

W obwodach z zabezpieczeniami przeciążeniowymi dobranymi z uwzględnieniem warunku selektywności działania spełnione muszą być następujące warunki doboru przewodów:

- $$I_Z \geq I_n \geq I_B$$

gdzie:

- $I_Z$  - obciążalność długotrwała przewodu [A],
- $I_n$  - znamionowy prąd zabezpieczenia przeciążeniowego obwodu w [A],
- $I_B$  - obliczeniowy prąd obciążenia wyznaczony z mocy zapotrzebowanej lub obliczeniowej mocy szczytowej.

- $$1,45 \cdot I_Z \geq I_2 \quad I_Z \geq \frac{I_2}{1,45}$$

gdzie:

- $I_2$  - najmniejszy prąd wywołujący zadziałanie zabezpieczenia członu przeciążeniowego zabezpieczenia nadprądowego w [A].

$$I_2 = k \cdot I_n$$

gdzie  $k$  jest równe:

- 1,9 - dla wkładek topikowych o pełnozakresowej zdolności wyłączenia i prądzie znamionowym od 6 do 13 A,
- 1,6 - dla wkładek topikowych o prądzie znamionowym powyżej 13 A,
- 1,45 - dla wyłączników nadprądowych instalacyjnych o charakterystyce B, C lub D,
- 1,2 - dla wyzwalaczy termobimetalowych i elektronicznych przy stycznikach i włącznikach oraz dla wyzwalaczy nadprądowych o charakterystyce E.

### Dobór przewodów na obciążalność zwarciovą:

Skutek cieplny prądu zwarciovego (całka Joule'a) dopuszczalny dla przewodu o przekroju  $S$  i największej dopuszczalnej jednosekundowej gęstości prądu  $k$  powinien być nie mniejszy niż rzeczywiście występujący skutek cieplny prądu zwarciovego, na który narażony jest przewód.

Przekrój przewodu wymagany ze względu na obciążalność zwarciovą cieplną 1-sekundową:

$$S_{min} = \frac{1}{k} \sqrt{\frac{(I^2 t)_w}{1}} \quad \text{dla } T_k < 0,1 \text{ s}$$

$$S_{min} = \frac{I_{th}}{k} \sqrt{\frac{T_k}{1}} \quad \text{dla } 0,1 \leq T_k \leq 5 \text{ s}$$

gdzie:

- $k$  - największa dopuszczalna gęstość prądu w  $[A/mm^2]$ ,
- $S$  - przekrój przewodu w  $[mm^2]$ ,
- $I_{th}^2$  - zastępczy prąd cieplny w  $[kA]$ ,
- $T_k$  - czas zadziałania urządzenia zabezpieczającego w  $[s]$ ,
- $(I^2 t)_w$  - podana przez producenta wartość całki Joule'a wyłączenia bezpiecznika ograniczającego zabezpieczającego przewód.

### Dobór przekroju przewodów ze względu na dopuszczalny spadek napięcia:

Odbiorniki energii elektrycznej pracują poprawnie przy zasilaniu ich napięciem o wartości zbliżonej do znamionowej. Wymagane jest niekiedy zastosowanie przewodów o przekroju żył większym niż wynika to z warunku obciążalności prądowej długotrwałej, aby odchylenia napięcia w poszczególnych fragmentach sieci i instalacji nie przekraczały wartości granicznych dopuszczalnych ustalonych przez odpowiednie normy przy założeniu, że występujące odchylenia napięcia powodowane spadkami napięć nie wywołują zakłóceń w pracy odbiorników.

Zgodnie z normą SEP-E-002 spadek napięcia w obwodach odbiorczych od licznika energii elektrycznej do punktu przyłączenia odbiornika nie powinien przekraczać 3%, przy czym równocześnie całkowity spadek napięcia od złącza instalacji elektrycznej do zacisków dowolnego odbiornika nie powinien przekraczać 4%.

Dla instalacji do 1kV wykonanych kablami, przewodami wielożyłowymi lub jednożyłowymi ułożonych w rurkach o przekroju żył nie większym niż  $50mm^2$  Cu lub  $70mm^2$  Al spadek napięcia oblicza się ze wzorów:

- dla obwodów jednofazowych: 
$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2}$$

- dla obwodów trójfazowych: 
$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

gdzie:

- $\Delta U_{\%}$  - spadek napięcia w  $[\%]$ ,
- $U_{nf}$  - napięcie fazowe w  $[V]$ ,
- $U_n$  - napięcie międzyfazowe w  $[V]$ ,
- $\cos \varphi$  - współczynnik mocy  $[-]$ ,
- $S$  - przekrój przewodu w  $[mm^2]$ ,
- $P$  - moc czynna obciążenia przewodu lub kabla w  $[W]$ ,
- $\gamma$  - konduktywność przewodu w  $[m/(\Omega \cdot mm^2)]$ ,
- $L$  - długość przewodu w  $[m]$ .

Tabela 1. Wyniki obliczeń, bilans mocy.

Urządzenie	P zainst.	kz	P zap.	P <sub>400V</sub>	P <sub>L1</sub>	P <sub>L2</sub>	P <sub>L3</sub>	U	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	Typ zabezpie- czenia	S	L	S <sub>min</sub>	Delta U%
	kW		kW	kW	kW	kW	kW	V	A	A	A		mm <sup>2</sup>	m	mm <sup>2</sup>	%
Rozdzielnica R-ZG ARGON/TLEN	33	-	33,00	30,0	3,00	0,00	0,00	400	66,3	80	101	gG80A	25	100	1,41	1,50
Gniazdo 63A 400V	30	1	30,00	30,0	-	-	-	400	51,0	63	-	C63	-	-	-	-
Gniazdo 16A 230V	3	1	3,00	-	3,00	-	-	230	15,3	16	-	B16	-	-	-	-

## 7. Dobór zabezpieczeń.

Instalację wykonać w układzie TN-S z wydzielonymi przewodami N i PE do wszystkich odbiorników.

Ochrona podstawowa – izolacja i ochrona przed dotykiem bezpośrednim.

Ochrona dodatkowa – uziemienie i samoczynne wyłączenie zasilania poprzez wyłączniki różnicowoprądowe i nadmiarowo prądowe.

## 8. Uwagi końcowe.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

Należy:

- roboty wykonać zgodnie z uzgodnieniami;
- całość prac montażowych należy prowadzić przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje oraz grupę SEP-u i aktualne przeszkolenie BHP;
- po wykonaniu instalacji wykonać rozruch instalacji wraz z niezbędnymi próbami;
- stosować wyłącznie materiały o parametrach dostosowanych do czynników, na których działanie mogą być wystawione oraz mające odpowiednie certyfikaty lub deklaracje zgodności dopuszczające do stosowania ich w budownictwie;
- wszystkie elementy instalacji elektrycznej i teletechnicznej prawidłowo oznakować.

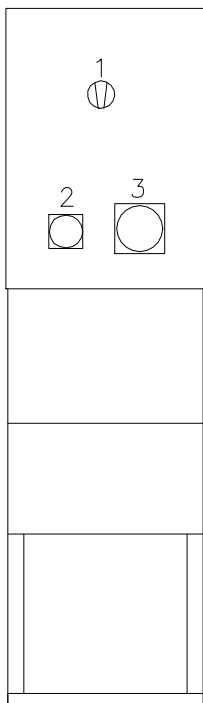
**Do odbioru należy przygotować dokumentację powykonawczą:**

- rysunki i schematy powykonawcze jak w projekcie;
- protokół z oględzin instalacji elektrycznej przeprowadzonych w oparciu o:
  - PN-HD60364-4;
  - PN-HD60364-5;
  - PN-IEC60364-4;
  - PN-IEC60364-5.
- protokoły pomiarów przeprowadzonych zgodnie z PN-HD60364-6:
  - protokół pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych;
  - protokół pomiaru rezystancji izolacji;
- komplet certyfikatów, deklaracji.

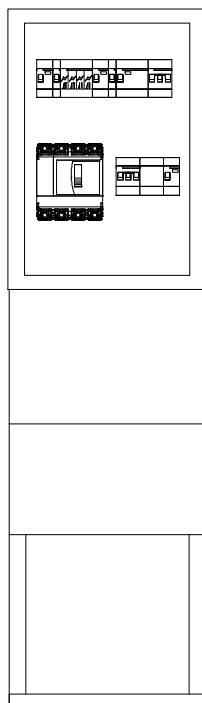
# Rozdzielnica R-ZG ARGON/TLEN

Skrzynka IP65 438x618x248 [mm] (DxWxG)  
+ Fundament 431x922x248 [mm] (DxWxG)

Elewacja

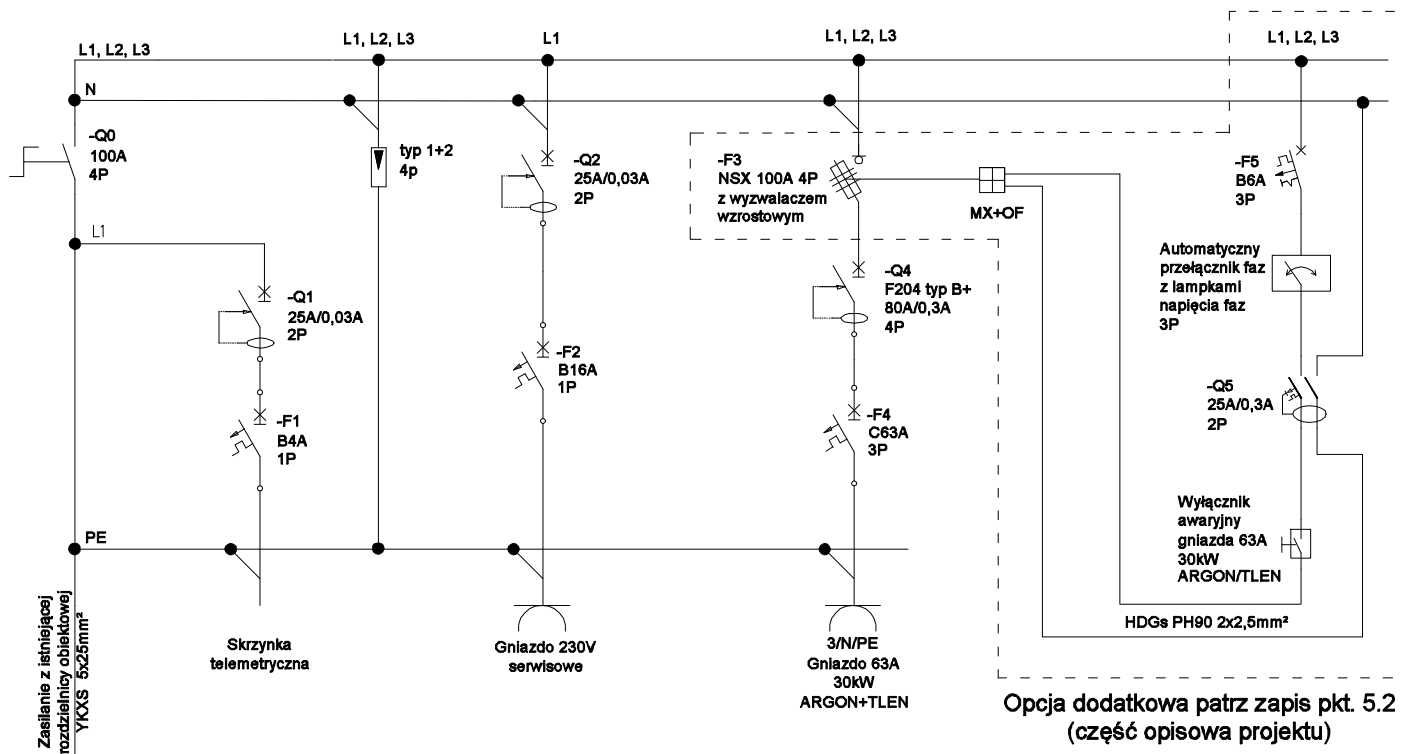



Wyposażenie



- 1 - wyłącznik główny min. IP65
- 2 - gniazdo 230V 16A serwisowe min. IP65
- 3 - gniazdo 400V 63A min. IP65

## Rozdzielnica R-ZG ARGON/TLEN



 Przedsiębiorstwo Techniczno - Handlowe <b>ELKENT-SYSTEM</b> PRACOWNIA PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW, SIECI I INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH 43-300 Bielsko-Biała ul. Czolgistów 36 biuro@elkent-system.pl www.elkent-system.pl tel.: (33) 845 30 36		Tytuł opracowania:		
		<b>PROJEKT POWTARZALNY                  INSTALACJI ZASILANIA CYSTERN                  Rozdzielnica elektryczna R-ZG ARGON/TLEN</b>		
Opracował	Imię i nazwisko	Podpis	Branża:	Data:
	mgr inż. Mateusz Wykręt		<b>ELEKTRYCZNA</b>	<b>08.2020</b>
Projektował	Imię i nazwisko	Podpis	Treść rysunku:	Nr rys.:
	mgr inż. Andrzej Gasiński upr. 5/96 oraz 148/87		<b>Schemat rozdzielni elektrycznej R-ZG ARGON/TLEN</b>	<b>E1</b>



# Wojewoda Bielski

Nr ewidenc. 5/96 B-B

Bielsko - Biała, 10.12.1996 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 13 i art. 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 poz. 414), oraz i § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. ( Dz. U. Nr 8 poz. 38 z 1995 r. ), w związku z art. 104 KPA, po rozpatrzeniu wniosku Pana Andrzeja GASIŃSKIEGO z dnia 8 marca 1996r.

**nadaje**

**Panu mgr inż. elektrykowi  
Andrzejowi GASIŃSKIEMU  
ur. dnia 22 maja 1945 r. w Wieliczce**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
W SPECJALNOŚCI INSTALACJE I SIECI  
ELEKTRYCZNE I ELEKTROENERGETYCZNE  
DO PROJEKTOWANIA  
BEZ OGRANICZEŃ**

**Uzasadnienie:**

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Bielskiego Zarządzeniem z dnia 1 marca 1996 r., posiadania przez Pana Andrzeja GASIŃSKIEGO wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji za pośrednictwem Wojewody Bielskiego.

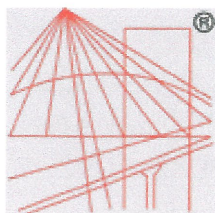
Otrzymują:

- 1 x Pan Andrzej GASIŃSKI  
43-309 Bielsko - Biała, ul. Czołgistów 36\*
- 1 x Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego w Warszawie
- 1 x GPB- III /EB/



**Z up. Wojewody**

**mgr inż. arch. Stanisław Rostkowski**  
Główny Architekt Województwa



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-RLI-JMB-ZTL \*

Pan Andrzej Gasiński o numerze ewidencyjnym SLK/IE/0743/03  
adres zamieszkania ul. Czołgistów 36, 43-309 Bielsko- Biała  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-06-19 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.