

PROJEKT WYKONAWCZY

INSTALACJE ELEKTRYCZNE i AKPiA WĘZŁA CIEPLNEGO

INWESTYCJA:

Projekt wykonawczy dla nadbudowy i rozbudowy budynku S-1
na terenie AGH w Krakowie

Inwestor: Akademia górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Adres inwestycji:
ul. Reymonta 13a, 30-059 Kraków

Projektant:
mgr inż. Stanisław Mazur
RP-Upr. 194/93

Kraków, 06.2022

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU			
	Strona tytułowa Spis zawartości Opis techniczny Lista kablowa Zestawienie materiałów		
SPIS RYSUNKÓW			
	Schemat technologiczny	E-01	
	Rozdzielnica TW. Schemat ideowy	E-02	
	Rozdzielnica RSW sterowania wymiennikiem. Schemat ideowy	E-03	

Przedmiot opracowania

Projekt obejmuje opracowanie instalacji elektrycznych wewnętrznych i automatyki dla nowo projektowanego pomieszczenia wymiennikowni MPEC S.A. w ramach przedsięwzięcia: „Nadbudowa i rozbudowa budynku S-1 na terenie AGH w Krakowie na dz. nr ew. 19/47 przy ul. Reymonta 13a w Krakowie.”

Podstawę opracowania stanowiły:

- warunki techniczne zasilania z sieci ciepłej,
- wytyczne branżowe,
- obowiązujące normy i przepisy.

Opracowanie niniejsze zawiera następujące instalacje oraz ich elementy:

- Rozdzielnicę elektryczną pomieszczenia wymiennikowni TW,
- Rozdzielnicę sterowania wymienników RSW,
- Instalację siły i tras kablowych dla instalacji pomieszczenia wymiennikowni,
- Instalację oświetlenia dla pomieszczenia wymiennikowni,
- Instalację połączeń wyrównawczych dla pomieszczenia wymiennikowni.

Zasilanie w energię elektryczną

Nowo projektowana rozdzielnica elektryczna TW wymiennikowni zasilana będzie z obwodu wyprowadzonego z nowo projektowanej rozdzielnicy głównej budynku RGnn. Obwód zabezpieczony jest w tej rozdzielnicy wyłącznikiem nadmiarowoprądowym z modułem zwarciovym 3P, C20A i wykonany przewodem N2XH-J 5x6mm². Rozdzielnica główna RGnn zlokalizowana będzie w wydzielonym pomieszczeniu technicznym.

Pompy instalacji technologii wymiennikowni

Pompa obiegowa instalacji CO PCO – typ MAGNA3 40-100 F, P_{max}= 359W, I_{max}= 1,66A, wydajność V_o= 11,19 m³/h, strata ciśnienia 62,88 kPa

Pompa ładująca zasobnika CWU PL – typ UPS 25-40 N 180, P_{max}= 45W, I_{max}= 0.2A, wydajność V_o= 2,08 m³/h, strata ciśnienia 7,37 kPa

Pompa cyrkulacyjna układu CWU PC – typ ALPHA2 25-80 N 130, P_{max}= 50W, I_{max}= 0,44A, wydajność V_o= 1,67 m³/h, strata ciśnienia 42,28 kPa

Pompa obiegowa instalacji CT PCT – typ MAGNA3 40-80 F, P_{max}= 267W, I_{max}= 1,26A, wydajność V_o= 11,37 m³/h, strata ciśnienia 26,51 kPa

Liczniki energii cieplnej

Do pomiaru energii cieplnej zużywanej w wymiennikowni zaprojektowano liczniki ciepła firmy Itron z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu US Echo II i czujnikami temperatury typ Pt500.

Zastosowano przetworniki przepływu z następującymi parametrami:

Instalacja CO. Przelicznik CF55. Przetwornik DN25, Q_{nom} = 3,5 m³/h, 2,5 dm³/imp.

Instalacja CWU. Przelicznik CF55. Przetwornik DN25, Q_{nom} = 3,5 m³/h, 2,5 dm³/imp.

Instalacja CT. Przelicznik CF55. Przetwornik DN25, Q_{nom} = 3,5 m³/h, 2,5 dm³/imp.

Podstawowe elektryczne parametry techniczne

Podstawowe parametry techniczne:

- System dystrybucji i zasilania podrozdzielnic niskiego napięcia – 400V/230V
- System sieciowy po stronie niskiego napięcia TN-S
- Dodatkowa ochrona od porażenia prądem elektrycznym w sieci 0,4/0,23kV

Samoczynne szybkie wyłączenie zasilania

Rozdzielnica TW

Na potrzeby zasilania instalacji elektrycznych wymiennikowni dostarczona zostanie rozdzielnica TW. Rozdzielnicę zaprojektowano w oparciu o aparaturę firmy Hager i obudowę wiszącą firmy Spelsberg zgodnie z obowiązującym standardem MPEC Kraków.

Z rozdzielnicy tej przyjęto zasilić tablicę automatyki wymienników, oświetlenie pomieszczenia wymiennikowni oraz gniazdo naścienne.

Rozdzielnicę należy wykonać zgodnie z dołączonym schematem ideowym.

Prowadzenie instalacji

Wewnętrzne przewody zasilające prowadzić w korytkach kablowych metalowych perforowanych podwieszanych do stropu lub w rurkach instalacyjnych PVC mocowanych na tynku na uchwytych. Przewody należy układać w liniach prostych i unikać skrzyżowań.

Przekroje przewodów dobrano do obciążalności prądowej dla sposobu ułożenia B2 wg normy IEC 364-5-523.

Kable i przewody od tablic automatyki RSW montowanych na konstrukcji wymienników do poszczególnych elementów pomiarowych i wykonawczych dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy układać w korytkach kablowych metalowych lub w rurkach PCV mocowanych na uchwytych. Końcowe doprowadzenia kabli i przewodów do silników pomp, aparatury AKP i czujników należy wykonać w rurkach karbowanych PVC.

Instalację należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Wszystkie przewody należy oznakować zgodnie z PN. Znakowanie wykonywać za pomocą oznaczeń cyfrowych na trwałych paskach mocowanych do kabli. Znakowanie wykonywać zarówno po stronie tablicy, jak i po drugiej stronie kabla.

Czujnik temperatury zewnętrznej

Na potrzeby podłączenia czujnika temperatury zewnętrznej szafki RSW zakłada się ułożenie jego przewodu w oddzielnej rurce PCV i zamontowanie czujnika na elewacji północnej budynku. Przewód czujnika należy doprowadzić w rurce PCV montowanej do stropu garażu na poziomie -1. Przewód czujnika należy wyprowadzić na elewację przez przewiert w ścianie schodów zewnętrznych zejścia na poziom -1 zewnętrznej budynku. Przewód po elewacji należy prowadzić w rurce kablowej metalowej. Czujnik należy zamontować na wysokości ok. 2,5m powyżej poziomu terenu.

Główny wyłącznik napięcia

Na potrzeby awaryjnego wyłączenia napięcia w wymiennikowni zamontowano wyłącznik WG zlokalizowany na boku rozdzielnicy TW zamontowanej przy wejściu do pomieszczenia.

Wyłączenie wyłącznika WG powoduje odcięcie zasilania wszystkich instalacji technologii wewnątrz pomieszczenia.

Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z PN ochronę przeciwporażeniową należy zrealizować przez samoczynne, szybkie wyłączenie zasilania. Układ sieci odbiorczej jest układem typu TN-S. Przewód neutralny N i ochronny PE są rozdzielone dla całej sieci odbiorczej. W obwodach gniazd wtykowych jako uzupełniający środek ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowano wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe na znamionowy prąd wyzwalający 30mA. Skuteczność ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy sprawdzić przez pomiary po wykonaniu instalacji.

Wymagania dotyczące czasu odłączenia są spełnione gdy:

$$Z_s * I_a < U_o$$

gdzie :

Z_s - impedancja pętli zwarcia

I_a - wartość prądu w amperach, zapewniająca zadziałanie urządzenia odłączającego w czasie nie przekraczającym 0,4 s

U_o - napięcie pomiędzy przewodem skrajnym, a ziemią [V].

Na potrzeby wykonania połączeń wyrównawczych w pomieszczeniu wymiennikowni zakłada się ułożyć szynę połączeń wyrównawczych z płaskownika stalowego ocynkowanego mocowanego na ścianach na uchwyty. Do tej szyny należy podłączyć wszystkie metalowe elementy urządzeń i rurociągów.

Szynę należy dołączyć do wypustu z instalacji uziemiającej budynku wykonanego w ramach prac Odbiorcy energii cieplnej.

Połączenia wewnątrz pomieszczenia wymiennikowni wykonać linką LgY 16mm² dla instalacji i rozdzielnic TW i RSW.

Ochrona przeciwprzepięciowa

W systemie ochrony przepięciowej należy zastosować ochronnik II stopnia ochrony:

II stopień ochrony dla podrozdzieln

Napięcie znamionowe 230V

Stopień ochrony (1,2/50) < 1 kV

Prąd znamionowy 15 kA

Czas wyzwalań 25 ns

Tablica automatyki wymiennika RSW

Na potrzeby sterowania urządzeniami technologicznymi wymiennika dwufunkcyjnego CO+CWU i wymiennika CT projektuje się tablicę automatyki RSW. Tablicę zaprojektowano w oparciu o aparaturę zabezpieczającą, sterowniczą i sygnalizacyjną zgodnie z aktualnie obowiązującym standardem MPEC w Krakowie. Jako element sterujący pracą wymienników zastosowano regulator serii ECL 310 z kartą A377.1 firmy Danfoss.

Regulator ten umożliwia nastawianie parametrów pracy wymienników CO i CT w oparciu o temperaturę zewnętrzną oraz o przyjętą nastawę temperatury zadanej w zasobniku dla instalacji CWU. Umożliwia także podgląd aktualnych wskazań poszczególnych czujników temperatury oraz modyfikowanie parametrów zadanych instalacji.

Sterowanie

Założenia ogólne

System automatyki dla instalacji CO i CT ma za zadanie utrzymanie wymaganej temperatury wody w danym obiegu instalacji w odniesieniu do temperatury zewnętrznej i ustawionej krzywej grzewczej poprzez sterowanie przepływem wody z miejskiej sieci grzewczej.

System automatyki dla instalacji CWU układu zasobnikowego ma za zadanie utrzymanie zadanej temperatury w zasobniku poprzez sterowanie przepływem wody z miejskiej sieci grzewczej.

Układ realizuje także funkcję programu czasowego sterowania pompami instalacji CO, CT i CWU oraz zabezpiecza instalację wewnętrzną wymienników przed przegrzaniem.

Automatyczna regulacja temperatury

Szczegółowe wytyczne odnośnie nastaw i sposobu regulacji poszczególnych obiegów należy przyjąć zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie technologii wymiennikowni.

Zakłada się, że każdy regulator według wcześniej przyjętej nastawy temperatury zadanej steruje zaworami przelotowymi zamontowanymi na powrocie strony pierwotnej poszczególnych obiegów. Każdy zawór wyposażony został w siłownik sterowany sygnałem trzypunktowym.

Dodatkowo zastosowano układ bezpieczeństwa odcinający zasilanie siłownika zaworu i jego samoczynne zamknięcie od sprężyny powrotnej siłownika w przypadku osiągnięcia na zasilaniu strony wtórnej któregośkolwiek z obiegów temperatury zgodnie z wytycznymi projektu technologii.

Warunki ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnej instalacji elektrycznej i automatyki opisanej w niniejszej specyfikacji.

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia wszystkich koniecznych materiałów i urządzeń wymaganych dla kompletnego wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i automatyki w celu zapewnienia jej pełnej funkcjonalności. Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji elektrycznych wewnętrznych i automatyki w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy. Jeśli nie podano inaczej, wszystkie materiały muszą być dostarczone w modelach nowych i dostępnych na rynku. Każdą zmianę należy uzgodnić z MPEC S.A.

Wykonawstwo robót

Kable należy prowadzić w korytkach kablowych perforowanych lub w rurach PCV montowanych i podwieszanych na uchwytych bezpośrednio do elementów konstrukcyjnych pomieszczenia.

Puszki i rury nie zapewniające przez elementy instalacji dostarczanych fabrycznie muszą być zamontowane i dostarczone przez wykonawcę instalacji elektrycznych.

Obliczenia

Zgodnie z informacją uzyskaną od projektanta instalacji Odbiorcy energii cieplnej zaprojektowana instalacja w budynku oraz obwód zasilający rozdzielnicę TW spełniają wymogi zapewniające samoczynne szybkie wyłączenia zasilania przy zwarcu na zaciskach rozdzielnic TW. Prąd zwarciaowy I_{3f} na zaciskach rozdzielnic wymiennikowni TW nie przekroczy 6kA.

Lista kablowa

Rozdzielnica TW

L.p.	Ozn. kabla	Typ kabla	Od	Do
1.	TW/1	YDYżo 3x2,5	Rozdzielnica TW	Tablica automatyki wymiennika RSW
2.	TW/2	YDY 2x1,5	Rozdzielnica TW	Łącznik jednobiegunowy oświetlenia
3.	TW/3	YDYżo 3x1,5 YDYżo 4x1,5	Rozdzielnica TW	Oświetlenie
4.	TW/4	YDYżo 3x2,5	Rozdzielnica TW	Gniazdo naścienne

Tablica automatyki RSW

L.p	Ozn.	Typ kabla	Od	Do
1.	1.1WE1	OWYżo 3x1,5	Tablica RSW	Pompa obiegowa instalacji CO PCO
2.	1.1WA1	OLFLEX110 2x0,75	Tablica RSW	Pompa obiegowa instalacji CO PCO
3.	1.2WE1	OWYżo 3x1,5	Tablica RSW	Pompa ładująca zasobnika CWU PL
4.	1.3WE1	OWYżo 3x1,5	Tablica RSW	Pompa cyrkulacyjna instalacji CWU PC
5.	1.4WE1	OWYżo 3x1,5	Tablica RSW	Pompa obiegowa instalacji CT PCT
6.	1.4WA1	OLFLEX110 2x0,75	Tablica RSW	Pompa obiegowa instalacji CT PCT
7.	1.5WA1	OLFLEX 5G 0.75	Tablica RSW	Siłownik M1.1 zaworu regulacyjnego wymiennika instalacji CO
8.	1.5WA2	OLFLEX 3G 0.75	Tablica RSW	Termostat TS1.1 zabezpieczenia przed przegrzaniem wymiennika instalacji CO
9.	1.5WA3	OLFLEX 5G 0.75	Tablica RSW	Siłownik M1.2 zaworu regulacyjnego wymiennika instalacji CWU
10.	1.5WA4	OLFLEX 5G 0.75	Tablica RSW	Termostat TS1.2 zabezpieczenia przed przegrzaniem wymiennika instalacji CWU
11.	1.5WA5	OLFLEX 5G 0.75	Tablica RSW	Siłownik M1.3 zaworu regulacyjnego wymiennika instalacji CT
12.	1.5WA6	OLFLEX 3G 0.75	Tablica RSW	Termostat TS1.3 zabezpieczenia przed przegrzaniem wymiennika instalacji CT
13.	1.6WA1	LIYCY 2x1,5	Tablica RSW	Czujnik TE1.1 temperatury zewnętrznej
14.	1.6WA2	OMY 2x1	Tablica RSW	Czujnik TE1.2 temperatury zasilania strony wtórnej instalacji CO
15.	1.6WA3	OMY 2x1	Tablica RSW	Czujnik TE1.3 temperatury powrotu strony pierwotnej wymiennika CO
16.	1.6WA4	OMY 2x1	Tablica RSW	Czujnik TE1.4 temperatury zasilania strony wtórnej instalacji CWU
17.	1.6WA5	OMY 2x1	Tablica RSW	Czujnik TE1.5 temperatury powrotu strony pierwotnej wymiennika CWU
18.	1.6WA6	OMY 2x1	Tablica RSW	Czujnik TE1.6 temperatury góry zasobnika CWU
19.	1.6WA7	OMY 2x1	Tablica RSW	Czujnik TE1.7 temperatury dołu zasobnika CWU
20.	1.6WA8	OMY 2x1	Tablica RSW	Czujnik TE1.8 temperatury zasilania strony wtórnej instalacji CT
21.	1.6WA9	OMY 2x1	Tablica RSW	Czujnik TE1.9 temperatury powrotu strony pierwotnej wymiennika CT
22.	1.6WA1 0	LIYCY 2x1	Tablica RSW	Liczniki energii cieplnej

Zestawienie materiałów

L.P.	RODZAJ ROBÓT BUDOWLANÝCH	Jedn.	Ilość
1	TRASY KABLOWE Z wykonaniem niezbędnych robót montażowych, dostawą i montażem wymaganych konstrukcji wsporczych, zawiesi i uchwytów, odbiorów, itp:		
1.1	Korytka kablowe perforowane szerokość 50mm wraz z uchwytami i konstrukcjami wsporczymi	mb	20
1.2	Rura karbowana giętka wykonana z PCV do prowadzenia przewodów Ø22	mb	60
1.3	Rura gładka wykonana z PCV do prowadzenia kabli i przewodów na tynku wraz z łącznikami i uchwytami według potrzeb Ø22	mb	220
1.4	Rura gładka stalowa do prowadzenia kabli i przewodów na tynku wraz z łącznikami i uchwytami według potrzeb Ø20	mb	5

2	OKABLOWANIE Z wykonaniem niezbędnych robót, wszystkich niezbędnych połączeń, dostawą, ułożeniem i podłączeniem okablowania, wykonaniem niezbędnych uszczelnień przy przejściach przez ściany, odbiorów, pomiarów itp:		
2.1	Przewód YDYżo 4x1,5 na korytkach lub w rurkach	mb	20
2.2	Przewód YDYżo 3x1,5 na korytkach lub w rurkach	mb	20
2.3	Przewód YDYżo 3x2,5 na korytkach lub w rurkach	mb	20
2.4	Przewód YDY 2x1,5 na korytkach lub w rurkach	mb	5
2.5	Przewód OWYżo 3x1,5 na korytkach lub w rurkach	mb	30
2.6	Przewód OLFLEX110 2x0,75 na korytkach lub w rurkach	mb	15
2.7	Przewód OLFLEX 5G 0,75 na korytkach lub w rurkach	mb	30
2.8	Przewód OLFLEX 3G 0,75 na korytkach lub w rurkach	mb	20
2.9	Przewód LIYCY 2x1,5 na korytkach lub w rurkach	mb	100
2.10	Przewód LIYCY 2x1 na korytkach lub w rurkach	mb	20
2.11	Przewód OMY 2x1 na korytkach lub w rurkach	mb	80
2.12	Przewód UTP 4p kat. 5e w rurkach	mb	10
2.13	Płaskownik stalowy ocynkowany FeZn 35x4 na ścianie na uchwytych	mb	30
2.14	Taśma stalowa perforowana FeZn 20x1 – do wykonania obejm rur do podłączenia do instalacji połączeń wyrównawczych	mb	5
2.15	Linka żółto zielona LgY 1x16mm ²	mb	50
3	ROZDZIELNICE Z wykonaniem niezbędnych robót, wszystkich niezbędnych połączeń, dostawą i montażem rozdzielnic, pomiarami oraz wszystkimi niezbędnymi dokumentami formalno-prawnymi dopuszczającymi do użytkowania, itp:		
3.1	Rozdzielnica TW Obudowa z tworzywa sztucznego, IP55, listwa PE, 3x12 modułów typ AKe 36 Spelsberg Łącznik 4-biegunowy 25A, do zabudowy na elewacji szafy, z osłoną styków, IP55 typ 7GN25 92 U25 Lovato Ochronnik klasy C, 3P+N, pakiet 4b typ OVR 15-275 ABB Wyłącznik różnicowoprądowy P+N, 25A, 30mA, A, typ CD225J, Hager Wyłącznik nadmiarowoprądowy 2P, 10A, ch-ka C, typ MC210, Hager Gniazdo wtykowe 16A, 230VAC, na szynie TS35, typ 0042 80, Legrand Zacisk przelotowy 4mm ² na szynę TS35 Linka LgY 1x2,5mm ² , 750VAC, kolor zgodny z przeznaczeniem	szt. szt. szt. szt. szt. szt. kpl. kpl.	1 1 1 4 5 1 1 1
3.2	Tablica wymiennika RSW Obudowa z tworzywa sztucznego, z płytą montażową, IP65, drzwi przezroczyste, typ VP54A, Hager Łącznik 2-biegunowy 25A, do montażu na elewacji szafy, z osłoną styków, IP55, typ 7GN25 91 U25, Lovato Regulator obiegów grzewczych, wyjścia cyfrowe, wykonanie 230VAC, ECL310, karta A377, Danfoss Wyłącznik nadmiarowoprądowy MC204, C4, 2P, Hager Wyłącznik nadmiarowoprądowy MB206, B6, 2P, Hager Lampka zielona SVN121, 230VAC, zielona, Hager Przełącznik PI6, 230VAC, 1P, z podstawką, Relpol Stycznik ESC225, 2NO, 25A, 230VAC, Hager Przełącznik typ SFB116, Pozycja 2-0-1, Hager	szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt.	1 1 1 4 1 4 2 2 4

	Gniazdo wtykowe 16A, 230VAC, na szynie TS35, typ 0042 80, Legrand Router LTE z zaporą dostępu SXT LTE kit (RBSXTR&R11e-LTE) MikroTik Listwy zaciskowe przelotowe 2,5mm ² Linka LgY 1,5mm ² . kolor wg. potrzeb Korytka grzebieniowe typ BA6 40025 Listwa przyłączeniowa N, 15x16mm ² , typ EL 15/N Listwa przyłączeniowa nieizolowana PE 8+1 zacisków,	szt. 1 kpl. 1 kpl. 1 kpl. 1 szt. 1 szt.	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
4	APARATURA POMIAROWA I WYKONAWCZA Z wykonaniem niezbędnych robót, wszystkich niezbędnych połączeń, dostawą i montażem, odbiorami, pomiarami oraz wszystkimi niezbędnymi dokumentami formalno-prawnymi dopuszczającymi do użytkowania, itp:		
4.1	Czujnik temperatury zewnętrznej typ ESMT, Danfoss	kpl.	1
4.2	Czujnik temperatury zanurzeniowy typ ESMU-100, z tuleją montażową 100mm, Danfoss	kpl.	6
4.3	Czujnik temperatury zanurzeniowy typ ESMU-250, z tuleją montażową 250mm, Danfoss	kpl.	2
4.4	Termostat STW typ 5343-2, z tuleją montażową 100x8mm, Samson	kpl.	2
4.5	Termostat TR+STW typ 5348-1, z tuleją montażową 100x(2x9mm), Samson	kpl.	1
4.6	Siłownik zaworu instalacji c.o. i c.t., sterowanie 3-punktowe, zasilanie 230VAC, typ AMV23, Danfoss	kpl.	2
4.7	Siłownik zaworu instalacji c.w.u., sterowanie 3-punktowe, zasilanie 230VAC, typ AMV33, Danfoss	kpl.	1
4.8	Łącznik jednobiegunowy natynkowy 16A, 230V, IP44	szt.	1
4.9	Gniazdo natynkowe 16A, 230V, IP44	szt.	1
4.10	Oprawa natynkowa hermetyczna IP66, lampy 2x36W, wraz z zawieszami i elementami montażowymi	kpl.	4
4.11	Oprawa natynkowa hermetyczna IP66, lampy 2x36W, wraz z zawieszami i elementami montażowymi, moduł awaryjny, podtrzymanie 1h, praca autonomiczna	kpl.	2
4.12	Puszka rozgałęźna hermetyczna	szt.	15