

PSE-Operator S.A.

**STANDARDOWE SPECYFIKACJE
FUNKCJONALNE**

Numer kodowy

PSE-SF.Album łańcuchy IZDŁ.NN
PL/2008v1

TYTUŁ :

**Album zamienników.
Łańcuchy z izolatorami długopniowymi porcelanowymi
dla istniejących linii elektroenergetycznych 220 i 400kV.**

OPRACOWANO:

**DEPARTAMENT
INFRASTRUKTURY SIECIOWEJ**

**ZATWIERDZONO
DO STOSOWANIA**

DYREKTOR
Departamentu Infrastruktury Sieciowej

Jacenty Wępiński
Data

WARSZAWA, Czerwiec 2008.

Mme

PSE – Operator SA

Wykonawca:

Energoprojekt-Kraków S.A.

Autorzy:

mgr inż. Halina Argasińska

mgr inż. Jarosław Piwowarski


mgr inż. Zbigniew Wyszogrodzki

Numer umowy z PSE - Operator S.A. IS/43/2006

Spis treści

1.	Opis techniczny	P-374285
2.	Rysunki starych izolatorów 220 kV i 400 kV	P-373596
3.	Rysunki nowych izolatorów 220 kV i 400 kV	P-374286
4.	Szkice istniejących łańcuchów izolatorowych linii 220 kV	
	• z izolatorami LP-75/17 (LP-75/17W)	P-373589
	• z izolatorami VKLF-75/16	P-373590
	• z izolatorami LF-75/16	P-373591
	• z izolatorami VKLS-75/21 i LS-75/21	P-373592
5.	Rysunki nowych łańcuchów izolatorowych linii 220 kV	
	• z izolatorami L100B 550/2250 – I i II strefa zabrudzeniowa	
	łańcuch przelotowy ŁP	3164335
	łańcuch przelotowy ŁP2	3164336
	• z izolatorami L160C 550/2250 – I i II strefa zabrudzeniowa	
	łańcuch przelotowy ŁP	3164328
	łańcuch przelotowy ŁP2	3164329
	łańcuch przelotowy ŁPA	3164330
	łańcuch przelotowy ŁPV	3164331
	łańcuch przelotowy ŁPV2/1	3164332
	łańcuch przelotowo-odciągowy ŁPO	3164333
	łańcuch odciągowy ŁO2	3164334
	• z izolatorami L160C 550/3000 – III strefa zabrudzeniowa	
	łańcuch przelotowy ŁP	3163613
	łańcuch przelotowy ŁP2	3163614
	łańcuch przelotowy ŁPA	3163615
	łańcuch przelotowy ŁPV	3163616
	łańcuch przelotowy ŁPV2/1	3163617
	łańcuch przelotowo-odciągowy ŁPO	3163618
	łańcuch odciągowy ŁO2	3163619

- z izolatorami L160C 550/3200 – III strefa zabrudzeniowa
 - łańcuch przelotowy ŁP 3164321
 - łańcuch przelotowy ŁP2 3164322
 - łańcuch przelotowy ŁPA 3164323
 - łańcuch przelotowy ŁPV 3164324
 - łańcuch przelotowy ŁPV2/1 3164325
 - łańcuch przelotowo-odciągowy ŁPO 3164326
 - łańcuch odciągowy ŁO2 3164327
- 6. Szkice istniejących łańcuchów izolatorowych linii 400 kV
 - z izolatorami LP-75/22 P-374289
 - z izolatorami LS-75/21 P-374287
 - z izolatorami LS-75/24/100 P-374288
- 7. Rysunki nowych łańcuchów izolatorowych linii 400 kV
 - z izolatorami L160C 650/3100 – I i II strefa zabrudzeniowa
 - łańcuch przelotowy ŁP 3164414
 - łańcuch przelotowy ŁP2 3164415
 - łańcuch przelotowy ŁPA 3164416
 - łańcuch przelotowy ŁPV (A = 6300; 6600) 3164417
 - łańcuch przelotowy ŁPV (A = 8100) 3164418
 - łańcuch przelotowy ŁPV2/1 (A = 6300; 6600) 3164419
 - łańcuch przelotowy ŁPV2/1 (A = 8100) 3164420
 - z izolatorami L210C 650/3100 – I i II strefa zabrudzeniowa
 - łańcuch odciągowy ŁO2 3164421
 - łańcuch odciągowy ŁO3 3164422
 - z izolatorami L160C 650/3540 – III strefa zabrudzeniowa
 - łańcuch przelotowy ŁP 3164601
 - łańcuch przelotowy ŁP2 3164602
 - łańcuch przelotowy ŁPA 3164603
 - łańcuch przelotowy ŁPV (A = 6300; 6600) 3164604
 - łańcuch przelotowy ŁPV (A = 8100) 3164605
 - łańcuch przelotowy ŁPV2/1 (A = 6300; 6600) 3164606
 - łańcuch przelotowy ŁPV2/1 (A = 8100) 3164607
 - z izolatorami L210C 650/3540 – III strefa zabrudzeniowa
 - łańcuch odciągowy ŁO2 3164608
 - łańcuch odciągowy ŁO3 3164609

 <p>BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW ENERGETYCZNYCH ENERGOPROJEKT® S.A. KRAKÓW ul. Mazowiecka 21, 30-019 KRAKÓW</p>	<p>Obiekt C-13526</p> <p>Album zamienników</p>	<p>Nr P-374285</p>	<p>Strona 1/17</p>
		<p>Zmiana</p>	<p>Kat. dok. BE-10</p>
		<p>Identyfikator</p>	<p>Nr w tomie</p>

Opis techniczny

1. Wstęp

Album zamienników zawiera rysunki zestawieniowe nowych łańcuchów z izolatorami porcelanowymi długopniowymi dla linii 220 i 400 kV. Łańcuchy te zastąpią istniejące na liniach 220 kV i 400 kV łańcuchy izolatorowe ze starymi izolatorami długopniowymi porcelanowymi charakteryzującymi się dużą awaryjnością, i krótkim „czasem życia” (około 20 lat), głównie produkcji b. NRD.

W albumie zestawiono typy i parametry przewidzianych do wymiany izolatorów, szkice istniejących łańcuchów izolatorowych oraz rysunki odpowiadających im zamienników.

Nowe, zamieszczone w albumie, łańcuchy izolatorowe 220 kV i 400 kV przewidziano do stosowania w I, II i III strefie zabrudzeniowej.

Podane w albumie wytyczne zamiany łańcuchów sformułowano przy założeniu, że łańcuchy będą wymieniane bez sprawdzania i analizowania istniejących odstępów izolacyjnych.

W pojedynczych przypadkach będzie to wymagało zastąpienia istniejącego typu łańcucha izolatorowego innym typem nowego łańcucha. Generalnie łańcuchy istniejące zostaną zastąpione tymi samymi typami nowych łańcuchów, o identycznej (z małymi odchyłkami) długości całkowitej.

2. Dane techniczne izolatorów długopniowych porcelanowych dla linii 220 kV

2.1. Izolatory stare – przewidziane do wymiany

Rozpatrując łańcuchy izolatorowe zawieszane na istniejących liniach 220 kV, pod uwagę wzięto łańcuchy zbudowane z izolatorów długopniowych porcelanowych następujących typów:

- LP 75/17 (produkcji polskiej - ZAPEL)
- VKLF 75/16 (produkcji b. NRD)
- VKLS 75/21 (produkcji b. NRD)
- LF 75/16 (produkcji b. NRD)
- LS 75/21 (produkcji b. NRD)

Łańcuchy z w/w typami izolatorów zostały przewidziane do wymiany z uwagi na ich dużą awaryjność rosnącą z upływem lat eksploatacji.

W **Tablicy 1** zestawiono parametry tych izolatorów (izolatory stare) a pod P-373596 zamieszczono rysunki tych izolatorów.

2.2. Izolatory nowe – przewidziane jako zamienniki

W nowych łańcuchach izolatorowych 220 kV, będących zamiennikami dla łańcuchów istniejących, zastosowano izolatory porcelanowe długopniowe wykonane z wysokogatunkowej porcelany C130.

Dane techniczne tych izolatorów zamieszczono w **Tablicy 1** (izolatory nowe), a ich rysunki pod P-374286.

Zakłada się, że nowe izolatory będą posiadać kołpaki widlaste. W wyjątkowych przypadkach, gdy konieczne będzie zastosowanie możliwie najkrótszego łańcucha przelotowego, zastosowany może zostać łańcuch z izolatorami porcelanowymi o kołpakach gniazdowo-główkowymi. Izolatory te mają długość montażową mniejszą o 35 mm, w stosunku do widlastych, co pozwala skonstruować krótszy łańcuch przelotowy. W takim łańcuchu należy zastosować specjalne, środkowe rożki łukochronne (patrz rysunek zestawieniowy łańcucha), które zapewnią zachowanie wymaganego odstępu pomiędzy kulami rożków.

Izolatory z kołpakami gniazdowo-główkowymi posiadają niższą wytrzymałość mechaniczną (100 kN zamiast 160 kN), dlatego ich zastosowanie będzie sporadyczne. Problem dotyczy niektórych zamienników dla łańcuchów 220 kV tylko z izolatorami LP 75/17.



 BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW ENERGETYCZNYCH ENERGOPROJEKT® SZA KRAKÓW ul. Mezwiecka 21, 30-019 KRAKÓW	Obiekt C-13526 Album zamienników	Nr P-374285	Strona 2/17
		Zmiana	Kat. dok. BE-10
		Identyfikator	Nr w tomie

W przypadku łańcuchów z izolatorami produkcji b. NRD (VKLS, VKLF, LS, LF), nowe łańcuchy będące zamiennikami mają długości porównywalne z dotychczas eksploatowanymi.

3. Dane techniczne izolatorów długopniowych porcelanowych dla linii 400 kV

3.1. Izolatory stare – przewidziane do wymiany

Dla linii 400 kV przewidziano do wymiany łańcuchy izolatorowe z następującymi typami izolatorów:


- LP 75/22 (produkcji jugosłowiańskiej)
- LS 75/21 (produkcji b. NRD)
- LS 75/24/100 (produkcji b. NRD)

Izolatory te stosowane były na liniach 400 kV w III strefie zabrudzeniowej jako rozwiązanie tymczasowe. W strefie I i II na liniach 400 kV łańcuchy izolatorowe zbudowane były z izolatorów kołpakowych szklanych produkcji radzieckiej.

M

Tablica 1 – Dane techniczne izolatorów długopniowych porcelanowych dla linii 220 kV

	Typ izolatora	Znamionowa wytrzymałość na rozciąganie [kN]	Obciążenie probiercze [kN]	Zn. napięcie wytrzymałowe udarowe piorunowe [kV]	Zn. napięcie wytrzymałowe przemienne w deszczu [kV]	Zn. droga upływu [mm]	Ilość kloszy [szt.]	Długość montażowa [mm]	Odległość między kłpakami [mm]	Średnica pnia [mm]	Średnica klosza [mm]	Typ kłpaka	Masa [kg]	Rodzaj porcelany
	LP - 75/17	90	60	450	240	2250	17	1120	915	75	175	gniazdowo - główkowy 16	28	C100
	LP - 75/17-W	100	70	450	240	2250	17	1120	915	75	175	widlasy 16	28	
	VKLF - 75/16	100	70	550	230	2240	16	1240	1060	75	170	gniazdowo - główkowy 16	30	
	VKLS - 75/21	100	70	550	230	3050	21	1240	1060	75	195	gniazdowo - główkowy 16	37,5	
	LF - 75/16	105	90	550	270	2350	16	1240	1030	75	170	gniazdowo - główkowy 16	35	
	LS - 75/21	105	90	550	260	3200	21	1240	1030	75	195	gniazdowo - główkowy 16	38	
Izolatory nowe	L 100B 550/2250	100	80	550	230	2250	31	1095	915	75	145	gniazdowo - główkowy 16		C130
	L 160C 550/2250	160	128	550	230	2250	31	1130	915	75	145	widlaste 19L	29	
	L 160C 550/3000	160	128	550	230	3000	27	1275	1060	75	175	widlaste 19L	37	
	L 160C 550/3200	160	128	550	230	3200	27	1240	1035	75	185	widlaste 19L	38	



 BILNO STUJÓW / PROJEKTÓW ENERGETYCZNYCH
ENERGOPROJEKT
 KRAKÓW
 ul. Matejki 21, 31-019 Kraków

Album zamienników

Obiekt **C-13526**

Nr **P-374285**

Strona **3/17**

Kategoria **BE-10**

Nr w tomie

 BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW ENERGETYCZNYCH ENERGOPROJEKT® S.A. ul. Mezowiecka 21, 30-019 KRAKÓW	Obiekt C-13526 Album zamienników	Nr P-374285		Strona 4/17
		Zmiana		Kat. dok. BE-10
		Identyfikator		Nr w tomie

W **Tablicy 2** zestawiono parametry starych izolatorów długopniowych, a pod P-373596 zamieszczono rysunki tych izolatorów.

3.2 Izolatory nowe – przewidziane jako zamienniki


W nowych łańcuchach izolatorowych 400 kV, będących zamiennikami dla łańcuchów istniejących, zastosowano izolatory porcelanowe długopniowe wykonane z wysokogatunkowej porcelany C130.

Dane techniczne tych izolatorów zamieszczono w **Tablicy 2** (izolatory nowe) a ich rysunki pod P-374286.

M

Tablica 2 – Dane techniczne izolatorów długopniowych porcelanowych dla linii 400 kV

	Typ izolatora	Znamionowa wytrzymałość na rozciąganie [kN]	Obciążenie probiercze [kN]	Zn. napięcie wytrzymałowe udarowe piorunowe [kV]	Zn. napięcie wytrzymałowe przemienne w deszczu [kV]	Zn. droga upływu [mm]	Ilość kloszy [szt.]	Długość montażowa [mm]	Odległość między kołpakami [mm]	Średnica pnia [mm]	Średnica klosza [mm]	Typ kołpaka	Masa [kg]	Rodzaj porcelany
Izolatory stare	LP - 75/22	110	80	450	185	3380	22	1200	915	75	195	gniazdowo-główkowy B16		C110
	LS - 75/21	105	90	550	260	3200	21	1240	1030	75	195	gniazdowo-główkowy B16	38	
	LS - 75/24/100	100	85	660	290	3700	24	1345	1110	75	205	gniazdowo-główkowy B16	42	
Izolatory nowe	L 160C 650/3100	160	128	650	275	3100	37	1370	1160	75	155	widlaste 19L	36	C130
	L 160C 650/3540	160	128	650	275	3540	27	1370	1160	75	200	widlaste 19L	43	
	L 210C 650/3100	210	168	650	275	3100	37	1400	1160	85	165	widlaste 22L	46	
	L 210C 650/3540	210	168	650	275	3540	27	1400	1160	85	210	widlaste 22L	53	



BUREAU STUDIÓW I PROJEKTÓW ENERGETYCZNYCH

ENERGOPROJEKT®

ul. Mazowiecka 21,
30-019 KRAKÓW

Objekt

C-13526

Album zamienników

Nr

P-374285

Zmiana

Strona

5/17

Kart. dok.

BE-10

Nr w tomie

	Obiekt C-13526 Album zamienników	Nr P-374285	Strona 6/17
		Zmiana	Kat. dok. BE-10
		Identyfikator	Nr w tomie

4. Dobór izolatorów – zamienników istniejących izolatorów

Poniżej zestawiono typy izolatorów porcelanowych długopniowych przewidzianych jako zamienniki za wymieniane, stare izolatory długopniowe linii 220 kV i 400 kV.

Dobór zamienników

Dla linii 220 kV

1. I i II strefa zabrudzeniowa

za LP 75/17	}	wymagana droga upływu $2 \times 2700 \text{ mm} = 5400$ (wg PN-E-06303:1998)	L100B 550/2250 (dobór wg charakterystyki zabrudzeniowej)
za LP 75/17W			
za VKLF 75/17	}	wymagana droga upływu $2 \times 2700 \text{ mm} = 5400$ (wg PN-E-06303:1998)	L160C 550/2250 (dobór wg charakterystyki zabrudzeniowej)
za LF 75/16			

2. III strefa zabrudzeniowa

za VKLS 75/21	}	wymagana droga upływu $2 \times 3400 \text{ mm} = 6800$ (wg PN-E-06303:1998)	L160C 550/3000
za LS 75/21			L160C 550/3200 (dobór wg charakterystyki zabrudzeniowej)

Dla linii 400 kV

1. I i II strefa zabrudzeniowa

za VKLS 75/21	}	wymagana droga upływu $3 \times 3067 \text{ mm} = 9200$ (wg PN-E-06303:1998)	L160C 650/3100
za LS 75/21			L210C 650/3100

2. III strefa zabrudzeniowa

za LP 75/22	}	wymagana droga upływu $3 \times 3870 \text{ mm} = 11600$ (wg PN-E-06303:1998)	L160C 650/3540
za LS 75/21			L210C 650/3540
za LS 75/24/100			(dobór wg charakterystyki zabrudzeniowej.)



 BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW ENERGETYCZNYCH ENERGOPROJEKT® KRAKÓW ul. Mazowiecka 21, 30-019 KRAKÓW	Obiekt C-13526 Album zamienników	Nr P-374285	Strona 7/17
		Zmiana	Kat. dok. BE-10
		Identyfikator	Nr w tomie

5. Rysunki schematyczne istniejących łańcuchów izolatorowych linii 220 kV

W albumie zamieszczono schematyczne rysunki istniejących starych łańcuchów izolatorowych 220 kV z następującymi izolatorami:

I i II strefa zabrudzeniowa

- izolatory LP 75/17 (LP 75/17W) – P-373589
- izolatory VKLF 75/16 – P-373590
- izolatory LF 75/16 – P-373591

III strefa zabrudzeniowa

- izolatory VKLS 75/21 i LS 75/21 – P-373592

Istotą wymiany istniejących łańcuchów izolatorowych jest dążenie do zachowania tej samej długości łańcuchów, co nie spowoduje konieczności każdorazowego sprawdzania odstępów izolacyjnych na słupie oraz odległości do ziemi i obiektów krzyżowanych.

Zamieszczone szkice łańcuchów podają całkowite długości istniejących łańcuchów, które stanowiły jedno z podstawowych kryteriów przy konstruowaniu nowych łańcuchów.

Zamieszczone szkice dotyczą następujących typów łańcuchów izolatorowych: ŁP, ŁP2, ŁPV, ŁPV2/1, ŁPO, ŁO2, ŁO3.

Łańcuchy te stosowane były w I, II i III strefie zabrudzeniowej. Nie wzięto pod uwagę łańcuchów figurowych stosowanych w IV strefie zabrudzeniowej.

W przypadku łańcuchów odciążowych stosowano dawniej dwa typy łańcuchów: ŁO2 i ŁO3. Łańcuch ŁO2 był łańcuchem podstawowym, a łańcuch ŁO3 łańcuchem o zwiększonej pewności mechanicznej, stosowanym na obostrzeniach linii. Obecnie z uwagi na wzrost wytrzymałości mechanicznej izolatorów, podstawowym łańcuchem odciążowym dla linii 220 kV może być łańcuch typu ŁO, a wzmocnionym ŁO2. Powoduje to eliminację łańcuchów typu ŁO3. Z uwagi na praktykę eksploatacyjną zdecydowano, że na liniach 220 kV nie będą stosowane pojedyncze łańcuchy odciążowe typu ŁO, tak więc nowy łańcuch odciążowy to łańcuch typu ŁO2, który zastąpi łańcuchy istniejące ŁO2 i ŁO3.

6. Rysunki schematyczne istniejących łańcuchów izolatorowych linii 400 kV

W albumie zamieszczono szkice istniejących łańcuchów izolatorowych 400 kV z następującymi typami izolatorów:

- izolatory LP 75/22 – P-374289
- izolatory LS 75/21 – P-374287
- izolatory LS 75/24/100 – P-374288

Łańcuchy te stosowane były na liniach 400 kV jako rozwiązanie tymczasowe w III strefie zabrudzeniowej. W I i II strefie zabrudzeniowej na liniach 400 kV stosowano w tym okresie łańcuchy z izolatorami kołpakowymi szklanymi produkcji radzieckiej. Łańcuchy izolatorowe z izolatorami kołpakowymi szklanymi były znacznie krótsze od łańcuchów z izolatorami porcelanowymi długopniowymi.

Szkice istniejących łańcuchów linii 400 kV obejmują następujące typy łańcuchów: ŁP, ŁP2, ŁPA, ŁPV, ŁPV2/1, ŁPX, ŁO2, ŁO3. Łańcuchy te stosowane były w I, II i III strefie zabrudzeniowej. Nie rozpatrywano łańcuchów figurowych stosowanych w IV strefie zabrudzeniowej, która praktycznie obecnie w Polsce nie występuje (poza wyjątkowymi przypadkami w pobliżu elektrowni).

M

 BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW ENERGETYCZNYCH ENERGOPROJEKT® S.A. ul. Mazowiecka 21, 30-019 KRAKÓW	Obiekt C-13526		Nr P-374285	Strona 8/17	
	Album zamienników			Zmiana	Kat. dok. BE-10
	Identyfikator		Nr w tomie		

7. Rysunki nowych łańcuchów izolatorowych linii 220 kV

W opracowaniu zamieszczono rysunki nowych łańcuchów izolatorowych 220 kV z izolatorami porcelanowymi długopniowymi typu:

- **L100B 550/2250** (I i II strefa zabrudzeniowa)
- **L160C 550/2250** (I i II strefa zabrudzeniowa)
- **L160C 550/3000** (III strefa zabrudzeniowa)
- **L160C 550/3200** (III strefa zabrudzeniowa)

Łańcuchy te będą stosowane zamiennie za istniejące, stare łańcuchy izolatorowe z izolatorami porcelanowymi długopniowymi wyszczególnionymi w **Tablicy 1**.

Opracowano następujące typy nowych łańcuchów izolatorowych: **ŁP, ŁP2, ŁPA, ŁPV, ŁPV2/1, ŁPO, ŁO2**.

W porównaniu z istniejącymi łańcuchami izolatorowymi na liniach 220 kV rozszerzono zakres łańcuchów przelotowych o łańcuch **ŁPA** oraz zrezygnowano z potrójnego łańcucha odciągowego **ŁO3**.

Łańcuch typu **ŁPA** może być stosowany zamiennie za łańcuchy wiszące przelotowe typu **ŁP2**, jeżeli na słupach przelotowych niektórych serii nie będzie można zastosować nieco dłuższych nowych łańcuchów wiszących **ŁP2**. Łańcuch ten może być także stosowany zamiennie za łańcuch figurowy z IV strefy, jeżeli istniejąca strefa zabrudzeniowa została obniżona z IV-tej na III-cią.

Z łańcucha typu **ŁO3** zrezygnowano z uwagi na wzrost wytrzymałości mechanicznej nowych izolatorów. Tak więc w miejsce dotychczasowych łańcuchów **ŁO3** na liniach 220 kV będą stosowane łańcuchy **ŁO2** z dodatkowymi przedłużaczami, celem zachowania porównywalnej długości łańcuchów oraz zachowania istniejących mostków prądowych.

8. Rysunki nowych łańcuchów izolatorowych linii 400 kV

W opracowaniu zamieszczono rysunki nowych łańcuchów izolatorowych 400 kV z izolatorami porcelanowymi długopniowymi typu:

- **L160C 650/3100** (I i II strefa zabrudzeniowa)
- **L210C 650/3100** (I i II strefa zabrudzeniowa)
- **L160C 650/3540** (III strefa zabrudzeniowa)
- **L210C 650/3540** (III strefa zabrudzeniowa)

Łańcuchy te będą stosowane zamiennie za istniejące, stare łańcuchy izolatorowe z izolatorami porcelanowymi długopniowymi wyszczególnionymi w **Tablicy 2**.

Opracowano następujące typy nowych łańcuchów izolatorowych: **ŁP, ŁP2, ŁPA, ŁPV, ŁPV2/1, ŁO2, ŁO3**.

Łańcuchy typu **ŁPV** opracowano dla trzech rozstawów punktów zamocowania ramion:

- A = 6300 mm
- A = 6600 mm
- A = 8100 mm

w zależności od długości poprzeczników istniejących słupów przelotowych.

 <p>BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW ENERGETYCZNYCH ENERGOPROJEKT® KRAKÓW ul. Mezwiecka 21, 30-019 KRAKÓW</p>	Obiekt C-13526 Album zamienników	Nr P-374285		Strona 9/17	
		Zmiana			Kat. dok. BE-10
		Identyfikator		Nr w tomie	

9. Zamienniki łańcuchów izolatorowych linii 220 kV

W **Tablicach 3 i 4** zestawiono parametry istniejących oraz nowych łańcuchów izolatorowych dla linii 220 kV w I, II i III strefie zabrudzeniowej. Celem takiego zestawienia było porównanie długości łańcuchów istniejących z opracowanymi łańcuchami zamiennymi. Z porównania widać, że nie we wszystkich przypadkach można było zachować identyczne długości łańcuchów, jednak zmiany tych długości są niewielkie. Nieznaczne różnice w długościach łańcuchów są istotne dla wiszących łańcuchów przelotowych, dlatego też opracowano krótki łańcuch przelotowy ŁPA, który w sporadycznych przypadkach zastąpi istniejące łańcuchy typu ŁP2.

Rozwiązaniem alternatywnym (także w pojedynczych przypadkach) jest zastąpienie łańcucha ŁP łańcuchem ŁPV a łańcucha ŁP2 łańcuchem ŁPV2/1, po uprzednim sprawdzeniu parametrów gabarytowych słupa.

W **Tablicy 5** zestawiono zamienniki łańcuchów dla linii 220 kV w I i II strefie zabrudzeniowej oraz podano różnice pomiędzy długością starych i nowych łańcuchów, a w **Tablicy 6** odpowiednio w III strefie zabrudzeniowej.




Tablica 3 Zestawienie łańcuchów izolatorowych istniejących i zamiennych, nowych dla linii 220 kV I i II strefa zabrudzeniowa

Łańcuchy istniejące 220 kV					Łańcuchy nowe – zamienniki				
Typ łańcucha	Typ izolatora	Długość łańcucha mm	Masa łańcucha kg	Nr szkicu	Typ łańcucha	Typ izolatora	Długość łańcucha mm	Masa łańcucha kg	Nr rysunku
ŁP	LP 75/17	2695	82	P-373589 str. 1/3	ŁP	L100B 550/2250	2656 (2628 ⁽²⁾)	93	3164335
	LP 75/17W	2975	85	P-373589 str. 1/3		L160C 550/2250	2948 (2920 ⁽²⁾)	96	3164328
	VKLF 75/16	2989	85	P-373590 str. 1/3					
	LF 75/16	2999	85	P-373591 str. 1/3					
ŁP2	LP 75/17	3054	181	P-373589 str. 1/3	ŁP2	L100B 550/2250	3066 (3038 ⁽²⁾)	178	3164336
	LP 75/17W	3265	185	P-373589 str. 1/3		L160C 550/2250	3258 (3230 ⁽²⁾)	180	3164329
	VKLF 75/16	3348	189	P-373590 str. 1/3					
	LF 75/16	3278	189	P-373591 str. 1/3					
ŁPA	—	—	—	ŁPA	L160C 550/2250	2168 (2141 ⁽²⁾)	174	3164330	
ŁPV	LP 75/17	2393	163	P-373589 str. 1/3	ŁPV	L160C 550/2250	2496 (2468 ⁽²⁾)	194	3164331
	LP 75/17W	2584	167	P-373589 str. 1/3					
	VKLF 75/16	2805	171	P-373590 str. 1/3					
	LF 75/16	2789	171	P-373591 str. 1/3					
ŁPV2/1	LP 75/17	2393	255	P-373589 str. 2/3	ŁPV2/1	L160C 550/2250	2643 (2615 ⁽²⁾)	277	3164332
	LP 75/17W	2584	259	P-373589 str. 2/3					
	VKLF 75/16	2805	265	P-373590 str. 2/3					
	LF 75/16	2799	265	P-373591 str. 2/3					
ŁPO	LP 75/17	2672	183	P-373589 str. 2/3	ŁPO	L160C 550/2250	2293	185	3164333
	LP 75/17W	2827	187	P-373589 str. 2/3					
	VKLF 75/16	2880	191	P-373590 str. 2/3					
	LF 75/16	2926	191	P-373591 str. 2/3					
ŁO2	LP 75/17	4499 (3534 ⁽¹⁾)	179	P-373589 str. 3/3	ŁO2	L160C 550/2250	3546	180	3164334
	LP 75/17W	4710 (3745 ⁽¹⁾)	183	P-373589 str. 3/3			3746	181	
	VKLF 75/16	4793 (3828 ⁽¹⁾)	188	P-373590 str. 3/3			3846	183	
	LF 75/16	4753 (3788 ⁽¹⁾)	188	P-373591 str. 3/3			3796	182	
ŁO3	LP 75/17	5539 (4574 ⁽¹⁾)	295	P-373589 str. 3/3	ŁO2	L160C 550/2250	4596	187	3164334
	LP 75/17W	5750 (4785 ⁽¹⁾)	301	P-373589 str. 3/3			4796	188	
	VKLF 75/16	5733 (4768 ⁽¹⁾)	308	P-373590 str. 3/3			4796	188	
	LF 75/16	5793 (4828 ⁽¹⁾)	308	P-373591 str. 3/3			4816	189	

(1 – długość łańcuchów odciągowych bez uwzględnienia długości istniejącego uchwytu odciągowego

(2 – długość łańcuchów przelotowych z przewodami AFL-4 350 mm²



BIBIO STUDIÓW I PROJEKTÓW ENERGETYCZNYCH

ENERGOPROJEKT

30-010 KRAKÓW

Obiekt

C-13526

Album zamienników

Nr

P-374285

Zmiana

Strona

10/17

Kat. dok.

BE-10


N/w formie

**Tablica 4 Zestawienie łańcuchów izolatorowych istniejących i zamiennych, nowych dla linii 220 kV
III strefa zabrudzeniowa**

Łańcuchy istniejące 220 kV					Łańcuchy nowe – zamienniki				
Typ łańcucha	Typ izolatora	Długość łańcucha mm	Masa łańcucha kg	Nr szkicu	Typ łańcucha	Typ izolatora	Długość łańcucha mm	Masa łańcucha kg	Nr rysunku
ŁP	VKLS 75/21 oraz LS 75/21	2989	100	P-373592 str. 1/3	ŁP	L160C 550/3000	3238 (3210 ⁽²⁾)	114	3163613
						L160C 550/3200	3168 (3140 ⁽²⁾)	117	3164321
ŁP2	VKLS 75/21 oraz LS 75/21	3348	219	P-373592 str. 1/3	ŁP2	L160C 550/3000	3548 (3520 ⁽²⁾)	218	3163614
						L160C 550/3200	3478 (3450 ⁽²⁾)	224	3164322
ŁPA	—	—	—	—	ŁPA	L160C 550/3000	2373 (2346 ⁽²⁾)	211	3163615
						L160C 550/3200	2324 (2297 ⁽²⁾)	217	3164323
ŁPV	VKLS 75/21 oraz LS 75/21	2805	201	P-373592 str. 1/3	ŁPV	L160C 550/3000	2482 (2454 ⁽²⁾)	254	3163616
						L160C 550/3200	2382 (2354 ⁽²⁾)	231	3164324
ŁPV2/1	VKLS 75/21 oraz LS 75/21	2805	312	P-373592 str. 2/3	ŁPV2/1	L160C 550/3000	3026 (2998 ⁽²⁾)	333	3163617
						L160C 550/3200	2936 (2908 ⁽²⁾)	343	3164325
ŁPO	VKLS 75/21 oraz LS 75/21	2280	221	P-373592 str. 2/3	ŁPO	L160C 550/3000	2498	223	3163618
						L160C 550/3200	2448	229	3164326
ŁO2	VKLS 75/21 oraz LS 75/21	4793 (3828 ⁽¹⁾)	218	P-373592 str. 3/3	ŁO2	L160C 550/3000	3836	219	3163619
						L160C 550/3200	3866	224	3164327
ŁO3	VKLS 75/21 oraz LS 75/21	5733 (4768 ⁽¹⁾)	353	P-373592 str. 3/3	ŁO2	L160C 550/3000	4786	226	3163619
						L160C 550/3200	4786	231	3164327

(1 – długość łańcuchów odciągowych bez uwzględnienia długości istniejącego uchwytu odciągowego

(2 – długość łańcuchów przelotowych z przewodami AFL-4 350 mm²



BUREAU STUDIÓW I PROJEKTÓW ENERGETYCZNYCH
ENERGOPROJEKT
KRAKÓW
ul. Mieszowicka 21,
30-079 KRAKÓW

Album zamienników

Objekt **C-13526**

Zmiana

Nr **P-374285**

Kat. dok.

Strona **11/17**

Nr w formie

BE-10

Identyfikator

P-374285

**Tablica 5 Zamienniki łańcuchów linii 220 kV
I i II strefa zabrudzeniowa**

Łańcuchy istniejące		Zamienniki		Różnica długości [mm]
Typ łańcucha	Typ izolatora	Typ łańcucha	Typ izolatora	(+) nowy łańcuch dłuższy (-) nowy łańcuch krótszy
ŁP	LP 75/17	ŁP	L100B 550/2250	(-) 39
	LP 75/17W		L160C 550/2250	(-) 27
	VKLF 75/16			(-) 41
	LF 75/16			(-) 51
ŁP2	LP 75/17	ŁP2	L100B 550/2250	(+) 12
	LP 75/17W		L160C 550/2250	(-) 7
	VKLF 75/16			(-) 90
	LF 75/16			(-) 32
ŁPV	LP 75/17	ŁPV	L160C 550/2250	(+) 103
	LP 75/17W			(-) 88
	VKLF 75/16			(-) 309
	LF 75/16			(-) 293
ŁPV2/1	LP 75/17	ŁPV2/1	L160C 550/2250	(+) 250
	LP 75/17W			(+) 59
	VKLF 75/16			(-) 162
	LF 75/16			(-) 156
ŁPO	LP 75/17	ŁPO	L160C 550/2250	(-) 379
	LP 75/17W			(-) 534
	VKLF 75/16			(-) 587
	LF 75/16			(-) 633
ŁO2	LP 75/17	ŁO2	L160C 550/2250	(+) 12
	LP 75/17W			(+) 1
	VKLF 75/16			(+) 18
	LF 75/16			(+) 8
ŁO3	LP 75/17	ŁO2	L160C 550/2250	(+) 22
	LP 75/17W			(+) 11
	VKLF 75/16			(+) 28
	LF 75/16			(+) 18

20

	BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW ENERGETYCZNYCH ENERGOPROJEKT® KRAKÓW ul. Mezowiecka 21, 30-019 KRAKÓW	Obiekt C-13526 Album zamienników	Nr P-374285		Strona 13/17
			Zmiana		Kat. dok. BE-10
			Identyfikator		Nr w tomie

**Tablica 6 Zamienniki łańcuchów linii 220 kV
III strefa zabrudzeniowa**

Łańcuchy istniejące		Zamienniki		Różnica długości [mm]
Typ łańcucha	Typ izolatora	Typ łańcucha	Typ izolatora	(+) nowy łańcuch dłuższy (-) nowy łańcuch krótszy
ŁP	VKLS 75/21 oraz LS 75/21	ŁP	L160C 550/3000	(+) 249
			L160C 550/3200	(+) 179
ŁP2	VKLS 75/21 oraz LS 75/21	ŁP2	L160C 550/3000	(+) 200
			L160C 550/3200	(+) 130
ŁPV	VKLS 75/21 oraz LS 75/21	ŁPV	L160C 550/3000	(-) 323
			L160C 550/3200	(-) 423
ŁPV2/1	VKLS 75/21 oraz LS 75/21	ŁPV2/1	L160C 550/3000	(+) 221
			L160C 550/3200	(+) 131
ŁPO	VKLS 75/21 oraz LS 75/21	ŁPO	L160C 550/3000	(+) 218
			L160C 550/3200	(+) 168
ŁO2	VKLS 75/21 oraz LS 75/21	ŁO2	L160C 550/3000	(+) 8
			L160C 550/3200	(+) 38
ŁO3	VKLS 75/21 oraz LS 75/21	ŁO2	L160C 550/3000	(+) 18
			L160C 550/3200	(+) 18

10. Zamienniki łańcuchów izolatorowych linii 400 kV

W **Tablicach 7 i 8** zestawiono parametry istniejących oraz nowych łańcuchów izolatorowych dla linii 400 kV w I, II i III strefie zabrudzeniowej w celu porównania ich długości. Z porównania długości widać, że nie we wszystkich przypadkach łańcuchy stare oraz nowe mają identyczne długości. Zmiany długości są jednak niewielkie, można więc uznać, że nowe łańcuchy izolatorowe dla linii 400 kV są zamiennikami dla łańcuchów istniejących odpowiednich typów.

Nowe łańcuchy izolatorowe 400 kV opracowano dla I, II i III strefy zabrudzeniowej. Łańcuchy dla I i II strefy nie są przewidziane jako równoważne zamienniki za istniejące w tych strefach łańcuchy z izolatorami kołpakowymi szklanymi. Opracowano je ze względu na fakt, że z uwagi na bardziej czyste środowisko, niektóre istniejące linie 400 kV mogą obecnie znaleźć się w II strefie zabrudzeniowej, kwalifikowanej dawniej do strefy III.

W takim przypadku nowe łańcuchy opracowane dla I i II strefy zabrudzeniowej będą zamiennikami za istniejące łańcuchy ze strefy III-ciej.

Łańcuchy dla I i II strefy mogłyby być także zamiennikami za istniejące w tych strefach łańcuchy z izolacją szklaną, jednak po wcześniejszej analizie odstępów izolacyjnych na słupie z uwagi na znaczne zmiany długości nowych łańcuchów.

W **Tablicy 9** zestawiono zamienniki łańcuchów dla linii 400 kV w III strefie zabrudzeniowej oraz podano różnice pomiędzy długością starych i nowych łańcuchów.


zm

Tablica 7 Zestawienie łańcuchów izolatorowych istniejących i zamiennych, nowych dla linii 400 kV I i II strefa zabrudzeniowa

Łańcuchy istniejące 400 kV (*)					Łańcuchy nowe – zamienniki				
Typ łańcucha	Typ izolatora	Długość łańcucha mm	Masa łańcucha kg	Nr szkicu	Typ łańcucha	Typ izolatora	Długość łańcucha mm	Masa łańcucha kg	Nr rysunku
ŁP	LP 75/22			(*)	ŁP	L160C 650/3100	5073	174	3164414
	LS 75/21								
	LS 75/24/100								
ŁP2	LP 75/22			(*)	ŁP2	L160C 650/3100	5463	316	3164415
	LS 75/21								
	LS 75/24/100								
ŁPA	LP 75/22			(*)	ŁP	L160C 650/3100	3741	325	3164416
	LS 75/21								
	LS 75/24/100								
ŁPV	LP 75/22			(*)	ŁPV	L160C 650/3100	(A = 6300) 4177	343	3164417
	LS 75/21						(A = 6600) 4053	343	3164417
	LS 75/24/100						(A = 8100) 4340	356	3164418
ŁPV2/1	LP 75/22			(*)	ŁPV2/1	L160C 650/3100	(A = 6300) 4529	485	3164419
	LS 75/21						(A = 6600) 4416	485	3164419
	LS 75/24/100						(A = 8100) 4284	491	3164420
ŁPX	LP 75/22			(*)	ŁPV	L160C 650/3100	(A = 6300) 4242	343	3164417
	LS 75/21								
	LS 75/24/100								
ŁO2	LP 75/22			(*)	ŁO2	L210C 650/3100	7023	343	3164421
	LS 75/21						8223	356	
	LS 75/24/100						7173	347	
ŁO3	LP 75/22			(*)	ŁO3	L210C 650/3100	6980	619	3164422
	LS 75/21						8100	632	
	LS 75/24/100						7150	621	

(*) Opracowane łańcuchy izolatorowe 400 kV dla I i II strefy zabrudzeniowej mogą być stosowane w dwóch przypadkach:

- gdy obniżeniu uległo zabrudzenie na trasie przebiegu linii ze strefy III-ciej na II-gą
- w zamian za łańcuchy z I i II strefy z izolacją kołpakową szklaną, po uprzednim sprawdzeniu poprawności odstępów izolacyjnych
- A – rozstaw ramion łańcucha w układzie V



BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW ENERGETYCZNYCH
ENERGOPROJEKT
ul. Mazowiecka 21,
30-019 KRAKÓW

Album zamienników

Opis: C-13526


Identyfikator

Nr	P-374285	Strona	14/17
Zmiana		Kat. dok.	BE-10
Nr w formie			

Tablica 8 Zestawienie łańcuchów izolatorowych istniejących i zamiennych, nowych dla linii 400 kV
III strefa zabrudzeniowa

Łańcuchy istniejące 400 kV					Łańcuchy nowe – zamienniki				
Typ łańcucha	Typ izolatora	Długość łańcucha mm	Masa łańcucha kg	Nr szkicu	Typ łańcucha	Typ izolatora	Długość łańcucha mm	Masa łańcucha kg	Nr rysunku
ŁP	LP 75/22				ŁP	L160C 650/3540	5073	195	3164601
	LS 75/21	6143	219	P-374287 str. 1/6					
	LS 75/24/100	5138	178	P-374288 str. 1/4					
ŁP2	LP 75/22				ŁP2	L160C 650/3540	5463	357	3164602
	LS 75/21	6115	325	P-374287 str. 1/6					
	LS 75/24/100	5110	322	P-374288 str. 1/4					
ŁPA	LP 75/22				ŁPA	L160C 650/3540	3741	366	3164603
	LS 75/21	5309	404	P-374287 str. 2/6					
	LS 75/24/100								
ŁPV	LP 75/22				ŁPV	L160C 650/3540	(A = 6300) 4177	384	3164604
	LS 75/21	5098	428	P-374287 str. 3/6			(A = 6600) 4053	384	3164604
	LS 75/24/100	3953	345	P-374288 str. 24			(A = 8100) 4340	396	3164605
ŁPV2/1	LP 75/22				ŁPV2/1	L160C 650/3540	(A = 6300) 4529	547	3164606
	LS 75/21	5464	609	P-374287 str. 4/6			(A = 6600) 4416	547	3164606
	LS 75/24/100	4304	494	P-374288 str. 3/4			(A = 8100) 4284	553	3164607
ŁPX (A = 6300)	LP 75/22				ŁPV	L160C 650/3540	(A = 6300) 4242	384	3164604
	LS 75/21	4491	425	P-374287 str. 5/6					
	LS 75/24/100								
ŁO2	LP 75/22	—			ŁO2	L210C 650/3540	7023	445	3164608
	LS 75/21	—					8223	458	
	LS 75/24/100	—					7173	449	
ŁO3	LP 75/22	7918 (6973 ⁽¹⁾)		P-374289	ŁO3	L210C 650/3540	6980	686	3164609
	LS 75/21	9148 (8203 ⁽¹⁾)	680	P-374287 str. 6/6			8180	699	
	LS 75/24/100	8143 (7198 ⁽¹⁾)	570	P-374288 str. 4/4			7150	687	

(1 – długość łańcuchów odciągowych bez uwzględnienia długości istniejącego uchwytu odciągowego, A rozstaw ramion łańcucha w układzie V



BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW ENERGETYCZNYCH
ENERGOPROJEKT
ul. Mędzowicka 21, 30-079 KRAKÓW

Album zamienników

Objekt C-13526

Identyfikator

Nr P-374285

Zmiana

Strona 15/17

Nr w formie

Kat. dok. BE-10

 BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW ENERGETYCZNYCH ENERGOPROJEKT® KRAKÓW ul. Mazowiecka 21, 30-019 KRAKÓW	Obiekt C-13526 Album zamienników	Nr P-374285	Strona 16/17
		Zmiana	Kat. dok. BE-10
		Identyfikator	Nr w tomie

**Tablica 9 Zamienniki łańcuchów linii 400 kV
III strefa zabrudzeniowa**

Łańcuchy istniejące		Zamienniki		Różnica długości [mm]
Typ łańcucha	Typ izolatora	Typ łańcucha	Typ izolatora	(+) nowy łańcuch dłuższy (-) nowy łańcuch krótszy
ŁP	LP 75/22	ŁP	L160C 650/3540	
	LS 75/21			(-) 1070
	LS 75/24/100			(-) 65
ŁP2	LP 75/22	ŁP2	L160C 650/3540	
	LS 75/21			(-) 652
	LS 75/24/100			(+) 353
ŁPA	LP 75/22	ŁPA	L160C 650/3540	
	LS 75/21			(-) 1568
	LS 75/24/100			
ŁPV	LP 75/22	ŁPV	L160C 650/3540	
	LS 75/21			(-) 921
	LS 75/24/100			(+) 224
ŁPV2/1	LP 75/22	ŁPV2/1	L160C 650/3540	
	LS 75/21			(-) 935
	LS 75/24/100			(+) 225
ŁPX	LP 75/22	ŁPV	L160C 650/3540	
	LS 75/21			(+) 38
	LS 75/24/100			
ŁO3	LP 75/22	ŁO2	L210C 650/3540	(+) 50
	LS 75/21			(+) 20
	LS 75/24/100			(-) 25
ŁO3	LP 75/22	ŁO3	L210C 650/3540	(+) 7
	LS 75/21			(-) 23
	LS 75/24/100			(-) 48

11. Wytyczne stosowania łańcuchów zamiennych na liniach 220 kV

W Tablicach 5 i 6 pokazano możliwości zamiany łańcuchów linii 220 kV z izolatorami porcelanowymi długopniowymi w I, II i III strefie zabrudzeniowej.

Generalną zasadą jest zachowanie tych samych typów łańcuchów przelotowych.

W wyjątkowych przypadkach gdy nowy łańcuch jest dłuższy od łańcucha istniejącego, po sprawdzeniu parametrów gabarytowych słupa, można zastosować następującą zamienność:


- zamiast łańcucha typu ŁP zastosować łańcuch typu ŁPV
- zamiast łańcucha typu ŁP2 zastosować zawiesić łańcuch typu ŁPV2/1.

Dotyczy to łańcuchów linii 220 kV w III strefie zabrudzeniowej, dla której nowe łańcuchy wiszące są dłuższe o 130+250 mm. Zwiększenie długości jest nieznaczne, w związku z czym konieczność zastąpienia łańcuchów typu ŁP i ŁP2 łańcuchami ŁPV lub ŁPV2/1 dotyczy będzie tylko pojedynczych przypadków, które należy rozpatrzyć indywidualnie.

Ogólnie nowe, zamienne łańcuchy izolatorowe dla linii 220 kV odpowiadają, z niewielkimi odchyłkami, istniejącym łańcuchom z opisanymi w opracowaniu izolatorami długopniowymi i wymiana ich nie powinna stwarzać istotnych problemów.

Nowe łańcuchy przewidują zawieszenie ich do konstrukcji słupa za pomocą wieszaków typu WE. Istniejące łańcuchy przeważnie zawieszane są na wieszakach kabłąkowych. Jeżeli z jakichś przyczyn nie można byłoby zastosować wieszaka typu WE, można nowe łańcuchy zawiesić na wieszakach kabłąkowych. Typ i długość wieszaków kabłąkowych pokazano (jako odrębny szczegół) na poszczególnych rysunkach nowych łańcuchów przelotowych.

Handwritten mark

 <p>BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW ENERGETYCZNYCH ENERGOPROJEKT® SZA KRAKÓW ul. Mazowiecka 21, 30-019 KRAKÓW</p>	<p>Obiekt C-13526</p> <p>Album zamienników</p>	Nr P-374285	Strona 17/17
		Zmiana	Kat. dok. BE-10
		Identyfikator	Nr w tomie

W przypadku łańcuchów odciągowych przyjęto zasadę, że istniejące uchwyty odciągowe przewodów nie ulegną wymianie. Nowe łańcuchy odciągowe mają długości dostosowane do długości łańcuchów istniejących bez uwzględniania uchwytów odciągowych. Niewielkie różnice długości łańcuchów rzędu 1+38 mm, zapewniają całkowitą zamienność łańcuchów i brak konieczności korygowania długości istniejących mostków prądowych.

Istotą zamiany łańcuchów odciągowych jest fakt, że istniejące łańcuchy typu ŁO2 i ŁO3 zostaną zastąpione nowymi łańcuchami typu ŁO2. W nowych łańcuchach odciągowych linii 220 kV nie występuje więc potrójny łańcuch odciągowy ŁO3.

Łańcuch ŁO2 będzie więc stosowany jako łańcuch podstawowy oraz także jako łańcuch na obostrzeniach linii.

12. Wytyczne stosowania zamienników na liniach 400 kV

W **Tablicy 9** pokazano możliwości zamiany łańcuchów linii 400 kV z izolatorami porcelanowymi długopniowymi w III strefie zabrudzeniowej. Założono, że istniejące typy łańcuchów zostaną zastąpione tymi samymi typami nowych łańcuchów, z następującymi wyjątkami:

- łańcuch typu ŁPX zostanie zastąpiony łańcuchem ŁPV (dla A = 6300 mm),
- łańcuch typu ŁP2 z izolatorami LS-75/24/100 zostanie zastąpiony łańcuchem ŁPV2/1 (dla A = 6300 mm), po uprzednim sprawdzeniu gabarytu głowicy słupa.

Długości pozostałych, nowych łańcuchów linii 400 kV, zamienników dla III strefy, są mniejsze od długości łańcuchów istniejących. Wyjątek stanowią łańcuchy ŁPV i ŁPV2/1 na izolatorach LS-75/24/100, którego zamienniki są dłuższe odpowiednio o 289 i 225 mm.

Z uwagi na brak wychyłu tego typu łańcucha w kierunku konstrukcji słupa, taką zamienność można zaakceptować.

W przypadku łańcuchów odciągowych, w projektach istniejących linii 400 kV, nie znaleziono łańcuchów typu ŁO2 z rozważanymi w opracowaniu izolatorami porcelanowymi długopniowymi.

Spowodowane to było zapewne małą wytrzymałością mechaniczną tych izolatorów, co wymagało zastosowania łańcuchów typu ŁO3.

W tym przypadku zasada zamiany łańcuchów odciągowych na liniach 400 kV powinna być następująca:

- za istniejący łańcuch ŁO3 zastosować nowy łańcuch ŁO2 w przęsłach bez obostrzeń
- za istniejący łańcuch ŁO3 zastosować nowy łańcuch ŁO3 w przęsłach z obostrzeniem.

Analogicznie jak dla linii 220 kV, dla linii 400 kV długości łańcuchów odciągowych porównano przy założeniu, że istniejący uchwyt odciągowy przewodów nie ulega wymianie.

Nowe łańcuchy odciągowe posiadają długości niemal identyczne jak łańcuchy istniejące (odchyłki rzędu 7+50 mm), co nie wymaga korekty długości mostków prądowych.

W albumie nie zamieszczono tablicy zamienników dla istniejących łańcuchów linii 400 kV (z rozważanymi w albumie izolatorami) w I i II strefie zabrudzeniowej, ponieważ nie znaleziono projektów z takimi łańcuchami. W przeszłości popularnym rozwiązaniem dla linii 400 kV w I i II strefie były łańcuchy z izolatorami kołpakowymi szklanymi.

W albumie zamieszczono jednak nowe łańcuchy izolatorowe dla I i II strefy zakładając, że w niektórych przypadkach, przy wymianie izolacji, linia istniejąca może obecnie mieć obniżony poziom zabrudzenia, ze strefy III-ciej na strefę II-gą. W takim przypadku, jako łańcuchy zamiennie, można zastosować łańcuchy izolatorowe 400 kV odpowiednie dla strefy I i II, stosując zasady zamienności opisane dla strefy III.

