



C. PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

C.1 OPIS TECHNICZNY

C.1.1 Dane ogólne

Przedmiotem opracowania jest przebudowa sieci elektroenergetycznej n.n. 0,4kV wraz przyłączami w Mszczonowie przy ul. Nowy rynek i Sienkiewicza.

C.1.2 Podstawa prawna i techniczna opracowania projektu

- Umowa na wykonanie dokumentacji projektowej
- Pełnomocnictwo do występowania w imieniu Inwestora z zakresem rzeczowym inwestycji
- Obowiązujące normy i przepisy.
- Aktualny podkład geodezyjny w skali 1:500

C.1.3 Zakres opracowania projektowego

Zakres opracowania obejmuje:

- Demontaż istniejącej linii n.n. 0,4kV
- Przebudowa napowietrznych linii n.n. z przyłączami na kablowe

C.1.4 Opis projektowanych robót

C.1.5 Stan istniejący

Aktualnie odbiorcy komunalni przy ulicy Sienkiewicza i Nowy Rynek w Mszczonowie zasilani są z sieci napowietrznej 0,4kV wykonanej przewodami Al 70, 50 i 35 mm². Słupy w większości wykonane są z żerdzi typu ŻN. Na istniejących słupach zlokalizowane są oprawy oświetlenia ulicznego. Przyłącza dla odbiorców wykonane są przewodami AL 16 mm² i przewodami izolowanymi. W celu przystosowania ulicy Sienkiewicza w Mszczonowie do pełnienia charakteru ciągu handlowo-spacerowego należy na całej długości ulicy zdemontować linie napowietrzne 0,4kV wraz z przyłączami i na ich miejsce zaprojektować linie kablowe zasilające odbiorców oraz według odrębnego opracowania wykonać oświetlenie uliczne.

C.1.6 Stan projektowany

Wszystkie linie napowietrzne 0,4kV oraz przyłącza do budynków komunalnych i mieszkalno-handlowych na odcinku przebudowy ulic należy zdemontować. W ich miejsce należy wybudować linie kablowe 0,4kV, złącza kablowo-pomiarowe oraz WLZ. Z istniejącej stacji transformatorowej 15/0,4kV „Rawska” nr 2-1712 z wolnego pola odpływowego nr 7 należy wyprowadzić linię kablową kablem YAKXS 4*120 mm² i zasilić odbiorców o nr posesji 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12 przy ul. Nowy Rynek w Mszczonowie oraz ul. Sienkiewicza nr 2, 2B i 4. Linię kablową prowadzić poprzez skrzynki łączące kablowo-pomiarowe zlokalizowane zgodnie z rys. nr 1. Długość obwodu 321/376m (376m kabel z zapasami). Ze złączy kablowo-pomiarowych należy wyprowadzić WLZ lub przyłącza do istniejących budynków.

Z istniejącej stacji transformatorowej 15/0,4kV „3-Maja” nr 2-1714 należy wyprowadzić 4 linie kablowe kablami YAKXS 4*120 mm².

1. Obwód wyprowadzony z pola Nr 1 kablem zasilającym odbiorców ul. Sienkiewicza w kierunku Rynku nr posesji 1, 3, 5, 7, 9, 9b, 11, 13, 15, 15A 17.

2. Obwód wyprowadzony z pola nr 2 do złącza kablowo-pomiarowego zainstalowanego przy bramie wjazdowej przy ul. 3-go Maja posesji nr 19. Ze złącza wyprowadzamy kabel na projektowany słup krańcowy K 4-12 (12/12 E) zlokalizowany przy ul. 3-go Maja w miejscu istniejącego słupa przelotowego P-12/ŻN w kierunku CPN na którym należy zainstalować odgromniki BOP 0,5/10kA.

3. Obwód wyprowadzony z pola Nr 3 zasilający ul. Narutowicza pozostaje bez zmian. Istniejący słup krańcowy linii napowietrznej z zejściem kablowym typu RK-12 należy wymienić na słup K-12/12 z żerdzi wirowanej.

4. Obwód wyprowadzony z pola Nr 4 zasilający numery nieparzyste posesji ul. Sienkiewicza w kierunku ul. Dworcowej. Kabel zasilający będzie posesje nr 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 33a., 33b, 35.

5. Obwód wyprowadzony z wolnego pola nr 6 zasila posesje o numerach 6, 8, 10, 14, 16, 16a, 18. ul. Sienkiewicza w kierunku Rynku (numery parzyste). Ze złącza przy posesji nr 14 kabel wprowadzić na istniejący słup przy ul. Traugutta (istniejący w ul. Traugutta obwód napowietrzny pozostaje bez zmian). Istniejący słup należy wymienić na słup z żerdzi wirowanej typu K 4 -12 /12 .Z w/w słupa zasilić posesję nr 12 przy czym napowietrzny (przewody przyłącza wymieni na izolowane)..

6. Obwód wyprowadzony z wolnego pola nr 7 zasilający będzie posesje o nr 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 48, 50, 52, 54, 56a, ul. Sienkiewicza w kierunku ul.

Dworcowej (numery parzyste) i od złącza przy posesji nr 50 przejściem przez jezdnię do posesji 41 i 39, 37, oraz 41a i 43. Kable należy prowadzić poprzez projektowane złącza kablowo- pomiarowe. Od projektowanych złączy należy wybudować nowe WLZ kablem YKY o przekroju $5 \times 10 \text{ mm}^2$ i $5 \times 16 \text{ mm}^2$.

7. Obwód napowietrzny nr.2 wyprowadzony ze stacji transformatorowej nr 2-1713 "Krzywa" należy zakończyć przy skrzyżowaniu ul. Krzywej i Sienkiewicza. Istniejący słup RK-12 z żerdzi ŻN należy wymienić na słup wirowany typu K 5 12/13.5. Z w/w słupa pozostanie zasilona posesja nr 46 przy ul. Sienkiewicza przyłączem napowietrznym (przewody przyłącza wymienić na izolowane).

Kabel n.n. YAKXS $4 \times 120 \text{ mm}^2$ pod ul. Rawską należy ułożyć na głębokości 1,5m w rurze osłonowej SRS 110.

Kabel należy układać w ziemi na głębokości 0,7 m na podsypce piaskowej 10 cm i przykryć 10 cm warstwą piasku. W odległości 0,25 m nad powierzchnią kabla należy ułożyć folię z PCW-E koloru niebieskiego o grubości 0,5 mm.

Na końcach linii kablowej należy pozostawić zapasy kabla w postaci p tli o promieniu ugięcia większym niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla.

W odstępach co 10m należy zakładać na kabel opaski z trwale naniesionymi cechami :

- symbol i numer ewidencyjny linii
- typ kabla, przekrój i napięcie
- rok ułożenia kabla

Trasę linii w terenie należy oznaczyć oznacznikami kablowymi.

C.1.7 Oświetlenie uliczne

Oświetlenie uliczne wg odr bnego opracowania

C.2 OBLICZENIA

C.2.1 W ramach projektu wykonano obliczenia prądów zwarciovych, skuteczności zabezpieczeń spadków napięć dla obwodu nr 7 ze stacji transformatorowej „Rawska” nr 2-1712

Moc szczytowa $P_{sz} = 7 \text{ kW}$, $\cos \Phi = 0,93$

Prąd szczytowy I_{sz} :

$$I_{sz} = \frac{P_{sz}}{3 * 230 \text{ V} * \cos \Phi} = 10,91 \text{ A}$$

C.2.1.1 Obliczanie spadków napięcia

Spadki napięcia są liczone zgodnie ze wzorem $\Delta_U = \frac{100 * P * l}{S * \gamma * (400)^2}$

Przewód/Kabel	Długość linii l [m]	Przekrój S [mm ²]	γ	Nr słupa	Ilość przyłączy	Moc zainstalowana P _Z [kW]	Współczynnik jednoczesności	Moc szczytowa P _{sz} [kW]	Spadek napięcia
Kabel YAKXS 4*120mm ²	139	120	35	1	29	147	0,314	46,158	$\Delta_{U1}=0,955\%$
Kabel YAKXS 4*120mm ²	31	120	35	1	24	116	0,357	41,412	$\Delta_{U2}=0,191\%$
Kabel YAKXS 4*120mm ²	28	120	35	1	21	95	0,357	33,915	$\Delta_{U3}=0,141\%$
Kabel YAKXS 4*120mm ²	30	120	35	1	20	88	0,357	31,416	$\Delta_{U4}=0,140\%$
Kabel YAKXS 4*120mm ²	20	120	35	1	18	82	0,373	30,586	$\Delta_{U5}=0,091\%$
Kabel YAKXS 4*120mm ²	46	120	35	1	9	55	0,508	27,94	$\Delta_{U6}=0,191\%$
Kabel YAKXS 4*120mm ²	47	120	35	1	7	41	0,571	23,411	$\Delta_{U7}=0,164\%$
Kabel YAKXS 4*120mm ²	30	120	35	1	3	21	0,81	17,01	$\Delta_{U8}=0,076\%$
Przewód YKY 5*10mm ²	20	10	56	1	1	7	1	7	$\Delta_{U11}=0,156\%$
Całkowity spadek napięcia									$\Delta_U=2,11\%$
									2,11%<5%

C.2.1.2 Ochrona przeciwporażeniowa

Zwarcie w punkcie A

	l [m]	R ₁ [Ω]	X ₁ [Ω]
Transformator 250kVA		0,010	0,027

Kabel YAKXS 4*120mm ²	139	0,071	0,023
Kabel YAKXS 4*120mm ²	31	0,016	0,005
Kabel YAKXS 4*120mm ²	28	0,014	0,005
Kabel YAKXS 4*120mm ²	30	0,015	0,005
Kabel YAKXS 4*120mm ²	20	0,010	0,003
Kabel YAKXS 4*120mm ²	46	0,023	0,008
Kabel YAKXS 4*120mm ²	47	0,024	0,008
Kabel YAKXS 4*120mm ²	30	0,015	0,005
Razem		0,199	0,088

Impedancja obwodu

$$Z_1 = \sqrt{(R_1)^2 + (X_1)^2} = 0,218\Omega$$

$$I_{zw} = \frac{0,8 * U_f}{Z_p} = 844A$$

$$I_{WYL} = k * I_b = 4,0 * 100 = 400A$$

k = 4,0 (wkładka bezpiecznikowa mocy zwłoczna 100 A)

$$I_{zw} > I_{WYL} \quad 844A > 400A$$

Warunek skuteczności ochrony od porażień prądem elektrycznym jest spełniony

Zwarcie w punkcie B

	l [m]	R ₂ [Ω]	X ₂ [Ω]
Przewód YKY 5*10mm ²	20	0,074	0,004

Impedancja obwodu

$$Z_2 = \sqrt{(R_2)^2 + (X_2)^2} = 0,074\Omega$$

$$Z = Z_1 + Z_2 = 0,218 + 0,074 = 0,292\Omega$$

$$I_{zw} = \frac{0,8 * U_f}{Z_p} = 630A$$

$$I_{WYL} = k * I_b = 4,0 * 40 = 160A \quad k = 4,0 \text{ (wkładka bezpiecznikowa mocy zwłoczna 40 A)}$$

$$I_{zw} > I_{WYL} \quad 630A > 160A$$

Warunek skuteczności ochrony od porażień prądem elektrycznym jest spełniony

C.2.2 W ramach projektu wykonano obliczenia prądów zwarciovych, skuteczności zabezpieczeń spadków napięć dla obwodu nr 6 ze stacji transformatorowej „3-go Maja” nr 2-1714.

Moc szczytowa $P_{sz} = 13 \text{ kW}$, $\cos \Phi = 0,93$

Prąd szczytowy I_{sz} :

$$I_{sz} = \frac{P_{sz}}{3 * 230 \text{ V} * \cos \Phi} = 20,26 \text{ A}$$

C.2.2.1 Obliczanie spadków napięcia

Spadki napięcia są liczone zgodnie ze wzorem $\Delta_U = \frac{100 * P * l}{S * \gamma * (400)^2}$

Przewód/Kabel	Długość linii l [m]	Przekrój S [mm ²]	γ	Nr słupa	Ilość przyłączy	Moc zainstalowana P_z [kW]	Współczynnik jednoczesności	Moc szczytowa P_{sz} [kW]	Spadek napięcia
Kabel YAKXS 4*120mm2	52	120	35	1	24	112	0,357	39,984	$\Delta_{U1}=0,309\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	32	120	35	1	20	92	0,357	32,844	$\Delta_{U2}=0,156\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	34	120	35	1	12	52	0,452	23,504	$\Delta_{U3}=0,119\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	67	120	35	1	10	42	0,486	20,412	$\Delta_{U4}=0,204\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	37	120	35	1	7	33	0,571	18,843	$\Delta_{U5}=0,104\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	30	120	35	1	3	13	0,81	10,53	$\Delta_{U6}=0,047\%$
Przewód YKY 5*16mm2	15	16	56	1	1	20	1	20	$\Delta_{U11}=0,209\%$
Całkowity spadek napięcia									$\Delta_U=1,15\%$
									1,15%<5%

C.2.2.2 Ochrona przeciwporażeniowa

Zwarcie w punkcie A

	l [m]	R_1 [Ω]	X_1 [Ω]
Transformator 250kVA		0,010	0,027
Kabel YAKXS 4*120mm2	52	0,027	0,009
Kabel YAKXS 4*120mm2	32	0,016	0,005
Kabel YAKXS 4*120mm2	34	0,017	0,006

Kabel YAKXS 4*120mm ²	67	0,034	0,011
Kabel YAKXS 4*120mm ²	37	0,019	0,006
Kabel YAKXS 4*120mm ²	30	0,015	0,005
Razem		0,139	0,069

Impedancja obwodu

$$Z_1 = \sqrt{(R_1)^2 + (X_1)^2} = 0,155\Omega$$

$$I_{zw} = \frac{0,8 * U_f}{Z_p} = 1210,5A$$

$$I_{WYL} = k * I_b = 4,0 * 100 = 400A$$

k = 4,0 (wkładka bezpiecznikowa mocy szybka 100 A)

$$I_{zw} > I_{WYL} \quad 1210,5A > 400A$$

Warunek skuteczności ochrony od porażen prądem elektrycznym jest spełniony

Zwarcie w punkcie B

	l [m]	R ₂ [Ω]	X ₂ [Ω]
Przewód YKY 5*16mm ²	15	0,035	0,003

Impedancja obwodu

$$Z_2 = \sqrt{(R_2)^2 + (X_2)^2} = 0,035\Omega$$

$$Z = Z_1 + Z_2 = 0,155\Omega + 0,035\Omega = 0,19\Omega$$

$$I_{zw} = \frac{0,8 * U_f}{Z_p} = 968,4A$$

$$I_{WYL} = k * I_b = 4,0 * 63 = 252A$$

k = 4,0 (wkładka bezpiecznikowa mocy szybka 63 A)

$$I_{zw} > I_{WYL} \quad 1210,5A > 400A$$

Warunek skuteczności ochrony od porażen prądem elektrycznym jest spełniony

C.2.3 W ramach projektu wykonano obliczenia prądów zwarciovych, skuteczno ci zabezpieczeń spadków napięć dla obwodu nr 7 ze stacji transformatorowej „3-go Maja” nr 2-1714.

Moc szczytowa P_{sz} = 9 kW, cos Φ = 0,93

Prąd szczytowy I_{sz} :

$$I_{sz} = \frac{P_{szcz}}{3 * 230 V * \cos \Phi} = 14,03 \text{ A}$$

C.2.3.1 Obliczanie spadków napięcia

Spadki napięcia są liczone zgodnie ze wzorem $\Delta_U = \frac{100 * P * l}{S * \gamma * (400)^2}$

Przewód/Kabel	Długość linii l [m]	Przekrój S [mm ²]	γ	Nr stupa	Ilość przyłączy	Moc zainstalowana P _Z [kW]	Współczynnik jednoczesności	Moc szczytowa P _{Sz} [kW]	Spadek napięcia
Kabel YAKXS 4*120mm2	86	120	35	1	45	246	0,235	57,81	$\Delta_{U1}=0,740\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	52	120	35	1	39	220	0,265	58,3	$\Delta_{U2}=0,451\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	50	120	35	1	35	200	0,265	53	$\Delta_{U3}=0,394\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	63	120	35	1	29	174	0,314	54,636	$\Delta_{U4}=0,512\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	60	120	35	1	23	136	0,357	48,552	$\Delta_{U5}=0,434\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	73	120	35	1	20	119	0,357	42,483	$\Delta_{U6}=0,461\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	53	120	35	1	17	98	0,393	38,514	$\Delta_{U7}=0,304\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	88	120	35	1	15	77	0,418	32,186	$\Delta_{U8}=0,421\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	64	120	35	1	6	26	0,595	15,47	$\Delta_{U9}=0,147\%$
Kabel YAKY 4*35mm2	10	35	35	1	3	9	0,81	7,29	$\Delta_{U10}=0,037\%$
Przewód YKY 5*16mm2	10	16	56	1	1	9	1	9	$\Delta_{U11}=0,063\%$
Całkowity spadek napięcia									$\Delta_U=3,97\%$
									3,97%<5%

C.2.3.2 Ochrona przeciwporażeniowa

Zwarcie w punkcie A

	l [m]	R ₁ [Ω]	X ₁ [Ω]
Transformator 250kVA		0,010	0,027
Kabel YAKXS 4*120mm2	86	0,044	0,014
Kabel YAKXS 4*120mm2	52	0,027	0,009
Kabel YAKXS 4*120mm2	50	0,026	0,008
Kabel YAKXS 4*120mm2	63	0,032	0,010
Kabel YAKXS 4*120mm2	60	0,031	0,010
Kabel YAKXS 4*120mm2	73	0,037	0,012

Kabel YAKXS 4*120mm ²	53	0,027	0,009
Kabel YAKXS 4*120mm ²	88	0,045	0,015
Kabel YAKXS 4*120mm ²	64	0,033	0,011
Kabel YAKY 4*35mm ²	10	0,018	0,002
Razem		0,328	0,126

Impedancja obwodu

$$Z_1 = \sqrt{(R_1)^2 + (X_1)^2} = 0,351\Omega$$

$$I_{zw} = \frac{0,8 * U_f}{Z_p} = 524,2A$$

$$I_{WYL} = k * I_b = 3,0 * 125 = 375A$$

k = 3,0 (wkładka bezpiecznikowa mocy szybka 125 A)

$$I_{zw} > I_{WYL} \quad 524,2A > 375A$$

Warunek skuteczności ochrony od porażenia prądem elektrycznym jest spełniony

Zwarcie w punkcie B

	l [m]	R ₂ [Ω]	X ₂ [Ω]
Przewód YKY 5*16mm ²	10	0,023	0,002

Impedancja obwodu

$$Z_2 = \sqrt{(R_2)^2 + (X_2)^2} = 0,023\Omega$$

$$Z = Z_1 + Z_2 = 0,351\Omega + 0,023\Omega = 0,374\Omega$$

$$I_{zw} = \frac{0,8 * U_f}{Z_p} = 492A$$

$$I_{WYL} = k * I_b = 4,0 * 63 = 252A$$

k = 4,0 (wkładka bezpiecznikowa mocy szybka 63 A)

$$I_{zw} > I_{WYL} \quad 492A > 252A$$

Warunek skuteczności ochrony od porażenia prądem elektrycznym jest spełniony

C.2.4 W ramach projektu wykonano obliczenia prądów zwarciovych, skuteczności zabezpieczeń spadków napięć dla obwodu nr 4 ze stacji transformatorowej „3-go Maja” nr 2-1714.

Moc szczytowa $P_{sz} = 7 \text{ kW}$, $\cos \Phi = 0,93$

Prąd szczytowy I_{sz} :

$$I_{sz} = \frac{P_{sz}}{3 * 230 \text{ V} * \cos \Phi} = 10,91 \text{ A}$$

C.2.4.1 Obliczanie spadków napięcia

Spadki napięcia są liczone zgodnie ze wzorem $\Delta_U = \frac{100 * P * l}{S * \gamma * (400)^2}$

Przewód/Kabel	Długość linii l [m]	Przekrój S [mm ²]	γ	Nr stupa	Ilość przyłączy	Moc zainstalowana P _Z [kW]	Współczynnik jednoczesności	Moc szczytowa P _{Sz} [kW]	Spadek napięcia
Kabel YAKXS 4*120mm2	98	120	35	1	14	82	0,418	34,276	$\Delta_{U1}=0,500\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	32	120	35	1	11	69	0,486	33,534	$\Delta_{U2}=0,160\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	28	120	35	1	10	62	0,486	30,132	$\Delta_{U3}=0,126\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	19	120	35	1	9	55	0,508	27,94	$\Delta_{U4}=0,079\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	23	120	35	1	7	41	0,571	23,411	$\Delta_{U5}=0,080\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	36	120	35	1	4	28	0,714	19,992	$\Delta_{U6}=0,107\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	24	120	35	1	3	21	0,81	17,01	$\Delta_{U7}=0,061\%$
Kabel YAKXS 4*35mm2	54	35	35	1	2	14	0,929	13,006	$\Delta_{U8}=0,358\%$
Przewód AsXS _n 4*25mm2	15	25	35	1	1	7	1	7	$\Delta_{U11}=0,075\%$
Całkowity spadek napięcia									$\Delta_U=1,55\%$
									1,55%<5%

C.2.4.2 Ochrona przeciwporażeniowa

Zwarcie w punkcie A

	l [m]	R ₁ [Ω]	X ₁ [Ω]
Transformator 250kVA		0,010	0,027
Kabel YAKXS 4*120mm2	98	0,050	0,016
Kabel YAKXS 4*120mm2	32	0,016	0,005
Kabel YAKXS 4*120mm2	28	0,014	0,005

Kabel YAKXS 4*120mm ²	19	0,010	0,003
Kabel YAKXS 4*120mm ²	23	0,012	0,004
Kabel YAKXS 4*120mm ²	36	0,018	0,006
Kabel YAKXS 4*120mm ²	24	0,012	0,004
Kabel YAKXS 4*35mm ²	54	0,095	0,009
Razem		0,238	0,079

Impedancja obwodu

$$Z_1 = \sqrt{(R_1)^2 + (X_1)^2} = 0,251\Omega$$

$$I_{zw} = \frac{0,8 * U_f}{Z_p} = 733A$$

$$I_{WYL} = k * I_b = 4,0 * 100 = 400A$$

k = 4,0 (wkładka bezpiecznikowa mocy szybka 100 A)

$$I_{zw} > I_{WYL} \quad 733A > 400A$$

Warunek skuteczności ochrony od porażień prądem elektrycznym jest spełniony

Zwarcie w punkcie B

	l [m]	R ₂ [Ω]	X ₂ [Ω]
Przewód AsXS _n 4*25mm ²	15	0,036	0,007

Impedancja obwodu

$$Z_2 = \sqrt{(R_2)^2 + (X_2)^2} = 0,037\Omega$$

$$Z = Z_1 + Z_2 = 0,251\Omega + 0,037\Omega = 0,288\Omega$$

$$I_{zw} = \frac{0,8 * U_f}{Z_p} = 639A$$

$$I_{WYL} = k * I_b = 4,0 * 40 = 160A$$

k = 4,0 (wkładka bezpiecznikowa mocy szybka 40 A)

$$I_{zw} > I_{WYL} \quad 639A > 160A$$

Warunek skuteczności ochrony od porażień prądem elektrycznym jest spełniony

C.2.5 W ramach projektu wykonano obliczenia prądów zwarciovych, skuteczności zabezpieczeń spadków napięć dla obwodu nr 1 ze stacji transformatorowej „3-go Maja” nr 2-1714.

Moc szczytowa $P_{sz} = 10 \text{ kW}$, $\cos \Phi = 0,93$

Prąd szczytowy I_{sz} :

$$I_{sz} = \frac{P_{sz}}{3 * 230 \text{ V} * \cos \Phi} = 15,58 \text{ A}$$

C.2.5.1 Obliczanie spadków napięcia

Spadki napięcia są liczone zgodnie ze wzorem $\Delta_U = \frac{100 * P * l}{S * \gamma * (400)^2}$

Przewód/Kabel	Długość linii l [m]	Przekrój S [mm ²]	γ	Nr stupa	Ilość przyłączy	Moc zainstalowana P _Z [kW]	Współczynnik jednoczesności	Moc szczytowa P _{Sz} [kW]	Spadek napięcia
Kabel YAKXS 4*120mm2	77	120	35	1	24	120	0,357	42,84	$\Delta_{U1}=0,491\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	35	120	35	1	22	110	0,357	39,27	$\Delta_{U2}=0,205\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	23	120	35	1	21	103	0,357	36,771	$\Delta_{U3}=0,126\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	17	120	35	1	18	94	0,373	35,062	$\Delta_{U4}=0,089\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	29	120	35	1	15	73	0,418	30,514	$\Delta_{U5}=0,132\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	20	120	35	1	13	67	0,452	30,284	$\Delta_{U6}=0,090\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	28	120	35	1	9	39	0,508	19,812	$\Delta_{U7}=0,083\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	21	120	35	1	8	36	0,536	19,296	$\Delta_{U8}=0,060\%$
Kabel YAKXS 4*120mm2	27	120	35	1	6	26	0,595	15,47	$\Delta_{U9}=0,062\%$
Przewód YKY 5*10mm2	25	10	56	1	1	10	1	10	$\Delta_{U11}=0,279\%$
Całkowity spadek napięcia									$\Delta_U=1,62\%$
									1,62%<5%

C.2.5.2 Ochrona przeciwporażeniowa

Zwarcie w punkcie A

	l [m]	R ₁ [Ω]	X ₁ [Ω]
Transformator 250kVA		0,010	0,027
Kabel YAKXS 4*120mm2	77	0,039	0,013
Kabel YAKXS 4*120mm2	35	0,018	0,006

Kabel YAKXS 4*120mm ²	23	0,012	0,004
Kabel YAKXS 4*120mm ²	17	0,009	0,003
Kabel YAKXS 4*120mm ²	29	0,015	0,005
Kabel YAKXS 4*120mm ²	20	0,010	0,003
Kabel YAKXS 4*120mm ²	28	0,014	0,005
Kabel YAKXS 4*120mm ²	21	0,011	0,003
Kabel YAKXS 4*120mm ²	27	0,014	0,004
Razem		0,151	0,073

Impedancja obwodu

$$Z_1 = \sqrt{(R_1)^2 + (X_1)^2} = 0,168\Omega$$

$$I_{zw} = \frac{0,8 * U_f}{Z_p} = 1095A$$

$$I_{WYL} = k * I_b = 4,0 * 100 = 400A$$

k = 4,0 (wkładka bezpiecznikowa mocy szybka 100 A)

$$I_{zw} > I_{WYL} \quad 1095A > 400A$$

Warunek skuteczności ochrony od porażen prądem elektrycznym jest spełniony

Zwarcie w punkcie B

	l [m]	R ₂ [Ω]	X ₂ [Ω]
Przewód YKY 5*10mm ²	25	0,093	0,005

Impedancja obwodu

$$Z_2 = \sqrt{(R_2)^2 + (X_2)^2} = 0,093\Omega$$

$$Z = Z_1 + Z_2 = 0,168\Omega + 0,093\Omega = 0,261\Omega$$

$$I_{zw} = \frac{0,8 * U_f}{Z_p} = 705A$$

$$I_{WYL} = k * I_b = 4,0 * 40 = 160A$$

k = 4,0 (wkładka bezpiecznikowa mocy szybka 40 A)

$$I_{zw} > I_{WYL} \quad 705A > 160A$$

Warunek skuteczności ochrony od porażen prądem elektrycznym jest spełniony

C.3 UWAGI I WNIOSKI KOŃCOWE

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją pod stałym i fachowym nadzorem oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz przepisami BHP.

Dla wszystkich użytych w projekcie znaków towarowych nazw wyrobów, producentów itp. na równych zasadach dopuszcza się rozwiązania równoważne spełniające wymagania dla danego rodzaju materiału, urządzenia, wyrobu.

C.4 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW .

1.	złącze kablowe	55 szt.
2.	ograniczniki przepięć BOP 0,5/5	szt.15
3.	wkładki bezpiecznikowe 100 A	szt. 12
4.	wkładki bezpiecznikowe 125 A	szt. 3
5.	słup kompletny K4-12(12/12E)	kpl 4
6.	mufa kablowa firmy 3M	1 kpl
7.	kabel YAKXS 4*120mm ²	2000 m
8.	zaciski kablowe Ka 120mm ²	452 szt.
9.	zaciski przyłączeniowe 120mm ²	20 szt.
10.	wkładka zwierna stalowa	108 szt.
11.	kabel YAKXS 4*35mm ²	200 m
12.	zaciski kablowe Ka 35mm ²	28 szt.
13.	uziemienie prętowe słupa	5 kpl.
14.	Bednarka ocynkowana FeZn 25*4	75m
15.	rura AROTA SRS 110 niebieska	125 m.
16.	rura AROTA DVK 110	460 m.
17.	folia koloru niebieskiego	1600 m
18.	opaski kablowe niebieskie	szt. 200
19.	piasek żółty	wg potrzeb
20.	Inne drobne materiały	

Materiały z demontażu

1.	żerdzie ŻN-12	50 szt.
2.	Przewody AL 50mm ²	2750m
3.	Konstrukcje stalowe	150 kg.

4.	Przewody AsXSn 4*25mm ²	375m
5.	Przewody AsXSn 2*25mm ²	120m
6.	Przewody Al 25mm ²	1800m
7.	Przewody Al 16mm ²	400m

**C.5 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY
ZDROWIA**

NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Przebudowa ul. Sienkiewicza i Nowy Rynek – do drogi powiatowej nr 4724W w
Mszczonowie

INWESTOR:

Miasto Gmina Mszczonów
96-320 Mszczonów
ul. Plac Piłsudskiego 1

PROJEKTANT:

techn. Andrzej Bartosik
Nr uprawnień: 4/84/Sk-ce
mgr inż. Bogdan Uzar
Nr uprawnień: 61/75/OP

ZAKRES ROBÓT

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa linii napowietrznej 0,4kV na kablowa (demontaż istniejącej) wraz z przyłączami w Mszczonowie przy ul. Nowy Rynek i Sienkiewicza

WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

- Linie kablowo-napowietrzne n.n.
- Stacje transformatorowe 15/0,4kV

PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI PRAC BUDOWLANYCH

- Praca na wysokości – montaż konstrukcji słupowych i osprzętu
- Praca na czynnej linii n.n. 0,4kV – podłączenie do istniejącej linii n.n.
- Ruch uliczny – prace prowadzone na drodze publicznej

ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI NA BUDOWIE

- Istniejąca linia napowietrzna n.n.
- Droga

ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA

- W czasie prac w pasie drogowym, miejsce pracy należy oznakować i zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami przepisów o drogach i ustaleniami z zarządcą drogi
- Ludzie pracujący na budowie powinni być wyposażeni w odzież ochronną, twarde obuwie, kaski, rękawice. Podczas wykonywania robót na wysokościach należy wyposażyć pracowników w sprzęt asekuracyjny do pracy na wysokościach.
- Materiały użyte do realizacji obiektu powinny posiadać atesty techniczne i spełniać obowiązujące normy techniczne.
- Przy montażu przewodów należy korzystać z podnośnika montażowego z balkonem
- Podłączenie przyłączy do linii napowietrznej NN wykonać przez osoby posiadające upoważnienia do wykonywania prac pod napięciem, zgodnie z instrukcją organizacji i wykonywania prac pod napięciem i wg właściwej karty technologicznej

WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW

Przeprowadzenie instruktażu stanowiskowego ze szczególnym uwzględnieniem zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, obowiązku stosowania przez pracowników ochrony indywidualnej (szelki bezpieczeństwa, kaski ochronne, rękawice). Do wykonania prac szczególnie niebezpiecznych będą dopuszczani pracownicy, którzy oprócz wymogów regulowanych przepisami bhp, będą dodatkowo przeszkoleni w zakresie BHP przy tych pracach, ze szczególnym uwzględnieniem konkretnych warunków na budowie.

Bezpośredni nadzór nad tymi pracami sprawuje kierownik budowy, który udzieli pracownikom instruktażu i ustali imienny podział pracy, kolejność wykonywania zadań oraz przypomni wymagania BHP przy poszczególnych czynnościach. Każdy pracownik budowy ma obowiązek zapoznać się z przedstawionymi przez kierownika budowy następującymi instrukcjami:

1. organizacji pierwszej pomocy w nagłych przypadkach
2. wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych. tzn.
 - praca w wykopach
 - praca mechanicznych środków transportu
 - praca na wysokości
3. sposobu postępowania w sytuacji, która wymaga natychmiastowego odłączenia mediów, a w szczególności elektryczności, sieci gazowej, sieci wodociągowej.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy – do której nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana :

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz stosować ich zgodnie z przeznaczeniem

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników,

Osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego przerwania prac i podjęcia działań w celu usunięcia zagrożenia.

.....
(pieczęć i podpis projektanta)