

6. OBLICZENIA TECHNICZNE

Na zasilanie elektroenergetyczne budynków mieszkalnych i usługowo - handlowych w miejscowości Bydgoszcz ul. Bydgoska i okoliczne ulice.

6.1 Dane wyjściowe:

6.1.1 Zestawienie istniejących i projektowanych wielkości – obw. 3 (Fordon Więżenie):

Lp.	Nr złącza / słupa	Moc P [kW]
1.	Proj. SK5 (bud. nr 9 i 10 Rynek)	12,5 12,5
2.	Proj. SK4 (bud. nr 1 i 3 Bydgoska)	12,5 12,5
3.	Proj. SK5 (bud. nr 7, 9 i 11 Bydgoska)	12,5 12,5 12,5
4.	Proj. SK5 (bud. nr 13 i 15 Bydgoska)	12,5 12,5
5.	Proj. SK5 (bud. nr 23, 21 i 17 Bydgoska)	12,5 12,5 12,5
6.	Proj. SK4 (bud. nr 25 Bydgoska)	4 4
7.	Proj. SK5 (bud. nr 29 i 27 Bydgoska)	12,5 4
8.	Proj. SK3 (bud. nr 35 Bydgoska)	12,5
9.	Istn. ZK4 (bud. nr 1 Rynek)	12,5
10.	Proj. SK5 (bud. nr 4, 2 i dz. nr 134 Bydgoska)	12,5 12,5 12,5
11.	Proj. SK3 (dz. nr 135 Bydgoska)	12,5
12.	Proj. SK5 (bud. nr 12 i 16 Bydgoska)	12,5 12,5
13.	Proj. SK3 (dz. nr 135 Bydgoska)	12,5
14.	Proj. SK6 (bud. nr 24, 26, 28 i szafka budowlana Bydgoska)	12,5 12,5 12,5 12,5
15.	Wymieniany słup (bud. nr 36 Bydgoska)	4
16.	Istn. słup (bud. nr 38 Bydgoska)	12,5
SUMA		353,5

Lp.	Obwód	P _i [kW]	NAY2Y-J 4x150 YAKY 4x120 AsXS _n 4x70 [m]	Ilość odb. [-]	k _j [-]	k _z [-]
1.	3	353,5	728 200 65	31	0,211	0,25 0,30 0,62

6.1.2 Zestawienie istniejących i projektowanych wielkości – obw. 4 (Fordon Więzienie):

Lp.	Nr złącza / słupa	Moc P [kW]
1.	Istn. ZK4 (bud. nr 8 Rynek)	12,5
2.	Proj. SK4 (dz. nr 251 i firma NIXUS)	12,5 12,5
3.	Proj. SK5 (bud. nr 1, 3 i 5 Zakładowa)	12,5 12,5 12,5
4.	Proj. SK3 (bud. nr 9 Zakładowa)	12,5
5.	Proj. SK3 (bud. nr 11 Zakładowa)	4
6.	Proj. SK4 (bud. nr 13 Zakładowa)	4
7.	Proj. SK3 (bud. nr 4 i 6 Filomatów)	4 4
8.	Istn. słup (bud. nr 2 Filomatów)	12,5
SUMA		116

Lp.	Obwód	P _i [kW]	NAY2Y-J 4x150 YAKY 4x120 AsXS _n 4x70 [m]	Ilość odb. [-]	k _j [-]	k _z [-]
1.	4	116	319 206 31	12	0,367	0,25 0,30 0,62

P_i – moc zainstalowana na obwodzie

U_n – napięcie znamionowe (400V)

k_j – współczynnik jednoczesności

cosφ – współczynnik mocy (0,86 [-])

P_s – moc szczytowa $P_s = P_i \cdot k_j$

6.2.1 Dobór przewodów oraz zabezpieczeń dla zasilania działek w m. Bydgoszcz - obwód 3 (Fordon Więzienie)

Element obwodu			Dobór zabezpieczenia					Dobór przewodu						
Lp.	Element odbioru	Typ przewodu	P	k_j	$\cos\varphi$	I_B	I_n - istn.	k_2	$I_2 = k_2 \cdot I_n$	$I_B \leq I_n \leq I_z$	$I_z \geq I_2/1,5$	I_z (max)	I_{dd}	$I_{dd} \geq I_z$
	projektowane	[mm ²]	[kW]	[-]	[-]	[A]	[A]	[-]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]
1.	SK5	YAKY 4x120	353,5	0,21	0,86	125,2	160	1,6	256	$125,2 \leq 160 \leq I_z$	170,7	170,7	275	TAK

Oznaczenia:

- I_B - obliczeniowy prąd obciążenia przewodu
- I_n - prąd zabezpieczenia przewodu
- I_2 - prąd obciążenia powodujący zadziałanie urządzenia zabezpieczającego
- I_z - wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu
- I_{dd} - długotrwała obciążalność przewodu
- k_2 - wsp. krotności prądu powodujący zadziałania urządzenia zabezp.

Uwagi:

- wkładki przemysłowe WT-1/gF firmy ETI POLAM - PUŁTUSK

6.2.2 Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla zasilania działek w m. Bydgoszcz - obwód 3 (Fordon Więzienie)

Lp.	1	2	3	4							
Element obwodu	Istn. stacja transform.	Istn. linia kablowa	Proj. linia kablowa	Istn. linia napowietrzna							
Obwód	-	3	3	3							
TYP	TAOa 250kVA	YAKY 4x120 mm ²	NAY2Y-J 4x150 mm ²	AsXSn 4x70 mm ²			Σ (1÷4)				
R' [Ω/km]	-	0,255	0,255	0,437				$R_z = R' \cdot 2 L_o \quad X_z = X' \cdot 2 L_o$ $Z_{zw} = \sqrt{R_z^2 + X_z^2} \quad Z_s = 1,25 \cdot Z_{zw}$ $I_a = k \cdot I_{bn} \quad Z_s \cdot I_a \leq U_o$			
X' [Ω/km]	-	0,0824	0,0823	0,083							
Lo [km]	-	0,200	0,316	0,065							
Rz [Ω]	0,010	0,102	0,161	0,057			0,330				
Xz [Ω]	0,027	0,033	0,052	0,011			0,123				
Zzw [Ω]							0,352				
Obwód/Elem. Obw.	Typ przewodu	Przekrój	Długość obwodu	Dł. pętli zwarciowej	I _n	k	I _a	Z _s	Z _s · 1,25	Z _s · I _a	Ochrona p.poraż.
		[mm ²]	[m]	[m]	[A]	[-]	[A]	[Ω]	[Ω]	[V]	
Słup (bud. nr 38)	YAKY/NAY2Y-J /AsXSn	120/150/70	581	1 162	160	2,87	459,2	0,352	0,440	202,1	skuteczna

I_n = **160** [A] - zabez. obwodu 3

k = **2,87**

Uwaga: Obliczenia ochrony przeciwporażeniowej zostały przeprowadzone do najbardziej oddalonego miejsca
tj. : stacja - słup zasilający budynek nr 38 na ulicy Bydgoskiej

6.2.3 Sprawdzenie spadków napięcia linii nn

Bydgoszcz - obw. 3

$$\Delta U\% = (\Sigma PL)/1600 \times k_j \times k_z$$

Stacja transfor.	Obwód numer i kierunek	Rodzaj i przekrój	Odcinek od - do	Długość odcinka [m]	Moc zainstal. [kW]	Ilość odb. [-]	Współ. kz [-]	Współ. kj [-]	Suma [kWm]	$\Delta U\%$ [%]
Fordon Więzienie	obw. 3 Bud. mieszkalne, usługowo- handlowe	YAKY 4x120 mm ²	stacja trans.							
			SK5	175	353,5	31	0,30	0,211	3916	2,45
		NAY2Y-J 4x120 mm ²	SK5 ZK4	25	166,5	14	0,30	0,337	420,8	0,26
			ZK4							
			SK5	33	154	13	0,25	0,352	447,2	0,28
			SK5 SK3	27	116,5	10	0,25	0,408	320,8	0,20
			SK3							
			SK5	49	104	9	0,25	0,436	555,5	0,35
			SK5 SK3	50	79	7	0,25	0,503	496,7	0,31
			SK3							
			SK6	60	66,5	6	0,25	0,547	545,6	0,34
			SK6 proj. słup	97	16,5	2	0,25	0,880	352,1	0,22
		AsXSn 4x70 mm ²	proj. słup istn. słup	33	12,5	1	0,62	1,000	255,8	0,16
					SUMA:					4,57

 $\Delta U\% = 4,57 < \text{od dopuszczalnego.}$

6.2.4 Wnioski:

- 1. Projektowane przewody spełniają kryterium doboru na długotrwałą obciążalność oraz przeciążalność prądową.**

- istn.

YAKY 4x120mm²

I_z	<	I_{dd}	[A]
170,7	<	275	[A]

- 2. Dobór wkładek bezpiecznikowych:**

- istn.

WT-1/gF 160A

I_B	<	I_n	[A]
125,2	<	160,0	[A]

Istniejąca wkładka spełnia kryterium doboru obciążalności

- 3. Ochronę przeciwporażeniową uważa się za skuteczną:**

• skuteczną

- proj.

NAY2Y-J 4x150mm²

$Z_s \cdot I_a$	<	U_{nf}	[V]
202,1	<	230	[V]

- 4. Sumaryczny spadek napięcia na projektowanym obwodzie nr 3 jest mniejszy od dopuszczalnego.**

$\Delta U\%$	<	U_{dop}
$\Delta U\% =$	4,57	[%]

6.2.5 Dobór przewodów oraz zabezpieczeń dla zasilania działek w m. Bydgoszcz - obwód 4 (Fordon Więzienie)

Element obwodu			Dobór zabezpieczenia					Dobór przewodu						
Lp.	Element odbioru	Typ przewodu	P	k_j	$\cos\varphi$	I_B	I_n - istn.	k_2	$I_2 = k_2 \cdot I_n$	$I_B \leq I_n \leq I_z$	$I_z \geq I_2/1,5$	I_z (max)	I_{dd}	$I_{dd} \geq I_z$
	projektowane	[mm ²]	[kW]	[-]	[-]	[A]	[A]	[-]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]
1.	ZK4	YAKY 4x120	116	0,37	0,86	71,5	100	1,6	160	$71,5 \leq 100 \leq I_z$	106,7	106,7	275	TAK

Oznaczenia:

- I_B - obliczeniowy prąd obciążenia przewodu
- I_n - prąd zabezpieczenia przewodu
- I_2 - prąd obciążenia powodujący zadziałanie urządzenia zabezpieczającego
- I_z - wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu
- I_{dd} - długotrwała obciążalność przewodu
- k_2 - wsp. krotności prądu powodujący zadziałania urządzenia zabezp.

Uwagi:

- wkładki przemysłowe WT-1/gF firmy ETI POLAM - PUŁTUSK

6.2.6 Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla zasilania działek w m. Bydgoszcz - obwód 4 (Fordon Więzienie)

Lp.	1	2	3								
Element obwodu	Istn. stacja transform.	Istn. linia kablowa	Proj. linia kablowa								
Obwód	-	4	4								
TYP	TAOa 250kVA	YAKY 4x120 mm ²	NAY2Y-J 4x150 mm ²				Σ (1÷3)				
R' [Ω/km]	-	0,255	0,255					$R_Z = R' \cdot 2 L_o \quad X_Z = X' \cdot 2 L_o$ $Z_{ZW} = \sqrt{R_Z^2 + X_Z^2} \quad Z_S = 1,25 \cdot Z_{ZW}$ $I_a = k \cdot I_{bn} \quad Z_S \cdot I_a \leq U_o$			
X' [Ω/km]	-	0,0824	0,0823								
Lo [km]	-	0,206	0,294								
Rz [Ω]	0,010	0,105	0,150				0,265				
Xz [Ω]	0,027	0,034	0,048				0,109				
Zzw [Ω]							0,287				
Obwód/Elem. Obw.	Typ przewodu	Przekrój	Długość obwodu	Dł. pętli zwarciowej	I _n	k	I _a	Z _s	Z _s · 1,25	Z _s · I _a	Ochrona p.poraż.
		[mm ²]	[m]	[m]	[A]	[-]	[A]	[Ω]	[Ω]	[V]	
Słup (bud. nr 2)	YAKY/NAY2Y-J	120/150	500	1 000	100	2,35	235	0,287	0,358	84,2	skuteczna

I_n = **100** [A] - zabez. obwodu 4

k = **2,35**

Uwaga: Obliczenia ochrony przeciwporażeniowej zostały przeprowadzone do najbardziej oddalonego miejsca
tj. : stacja - słup zasilający budynek nr 2 na ulicy Filomatów

6.2.7 Sprawdzenie spadków napięcia linii nn

Bydgoszcz - obw. 4

$$\Delta U\% = (\Sigma PL)/1600 \times k_j \times k_z$$

Stacja transfor.	Obwód numer i kierunek	Rodzaj i przekrój	Odcinek od - do	Długość odcinka	Moc zainstal.	Ilość odb.	Współ. kz	Współ. kj	Suma		
				[m]	[kW]	[-]	[-]	[-]	[kWm]	ΔU%	
Fordon Więżenie	obw. 4 Bud. mieszkalne, usługowo- handlowe	YAKY 4x120 mm²	stacja trans.								
			ZK4	108	116	12	0,30	0,367	1379	0,86	
			SK4	98	103,5	11	0,30	0,388	1181	0,74	
		NAY2Y-J 4x120 mm²	ZK4								
			SK4	33	103,5	11	0,25	0,388	331,3	0,21	
			SK4								
			SK5	55	78,5	9	0,25	0,436	470,6	0,29	
			SK5								
			SK3	80	41	6	0,25	0,547	448,5	0,28	
			SK3	36	28,5	5	0,25	0,592	151,8	0,09	
			SK3								
			SK4	50	24,5	4	0,25	0,660	202,1	0,13	
			SK4								
		istn. słup	40	12,5	1	0,25	1,000	125	0,08		
					SUMA:						

$$\Delta U\% = 2,68 < \text{od dopuszczalnego.}$$

6.2.8 Wnioski:

- 1. Projektowane przewody spełniają kryterium doboru na długotrwałą obciążalność oraz przeciążalność prądową.**

- istn.

YAKY 4x120mm²

I_z	<	I_{dd}	[A]
106,7	<	275	[A]

- 2. Dobór wkładek bezpiecznikowych:**

- istn.

WT-1/gF 100A

I_B	<	I_n	[A]
71,5	<	100,0	[A]

Istniejąca wkładka spełnia kryterium doboru obciążalności

- 3. Ochronę przeciwporażeniową uważa się za skuteczną:**

• skuteczną

- proj.

NAY2Y-J 4x150mm²

$Z_s \cdot I_a$	<	U_{nf}	[V]
84,2	<	230	[V]

- 4. Sumaryczny spadek napięcia na projektowanym obwodzie nr 4 jest mniejszy od dopuszczalnego.**

$\Delta U\%$	<	U_{dop}	
$\Delta U\% =$	2,68	[%]	