



Rok założenia
1951

Elektroprojekt® S.A.

Oddział w Lublinie

20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4

Centr. (081) 744 00 11, tel./fax (081) 744 19 45

lublin@elektroprojekt.pl, www.elektroprojekt.pl, www.elektroprojekt.eu

Egz. nr 1/8.

	Nr projektu:	EP9 – 2171/PB/2012	Tom 1
--	--------------	---------------------------	--------------

Tytuł projektu

INWESTYCJA

**BUDOWA BUDYNKU PODSTACJI „ZANA”,
WRAZ Z ZASILANIEM ORAZ ZASILANIE TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ
W LUBLINIE**

PROJEKT BUDOWLANY

INWESTOR	GMINA LUBLIN 20-950 Lublin, Plac Łokietka 1
ZAMAWIAJĄCY:	ZARZĄD DRÓG I MOSTÓW W LUBLINIE 20-950 Lublin, ul. Krochmalna 13
OBIEKT;	Podstacja „ZANA” Architektura, konstrukcja, instalacje elektryczne, wentylacja
ADRES:	Lublin, ul. Faraona 5a dz. nr 185/17 obr. 28 ark. 6

Zakres opracowania:	Imię nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Architektura: Projektant	mgr inż. arch. Zofia M. Cieślik	upr. 805/Lb/78	
Architektura: Sprawdzający	mgr inż. arch. Zofia Rauch	upr. 2359/Lb/74	
Konstrukcja: Projektant	mgr inż. Witold Krawczyk	upr. 2794/Lb/94	
Instal. sanitarne Projektant:	mgr inż. Jolanta Domagalska	upr. LUB/0011/POOS/05	
Instalacje elektryczne Projektant	mgr inż. Mieczysław Niedźwiecki	upr. bud. LUB/0210/POOE/11	
Instalacje elektryczne: Sprawdzający	inż. Wojciech Sadowski	upr. bud. 1619/Lb/92	

Lublin, styczeń 2013r

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	2. Zespół projektowy	Str. 2/1 Tom 1 EP9 – 2171/PB/2012
---	----------------------	--------------------------------------

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

Zakres opracowania		Imię nazwisko	Data i podpis
Architektura	Projektant	mgr inż. arch. arch. Zofia M. Cieślik specjalność architektoniczna upr. bud. 805/Lb/78	Styczeń 2013r
	Sprawdzający	mgr inż. arch. arch. Zofia Rauch specjalność architektoniczna upr. bud. nr 2359/Lb/74	Styczeń 2013r.
Konstrukcje budowlane:	Projektant	mgr inż. Witold Krawczyk specjalność konstrukcyjno-budowlana upr. bud. 2794/Lb/94	Styczeń 2013r.
Instalacje sanitarne	Projektant	mgr inż. Jolanta Domagalska specjalność sieci i instalacje sanitarne upr bud. LUB/0011/POOS/05	Styczeń 2013r.
Instalacje elektryczne i słaboprądowe	Projektant	mgr inż. Mieczysław Niedźwiecki spec. instalacje w zakresie sieci, inst. i urządzeń elektr. i elektroenerget. bud. LUB/0210/POOE/11	Styczeń 2013r.
	Sprawdzający:	inż. Wojciech Sadowski spec. instalacje i sieci elektryczne i elektroenergetyczne upr. bud. 1514/Lb/82; 1619/Lb/92	Styczeń 2013r.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	3. Oświadczenie projektantów i sprawdzających	Str. 3 Tom 1 EP9-2171/PB/2012
---	---	----------------------------------

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW SPRAWDZAJĄCYCH

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r; Prawo Budowlane
(jednolity tekst: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623)

Oświadczam, że projekt budowlany

BUDOWA BUDYNKU PODSTACJI „ZANA”,
WRAZ Z ZASILANIEM ORAZ ZASILANIA TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ W LUBLINIE

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Zakres opracowania	Imię nazwisko	Data	Podpis
Architektura	Projektant: mgr inż. arch. Zofia M. Cieślik upr. bud. 805/Lb/78; LOIA nr LB 0043	styczeń 2013	
	Sprawdzający: mgr inż. arch. Zofia Rauch upr. bud. nr 2359/Lb/74 LOIA nr LB 0085	styczeń 2013	
Konstrukcje budowlane:	Projektant: mgr inż. Witold Krawczyk upr. bud. 2794/Lb/94 LUB/BO/1622/01	styczeń 2013	
Instalacje sanitarne:	Projektant: mgr inż. Jolanta Domagalska upr. bud. LUB/0011/POOS/05 LUB/IS/033/05	styczeń 2013	
Instalacje elektryczne	Projektant: mgr inż. Mieczysław Niedźwiecki upr. bud. LUB/0210/POOE/11 LUB/IE/0075/12	styczeń 2013	
	Sprawdzający: inż. Wojciech Sadowski upr. bud. 1619/Lb/92 LUB/IE/1190/01	styczeń 2013	

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	4. Spis tomów	Str. 4 EP9-2171/PB/2012
---	---------------	----------------------------

**EP9-2171/2012 ; DOKUMENTACJA PROJEKTOWA PODSTACJI ZANA
przy ul. Faraona w Lublinie działka nr ewid. 185/17
wraz z zasilaniem oraz zasilanie trakcji trolejbusowej**

PROJEKT BUDOWLANY

EP9-2171/PB/2012 PODSTACJA ZANA

- Tom 1. **Podstacja ZANA**
- Tom 2. Plansza zbiorcza uzbrojenia terenu
- Tom 3. Zasilanie trakcji trolejbusowej
- Tom 4. Budowa linii kablowych SN zasilających podstację ZANA
- Tom 5. Informacja BiOZ

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Zawartość dokumentacji	Str. 5. Tom 1 EP9-2171/PB/2012
---	---------------------------	-----------------------------------

1	Strona tytułowa	str. 1
2	Zespół projektowy	str. 2
3	Oświadczenie projektantów i sprawdzających	str. 3
4	Spis tomów	str. 4 /1
5	Zawartość opracowania	str. 5
6	Informacje będące podstawą opracowania	str. 6
7	Obliczenia statyczne	str. 7
8	Dokumentacja geotechniczna	str. 8
9	Opis techniczny	str. 9 /1 ÷ 9/10
10	Spis rysunków	str. 10

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	6. Informacje będące podstawą opracowania	Str. 6: Tom 1 EP9-2171/PB/2012
---	--	-----------------------------------

- 6.1. Umowa nr EP9-2171/2012 zawarta pomiędzy Inwestorem a „ELEKTROPROJEKT” S.A. O/ Lublin
- 6.2. Wrys i wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
Znak: PL-WZ.6727.6.890.2011 wydany przez Urząd Miasta Lublin Wydział Planowania
z dnia 19.12.2011r.
- 6.3. Wypis z ewidencji gruntu
- 6.4. Mapa ewidencyjna
- 6.5. Decyzja zatwierdzająca podział działki 185/13 na 185/17 z dnia 30 maja 2012r.
- 6.6. Uzgodnienia branżowe

Uwaga:

Wypis i wrys z planu przestrzennego w Tom 2

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	9. Opis techniczny	Str. 9/1 Tom 1 EP9-2171/PB/2012
---	--------------------	------------------------------------

ROZDZIAŁ 1 – PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1.1. Podstawa projektowania

- 1.1. Polskie Normy.
- 1.2. Wytyczne branżowe
- 1.3. Uzgodnienia zagospodarowania technologicznego.
- 1.4. Wizja lokalne w terenie.

1.2. Lokalizacja

Lublin, ul. Faraona 5a, działka nr 185/17 obr. 28 ark. 6

1.3. Opis stanu istniejącego

Teren wydzielony pod stację prostownikową znajduje się na działce o nr 185/17. Powierzchnia działki 187m².

Obszar jest niezadrzewiony, użytkowany jako trawnik. W otoczeniu planowanej budowy istnieje parking samochodów osobowych oraz budynek techniczny Spółdzielni LSM.

1.4. Projektowane zagospodarowanie terenu

Inwestycja obejmuje:

- Budowę budynku Podstacji trakcyjnej w systemie Trakcji Trolejbusowej.
- Podłączenie obiektu do projektowanych instalacji.
- Budowę przyłącza energetycznego.
- Budowę utwardzeń przy budynku; podjazdu do drzwi i bramy
- Remont nawierzchni ulicy Faraona wzdłuż ściany podłużnej budynku

Podstacja zaprojektowana została na wydzielonej z działki 185/13, działce z numerem 185/17 o powierzchni 187m². Budynek zlokalizowano w odległości 10m od budynku sąsiedniego, jako zlicowany z tym budynkiem. Dojście i dojazd do podstacji zaplanowane jest od ulicy Faraona i docelowo wymaga remontu nawierzchni drogowej i rekultywacji trawnika.

1.5. Bilans terenu

Projektowana powierzchnia zabudowy	45,5m ²
Powierzchnia utwardzona (opaska i podjazd)	44, 0m ²
Powierzchnia zieleni	101,5
Powierzchnia działki	187,0m ²

1.6. Informacja o terenie z punktu widzenia ochrony konserwatorskiej

- Działka, na której są projektowane budynki nie jest wpisana do rejestru zabytków.
- W obszarze zainwestowania brak obiektów lub terenów objętych ochroną zabytków w rozumieniu art. 7 ustawy z dnia 17.09.2003r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. Nr 162 z 2003r., poz.1568).

1.7. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej

Teren zamierzenia budowlanego nie znajduje się w strefie wpływów eksploatacji górniczej.

1.8. Przewidywane zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników

Projektowana podstacja trakcyjna jest elementem przedsięwzięcia pt.: Zintegrowany System Transportu Miejskiego, które realizowane będzie na terenie miasta zgodnie z zapisami Planu Zagospodarowania Przestrzennego /Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Inwestycja nie będzie uciążliwa dla środowiska. Negatywne oddziaływanie wystąpi w fazie realizacji obiektu (krótkotrwała emisja pyłów i hałasu o zasięgu lokalnym).

Inwestycja nie kwalifikuje się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, o których mowa w art. 51 ust.1 pkt. 1 i 2 ustawy Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62 z 2001r. poz. 627 z późniejszymi zmianami oraz Dz. U. Nr 257 z 2004r., poz. 2573).

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	9. Opis techniczny	Str. 9/2 Tom 1 EP9-2171/PB/2012
---	--------------------	------------------------------------

Obecnie nie ma, a także nie są przewidywane zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanego budynku. Projektowana inwestycja nie kwalifikuje się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, o których mowa w art. 51 ust.1 pkt 1 i 2 ustawy Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62 z 2001r. poz. 627 z późniejszymi zmianami oraz Dz. U. Nr 257 z 2004r., poz. 2573).

1.9. Warunki gruntowo- wodne i kategoria geotechniczna obiektu

Według dokumentacji geotechnicznej.

Opracowanie:

mgr inż. arch. Zofia M. Cieślik

ROZDZIAŁ 2 –ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA

1. Przeznaczenie i program użytkowy

Projektowany budynek to podstacja prostownikowa trakcyjna „ZANA” przy ul. Faraona 5a na działce 185/17 w Lublinie. Podstacja prostownikowa jest przeznaczona do zasilania sieci trakcyjnej trolejbusowej.

Budynek został zaprojektowany jako małogabarytowy obiekt o wymiarach; 5,16 x 8,76m. Wysokość całkowita 4,0 nad poziom terenu.

2. Parametry techniczne budynku

Pomieszczenie techniczne;	pow. użytkowa 35,2 m ² posadzka: (podłoga podniesiona) płytki gresowe ściany: tynk mineralny malowany farbą silikonową
Kubatura netto:	168,5 m ³
Powierzchnia zabudowy:	45,5m ²

3. Forma architektoniczna i funkcja

Podstację prostownikową zaprojektowano, jako małogabarytowy obiekt na planie prostokąta ze zróżnicowaną kolorystyką elewacji oraz wykończeniem materiałowym elewacji.

Przekrycie jednospadkowym dachem o kącie nachylenia 2%. Wejście zostało zadaszone daszkiem żelbetowym.

W pomieszczeniu stacji prostownikowej zaprojektowana jest podłoga podniesiona z konstrukcją wsporczą pod urządzenia rozdzielnic i siłowni oraz fundament betonowy pod zespół prostownikowy.

4. Wyposażenie budynku;

- 1) Instalacja wentylacji mechanicznej; 2 czerpnie ściennie z przepustnicą i siłownikiem
- 2) Instalacja ogrzewania; grzejnik elektryczny
- 3) Instalacje i urządzenia energetyczne
- 4) Instalacja odgromowa i uziemienia fundamentowego

5. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

Warunki gruntowo-wodne:

Badania geotechniczne gruntu wykonał Geo-THERM, Studio Inżynierii Środowiska. 20-046 Lublin, ul. Puławska 24/16 w marcu 2012. Stanowią one integralną część dokumentacji projektowej.

Na rozpatrywanym terenie, w rejonie posadowienia obiektów, występują m. in;

NN - nasypy gliniaste o miąższości 0,9m zakwalifikowane jako nienośne

Warstwa I – pyły i gliny pylaste, twardoplastyczne o $I_L=0,15$

Nie stwierdzono występowania wód gruntowych.

Ogólnie, warunki do posadowienia bezpośredniego tego rodzaju obiektów są dobre. Posadawiać w gruntach rodzimych w warstwie I. Jeżeli poniżej występują grunty słabonośne lub nasypy

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	9. Opis techniczny	Str. 9/3 Tom 1 EP9-2171/PB/2012
---	--------------------	------------------------------------

należy wykonać podlewkę z chudego betonu lub podsypkę z piasku średniego zagęszczonego warstwami do $I_s=0,95$. Głębokość przemarzania gruntu wynosi 1,0m.

Obiekt zaliczono do **pierwszej kategorii geotechnicznej** zgodnie z normą PN-B-02479 z sierpnia 1998r. oraz z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 24.09.1998r. Dz. U. Nr 126 poz. 839.

Fundamenty

- Posadowienie bezpośrednio- w formie łąw fundamentowych z betonu C16/20 zbrojonych podłużnie prętami ze stali B500SP i AI St3sx-b. Wysokość łąw 40cm, podlewka z betonu C8/10 gr. min. 10cm (w przypadku występowania gruntów nośnych głębiej, wykonać grubszą podlewkę). Posadowienie łąw na głębokości min 1,0m ppt.
- Ściany fundamentowe gr.30cm, monolityczne z betonu C16/20 lub z bloczków betonowych gr.30cm na zaprawie cementowej klasy 8
- Ściany fundamentowe gr. 30cm pod zespół prostownikowy kompaktowy wykonać jako monolityczne, żelbetowe z betonu C16/20. Na wierzchu osadzić marki z [120.

Konstrukcja nadziemna

- Ściany nadziemna z bloczków Porotherm grub. 38cm na zaprawie cem. wap. 5MPa. W miejscach wskazanych na rysunkach dodatkowo ocieplone styropianem twardym grub.6 i 12cm
- Strop gr.15cm, monolityczny żelbetowe wykonane z betonu C16/20 i zbrojone krzyżowo prętami ze stali B500SP.
- Nadproża prefabrykowane typu L19 lub wylewane żelbetowe
- Wieńce monolityczne żelbetowe
- Daszki nad wejściem monolityczne żelbetowe
- Dach; płyta żelbetowa, stropowa gr.15cm oparta na wieńcach ułożona ze spadkiem 2%, pokrycie dachu – papa zgrzewalna

6. Przystosowanie obiektu dla osób niepełnosprawnych

Obiekt jest budynkiem technicznym nie przeznaczonym na pobyt ludzi

7. Podstawowe dane technologiczne

Według projektu technologicznego.

8. Rozwiązanie budowlane

ŚCIANY FUNDAMENTOWE

- Ściany monolityczne gr.30cm z betonu C 16/20
- Powłoka bitumiczna PCI lub 2x dysperbit
- Styropian ekstrudowany gr.6cm

ŚCIANY ZEWNĘTRZNE

- pustaki Porotherm gr.38cm na zaprawie cementowo - wapiennej klasy 5 (50 kG/cm²);
- styropian twardy gr.12cm mocowany do ścian na zaprawę klejową na płaszczyznach wyróżnionych graficznie na rysunkach elewacji
- Tynk mineralny na siatce cienkowarstwowej.

PODŁOGA PODNIESIONA; modularna podłoga podniesiona z płyt wiórowo – żywicznych 600x600 mm, warstwa wierzchnia płyt - wykładzina PCV, wysokość podniesienia 80cm

DACH; Papa wierzchniego krycia, papa podkładowa, styropian twardy gr.18cm, paroizolacja, stropowa płyta żelbetowa gr.15cm ze spadkiem 2%

STOLARKA; Brama i drzwi techniczne stalowe ocieplone.

IZOLACJE;

- termiczne; stropodach - styropian twardy, ściany fundamentowe - styropian ekstrudowany

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	9. Opis techniczny	Str. 9/4 Tom 1 EP9-2171/PB/2012
---	--------------------	------------------------------------

- o hydroizolacja; ściany fundamentowe - powłoka bitumiczna np.; PCI, posadzka na gruncie (na poziomie -0.8m) – folia techniczna zgrzewana
- o paroizolacja; folia paroizolacyjna na stropie

ROBOTY WYKOŃCZENIOWE WEWNĘTRZNE;

Roboty wykończeniowe wewnętrzne:

- 1) Tynk cementowo - wapienny kat. III
- 2) Malowanie ścian farbą emulsyjną trudnościeralną

ROBOTY WYKOŃCZENIOWE ZEWNĘTRZNE;

- 1) Tynk mineralny cienkowarstwowy malowany farbą silikonową, fragmenty ścian z boniowaniem (podział wg rys. elewacji) - styropian „fasada” z tynkiem mineralnym na siatce szklanej,
- 2) Obróbki blacharskie okapów, gzymsów i zadaszenia; blacha stalowa powlekana kolor powłoki RAL 9007
- 3) Rynny i rury spustowe oraz obróbki blacharskie z blachy powlekanej w kolorze szarym j.w.
- 4) Opaska wzdłuż ścian z kostki brukowej gr.6cm na podsypce cementowo wapiennej
- 5) Podest z betonu wylewanego na gruncie o szerokości 1,2m; nawierzchnia podjazdu z kostki betonowej gr.8cm na podbudowie gr.2x15cm – I. warstwa piasek stabilizowany cementem Rm 2.5MPa, II warstwa j.w o Rm 5 MPa
- 6) Remont nawierzchni drogowej ulicy Faraona na szerokości działki stacyjnej z odtworzeniem warstw istniejących

9. Rozwiązania instalacyjne

Według projektów instalacji.

10. Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie

Inwestycja nie będzie miała negatywnego wpływu na środowisko.

11. Warunki ochrony przeciwpożarowej

- 1) Podstacja trakcyjna – bezobsługowy obiekt małogabarytowy mieszczący urządzenia energetyczne;
- 2) Powierzchnia wewnętrzna; 35,2m², obciążenie ogniowe mniejsze niż 500MJ/m²,
- 3) Wysokość budynku; 4,0m
- 4) Odległość od obiektów sąsiednich – więcej niż 8m
- 5) W obiekcie nie występuje zagrożenie wybuchem
- 6) Budynek zaprojektowano z materiałów niepalnych

12. Uwagi końcowe

- Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych – zgodnie ze sztuką budowania (warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych - montażowych). Roboty budowlane i montażowe powinny być prowadzone zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy, polskimi normami i przepisami.
- Wszystkie rozwiązania techniczne związane z określoną technologią należy wykonać dokładnie wg wytycznych i zaleceń producenta.
- Zastosowane w projekcie materiały, rozwiązania techniczne i urządzenia winny spełniać normy bezpieczeństwa p - poż. i bhp (posiadają odpowiednie atesty i aprobaty).

Opracowanie:

mgr inż. arch. Zofia M. Cieślík; upr. bud. 805/Lb/78

mgr inż. Witold Krawczyk; upr. 2794/Lb/94

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	9. Opis techniczny	Str. 9/5 Tom 1 EP9-2171/PB/2012
---	--------------------	------------------------------------

ROZDZIAŁ 3 – PROJEKT TECHNOLOGICZNY

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Ustalenia robocze z Inwestorem i Użytkownikiem.

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest jednozespołowa podstacja prostownikowa trakcyjna „ZANA” przy ul. Faraona 5a dz. nr 185/17 w Lublinie.

3. Charakterystyka techniczna

Podstacja prostownikowa jest przeznaczona do zasilania sieci trakcyjnej trolejbusowej.

W podstacji prostownikowej trakcyjnej energia elektryczna prądu przemiennego jest przetwarzana na energię prądu stałego i za pomocą kabli, przesyłana do sieci jezdnej trakcji trolejbusowej.

Parametry Podstacji „ZANA”

Lp	WYSZCZEGÓLNIENIE		JEDN.	WART.	UWAGI
1.	Sposób pracy punktu neutralnego sieci		skompensowana		
2.	Napięcie znamionowe sieci		kV	15	
7.	Moc zainstalowana		kVA	1225	
8.	Prąd podstacji wg mocy zainstalowanej		A	47,2	
9.	Moc zamówiona 15-min. po str. SN		kW	600	
10.	Współczynnik mocy (bez kompensacji)		-	0,96	
11.	Prąd podstacji po stronie SN wg mocy zamówionej		A	24,1	
12.	Napięcie na szynach prądu stałego		V	660	
13.	Moc znamionowa zespołu prostownik. w kl. V przeciążalności		kW	800	
14.	Liczba pól RPS 660V	Zespół prostownikowy	szt.	1	
15.		Zasilacz trakcyjny	szt.	4	
16.		+ kabel minusowy			
		Wyłącznik rezerwowy	szt.	1	
17.	Napięcie pomocnicze potrzeb własnych prądu przemiennego		V	400/230	podst. - z 4 uzw. Tr. prost. rez. - z sieci nn
18.	Moc znam 4 uzw. Tr. prost.		kVA	25	potrz. wł. 400/230V AC
19.	Napięcie sterowania prądu stałego		V	220	z siłowni 220V DC

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	9. Opis techniczny	Str. 9/6 Tom 1 EP9-2171/PB/2012
---	--------------------	------------------------------------

4. Urządzenia

4.1. Rozdzielnica 15kV

Przyjęto rozdzielnicę jednosekcyjną, przyścienną, wyposażoną w:

- w polach doptywowych - w wyłącznik w wykonaniu wysuwym typu VD4,
- w polu pomiaru - w przekładniki prądowe i napięciowe oraz uziemnik szyn,
- w polu zespołu prostownikowego - w wyłącznik w wykonaniu wysuwym typu VD4.

4.2. Rozdzielnica 660V prądu stałego - RPS

Przyjęto rozdzielnicę dwuczłonową przyścienną wyposażoną w:

- szyny główne (+) (-) 660V i szynę obejściową (+) 660V,
- w polach zasilaczy trakcyjnych i kabli minusowych:
 - wyłączniki szybkie typu UR15 1500A 900V w wykonaniu wysuwym,
 - odłączniki prądu stałego 1-biegunowe obejściowe z napędem silnikowym,
 - odłączniki prądu stałego kabla minus 1-biegunowe z napędem silnikowym,
- w polu wyłącznika rezerwowego w:
 - wyłącznik szybki typu UR15 1500A 900V w wykonaniu wysuwym,
- w polu zespołu prostownikowego w:
 - odłącznik prądu stałego 2-biegunowy z napędem silnikowym.

4.3. Rozdzielnice potrzeb własnych – Rpw1 i Rpw2

Przyjęto rozdzielnice przyścienne, wyposażone w aparaturę nn potrzeb własnych 400/230V AC (Rpw1) i 220V DC (Rpw2).

4.4. Siłownia 220V DC

Zastosowano siłownię 220V prądu stałego z redundancją 3×400V AC/220V, 15A DC posiadającą we wspólnej obudowie kasetowej zasilacze impulsowe, kasetowe moduły pomiarowe oraz baterię 18 akumulatorów żelowych 25Ah. Siłownia ta zaprojektowana i wykonana dla tego typu podstacji sprawdza się w eksploatacji. Istnieje możliwość zainstalowania w podstacji innej równoważnej siłowni o parametrach takich jak przyjęto w projekcie.

4.5. Zespół prostownikowy kompaktowy 660V DC

W podstacji zostanie ustawiony zespół prostownikowy kompaktowy wyposażony w:

- Transformator prostownikowy żywiczny (T) 4-uzwojeniowy o parametrach znamionowych: moc 1225kVA/600/600/25kVA, napięcie 15,75+4×2,5%-2×2,5%/0,525/0,525/0,4kV, układ połączeń Yy0d11zn5, napięcie zwarcia 11,0%, współczynnik tętnień k= 2,
- Prostownik diodowy (V) na znamionowe napięcie wyprostowane 660V, zamontowany na transformatorze,
- ograniczniki przepięć po stronie SN i DN zespołu prostownikowego,
- zabezpieczenia fabryczne Transformatora prostownikowego (T) i Prostownika (V).

Zespół prostownikowy (ZPK), który służy do zasilania trakcji miejskiej 660V prądu stałego, posiada układ prostowniczy składający się z 2 mostków diodowych 3-fazowych połączonych z transformatorem w układzie 12-pulsowym bez dławika, 300Hz oraz parametry:

- napięcie zasilania 15,75kV, 50Hz+4×2,5%-2×2,5%,
- znamionowe napięcie stałe 660V,
- znamionowy prąd stały 1200A (wartość odniesienia),
- przeciążalność w V kl. według PN-IEC 146-1-3:1996.

Uzwojenie 4 (o mocy 25kVA) transformatora prostownikowego, które służy do zasilania potrzeb własnych 400/230V AC podstacji jest wyposażone w rozłącznik bezpiecznikowy.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	9. Opis techniczny	Str. 9/7 Tom 1 EP9-2171/PB/2012
---	--------------------	------------------------------------

5. Instalacje elektryczne w podstacji

5.1. Instalacja oświetlenia i gniazda wtykowe

- Oprawy oświetlenia podstawowego będą mocowane na wysokości 2,5m.
- Obwody instalacji będą prowadzone jako natynkowe. Wyłączniki i gniazda wtykowe przewidziano w wykonaniu natynkowym.
- Izolacja przewodów żył ochronnych / PE / powinna mieć kolor zielono-żółty, natomiast żył neutralnych /N/ kolor niebieski.
- Sposób wykonania instalacji oświetleniowej i gniazd wtykowych oraz zastosowany sprzęt pokazano na planach instalacyjnych

6. Obsługa podstacji

Podstacja może pracować z obsługą lub bez obsługi po uruchomieniu zdalnego sterowania z Centralnej Dyspozytorni.

7. Ochrona przepięciowa

Uzwojenia pierwotne i wtórne transformatora zespołu prostownikowego kompaktowego są chronione od przepięć za pomocą ograniczników przepięć średniego i niskiego napięcia.

Do ochrony diod od przepięć komutacyjnych są przewidziane specjalne układy RC zainstalowane przez wytwórcę w szafie prostownikowej.

Szyny główne (+) i (-) rozdzielnic prądu stałego 660V – RPS zostały wyposażone w odgromniki zaworowe dla ochrony przepięć pochodzących od przewodu jezdnego w obszarze podstacji.

W obwodach sterowania i sygnalizacji w poszczególnych rozdzielnicach wyposażonych w sterowniki swobodnie programowalne przewidziano ograniczniki przepięć.

8. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim w urządzeniach średniego napięcia, w urządzeniach 660V prądu stałego przewidziano uziemienie ochronne, natomiast w urządzeniach 400/230V prądu przemiennego (sieć TN-S) i 220V prądu stałego (sieć IT) przewidziano samoczynne wyłączenie zasilania.

Ponadto, w sieci 220V prądu stałego przewidziano ciągłą kontrolę doziemienia obu biegunów, zrealizowaną w siłowni prądu stałego.

W podstacji istnieje jeden wspólny uziom dla urządzeń prądu stałego 660V, prądu przemiennego 15kV i 0,4kV (uziemienie ochronne i robocze) oraz dla istniejącej instalacji odgromowej.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy stwierdzić za pomocą pomiarów wartości napięć rażeniowych dotykowych przy wymuszaniu przepływu odpowiedniego prądu uziomowego.

9. Kompensacja mocy biernej

Z uwagi na wysoki współczynnik mocy zespołów prostownikowych o pulsacji 12-fazowej (rzędu 0,96), nie projektuje się urządzeń do kompensacji mocy biernej.

10. Oddziaływanie zespołów prostownikowych na sieć zasilającą

Z uwagi na 12-fazową pulsację zespołów prostownikowych, nie przewiduje się stosowania dodatkowych środków ochrony przed nadmiernym odkształceniem napięcia.

Opracował:

mgr inż. Mieczysław Niedźwiecki

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	9. Opis techniczny	Str. 9/8 Tom 1 EP9-2171/PB/2012
---	--------------------	------------------------------------

INSTALACJA GRZEWcza I WENTYLACYJNA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji wentylacji mechanicznej grzewczej dla podstacji prostownikowej.

Niniejsze opracowanie obejmuje instalację wentylacji mechanicznej oraz wytyczne dla ogrzewania elektrycznego dla pomieszczenia hali w budynku podstacji.

2. Instalacja ogrzewania

Pomieszczenie będzie ogrzewane grzejnikami promiennikowymi o mocy 1500W zawieszonymi na konstrukcji wykonanej z 2 ceowników montażowych mocowanych do stropu na wysokości 2,5m za pomocą zwieszaków. Grzejniki są przyłączone do dwóch obwodów wyprowadzonych z tablicy wentylacji TW. W pomieszczeniu ma być zapewniona temperatura stała $+5^{\circ}\text{C}$. Obwód drugi z dwoma grzejnikami będzie załączany w przypadku obecności obsługi na podstacji. Automatyka sterowania grzejnikami w zależności od temperatury w pomieszczeniach jest realizowana przez sterownik w potrzebach własnych DC.

3. Opis przyjętych rozwiązań

3.1. Wentylacja

W przedmiotowym budynku podstacji prostownikowej trakcyjnej projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną dla hali w której przewidziane urządzenia elektryczne wydzielają do kubatury hali zyski ciepła w ilości 10 kW. Zadaniem projektowanej instalacji będzie odprowadzenie z tego pomieszczenia zysków ciepła w taki sposób, aby szczególnie w okresie letnim temperatura wewnętrzna nie przekraczała $+35^{\circ}\text{C}$.

W tym celu zastosowano wentylator dachowy wywiewny zamontowany na podstawie dachowej wraz z przewodem wentylacyjnym do którego przyłączono przepustnicę jednopłaszczyznową sterowaną siłownikiem elektrycznym.

Nawiew powietrza przewidziano poprzez dwie czerpnie ścienne usytuowane w dolnych rejonach pomieszczenia uzbrojone w przepustnice wielopłaszczyznowe, każda sterowana siłownikiem elektrycznym. Siłowniki przepustnic będą sterowane termostatami zlokalizowanymi w hali.

3.2. Opis działania wentylacji

W czasie eksploatacji hali występować będą następujące etapy pracy wentylacji:

- przy temperaturze wewnętrznej w pomieszczeniu od $+5^{\circ}\text{C}$ do $+16^{\circ}\text{C}$ wszystkie przepustnice wielopłaszczyznowe na nawiewie jak i przepustnica jednopłaszczyznowa na wywiewie będą zamknięte.
- przy wzroście temperatury wewnętrznej powyżej $+16^{\circ}\text{C}$ nastąpi otwarcie przepustnic na nawiewie i wywiewie.
- przy wzroście temperatury wewnętrznej powyżej $+25^{\circ}\text{C}$ nastąpi uruchomienie wentylatora wywiewnego. Wszystkie przepustnice zostają nadal otwarte.
- przy obniżaniu się temperatury w pomieszczeniu powyższe czynności zachodzą w odwrotnej kolejności

3.3. Obliczenia i dobór urządzeń

Zyski ciepła od urządzeń elektrycznych w hali wynoszą $Q_z = 10 \text{ kW} = 10\,000 \text{ W}$

Ilość powietrza wentylacyjnego

$$V_p = 10\,000 / (0,34 \times 5) = 5900 \text{ m}^3/\text{h}$$

Prędkość przepływu powietrza na czerpni

$$v = 5900 \times 1,25 / (2 \times 0,8 \times 0,6 \times 3600) = 2,13 \text{ m/s}$$

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	9. Opis techniczny	Str. 9/9 Tom 1 EP9-2171/PB/2012
---	--------------------	------------------------------------

Dobrano następujące urządzenia wentylacyjne:

- wentylator dachowy wykonany z kompozytu poliestrowo-szklanego typu DAs-400 bez tłumika firmy UNIWERSAL Katowice wraz z silnikiem elektrycznym o mocy $N = 0,75$ kW, o obrotach $n = 700$ obr/min, zasilanym prądem o napięciu $U = 400$ V, sprężu $\Delta p = 280$ Pa przy wydajności $6000 \text{ m}^3/\text{h}$ 1 szt.
- przepustnica jednopłaszczyznowa dn400 z siłownikiem BELIMO.
- czerpnie ściennie typu ST-JWN o wymiarach $800 \times 400 \text{ mm}$ $L = 60$ mm 2 szt.
- przepustnice wielopłaszczyznowe typu ST-JHGp 800×400 ; $L = 140$ mm przystosowane do podłączenia siłownika „BELIMO” 2 szt.

3.4. Malowanie instalacji wentylacji

Elementy wentylacyjne nie zabezpieczone przed korozją pomalować 1 raz farbą poliwinylową do gruntowania 2-składnikową reaktywną, a następnie 2 razy emalią ftalową nawierzchniową

ogólnego stosowania. Przed malowaniem powierzchnię odtłuścić rozpuszczalnikiem organicznym. Malować należy również podwieszenia i podparcia instalacji. Elementy te po odtłuszczeniu pomalować 1 raz farbą miniową podkładową 60%, a po jej wyschnięciu 1 raz emalią ftalową nawierzchniową.

3.5. Zagadnienia bhp i p. poż.

Projektowane pomieszczenie znajduje się w jednej strefie pożarowej i jest zaliczone do niezagrażonych wybuchem.

Podczas wykonywania prac montażowych należy przestrzegać obowiązujących przepisów bhp zawartych w aktualnych aktach prawnych. Przy prowadzeniu prac spawalniczych należy zachować szczególną ostrożność, stosując się do odpowiednich zarządzeń Komendy Głównej Straży Pożarnej.

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – cz. II”.

3.6. Wytyczne branżowe

Branża elektryczna:

- doprowadzenie napięcia do silnika elektrycznego wentylatora i siłowników, wykonanie instalacji sterowania przepustnic i wentylatora wywiewnego.
- dobór grzejników elektrycznych dla pomieszczenia hali.

Branża konstrukcyjna i architektoniczna

- wykonać konstrukcję wsporczą na dachu pod wentylator wywiewny oraz otwory w ścianie dla czerpni ściennych.

3.7. Wykaz producentów urządzeń i elementów

- wentylator dachowy typu DAs(k)-400 rozprowadza firma UNIWERSAL - Katowice, ul. Reymonta 24, tel. 0-32-757-28-58
- przepustnice wielopłaszczyznowe i jednopłaszczyznowe oraz czerpnie produkuje firma FRAPOL Kraków, ul. Mierzeja Wiślana 8, tel. 0-12-653-27-66.

3.2. Wytyczne dla ogrzewania elektrycznego

Zapotrzebowanie ciepła dla hali obliczono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008 r. przyjmując temperaturę wewnętrzną zgodnie z wytycznymi oraz temperatury zewnętrzne wg PN-82/B-02403.

Temperatura wewnętrzna w pomieszczeniu w zimie utrzymywana będzie na poziomie $+5^\circ\text{C}$.

W okresie wykonywania remontów i kontroli pracy urządzeń, pomieszczenie hali będzie dogrzane do temperatury $+16^\circ\text{C}$.

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla pomieszczenia hali wynosi $Q = 3500$ W.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	9. Opis techniczny	Str. 9/10 Tom 1 EP9-2171/PB/2012
---	--------------------	-------------------------------------

W projekcie elektrycznym należy dobrać grzejniki promiennikowe podwieszone do sufitu o łącznej wydajności nie mniejszej niż 3500W. Obliczenia zapotrzebowania ciepła załączono do projektu.

4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALCJI WENTYLACYJNEJ

Poz.	Wyszczególnienie	Ilość szt	Producent	Uwagi
1	2	3	4	5
Zestaw zespolony nawiewny N				
N1	Czerpnia ścienna typ ST-JWN 800x600 z ramką montażową	2	FRAPOL Kraków	
N2	Przepustnica typ ST-JHG 800x600 z ramką montażową	2	jw	
N3	Siłownik BELINO z/o 230V	2	Belimo	
N4	Kanał typ AI 800x600 mm l=180mm z blachy ocynkowanej	2	FRAPOL Kraków	
N5	Ramka z kątownika 30x4 o wymiarach 960x660 mm z siatką z drutu 1 mm	2	wyk warsztatowe	
Zestaw wywiewny W				
W1	Wentylator dachowy DAs(k)-400 V=6000m ³ /h p=280Pa silnik 0,75Kw 700obr/min , 400V	1	Universal	
W2	Podstawa dachowa typ B/II ø400 L=900 mm	1	jw	
W3	Przepustnica jednopłaszczynowa typ DR ø400 ; L=400mm	1	FRAPOL Kraków	
W4	Siłownik BELINO z/o 230V	1	Belimo	
W5	Ramka z płaskownika 30x4 ø400 z siatką z drutu 1 mm	1	wyk warsztatowe	

Opracowała:

mgr inż. Jolanta Domagalska

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	8. Spis rysunków	Str. 8/1 Tom 1 EP9-2171/PB/2012
---	------------------	------------------------------------

Lp.	Tytuł rysunku	Nr archiw.	Uwagi;
1.	Projekt zagospodarowania terenu	3 – 05 386	
2.	Rzut na poziomie -0,80	3 – 05 037	
3.	Rzut przyziemia	3 – 05 038	
4.	Rzut dachu	3 – 05 039	
5.	Przekrój A – A i A' – A'	3 – 05 040	
6.	Przekrój B-B	3 – 05 041	
7.	Elewacja pld – wsch. i ptn – zach.	3 – 05 042	
8.	Elewacja pld – zach. i ptn – wsch.	3 – 05 043	
9.	Rzut fundamentów	3 – 05 044	
10.	Rozmieszczenie urządzeń plan	3 – 04 213	
11.	Schemat strukturalny stacji 1	3 – 04 206	
12.	Schemat strukturalny stacji 2	3 – 04 207	
13.	Schemat strukturalny stacji 3	3 – 04 205	
14.	Instalacje elektryczne	3 – 04 239	
15.	Rzut przyziemia . Instalacja wentylacji	3 – 05 333	