



**BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW
BUDOWNICTWA WODNEGO I MELIORACJI
SPÓŁKA Z O.O.**

Tel: 422-67-06 427-23-74
427-23-76 427-23-82

Fax: 422-93-97

NIP: 677-21-28-335

Sąd Rej. dla Krakowa –
Śródmieście w Krakowie
Rej. H/B 8684

Ul. Stachowicza 5
30-103 KRAKÓW

Nazwa opracowania : **KANALIZACJA SANITARNA W MC. WOŁOWICE**

Stadium dokumentacji : **PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY**

Gmina **Czernichów** Woj. **małopolskie**

Rodzaj opracowania : **ZASILANIE ELEKTRYCZNE POMPOWNI ŚCIEKÓW**

Numer ewidencyjny

3594/01

STAROSTWO POWIATOWE
w Krakowie
Wydział Architektury, budownictwa,
inwestycji i remontów
al. Stowackiego 20
30-007 Kraków
tel. 634-42-66 wew. 413, 414, 418

Zlecenie **Gmina Czernichów i Społeczny Komitet Budowy
Kanalizacji w Wołowicach**

Umowa nr **RBJ 222-015/00 z dnia 25.09.2000r i 1a/E/U/02 z dnia 25.01.2002r.**
Projekt budowlany zatwierdzony
decyzji pozwolenia na budowę
z dnia 4.11.02 Nr 7351/14

Projektant :

mgr inż. Wiesław Korbanek

mgr inż. elektryk Wiesław Korbanek

Uprawnienia do projektowania i wykonawstwa
bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-
inżynierskiej - instalacje elektryczne
nr GP IV-8388/108/77 i 484-Km/74
oraz sieci elektryczne nr RP Upr. 59/93

Z up. STAROSTY

mgr inż. Jolanta Łoster-Opalińska
Dyrektor Wydziału Architektury
Budownictwa, Inwestycji i Remontów

PREZES

mgr inż. Andrzej Mikołajczyk

1. O P I S T E C H N I C Z N Y

1.1. Temat i zakres opracowania

Tematem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy branży elektrycznej dla kanalizacji sanitarnej w m. Wołowice, gmina Czernichów.

Zakres opracowania to zasilanie elektryczne pompowni ścieków nr P1 do P4, P6 do P17, P I do P IV i PB oraz związana z zasilaniem pompowni przebudowa przęsła między słupami nr 33 i nr 34 istniejącej linii napowietrznej 15 kV GPZ Borek Szlachecki - RS Cholerzyn-Czernichów, nowa stacja transformatorowa słupowa i powiązanie z istniejącą siecią niskiego napięcia.

1.2. Zasilanie pompowni ścieków

Zasilanie wszystkich pompowni ścieków to jest nr P1 do P4, P6 do P17, PI do PIV i PB należy wykonać w sposób następujący:

- przyłączyć przewodem ASXSn 4x16 mm² po istniejącym słupie linii napowietrznej niskiego napięcia do zestawu przyłączowo-pomiarowego ZPP zabudowanego na tym słupie
- od zestawu ZPP kablem typu YKY 4x10 mm², 1kV zasilić rozdzielnię RP usytuowaną na terenie pompowni.

Na istniejących słupach dobudować odgromniki GX0-0,66/5 oraz uziemienie typu T2. Zestaw przyłączowo-pomiarowy typowy według

wytycznych ZE-Kraków. Szczegóły jego wykonania oraz wartość zabezpieczeń przedlicznikowych podano na rysunkach schematów zasilania poszczególnych pompowni.

Lokalizację istniejących słupów, z których wykonane będzie zasilanie pompowni oraz plan trasy kabla podano na sytuacjach.

Kable układać zgodnie z PN-76/E-05125.

1.3. Instalacje elektryczne na terenie każdej pompowni

Na terenie pompowni usytuowano rozdzielnię RP wolnostojącą na fundamencie, złożoną z dwóch skrzynek z drzwiczkami, materiał izolacyjny, II klasa ochronności, min. JP 43. W rozdzielni umieszczono gniazdo wtykowe 220VAC dla potrzeb konserwacji i remontów oraz gniazdo wtykowe dla ewentualnego podłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego.

Blokada z zasilaniem z energetyki zawodowej mechaniczna poprzez przełącznik. Ponadto z rozdzielni zostanie zasilona szafa sterowania pomp, dostarczana przez producenta pompowni oraz jeden słup oświetlenia zewnętrznego.

Szczegóły wykonania rozdzielni RP podano na schematach zasilania każdej pompowni.

W każdej pompowni dwie pompy, jedna pracująca, druga rezerwowa, moce podano na schematach oraz w pkt.3 niniejszego opisu "Zestawienie mocy dla pompowni".

Sterowanie pomp wg producenta dostarczone wraz z pompownią. Oświetlenie zewnętrzne przy pomocy 1-go słupa parkowego o wysokości 4 m, z oprawą sodową OPC-70W wg ES-System.

Sterowanie oświetleniem przy pomocy łącznika typu 4G10-90-PK-Apator w obudowie izolacyjnej, JP 55, instalowanym przy furtce wejściowej od strony wewnętrznej.

Zgodnie z wytycznymi technologicznymi dla jednej pompowni oznaczonej PB przewidziano zasilanie rezerwowe przy pomocy agregatu prądotwórczego, ustawionego na terenie pompowni. Dla tej pompowni kabel zasilający wprowadzić do szafy w agregacie z układem SZR i blokadą zasilania od strony energetyki, która stanowi wyposażenie agregatu prądotwórczego. Następnie z szafy agregatu zasilić rozdzielnię RP.

Szczegóły podano na schemacie zasilania pompowni PB - rys. nr 34. Należy zakupić agregat prądotwórczy kompaktowy w obudowie wyciszonej, przystosowanej do ustawienia na zewnątrz, odpornej na warunki atmosferyczne.

Agregat wyposażony w szafkę rozdzielczą z układem SZR i blokadą zasilania od strony energetyki oraz z rozruchem automatycznym. Agregat powinien posiadać zbiornik na min. 8 godzin pracy, automatyczną ładowarkę akumulatora oraz podgrzewacz bloku silnika, utrzymujący urządzenie w gotowości do natychmiastowego przejęcia obciążenia. Poziom hałasu max. 77 dB/1 m i 65 dB/7 m.

Agregat będzie zasilał pompę o mocy 7,2 kW i napięciu 380V w przypadku zaniku napięcia z sieci energetyki. Wymagana moc agregatu min. 15 kVA z urządzeniem soft-start w agregacie lub 22 kVA bez tego urządzenia.

Agregat opisany wyżej ustawia się na płaskiej wylewce betonowej, nie wymaga obiektu kubaturowego. Dostawcy np. CES-Kraków, ulica Wadowicka 3, tel.268-00-11, CAMCO-Warszawa ul. Broniewskiego 59a, tel.022 633-37-29 lub inni spełniający wymagania - jak opisano wyżej.

1.4. Ochrona przed porażeniem i połączenia wyrównawcze

Jako system ochrony od porażień zastosowano samoczynne, szybkie wyłączenie napięcia w układzie sieci TN-C-S. Podział PEN na PE i N w rozdzielni RP na terenie pompowni.

W celu uziemienia przewodu PE na terenie pompowni, w ziemi ułożyć bednarke FeZn 25x4 mm, bednarke można ułożyć wzdłuż kabli, długość do 20 m.

Oporność uziemienia do 30 omów. Dla obwodów szczególnie zagrożonych jak gniazdo wtykowe, zastosowano wyłącznik ochronny o prądzie różnicowym 30 mA. Po zrealizowaniu zasilania sprawdzić pomiarem skuteczność ochrony. W pompowni wykonać połączenia wyrównawcze. Całość wykonać zgodnie z PN-92/E-05009.

1.5. Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla każdej pompowni w rozdzielni RP zastosowano ochronnik typu DEHNventil DVTNS-255.

1.6. Stacja transformatorowa, przebudowa istniejącej linii napow. 15 kV i powiązanie z siecią n.n.

W związku ze zwiększeniem obciążenia istniejących sieci niskiego napięcia zasilanych ze stacji transf. nr 4620 i 4746, na skutek zasilania pompowni P3, P4 i P6, zgodnie z warunkami przyłączenia, należy wybudować nową stację transformatorową. Projektuje się typową słupową przelotową stację transformatorową STSPpo 22-20/160 produkcji ZPVE-Włoszczowa.

Stację wybudować zgodnie z DTR producenta, schemat podano na rys. nr 35, a usytuowanie na sytuacji rys. nr 1.

Stacja zostanie włączona do istniejącej linii napowietrznej 15 kV relacji GZP Borek Szlachecki - RS Cholerzyn - Czernichów jako przelotowa w przeszło między istniejącymi słupami nr 33 i nr 34.

Urządzenia stacji na jednej żerdzi typu E12/12. Istniejące słupy kratowe nr 33 typu VT 3+2 oraz nr 34 typu VT3 należy wymienić na nowe odporowe typu 0-13,5 z żerdziami 2xE13,5/10.

przekrój przewodu, napięcie, obostrzenie, izolację, strefę podano na schemacie przebudowy linii napowietrznej 15 kV rys. nr 35. Profil przęsła między słupami nr 33 i 34 podano na rys. nr 36. Projektowaną stację transformatorową należy powiązać z istniejącą siecią niskiego napięcia zasilaną obecnie ze stacji transformatorowej nr 4620 i nr 4746.

W tym celu z nowej stacji wyprowadzić obwody przewodem ASXSn 4x70+35 mm² do istniejących słupów krańcowych obwodów ze stacji 4620 i 4746. Słupy krańcowe obrócić, aby pracowały jako narożne rozkracze.

W istniejącym obwodzie ze stacji nr 4620 przerwę eksploatacyjną wykonać w przęśle między 9-tym a 10-tym słupem, licząc od stacji. Istniejący słup 9-ty rozgałęźny rozkracznym obrócić, aby pracował jako narożny, natomiast słup 10-ty wymienić na krańcowy K1-10,5 z żerdziami 2xE10,5/10.

W istniejącym obwodzie ze stacji nr 4746 przerwę eksploatacyjną wykonać w przęśle między siódmym i ósmym słupem, licząc od stacji transformatorowej. Słup siódmy rozgałęźny z podporą wymienić na narożny N90/1-10,5 z żerdziami 2xE10,5/12, natomiast słup ósmy przelotowy wymienić na krańcowy typu K1-10,5 z żerdziami 2xE10,5/10. Nie podano numerów słupów ze względu na ich brak. Wszystkie szczegóły wykonania podano na schemacie rys. nr 35 oraz na sytuacjach rys. nr 1 i 2.

Profil podłączenia przewodów ASXSn 4x70+35 z nowej stacji do istniejących słupów podano na rys. nr 37.

Trasy linii napowietrznych 15 kV i n.n. jak istniejące, bez zmian. Przebudowa, bądź wymiana istniejących słupów bez nowej lokalizacji w miejscach istniejących.

Przebudowę słupów linii napowietrznej 15 kV i n.n. realizować zgodnie z katalogiem:

- a). Linie napow. 15 kV z przewodami AFL-6 na żerdziach wirowanych typu E. Album słupów linii AFL-6-70, tom 2 - Energoprojekt Poznań.

STAROSTWO POWIATOWE
w Krakowie
Wydział Architektury, Budownictwa
Inwestycji i Remontów
al. Słowackiego 20
30-087 Kraków
tel. 634-42-66 w. 413, 414

- b). Linie napowietrzne niskich napięć na żerdziach wirowanych LNN-W, linie terenowe z przewodami AL 25-70 mm², 418 tom 2 Energoprojekt Poznań.
- c). Linie napow. niskiego napięcia z przewodami izolowanymi ASXSn na słupach z żerdzi typu ŻN - Inni - Tom I Elprojekt Poznań.
- d). LNN - układ płaski, Energoprojekt Poznań.

2. O B L I C Z E N I A

2.1. Dobór transformatora

- a). Obwód w kierunku st. transf. nr 4620 - 22 budynki
 $P = 22 \cdot 10 \text{ kW} \cdot 0,36 = 79 \text{ kW}$
- b). Obwód w kierunku st. transf. nr 4746 - 10 budynków
 $P = 10 \cdot 10 \text{ kW} \cdot 0,45 = 45 \text{ kW}$
- c). Ogółem 2 obwody komunalne, ośw. zewnętrzne i 15% rezerwy
 $P = (79+45+2) \cdot 1,15 = 126 \cdot 1,15 = 145 \text{ kW}$

$$\text{Moc pozorna } S = \frac{P}{\cos} = \frac{145}{0,95} = 153 \text{ kVA}$$

Dobieramy transformator o mocy 160 kVA i przekładni 15/0,4 kV

2.2. Oporność uziemienia roboczego stacji transf.

$$R_v = \frac{50}{1,2 \cdot 20} = 2,08 \text{ oma}$$

2.3. Oporność uziemienia ochronnego stacji transf.

$$R_o = \frac{205}{60} = 3,4 \text{ oma}$$

2.4. Sprawdzenie słupa krańcowego od strony stacji nr 4620

W związku z powiązaniem istniejącego słupa krańcowego z nową stacją transformatorową przewodem ASXSn 4x70+35 mm² o naprężeniu 20 MPa, obciążenie słupa w osi Y wyniesie:

od naciągu przewodów $F_{ny} = 560 \cdot \sin 17^\circ = 560 \cdot 0,2924 = 163,7 \text{ daN}$

parcie wiatru na przewód ASXSn - $F_{wpy} = 54 \cdot \sin 17^\circ = 15,8 \text{ daN}$

parcie wiatru na słup $F_{wsy} = 75,6 \text{ daN}$

parcie wiatru na lampę oświetl. $F_L = 14 \text{ daN}$

Razem $F_y = 163,7 + 15,8 + 75,6 + 14,0 = 269 \text{ daN}$ co jest większe od dopuszczalnego obciążenia słupa rozkracznego z żerdzi ŻN-10 równego 222 daN.

Istniejący słup obrócić do pracy jako rozkracznym narożny wtedy:

$F_x = (4 \cdot 50 \text{ mm}^3 \cdot 6 \text{ KG/mm}^2 + 25 \text{ mm}^2 \cdot 8 \text{ KG/mm}^2 + 571 \text{ KG}) \cdot \cos 163:2 + F_{wsx} + F_l$

$= (1200 + 200 + 571) \cdot 0,148 + 81 + 14 = 387 \text{ KG}$ co jest mniejsze od 1500 KG

$F_y = F_{wsy} + F_{wpy} + F_l = 75,6 + 54 + 14 = 144 \text{ daN}$ co jest mniejsze od 222 daN

2.5. Sprawdzenie słupa krańcowego od strony stacji nr 4746

W związku z powiązaniem istniejącego słupa krańcowego z nową stacją transformatorową przewodem ASXSn 4x70+35 mm² o naprężeniu 20 MPa obciążenie słupa w osi Y wyniesie:

naciąg przewodów $F_{ny} = 560 \cdot \sin 19^\circ = 560 \cdot 0,3256 = 182,3 \text{ daN}$

parcie wiatru na słup $F_{wsy} = 75,6 \text{ daN}$

parcie wiatru na lampę oświetleniową $F_l = 14 \text{ daN}$

parcie wiatru na przewód ASXSn $F_{wpy} = 54 \cdot \sin 19^\circ = 54 \cdot 0,3256 = 17,6 \text{ daN}$

Razem $F_y = 182,3 + 75,6 + 14 + 17,6 = 289,5 \text{ daN}$ co jest większe od dopuszczalnego obciążenia słupa rozkracznego z żerdzi ŻN-10 = 222 daN.

Istniejący słup obrócić do pracy jako rozkracznym narożny.

Obliczenia jak w pkt.2.4 tylko zmieni się wartość cosinusa na $\cos 161/2$ co nie wpływa na pozytywny wynik.

2.6. Sprawdzenie istniejącego słupa rozgałęźnego od strony stacji nr 4620
który po rozcięciu sieci będzie pracował jako narożny

Przewód ASXSn 4x70+35 mm², F_{n1} = 700 daN

przewody 4xAL50 mm², F_{n2} = 4.50 mm².6 kG/mm² = 1200 kG = 1176 daN

$F_x = (F_{n1} + F_{n2}) \cdot \cos \frac{\alpha}{2} + F_{wsx} + F_l = (700 + 1176) \cdot \cos 41^\circ + 79 + 14 = 1876,0,7547 + 79 + 14 = 1416 + 79 + 14 = 1509$ daN co jest mniejsze od obciążenia dopuszczalnego słupa rozkracznego z żerdzi ŻN-10 i rozpórką = 1766 daN.

Do słupa dobudować rozpórkę RS-15.

$F_y = F_{wsy} + F_l = 75,6 + 14 = 89,6$ daN co jest mniejsze od 222 daN

2.7. Sprawdzenie istniejącego słupa z podporą rozgałęźnego od strony stacji 4746
który po rozcięciu sieci będzie pracował jako narożny

Przewody 4xAL50 + AL25 oraz 4xAL50

$F_x = (8.50 \text{ mm}^2 \cdot 6 \text{ KG/mm}^2 + 25 \text{ mm}^2 \cdot 8 \text{ KG/mm}^2) \cdot \cos 66/2 + F_{wsx} + F_l =$

$= (2400 \text{ kG} + 200 \text{ kG}) \cdot \cos 33^\circ + 77 + 14,3 = 2600 \cdot 0,8337 + 77 + 14,3 =$

$= 2181 + 77 + 14,3 = 2272$ kG co jest większe od obciążenia dopuszczalnego słupa narożnego z podporą z żerdzi ŻN-10 = 1250 kG.

Słup wymienić na narożny typu N90/1-10,5 z żerdziami 2xE10,5/12.

2.8. Sprawdzenie spadku napięcia

Stacja transformatorowa nr 4621 - obwód nr V

- | | | |
|-----|--|----------------------------|
| a). | słup nr 36 - przewód ASXSn 4x70+35 mm ² | - L = 285 m - 3 budynki |
| b). | słup nr 38 | " L = 30 m - pompownia P10 |
| c). | słup nr 39 | " L = 40 m - 5 budynków |
| d). | słup nr 44 - przewody AL 4x50+25 mm ² | L = 60 m - 1 budynek |
| e). | słup nr 49 | " L = 220 m - 1 budynek |
| f). | słup nr 51 | " L = 110 m - 7 budynków |
| g). | słup nr 52 | " L = 50 m - 3 budynki |
| h). | słup nr <i>brak</i> | " L = 55 m - pompownia P11 |

budynek (gospodarstwo domowe wiejskie) = 4 kW

pompownia P10 = 2,6 kW

pompownia P11 = 2,6 kW

Spadek napięcia dla pompowni P10 (słup nr 38)

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{100 \cdot (20 \cdot 4000 \cdot 0,28 + 2 \cdot 2600) \cdot 285}{34 \cdot 70 \cdot 380^2} + \frac{100 \cdot (17 \cdot 4000 \cdot 0,29 + 2 \cdot 2600) \cdot 30}{34 \cdot 70 \cdot 380^2}$$

$$\Delta U = 2,5 \%$$

Spadek napięcia dla pompowni P11 (słup przelotowy bez numeru)

$$\begin{aligned} \Delta U &= 2,5 \% + \frac{100 \cdot (17 \cdot 4000 \cdot 0,29 + 2600) \cdot 40}{34 \cdot 70 \cdot 380^2} + \frac{100 \cdot (12 \cdot 4000 \cdot 0,34 + 2600) \cdot 60}{34 \cdot 50 \cdot 380^2} + \\ &+ \frac{100 \cdot (11 \cdot 4000 \cdot 0,37 + 2600) \cdot 220}{34 \cdot 50 \cdot 380^2} + \\ &+ \frac{100 \cdot (10 \cdot 4000 \cdot 0,37 + 2600) \cdot 110}{34 \cdot 50 \cdot 380^2} + \frac{100 \cdot (3 \cdot 4000 \cdot 0,7 + 2600) \cdot 50}{34 \cdot 50 \cdot 380^2} - + \frac{100 \cdot 2600 \cdot 55}{34 \cdot 50 \cdot 380^2} + \\ &+ \frac{100 \cdot 2600 \cdot 15}{55 \cdot 10 \cdot 380^2} = 2,5 + 0,29 + 0,46 + 1,57 + 0,78 + 0,22 + 0,06 + 0,05 = 5,9 \% \end{aligned}$$

3. Zestawienie mocy dla pompowni

Pompownie	Ilość pomp	Moc 1 pompy kW	Moc zapotrzeb kW	Moc przyłączeni kW	Zabezpiecz przedliczn A
P1 : pompy	2 - 1pr+1rez	3,7	3,7	11	20
P2 : pompy	"	2,6	2,6	9	16
P3 : pompy	"	2,6	2,6	9	16
P4 : pompy	"	2,6	2,6	9	16
P6 : pompy	"	2,6	2,6	9	16
P7 : pompy	"	2,6	2,6	9	16
P8 : pompy	"	2,6	2,6	9	16
P9 : pompy	"	2,6	2,6	9	16
P10 : pompy	"	2,6	2,6	9	16
P11 : pompy st.płukania	2 - 1pr+1rez 1 szt	2,6 2,4	5,0	9	16
P12 : pompy	2 - 1pr+1rez	3,7	3,7	11	20
P13 : pompy st.płukania	2 - 1pr+1rez 1 szt	7,7 5,5	13,2	14	25
P14 : pompy	2 - 1pr+1rez	3,7	3,7	11	20
P15 : pompy	"	2,6	2,6	9	16
P16 : pompy st.płukania	2 - 1pr+1rez 1 szt	3,7 4,0	7,7	11	20
P17 : pompy	2 - 1pr+1rez	2,6	2,6	9	16
PI : pompy	"	7,7	7,7	14	25
PII : pompy	"	7,2	7,2	14	25
PIII: pompy	"	3,7	3,7	11	20
PIV : pompy	"	3,7	3,7	11	20
PB : pompy	"	7,2	7,2	14	25

4. Wykaz działek dla linii kablowych do pompowni

Numer pompowni	Numer działek
P 1	97, 129
P 2	435/3, 430/1
P 3	450, 97, 173, 52/2
P 4	52/3, 184, 52/2
P 6	488/1, 493, 521
P 7	822, 803
P 8	559, 688, 563
P 9	699, 663, 701
P 10	701
P 11	637
P 12	1027, 1063, 1041/2
P 13	1066
P 14	1014, 1013
P 15	318/1, 204, 390
P 16	579
P 17	1035
P I	408/3, 408/4, 447, 412
P II	163/1
P III	221/3
P IV	847, 841/2
P B	796, 704, 793
St.transf.	177

Wypisy z rejestru gruntów załączono w załączniku (tom) nr V, a zgody właścicieli w załączniku (tom) nr VI wspólnie z branżą kanalizacyjną.