



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

	Nr projektu: EP9-2065/09	tom 3
--	---------------------------------	--------------

Tytuł projektu

DOKUMENTACJA

BUDOWY OŚWIETLENIA DROGOWEGO WZDŁUŻ ULICY NEKTAROWEJ w Lublinie

Kod CPV: 45316110-9 Instalowanie oświetlenia drogowego

Tom 3. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

INWESTOR:

GMINA MIASTA LUBLIN

20-950 Lublin ul. Plac Łokietka 1

ZLECENIODAWCA:

GMINA MIASTA LUBLIN

20-950 Lublin ul. Plac Łokietka 1

PROJEKTANT:

inż. Wojciech Sadowski
Nr upr.1619/Lb/92

inż. Wojciech Sadowski
upr. bud. do proj. i kier. robotami bud. bez ogr.
spec. inst. i sieci elektryczne
i elektroenergetyczne
nr ewid. 1519/Lb/82; 1619/Lb/92

WERYFIKOWAŁ:

inż. Piotr Zając
Nr upr. 114/Lb/97

mgr inż. Piotr Zając
upr. bud. do proj. i kier. robotami bud. bez ogr.
spec. inst. i sieci elektryczne
i elektroenergetyczne
Nr ewid. 113/Lb/97; 114/Lb/97

KIEROWNIK PRACOWNI: inż. Piotr Zając

DYREKTOR ODDZIAŁU

inż. Marian Dąca

Lublin, Sierpień 2009 r.

ELEKTROPROJEKT
Oddział w Lublinie

UWAGI ORAZ DECYZJE
CZYNNIKÓWKONTROLI I ZATWIERDZENIA
DOKUMENTACJI

Str. 2 t. 3
EP9-2065/09

KATEGORIA WARTOŚCI ARCHIWALNEJ

Wstępna: B 5 lat (termin przechowywania)

.....
(Przewodniczący RT)

Ostateczna:



.....
(Przew. Komisji Archiw.)

Dotyczy opracowań, których gen. projektantem jest
„Elektroprojekt”

UZGODNIENIA:

ELEKTROPROJEKT Oddział w Lublinie	3. Spis tomów	Str. 3 tom 3 EP9-2065/09
--------------------------------------	---------------	-----------------------------

**EP9-2065/09 DOKUMENTACJA
BUDOWY OŚWIETLANIA DROGOWEGO FRAGMENTU ULICY NEKTAROWEJ
w Lublinie**

Tom1. Projekt budowlano – wykonawczy

Tom 2. Zgody właścicieli działek

Tom 3. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót.

Tom 4. Przedmiar robót

Tom 5. Kosztorys inwestorski

ELEKTROPROJEKT Oddział w Lublinie	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	Str. 4 tom 3 EP9-2065/09
--------------------------------------	--	-----------------------------

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania robót w zakresie oświetlenia ulicznego na ul. Nektarowej w Lublinie.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia Robót jak w pkt.1.1. a w szczególności:

- Wykonanie linii oświetleniowej napowietrznej przewodem AsXSn4x25mm² o długości 154m
- Montaż słupów strunobetonowych wirowanych E-10,5/4,3 – szt.3
- Montaż słupów strunobetonowych wirowanych E-12/6 – szt.1
- Montaż opraw oświetleniowych SGS305 na wysięgnikach W-O/1 – szt.3
- Montaż linii kablowej YKY 5x16 mm² -dł. 60m

Budowa projektowanego oświetlenia drogowego z zasilaniem zgodnie z Dokumentacją Projektową

Zakresem projektowania objęto budowę oświetlenia drogowego jak w p.1.1

Oświetlenie zaprojektowano jako napowietrzne przewodem AsXSn4x25mm² na słupach E-10,5/4,3 z oprawami sodowymi SGS305 na wysięgnikach W-O/1.

Uwagi ogólne

Jako system ochrony przed porażeniem dla projektowanych linii oświetleniowych przewiduje się II KLASĘ OCHRONNOŚCI.. Całość zgodnie z PN-E-05009. Układ sieci zasilającej i odbiorczej typu TT.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.
- 1.4.2. **Wysięgnik** - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 1.4.3. **Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.4.4. **Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.5. **Ustój** - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
- 1.4.6. **Fundament**-konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi , służąca do utrzymania złącza kablowo-licznikowego w pozycji pracy

ELEKTROPROJEKT Oddział w Lublinie	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	Str. 5 tom 3 EP9-2065/09
--------------------------------------	--	-----------------------------

1.4.7. **Tablica bezpiecznikowa** –urządzenie służące do zasilania obwodów oświetleniowych oraz ich zabezpieczenia.

1.4.8. **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa**-ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami

2. Materiały

2.1. Materiały budowlane

2.1.1. Kit uszczelniający

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-2

2.2. Elementy gotowe

2.2.2. Przewody

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV pięciożyłowych miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove.

Zastosowano przewody AsXSn4x25mm² i kable YKY 5x16 mm².

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.2.3. Fundamenty prefabrykowane

Do słupów zastosować ustoje UB2 i U2 według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne wg ST, zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych".

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

2.2.4. Źródła światła i oprawy

Dla oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-O6305 i Dokumentacji Projektowej.

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływ

ELEKTROPROJEKT Oddział w Lublinie	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	Str. 6 tom 3 EP9-2065/09
--------------------------------------	--	-----------------------------

-wami zewnętrznymi komory lampowej IP 54 i klasą ochronności II.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80 % i w opakowaniach zgodnych z PN-86/079100.

2.2.5. Słupy oświetleniowe

Dla oświetlenia dróg, należy stosować typowe słupy oświetleniowe E-10,5/4,3 realizujące zawieszenia opraw na wysokości 9m. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100.

Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

3. Sprzęt

3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów Ø15 cm,

4. Transport

4.1. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu.

- samochodu skrzyniowego
- przyczepy dłuźycowej
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem
- samochodu dostawczego
- przyczepy do przewożenia kabli

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu, wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

ELEKTROPROJEKT Oddział w Lublinie	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	Str. 7 tom 3 EP9-2065/09
--------------------------------------	--	-----------------------------

5. Wykonanie Robót

5.1. Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-02205.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050.

W celu zabezpieczenia wykopu przez zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić (według BN-77/8931-12 [23]):

- 0,97 dla tras kabla prowadzonego w trawnikach
- 1,00 dla tras kabla prowadzonego w chodnikach

Zagęszczanie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez inspektora nadzoru.

5.2. Montaż kabli i przewodów

Kable YKY 5x16mm² układać w ziemi na całej długości w rurze DVR 75 „AROT” na głębokości 0,7m. Na słupach kable należy chronić rurą BE 50 do wysokości 2m.

Przewody AsXSn 4x25mm² podwiesić na słupach E-10,5/4,3 i E-12/6 zgodnie z dokumentacją z zastosowaniem naprężenia 30MPa.

5.3. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i wykonane fundamenty. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 wg PN-88/B-06250 grubości min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 30x30 cm. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według Dokumentacji Projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

ELEKTROPROJEKT Oddział w Lublinie	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	Str. 8 tom 3 EP9-2065/09
--------------------------------------	--	-----------------------------

5.4. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do wysięgników.

Należy stosować przewody YKY2x2,5mm² o izolacji wzmocnionej żyłami miedzianym.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla III strefy wiatrowej

5.5. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej II KLASA OCHRONNOŚCI .

6. Kontrola jakości Robót

6.1. Latarnie

Elementy latarni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i BN-79/9068-01 .

Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem;

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo- zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.2.Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 0,6 m.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub ST.

6.3. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wyko-

ELEKTROPROJEKT Oddział w Lublinie	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	Str. 9 tom 3 EP9-2065/09
--------------------------------------	--	-----------------------------

nywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30 % całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032 .

7. Obmiar robót

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla oświetlenia jest:

- 1 szt. (sztuka) dla montażu lub demontażu elementów oświetlenia
- 1 m (metr) dla montażu lub demontażu przewodów i kabli,

8. Odbiór Robót

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów z taśm

8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować :

- protokoły pomiarów izolacji kabli,
- protokoły pomiarów izolacji przewodów w słupach,
- protokoły pomiarów oporności uziemienia
- protokoły odbioru robót zanikowych
- protokoły odbioru PGE ZE Lublin – Miasto
- protokół pomiaru zagęszczenia gruntu
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- atesty i certyfikaty użytych materiałów,
- wypełniony dziennik budowy,
- oświadczenie kierownika budowy o zakończeniu robót i doprowadzeniu terenu do stanu pierwotnego

9. Podstawa płatności

ELEKTROPROJEKT Oddział w Lublinie	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	Str. 10 tom 3 EP9-2065/09
--------------------------------------	--	------------------------------

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa oświetlenia uwzględnia:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- oznakowanie robót,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią
- wykonanie wykopów pod fundamenty słupów oświetlenia,
- ułożenie prefabrykowanych fundamentów na podsypce piaskowej grubości 10 cm,
- montaż elementów oświetlenia: szczegółowo podane w Specyfikacji Technicznej
- demontaż: szczegółowo podane w Specyfikacji Technicznej
- podłączenie do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST
- badania i pomiary,
- opracowanie powykonawczej dokumentacji inwentaryzacyjnej,
- transport zdemontowanych materiałów na odkład na odległość do 10 km,
- koszt składowania materiałów na odkładzie.

Koszt wykonania tych robót etapami powinien być brany pod uwagę przez Wykonawcę.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
2. PN -68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
3. PN-88/B-06250 Beton zwykły
4. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
5. PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
6. PN-B-19701 Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
7. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie
8. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
9. PN-80/C-89205 Rury nieplastyfikowanego polichlorku winylu
10. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych
11. PN-75/E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
12. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
13. PN-IEC439-1+AC/94 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
14. PN-85/E-06305.15 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
PN-IEC598-1+A1/94
15. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne

ELEKTROPROJEKT Oddział w Lublinie	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	Str. 11 tom 3 EP9-2065/09
--------------------------------------	--	------------------------------

16. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie zn. 0,6/1kV
17. PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
18. PN-92/0-79100-01,02 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
19. BN-80/6112-28 Kit miniowy
20. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
21. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
22. PN-B-11111/96 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
23. PN-B-11113/96 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych Piasek.
24. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
25. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
26. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
27. BN-83/8971-06 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
28. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania
29. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych

10.2. Inne dokumenty

30. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. BPUE, wyd. 1980r.
31. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13 Z dn. 10 04 1972r.
32. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Część V Instalacje elektryczne, 1973r.
33. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26 11 1990r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81z dn. 26 11 1990r.
34. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r.