

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Część opisowa.

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Ogólna charakterystyka techniczna
4. Układ zasilania
5. Instalacje elektroenergetyczne
 - 5.1. Tablice rozdzielcze
 - 5.2. Oświetlenie boiska wielofunkcyjnego
 - 5.3. Oświetlenie terenu
 - 5.4. Sposób ułożenia kabli
6. Kanalizacja tele dla instalacji monitoringu
7. Obliczenia techniczne
8. Zestawienie materiałów

II. Część rysunkowa

- | | |
|---|----------------------|
| 1. Schemat zasilania nn | Nr rys.
E3 – 01/A |
| 2. Tablica oświetlenia boisk i terenu TOZB | E3 – 02 |
| 3. Schemat sterowania oświetlenia boiska i terenu | E3 – 03 |
| 4. Schemat ideowy oświetlenia terenu | E3 – 04 |
| 5. Plan sytuacyjny oświetlenia boisk i terenu | E3 – 05 |

1. Podstawa opracowania.

Przedmiotowe opracowanie wykonano w oparciu o:

- pismo Turon Dystrybucja S.A. Oddział w Będzinie znak O07/RD3/ZS/SS/1298/1976/13 z 15.02.2013 r. w sprawie przyłączenia do sieci Turon Dystrybucja S.A. Szkoły Podstawowej przy ul. Szkolnej 5 – nr działki 311,
- uzgodnienia i wytyczne branżowe
- obowiązujące przy projektowaniu instalacji elektrycznych normy i warunki techniczne

2. Zakres opracowania.

- 2.1 Oświetlenie boiska wielofunkcyjnego
- 2.2. Układ zasilania i szafa oświetleniowa TOZB
- 2.3. Układ sterowania
- 2.4. Oświetlenie zewnętrzne terenu
- 2.5. Układ zasilania i sterowania
- 2.6. Instalacja przeciwporażeniowa.
- 2.7. Kanalizacja tele dla instalacji monitoringu

3. Ogólna charakterystyka techniczna.

Niniejsze opracowanie obejmuje zagospodarowanie terenów przy szkole podstawowej w Sarnowie przy ul. Szkolnej 5.

Obiekt składa się z następujących elementów:

- plac zabaw dla dzieci zgodnie z programem „Radosna Szkoła”
- wielofunkcyjne boisko do : piłki nożnej, siatkówki, koszykówki, kortu tenisowego ze ścianką do ćwiczeń.
- skocznia w dal
- pozostałe elementy zagospodarowania takie jak plac szkolny, ciąg pieszo-jezdny, terenowe zespoły ćwiczeń sportowych

4.Układ zasilania.

Dla projektowanego zespołu boiska sportowego i placu zabaw przewidziane jest odrębne zasilanie z sieci energetycznej TAURON Dystrybucja SA Rejon Dystrybucji Będzin. Zasilanie to wykonane będzie kablem YAKY 4x25 o mocy przyłączeniowej 15kW, wprowadzonym do złącza kablowo-pomiarowego, usytuowanego przy ogrodzeniu boiska. Podłączenie wykonane będzie ze słupa linii napowietrznej przy ul. Podgórnej. Połączenia od złącza pomiarowego do tablicy TOZB należy wykonać kablem YKY 4x16.

5. Instalacje elektroenergetyczne

5.1.TABLICE ROZDZIELCZE

ZŁĄCZE POMIAROWE

Złącze zostanie wykonane jako typowe dla danego rejonu energetycznego, wolnostojące, które zostanie wyposażone zgodnie ze standardami technicznymi dostawcy energii elektrycznej. Lokalizację złącza

zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia do sieci energetycznej.

Złącze zawierać będzie:

- zabezpieczenia przed licznikowe,
- układ pomiarowy energii elektrycznej
- zabezpieczenie za licznikowe
- elementy układu pomiarowego wg. standardów dostawcy energii.

Przyłącze i dostawa licznika zostanie wykonana przez Rejon dystrybucji Będzin.

TABLICA ZASILAJĄCO-STEROWNICZA TOZB

Tablicę projektuje się wykonać jako typową wolnostojącą obudowę rozdzielczą przystosowaną do montażu aparatury modułowej z drzwiami pełnymi. Konstrukcja tablicy z tworzyw sztucznych.

Obudowa powinna posiadać stopień ochrony IP54 i II kl. ochronności.

Wielkość obudowy należy dobrać tak, by umożliwiła zabudowanie aparatury zgodnie ze schematem zabezpieczeń poszczególnych obwodów głównych i sterowniczych.

Rozdzielnica zawiera następujące elementy:

- rozłącznik konserwacyjny,
- optyczny (LED) wskaźnik obecności napięcia,
- zabezpieczenia nad prądowe poszczególnych obwodów,
- styczniki manewrowe dla załączania oświetlenia
- zabezpieczenie przepięciowe
- aparatura pomocnicza
- zegar astronomiczny

5.2.Oświetlenie boiska wielofunkcyjnego

5.2.1.Oświetlenie boiska

Oświetlenie to wykonane będzie przy pomocy projektorów (22szt) o mocy 400W umieszczonych na 6-ciu masztach o wysokości ok.12m. Linie zasilające YKY 5x6 z szafy TOZB należy wprowadzić do tabliczek zaciskowo-bezpiecznikowych w masztach .

5.2.2.Tabliczki zaciskowe, oraz wprowadzenie kabli.

Wszystkie maszty oświetleniowe należy wyposażać w tabliczki bezpiecznikowe, dwu lub trzyobwodowe z zabezpieczeniem nadprądowym C6A. Tabliczki mocować we wnęce na przygotowanych wspornikach. Od zabezpieczenia do lampy należy wykonać połączenie przewodem kabelkowym YDY 3 x 2,5.

Kable zasilające należy wprowadzić do szafki słupa poprzez dławice JP 55. Słup musi być również wyposażony w zacisk uziemiający w części nadziemnej na wysokości około 20-30 cm od terenu.

5.2.3.Układ sterowania

Układ sterowania oświetleniem boisk odbywa się w trybie:

- sterowanie zdalne z tabliczki ST1 w pomieszczeniu trenera.
- sterowanie lokalne z rozd. TOZB

W układzie sterowania znajduje się przełącznik pracy sterowania zdalnego lub lokalnego zabudowany w szafie zasilająco-sterowniczej TOZB. Sterowanie zdalne odbywa się z szafki ST1, zlokalizowanej w dyżurce trenera.

Szafka ST1-Układ sterowania pozwala załączać oświetlenie dla boiska na dwie strefy, przed jedną lub drugą bramką albo dla całości– odpowiednie przyciski na froncie tablicy sterowniczej ST1. Dla celów eksploatacyjno-remontowych przewidziano sterowanie lokalne z szafy zasilająco-sterowniczej TOZB. Do załączania poszczególnych segmentów oświetlenia dostęp będzie miał uprawniony personel.

Połączenie z szafy zasilająco-sterowniczej TOZB do szafki ST1 wykonać należy kablem YKSY 24x1,5.

Z szafki ST1 załączane będzie również oświetlenie boiska koszykówki i siatkówki.

5.2.4.Sposób ułożenia kabli

Kable prowadzić należy w ziemi na głębokości:

- 70 cm – kable zasilające i oświetleniowe pod drogami i przejazdami
- 50cm – kable oświetleniowe w chodniku lub trawniku

Skrzyżowania kabli z sieciami podziemnymi należy zabezpieczyć rurami ochronnymi Arot 70 w miejscach oznaczonych na planie. Kabel należy układać w wykopie faliście na podsypce z piasku. Do pokrycia kabla w wykopie należy zastosować folię z perforowanym napisem kabel. Montaż i zabezpieczenia kabli należy wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125. Na kablach w odstępach co 8m należy ułożyć trwałe oznaczniki kabla zawierające następujące dane:

- typ kabla

- trasa :skąd-dokąd
- użytkownik

Kable w chodnikach należy układać w ten sposób aby pierwszy od strony jezdni był ułożony w odl. 30cm. Kable poza chodnikiem należy układać 30cm od krawężnika.

Skrzyżowanie z drogą oraz sieciami podziemnymi należy wykonać w rurach ochronnych AROT 70

5.2.5. Instalacja przeciwporażeniowa.

Sieć zasilająca pracuje w układzie TT z systemem ochronnym PE.

Jako podstawową ochronę od porażen prądem elektrycznym stanowi szybkie wyłączenie.

W projektowanej instalacji zastosowano jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową – przewód ochronny PE wg normy IEC 60-369 – odpowiednie arkusze tematyczne.

Połączenia wyrównawcze

Przewód ochronny PE we wszystkich słupach należy uziemić; podłączyć do uziomu sztucznego taśmą Fe/Zn 25x4, którą należy prowadzić wzdłuż linii zasilających we wspólnym wykopie. Uziom ten zostanie przyłączony do uziomu w rozdz. TOZB.

Instalacje ochronne należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41.

5.3.Oświetlenie terenu

5.3.1. Oświetlenie dróg dojazdowych, chodników

Oświetlenie chodników i placu zabaw wykonane będzie przy pomocy opraw parkowych z lampami metalohalogenowymi 100W na słupach stalowych o wysokości 5m. Oświetlenie drogi dojazdowej wykonane będzie przy pomocy opraw ulicznych z lampami metalohalogenowymi 100W na słupach stalowych o wysokości 5m Rozmieszczenie opraw wzdłuż drogi co 15 do 20 m. Linie zasilające YKY 5 x 4 wyprowadzone są z tablicy TOZ1 i prowadzone w ziemi wzdłuż linii słupów. Tablica TOZ1 zabudowana jest w rozdzielni. TOZB

5.3.2.Sterowanie oświetlenia

Układ sterowania oświetleniem terenu odbywa się w trybie:

- sterowanie automatyczne poprzez zegar astronomiczny
- sterowanie lokalne z rozdz. TOZ1

W układzie sterowania znajduje się przełącznik pracy sterowania automatycznego lub lokalnego zabudowany w tablicy TOZ1.

5.3.3.Tabliczki zaciskowe, oraz wprowadzenie kabli.

Wszystkie słupy oświetlenia terenu należy wyposażać w tabliczki bezpiecznikowe. Tabliczki mocować we wnęce na przygotowanych wspornikach. Od zabezpieczenia do lampy należy wykonać połączenie przewodem kabelkowym YDY 3 x 2,5.

5.3.4.Sposób ułożenia kabli

Kable prowadzić należy w ziemi na głębokości:

- 70 cm –kable oświetleniowe pod drogami i przejazdami
- 50cm – kable oświetleniowe w chodniku lub trawniku

Skrzyżowania kabli z sieciami podziemnymi należy zabezpieczyć rurami ochronnymi PCV50 w miejscach oznaczonych na planie. Kabel należy układać w wykopie faliście na podsypce z piasku. Do pokrycia kabla w wykopie należy zastosować folię z perforowanym napisem kabel. Montaż i zabezpieczenia kabli należy wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125. Na kablach w odstępach co 8m należy ułożyć trwałe oznaczniki kabla zawierające następujące dane:

- typ kabla
- trasa :skąd-dokąd
- Użytkownik

5.3.5. Instalacja oświetlenia zadaszenia.

Dla oświetlenia zadaszenia na Placu zabaw przewidziano oprawy świetlówkowe zewnętrzne 1x18W, IP65.

Obwód opraw zasilany będzie z najbliższego słupa oświetleniowego przy pomocy kabla ziemnego wyprowadzonego na skrajny słupek konstrukcji wsporczej, na której zabudowany będzie łącznik 16A, 250V, IP 55

5.3.5. Instalacja przeciwporażeniowa.

Sieć zasilająca pracuje w układzie TT z systemem ochronnym PE

Jako podstawową ochronę od porażen prądem elektrycznym stanowi szybkie wyłączenie.

W projektowanej instalacji zastosowano jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową – przewód ochronny PE wg normy IEC 60-369 – odpowiednie arkusze tematyczne.

Połączenia wyrównawcze

Przewód ochronny PE we wszystkich słupach należy uziemić; podłączyć do uziomu sztucznego taśmą Fe/Zn 25x4, którą należy prowadzić wzdłuż linii zasilających we wspólnym wykopie. Uziom ten zostanie przyłączony do szyny PE w rozdzielni TOZB.

Instalacje ochronne należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41.

6. Kanalizacja tele dla instalacji monitoringu

Monitoring zespołu boisk wykonany będzie kompleksowo wraz z obiektami szkoły w terminie późniejszym.

Z tego powodu przy budowie zespołu boisk wykonany będzie tylko wymagany ruraż, umożliwiający w terminie późniejszym montaż instalacji. Ponadto wykonanie okablowania wizyjnego i zasilającego kamery

.Ruraż wykonany będzie przy pomocy rur PCV 80 oraz studzienek SK-1. Doprowadzenie od studzienek do masztów wykonane będzie rurą giętką PCV40

7. Obliczenia techniczne

7.1. BILANS MOCY

TABELA 1

		Pi	kj	Ps
BOISKA SPORTOWE I TEREN				
1	BOISKO PIŁKARKIE	10,32	1	10,32
2	OŚWIETLENIE TERENU	1,98	1	1,98
	RAZEM	12,3	-	12,3

7.2. OBÓR PRZEWODÓW I ZABEZPIECZENÍ

Podstawa :

(1) PN-IEC 60364-5-523:2001 „Obciążalność prądowa długotrwała przewodów”

(2) PN-IEC 60364-4-43:1999 „Ochrona przed prądem przetężeniowym”

zgodnie z normą powinny być spełnione warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

gdzie: I_B - prąd obliczeniowy

I_n - prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego

I_z - dopuszczalny długotrwały prąd obciążalności kabla

I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego (S 1,45; B 1,6)

TABELA 2

l.p.	Relacja kabla	U [V]	S [kVA]	I_B [A]	I_n [A]	I_z [A]	I_2 [A]	$1,45 I_z$ [A]	Typ kabla
5.	ZP - TOZB	400	14,5	21,0	25	67	40	97,2	YKY 4 x 16
6.	TOZB – M7,M10	400	3,04	4,4	16	39	56	56,6	YKY 5 x 6
12.	M1 – Obwody oświetl.	230	0,46	2,0	C10	25	14,5	37,1	YDY 3 x 2,5

7.3. OBÓR LINII ZASILAJĄCYCH OŚWIETLENIE ZE WZGLĘDU NA SPADEK NAPIĘCIA

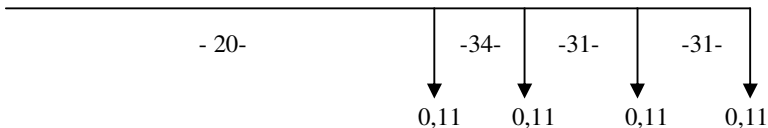
TOZB – LL4 YKYżo 5x6



Suma $P_I = 213 \text{ kWm}$; $\Delta U = 0,5\%$ dla $S = 6 \text{ Cu}$

Całkowity spadek napięcia dla oświetlenia - 4%. Dla pozostałej części linii zasilających pozostaje zatem 3,5%

TOZB – LL5 YKYžo 5x6



Suma $P_I = 44,3 \text{ kWm}$; $\Delta U = 0,9\%$ dla $S = 4\text{Cu}$, 230V

Całkowity spadek napięcia dla oświetlenia - 4%. Dla pozostałej części linii zasilających pozostaje zatem 3,1%

Linia zasilająca

Suma $P_I = 369 \text{ kWm}$; $\Delta U = 0,3\%$ dla $S = 16\text{Cu}$

$P=12,3\text{kW}$, $l=30\text{m}$

7.4.SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

- szybkie wyłączenie $t = 0,4 \text{ sek}$.

warunek: $Z_s \times I_a < U_o$

$$Z_s < \frac{U_o}{J_a} \text{ gdzie } J_a = k \cdot J_n$$

dla zabezpieczenia 16A, $J_a = 120\text{A}$

$$Z_s < \frac{230}{120} = 1,92 \text{ om}$$

dla zabezpieczenia 20A, $J_a = 180\text{A}$

$$Z_s < \frac{230}{180} = 1,28 \text{ om}$$

dla zabezpieczenia C10, $J_a = 10 \cdot 10 = 100\text{A}$

$$Z_s < \frac{230}{100} = 2,3 \text{ om}$$

Skuteczność ochrony wszystkich obwodów należy sprawdzić pomiarem.

6.4.1. Dla wyłączników różnicowo – prądowych

$$\text{warunek : } Z_s < \frac{U_o}{K \cdot J_b} = \frac{50}{1,2 \cdot 0,03} = 1,38 \text{ k}\Omega$$

zapewnienie takiej impedancji przewodów ochronnych jest normalnie osiągalne przy

zastosowaniu projektowanych przewodów.

7.5. OBLICZENIA NATĘŻENIA OŚWIETLENIA

Wykonano wg programów komputerowych.

Wyniki obliczeń są w egzemplarzu archiwalnym

8. Zestawienie materiałów.

8.1. Boisko wielofunkcyjne

8.1.1. Linie zasilające szafy oświetleniowe i maszty

1. Kabel elektroenergetyczny 1 kV, YKYżo 5 x 6	m	320	135r,185wyk
2. Kabel elektroenergetyczny 1 kV, YKYżo 4 x 16	m	20	15r,5wyk
3. Kabel sygnalizacyjny 0,7 kV, YKSY 24x1,5	m	135.	20r, 115wyk
4. Rura giętka śr.32	m	5	n/t
5. Rura ochronna PCV 70	m	15	wykop
5. Rura ochronna PCV50	m	135	wykop
6. Taśma Fe/Zn 25x4	m	200	wykop
7. Złącze kontrolne płaskie 2xM10	szt.	7	
8. Folia z napisem „kabel” niebieska	m	320	
9. Oznacznik kabla	szt.	40	
10. Złącze pomiarowe ZP			
-szafka z estroduru szer.400, wysok.800, głęb. 250, z fundamentem,			
2 x drzwiczki 400x400z zamkiem Master-key	szt	1	
-rozłącznik bezpiecznikowy NH 00 160A, 3-bieg.	szt	1	
- rozłącznik bezpiecznikowy, np. Tytan , 63A, 3-bieg.	szt	1	
-bezpiecznik mocy gG,25A	szt	3	
-bezpiecznik gG,20A	szt	3	
11.Kabel elektroenergetyczny 1 kV, YAKY 4x25	m	25	20r,5nt
12 Końcówka kablowa do zaprasowywania 2KA25	szt.	4	
13. Zacisk pętlicowy do przewodu 25Al	szt.	4	
14. Odgromnik zaworowy w wykonaniu napowietrznym typu GZa 0,66/2,5	szt.	4	

8.1.2. Szafa zasilająco-sterownicza TOZB

1. Obudowa z tworzywa szerok.800 wysok.800, głęb. 250			
z fundamentem do ustawienia na zewnątrz	szt.	1	
2. Zestaw montażowy aparatury modułowej 4x38mod z osłonami	szt.	1	
3. Rozłącznik mocy, np. Vistop100A, 3-bieg.	szt.	1	
4. Rozłącznik bezp. np. Tytan , 63A, 3-bieg.	szt.	5	
5. Stycznik mocy 3-bieg. 40A, c.230VAC.+2z	szt.	4	
6. Wyłącznik różnicowo-prądowy 25A, 0,03A,2-bieg	szt.	1	
7. Wyłącznik nadmiarowy B6, 1-bieg. 10kA	szt.	3	
8. Przekaznik bistabilny 2-bieg, 230VAC, 2z	szt.	2	
9. Przekaznik czasowy, zwłoczny c.230VAC, 1z, 1-10min	szt.	2	
10.Lampka sygnalizacyjna 230V, zielona	szt.	3	
11. Zacisk montażowy 4mm	szt.	30	
12. Bezpiecznik DO1, 20A	szt.	3	
13. Bezpiecznik DO1, 16A	szt.	12	
14. Ochronnik przepięciowy kl. B+C, 15kA, 1,2kV,4-bieg.	szt.	1	

8.1.3.. Szafka sterownicza ST1

1. Szafka 400x300x200 z drzwiczkami przeszklonymi	szt.	1	
2. Drzwiczki wewnętrzne do szafki jw.	szt.	1	
3. Przycisk sterowniczy, podświetlany 1z+1r	szt.	2	
4. Korpus łącznika 2z,	szt.	2	
5. Łącznik krzywkowy tabl. 16A 2-biegun. 1-0-2	szt.	2	
6. Zacisk montażowy 2,5 mm ²	szt.	24	
7. Szyldzik grawerowany 60x20	szt.	2	
8. Szyldzik grawerowany 30x15	szt.	2	

8.1.4. Oświetlenie boiska wielofunkcyjnego

1. Maszt oświetleniowy H=12m, z fundamentem 35x35x150	szt.	6	
2. Projektory metalhalogenowe 400W	szt.	22	
3. Iglica kominowa, l-1900	szt.	12	
4. Skrzynka zaciskowa 3 obwodowa C6,	szt.	6	
5. Skrzynka zaciskowa 2 obwodowa C6,	szt.	2	

6. Przewód kabelkowy YDYżo 3x2,5	m	290
7. Poprzecznik pod 3 projektory l=1700, mocowanie śr.76mm	szt.	6
8. Poprzecznik pod 2 projektory l=1500, mocowanie śr.76mm	szt.	2

Szczegóły masztów i projektorów podano w specyfikacji technicznej

8.2. Kanalizacja tele dla monitoringu

1. Studnia kablowa SK-1z pokrywą	szt.	7
2. Rura giętka śr.40.	m	30 wykop
3. Rura PCV 80	m	170 wykop
4. Kabel wizyjny YAP75-0,59/3,7	m	620 r
5. Kabel zasilający YnTKSYekw 1x2x0,5	m	620 r

8.3. Oświetlenie terenu

8.3.1. Linie zasilające

1. Kabel elektroenergetyczny 1 kV, YKYżo 5 x 4	m	400 40r,360wyk
2. Kabel elektroenergetyczny 1 kV, YKYżo 3x2,5	m	15 5r,10wyk
3. Rura giętka śr.32.	m	30 n/t
4. Rura ochronna PCV 50	m	45 wykop
5. Taśma Fe/Zn 25x4	m	360 wykop
6. Folia z napisem „kabel“ niebieska	m	360
7. Oznacznik kabla	szt.	32

8.3.2. Tablica TOZ1

Do zabudowy w tablicy TOZB

1. Rozłącznik manewr. 63A, 3-bieg.	szt.	1
2. Rozłącznik bezp.np. Tytan , 63/10A, 3-bieg.	szt.	3
3. Stycznik mocy 3-bieg. 40A, c.230VAC.	szt.	1
4. Bezpiecznik DO2, 10A	szt.	6
5. Wyłącznik różnicowo-prąd. nadmiarowy B16, 25A, 30mA	szt.	1
6. Zegar astronomiczny 230VAC,2z	szt.	1
7. Przełącznik 16A, 1-bieg.	szt.	1
8. Lampka sygnalizac. neonowa 230V	szt.	3

8.3.3. Oświetlenie dróg dojazdowych , chodników

1. Oprawa oświetlenia parkowego 100W, 230V	szt.	6
2. Oprawa oświetlenia ulicznego 100W, 230V	szt.	9
3. Lampa metal-halogenowa 100W, 230V	szt.	15
4. Słup oświetleniowy stalowy, stożkowy S-50c, 5,0 m	szt.	15
5. Fundament prefabrykowany F-100	szt.	15
6. Skrzynka zaciskowa 1 obwodowa C2,	szt.	14
7. Skrzynka zaciskowa 2 obwodowa C2,	szt.	1
8. Przewód kabelkowy YDYżo 3x2,5	m	75 r
9. Przewód kabelkowy YDYżo 3x1,5	m	75 r

. Roboty uzupełniające	Ośw. boisk	Ośw. terenu.	
1. Wykop 40 x 80	m 20	-	-
2. Wykop 60 x 80	m 35	-	-
3. Wykop 40 x 60	m 320	310	-
4. Wykop pod fund. 1,34m ³	szt 6	-	-
5. Wykop pod fund. 0,25m ³	szt -	15	-
6. Pomiar linii kablowej	szt 9	16	-
7. Pomiar linii sygnalizacyjnej	szt 1	-	-
8. Zarob. końcówki kabla 24x1,5	szt 2	-	-
9. jw. 3x2,5	szt 44	16	-
10. jw. 5x6	szt 16	32	-
11. jw. 4x16	szt 2	-	-
12. Podł. Końc. Kabla do 25	szt 90	-	-
13. Jw. do 4,0	szt 66	160	-
14. Badanie linii 1-faz.	szt 22	16	-
15. jw. 3-faz.	szt 5	2	-
16. Pomiar uziemienia 1-szy	szt 6	6	-
17. jw. Następny	szt 1	10	-
18. Badanie ochr. Porażeniowej 1-szy	szt 8	15	-
19. jw. Następny	szt 12	-	-
20. Badanie samoczynnego wyłączenia	szt 23	15	-
21. Badanie wyl. różnicowo-prądowego	szt 1	1	-
22. Przebicie otw. w ścianie 1/2 śr.25	szt 2	-	-
23. Przebicie otw. w ścianie 1 1/2 śr.25	szt 1	-	-
24. Przebicie otw. w posadzce bet.25 śr.50	szt 1	-	-
25. Wykucie bruzd dla rur śr 20	m -	5	-
31. Zdjęcie nawierzchni asfaltowej szar.40cm m	120	-	-
32. Pomiar natężenia oświetlenia kortu			
Tenisowego 15x24m	szt 1		
32. Pomiar natężenia oświetlenia boiska			
wielofunkcyjnego 36x26m	szt 1	-	