

INWESTYCJA	PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA FRAGMENTU UL. KOŚCIUSZKI, UL. WYSOCKIEGO, UL. NOWĘCIŃSKIEJ ORAZ UL. POWSTAŃCÓW WARSZAWY W ŁEBIE WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHN.
LOKALIZACJA	miasto Łeba, obr . 1, działki nr 54, 410, 426/4, 436, 463/3, 467/2, 576, 577/1, 674, Łeba, obr.1
INWESTOR	Gmina Miejska Łeba ul. Kościuszki 90 84-360 Łeba
TYP OPR.	PROJEKT WYKONAWCZY - TOM III INSTALACJE ELEKTRYCZNE
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	SZPILEWICZ Al. Wolności 44/2, 84-300 Lębork ARCHITEKCI biuro@szpilewicz.pl, tel. 609 397 509
GŁÓWNY PROJEKTANT	mgr inż. arch. Maciej Szpilewicz uprawnienia w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń nr 460/POOKK/2011
PROJEKTANT BRANŻY ELEKTR.	inż. Jerzy Kubacki uprawnienia do projekt. bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr BK.II.F.7342/324/98
DATA OPR.	10.2016

SPIS TREŚCI OPRACOWANIA

3	INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	2
3.1	Dane wyjściowe.....	2
3.2	Projektowane oświetlenie	2
3.3	Obliczenia techniczne	7
3.4	Zestawienie rysunków	8
3.5	Spis załączników.....	8

3 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

3.1 Dane wyjściowe

3.1.1 Zakres opracowania

W zakresie opracowania jest projekt budowy i oświetlenia w miejscowości Łeba:

- budowę linii ośw. kablowej 0,4 kV YAKXs 4 x25mm² L= 1161m
- budowę linii kablowej 0,4 kV YKY 5 x10mm² L= 35m
- budowę linii kablowej 0,4 kV YKY 3 x2,5mm² L= 12m
- montaż słupów oświetleniowych A1A parkowych l=4m 27 szt.
- montaż opraw oświetleniowych VERA LED 35W 3000K 27 szt.
- demontaż istniej. lamp 2x DAWID, 1xSONT 150W, 1xSONT 70W 15 szt.
- Przesunięcie istniej. lampy 2x DAWID, 1xSONT 150W, 1xSONT 70W 1 szt.
- montaż zdemontowanych lamp 2x DAWID, 1xSONT 150W, 1xSONT 70W 10 szt.

3.1.2 Opis stanu istniejącego

Droga gminna w miejscowości Łeba na odcinku od skrzyżowania z przejazdem kolejowym PKP do rozpoczynających się zabudowań jest drogą utwardzoną i prowadzącą do centrum Łeby oraz do dalszych miejscowości. Reszta ul. Kościuszki od skrzyżowania z ul. Nowością do Urzędu Miasta w Łebie posiada oświetlenie drogowe, które nie będzie odpowiadać stylistyce projektowanej rewitalizacji ul. Kościuszki. Brak oświetlenia na początku ul. Kościuszki od przejazdu kolejowego PKP powoduje zagrożenie bezpieczeństwa dla ruchu drogowego i porządku publicznego użytkowników drogi. Skrzyżowanie (rondo) z drogą wojewódzka prowadzącą do Łeby jest oświetlone.

3.1.3 Warunki techniczne

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez ENERGA Operator oddz. Koszalin, Projektowaną przepompownię należy zasilić z projektowanej szafki pomiarowej, podłączonej z istniejącego złącza kablowego ZK-1[1000-15] znajdującego się w granicy działki 451/1 obr. 1, zasilanego z obwodu nr 1000 ze stacji transformatorowej nr T - [03-0473] Łeba Kościuszki.

Projektowane oświetlenie zasilić z istniejącej szafki oświetleniowej SO zlokalizowanej przy budynku Urzędu Miejskiego w Łebie. Wyprowadzić z niego 2 obwody zasilające z istniejących pól rezerwowych.

3.2 Projektowane oświetlenie

3.2.1 Wymagania oświetleniowe

Projekt wykonano zgodnie z normą PN-EN 13201. Szczegółowe obliczenia parametrów fotometrycznych zostały wykonane w programie Dialux. Obliczeń dokonano na podstawie danych źródłowych firmy ART. METAL i do obliczeń wykorzystano oprawę parkową stylizowaną VERA na słupie A1A o wysokości 4m, wyniki zostaną załączone do części wykonawczej projektu.

3.2.2 Typ konstrukcji

Oświetlenie rewitalizowanej ul. Kościuszki od skrzyżowania z ul. Nowością do Urzędu Miasta w Łebie należy zrealizować za pomocą opraw oświetleniowych

parkowych np. VERA, LED 35W, 3000K, zainstalowanych na słupach aluminiowych lub stalowych ocynkowanych ogniowo malowanych np. typu A1A o wysokości 4m. Wygląd przykładowego słupa i lampy przedstawiony w karcie katalogowej. Od przejazdu kolejowego PKP do skrzyżowania z ul. Noweścińską zamontować zdemontowane oprawy drogowe z ulicy Kościuszki. Wzdłuż ul. Noweścińskiej zamontować 2 oprawy zdemontowane z tejże ulicy. Na ul. Wysokiego zainstalować jedną oprawę z demontażu z ul. Kościuszki. Jedną oprawę przestawić w nowo-projektowane miejsce. Dwie oprawy przy ul. Noweścińskiej przestawić w nowo-projektowane miejsce. Wszystkie zmiany oraz nowo-projektowane oprawy naniesiono na rysunku E-1. Wskazane w projekcie słupy stalowe powinny być posadowione na fundamencie prefabrykowanym typu F100/43. Fundamenty należy zabezpieczyć masą bitumiczną. Słupy posadzić drzwiczkami w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu pojazdów ewentualnie od strony chodnika. Usytuowanie słupów i odległości pokazano na planie sytuacyjnym E-1 oraz na schemacie strukturalnym E-2. Konstrukcja słupa została dobrana do II strefy wiatrowej. Obciążenie wiatrem liczone wg PN-77B-02011. Wszystkie słupy oświetleniowe muszą być znakowane znakiem CE na zgodność z PN-EN 40:5 potwierdzone certyfikatem WE. Słupy stalowe należy cynkować zgodnie z normą PN-EN ISO 1461. Wszystkie słupy malować farbą o kolorze RAL9005 Dopuszcza się zmianę zaproponowanych materiałów, ale nowe materiały oraz konstrukcje muszą spełniać przytoczone w projekcie normy, nie być gorsze jakościowo od przytoczonych i uzyskać akceptację Projektanta i Inwestora.

3.2.3 Zastosowane oprawy oświetleniowe

Do oświetlenia ulicznego ul. Kościuszki od skrzyżowania z ul. Noweścińską projektuje się oprawy ze źródłami LED w oprawie o mocy 35W, 3000K np. typu VERA na słupie A1A o wysokości $l=4m$, na odcinku ul. Kościuszki od skrzyżowania z ul. Noweścińską do przejazdu kolejowego PKP zastosować oprawy, fundamenty i słupy demontowane z rewitalizowanej ul. Kościuszki o źródłach światła 150W/70W (150W nad ulicą, 70W nad ścieżką rowerową i chodnikiem) oraz jedną oprawę, fundament i słup demontowane z rewitalizowanej ul. Kościuszki o parametrach 150W/70W. Wszystkie oprawy zastosowane w powyższym projekcie muszą spełniać parametry jak niżej.

Stopień ochrony oprawy IP65 dla komory lampy oraz IP44 dla osprzętu elektrycznego. Oprawa posiada system oddychania komory optycznej pozwalający na jednokierunkową wymianę powietrza z otoczeniem. Odbłyśnik oprawy jednoczęściowy, pełny, wykonany z aluminium o wysokiej czystości chroniony od góry pokrywą przed bezpośrednim wpływem czynników atmosferycznych, zabezpieczony przed korozją. Korpus oprawy wykonany z odlewu aluminiowego. Pokrywa oprawy wykonana z aluminium. Oprawa wykonana w I klasie ochronności przeciwporażeniowej. Dane fotometryczne oprawy znajdują się w komputerowym programie obliczeniowym. Napięcie znamionowe oprawy 230V/50Hz. Oprawa powinna spełniać parametry oświetleniowe nie gorsze niż w przedstawionych obliczeniach. Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta. Wygląd oprawy zbliżony do przedstawionego w karcie katalogowej. W projekcie przewidziano oprawy w I klasie ochronności np. VERA i źródła światła LED 35W 3000K. Dopuszcza się zmianę zaproponowanych materiałów, ale nowe materiały oraz konstrukcje muszą spełniać przytoczone w projekcie normy, nie mogą być gorsze jakościowo od przytoczonych i uzyskać akceptację Projektanta i Inwestora.

3.2.4 Zasilanie i zabezpieczenie opraw

Zasilanie opraw wykonać przewodem YDY 3x1,5 mm²; 450/750V. Oprawy zabezpieczyć wkładkami szybkimi DO1 - 6A. Obwody zasilające obwody 3 i 4 w szafie oświetleniowej SO zabezpieczyć wkładkami topikowymi D02-16A. Należy

bezwzględnie zabezpieczać indywidualnie każdą oprawę w słupie osobnymi niezależnymi wkładkami bezpiecznikowymi na tabliczce przyłączeniowej bezpiecznikowej.

3.2.5 Sieć oświetleniowa

Projektuje się kablową linię oświetlenia typu YAKXs 4x25 mm². Projektowane słupy należy wyposażyć w tabliczki bezpiecznikowe bakelitowe np. typu EZO- jednorzędowe zgodne z kartą katalogową. Wszystkie w projekcie słupy uziemić układając w rowie drut FeZn f 8mm. Wartość uziomu uziemienia roboczego mniejsza niż 10Ω. Uziemienia robocze należy podłączyć do zacisku PEN na tabliczce bezpiecznikowej. Zerowanie słupów wykonać przewodem LgY16mm² ; 450/750V w kolorze żółto-zielonym. Na przewodzie neutralnym zostawić zapas kabla. Na kablach odchodzących z danego słupa należy zastosować oznaczniki - kier. nr słupa. We wnęce słupowej kable montować w tzw. „choinkę” i na granicy pomiędzy końcówką kablową a izolacją kabla nakładać koszulkę termokurczliwą.

W słupach stosować tabliczki zaciskowe bezpiecznikowe przelotowe i podziałowe np. IZK lub TB-1 i TB-2 zgodnie ze schematem strukturalnym. Wszelkie połączenia gwintowe na tabliczce bezpiecznikowej oraz we wnęce słupa powinny zostać zabezpieczone przed korozją wazelina techniczną. Numerację słupów przyjąć zgodnie ze schematem strukturalnym. Projektowane kable układać w całości w rurach osłonowych DVK f 50mm linią falistą w rowie kablowym na głębokości 0,7m na 10 cm podsypce z piasku i zasypać 10 cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą ziemi rodzimej. Następnie ułożyć folię o trwałym kolorze niebieskim i resztę zasypać pozostałą z wykopu ziemią. Na kabel założyć opaski informacyjne, treść których, należy uzgodnić z inwestorem, np. UG, Oświetlenie YAKXs 4x25mm², 2015. W miejscach przejścia kabla przez drogi, pod wjazdami kable układać dodatkowo w rurach typu SRS f 75mm, a także na skrzyżowaniach z instalacjami podziemnymi kabel układać w przepustach kablowych AROT DVK f 75mm, wejście i wyjście z przepustu - piankować). Na całej długości kabla na rurach ochronnych i osłonowych ułożyć dodatkowo folię ostrzegawczą. Przed zasypaniem kabli wykonać dokumentację powykonawczą z podaniem domiarów do stałych punktów w terenie, dokonać odbioru etapowego układania sieci kablowej przy udziale przedstawicieli Urzędu Gminy i Inspektora Nadzoru. Po wykonaniu sieci należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnionego geodetę i pomiarów oporności izolacji kabli. W przypadku napotkania podczas prac wykonawczych na istniejące instalacje podziemne należy ściśle trzymać się uzgodnień branżowych. Całość robot oraz etapowe odbiory kabli wykonać pod nadzorem Inspektora Nadzoru, Inwestora lub osoby przez niego wyznaczonej oraz zgodnie z niniejszym projektem i z obowiązującymi przepisami i normami. Po zakończeniu prac teren przywrócić do stanu pierwotnego. Napotkane, podczas wykonywania robót, urządzenia podziemne traktować jako czynne i zachować szczególną ostrożność przy zbliżeniach i skrzyżowaniach. Należy zachować min. 0,5m odstępu od istniejących sieci podziemnych. W miejscach skrzyżowań zastosować rury ochronne. Na etapie wykonawstwa w miejscach kolizji z istniejącymi gestorami zachować szczególną ostrożność - prace ziemne wykonywać ręcznie i stosować się zgodnie z uzgodnieniami Gestora. Ewentualne zmiany zaistniałe w trakcie realizacji projektu należy uzgodnić z Inwestorem. Po zakończeniu robot do odbioru przygotować dokumentację powykonawczą i niezbędne protokoły pomiarów wraz z atestami materiałów.

3.2.6 Zasilanie projektowanej sieci

Zgodnie z uzgodnieniami z Inwestorem projektowany odcinek linii oświetleniowej należy zasilć trójfazowo z istniejącej szafy oświetlenia SO

znajdującego się na granicy dz .nr 426/4. Nowy odcinek oświetlenia podłączyć i wykonać zgodnie ze schematem jedno kreskowym.

Projektowane kable wpiąć do rezerwowych zacisków obwodów nr 3 i 4 w szafie SO.

3.2.7 Sterowanie oświetleniem

Sterowanie projektowanym oświetleniem odbywać się będzie z istniejącej szafki zasilonej z istniejącego złącza za pośrednictwem kabla YAKXs4x25mm² .

3.2.8 Ochrona od porażen

Zgodnie z warunkami technicznymi zasilania jako dodatkowy system ochrony od porażen elektrycznych należy zastosować ZGODNY Z UKŁADEM SIECI TN-C (zerowanie). Skuteczność ochrony projektowanej linii kablowej sprawdzono w obliczeniach. Warunki skuteczności ochrony są spełnione.

Po wykonaniu uziomów dokonać pomiaru uziemienia.

3.2.9 Dobór zabezpieczeń

Moc zainstalowana projektowanego odcinka oświetlenia

$$P_p = 27 \times 35W + 9 \times 220W = 2,93kW$$

Moc zainstalowana oświetlenia w rozd. SO

Prąd obliczeniowy dla zaprojektowanego oświetlenia wyniesie:

$$P_p / (\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi)$$

$$I_p = \frac{P_p}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{2930}{400 \cdot 1,73 \cdot 0,8} = 5,30A$$

Prąd rozruchowy (zapłon lamp)

$$I_r = I_p \cdot k = 5,3 \cdot 1,6 = 8,48A$$

Moc zainstalowana istniejącego odcinka oświetlenia (obwód 1 i 2)

$$P_l = 43 \times 70W = 3,01kW$$

Prąd dla istniejącego oświetlenia (obwody 1 i 2) wynosi:

$$I_l = \frac{P_l}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{3010}{400 \cdot 1,73 \cdot 0,8} = 5,44A$$

Prąd rozruchowy (zapłon lamp)

$$I_{rl} = I_l \cdot k = 5,44 \cdot 1,6 = 8,70A$$

Suma prądów

$$I_p + I_l = 5,30 + 5,44 = 10,74A$$

Suma prądów rozruchowych (zapłon lamp)

$$I_r + I_{rl} = 8,48 + 8,70 = 17,18A$$

Moc zainstalowana oświetlenia istniejącego i projektowanego w szafie oświetleniowej SO

$$P_{TOT} = P_{co} + P_l = 2,93 + 3 = 5,93kW$$

Zgodnie z WP w obwodzie zasilania oświetlenia jako zabezpieczenie przedlicznikowe występuje Biwts - 3x20A

Zabezpieczenie w stacji transformatorowej obwodu 1000 zasilającego złącze kablowe z którego wyprowadzone jest przyłącze do szafki oświetleniowej stanowi

wkładka Biwts 100A i pozostanie bez zmian. Moc zamówiona układu pomiarowego zasilającego istniejącą szafkę oświetleniową SO wynosi $P_z=12\text{kW}$.

$PTOT < P_z$, $5,93\text{kW} < 12\text{kW}$ - wobec czego układ pomiarowy nie wymaga zmiany mocy zamówionej.

3.2.10 Uziom

Wzdłuż kabli YAKXs 4x25mm², YKY 5x10mm² oraz YKY 3x2,5mm² ułożyć uziom w rowie w postaci drutu FeZn f 8mm na głębokości 0,8m i przysypać go podsypką z piasku. Do każdego słupa wprowadzić zwód z tego uziomu. Wartość uziomu uziemienia roboczego nie może przekroczyć wartości 10W.

Wszystkie napotkane inne uziomy w wykopie metalicznie połączyć ze sobą.

3.2.11 Zasilenie projektowanej przepompowni.

Projektowaną przepompownię wód deszczowych projektuje się zasilć kablem YKY 5x10mm² z projektowanego przyłącza energetycznego (wg odrębnego opracowania ENERGA OPERATOR) zgodnie z WP nr P/15/055419 z dnia 21.12.2015r.

Moc przepompowni $P_z=10\text{kW}$. Długość obwodu $l=35\text{m}$. Wzdłuż kabla ułożyć drut FeZn f8mm. Kabel wpiąć od strony przyłącza pod zaciski odpływowe złącza pomiarowego a od strony przepompowni wprowadzić go do szafy sterująco-zasilającej przepompownię. Od szafy sterująco-zasilającej przepompownię w kierunku złącza ZK-3 monitoringu miejskiego ułożyć kabel YKY 3x2,5mm² jako rezerwę dla potrzeb zasilania urządzeń monitoringu miejskiego. W złączu ZK-3 kabel zakończyć gniazdem hermetycznym 2x230V IP 44.

W szafie sterująco-zasilającej przepompownię wpiąć go pod wyłącznik nadmiarowo-prądowy 1xB10A.

3.2.12 Zestawienie montażowe

Szczegółowy zakres nowo-dobudowanych urządzeń wykazano w tabeli montażowej i przedmiarze robot.

Elementy podstawowe:

– Kabel YAKXS 4 x 25mm ²	- 1161 m
– Oprawa oświetleniowa VERA LED 35W 3000K	- 27 szt.
– Słup oświetleniowy A1A h=4m	- 27 szt.
– Fundament prefabrykowany F100V/43 300x300 M24	- 27 szt.
– Słup oświetleniowy z demontażu h=6m	- 11 szt.
– Tabliczki słupowe EZO jednorzędowe	- 40 szt.
– Rura DVK 50 Arot	- 1001 m
– Rura SRS 75 Arot	- 186 m
– Drut FeZn f8mm	- 1001 m
– Folia oznacznikowa niebieska	- 1001 m

3.2.13 Demontaż istniejących słupów oraz unieczynnienie istniejących kabli

Podczas prac demontażowych dla 15 opraw na ul. Kościuszki należy unieczynnić lub zdemontować istniejące stare kable zasilające istniejące oprawy do demontażu. Kabel unieczynniany bądź demontowany należy odłączyć z obu stron i zaizolować mu końcówki. Tak przygotowany kabel należy umieścić w ziemi i zakopać go bądź zdemontować.

Obwód zasilający demontowane oświetlenie wypiąć z SO-889 zlokalizowanej przy wejściu do rozdzielni NN stacji trafo nr T-889 ul. Kościelna (opis kabla w SO - ul. Kościuszki prawa strona w kier. CPN).

3.2.14 Kaskadowe sterowanie oświetleniem

W miejscach podziałów sieci w słupach należy stosować tabliczki przyłączeniowe bezpiecznikowe podziałowe. Na schemacie strukturalnym zaznaczono podziały sieci. Są to miejsca styku z innymi istniejącymi obcymi obwodami oświetleniowymi zasilanymi z innych niezależnych szaf oświetleniowych lub miejsca zapętlania się obwodów jednej sieci. Dzięki podziałom na sieci można w prosty sposób przywrócić funkcjonalność oświetlenia przy np. uszkodzeniu kabla pomiędzy lampami, dokonując przełączeń podziałowych i zasilania sieci z innej strony, bądź z innego obcego obwodu szafy oświetleniowej. Jest też możliwość tzw. „kaskadowego sterowania”. Polega na sterowaniu przez jeden zegar astronomiczny lub czujnik zmierzchowy w konkretnej szafie oświetleniowej większej ilości obwodów lamp oświetlenia ulicznego. Jest to o tyle wygodne, że podczas takiego sterowania w tym samym czasie zapala się naraz cały system oświetlenia ulicznego zapiętego w kaskadę.

Powyższe rozwiązanie projektowe umożliwia taką metodę sterowania. Sposób takiego sterowania nie został uwzględniony w tym opracowaniu z uwagi na fakt, że ta metoda nie wymaga żadnej przebudowy a jest tylko niewielką zmianą w systemie sterowania. Sposób sterowania należy uzgodnić z Konserwatorem oświetlenia ulicznego w porozumieniu z Inwestorem.

3.3 Obliczenia techniczne

3.3.1 Sprawdzenie dobranej aparatury i linii zasilających

Dla zasilania projektowanego obwodu sprawdzono istniejącą aparaturę oraz dobrano linię zasilającą na podstawie katalogów znanych producentów. Parametry podano na schemacie zasilania.

Wybrane przewody zasilające i dobrane zabezpieczenia sprawdzono przy użyciu programu obliczeniowego „OBL”2002.

Obliczenia dokonano dla najbardziej skrajnego przypadku (obwód nr 3) z uwagi na to, że jest to najdłuższy obwód z największym obciążeniem, dlatego też obliczenia dla obwodu nr 4 pominięto.

3.3.2 Sprawdzenie skuteczności zastosowanej ochrony

Sprawdzono skuteczność ochrony od porażeń przy użyciu obliczeniowego programu „OBL 2002”.

Obliczenia dokonano dla najbardziej skrajnego przypadku (obwód nr 3) z uwagi na to, że jest to najdłuższy obwód z największym obciążeniem, dlatego też obliczenia dla obwodu nr 4 pominięto.

3.3.3 Sprawdzenie spadku napięcia

Spadek napięcia na projektowanej linii kablowej zasilającej oświetlenie wykonano przy pomocy programu „OBL 2002”.

$$\Delta U = \frac{\sum P \cdot l \cdot 10^5}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

Wyniki z obliczenia spadku napięcia podano w tabeli na końcu opracowania

$$\Delta U = 1,1\%$$

$\Delta U < \Delta U_{dop}$ Warunek został spełniony

Obliczenia dokonano dla najbardziej skrajnego przypadku (obwód nr 3) z uwagi na to, że jest to najdłuższy obwód z największym obciążeniem, dlatego też obliczenia dla obwodu nr 4 pominięto.

3.3.4 Obliczenia parametrów oświetleniowych

Przedstawione obliczenia parametrów oświetleniowych potwierdzają prawidłowy dobór wysokości słupów i opraw oświetleniowych i wyniki te są zgodne z założeniami normy PN-EN 13201, wyniki załączono w opracowaniu wykonawczym.

3.4 Zestawienie rysunków

Treść rysunku	Nr rysunku	Skala	Nr str.
Projekt instalacji elektrycznych - arkusz 1	116-E-01-R01	1:500	9
Projekt instalacji elektrycznych - arkusz 2	116-E-02-R01	1:500	10
Schemat strukturalny oświetlenia - arkusz 1	116-E-01-S01	-	11
Schemat strukturalny oświetlenia - arkusz 2	116-E-02-S01	-	12

3.5 Spis załączników

Nr	Nazwa załącznika	Nr str.
1.	Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej dla przepompowni wody deszczowej	13-15
2.	Karta katalogowa referencyjnej oprawy oświetleniowej	16
3.	Karta katalogowa referencyjnego słupa oświetleniowego	17
4.	Schematy poszczególnych obwodów	18-22
5.	Obliczenia oświetlenia	23-53
6.	Tabela montażowa	54-57
7.	Wyniki obliczeń skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń	58-59
8.	Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażeń	60-61
9.	Wyniki obliczeń spadków napięcia	62-66