

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Budowa drogi wewnętrznej na terenie inwestycyjnym przy ulicy Śląskiej w Nowej Soli wraz z budową oświetlenia drogowego i odwodnienia
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Powiat nowosolski, gmina Nowa Sól Miasto, ul. Śląska Kategoria obiektu budowlanego: XXV, XXVI
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	JE 080401_1 - Miasto Nowa Sól, obręb 0005, działki nr: 13/8, 18/13, 18/27, 18/31, 39/4, 39/8, 45/14, 41/1, obręb 0004, działki nr: 837/9, 838/1, 839/1
INWESTOR	Gmina Nowa Sól – Miasto ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 12, 67 – 100 Nowa Sól
BRANŻA	drogowa, instalacyjna, elektryczna

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant branży drogowej	mgr inż. Dariusz Rusnak	Nr 12/96/ZG do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno – budowlanej	10-12-2021	
Sprawdzający branży drogowej	mgr inż. Damian Lewandowski	Nr 7131/55/P/01 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno – budowlanej	10-12-2021	
Projektant branży instalacyjnej	mgr inż. Bartosz Chrastek	Nr LBS/0023/ PWOS/10 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej	10-12-2021	
Sprawdzający branży instalacyjnej	mgr inż. Paweł Wieczorek	Nr LBS/OKK/0054/002111 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej	10-12-2021	
Projektant branży elektrycznej	Ryszard Kieroński	Nr 200/77/Zg do projektowania w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych	10-12-2021	
Sprawdzający branży elektrycznej	Przemysław Popiołek	Nr 78/81/Zg do projektowania w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych	10-12-2021	
Umowa:	INW.7013.6.15/2020 z dnia 16.11.2020r.			

POZNAŃ, 10 grudnia 2021r.

OŚWIADCZENIE

My niżej podpisani oświadczamy, zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2020 poz. 1333), że Projekt budowlany - projekt architektoniczno – budowlany dla zadania:

**Budowa drogi wewnętrznej na terenie inwestycyjnym
przy ulicy Śląskiej w Nowej Soli**

wraz z budową oświetlenia drogowego i odwodnienia

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Jest zgodny z umową i kompletny z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant branży drogowej	mgr inż. Dariusz Rusnak	Nr 12/96/ZG do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno – budowlanej	10-12-2021	
Sprawdzający branży drogowej	mgr inż. Damian Lewandowski	Nr 7131/55/P/01 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno – budowlanej	10-12-2021	
Projektant branży instalacyjnej	mgr inż. Bartosz Chrastek	Nr LBS/0023/ PWOS/10 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej	10-12-2021	
Sprawdzający branży instalacyjnej	mgr inż. Paweł Wieczorek	Nr LBS/OKK/0054/002111 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej	10-12-2021	
Projektant branży elektrycznej	Ryszard Kieroński	Nr 200/77/Zg do projektowania w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych	10-12-2021	
Sprawdzający branży elektrycznej	Przemysław Popiołek	Nr 78/81/Zg do projektowania w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych	10-12-2021	

Poznań 10-12-2021 r.

1. CZĘŚĆ OPISOWA

1.1. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego

Rodzaj obiektu: droga, sieć kanalizacji deszczowej, sieć elektroenergetyczna oświetleniowa, sieć gazowa (przebudowywana). Kategoria obiektu: XXV, XXVI.

1.2. Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego

Inwestycja polega na budowie drogi wewnętrznej przy ulicy Śląskiej w Nowej Soli. Droga będzie obsługiwać planowaną zabudowę przemysłowo-usługową na terenach przyległych do niej.

Dodatkowo w ramach inwestycji planuje się budowę kanalizacji deszczowej i oświetlenia ulicznego oraz przebudowę kolidującej sieci gazowej.

1.3. Układ przestrzenny oraz forma architektoniczna obiektu budowlanego

Głównym założeniem projektowym jest budowa odcinka drogi wewnętrznej, który będzie obsługiwać planowane w jej sąsiedztwie obiekty przemysłowe i usługowe. Droga połączona będzie z istniejącą ulicą Śląską poprzez dwa zjazdy. W ciągu całego odcinka drogi zaplanowano miejsca postojowe.

Dla całego odcinka drogi przewidziano wykonanie kanalizacji deszczowej z odprowadzeniem wód opadowych do rowu melioracyjnego wzdłuż ulicy Śląskiej oraz budowę oświetlenia drogowego. Zaprojektowano też przełożenie i zabezpieczenie odcinka gazociągu.

1.3.1. Rozwiązania branży drogowej.

Przyjęto następujące parametry techniczne budowanej drogi:

- kategoria drogi – wewnętrzna,
- klasa techniczna – „D”,
- projektowa - 30 km/h,
- szerokość jezdni – 6.00 m,
- szerokość pobocza umocnionego – 2.00 m,
- szerokość zatok postojowych – 2.50 m,
- kategoria ruchu – KR 3.

Prędkość projektową i kategorię ruchu ustalił Zamawiający.

Zaprojektowano odcinek drogi wewnętrznej o długości 403m z kształcie litery „U”. Początek i koniec ulicy stanowią zjazdy publiczne na ulicę Śląską. Wykonanie zjazdu od strony przejazdu kolejowego wiąże się z likwidacją istniejącego zjazdu na działkę nr 41/1; działka a będzie podłączona do projektowanej drogi wewnętrznej.

W ciągu całego odcinka drogi zaprojektowano cztery łuki poziome o promieniach $R=30-32m$ (wszystkie w tę samą stronę), co było wymuszone przez ukształtowanie pasa drogowego. W związku z tym przewidziano wykonanie jednostronnego pochylenia poprzecznego, co zminimalizuje ilość wpustów deszczowych i poprawi sposób odwodnienia drogi. Dodatkowy łuk o promieniu $R=200m$ zastosowano w celu upłynnienia geometrii drogi. Przecięcia krawędzi zjazdów i ul. Śląskiej wyokrąglono łukami o promieniu $R=12m$. W obrębie zjazdów zaplanowano wykonanie przejść dla pieszych w ciągu istniejącego chodnika.

Po wewnętrznej stronie łuków poziomych na całej długości drogi zaplanowano pobocze umocnione, a po zewnętrznej stronie ciąg miejsc postojowych równoległych do drogi. Jest to optymalne rozwiązanie ze względu na widoczność przy wyjeżdżaniu z miejsc postojowych. W obrębie działki 45/20 (działka rolna) przerwano ciąg miejsc postojowych aby uniknąć problemów związanych z wyłączeniem gruntów z

produkcji rolnej. Zaprojektowano zjazd z drogi wewnętrznej na działkę nr 41/1 – stanowi ona dojazd do ogrodów działkowych.

UWAGA.

Bezwzględnie zobowiązuje się Wykonawcę do wytyczenia sytuacyjno-wysokościowego całego odcinka drogi oraz projektowanych sieci uzbrojenia terenu przed rozpoczęciem robót. Po dokonaniu wytyczenia należy skonsultować się z projektantem. Wszelkie wątpliwości również należy konsultować z projektantem.

Podstawowa szerokość jezdni wynosi 6.00m; na łukach poziomych zaprojektowano poszerzenia. Planowane pobocze umocnione posiada szerokość 2.00m a miejsca postojowe szerokość 2.50m.

Jezdnia drogi będzie posiadać przekrój poprzeczny o jednostronny o pochyleniu $i=2.0\%$ do wewnątrz łuków; takie samo pochylenie posiadają miejsca postojowe. Umocnione pobocze posiada również pochylenie $i=2.0\%$ lecz skierowane do jezdni.

Jezdnia i miejsca postojowe ograniczone będą za pomocą krawężników betonowych o przekroju 15x30cm lub 15x22cm montowanych pionowo na ławie betonowej z oporem z betonu C 12/15. Krawężniki wystają 12cm lub 3 cm ponad poziom nawierzchni. Na przejściach dla pieszych krawężnik powinien wystawać 2cm. Lokalizację krawężników pokazano w części rysunkowej.

Po wewnętrznej stronie jezdni zaprojektowano też ścieki przykrawężnikowe z kostki betonowej 16x16x16cm układane na ławie betonowej z betonu C12/15 wspólnie z krawężnikiem.

Spadki podłużne drogi wynoszą od $i=0.5\%$ do $i=1.2\%$. Zastosowano trzy łuki pionowe o promieniach od $R=1000m$ do $R=3000m$.

1.3.2. Budowa kanalizacji deszczowej.

W ramach przedmiotowej inwestycji projektuje się dwa oddzielne odcinki nowej kanalizacji deszczowej. Wody opadowe i roztopowe zostaną odprowadzone do istniejącego rowu przydrożnego za pośrednictwem projektowanych wylotów kanalizacji deszczowej o średnicy 315mm. Przed odprowadzeniem wód opadowych do rowu przydrożnego, wody zostaną podczyszczone z zawiesiny ogólnej w osadnikach studzienek ściekowych.

Kanalizację deszczową projektuje się z rur litych PVC $\phi 200mm$ i $\phi 315mm$ SN12.

Studnie włazowe projektuje się jako betonowe o średnicy 1000mm natomiast studzienki ściekowe jako betonowe o średnicy 500mm z częścią osadnikową $H=0,8m$.

Projektowana kanalizacja deszczowa zostanie posadowiona w wykopie umocnionym na podsypce piaskowej 15cm. Natomiast projektowane studnie i studzienki betonowe zostaną posadowione na podbudowie betonowej C8/10 o grubości 15cm.

1.3.3. Budowa oświetlenia

Opracowanie dotyczy budowy odcinka kablowej sieci oświetlenia ulicznego zlokalizowanej w pasie drogi gminnej wewnętrznej przyległej do ul. Śląskiej w miejscowości Nowa Sól.

Szafka oświetleniowa

Zasilanie oraz sterowanie projektowanego odcinka oświetlenia odbywać się będzie z istniejącej szafki oświetleniowej zlokalizowanej przy Śląskiej. Zakres prac projektowych nie wymaga zmian w istniejącej sieci oświetleniowej.

Słupy oświetleniowe

Zaprojektowano słupy oświetleniowe aluminiowe, anodowane, stożkowo walcowane o wysokości $h=6m$ z fundamentami. Słupy montować zgodnie z planem sytuacyjnym drzewczkami tabliczek bezpiecznikowych od strony przyszłego chodnika z możliwością dostępu i swobodnego otwierania tych tabliczek. Słupy oświetleniowe należy łączyć docelowo w układzie trójfazowym. Dokładne stanowiska słupów powinien wskazać geodeta uprawniony.

Wysięgniki słupowe

Dla inwestycji przewidziano pojedyncze gięte wysięgniki oświetleniowe aluminiowe, anodowane o wysokości $h=1180\text{mm}$ i długości wysięgu $L=600\text{mm}$.

Oświetlenie uliczne oprawy

Zaprojektowano oprawy oświetleniowe w obudowie aluminiowej moc led 48W, całkowita mocy oprawy 55W (wysokość mocowania opraw około 7m). Strumień świetlny oprawy 6800 lm. Temperatura barwy światła 4000K (barwa biała neutralna), współczynnik oddawania barw CRI powyżej 77. Żywotność diod LED minimum 50 000 godzin. Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40°C do $+40^{\circ}\text{C}$, gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat. Oprawy łączyć z linią kablową za pomocą złączek kablowych typu IZK przewodem YDY 3 x 2,5mm². Na zabezpieczenie opraw we wszystkich słupach oświetleniowych zaprojektowano wkładki topikowe 1x6 A.

Sieć kablowa

Spełniając wymagania inwestora i zgodnie z obowiązującymi przepisami zaprojektowano zasilanie projektowanego odcinka oświetlenia z istniejącego słupa oświetleniowego przy ul. Śląskiej. Kabel NAYY-J 4 x 35mm² należy prowadzić zgodnie z planem sytuacyjnym.

Kabel układać na głębokości 0,7 m mierząc od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla.

W przypadku gruntu piaszczystego kabel należy układać faliście bezpośrednio na dnie wykopu.

W innych przypadkach gdy dno wykopu jest kamieniste lub istniejące zanieczyszczenia ziemi w postaci ostrego żwiru, grysu i inne mogące uszkodzić izolację kabla należy wykonać 10 cm podsypkę pod kabel z żółtego piasku, następnie ułożyć kabel i zasypać go 10cm warstwą piasku oraz 15 cm warstwą gruntu rodzimego.

Następnie rozciągnąć na całej długości trasy kabla folię ostrzegawczą koloru niebieskiego o szerokości 30 cm i grubości co najmniej 0,5 mm² a wykop zasypać pozostałym gruntem.

W ziemi kabel należy zaopatrzyć w trwałe oznaczniki informacyjne umieszczone co 10 m wzdłuż trasy kabla, po obu stronach przepustów, na zapasach kabla oraz przed słupami oświetleniowymi, których treść powinna zawierać typ kabla, jego przekrój, trasę, właściciela oraz datę ułożenia.

Przed projektowanymi słupami oświetleniowymi należy pozostawić zapas kabla dł.1,0 m.

W przypadku kolizji projektowanego kabla z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy nałożyć na projektowany kabel przepusty ochronne PCV typu AROT DVK \varnothing 75.

Uziemienia

Projektowane słupy oświetleniowe nr 6 oraz nr 13 należy uziemić zgodnie ze schematem a wartość rezystancji nie może przekraczać $R \leq 30\Omega$. Uziom można wykonać z taśmy ocynkowanej Fe/Zn 30 x 4 ułożonej w rowie kablowym w odległości 15cm od kabla, lub stosując typowe pręty uziomowe w ilości pozwalającej uzyskanie pożądanej wartości rezystancji. Taśmę uziemiającą należy łączyć przez zastosowanie złącz krzyżowych.

Ochrona od porażień

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowić będzie:

- 1) izolacja robocza przewodów i kabli.
- 2) obudowa i zamknięcie słupów

Ochrona przed dotykiem pośrednim zrealizowana będzie przez szybkie wyłączenie zasilania.

Słupy oświetleniowe należy połączyć metalicznie przewodem o odpowiednim przekroju z ochronno – neutralną żyłą PEN przewodów zasilających.

1.3.4. Przebudowa sieci gazowej

Zakresem opracowania jest projekt przebudowy dwóch odcinków istniejącej sieci gazowej średniego ciśnienia PE \varnothing 225 ze względu na kolizję z projektowaną kanalizacją deszczową oraz projektowaną drogą. Przesyłanym medium w przewodach z rur PE jest gaz ziemny średniego ciśnienia.

Sieć gazową o średnicy 225mm zaprojektowano z rur PE100 RC i szeregu SDR17,6 typ 2.

Włączenie projektowanych odcinków gazociągu średniego ciśnienia 225mm PEHD do istniejącej sieci gazowej PE o średnicy 225 wykonać poprzez połączenia mufowe zgrzewane elektrooporowo.

Długość projektowanego gazociągu średniego ciśnienia:

- Ø225mm PEHD – L = 41,85m – odcinek G1-G2
- Ø225mm PEHD – L = 17,65m – odcinek G3-G4

Projektowana sieć gazowa zostanie posadowiona w wykopie umocnionym na podsypce piaskowej 10cm.

1.4. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego:

Roboty drogowe

- | | |
|--|-----------------------|
| ▪ powierzchnia jezdni bitumiczna | 2600 m ² , |
| ▪ powierzchnia chodnika z kostki betonowej | 131 m ² , |
| ▪ powierzchnia zjazdów z kostki betonowej | 85 m ² , |
| ▪ powierzchnia miejsc postojowych z kostki betonowej | 728 m ² , |
| ▪ powierzchnia pobocza utwardzonego z kostki betonowej | 800 m ² , |

Kanalizacja deszczowa

- | | |
|---|----------|
| ▪ kanał z rur PVC Ø 200-315 mm | 425 m, |
| ▪ studnie wpustów deszczowych | 9 szt., |
| ▪ studnie przelotowe | 17 szt., |
| ▪ wylot kanalizacji deszczowej o średnicy 315mm | 2 szt. |

Oświetlenie uliczne

- | | |
|-------------------------------|---------|
| ▪ linia kablowa oświetleniowa | 455 m |
| ▪ słupy oświetleniowe | 13 szt. |

1.5. Opinia geotechniczna oraz informacja o sposobie posadowienia obiektu budowlanego

Opinię geotechniczną przedstawiono w części formalno-prawnej niniejszego projektu architektoniczno-budowlanego.

Na podstawie opinii geotechnicznej projektowany obiekt zakwalifikowano do 1 (pierwszej) kategorii geotechnicznej, a podłoże gruntowe określono jako proste warunki gruntowo-wodne.

W podłożu pod warstwą gleby do głębokości 2.0 m p.p.t. zalegają piaski średnie i drobne. W jednym z otworów stwierdzono występowanie pyłów. Wodę gruntową stwierdzono we wszystkich otworach na głębokości 1.0-1.4 m p.p.t.

Wszystkie konstrukcje nawierzchni kwalifikuje się jako podatne.

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

- zaopatrzenie w wodę – nie występuje,
- odprowadzenie ścieków bytowych – nie występuje,
- odprowadzenie wód deszczowych poprzez kanalizację deszczową – max. 98 l/s,
- zaopatrzenie w ciepło – nie występuje,
- emisja zanieczyszczeń gazowych – nie występuje,
- rodzaj i ilości wytwarzanych odpadów – nie występuje,
- właściwości akustyczne oraz emisja drgań, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń – oddziaływanie akustyczne oraz emisja drgań uznaje się za pomijalną, pozostałe oddziaływania nie występują,

- wpływ obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne – wycinka 7 sztuk drzew; w pozostałym zakresie inwestycja nie oddziałuje negatywnie na środowisko.

1.7. Elementy budowlane obiektu budowlanego

Projektuje się następujące konstrukcje nawierzchni:

a) Nawierzchnia bitumiczna drogi:

- 4 cm – warstwa ścieralna z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/11 mm (AC 11S),
- 5 cm – warstwa wiążąca z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/16 mm (AC 16W),
- 7 cm – warstwa podbudowy z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/22 mm (AC 22P),
- 20 cm – warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C 90/3,
- 22 cm – warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej cementem C 1,5/2 \leq 4,0 MPa,

b) Nawierzchnia miejsc postojowych i zjazdu z kostki brukowej betonowej:

- 8 cm – kostka brukowa betonowa szara,
- 3 cm – podsypka cementowo – piaskowa 1:4,
- 25 cm – warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C 90/3,
- 15 cm – warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej cementem C 1,5/2 \leq 4,0 MPa,

c) Nawierzchnia chodników z kostki brukowej betonowej:

- 8 cm – kostka brukowa betonowa szara,
- 3 cm – podsypka cementowo – piaskowa 1:4,
- 10 cm – warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C 90/3,
- 20 cm – warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej o CBR \geq 20%,

d) Nawierzchnia pobocza utwardzonego z kostki brukowej betonowej typu EKO:

- 8 cm – kostka brukowa betonowa typu EKO (z wypustkami) szara,
- 3 cm – podsypka cementowo – piaskowa 1:4,
- 20 cm – warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C 90/3,
- 30 cm – warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej o CBR \geq 20%,

W obrębie jezdni na poziomie wymienionego gruntu pod warstwy konstrukcyjne jezdni należy uzyskać następujące parametry w zakresie zagęszczenia: $E2 \geq 50$ MPa; na poziomie wykonanej warstwy podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej cementem należy uzyskać następujące parametry w zakresie zagęszczenia: $E2 \geq 100$ MPa; na poziomie wykonanej warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej należy uzyskać $E2 \geq 160$ MPa (stosunek $E2/E1 \leq 2,2$). Na poziomie wykonanej warstwy podbudowy z mieszanki niezwiązanej w obrębie chodnika należy uzyskać $E2 \geq 80$ MPa.

Wszystkie warstwy konstrukcji nawierzchni należy wykonać zgodnie z STWiORB opracowanymi do projektu. Skropienie pod warstwy bitumiczne wykonać w ilości podanych w STWiORB.

W obrębie włączenia do istniejącej nawierzchni bitumicznej na długości ostatniego 1 m należy wykonać tylko warstwę ścieralną grubości 4 cm i wiążącą grubości 4 cm (po uprzednim wykonaniu odpowiedniego frezowania nawierzchni). Przesunięcie końca warstwy wiążącej w stosunku do końca warstwy ścieralnej powinno wynosić $\sim 0,5$ m.

1.8. Informacja o zasadniczych elementach wyposażenia budowlano-instalacyjnego, zapewniających użytkowanie obiektu budowlanego zgodnie z przeznaczeniem;

W ciągu całego odcinka drogi zaprojektowano kanalizację deszczową oraz oświetlenie uliczne.

1.9. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej

Obiekt budowlany nie wymaga ochrony przeciwpożarowej

1.10. Informacje dodatkowe

W obrębie inwestycji znajdują się liczne sieci infrastruktury technicznej. Stanowią je kable energetyczne (w tym oświetleniowe), kable telekomunikacyjne i gazociąg. W rejonie urządzeń obcych należy zachować szczególną ostrożność, a roboty ziemne wykonać ręcznie z uwagi na możliwość uszkodzenia istniejącego uzbrojenia, bądź to możliwości występowania nie zewidencjonowanego uzbrojenia podziemnego. Należy wykonać przekopy próbne w celu ustalenia lokalizacji sieci infrastruktury technicznej, zwłaszcza kabli energetycznych i telekomunikacyjnych. Należy przestrzegać ustaleń i wymogów zawartych w pismach uzgadniających projekt.

opracował:
Dariusz Rusnak

2. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rysunek nr 1 – Przekroje konstrukcyjne drogi

Rysunek nr 2 – Profil podłużny drogowy

Rysunek nr 3 – Profil podłużny kanalizacji deszczowej

Rysunek nr 4 – Profil podłużny gazociągu

Rysunek nr 5 – Schemat oświetlenia

Rysunek nr 6 – Wizerunek słupa