

PROJEKT WYKONAWCZY

Obiekt: Budowa oświetlenia drogowego w m. Chojnowo
gm. Bobrowice w związku z przebudową ulic

Adres: m. Chojnowo gm. Bobrowice
dz.: 7/3

Kategoria obiektu XXVI

Inwestor: Gmina Bobrowice
Bobrowice 131
66-627 Bobrowice

Inwestycja przebiega przez działki:
jedn. ewid. Bobrowice, obręb 4 Chojnowo, działki nr 7/3

AUTOR:	BRANŻA:	NR UPRAWNIENI:	DATA:	PODPIS
Projektant: mgr inż. Krzysztof Nowecki	elektryczna	LBS/0011/ POOE/14	09.2021	
Sprawdzający: mgr inż. Szymon Schmidt	elektryczna	LBS/0048/ POOE/13	09.2021	

EGZEMPLARZ:

NR 1	NR 2	NR 3	NR 4			
------	------	------	------	--	--	--

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

I UPRAWNIENIA

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO NR. LBS/0011/POOE/14.....	3
DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO NR. LBS/0048/POOE/13.....	4
ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO LOIIB NR. EWID. LBS/IE/0065/14	5
ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO LOIIB NR. EWID. LBS/IE/0021/14	6
OŚWIADCZENIE	7

II. OPIS TECHNICZNY

8

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	8
1.1. Obszar oddziaływania obiektu	8
2. PODSTAWY OPRACOWANIA	8
3. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA INWESTYCJI.....	9
4. CHARAKTERYSTYKA OŚWIETLENIOWA.....	9
5. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH	9
6. UKŁADANIE LINII KABLOWYCH	12
7. POZOSTAŁE INFORMACJE	12
8. UWAGI KOŃCOWE.....	13
9. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE	15
10. OBLICZENIA TECHNICZNE	15

III CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	16
2. SCHEMAT JEDNOKRESKOWY ZASILANIA.....	17
3. SCHEMAT SZAFKI OŚWIETLENIOWEJ	18

IV CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA

1. POZWOLENIE NA BUDOWĘ	19
2. UZGODNIENIE Z ZDP	20
3. UZGODNIENIE ZUDP	23

OŚWIADCZENIE

Brody, wrzesień 2021		
ZGODNIE Z ART.20 UST.4 USTAWY Z DN. 07.07.1994 O PRAWO BUDOWLANE (DZ.U. 207 POZ. 2016 z późniejszymi zmianami) OŚWIADCZAMY:		
Projekt Budowlany:	Budowa oświetlenia drogowego w m. Chojnowo gm. Bobrowice w związku z przebudową ulic	
Lokalizacja:	m. Chojnowo gm. Bobrowice dz.: 7/3	
Inwestor:	Gmina Bobrowice Bobrowice 131 66-627 Bobrowice	
ZOSTAŁ SPORZĄDZONY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.		
BRANŻA	SPRAWDZAJĄCY	PROJEKTANT
ELEKTRYCZNA	mgr inż. Szymon Schmidt uprawnienia nr LBS/0048/POOE/13	mgr inż. Krzysztof Nowecki uprawnienia nr LBS/0011/POOE/14

II. Opis techniczny

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany branży elektrycznej budowy oświetlenia drogowego.

Obszar zamierzenia nie znajduje się w strefie objętej ochroną konserwatorską, nie przebiega przez obszar programu Natura 2000 oraz nie znajduje się na terenach górniczych.

1.1. Obszar oddziaływania obiektu

Obszar oddziaływania obiektu, o którym mowa w art. 28 ust. 2 ustawy Prawo Budowlane obejmuje działki wskazane jako teren inwestycji tj. 289, 283 w pasie o szerokości 1 metra od projektowanej infrastruktury. Inwestycja nie zalicza się do przedsięwzięć mogących pogorszyć stan środowiska w rozumieniu przepisów Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9.11.2004 (dz. u. nr 257 poz. 2573).

Ustalono go w oparciu o następujące przepisy:

ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 tekst jednolity z późniejszymi zmianami).

ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2015 r. poz.460 tekst jednolity z późniejszymi zmianami).

ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012 r. poz. 1059 tekst jednolity z późniejszymi zmianami).

ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2014 r. poz. 1446 tekst jednolity z późniejszymi zmianami).

ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (Dz. U. z 2007 r. poz. 556).

rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku i sposobów sprawdzania tych poziomów (Dz. U. z 2003 poz. 1883 z późniejszymi zmianami).

rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. poz. 69 tekst jednolity z późniejszymi zmianami).

Oddziaływania związane z fazą budowy inwestycji będą miały charakter odwracalny i będą występować w krótkim czasie (okres budowy). Wielkość tych oddziaływań nie spowoduje trwałych skutków w środowisku.

2. Podstawy opracowania

- zlecenie Inwestora
- uzgodnienia z właścicielami działek
- obowiązujące normy i przepisy
- aktualne podkłady geodezyjne
- wizje lokalne projektanta w terenie

3. Charakterystyka techniczna inwestycji

Słupy oświetleniowe: aluminiowe, stawiane na fundamencie

Oprawy oświetleniowe LED – 23 szt.;

Linie kablowe nn o łącznej długości tras 956 m;

4. Charakterystyka oświetleniowa

Norma bazowa	PN-EN 13201-1:2016, PN-EN 13201-2:2016
Klasa oświetleniowa	M6
Wartość średnia luminacji jezdni $L_{sr} \geq$	0,3 cd/m ²
Równomierność całkowita $U_o \geq$	0,35
Równomierność wzdłużna $U_l \geq$	0,4
Moc obciążeniowa projektowana	1,3 kW

5. Opis projektowanych rozwiązań technicznych

a) Zasilanie

Zasilanie projektowanego oświetlenia wykonać z projektowanego złącza kablowego wg zakresu ENEA Operator Sp. z o.o. RD Krosno Odrzańskie zlokalizowanego przy szafce oświetlenia ulicznego. Zasilanie szafki oświetlenia ulicznego wykonać kablem nn i układać wg rys. PB-01.

W projektowanej szafce oświetlenia ulicznego zabudować system sterowania oświetleniem zgodny z systemem sterowania zamontowanym w oprawach. Szafkę wyposażać w kompensację mocy biernej pojemnościowej. Ustawienia czasów oraz redukcji mocy opraw dokonać przy uruchomieniu systemu po konsultacji z zamawiającym.

Oświetlenie

W celu oświetlenia przewidziano montaż punktów świetlnych zrealizowanych za pomocą opraw LED.

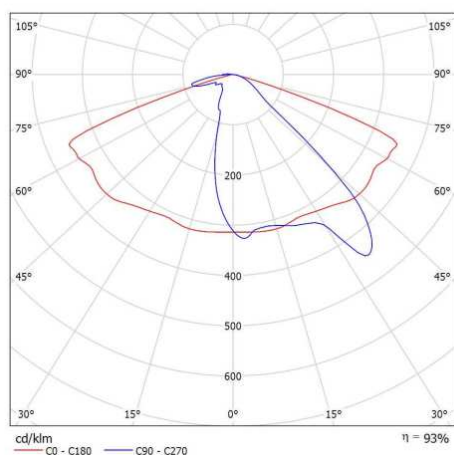
Oprawy przewidziane na inwestycje

Oprawa przeznaczona do montażu na wysięgniku średnica zakończenia wysięgnika powinna wynosić 60 mm. Konstrukcja oprawy z profili oraz blach, wykonywanych z aluminium o przewodności cieplnej ($>200\text{W/mK}$) zabezpieczona. Kształt oprawy według załączonej karty katalogowej lub zbliżony. Diody umieszczone na płytce drukowanej MCPCB z elementami zabezpieczającymi, zintegrowana z soczewką asymetryczną wykonaną z tworzywa PMMA o podwyższonych właściwościach temperaturowych. Moduł optyczny i zasilacz IP66. Moc całkowita oprawy max 60 W strumień świetlny oprawy min 7400 lm. Oprawa z możliwością wymiany pojedynczych modułów optycznych. Temperatura barwy światła 4000K $\pm 3\%$. Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie L90F10: 50 000h. Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40 stopni C do 40 stopni C. W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe, zwarciowe oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem, IP66 modułu optycznego i zasilacza. Oprawy muszą posiadać

deklarację zgodności CE producenta. Wymagana regulacja oprawy na wysięgniku min +/- 10 stopni. Oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewiejącymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu. Wymagane dodatkowe zabezpieczenie poza zasilaczem min 10KV. Oprawa z wypuszczonym kablem zakończonym szybko-złączką oraz w programowalny zasilacz umożliwiający zaprogramowanie na etapie produkcji stosowanych profili czasowych oraz zmianę mocy oprawy. Oprawa ma posiadać możliwość podłączenia do zewnętrznego systemu sterowania poprzez 5-pinowe gniazdo zgodnie z ANSI C136.41 (NEMA) zamontowane na dole lub górze oprawy.

Oprawę doposażyć w system regulacji zgodny z systemem NEMA dającą możliwość zmiany nastaw we wszystkich oprawach jednocześnie, sygnalizacja stanu pracy do celów serwisowych oraz możliwość programowania przełącznika za pomocą systemu sterowania w szafce oświetleniowej. Zaleca się stosowanie systemu z PLC (Power Line Communication).

Krzywa rozsyłu oprawy:



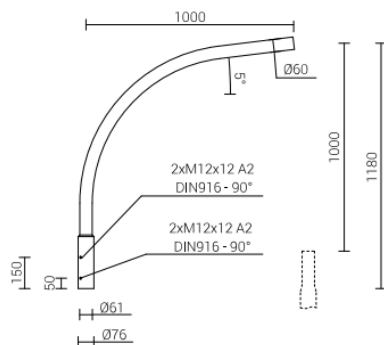
Słupy przewidziane na inwestycje

Na inwestycję przewidziano słupy aluminiowe, cylindrycznie stożkowe anodowane na kolor anodowania grafitowy, bez szwu jednoelementowy. Słup 7 metrowy, średnica przy podstawie fi 146 podstawa słupa o wymiarach 400x400x1000, rozstaw śrub 300 x 300 co zapewnia stabilność całej konstrukcji. Bezpośrednio na słupie zamontować wysięgnik o długości ramienia 1 metra i wysokości wysięgnika 1 m i kacie nachylenia 5 stopni. Słup wraz z wysięgnikiem zabezpieczony technologią anodowania, minimalna wartość w mikronach anody od 20 do 25 mikron kolor anodowania inox. Słup wraz z wysięgnikiem zabezpieczony technologią anodowania, minimalna wartość w mikronach anody od 20 do 25 mikron kolor anodowania inox. Powłoka anodowa powinna być integralnie związana z podłożem dzięki czemu nie ma możliwości ich złuszczenia odpryskiwania czy rozwarstwiania. Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Minimalny okres gwarancji producenta na słup 5 lat z możliwością wydłużenia do 20 lat Słupy muszą spełniać wymagania wytrzymałościowe dla I strefy wiatrowej i II kategorii terenu. Do wyposażenia dołączony powinien być komplet ocynkowany elementów złącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego, kluczyk imbusowy).

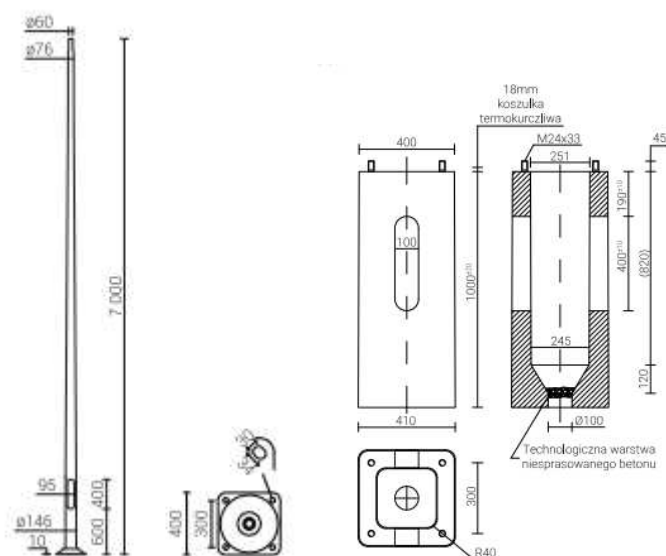
Fundamenty

Stupy przewidziane na inwestycję należy mocować na fundamencie o wymiarach 400x400x1000, rozstaw śrub 300 x 300 wysokość szpilki 45 mm. Zastosowanie innego fundamentu nie może wpływać na utratę gwarancji na całą konstrukcję.

Wizerunek wysięgnika:



Wizerunek słupa oraz fundamentu



Uwagi:

- zaproponowane w opisie są przykładowe, dopuszcza się zastosowanie materiałów równoważnych jeżeli spełniają wymagania ujęte w opisie,
- słup i oprawa anodowana w całości na ten sam kolor,
- zastosowanie oprawy równoważnej po spełnieniu wymagań z opisu należy potwierdzić szczegółowymi obliczeniami na podkładzie,
- nie dopuszcza się stosowania opraw z wyciągniętym radiatorem na zewnątrz ponieważ wpływa on na zbieranie się zanieczyszczeń ze środowiska naturalnego.

b) Wykonanie:

Planuje się wykonanie słupów z oprawami LED montowanymi na słupach aluminiowych montowanych na fundamencie wraz z linią kablową YAKY 4x16 mm².

Słupy wykonać jako słupy oświetleniowe z oprawami LED. Oprawy powinny mieć możliwość regulacji mocy/strumienia świetlnego oraz podłączenia do zewnętrznego

systemu sterowania przez interfejs NEMA montowany na górze lub dole oprawy. Oprawy montować na wysięgnikach. W złączu słupa zmontować bezpiecznik 6A. Oprawy łączyć do złącz słupowych za pomocą kabla OW 3x1,5.

c) Istniejące oprawy

Istniejące oprawy zamontowane na słupach zdemontować. (poza zakresem)

6. Układanie linii kablowych

Linie oświetleniową należy wykonać kablem ziemnym typu YAKY 4x16 mm² i YAKY 4x35 mm², stosując złącza słupowe czterotorowe do kabli zasilających 4x10 do 4x35, z możliwością podłączenia 3 kabli oraz możliwością przekładania gniazd bezpiecznikowych.

Kolorystyka taśmowania żył kabla: fazowych L1, L2, L3 i neutralno-ochronnej zgodnie z Polską Normą.

Kabel układać w wykopie o szerokości co najmniej 40 cm na podsypce piaskowej 10 cm oraz przykryć warstwą piasku o grubości 10 cm, a następnie warstwą rodzimego gruntu co najmniej 15 cm i folią koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla winna wynosić co najmniej 25cm. Kabel należy prowadzić linią falistą z zapasem 3% w płaszczyźnie poziomej. Odchylenie fali od cięciwy winno wynosić około 0.3 m na długości około 10 m. Głębokość ułożenia kabla mierzona od powierzchni projektowanego terenu do zewnętrznej powierzchni kabla winna wynosić 70 cm, a pod powierzchniami utwardzonymi 1 m.

W zaznaczonych miejscach skrzyżowań i zbliżeń z istniejącą infrastrukturą roboty wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności, stosując się bezwzględnie do zaleceń branżowych jednostek uzgadniających. W miejscach skrzyżowań z istniejącą i projektowaną infrastrukturą techniczną kable chronić rurami ochronnymi z polichlorku winylu PCV o średnicy wewnętrznej 75 mm.

Kable należy układać przy użyciu niezbędnej ilości przelotowych i kątowych rolek łożyskowanych.

Metoda układania kabli – rozciąganie – winna zapewniać:

- zachowanie powłok w stanie nienaruszonym
- zachowanie trwałości izolacyjnej
- zachowanie przekroju żył roboczych i powrotnych

Wszystkie roboty związane z układaniem kabli wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

7. Pozostałe informacje

7.1. Prace pomiarowe

Dla robót zanikających należy dokonać szczegółowych pomiarów geodezyjnych. Dla zrealizowanych instalacji dokonać badania w zakresie izolacji obwodów, prawidłowości połączeń, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz rezystancji uziemień.

7.2. Ochrona od porażeń elektrycznych

Ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim w sieci nn zapewnia izolacja robocza, a przed dotykiem pośrednim samoczynne wyłączenie zasilania, a dla słupów oświetleniowych II klasę ochronności.

Sieć zasilająca i instalacja nn jest zaprojektowana w systemie TN-S.

Ochrona podstawowa:

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez odpowiedni poziom izolacji.

Ochrona dodatkowa

Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu) zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami nadprądowymi w czasie $t = 0,4$ s. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE;
- wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić;
- przewód neutralny N traktować jako czynny, tak jak przewody fazowe.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić pomiarami.

Przewód ochronno-neutralny PEN w ostatniej latarni obwodu należy dodatkowo uziemić. Dla obwodu projektowanego stosować uziom poziomy z drutu stalowego ocynkowanego fi 10 mm układanego we wspólnym wykopie z kablem (na dnie wykopu w odległości min. 10 cm od kabla). Oporność maksymalna uziemienia 30 Ω .

Całość ochrony przeciwporażeniowej wykonać zgodnie z normą N SEP-E-001 oraz PN-IEC 60364-4-41/47/481 oraz –7-701.

8. Uwagi końcowe

Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z niniejszym opracowaniem, obowiązującymi przepisami i normami. Prace prowadzone na instalacjach elektrycznych mogą być wykonywane przez osoby, które wykazały się znajomością przepisów BHP i posiadają aktualne świadectwa kwalifikacyjne. Prace mogą wykonać tylko osoby o odpowiednich kwalifikacjach, zgodnie z Dz. U. nr 54, ustawa z dn. 10 kwietnia 1997 r. „Prawo Energetyczne”. Wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci energetycznych określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 1998 r. W instalacji odbiorcy należy stosować postanowienia Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994 r. Dz.U. Nr.10 § 183 z 1995 r. Zgodnie z prawem Budowlanym (Dziennik Ustaw RP nr 89 z 25 sierpnia 1994 r.) przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

– certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

– deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

Projektant:

mgr inż. Krzysztof Nowecki
LBS/0011/POOE/14

9. Zestawienie materiałowe

Nazwa	jm	Ilość
Szafka oświetlenia ulicznego SO4 wg schematu z kompensacją	szt	1
Kabel YAKY 4x16 mm ²	mb	956
Słupy oświetleniowe na fundamencie aluminiowe, cylindrycznie stożkowe anodowane na kolor anodowania inox, bez szwu jednoelementowy. Słup 7 metrowy, średnica przy podstawie fi 146 podstawa słupa o wymiarach 400x400x1000, rozstaw śrub 300 x 300 kolor inox	szt.	23
Fundament do słupa o wymiarach 400x400x1000, rozstaw śrub 300 x 300 wysokość szpilki 35 mm	szt.	23
Wysięgnik długości ramienia 1 metra i wysokości wysięgnika 1 m i kacie nachylenia 5 stopni, zabezpieczony technologią anodowania minimalna wartość w mikronach anody od 20 do 25, kolor anodowania inox.	szt.	23
Oprawy oświetleniowe LED o moc całkowita oprawy max 60 W strumień świetlny oprawy min 7400 lm. posiadające możliwość podłączenia do zewnętrznego systemu sterowania poprzez 5-pinowe gniazdo zgodnie z ANSI C136.41 (NEMA) zamontowane na dole lub górze oprawy	szt.	23
Adapter Power Line Communication do lamp	szt.	23
Złącze słupowe czterotorowe do kabli zasilających 4x10 do 4x35, z możliwością podłączenia 3 kabli, możliwość przekładania gniazd bezpiecznikowych	szt.	23
Rura karbowana dwuścienna o średnicy wewnętrznej 75 mm	mb	87
Rura gładkościenna warstwowa o średnicy 75 mm ² (przewiert)	mb	117
Uziom przewodu PE w słupach i złączu [6 zestawów]:		
- Pręt stalowy Ø16 dł. 1,5m	szt.	18
- Pręt stalowy Ø16 dł. 1,5m do podłączenia bednarki	szt.	6
- Grot do uziomów Ø16	szt.	6
- Bednarka oc. 30x4	Mb (kg)	60 (48)

10. Obliczenia techniczne

1. DOBÓR PRZEKROJU KABLA

Przy założonym współczynniku mocy $\cos \varphi = 0,94$ prąd obliczeniowy:

$$I_o = \frac{P_o}{\cos \varphi \times \sqrt{3} \times U} = \frac{1300}{0,94 \times \sqrt{3} \times 400} = 1,8 \text{ A}$$

Dopuszczalna długotrwale obciążalność kabla YAKY 4x16 mm² wg PN-IEC 60364-5-523 wynosi $I_{dd} = 52 \text{ A}$ **Warunek jest spełniony.**

Spadek napięcia w linii kablowej od złącza:

$$I_o = \frac{100 \times P_o \times l}{\delta \times s \times U^2} = \frac{100 \times 1300 \times 960}{35 \times 16 \times 400^2} = 1,4\% < 5\%$$