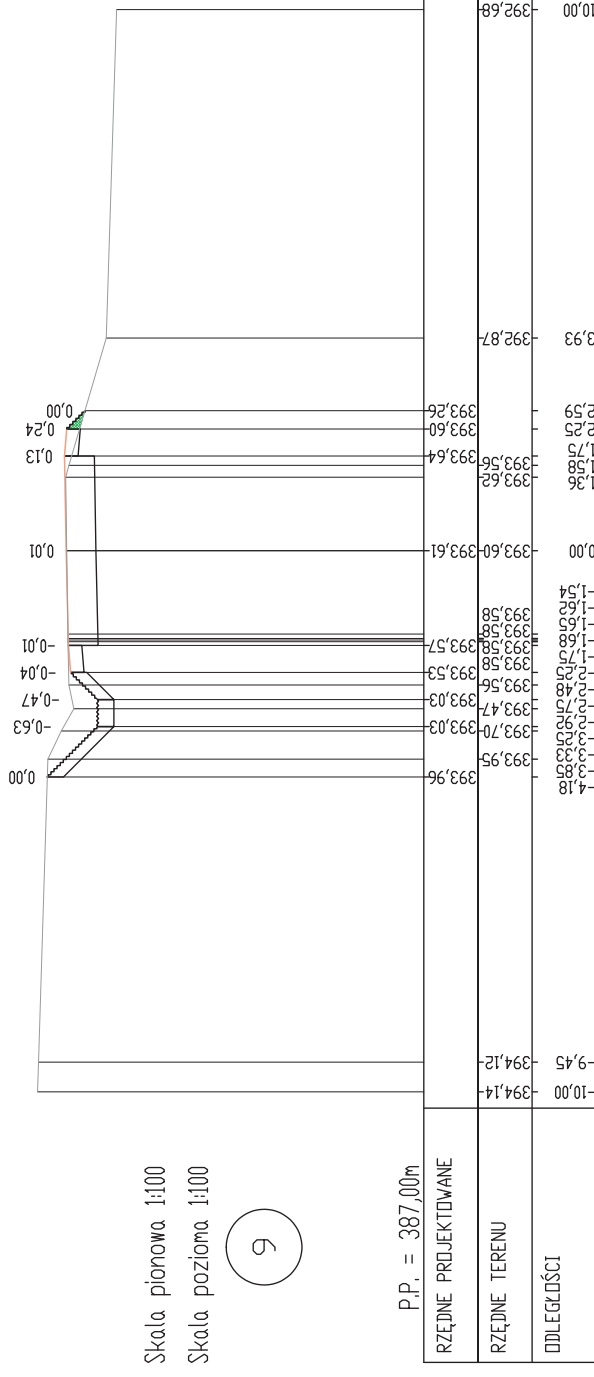
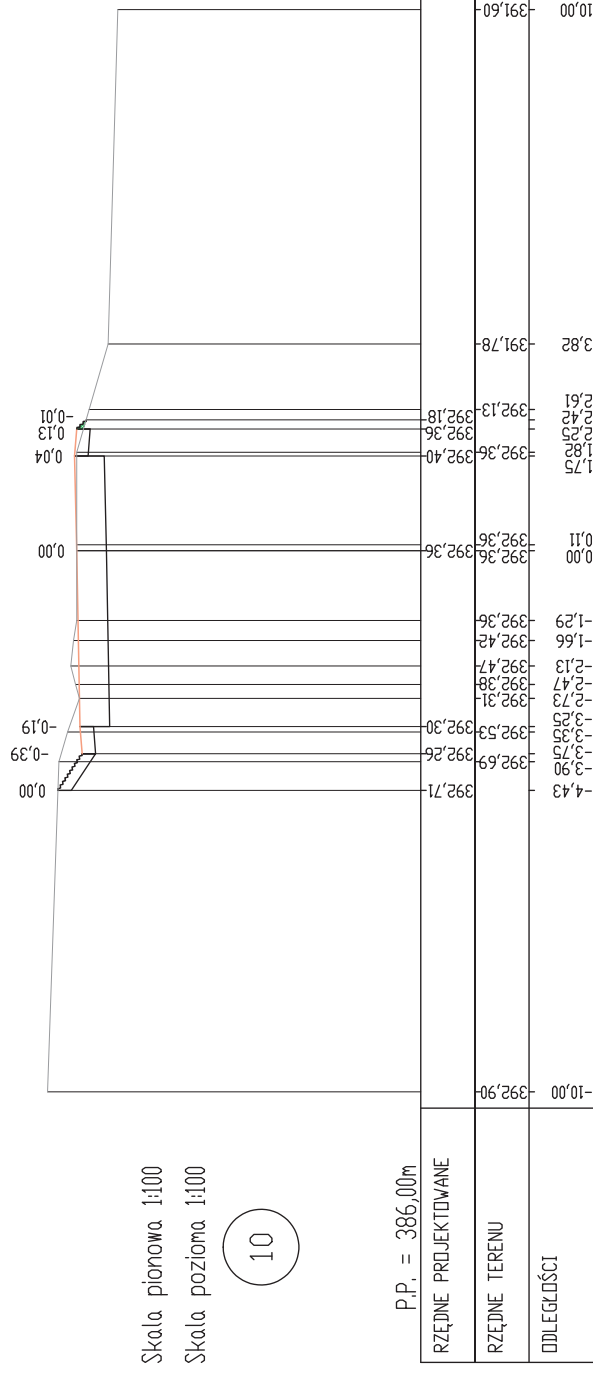



PIK: 0+350,00



PIK: 0+400,00



	BIURO INŻYNIERSKIE MK Spółka Jawna		
	tel.(033) 876 28 72 M. Krawczyk, K. Strzeżyk 500 107 084 ul.Unii Europejskiej 10/88, 1 504 078 174 e - mail: biuro@mk@onet.pl 32-602 OSWIECIM		
INWESTOR:	GMINA ANDRYCHÓW ul. Rynek 13, 34-120 Andrychów		
ADRES INWESTYCJI:	ul. Graniczna Górną, ul. Pienarowa - Roczyny, gmina Andrychów 1850, 1864, 1865, 1876, 1877, 1884, 1885, 1886, 1887/10, 1887/2, 1887/3, 1887/5, 1887/6, 1887/7, 1887/9, 1887/12, 1887/13, 1887/14, 1887/15, 1887/16, 1887/17, 1887/18, 1887/19, 1887/20, 1887/21, 1887/22, 1887/23, 1887/24, 1887/25, 1887/26, 1887/27, 1887/28, 1887/29, 1887/30, 1887/31, 1887/32, 1887/33, 1887/34, 1887/35, 1887/36, 1887/37, 1887/38, 1887/39, 1887/40, 1887/41, 1887/42, 1887/43, 1887/44, 1887/45, 1887/46, 1887/47, 1887/48, 1887/49, 1887/50, 1887/51, 1887/52, 1887/53, 1887/54, 1887/55, 1887/56, 1887/57, 1887/58, 1887/59, 1887/60, 1887/61, 1887/62, 1887/63, 1887/64, 1887/65, 1887/66, 1887/67, 1887/68, 1887/69, 1887/70, 1887/71, 1887/72, 1887/73, 1887/74, 1887/75, 1887/76, 1887/77, 1887/78, 1887/79, 1887/80, 1887/81, 1887/82, 1887/83, 1887/84, 1887/85, 1887/86, 1887/87, 1887/88, 1887/89, 1887/90, 1887/91, 1887/92, 1887/93, 1887/94, 1887/95, 1887/96, 1887/97, 1887/98, 1887/99, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366		



BIURO INŻYNIERSKIE MK Spółka Jawna

M.Krawczyk, K.Strzeżyk

Tom III

NAZWA INWESTYCJI:

*Przebudowa dróg gminnych - ul. Granicznej Górnej i ul. Plenerowej (drog wewnętrznych) w zakresie: remontu jezdni w km od 0+000.00 do km 1+187.19; poboczy, zjazdów, utwardzenia terenu, elementów odwodnienia (przepustów, ścianek czołowych, rowów) oraz budowy sieci oświetleniowej w ramach zadania inwestycyjnego pn.: **"Przebudowa ul. Granicznej Górnej w Roczynach"***

ADRES INWESTYCJI:

ul. Graniczna Górna, ul. Plenerowa - Roczyny, gmina Andrychów
- jednostka ewidencyjna Andrychów - obszar wiejski, obręb: Roczyny:
1850, 1864, 1865, 1870, 1876, 1877, 1884, 1885, 1886, 1888, 1861/10, 1861/2, 1861/3, 1861/5, 1861/6, 1861/7, 1861/9, 1863/1, 1863/5, 1863/8, 1871/1, 1872/1, 1875/1, 1875/3, 1875/4, 1875/6, 1875/7, 1875/8, 1875/9, 1875/10, 1875/12, 1887/2, 1890/2, 1890/5, 1890/6, 1892/2, 1894/1, 1894/2, 1894/3, 1903/1, 1906/3, 1911, 1912, 1913/3, 1913/4, 1914/4, 1914/5, 1915/2, 1916/4, 1916/6, 1917/1, 3673/1, 3687/1, 3681, 3682, 3685, 3693, 3697, 3698, 3718/1, 3719

ZLECENIODAWCA/
INWESTOR:

GMINA ANDRYCHÓW
ul. Rynek 15, 34-120 Andrychów

STADIUM:

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY

BRANŻA:

ELEKTRYCZNA

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
projektował: /branża: elektryczna/	mgr inż. Paweł Płonka	nr upr. 86/98/BB	

WRZESIEŃ 2017

Adres siedziby: ul.Unii Europejskiej 10 / 88.1, 32-602 Oświęcim

tel. / fax: 033 876 28 72, 500 107 084, 504 078 174 ■ **e - mail:** biuromk@onet.pl ■ **NIP:** 549 - 243 - 10 - 55 ■ **REGON:** 122431576

PROJEKT WYKONAWCZY

Obiekt:	Budowa napowietrzno-kablowej sieci oświetleniowej drogi gminnej ul. Graniczna Górna w miejscowości Roczyny.
Działki inwestycyjne:	Kategoria obiektu budowlanego: VIII

Adres obiektu:	ul. Graniczna Górna, Roczyny
-----------------------	-------------------------------------

Inwestor:	Gmina Andrychów Rynek 15, 34-120 Andrychów
------------------	--

Biuro projektowe:	 PIRE Projekty i Roboty Elektryczne Paweł Płonka ul. Tuwima 2, 32-651 Nowa Wieś Tel. 692 960 220, E-mail: pire.biuro@vp.pl
------------------------------	--

Projektował:	Paweł Płonka upr. bud. 86/98/BB specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
---------------------	--	--

Sprawdził:	Piotr Zontek upr. bud. 87/98/BB specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
-------------------	--	--

Adnotacje:	
-------------------	--

Data opracowania: czerwiec 2017 r.	Egzemplarz PW nr: 1, 2, 3, 4, 5, 6
------------------------------------	--

Spis treści

Spis treści	2
1. Dokumentacja prawna.	3
1.1. Podstawa prawna	3
1.2. Uzgodnienia branżowe.	3
2. Projekt Architektoniczno-Budowlany.	4
5.1. Zakres opracowania.	4
5.2. Charakterystyka techniczna projektowanych urządzeń:.....	4
5.3. Opis techniczny.	4
5.3.1. Obliczenia wymaganych parametrów oświetlenia drogi.	4
5.3.2. Dobór opraw oświetleniowych i ich rozmieszczenia.....	4
5.3.3. Obliczenia mechaniczne słupów.....	5
5.3.4. Sieć napowietrzna oświetlenia ulicznego.	10
5.3.5. Posadowienie słupów wirowanych	10
5.3.6. Posadowienie słupów typu ŻN.	10
5.3.7. Budowa kablowego odcinka sieci oświetleniowej.....	10
5.3.8. Zabezpieczenie główne.	11
5.3.9. Ochrona przeciwporażeniowa.....	11
5.3.10. Ochrona przepięciowa projektowanej sieci.....	12
5.3.11. Oznaczenie projektowanej sieci oświetlenia ulicznego.	12
5.4. Dobór zabezpieczeń.....	13
5.4.1. Bilans mocy.	13
5.4.2. Dobór zabezpieczeń opraw oświetleniowych.....	13
5.4.3. Spadek napięcia w sieci oświetleniowej.	13
3. Uwagi ogólne.....	15
4. Zestawienie materiałów.....	16
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO	17

Rysunki:

Rys. nr 1 Projekt zagospodarowania terenu

Rys. nr 2 Schemat sieci oświetleniowej

Rys. nr 3/1 Profil skrzyżowania sieci oświetleniowej z droga gminą; przęsło ist. K – SO1

Rys. nr 3/2 Profil skrzyżowania sieci oświetleniowej z siecią telekomunikacyjną;
przęsło ist. SO1 – SO2

Rys. nr 3/3 Profil skrzyżowania sieci oświetleniowej z droga gminą; przęsło SO18 - SO19

Rys. nr 3/4 Profil skrzyżowania sieci oświetleniowej z droga gminą i siecią nN; przęsło SO23 – SO24

Rys. nr 3/5 Profil skrzyżowania sieci oświetleniowej z droga gminą i siecią nN; przęsło SO24 – SO25

Rys. nr 3/6 Profil skrzyżowania sieci oświetleniowej z droga gminą i siecią nN; przęsło SO28 – SO29

Załączniki:

Warunki przyłączenia

Tabela montażowa

Obliczenia parametrów oświetlenia

1. Dokumentacja prawna.

1.1. Podstawa prawna

Podstawę prawną niniejszego projektu stanowią:

- a) Warunki przyłączenia wydane przez TAURON Dystrybucja S.A. nr WP/033149/2017/O06R03 z dnia 12.05.2017 r.
- b) Odpis Protokołu narady koordynacyjnej nr NGK..... z dnia r.
- c) aktualizacja mapy sytuacyjno-wysokościowej, skala 1:500,
- d) Normy PN i N SEP,
- e) Standardy Techniczne Urządzeń Elektroenergetycznych TAURON-Dystrybucja S.A.,

1.2. Uzgodnienia branżowe.

Projekt zagospodarowania działek dla przedmiotowej inwestycji został uzgodniony podczas narady koordynacyjnej. Odpis Protokołu narady koordynacyjnej nr NGK..... z dnia r. dołączono do projektu.

2. Projekt Architektoniczno-Budowlany.

5.1. Zakres opracowania.

Przedmiotem inwestycji jest budowa napowietrzno-kablowej sieci oświetlenia ulicznego drogi gminnej ul. Graniczna Górna w Roczynach zasilanej ze stacji transformatorowej SN/nN nr 30548 Roczyny Pod Górąmi obejmującej:

- a) sieć napowietrzną 0,23kV typu AsXSn2x25 o długości 1198m,
- b) sieć kablową 0,4kV YAKXS 4x35 i długości 39m,
- c) słupy oświetleniowe z oprawami LED 31 szt.

Zamierzenie będzie realizowane w następującej kolejności

- 1) wykonanie wykopów pod słupy oraz posadowienie słupów,
- 2) podwieszenie projektowanej sieci 0,4kV typu AsXSn2x25,
- 3) wykonanie wykopu pod kabel,
- 4) ułożenie kabla YAKXS 4x35 w wykopie i na projektowanych słupach krańcowych
- 5) montaż opraw oświetleniowych,
- 6) pomiary, sprawdzenia, uruchomienie sieci oświetleniowej,
- 7) uporządkowanie terenu.

5.2. Charakterystyka techniczna projektowanych urządzeń:

Układ zasilania projektowanej napowietrznej sieci oświetleniowej

- 1) stacja transformatorowa 15/0,4kV nr 30548 Roczyny Pod Górąmi, obwód oświetlenie uliczne; 4xAL50+1xAL25,
- 2) miejsce przyłączenia projektowanej sieci: słup krańcowy na działce 1719/1,
- 3) układ pracy sieci TN-C,
- 4) prąd zwarcia – 6 kA,
- 5) moc przyłączeniowa: 8,0 kW (wzrost z 3,0kW),
- 6) zabezpieczenie główne: 16A Wyłącznik instalacyjny nadmiarowoprądowy,
- 7) układ pomiarowo-rozliczeniowy bezpośredni 0,4V – istniejący.

Obciążalność długotrwała kabli i przewodów:

AsXsn 2x25 $I_{dd} = 112A$

YAKXS 4x35 $I_{dd} = 103A$ w przepięcie kablowym w ziemi

Oprawa oświetleniowa LED: II klasa izolacji.

5.3. Opis techniczny.

5.3.1. Obliczenia wymaganych parametrów oświetlenia drogi.

Wymagana klasa oświetleniowa **ME6**.

5.3.2. Dobór opraw oświetleniowych i ich rozmieszczenia.

Uzyskanie wymaganych parametrów oświetlenia drogi wymaga:

- a) rozmieszczenia słupów oświetleniowych w odległości do 1,5 od krawędzi jezdni,
- b) budowy przęseł o długości do 42m,
- c) montażu opraw na wysokości 8m,
- d) zastosowania wysięgników o długości 0,5m i o kącie 0°,
- e) opraw o wyselekcjonowanej optyce rozsyłu światła i współczynniku ochrony od czynników zewnętrznych IP66. Oprawy o mocy do 80W i II klasie ochronności.

Zgodnie z założeniami projektowymi przekazanymi przez Inwestora oprawy oświetleniowe muszą posiadać moduły sterowania kompatybilne z system nadzoru sieci oświetleniowej Gminy Andrychów.

Obliczenia parametrów oświetlenia wykonano w oparciu o oprawy oświetleniowe:
LENA LIGHTING S.A. 504716 CORONA LITE 50W 4000K, DALI

Zastosowanie zamiennych opraw wymaga przeprowadzenia obliczeń i wykazania, że zostaną uzyskane wymagane parametry oświetlenia dla klasy ME6.

Do obliczeń przyjęto współczynniki konserwacji 0,90. Odpowiedni dla oprawy IP 66 pracującej w środowisku czystym i konserwowanej co 30 m-cy.

Wyniki obliczeń

Długość przęsła	$L_m(\text{cd/m}^2)$	U0	UI	TI(%)	SR
Wyniki wymagane	$\geq 0,30$	$\geq 0,35$	$\geq 0,40$	≤ 15	-
Przęsło 42m	0,52	0,48	0,41	13	0,98
ocena	Ok.	Ok.	Ok.	Ok.	Ok.

Zaprojektowana sieć oświetlenia ulicznego zapewni prawidłowe oświetlenie drogi.

5.3.3. Obliczenia mechaniczne słupów.

Obliczenia mechaniczne słupów wykonano korzystając m.in. z poniższych zależności:

Naciąg przewodów	$F_n = \sigma * n * s$
Składowa „x” od naciągu przewodów	$F_{nx} = F_n * \sin \varphi$
Składowa „y” od naciągu przewodów	$F_{ny} = F_n * \cos \varphi$
Składowa „x” od naciągu przewodów zawieszonych narożnie	$F_{nx} = 0$
Składowa „y” od naciągu przewodów zawieszonych narożnie	$F_{ny} = 2 * F_n * \cos(\varphi / 2)$
Obciążenie wiatrem przewodów	$F_{wp} = 1 * w_p$

gdzie:

σ - naprężenie przewodów MPa/mm ²	Fl - obciążenie wiatrem lampy
φ - kąt załomu linii	Fx - wypadkowa siła w osi x
s - przekrój przewodów	Fy - wypadkowa siła w osi y
l - długości przęsła	Fw - wypadkowa siła
w _p - jednostkowe obciążenie przewodów wiatrem	F _{xdop} - dopuszczalne obciążenie słupa w osi x
F _n - siła od naprężenia przewodów	F _{ydop} - dopuszczalne obciążenie słupa w osi y
F _{nx} - siła od naprężenia przewodów w osi x	P - zawieszenie przelotowe przewodów
F _{ny} - siła od naprężenia przewodów w osi y	O - zawieszenie odciągowe przewodów
F _{wpx} - obciążeniem wiatrem przewodów w osi x	N - zawieszenie narożne przewodów
F _{wpy} - siła działająca na przewody w osi y	
F _{wsx} - obciążenie wiatrem słupa w osi x	
F _{wsy} - obciążenie wiatrem słupa w osi y	

Strefa obciążenia wiatrem W II, strefa obciążenia sadzą S II

Wyniki obliczeń

Słup	Typ	typ przew.	n	S	l	σ	φ	Wp	Fl	Fn	Fnx	Fwsx	Fx	Fny	Fwsy	Fwpy	Fy	Fw	Słup	Fxdop	Fydop
				mm ²	m	Mpa	st.	daN/m	daN	daN	daN	daN	daN	daN	daN	daN	daN	daN		daN	daN
ist. K	O	AL.	4	50		68	0			1360	1360			0							
	O	AL.	1	25		78	0			195	195			0							
	O	AsXSn	2	25		43	153			213	-189			96							
											1366	50	1416	96	50		146	1 424	"A" 2xZN10	1 470	146
SO1	O	AsXSn	2	25		43	0			213	213			0							
	O	AsXSn	2	25		43	100			213	-37			209							
									27		176	50	253	209	50		286	382	E12/4,3	430	
SO2	O	AsXSn	2	25		43	0			213	213			0							
	O	AsXSn	2	25		43	174			213	-211			22							
									27		2	52	81	22	45		94	124	ZN12	135	246
SO3	P	AsXSn	2	25	40	43	0	1		213	0		0	0		14	14				
									27		0	52	79	0	45	14	86	117	ZN10	135	246
SO4	P	AsXSn	2	25	40	43	0	1		213	0		0	0		14	14				
									27		0	52	79	0	45	14	86	117	ZN10	135	246
SO5	P	AsXSn	2	25	41	43	0	1		213	0		0	0		15	15				
									27		0	52	79	0	45	15	87	117	ZN10	135	246

SO6	K	AsXS _n	2	25		43				213	0		0	213			213				
									27		0	50	77	213	50	0	290	300	E10,5/4,3		430
SO7	K	AsXS _n	2	25		43				213	0		0	213			213				
									27		0	50	77	213	50	0	290	300	E10,5/4,3		430
SO8	P	AsXS _n	2	25	40	43	0	1		213	0		0	0		14	14				
									27		0	52	79	0	45	14	86	117	ZN10	135	246
SO9	P	AsXS _n	2	25	39	43	0	1		213	0		0	0		14	14				
									27		0	52	79	0	45	14	86	117	ZN10	135	246
SO10	P	AsXS _n	2	25	36	43	0	1		213	0		0	0		13	13				
									27		0	52	79	0	45	13	85	116	ZN10	135	246
SO11	P	AsXS _n	2	25	37	43	0	1		213	0		0	0		13	13				
									27		0	52	79	0	45	13	85	116	ZN10	135	246
SO12	P	AsXS _n	2	25	40	43	0	1		213	0		0	0		14	14				
									27		0	52	79	0	45	14	86	117	ZN10	135	246
SO13	P	AsXS _n	2	25	41	43	0	1		213	0		0	0		15	15				
									27		0	52	79	0	45	15	87	117	ZN10	135	246
SO14	P	AsXS _n	2	25	41	43	0	1		213	0		0	0		15	15				
									27		0	52	79	0	45	15	87	117	ZN10	135	246
SO15	P	AsXS _n	2	25	41	43	0	1		213	0		0	0		15	15				
									27		0	52	79	0	45	15	87	117	ZN10	135	246

SO16	P	AsXS _n	2	25	41	43	0	1		213	0		0	0		15	15				
									27		0	52	79	0	45	15	87	117	ZN10	135	246
SO17	P	AsXS _n	2	25	41	43	0	1		213	0		0	0		15	15				
									27		0	52	79	0	45	15	87	117	ZN10	135	246
SO18	P	AsXS _n	2	25	41	43	0	1		213	0		0	0		15	15				
									27		0	52	79	0	45	15	87	117	ZN10	135	246
SO19	P	AsXS _n	2	25	40	43	0	1		213	0		0	0		14	14				
									27		0	52	79	0	45	14	86	117	ZN10	135	246
SO20	P	AsXS _n	2	25	40	43	0	1		213	0		0	0		14	14				
									27		0	52	79	0	45	14	86	117	ZN10	135	246
SO21	P	AsXS _n	2	25	40	43	0	1		213	0		0	0		14	14				
									27		0	52	79	0	45	14	86	117	ZN10	135	246
SO22	P	AsXS _n	2	25	40	43	0	1		213	0		0	0		14	14				
									27		0	52	79	0	45	14	86	117	ZN10	135	246
SO23	O	AsXS _n	2	25		43	0			213	213		213	0			0				
	O	AsXS _n	2	25		43	166			213	-206		206	51			51				
									27		7	52	86	51	45		123	150	ZN10	135	246
SO24	O	AsXS _n	2	25		43	0			213	213			0							
	O	AsXS _n	2	25		43	162			213	-202			66							
									27		11	52	90	66	45		138	165	ZN12	135	246

SO25	O	AsXSn	2	25		43	0			213	213			0							
	O	AsXSn	2	25		43	175			213	-212			19							
									27		1	52	80	19	45		91	121	ZN12	135	246

SO26	O	AsXSn	2	25		43	0			213	213			0							
	O	AsXSn	2	25		43	174			213	-211			22							
									27		2	52	81	22	45		94	124	ZN10	135	246

SO27	P	AsXSn	2	25	40	43	0	1		213	0		0	0		14	14				
									27		0	52	79	0	45	14	86	117	ZN10	135	246

SO28	O	AsXSn	2	25		43	0			213	213			0							
	O	AsXSn	2	25		43	87			213	11			212							
									27		224	52	303	212	45		284	415	E12/6		600

SO29	O	AsXSn	2	25		43	0			213	213			0							
	O	AsXSn	2	25		43	173			213	-211			26							
									27		2	52	81	26	45		98	127	ZN12	135	246

SO30	O	AsXSn	2	25		43	0			213	213			0							
	O	AsXSn	2	25		43	159			213	-198			76							
									27		15	52	94	76	45		148	175	ZN10	135	246

SO31	K	AsXSn	2	25		43				213	0		0	213			213				
									27		0	50	77	213	50	0	290	300	E10,5/4,3		430

Istniejący słup na działce 1917/1 rozkraczy 2xZN10 może być obciążony siłą pochodzącą od projektowanej sieci oświetleniowej.

5.3.4. Sieć napowietrzna oświetlenia ulicznego.

Zgodnie z warunkami przyłączenia od istniejącego słupa sieci elektroenergetycznej 0,4kV i oświetlenia ulicznego na działce nr 1917/1 wybudować jako odgałęzienie projektowaną napowietrzno-kablową sieć oświetleniową.

Do budowy sieci napowietrznej zostaną wykorzystane słupy typu E10,5/4,3, E10,5/6, E12/4,3 oraz typu ŻN10 i ŻN12.

Zastosować wysięgniki o wysokości 500mm, długości 500mm i kącie 0° Wo-2 (do słupów wirowanych) i Wo-6 z uchwytyami UWP2 do słupów ŻN.

Słupy zlokalizować w odległości co najmniej 1,0m od gazociągu i krawędzi jezdni.

Minimalna odległość pionowa przewodów projektowanej sieci drogi gminnej 6,0m, od wjazdów na posesję 4,5m.

Zachować odległości pionową 0,6m od przewodów napowietrznej sieci teletechnicznej.

Zachować odległości pionową 0,2m izolowanych przewodów sieci elektroenergetycznej 0,4kV.

Przewody sieci napowietrznej zawiesić z naprężeniem 42,5MPa (215daN).

Do połączenia oprawy oświetleniowej z siecią zastosować:

- a) podstawę bezpiecznikową SV 29.253
- b) zaciskiem SLIW 50,
- c) wkładkę topikową BiWTs 6A,
- d) zacisk SLIW 50 do podłączenie przewodu PEN,
- e) kabel do oprawy oświetleniowej YKY 2x2,5.

5.3.5. Posadowienie słupów wirowanych

Do posadowienia słupów wirowanych wykonać wykop o średnicy 0,55 i głębokości 2,2.

Zastosować ustój typu UB1 złożony z płyty stopowej 0,3x0,3m i betonu B15.

Na słupach wirowanych zabudować hak SOT 29 służące do zawieszenia projektowanej sieci przy pomocy uchwytych odciągowych SO 80.235S

Na szczycie słupa zabudować wysięgnik Wo-2 z oprawą oświetleniową.

5.3.6. Posadowienie słupów typu ŻN.

Do posadowienia słupów wykonać wykopy o średnicy 0,55 i głębokości 2,2m. Zastosować ustój typu UB1 złożone z płyt stopowych 0,3x0,3m i betonu B15.

Na słupach ŻN10 zabudować haki SOT 21 służące do zawieszenia projektowanej sieci przy pomocy uchwytych przelotowych SO 270 i SO130 (na słupie nr SO24).

Wysięgnik Wo-6 zamocować do słupa przy pomocy uchwyty do wysięgników UWP-2.

5.3.7. Budowa kablowego odcinka sieci oświetleniowej.

W przejściu pomiędzy słupami SO6 i SO7 znajduje się napowietrzna sieć 15kV. Przejście to należy skablować.

Projektowany kabel YAKXS 4x35 układać w ziemi na głębokości 70 cm z wyjątkiem ewentualnych miejsc skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi w sposób falisty z zapasem 1-3 % długości całkowitej wystarczającej do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu

i wpływu temperatury. Kabel zaopatrzyć w trwałe oznaczniki z opisem zgodnie z normą N SEP-E004 z zawierającym: nr ewidencyjny, typ kabla (YAKXS 4x35), znak użytkownika kabla, rok ułożenia.

W miejscach skrzyżowania projektowanego kabla z wjazdami na posesję kabel ułożyć w rurze osłonowej SRS.

Zastosować rurę osłonową SRS-G 110 lub inną o parametrach nie gorszych niż:

- a) materiał HDPEp,
- b) średnica zewnętrzna 110mm,
- c) do układania w trudnych warunkach terenowych, przeznaczona do przecisków i przewiertów,
- d) sztywność obwodowa 14kN/m²,
- e) gładkościenna, bez złączki kielichowej, łączona metodą zgrzewania,
- f) kolor niebieski.

Stosować minimalne odległości pionowe oraz poziome od istniejącego uzbrojenia podane w uzgodnieniach branżowych.

Prace ziemne w okolicy istniejącego uzbrojenia terenu wykonywać sprzętem ręcznym.

Końce rur osłonowych zabezpieczyć przed zamuleniem.

Na dnie wykopu nasypać 10 cm warstwę piasku, na której ułożyć kabel. Zasypać go kolejną 10 cm warstwą piasku a następnie 15 cm warstwą ziemi bez kamieni. Następnie ułożyć folię z tworzywa sztucznego o szerokości co najmniej 20 cm koloru niebieskiego i o grubości 0,3 mm. Ułożony, zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi i oznakowany kabel zasypać warstwą rodzimego gruntu.

Prace w miejscu skrzyżowań prowadzić zgodnie z warunkami podanymi przez użytkowników urządzeń podziemnych w uzgodnieniach.

Miejsce robót Wykonawca powinien oznakować, zabezpieczyć i prowadzić zgodnie z Przepisami Prawa Budowlanego, Prawa o Ruchu Drogowym oraz BHP a po ich zakończeniu teren doprowadzić do stanu pierwotnego. Roboty ziemne związane z wykopem rowu pod kabel wykonać sprzętem mechanicznym za wyjątkiem rejonu istniejącego uzbrojenia terenu.

Kabel projektowanej sieci oświetleniowej YAKXS 4x35 podłączyć na słupie nr SO6 i SO7 do przewodów:

- a) trzy żyły fazowe kabla do przewodu fazowego sieci oświetleniowej,
- b) żyłę ochronno-neutralną kabla do przewodu PEN sieci oświetleniowej.

Kabel mocować do słupa za pomocą uchwytów UBK-2 (o)km co 1,2 m. Kable na słupie do wysokości 2,5 m nad ziemią oraz 0,5 m w ziemi zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi rurą ochronną BE 50. Rury osłonowe mocować do słupa przy pomocy uchwytów WMR(o)-50.

W wykopie kablowym ułożyć bednarkę FeZn 30x4 do uziemienia ograniczników przepięć.

5.3.8. Zabezpieczenie główne.

Zgodnie z warunkami przyłączenia w rozdzielni nN stacji transformatorowej S-30548 Roczyny Pod Górami należy wymienić zabezpieczenie główne układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej w układzie zasilania sieci oświetleniowej.

Należy zastosować wyłącznik nadmiarowo-prądowy C16A.

5.3.9. Ochrona przeciwporażeniowa.

Sieć oświetleniowa 0,4kV pracuje w układzie TN-C.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa).

Zgodnie z normą SEP –E-0001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa” uznaje się, że elektroenergetyczne linie niskiego napięcia i przystosowane do zainstalowania na nich urządzenia elektryczne, spełniają wymagania norm dotyczących ich projektowania i budowy, zapewniają skuteczną ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim.

Projektowane urządzenia zapewniają skuteczną ochronę przed dotykiem bezpośrednim.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa)

Żaden z elementów projektowanej sieci nie wymaga zgodnie z pkt. 8.2 normy SEP: N SEP-E-0001 „*Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa*” ochrony przy dotyku pośrednim.

Zastosować oprawy wykonane w II klasie ochronności oraz kabel łączący oprawę z siecią elektroenergetyczną typu YKY 2x1,5, 450V750V.

Projektowane urządzenia zapewniają skuteczną ochronę przed dotykiem pośrednim.

5.3.10. Ochrona przepięciowa projektowanej sieci.

Do ochrony projektowanej sieci oświetlenia ulicznego od przepięć atmosferycznych i łączeniowych zastosować ograniczniki przepięć wersja SE 30.350Bz (ogranicznik ze wskaźnikiem zadziałania, 0,5kV/5kA). Ochronie przepięciowej podlega przewód fazowy L. Przewód neutralny PEN połączyć bezpośrednio z przewodem uziemiającym.

Ograniczniki zabudować na słupach nr istniejącym słupie krańcowym sieci napowietrznej nN, SO6, SO7 i SO19, SO31.

Zaciski uziemiające ograniczników oraz przewód PEN sieci oświetlenia ulicznego połączyć z zaciskiem uziemiającym w górnej części słupa mostkiem izolowanym AsXSn 1x35 mm². Miejsca połączenia zabezpieczyć przed korozją.

Przy słupach wykonać uziom pionowe przy pomocy prętów GALMAR Φ 18mm dł. 9m połączonych z zaciskiem na słupie bednarkę FeZn 30x4. Maksymalna wartość rezystancji uziemienia odgromników nie może być mniejsza niż 10 Ω w najbardziej niekorzystnych warunkach.

5.3.11. Oznaczenie projektowanej sieci oświetlenia ulicznego.

Projektowana sieć oświetlenia ulicznego będzie w całości własnością Gminy Andrychów.

Zaprojektowaną sieć oświetlenia ulicznego oznaczyć białym prostokątem z tworzywa sztucznego o wymiarach 40x70mm produkcji INCOBEX Bielsko-Biała. Prostokąt mocować opaskami odpornymi na promieniowanie UV. Prostokąt umieścić na każdym słupie oraz na wysięgniku oprawy oświetleniowej.

Oznacznik musi być dobrze widoczny z ziemi.

5.4. Dobór zabezpieczeń.

5.4.1. Bilans mocy.

Wykonawca projektowanej sieci zostanie wyłoniony w drodze przetargu. Nie wiadomo czy zastosuje oprawę, na podstawie której wykonano obliczenia oświetlenia drogi (oprawa o mocy 48W).

Do obliczeń dotyczących bilansu mocy oraz spadków napięcia założono moc oprawy 60W.

Moc zainstalowana w projektowanej sieci oświetleniowej

$$P_i = n * P_n = 31 * 6W = 1860W$$

Moc zainstalowana 1,86kW jest mniejsza od przyrostu mocy przyłączeniowej 8,0kW-3,0kW = 5,0kW

5.4.2. Dobór zabezpieczeń opraw oświetleniowych.

Prąd obliczeniowy pojedynczej oprawy oświetleniowej o mocy 80W wyniesie:

$$I_b = \frac{P_{oprawa}}{U_f * \cos \varphi} = \frac{60W}{230V * 1,0} = 0,26A$$

Do zabezpieczenia opraw oświetleniowych zastosować wkładki topikowe 6A.

5.4.3. Spadek napięcia w sieci oświetleniowej.

W istniejącej sieci oświetleniowej AL25 + AL50 spadek napięcia wyznaczono z zależności

$$\Delta U_{\% \text{siećie}_{\text{napowietrzna}}} = \frac{P * L * 100\%}{s_{AL25} * U_f^2 * \gamma} + \frac{P * L * 100\%}{s_{AL50} * U_f^2 * \gamma}$$

Do obliczeń spadku napięcia w projektowanej sieci AsXSn 2x25 sieci wykorzystano zależność:

$$\Delta U_{\%} = \frac{P * L * 100\%}{s_{AL25} * U_f^2 * \gamma}$$

gdzie: s –powierzchnia przekroju przewodów (25mm²)

L – długość przewodów

U_f – napięcie fazowe (230V)

γ - konduktywność [35 m/Ωmm²]

n – ilość opraw oświetleniowych

P_j = moc oprawy

Wyniki obliczeń:

Przęsło		Długość L	Moc oprawy	Obciążenie	Spadek napięcia w przęśle
		m	W	W	%
St. tr. 30548	Słup nr 1	40		2320	0,30
Słup nr 1	Słup nr 2	40	100	2320	0,30
Słup nr 2	Słup nr 3	40	100	2220	0,29
Słup nr 3	Słup nr 4	40		2120	0,27
Słup nr 4	Słup nr 5	40		2120	0,27
Słup nr 5	Słup nr 6	40	100	2120	0,27
Słup nr 6	Słup nr 7	40		2020	0,26

Słup nr 7	Słup nr 8	40	100	2020	0,26
Słup nr 8	Słup nr 9	40		1920	0,25
Ist. K	SO1	20	60	1920	0,17
SO1	SO2	40	60	1860	0,32
SO2	SO3	40	60	1800	0,31
SO3	SO4	40	60	1740	0,30
SO4	SO5	40	60	1680	0,29
SO5	SO6	41	60	1620	0,29
SO6	SO7	39	60	1560	0,19
SO7	SO8	40	60	1500	0,26
SO8	SO9	40	60	1440	0,25
SO9	SO10	38	60	1380	0,23
SO10	SO11	34	60	1320	0,19
SO11	SO12	40	60	1260	0,22
SO12	SO13	40	60	1200	0,21
SO13	SO14	41	60	1140	0,20
SO14	SO15	41	60	1080	0,19
SO15	SO16	41	60	1020	0,18
SO16	SO17	41	60	960	0,17
SO17	SO18	41	60	900	0,16
SO18	SO19	40	60	840	0,15
SO19	SO20	40	60	780	0,13
SO20	SO21	40	60	720	0,12
SO21	SO22	40	60	660	0,11
SO22	SO23	40	60	600	0,10
SO23	SO24	39	60	540	0,09
SO24	SO25	41	60	480	0,09
SO25	SO26	40	60	420	0,07
SO26	SO27	40	60	360	0,06
SO27	SO28	40	60	300	0,05
SO28	SO29	40	60	240	0,04
SO29	SO30	40	60	180	0,03
SO30	SO31	40	60	120	0,02

Spadek napięcie na końcu obwodu

7,30

Spadek napięcia na końcu obwody nie przekroczy wartości dopuszczalnej 10%.

3. Uwagi ogólne.

- 1) Na 14 dni przed rozpoczęciem robót należy w TAURON Dystrybucja S.A. zamówić wyłączenie linii, nadzór i dopuszczenie do prac.
- 2) Przestrzegać podanych przez producenta momentów dokręcania śrub zacisków i uchwytów.
- 3) Wykonać pomiary rezystancji uziemiania ograniczników przepięć.
- 4) Zlecić inwentaryzację geodezyjną wykonanej sieci oświetlenia ulicznego, wykonać dokumentację powykonawczą i całość robót zgłosić do odbioru w TAURON Dystrybucja S.A.

4. Zestawienie materiałów.

Lp.	Materiał		Ilość	jedn.
1	Przewód	AsXSn 2x25	1199	m
2		YAKXS 4x35	61	m
3	Żerdzie	ZN10	22	szt.
4		ZN12	4	szt.
5		E10,5/4,3	3	szt.
6		E12/4,3	1	szt.
7		E12/6	1	szt.
8	Płyty	płyta stopowa 03x03 m	31	szt.
9	Beton	beton B15	10	m ³
10	Śruby/haki	SOT 21	27	szt.
11		SOT 29	7	szt.
12	Uchwyty	odciągowy SO 80.235S	8	szt.
13		przelotowy SO 270	25	szt.
14		przelotowy SO 130	1	szt.
15	Oświetlenie	Wysięgnik Wo-6 500/500/0 (ZN)	26	szt.
16		Wysięgnik Wo-1 500/500/0 (E)	5	szt.
17		Oprawa	31	szt.
18		Podst. bezp. SV29.253	31	szt.
19		BiWts6A	31	szt.
20		YKY 2x1,5	62	m
21		oznacznik 40x70	31	szt.
22	Zaciski prądowe, podstawy bezp.	AL/AL. SL 37.2	2	szt.
23		SLIW 50	62	szt.
24		SL9.22	6	szt.
25	Osprzęt uzupełniający	taśma COT 37	94	m
26		klamerka COT 36	34	szt.
27		końcówki PK 99025	6	szt.
28		Rura BE50	6	m
29		Uchwyt kablowy UBK-2(o)km	10	szt.
30		Uchwyt rury UMR(o)-50	4	szt.
31	Ochrona przepięciowa	SE 30.350 Bz-5 z zaciskiem SL9.22	5	szt.
32		AsXSn 1x35	15	m
33		Końcówka kablowa AL 35	10	szt.
34	Uziemienie	Pręty GALMAR fi 18	45	m
35		bednarka FeZN 30x4	89	m

Długość przewodów potwierdzić na budowie.

Istnieje możliwość zastosowania materiałów zamiennych o równoważnych parametrach technicznych.