

Wytyczne

zakresu rzeczowego
do zaprojektowania i wykonania
nowych odcinków oświetlenia drogowego
na terenie miasta Piła

czerwiec 2011 r.

Na zlecenie:
Gmina Piła
Pl. Staszica 10
64-920 Piła

Wykonanie:

ŚWIATŁOPROJEKT s.c.
J. Piotrowski, K. Warzyński
Ul. Jana Kazimierza 62/113
01-248 Warszawa

Spis treści

1. Wytyczne zakresu rzeczowego dot. oświetlenia
2. Podstawa opracowania wytycznych
3. Wykaz ulic podlegających opracowaniu
4. Wytyczne dotyczące wyliczeń parametrów oświetleniowych
 - 4.1. Minimalne wymagania dla poszczególnych klas oświetleniowych
 - 4.2. Metoda luminancyjna
 - 4.3. Pozycje obserwatorów
 - 4.4. Współczynnik zapasu (wskaźnik utrzymania)
 - 4.5. Konserwacja oświetlenia
 - 4.6. Zredukowany współczynnik luminancji
5. Wytyczne dotyczące zastosowanego sprzętu
 - 5.1. Oprawy oświetleniowe
 - 5.1.1. Uliczne
 - 5.1.2. Parkowe
 - 5.1.3. Naświetlacze
 - 5.2. Źródła światła
 - 5.2.1. Dla oświetlenia ulicznego
 - 5.2.2. Dla oświetlenia parkowego i terenów rekreacyjnych
 - 5.2.3. Dla naświetlaczy
 - 5.3. Słupy oświetleniowe
 - 5.3.1. Uliczne
 - 5.3.2. Parkowe
 - 5.3.3. Maszty
 - 5.4. Złącza słupowe
 - 5.5. Skrzynki oświetlenia ulicznego
 - 5.6. Zegary astronomiczne
 - 5.7. Czasy załączania i wyłączania oświetlenia

1. Wytyczne zakresu rzeczowego dot. oświetlenia.

Przedmiotem wytycznych jest podanie warunków, jakie musi spełnić sprzęt zastosowany w projektach budowlanych, a następnie zastosowany przy wykonaniu budowy nowych odcinków oświetlenia na terenie miasta Piła.

2. Podstawa opracowania wytycznych.

- wizja lokalna w terenie
- mapy 1:500 i 1:1000
- obowiązujące normy i przepisy (w szczególności Norma PN-EN 13201)

3. Wykaz ulic podlegających opracowaniu – zakres rzeczowy.

L.p.	NAZWA ULICY	KLASA OŚWIET.	ILOŚĆ OPRAW	STAN DROGI	PROJ. MOC [kW]	RODZAJ OPRAW*	RODZAJ SŁUPÓW
1	Hetmańska	S3	8	nawierzchnia polbruk	0,6	parkowe	6 m
2	Jasna	S3	5	nawierzchnia polbruk	0,4	parkowe	6 m
3	Królewska	ME5	12	nawierzchnia bitumiczna	1,0	parkowe	6 m
4	Książęca	S3	11	nawierzchnia bitumiczna	0,9	parkowe	6 m
5	Miła	ME5	22	nawierzchnia bitumiczna	1,8	SGS103	8 m
6	Parkowa	S3	7	nawierzchnia polbruk	0,5	parkowe	6 m
7	Szlachecka	S3	12	nawierzchnia polbruk	1,0	parkowe	6 m
8	Ustronna	S3	3	nawierzchnia polbruk	0,2	parkowe	6 m
	RAZEM:		80		6,4		

* Podane w tabeli typy opraw należy traktować jako przykładowe, istnieje możliwość zastosowania innego typu opraw o równoważnych parametrach

4. Wytyczne dotyczące obliczeń parametrów oświetleniowych.

4.1. Minimalne wymagania oświetleniowe

Dla poszczególnych powierzchni należy spełnić wymagania oświetleniowe, odpowiadające odpowiednio klasom oświetlenia ME i S, określonym w wykazie zawartym w pkt. 3 niniejszych wytycznych.

Siatki punktów obliczeniowych należy przyjąć zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13 201 –3.

Dla kryteriów opartych na obliczeniach luminancji, pozycje obserwatorów należy przyjąć zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13 201 –3.

Dla nawierzchni bitumicznych należy przyjąć współczynnik luminancji średniej $q_0=0,07$ – odpowiadający klasie nawierzchni drogowej R3, tj. dla asfaltu najczęściej stosowanego na polskich drogach.

4.2. Współczynnik zapasu (współczynnik utrzymania)

Należy przyjąć odpowiedni współczynnik zapasu k , powiększający początkowe parametry oświetleniowe instalacji. Właściwy jego dobór zapewnia jakość oświetlenia na oczekiwanym poziomie przez cały okres eksploatacji systemu oświetlenia. Jego optymalizacja, poprzez przyjęcie lamp o wysokiej stabilności strumienia świetlnego oraz opraw, odpornych na zapylenie i wilgoć, obniża całkowite koszty eksploatacji systemu oświetlenia.

Odwrotnością współczynnika zapasu jest współczynnik utrzymania MF.

$$k = 1/MF$$

Współczynnik ten, zgodnie z pkt. 7.1.1 i 7.2.2 normy PN-EN 13 201 -3, jest iloczynem współczynnika utrzymania strumienia świetlnego źródła LLMF i współczynnika utrzymania oprawy oświetleniowej LMF.

$$MF = LLMF \times LMF$$

Współczynnik utrzymania zależy od:

- parametrów jakościowych źródła światła (obniżania się strumienia świetlnego w trakcie eksploatacji),
- parametrów jakościowych oprawy (podatności na zabrudzanie się w trakcie eksploatacji w określonych warunkach środowiskowych),
- przyjętego programu konserwacji systemu.

W obliczeniach współczynnik zapasu (utrzymania) należy wyznaczyć dla:

- zastosowanych w projekcie źródeł światła (dane od producenta, dotyczące obniżania się strumienia świetlnego w okresie odpowiadającym okresowi grupowej wymiany źródeł światła),
- zastosowanych w projekcie opraw oświetleniowych (dane od producenta, dotyczące obniżania się strumienia świetlnego w trakcie eksploatacji oprawy lub dane z Publikacji CIE 154:2003 – odpowiadające okresom pomiędzy czyszczeniem opraw),

IP oprawy	Środowisko	Współczynnik utrzymania LMF				
		12	18	24	30	36
IP6X	Czyste	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89
	Przeciętne	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87
	Brudne	0,91	0,90	0,88	0,86	0,83

- uzgodnionego z Inwestorem systemu konserwacji (pkt. 4.3)

4.3. Konserwacja oświetlenia

W zakresie konserwacji (w części zapewnienia parametrów opraw i źródeł

światła) należy wykonywać:

1. wymiana niesprawnych lub uszkodzonych elementów opraw ulicznych tj: klosza, statecznika, kondensatora, zapłonika, źródła światła, (w ciągu 24 godz. od momentu zgłoszenia awarii)
2. czyszczenie kloszy opraw świetlnych, (1 raz na 2 lata)
3. grupowa wymiana źródeł światła (dla lamp sodowych - 1 na 4 lata, dla lamp metalohalogenkowych – wg zaleceń producenta)
4. przeglądy elementów sterujących oświetleniem lub ich wymiana, (raz w roku i w przypadku zgłoszenia awarii - w ciągu 24 godz. od jej zgłoszenia)
5. wycinanie gałęzi drzew w obrębie punktu świetlnego (z wywózką),

5. Wytyczne dotyczące proponowanego osprzętu

5.1. Oprawy oświetleniowe

5.1.1. Uliczne

o mocy 70W (przykładowo SGS 103 f-my Philips lub inne o parametrach równorzędnych)

- stopień ochrony komory zespołu optycznego nie niższy niż IP 65 i komory osprzętu elektrycznego nie niższy niż IP 43
- oprawy wykonane w II klasie ochronności przeciwporażeniowej
- korpus oprawy wykonany ze wzmocnionego włókna szklanym, odpornego na promienie UV polipropylenu
- jednoczęściowy tłoczony odbłyśnik
- klosz oprawy wykonany z poliwęglanu
- oprawy muszą posiadać regulację rozsyłu strumienia świetlnego
- oprawy muszą posiadać atesty (znak B) dopuszczające je do obrotu w Polsce
- oprawy muszą posiadać możliwość regulacji kąta nachylenia oprawy

o mocy 100W i 150W (przykładowo SGP 340 Selenium f-my Philips lub inne o parametrach równorzędnych)

- stopień ochrony komory zespołu optycznego nie niższy niż IP 66 i komory osprzętu elektrycznego nie niższy niż IP 66.
- oprawy wykonane w II klasie ochronności przeciwporażeniowej
- korpus oprawy wykonany z aluminium
- jednoczęściowy tłoczony odbłyśnik aluminiowy
- klosz oprawy wykonany z poliwęglanu (IK 09)
- oprawy muszą posiadać stateczniki z zabezpieczeniem termicznym.
- oprawy muszą posiadać regulację rozsyłu strumienia świetlnego
- oprawy muszą posiadać atesty (znak B) dopuszczające je do obrotu w Polsce.

5.1.2. Parkowe (przykładowo URBANA z kloszem Arctic f-my Philips lub inne o parametrach równorzędnych)

- stopień ochrony komory zespołu optycznego i komory osprzętu elektrycznego nie niższy niż IP 65.
- oprawy wykonane w II klasie ochronności przeciwporażeniowej
- klosz oprawy opalizowany wykonany z poliwęglanu (IK 10)
- oprawy muszą posiadać stateczniki z zabezpieczeniem termicznym.
- oprawy muszą posiadać szczytowy odbłyśnik zapobiegający emisji światła w górną półprzestrzeń.
- oprawy muszą posiadać atesty (znak B) dopuszczające je do obrotu w Polsce.

5.1.3. Naświetlacze (przykładowo MWF 230 f-my Philips lub inne o parametrach równorzędnych)

- symetryczne i asymetryczne odbłyśniki wysokiej jakości zapewniające dużą sprawność strumienia świetlnego,
- mocowanie na dowolnych powierzchniach umożliwiające szeroki zakres regulacji kierunku światła, zarówno w dół, jak i do góry,
- odporna na korozję obudowa ze zintegrowaną komorą układu zapłonowego,
- stabilizowany elektrycznie układ zapłonowy zapewniający równomierną pracę lampy,
- szybki, łatwy dostęp do źródła światła, bez konieczności zmiany położenia projektora, przez odchylaną szybę przednią podwieszoną na szybko zwalnających się klamrach,
- obudowa zapewniająca stopień ochrony IP 65,
- obudowa wykonana z odpornego na korozję wysokociśnieniowego odlewu.

5.2. Źródła światła

5.2.1 Dla oświetlenia ulicznego

- wysokoprężna lampa sodowa o podwyższonej skuteczności świetlnej (przykładowo SON-T-Plus f-my Philips lub inne o parametrach równorzędnych)
- przezroczysta tabularna bańka
- ceramiczny jarznik ze zintegrowaną anteną zapłonową
- min skuteczność świetlna (wg Rozporządzenia Komisji (WE) NR 245/2009):

70W	≥	90 lm/W
100W	≥	100 lm/W
150W	≥	125 lm/W

5.2.2 Dla oświetlenia parkowego i terenów rekreacyjnych

- wysokoprężna lampa metalohalogenkowa (przykładowo MASTER CityWhite 70W f-my Philips lub inne o parametrach równorzędnych)
- przezroczysta tabularna bańka
- min skuteczność świetlna (wg Rozporządzenia Komisji (WE) NR 245/2009):

70W	≥	85 lm/W
-----	---	---------

5.2.3. Dla naświetlaczy

- wysokoprężna lampa metalohalogenkowa (przykładowo HPI-T 250W f-my Philips lub inne o parametrach równorzędnych)
- przezroczysta tabularna bańka
- min skuteczność świetlna (wg Rozporządzenia Komisji (WE) NR 245/2009):
$$250W \geq 80 \text{ lm/W}$$

5.3 Słupy oświetleniowe

5.3.1 Uliczne

- stalowy ośmiokątny (przykładowo SIGMA – f-ma Elmonter lub inne o parametrach równorzędnych)
- średnica słupa przy podstawie - 191 mm
- wysokość słupa z wysięgnikiem - 8 m
- grubość ścianki słupa – 3 mm
- typ fundamentu – B-120 (przykład – f-ma Elmonter lub inne o parametrach równorzędnych)
- wysięgnik
- ilość ramion - 1
- wysięg - 1,5 m

5.3.2 Parkowe

- stalowy ośmiokątny (przykładowo SO6/3 – f-ma Elmonter lub inne o parametrach równorzędnych)
- średnica słupa przy podstawie - 156 mm
- wysokość słupa - 6 m
- typ fundamentu - B-80 (przykład – f-ma Elmonter lub inne o parametrach równorzędnych)

5.3.3 Maszty

- stalowy ośmiokątny + korona (przykładowo MS-14 + korona typu B – f-ma Elmonter lub inne o parametrach równorzędnych)
- średnica słupa przy podstawie - 301 mm
- wysokość słupa - 14,0 m
- typ fundamentu - F-2 (przykład – f-ma Elmonter lub inne o parametrach równorzędnych)
- grubość ścianki – 4 mm
- wnąki bezpiecznikowe – 2 szt.

5.4. Złącza słupowe

- stopień ochrony: IP 54,
- klasa izolacji: II,
- napięcie znamionowe: 500 V,
- prąd znamionowy: 80 A,
- wkładka topikowa: D01/E14, 2-16 A, 400 V, AC

5.5. Skrzynki Oświetlenia Ulicznego

Wyposażenie:

- przestrzeń montażowa
- konstrukcja montażowa
- zamek baszkwilowy
- drzwiczki
- obudowa izolacyjna
- wyłącznik nadprądowy S303 C20, 400V
- tablica licznikowa TL3fB/Z, 63 A, 400 V
- listwa zaciskowa przyłączeniowa Lz 5x4-16

Dane techniczne:

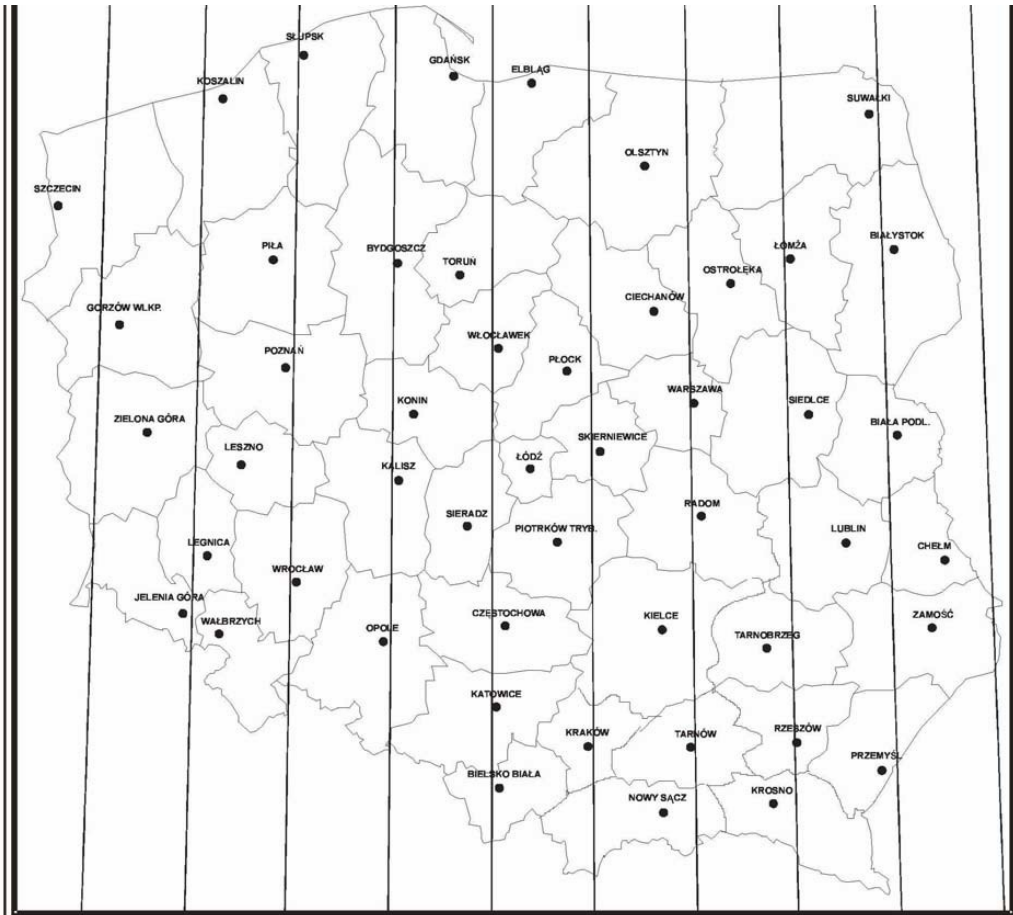
- napięcie znamionowe U_n : 400 V, 50 Hz
- napięcie znamionowe izolacji U_i : 500 V
- prąd znamionowy I_n : 20A
- stopień ochrony: IP 44
- klasa ochronności: II
- zgodność z normą: IEC 60439-1
- wytrzymałość na uderzenia $> 6J$
- temperatura otoczenia: -25 st C do + 40 st C
- odporność na płomień: tworzywo samo gaszące
- znak bezpieczeństwa CE

5.6. Zegary astronomiczne (przykładowo ZE-02 Energomiar lub inne o parametrach równorzędnych)

- godziny załączania i wyłączania ustalane na podstawie danych z tablicy wschodów i zachodów słońca oraz poprawek wprowadzonych przez użytkownika.
- dwa niezależne wyjścia sterujące oświetleniem oraz dodatkowo wyjście sterowania licznikiem dwutaryfowym
- wprowadzanie poprawek z klawiatury
- współpraca z pilotem zdalnego wprowadzania nastaw przez łącze w podczerwieni
- automatyczna zmiana czasu lato/zima
- możliwość ograniczenia przerw nocnych w soboty niedziele i święta

5.7. Czasy załączania i wyłączenia oświetlenia

Należy nastawiać czasy załączenia i wyłączenia oświetlenia zgodnie z załączoną mapką i tabelą.



Uwagi do sposobu programowania sterowników.

Na załączonej mapce, przy kolejnych południkach podano poprawki w minutach dla załączenia i wyłączenia oświetlenia. Poprawki te należy traktować jako wyjściowe przy układaniu własnych, dostosowanych do lokalnych potrzeb programów świecenia. Poza szczególnymi przypadkami, nie ma konieczności wydłużania czasu świecenia ponad czas wynikający z podanych poprawek.

Program ułożony według podanych poprawek zapewnia prawidłowe oświetlenie nawet ruchliwych tras przelotowych, a łączny czas świecenia w ciągu roku wyniesie **4024 godziny**. Liczby ze znakiem „+” oznaczają poprawki przy załączeniu, liczby ze znakiem „-” to poprawki przy wyłączeniu oświetlenia.

Dzień	STYCZEŃ		LUTY		MARZEC		KWIECIEŃ		MAJ		CZERWIEC		LIPIEC		SIERPIEŃ		WRZESIEŃ	
	ZAL.	WYL.	ZAL.	WYL.	ZAL.	WYL.	ZAL.	WYL.	ZAL.	WYL.	ZAL.	WYL.	ZAL.	WYL.	ZAL.	WYL.	ZAL.	WYL.
1	15:34	7:45	16:22	7:17	17:15	6:23	18:09	5:12	19:01	4:07	19:47	3:21	20:01	3:18	19:28	3:55	18:25	4:46
2	15:36	7:44	16:24	7:15	17:17	6:21	18:11	5:10	19:02	4:06	19:47	3:21	20:00	3:19	19:26	3:57	18:23	4:48
3	15:37	7:43	16:26	7:13	17:19	6:18	18:12	5:08	19:04	4:04	19:48	3:21	19:59	3:20	19:24	3:58	18:20	4:49
4	15:39	7:42	16:28	7:11	17:20	6:16	18:14	5:06	19:05	4:03	19:48	3:21	19:58	3:22	19:22	4:00	18:18	4:51
5	15:40	7:41	16:30	7:09	17:22	6:14	18:16	5:03	19:07	4:01	19:49	3:21	19:57	3:23	19:20	4:02	18:16	4:53
6	15:42	7:40	16:32	7:07	17:24	6:12	18:18	5:01	19:08	4:00	19:49	3:21	19:56	3:24	19:18	4:03	18:13	4:54
7	15:43	7:40	16:33	7:05	17:26	6:09	18:19	4:59	19:10	3:58	19:50	3:20	19:55	3:25	19:16	4:05	18:11	4:56
8	15:45	7:39	16:35	7:03	17:27	6:07	18:21	4:57	19:11	3:57	19:50	3:20	19:54	3:26	19:14	4:06	18:09	4:58
9	15:46	7:38	16:37	7:02	17:29	6:05	18:23	4:55	19:13	3:55	19:51	3:20	19:53	3:28	19:12	4:08	18:06	4:59
10	15:48	7:37	16:39	7:00	17:31	6:02	18:24	4:53	19:14	3:54	19:51	3:20	19:51	3:29	19:10	4:10	18:04	5:01
11	15:49	7:36	16:41	6:58	17:33	6:00	18:26	4:50	19:16	3:52	19:52	3:20	19:50	3:30	19:08	4:11	18:02	5:03
12	15:51	7:35	16:43	6:56	17:34	5:58	18:28	4:48	19:17	3:51	19:52	3:20	19:49	3:31	19:06	4:13	17:59	5:04
13	15:52	7:34	16:45	6:54	17:36	5:56	18:30	4:46	19:19	3:49	19:53	3:20	19:48	3:32	19:04	4:15	17:57	5:06
14	15:54	7:33	16:47	6:52	17:38	5:53	18:31	4:44	19:20	3:48	19:53	3:20	19:47	3:33	19:02	4:16	17:55	5:08
15	15:55	7:32	16:49	6:50	17:40	5:51	18:33	4:42	19:22	3:46	19:54	3:20	19:46	3:35	19:00	4:18	17:52	5:09
16	15:57	7:31	16:51	6:48	17:41	5:49	18:35	4:40	19:23	3:45	19:54	3:20	19:45	3:36	18:58	4:19	17:50	5:11
17	15:59	7:31	16:53	6:46	17:43	5:47	18:37	4:38	19:25	3:44	19:55	3:20	19:44	3:37	18:56	4:21	17:48	5:13
18	16:00	7:30	16:54	6:44	17:45	5:44	18:38	4:35	19:26	3:42	19:55	3:19	19:43	3:38	18:53	4:23	17:45	5:14
19	16:02	7:29	16:56	6:42	17:47	5:42	18:40	4:33	19:27	3:41	19:55	3:19	19:42	3:39	18:51	4:24	17:43	5:16
20	16:03	7:28	16:58	6:40	17:48	5:40	18:42	4:31	19:29	3:39	19:56	3:19	19:41	3:41	18:49	4:26	17:40	5:17
21	16:05	7:27	17:00	6:38	17:50	5:37	18:43	4:29	19:30	3:38	19:56	3:19	19:40	3:42	18:47	4:28	17:38	5:19
22	16:06	7:26	17:02	6:36	17:52	5:35	18:45	4:27	19:32	3:36	19:57	3:19	19:39	3:43	18:45	4:29	17:36	5:21
23	16:08	7:25	17:04	6:34	17:54	5:33	18:47	4:25	19:33	3:35	19:57	3:19	19:38	3:44	18:43	4:31	17:33	5:22
24	16:09	7:24	17:06	6:32	17:55	5:31	18:49	4:22	19:35	3:33	19:58	3:19	19:37	3:45	18:41	4:32	17:31	5:24
25	16:11	7:23	17:08	6:31	17:57	5:28	18:50	4:20	19:36	3:32	19:58	3:19	19:36	3:47	18:39	4:34	17:29	5:26
26	16:12	7:22	17:10	6:29	17:59	5:26	18:52	4:18	19:38	3:30	19:59	3:19	19:34	3:48	18:37	4:36	17:26	5:27
27	16:14	7:21	17:12	6:27	18:01	5:24	18:54	4:16	19:39	3:29	19:59	3:19	19:33	3:49	18:35	4:37	17:24	5:29
28	16:15	7:21	17:13	6:25	18:02	5:21	18:55	4:14	19:41	3:27	20:00	3:18	19:32	3:50	18:33	4:39	17:22	5:31
29	16:17	7:20	17:15	6:23	18:04	5:19	18:57	4:12	19:42	3:26	20:00	3:18	19:31	3:51	18:31	4:41	17:19	5:32
30	16:18	7:19			18:06	5:17	18:59	4:09	19:44	3:24	20:01	3:18	19:30	3:52	18:29	4:42	17:17	5:34
31	16:20	7:18			18:08	5:15			19:45	3:23			19:29	3:54	18:27	4:44		