

OŚWIETLENIE DROGOWE

LABORATORIUM

Ćwiczenie 8. Badanie efektywności energetycznej oświetlenia.

1. Wskaźniki efektywności energetycznej.

- gęstość mocy (PDI)

$$D_p = \frac{P}{\sum_{i=1}^n (\bar{E}_i \cdot A_i)}$$

gdzie:

D_p – gęstość mocy,

P – moc opraw oświetleniowych wykorzystanych do oświetlenia wybranej powierzchni,

\bar{E}_i – średnie natężenie oświetlenia na powierzchni obliczeniowej,

A_i – pole powierzchni obliczeniowej,

n – liczba elementów powierzchni obliczeniowych.

- roczne zużycie energii (AECI)

$$D_E = \frac{\sum_{j=1}^m (P_j \cdot t_j)}{A}$$

gdzie:

D_E – roczne zużycie energii,

P_j – moc pobierana w czasie t_j ,

t_j – roczny czas pracy instalacji oświetleniowej z mocą P_j ,

A – pole powierzchni oświetlonej przez daną instalację,

m – liczba przedziałów pracy instalacji z określoną mocą.

- sprawność oświetlenia

$$\eta_{os} = \eta_{op} \cdot \eta_{dr}$$

gdzie:

η_{op} – sprawność oprawy,

η_{dr} – sprawność drogi.

- sprawność drogi

$$\eta_{dr} = \frac{\phi_u}{\phi}$$

gdzie:

ϕ_u – strumień świetlny użyteczny, który trafia na oświetlaną powierzchnię,

ϕ – strumień świetlny opraw.

2. Obliczenia (wg danych udostępnionych przez prowadzącego).

- utworzenie układu drogi: jednojezdniowa z chodnikiem po jednej stronie

Lp.	szerokość jezdni [m]	szerokość chodnika [m]	rozmieszczenie opraw	klasa oświetleniowa
1	6	1,5	jednostronnie u góry	ME4, S4
2	7	1,8	jednostronnie na dole	ME3, S3
3	8	2,5	jednostronnie na dole	ME1, S1
4	7	2,3	jednostronnie u góry	ME2, S2
5	5	1,7	jednostronnie u góry	ME5, S5
6	7	2,2	jednostronnie u góry	ME2, S2
7	6	1,5	jednostronnie u góry	ME6, S6

8	6	2,4	jednostronnie na dole	ME3, S3
9	5	2	jednostronnie na dole	ME5, S5
10	5	1,8	jednostronnie u góry	ME4, S4
11	6	1,5	jednostronnie u góry	ME4, S4
12	7	2	jednostronnie u góry	ME2, S2
13	5	2,5	jednostronnie na dole	ME6, S6
14	7	1,7	jednostronnie na dole	ME3, S3
15	6	1,6	jednostronnie u góry	ME5, S5
16	6	1,7	jednostronnie u góry	ME6, S6
17	5	2	jednostronnie na dole	ME4, S4
18	7	1,5	jednostronnie u góry	ME3, S3
19	6	1,5	jednostronnie na dole	ME3, S3
20	8	2,3	jednostronnie u góry	ME2, S2
21	5	1,6	jednostronnie na dole	ME5, S5
22	7	2,2	jednostronnie u góry	ME2, S2

- wybór opraw oświetleniowych: oprawy ze źródłami sodowymi i led o porównywalnej mocy (dwa poziomy mocy),
- zdefiniowanie geometrii słupów (dane do optymalizacji, odstęp słup-jezdni 1 m):

Lp.	odstęp słupów [m]	wysokość słupów [m]	wysięgnik [m]	nachylenie [°]
1	20-50	5-10	1; 2	10
2	20-50	6-11	1,5; 2,5	5
3	20-50	7-12	1; 1,5	10
4	20-50	7-12	1,5; 2	15
5	20-50	5-9	2; 3	5
6	20-50	8-12	1; 2,5	15
7	20-50	5-8	1,5; 3	20
8	20-50	6-10	1,5; 2	0
9	20-50	5-8	1; 1,5	10
10	20-50	6-10	1,5; 2,5	15
11	20-50	5-9	1; 2	15
12	20-50	8-12	0,5; 2	5
13	20-50	5-8	0,5; 1,5	0
14	20-50	8-11	0; 1,5	5
15	20-50	5-10	1,5; 3	10
16	20-50	5-8	0; 1	5
17	20-50	6-10	0,5; 2,5	15
18	20-50	7-11	0; 1,5	10
19	20-50	6-10	0; 1	5
20	20-50	8-11	1,5; 3	10
21	20-50	5-9	1; 2	15
22	20-50	8-12	1,5; 2,5	5

- przeprowadzenie optymalizacji rozmieszczenia opraw,
- obliczenie natężenia oświetlenia na jezdni i chodniku,
- wyznaczenie wskaźników efektywności energetycznej,
- opracowanie wyników.

3. Sprawozdanie.

Zamieścić wyniki obliczeń wskaźników efektywności energetycznej oświetlenia dla analizowanych wariantów.