

Spis treści

Podstawowe pojęcia i definicje	9
1. Wstęp	13
2. Normy i zalecenia dotyczące oświetlenia tuneli drogowych.....	19
2.1. Dyrektywa Rady Parlamentu Europejskiego 2004/54/WE.....	20
2.2. Raport CIE 88:2004 "Guide for the Lighting of Road Tunnels and Underpasses"	21
2.3. Norma PN-EN 13201:2007 Oświetlenie dróg	21
2.4. Podsumowanie dotyczące norm i zaleceń dotyczących projektowania oświetlenia tuneli drogowych	23
3. Wymagania oświetleniowe w tunelach	25
3.1. Oświetlenie tunelu w ciągu dnia.....	25
3.1.1. Strefa dojazdowa do tunelu	26
3.1.2. Strefa progowa tunelu.....	31
3.1.3. Strefa przejściowa tunelu	32
3.1.4. Strefa wewnętrzna tunelu.....	33
3.1.5. Strefa wyjazdowa z tunelu	34
3.2. Oświetlenie tunelu drogowego w nocy	35
3.3. Podsumowanie dotyczące wymagań oświetleniowych dla poszczególnych stref tunelu.....	36
4. Źródła światła używane przy oświetlaniu tuneli	37
4.1. Wysokoprężna lampa sodowa.....	50
4.2. Wysokoprężna lampa metalohalogenkowa.....	53
4.3. Lampa fluoroscencyjna (światówka)	55
4.4. Lampa LED	57
4.5. Lampy indukcyjne.....	60
4.6. Podsumowanie dotyczące informacji na temat źródeł światła stosowanych do oświetlania tuneli drogowych.....	62

5. Oprawy oświetleniowe stosowane w oświetleniu tuneli drogowych.....	65
6. Przegląd opraw oświetleniowych służących do oświetlania tuneli drogowych.....	73
7. Przykładowe, stosowane w tunelach drogowych, rozwiązania oświetleniowe.....	85
8. Wpływ krzywej światłości i temperatury barwowej oprawy oświetleniowej na jakość oświetlanego tunelu – przegląd literatury.....	89
9. Modelowanie i analiza wpływu rodzaju oprawy oświetleniowej na jakość oświetlenia tunelu drogowego	101
9.1. Oświetlenie tunelu oprawą typu LED.....	104
9.2. Oświetlenie tunelu oprawą z lampą fluorescencyjną	111
9.3. Oświetlenie tunelu oprawą z lampą sodową.....	117
9.4. Oświetlenie tunelu oprawą z lampą metalohalogenkową	119
9.5. Podsumowanie zagadnień dotyczących modelowania i analizy wpływu rodzaju oprawy oświetleniowej na jakość oświetlenia tunelu drogowego	120
10. Wiadomości dodatkowe	131
10.1. Bryła fotometryczna i krzywe światłości opraw oświetleniowych	131
10.2. Percepcja światła.....	134
10.3. Barwa promieniowania emitowanego przez źródła światła	137
10.4. Wskaźnik oddawania barw Ra (CRI)	139
10.5. Niezawodność wzrokowa kierowcy.....	143
10.6. Typy nawierzchni drogowych	149
10.7. Zasady obliczeń parametrów fotometrycznych oświetlenia drogowego.....	153
10.8. Programy komputerowe wspierające projektowanie oświetlenia tuneli drogowych	155
11. Literatura.....	157