





Instalacja elektryczna





W celu zmniejszenia zużycia energii elektrycznej proponuje się wymianę oświetlenia wewnętrznego w budynku szkoły, hali sportowej i kotłowni, bez wymiany istniejącej instalacji elektrycznej. Na poszczególnych kondygnacjach przewiduje się wymianę istniejących źródeł światła na nowoczesne oprawy oświetleniowe ze źródłami typu LED.

1. Piwnica:



Rysunek	Nazwa	Oznaczenie	Ilość
	██████████ IP44 302.LED 830 1400lm ██████████ ██████████ biały - tworzywo DRV lub inne o tych samych lub lepszych parametrach	L5 L7 L12 L18 L19 L60	6 szt.
	██████████ LED 830 4200lm ██████████ RAL9016 DRV lub inne o tych samych lub lepszych parametrach	L1-L4 L6 L8- L11 L13-L17 L20-L59 L61- L64	58 szt.

2. Parter:


Rysunek	Nazwa	Oznaczenie	Ilość
	██████████ LED IP44 302.LED 830 1400lm ██████████ ██████████ biały - tworzywo DRV lub inne o tych samych lub lepszych parametrach	L35 L50-L52 L63 L70 L74 L84 L89-L91 L96 L208 L219 L221 L223 L231 L232 L234 L242 L254 L256 L257 L265- L267 L270 L271 L279- L282 L293- L296 L305- L307 L310 L314-L317 L320 L322- L324 L331- L333 L337- L341 L346 L347	58 szt.
	ESSYSTEM LED 1287.LED 830 3300lm CLEAR 25W DRV lub inne o tych samych lub lepszych parametrach	L163	1 szt.

	<div> <div></div> <div>LED 830 6500lm CLEAR</div> <div>DRV DIM DALI lub inne o tych samych lub lepszych parametrach</div> </div>	L164-L168	5 szt.
	<div> <div></div> <div>LED 830 4200lm</div> <div>RAL9016 DRV lub inne o tych samych lub lepszych parametrach</div> </div>	L1-L34 L36-L49 L53-L62 L64-L69 L71-L73 L75-L83 L85-L88 L92-L95 L97-L162 L169 L178 L179 L187- L189 L197- L200 L209- L211 L220 L222 L233 L243-L246 L255 L268 L269 L290- L292 L297- L304 L308 L309 L311- L313 L318 L319 L321 L325-L330 L334-L336 L342-L345	205 szt.
	<div> <div></div> <div>LED 830 6000lm</div> <div>RAL9016 struktura DRV lub inne o tych samych lub lepszych parametrach</div> </div>	L170	1 szt.
	<div> <div></div> <div>LED 840 11800lm CLEAR</div> <div>IP65 lub inne o tych samych lub lepszych parametrach</div> </div>	L171-L177 L180-L186 L190-L196 L201-L207 L212-L218 L224-L230 L235-L241 L247-L253 L258-L264 L272-L278 L283-L289	77 szt.

3. Piętro:

Rysunek	Nazwa	Oznaczenie	Ilość
	██████████ IP44 ██████████ LED 830 1400lm ██████████ ██████████ biały - tworzywo DRV lub inne o tych samych lub lepszych parametrach	L26 L27 L56- L58 L64 L74- L76 L145- L147 L157 L158 L168 L169	16 szt.
	██████████ LED 830 4200lm ██████████ RAL9016 DRV lub inne o tych samych lub lepszych parametrach	L1-L25 L28- L55 L59-L63 L65-L73 L77- L144 L148- L156 L159- L167	153 szt.

4. Poddasze:

Rysunek	Nazwa	Oznaczenie	Ilość
	██████████ LED 830 4200lm ██████████ RAL9016 DRV lub inne o tych samych lub lepszych parametrach	L1-L25	25 szt.

Uwaga: Powyższe oprawy zostały dobrane na cele przeprowadzanego audytu. Wymiana oświetlenia powinna być poprzedzona wykonaniem projektu oświetlenia poszczególnych pomieszczeń w celu dostosowania do wymogów normy PN-EN 12464-1 Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy, na podstawie którego możliwe będzie dokładne oszacowanie kosztów inwestycji i oczekiwanych oszczędności.

Zgodnie z normą PN-EN 12464 - Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach, w klasach lekcyjnych na powierzchni ławek powinno być zapewnione natężenie oświetlenia na poziomie 300 luksów (lx), a tablice powinny być dodatkowo doświetlone specjalnymi oprawami tak, by na ich powierzchni wartość natężenia światła wyniosła 500 lx. W przypadku, gdy mamy do czynienia z pomieszczeniami o wyższych wymaganiach dotyczących oświetlenia np.: laboratoria, pracownie artystyczne itp., należy przyjąć podczas projektowania tych pomieszczeń wyższy poziom natężenia oświetlenia lx. Poniżej podano wymagane wartości natężenia różnych pomieszczeń szkolnych:

Nazwa pomieszczenia	Natężenie oświetlenia [lx]	U _o
Klasy, pokoje do samodzielnej nauki	300	0,60
Klasy do zajęć wieczorowych i edukacji dorosłych	500	0,60
Salę wykładowe	500	0,60
Tablice czarne, zielone i białe	500	0,70

Stół demonstracyjny	500	0,70
Pracownie artystyczne	500	0,60
Pracownie rysunku technicznego	750	0,70
Pokoje do zajęć praktycznych i laboratoria	500	0,60
Pokoje do prac ręcznych	500	0,60
Pracownie dydaktyczne	500	0,60
Pracownie do zajęć muzycznych	300	0,60
Pokoje do zajęć komputerowych	300	0,60
Laboratorium językowe	300	0,60
Pokoje do odrabiania lekcji i pracownie	500	0,60
Hole wejściowe	200	0,40
Obszary ruchu, korytarze	100	0,40
Schody	150	0,40
Sale zgromadzeń	200	0,40
Pokoje nauczycielskie	300	0,60
Biblioteki: półki na książki	200	0,60
Biblioteki: obszary do czytania	500	0,60
Pokoje magazynowe materiałów dydaktycznych	100	0,40
Hale sportowe, sale gimnastyczne	300	0,60
Stolówki szkolne	200	0,40
Kuchnie	500	0,60
Pomieszczenia z urządzeniami technicznymi, rozdzielnie (kotłownia)	200	0,40

Większość przyszkolnych sal sportowych jest multifunkcyjna. Oznacza to, że odbywają się tam rozgrywki, treningi, zawody w różnych dyscyplinach sportowych. Powoduje to, że dobór oświetlenia dla takiego obiektu musi sprostać wielu wymaganiom. Dlatego zaleca się spełnienie wymagań normy PN EN 12193 dla klasy II i III, gdzie klasa II to rozgrywki średniego szczebla, wymagające stworzenia dobrych warunków oświetleniowych, a klasa III – to rozrywki niskiego szczebla, treningi, rekreacyjne wykorzystanie obiektu, wymagające zapewnienia oświetlenia na poziomie wystarczającym, podstawowym.

Wymagania oświetlenia dla oświetlenia sportowych obiektów zamkniętych dla klas rozgrywkowych.

Klasa III, klasa II:

- Poziome natężenie oświetlenia dla PA: >200 lx >500 lx
- Równomierność oświetlenia ($E_{min} / E_{śr}$): >0,5 >0,7
- Współczynnik oddawania barw Ra: >20 >60
- Poziome natężenie oświetlenia dla TA > 75% wymagań dla pola gry PA

W oświetleniu obiektów rekreacyjnych zalecana jest barwa 4000 K. W przypadku oświetlenia sportowego bardzo duże znaczenie ma rozmieszczenie opraw poza polem widzenia graczy lub opraw o stosunkowo małej luminancji.

Projektując oświetlenie pomieszczeń szkolnych należy kierować się również analizą techniczno-ekonomiczną. W analizie tej należy uwzględnić:

- parametry źródeł światła
- rodzaj zastosowanych opraw oświetleniowych,
- zakładaną trwałość i niezawodność urządzeń oświetleniowych,
- komfort pracy i zdrowie ludzi, spełnienie wymagań technicznych oświetlanych powierzchni,
- zakładane nakłady finansowe na realizację projektu, oszczędność energii elektrycznej i jej koszt zakupu,
- koszty serwisowania urządzeń oświetleniowych podczas zakładanego okresu eksploatacji.

Wymiana źródeł światła nie wyczerpuje zakresu możliwych przedsięwzięć energooszczędnych, elementem na który należy zwrócić uwagę są możliwości uzyskania oszczędności tytułem zastosowania elementów sterowania i regulacji oświetlenia pozwalających na elastyczne dostosowanie parametrów pracy do rzeczywistych potrzeb. Przykładami urządzeń i rozwiązań w tym zakresie mogą być różne sterowniki oświetlenia (ściemniacze), oprawy z dwoma (wieloma) źródłami światła, zdalne wyłączniki, czujniki ruchu itp. Zaletą tych rozwiązań jest nie tylko oszczędność energii ale również poprawa komfortu oświetleniowego i wydłużenie żywotności urządzeń. Zgodnie z normą PN-EN 12464 w klasach, salach wykładowych zaleca się, aby oświetlenie było sterowane.

Oświetlenie ciągów komunikacyjnych, szatnie, toalety - zaleca się zastosowanie automatyki sterującej oświetleniem. W miejscach, gdzie nie jest osiągnięte w ciągu dnia wymagane natężenie światła należy zastosować czujniki ruchu, wyłączniki czasowe, czujniki zmierzchowe z wyłącznikami ograniczającymi moc.