

SPIS TREŚCI

Wstęp 11

Podstawowe pojęcia związane z instalacjami elektrycznymi 16

Nazwy wybranych urządzeń, definicje, określenia 16

Akronimy związane z instalacjami elektrycznymi 21

Rodzaje i źródła prądu 25

Rodzaje prądu 25

Prąd przemienny jednofazowy 26

Prąd przemienny trójfazowy 27

Ogniwa i akumulatory 28

Ogniwa pierwotne 29

Ogniwa wtórne – akumulatory 31

Ogniwa fotowoltaiczne 38

Ogniwa paliwowe 46

Mikroelektrownia wiatrowa 48

Przetwarzanie prądu przemiennego na stały 51

Przetwarzanie prądu stałego na przemienny 52

Przetwarzanie prądu stałego na stały i przemiennego na przemienny 53

Odbiorniki energii elektrycznej 57

Silniki elektryczne 60

Hydrofor 66

Pompa obiegowa c.o. 67

Wentylator w kuchni i łazience 67

Elektryczne urządzenia grzejne 68

Akumulacyjny podgrzewacz wody 69

Przepływowe podgrzewacze wody 70

Piece akumulacyjne 71

Ogrzewanie podłogowe 72

Kuchnie elektryczne 74

Ogrzewanie rurociągu 76

Ogrzewanie podestu i schodów oraz podjazdu do garażu 77

Urządzenia oświetleniowe 78

Żarówki standardowe i halogenowe	84
Lampy fluorescencyjne – świetlówki i lampy rtęciowe	88
Lampy wyładowcze – metalohalogenkowe i sodowe	92
Diody elektroluminescencyjne – LED	93
Ładowarka akumulatorów pojazdu elektrycznego	96
Pobór energii elektrycznej w gospodarstwie domowym	97
Sezonowa zmienność poboru energii	100
Efektywność energetyczna odbiorników energii	100
Regulacja pobieranej mocy	106
Układ regulacji mocy z tyrystorem	107
Układ regulacji mocy z triakiem	109
Ograniczanie poboru mocy	111

Instalacje elektryczne – rodzaje i spełniane funkcje

Doprowadzenie energii elektrycznej do domu	114
Przyłącze napowietrzne	118
Przyłącze kablowe	120
Instalacja zasilająca trójfazowa	123
Instalacja odbiorcza jednofazowa	124
Instalacje oświetleniowe	125
Oświetlenie pokoju, kuchni, miejsca pracy, higiena oświetlenia	127
Oświetlenie zewnętrzne budynku	134
Instalacja odgromowa	136
Poziom i klasa ochrony odgromowej	140
Prawdopodobieństwo wystąpienia szkody wywołanej wyładowaniem doziemnym pioruna	141
Obliczanie wartości odstępu izolacyjnego	144
Instalacje uziemiające	149
Instalacje sygnalizacyjne	152
Instalacja dzwinkowa i zamek elektromagnetyczny	153
Domofon, bramofon, bramotel, wideodomofon	154
Instalacja CCTV – monitorowanie wnętrza i otoczenia budynku	158
Wykrywanie przecieków wody	159
Wykrywanie ulatniającego się gazu	160
Instalacja antywłamaniowa	162
Instalacja przeciwpożarowa	166
Czujniki temperatury	167
Pomiar nasłonecznienia i prędkości wiatru	168
Instalacje sterujące	169
Sterowanie ogrzewaniem	170
Sterowanie instalacją przeciwozblodzeniową	173
Sterowanie oświetleniem	173
Sterowanie natężeniem i barwą oświetlenia	175

Sterowanie z opóźnieniem wyłączenia	176
Sterowanie pracą centralnego odkurzacza	177
Sterowanie żaluzjami i markizami	178
Sterowanie otwieraniem drzwi i bram	179
Sterowanie nawadnianiem w ogrodzie	180
Sterowanie drogą radiową i w podczerwieni	181
Sterowanie wielokanałowe	184
Sterowanie przez telefon	185
Instalacje teleinformatyczne	186
Instalacja telefoniczna	187
Sieć komputerowa	190
Instalacja xDSL	191
WLAN – wireless LAN – sieć bezprzewodowa	194
Instalacje antenowe	196
Poziom sygnału w torze antenowym	200
Anteny rtv – naziemne i satelitarne	201
Przyłącza telewizji kablowej	204
Doprowadzenie sygnału z anteny do odbiornika	206
Zasilanie awaryjne – UPS	211

Przewody, osprzęt i sprzęt instalacyjny 214

Budowa oraz oznaczenia przewodów i kabli	215
Przewody instalacji zasilającej i odbiorczej	218
Przewody sygnalizacyjne, sterownicze, telefoniczne i teleinformatyczne	221
Przewody grzejne	224
Mata i folia grzejna	228
Przewód ekranowany	229
Kabel antenowy i współosiowy	230
Przewód głośnikowy	231
Światłowód	232
Rodzaje i funkcje osprzętu instalacyjnego	234
Puszki instalacyjne rozgałęźne i końcowe	235
Rurki instalacyjne i listwy montażowe	237
Uchwyty mocujące rurki i przewody kabelkowe	238
Sprzęt instalacyjny	240
Łączniki instalacyjne	240
Gniazda i wtyczki obwodu ładowania akumulatorów EV (electric vehicle)	243
Gniazda i wtyki USB oraz HDMI	244
Zabezpieczenia w instalacji elektrycznej	250
Ochrona przeciwprzepięciowa	257
Rozdzielnica instalacji tymczasowej na placu budowy	265
Rozdzielnica instalacji stałej w domu	266
Urządzenia i układy sterujące poborem energii	268

Oprawy lamp	272
Licznik energii elektrycznej	276

Elementy projektowania instalacji elektrycznych 279

Założenia projektowe	281
Przeznaczenie instalacji	282
Sposób ułożenia instalacji	283
Podział instalacji na obwody	284
Określenie dopuszczalnych spadków napięcia	289
Schemat instalacji odbiorczej	290
Obwód zasilający ładowarkę akumulatorów (EV)	291
Przyłącze instalacji fotowoltaicznej i wiatraka	294
Dobór przekrojów przewodów	298
Dobór ze względu na długotrwałą obciążalność prądową	300
Oddziaływanie wyższych harmonicznych w układach trójfazowych, symetrycznych	303
Dobór zabezpieczeń obwodu zasilania	304
Obliczanie spadku napięcia	314
Dobór osprzętu	315
Plan instalacji	315
Projekt instalacji antenowej	320
Projekt instalacji odgromowej	325
Kosztyorys materiałów instalacji elektrycznej	328

Układanie instalacji elektrycznych 339

Instalacje wewnątrz budynku	340
Instalacje pod tynkiem	340
Instalacje na tynku	343
Instalacje w tynku	343
Instalacje w ścianach gipsowo-kartonowych i drewnianych	344
Instalacje podwieszane w korytkach	345
Instalacje w podłodze	346
Instalacje w łazience, saunie i basenie kąpielowym	346
Instalacje zewnętrzne	347
Instalacje układane na ścianie	347
Instalacje układane w ziemi	348

Instalacje w domu inteligentnym 350

Struktura systemu automatyki budynkowej	351
Komunikacja czujników z układami wykonawczymi	352
Integracja instalacji w budynku inteligentnym	354
Magistrala sterująca KNX	354
Standard LCN	357
System sterowania X-10	359

Sterowanie bezprzewodowe	361
Protokół ZigBee	361
Protokół Z-Wave	362
Zastosowanie IoT w instalacjach elektrycznych	364
Istota IoT – internetu rzeczy	364
IoT w instalacjach technicznych i wyposażeniu domu	365
Sterowanie pracą urządzeń zasilanych z instalacji odbiorczej	366
Zmiana profilu energetycznego odbiorcy	367
Optymalizacja pracy układu ogrzewania	369
Zdalne i programowane załączanie urządzeń domowych	370
Zdalny odczyt liczników	371
Symulacja obecności domowników	372
Sterowanie współpracą odnawialnych źródeł energii	373
Kolektory słoneczne	375
Ogniwa fotowoltaiczne	376
Mikroelektrownia wiatrowa	377
Sterowanie ładowaniem akumulatorów pojazdu elektrycznego	378

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym 380

Oddziaływanie prądu na ciało człowieka	381
Środki ochrony przeciwporażeniowej	382
Ochrona podstawowa – przed dotykiem bezpośrednim	384
Ochrona przy uszkodzeniu – dodatkowa	385
Ochrona uzupełniająca – ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim	390
Połączenia wyrównujące potencjały	390
Klasy ochronności odbiorników	391
Strefy ochronne w łazience	392
Stopnie ochrony odbiorników i urządzeń	394

Formalności związane z przyłączeniem do sieci elektroenergetycznej 397

Wniosek o określenie warunków przyłączenia	398
Określenie poziomu mocy przyłączeniowej	399
Określenie przewidywanego poziomu poboru energii	400
Określenie sposobu rozliczania – taryfy opłat za energię	400
Porównanie wysokości opłat dla taryfy G11 i G12	402
Wniosek o przyłączenie instalacji odbiorczej do sieci	403
Wniosek o zawarcie umowy sprzedaży energii elektrycznej i świadczenia usług przesyłowych	404
Zgłoszenie przyłączenia mikroinstalacji do sieci niskiego napięcia	404

Podstawy teoretyczne 406

Prąd elektryczny – źródło, odbiornik i obwód prądu	406
Napięcie, natężenie, praca i moc prądu stałego	407
Rezystancja przewodu	407

Rezystancja wewnętrzna źródła prądu, spadek napięcia	407
Napięcie, natężenie, praca i moc prądu przemiennego	409
Wartość chwilowa oraz skuteczna napięcia i prądu	409
Prąd w obwodach RLC – impedancja obwodu	410
Praca i moc prądu przemiennego	415
Moc odbiornika zasilanego prądem odkształconym	417
Wartość skuteczna RMS prądu przemiennego, odkształconego	419
Prąd przemienny trójfazowy	421
Odbiornik skojarzony w gwiazdę	422
Odbiornik skojarzony w trójkąt	423
Praca i moc prądu trójfazowego	424
Elementy nieliniowe	425
Pomiary napięcia, natężenia, mocy i energii prądu	428
Pomiary w jednostkach względnych – bel, decybel	432
Narodowe znaki certyfikacyjne	433

Literatura i ważniejsze normy 434

Spis literatury	434
Wybrane ustawy i rozporządzenia związane z instalacjami elektrycznymi	434
Normy państwowe	436
Katalogi	449
Czasopisma	450
Strony internetowe	451

Indeks 452