

---

# Spis treści

Podziękowanie .....	11
Przedmowa .....	13
<b>1. System KNX .....</b>	<b>15</b>
1.1. Historia .....	15
1.2. Różnice między instalacją konwencjonalną a magistralną KNX .....	16
1.2.1. Oprzewodowanie .....	16
1.2.2. Urządzenia .....	18
1.3. Zalety .....	19
1.3.1. Ilość przewodów .....	19
1.3.2. Ekologia .....	19
1.3.3. Bezpieczeństwo .....	20
1.3.4. Komfort .....	20
1.3.5. Prestiż .....	21
1.3.6. Estetyka .....	21
1.3.7. Oszczędność czasu .....	21
1.4. Integracja .....	21
1.5. Media transmisyjne .....	22
1.5.1. Magistralny przewód miedziany .....	22
1.5.2. Transmisja radiowa .....	24
1.5.3. Ethernet .....	25
1.5.4. Przewody zasilające .....	25
1.5.5. Zasilanie .....	26
1.6. Obszar zastosowania KNX .....	26
1.7. Zakres zastosowania .....	27
1.8. Rodzaje sterowania .....	29
1.9. Przykłady zastosowania sterowania KNX .....	31
<b>2. Budowa instalacji KNX .....</b>	<b>35</b>
2.1. Zasadnicze elementy instalacji KNX .....	35
2.2. Budowa urządzeń KNX .....	36
2.3. Urządzenia systemowe .....	37
2.3.1. Zasilacze .....	37
2.3.2. Złącza USB .....	40

2.3.3.	Złącza liniowe/obszarowe TP-TP	40
2.3.4.	Złącza PL-TP	44
2.3.5.	Złącza RF-TP	44
2.3.6.	Złącza IP-TP	45
2.4.	Urządzenia wykonawcze	46
2.4.1.	Wyrobniki załączające	48
2.4.2.	Wyrobniki żaluzjowe	52
2.4.3.	Wyrobniki ściemniające	55
2.4.3.1.	Wyrobniki ściemniające fazowo	55
2.4.3.2.	Wyrobniki ściemniające do LED	58
2.4.3.3.	Analogowe wyrobniki ściemniające 1–10 V	61
2.4.3.4.	Wyrobnik ściemniający DALI	61
2.4.4.	Wyrobniki grzewcze	62
2.4.5.	Wyrobniki wielofunkcyjne	67
2.4.6.	Wyrobnik analogowy	70
2.4.7.	Podsumowanie	71
2.5.	Urządzenia obsługowe	71
2.5.1.	Czujniki przyciskowe	71
2.5.2.	Czujniki wartości fizycznych	75
2.5.3.	Czujniki ruchu i obecności	78
2.5.4.	Wejścia analogowe	79
2.5.5.	Wejścia binarne	81
2.6.	Urządzenie centralizujące – przetwarzające informacje	83
2.6.1.	Serwery KNX	83
2.6.2.	Obsługowe urządzenia centralizujące	87
2.6.3.	Urządzenia mobilne	88
2.7.	Dalszy rozwój	89
<b>3.</b>	<b>Topologia</b>	<b>91</b>
3.1.	Linia	92
3.2.	Linia podrzędna	93
3.3.	Linia główna	95
3.4.	Linia obszarowa	96
3.5.	Rozbudowa linii o segmenty	96
3.6.	Rozbudowa instalacji KNX za pośrednictwem sieci komputerowych	98
3.7.	Rozszerzanie instalacji KNX TP za pomocą urządzeń radiowych KNX RF	100
3.8.	Rozbudowa instalacji KNX dzięki przyłączeniu do niej innych systemów automatyki	102
<b>4.</b>	<b>Komunikacja w KNX</b>	<b>103</b>
4.1.	Sposób wysyłania informacji	103
4.2.	Rodzaje adresowania	106
4.3.	Adresy indywidualne	108
4.4.	Adresy grupowe	109
4.5.	Flagi	111
4.6.	Telegram	114
4.6.1.	Pole kontrolne (pole1)	114

4.6.2.	Adres źródłowy (pole 2)	115
4.6.3.	Adres docelowy (pole 3)	115
4.6.4.	Typ adresu (pole 4)	115
4.6.5.	Licznik przejść (5)	115
4.6.6.	Pole długości (6)	115
4.6.7.	Pole wartości (7)	115
4.6.8.	Pole sprawdzające (pole 8)	116
4.7.	Warunki prawidłowej komunikacji	116
<b>5.</b>	<b>Projektowanie magistrali KNX</b>	<b>119</b>
5.1.	Niezbędne wyposażenie	120
5.2.	Zestawienie sterowanych urządzeń i odbiorników	120
5.2.1.	Oświetlenie	121
5.2.2.	Żaluzje i inne napędy	122
5.2.3.	Ogrzewanie i chłodzenie	123
5.2.4.	Pozostałe instalacje	123
5.3.	Sporządzanie dokumentacji	124
5.4.	Projekt instalacji elektrycznej	129
5.4.1.	Dobór urządzeń wykonawczych	129
5.4.2.	Oprzewodowanie	130
5.4.3.	Dobór urządzeń obsługowych	131
5.4.3.1.	Funkcjonalność klawiszy	132
5.4.3.2.	Rodzaje przycisków	135
5.4.3.3.	Dodatkowe funkcje przycisków	136
5.4.3.4.	Dobór przycisków	136
5.4.4.	Magistrala KNX	139
5.4.5.	Projekt elektryczny	140
5.4.5.1.	Urządzenia systemowe	140
5.4.5.2.	Topologia	141
5.4.5.3.	Pętle indukcyjne	141
5.4.5.4.	Podział na linie	142
5.4.5.5.	Projekt urządzeń wykonawczych	143
5.4.5.6.	Projekt rozdzielnic	144
<b>6.</b>	<b>Projektowanie w ETS – Ćwiczenia praktyczne – Uruchamianie – Oprogramowanie aplikacji ETS</b>	<b>147</b>
6.1.	Zestaw urządzeń KNX	147
6.2.	Zadania podstawowe	151
6.2.1.	Zadanie 1 – Utworzenie projektu	152
6.2.2.	Zadanie 2 – Ustawienia i import baz danych ETS	154
6.2.3.	Zadanie 3 – Odwzorowanie budynku w ETS	158
6.2.4.	Zadanie 4 – Wstawianie urządzeń do projektu	161
6.2.5.	Zadanie 5 – Tworzenie adresów grupowych	166
6.2.6.	Zadanie 6 – Parametryzacja przycisku oraz wyrobnika załączającego	169
6.2.7.	Zadanie 7 – Przyporządkowanie wyjść wyrobnika konkretnym przyciskom	172

6.2.8.	Zadanie 8 – Zbudowanie instalacji magistralnej i zaprogramowanie	174
6.2.8.1.	Wyposażenie	175
6.2.8.2.	Montaż urządzeń i wykonanie połączeń	175
6.2.8.3.	Konfiguracja połączenia komputera z instalacją	175
6.2.8.4.	Programowanie urządzeń	177
6.2.8.5.	Sprawdzenie działania	181
6.2.9.	Zadanie 9 – Sygnalizacja stanu lampy	183
6.2.10.	Zadanie 10 – Sterowanie żaluzjami	184
6.2.11.	Zadanie 11 – Ściemnianie lamp	188
6.2.12.	Zadanie 12 – Regulacja temperatury	193
6.2.13.	Zadanie 13 – Zmiana przeznaczenia przycisku	196
6.2.14.	Zadanie 14 – Sceny świetlne	201
6.2.14.1.	Programowanie scen wewnętrznych	201
6.2.14.2.	Programowanie scen zewnętrznych	207
6.2.15.	Zadanie 14 – Zmiana trybów ogrzewania	213
6.3.	Projektowanie modułu mieszkalnego	213
6.3.1.	Moduł mieszkalny	215
6.3.2.	Parametryzacja wejść multistation	216
6.3.3.	Parametryzacja czujnika przyciskowego	228
6.3.4.	Przeznaczenie wyjść z wyrobników	235
6.3.5.	Parametryzacja wyjść wyrobnika załączającego	236
6.3.6.	Parametryzacja wyjść urządzenia wielofunkcyjnego	239
6.3.7.	Parametryzacja wyjść sterownika LED	242
6.3.8.	Parametryzacja wyjść wyrobnika grzewczego	247
<b>7.</b>	<b>Projektowanie i programowanie wizualizacji</b>	<b>255</b>
7.1.	Wizualizacja	255
7.1.1.	Wstęp	255
7.1.2.	Małe serwery do wizualizacji – cechy	257
7.1.3.	Uruchomienie serwera wizualizacji	258
7.1.4.	Adresowanie urządzenia	259
7.2.	Projektowanie miniserwera X1	261
7.2.1.	Wstawianie miniserwera X1 do projektu w ETS	261
7.2.2.	Projektowanie miniserwera za pomocą GIRA Project Assistant	262
7.2.2.1.	Projektowanie miniserwera X1 za pomocą w GIRA Project Assistant – struktura programu	262
7.2.2.2.	Projektowanie miniserwera X1 w GIRA Project Assistant – widok projektu	263
7.2.2.3.	Programowanie urządzenia w GIRA Project Assistant – tworzenie wizualizacji	268
7.3.	Korzystanie z wizualizacji	275
<b>8.</b>	<b>Bezpieczeństwo instalacji a KNX Secure</b>	<b>279</b>
8.1.	Czemu (kiedy?) warto je stosować	279
8.2.	Zagrożenia związane z połączeniem KNX z siecią komputerową	280
8.3.	Sposoby zapewnienia bezpieczeństwa	282

---

8.4.	Zabezpieczenie dostępu do instalacji KNX poprzez internet	284
8.4.1.	Połączenie VPN	284
8.4.2.	Połączenie Gira S1	289
8.5.	Zabezpieczenie transmisji wewnątrz instalacji	293
8.5.1.	Bezpieczeństwo fizyczne	293
8.5.2.	VLAN/wydzielona infrastruktura sieci komputerowej IP	295
8.5.3.	KNX IP Secure	295
8.5.3.1.	KNX IP Secure – właściwości	295
8.5.3.2.	Konfiguracja KNX IP Secure	301
8.5.4.	KNX Data Secure	304
8.5.4.1.	KNX Data Secure – właściwości	304
8.5.4.2.	Zastosowanie technologii KNX Data Secure	307
8.5.5.	KNX Secure – klucz FDSK	309
8.5.6.	Komunikacja KNX z IoT	309
8.6.	Generalne zalecenia ogólnego bezpieczeństwa instalacji KNX	310
8.6.1.	Zalecenia dotyczące procesu projektowania i uruchamiania instalacji	310
8.6.2.	Ogólne zalecenia w praktyce	311
8.7.	Programowanie instalacji z urządzeniami KNX Secure	312
8.8.	Podsumowanie	322
<b>9.</b>	<b>Wykonawstwo instalacji KNX</b>	<b>323</b>
9.1.	Trasy przewodów zasilających	323
9.2.	Ochrona przepięciowa	328
9.3.	Sprawdzanie instalacji	329
9.3.1.	Sprawdzenie polaryzacji	329
9.3.2.	Sprawdzanie nieprawidłowych połączeń	330
9.3.3.	Sprawdzanie rezystancji izolacji	330
9.3.4.	Sprawdzanie napięcia magistralnego	330
9.4.	Montaż urządzeń magistralnych	331
9.5.	Przyłączanie obwodów do wyrobników	332
9.6.	Sprawdzenie działania	333
9.7.	Serwisowanie instalacji	333
<b>10.</b>	<b>Pojęcia</b>	<b>335</b>
<b>11.</b>	<b>Bibliografia i linki</b>	<b>345</b>
11.1.	Linki uzupełniające	345
11.2.	Projekty	345
11.3.	Bibliografia	346