



## Norma na domowy kabel

Systemy okablowania strukturalnego, które sformalizowane zostały w postaci norm na początku lat dziewięćdziesiątych początkowo dedykowano dla przestrzeni biurowych. Pomyślane były jako uniwersalne medium łączące urządzenia pracujące w sieciach telekomunikacyjnych i informatycznych firm, banków, urzędów itp. W praktyce okablowanie strukturalne oznaczało gniazdko, do którego podłączało się komputery, drukarki, telefony, faksy itp. Rozwój okablowania strukturalnego przebiegał w kierunku zwiększania prędkości transmisji danych równolegle z rozwojem aplikacji sieciowych z rodziny Ethernet.

Dzisiaj okablowanie strukturalne wygląda zupełnie inaczej i to właśnie Ethernet jest tego przyczyną. Okazało się bowiem, że jest to aplikacja doskonała nie tylko do łączenia komputerów w sieciach biurowych, ale również tworzy platformę komunikacyjną dla innych systemów – np. sterowania maszynami produkcyjnymi w fabrykach, transmisji multimediiów w przypadku monitoringu rozproszonego lub systemów telewizyjnych nowej generacji, a także – dzięki znacznemu wzrostowi prędkości transmisji – może być wykorzystywana w centrach przetwarzania danych.

Okablowanie strukturalne w swoim klasycznym wydaniu z lat dziewięćdziesiątych nie było dostosowane do pracy w środowiskach pozabiurowych takich jak hale produkcyjne, ośrodki obliczeniowe czy mieszkania. Przeszkodą bywała zarówno konstrukcja i technologia wykonania komponentów, jak i sama struktura okablowania. Dlatego też od pewnego czasu oprócz wzrastającej prędkości transmisji możemy obserwować rozwój okablowania w kierunku jego zastosowania w obiektach pozabiurowych.

Tendencja ta jest wyraźnie widoczna w pracach komitetów normalizacyjnych. Poniższa tabela przedstawia najważniejsze normy i projekty norm dotyczące systemów okablowania strukturalnego.

Tabela 1: Systemy okablowania strukturalnego w normach

	Okablowanie dla biur	Okablowanie dla ośrodków obliczeniowych	Okablowanie dla przemysłu	Okablowanie dla mieszkań
<b>Normy międzynarodowe</b>	ISO/IEC 11801:2002 ISO/IEC 11801:2002/Amd 1:2008	ISO/IEC 24764*	ISO/IEC 24702	ISO/IEC 15018
<b>Normy europejskie</b>	EN 50173-1 i 2	EN 50173-5	EN 50173-3	EN 50173-4
<b>Normy polskie</b>	PN-EN 50173-1 i 2	PN-EN 50173-5	PN-EN 50173-3	PN-EN 50173-4
<b>Normy amerykańskie</b>	ANSI/TIA-568-B.2-10	TIA/EIA-942	TIA/EIA-1005 *	TIA/EIA-570-B

\* norma w opracowaniu



## Systemy okablowania strukturalnego w lokalach mieszkaniowych

Jednym z nowych kierunków w okablowaniu strukturalnym są systemy dedykowane dla budynków mieszkaniowych. Tego typu rozwiązaniami zajmuje się wydana zeszłym roku europejska norma EN 50173-4 (polskim odpowiednikiem jest PN-EN 50173-4).

Definicję okablowania strukturalnego dla mieszkań twórcy normy rozpoczęli od określenia aplikacji, jakie będą z tego okablowania korzystać. Aplikacje podzielono na trzy grupy:

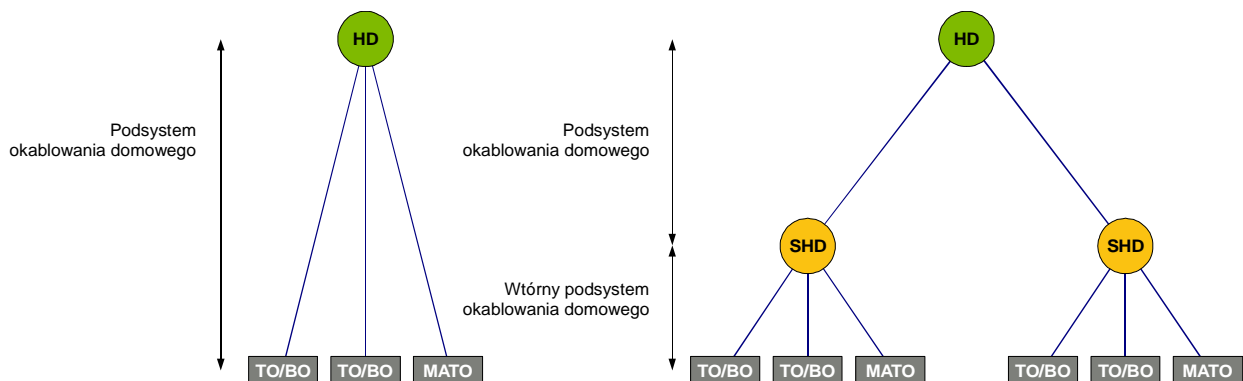
- ICT (Information & Communication Technology) czyli technologie teleinformatyczne – np. lokalna sieć komputerowa LAN, telefony itp.
- BCT (Broadband & Communication Technologies) czyli technologie szerokopasmowe – sztandarowym przykładem jest telewizja,
- CCCB (Commands, Control & Communication in Buildings) czyli automatyka i sterowanie budynków – np. systemy EIB, LCN itp.

Dla każdej z tych grup określono właściwą strukturę systemu okablowania, media transmisyjne, interfejsy, wydajność kanałów oraz inne szczegóły.

### Struktura okablowania mieszkaniowego dla aplikacji ICT i BCT

Struktura okablowania dla aplikacji z grup ICT oraz BCT jest jednakowa. Poniższy rysunek przedstawia dwa warianty tej struktury. Wariant z jednym Dystrybutorem Domowym przeznaczony jest dla domów jednorodzinnych. Jest to typowa topologia gwiazdy, gdzie punkt centralny promieniście jest połączony z różnego typu gniazdami. Wariant drugi, który zawiera dodatkowo Dystrybutory Wtórne przeznaczony jest dla większych budynków np. wielorodzinnych. Wtedy w każdym mieszkaniu może znaleźć się lokalny Dystrybutor Wtórny.

Rysunek 1: Struktura okablowania mieszkaniowego dla aplikacji ICT i BCT



HD – Dystrybutor Domowy, SHD – Wtórny Dystrybutor Domowy, TO – Gniazdo Telekomunikacyjne, BO – Gniazdo Szerokopasmowe, MATO – Gniazdo Multimedialne

Źródło: EN 50173-4



| Al. Szucha 8, 00-582 Warszawa | tel./fax: + 48 (22) 622 64 01 | [www.generikbt.pl](http://www.generikbt.pl) | [generik@generikbt.pl](mailto:generik@generikbt.pl) |  
 | NIP: 526-27-85-720 | Kapitał zakł. 1 000 000 zł | KRS: 0000216899 Sąd Rejonowy dla M. St. Warszawy XII Wydz. Gosp. |



**Dystrybutor Domowy HD (Home Distributor)** można uznać za serce systemu. Jest to zestaw urządzeń oraz osprzętu dedykowany do obsługi jednego budynku. Zakończone tam są kable biegnące od wszystkich gniazd w budynku, Dystrybutorów Wtórnych (jeśli są wykorzystywane), a także zespołów anten telewizyjnych oraz sieci zewnętrznych (linie telefoniczne, telewizja CATV itp.). W Dystrybutorze Domowym następuje wymiana, mieszanie i udostępnianie wszelkich sygnałów płynących w systemie.

W Dystrybutorze Domowym instaluje się urządzenia aktywne sieci LAN (rutery, przełączniki), telefoniczne centralki abonenckie, osprzęt telewizyjny – np. multiswitche, rozgałęźniki czy wzmacniacze, a także osprzęt niezbędny do zakończenia kabli i zarządzania połączeniami.

**Wtórny Dystrybutor Domowy SHD (Secondary Home Distributor)** pełni w pewnej części większego budynku takie same funkcje jak Dystrybutor Domowy w domu jednorodzinnym. Zakończone tam są kable biegnące od wszystkich gniazd w obsługiwanej strefie (najczęściej mieszkaniu) oraz z Dystrybutora Domowego HD. Dystrybutor Wtórny udostępnia podłączonym abonentom sygnały, które otrzymuje z HD, zapewnia łączność pomiędzy abonentami w strefie oraz łączność z innymi strefami poprzez HD.

**Gniazdo Telekomunikacyjne TO (Telecommunication Outlet)** jest to zakończenie 4-parowego okablowania skrętkowego – najczęściej RJ45. Służy do podłączania urządzeń pracujących w sieci LAN (komputery, drukarki itp.) oraz telefonicznej.

**Gniazdo Szerokopasmowe BO (Broadcast Outlet)** to najczęściej zakończenie kabla koncentrycznego, czyli typowe gniazdo telewizyjne (choć norma EN 50173-4 dopuszcza wykorzystywanie w tym celu również okablowania skrętkowego).

**Gniazdo Multimedialne (Multi-application Telecommunications Outlet)** wspiera zarówno aplikacje ICT, jak i BCT. Dla aplikacji ICT zalecane jest zakończenie w gnieździe przynajmniej 2 par kabla skrętkowego, natomiast dla BCT przynajmniej 1 pary kabla skrętkowego lub 1 kabla koncentrycznego. Dobrym przykładem będą tutaj zintegrowane gniazda firmy HomeWay, gdzie w przestrzeni jednej puszk instalacyjnej zakańczą się 4 pary skrętki i kabel koncentryczny.

### Kanały transmisyjne w okablowaniu mieszkaniowym dla aplikacji ICT i BCT

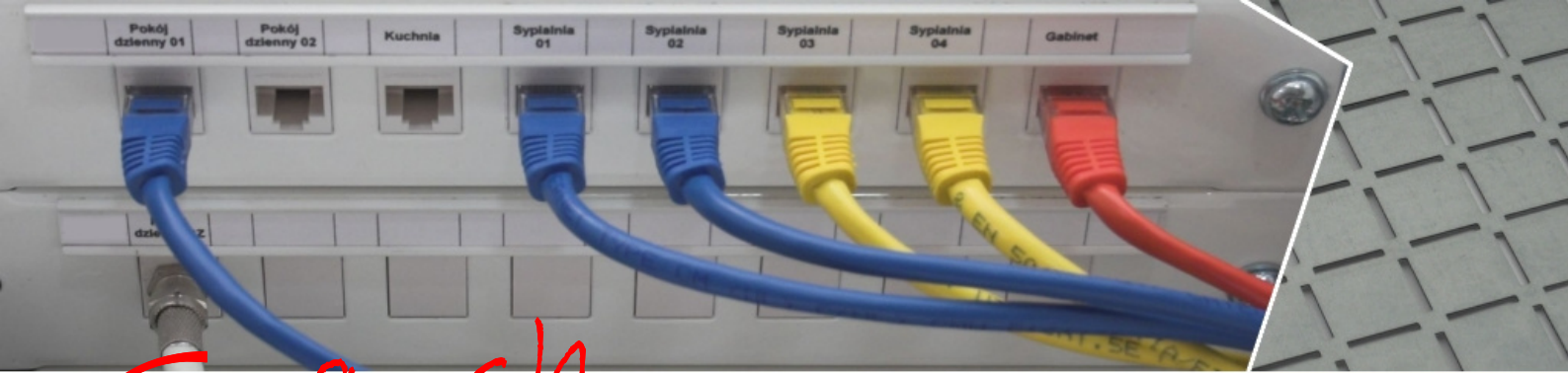
Norma EN 50173-4 przewiduje dwa media transmisyjne dla aplikacji ICT i BCT:

- 4-parowy, symetryczny kabel skrętkowy dla ICT i BCT,
- kabel koncentryczny 75Ω dla BCT.

Kanałami transmisyjnymi są połączenia utworzone z wykorzystaniem powyższych kabli, zgodnie z określoną strukturą okablowania pomiędzy różnymi urządzeniami pracującymi w systemie. Kanały mogą łączyć:

- urządzenia HD z urządzeniami SHD,
- urządzenia HD bądź SHD z urządzeniami końcowymi podłączonymi do gniazd TO, BO lub MATO,





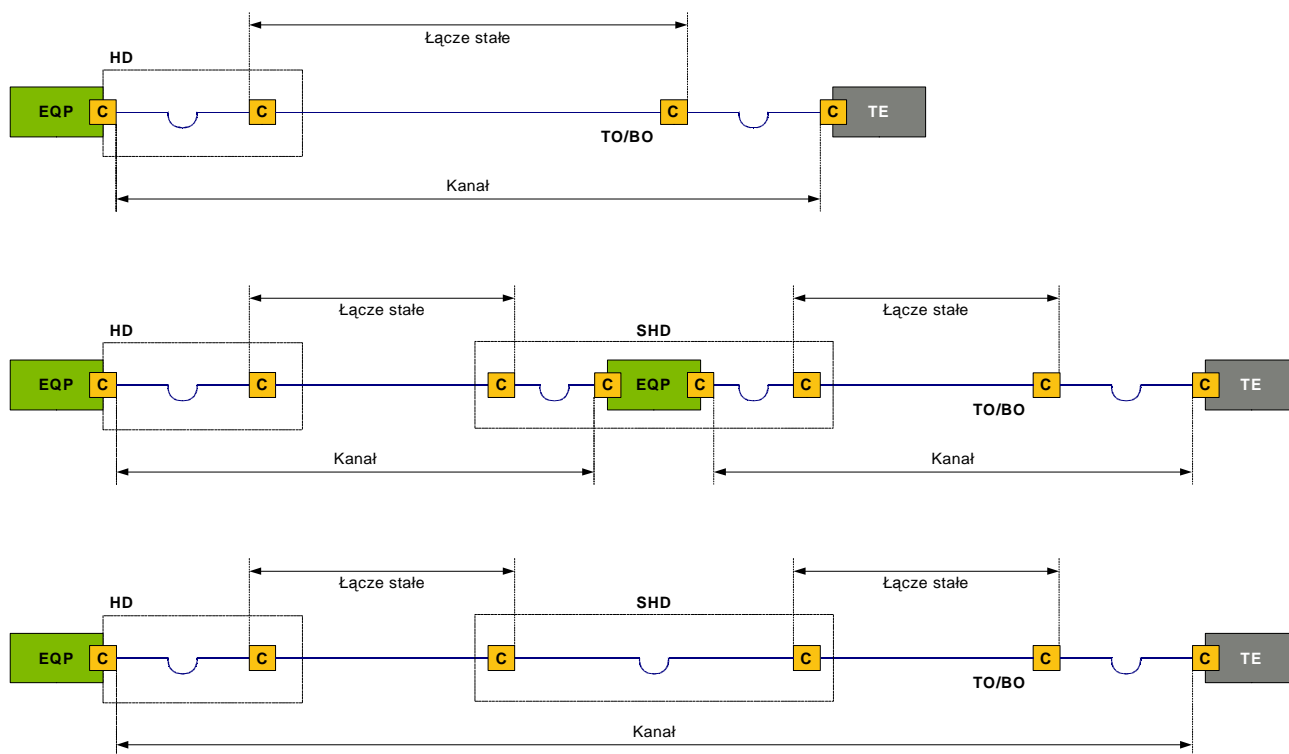
*G-flash*

3/2008

- urządzenia HD poprzez SHD z urządzeniami końcowymi podłączonymi do gniazd TO, BO lub MATO.

Konfiguracje kanałów transmisyjnych są jednakowe zarówno dla obydwu grup aplikacji, jak i obydwu typów kabla.

Rysunek 2: Konfiguracje kanałów transmisyjnych dla aplikacji ICT i BCT



HD – Dystrybutor Domowy, SHD – Wtórny Dystrybutor Domowy, TO – Gniazdo Telekomunikacyjne, BO – Gniazdo Szerokopasmowe, EQP – Urządzenie, C – Złącze, TE – Urządzenie Końcowe

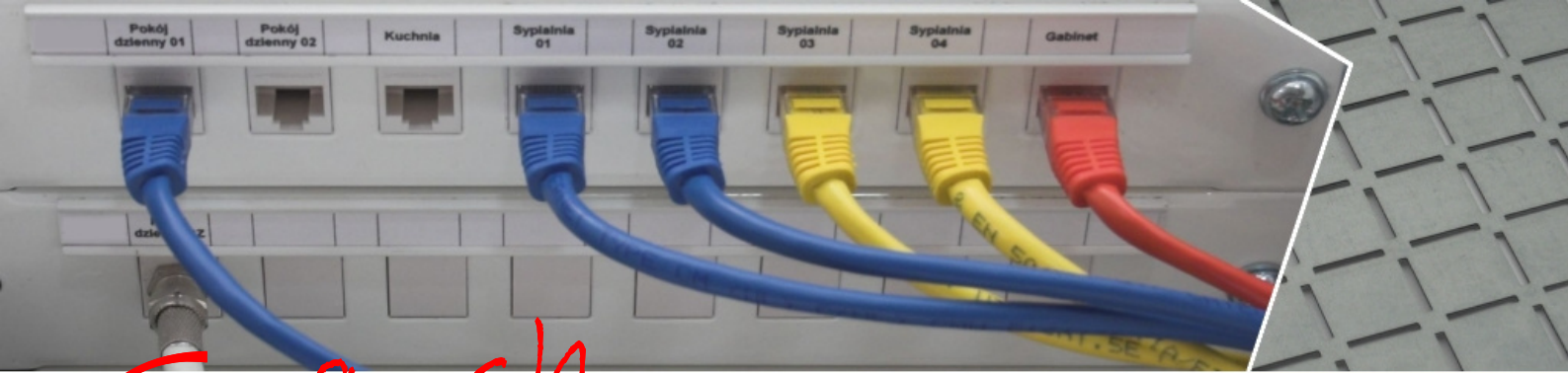
Źródło: EN 50173-4

### Wydajność kanałów transmisyjnych w okablowaniu mieszkaniowym dla aplikacji ICT i BCT

Parametry kanałów transmisyjnych ICT w Podsystemie Okablowania Domowego oraz Wtórny Podsystemie Okablowania Domowego powinny odpowiadać specyfikacji co najmniej kanałów klasy D, a najlepiej, żeby były to parametry klasy E wg normy EN 50173-1.

Parametry kanałów BCT, ze względu na różne poziomy sygnału telewizyjnego otrzymywanego z anten, zespołów anten czy od operatorów CATV zostały wyspecyfikowane na trzech różnych poziomach: BCT-H, BCT-M i BCT-L. Każdy z poziomów ma dodatkowo różne wartości dla kabli





*G-flash*

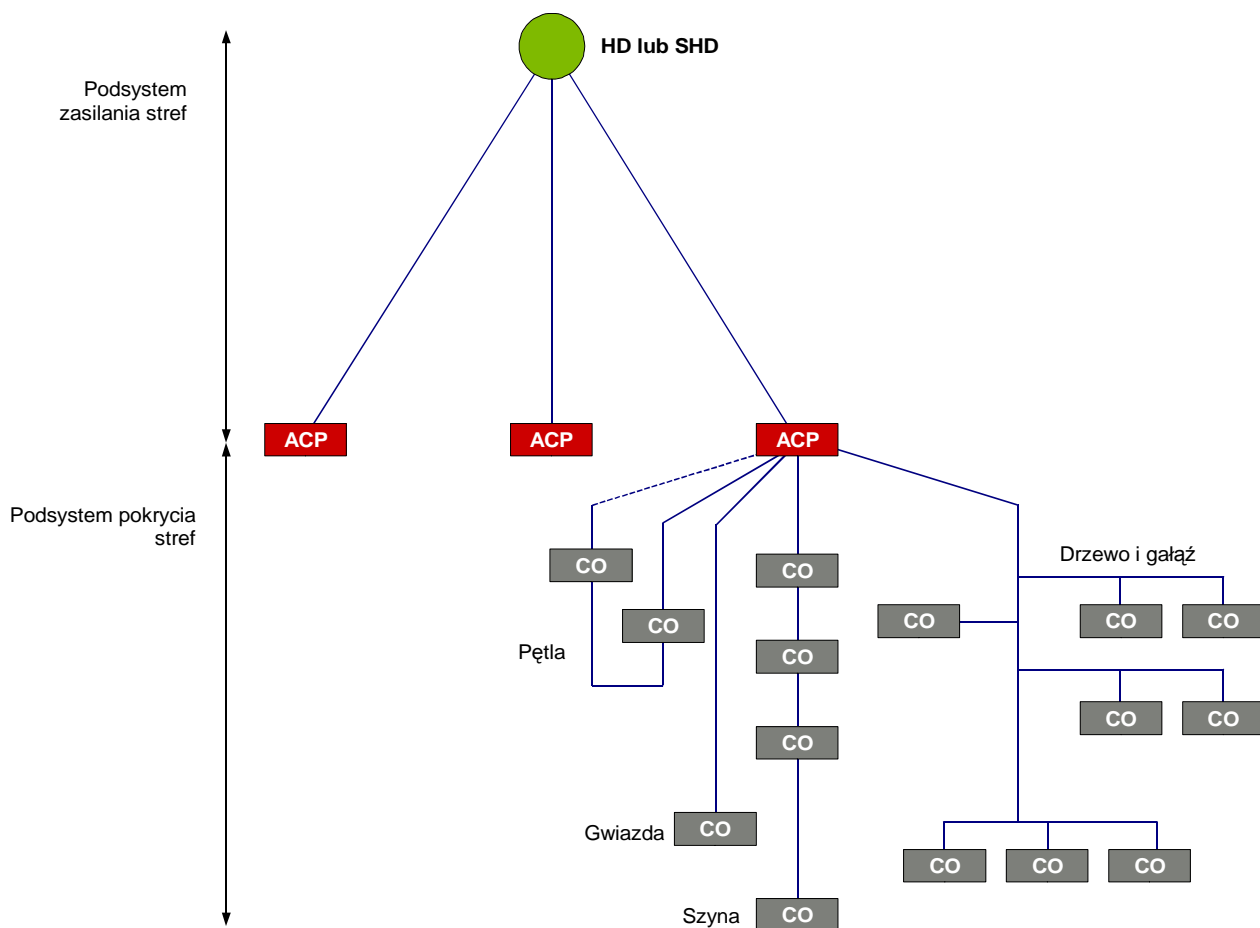
3/2008

koncentrycznego i skrętkowego. Praktycznym aspektem tych specyfikacji są różne dopuszczalne długości kanałów: od 33,4 do 100m dla okablowania koncentrycznego i od 12,5 do 50m dla skrętki.

### Struktura okablowania mieszkaniowego dla aplikacji CCCB

Okablowanie strukturalne służy systemom CCCB do wymiany informacji i komend pomiędzy centralą zarządzającą a rozmieszczonymi w całym budynku elementami wykonawczymi (czyli aktorami) i czujnikami (sensorami). Struktura tego okablowania zakłada podział budynku na strefy o powierzchni maksymalnie 25 m<sup>2</sup>.

Rysunek 3: Struktura okablowania mieszkaniowego dla aplikacji CCCB



HD – Dystrybutor Domowy, SHD – Wtórny Dystrybutor Domowy, ACP – Punkt Podłączenia Strefy, CO – Gniazdo Automatyki

Źródło: EN 50173-4



| Al. Szucha 8, 00-582 Warszawa | tel./fax: + 48 (22) 622 64 01 | [www.generikbt.pl](http://www.generikbt.pl) | [generik@generikbt.pl](mailto:generik@generikbt.pl) |  
 | NIP: 526-27-85-720 | Kapitał zakł. 1 000 000 zł | KRS: 0000216899 Sąd Rejonowy dla M. St. Warszawy XII Wydz. Gosp. |



Można tutaj wyróżnić dwa lub trzy podsystemy:

- Podsystem okablowania domowego – tak jak i w innych wariantach okablowania łączy on Dystrybutor Domowy HD z Dystrybutorem Wtórny SHD,
- Podsystem zasilania stref to zespół połączeń pomiędzy HD lub SHD a poszczególnymi strefami,
- Podsystem pokrycia stref zapewnia łączność w ramach każdej ze stref.

**Punkt Podłączenia Strefy ACP (Area Connection Point)** obsługuje jedną strefę. Ponieważ poprzez okablowanie strukturalne często realizowane jest także zasilanie niektórych urządzeń, w punkcie ACP należy zapewnić możliwość przekrosowania par, tak by uzyskać połączenia równoległe żył w wielu przewodach.

Łącza pomiędzy dystrybutorem HD lub SHD a punktem ACP powinny spełniać wymogi specyfikacji co najmniej klasy D wg. EN 50173-1.

**Gniazda Automatyki CO (Control Outlet)** powinny znajdować się w bezpośrednim sąsiedztwie potencjalnej lokalizacji urządzeń końcowych CCCB. Kable mogą też być zakańczane bezpośrednio w urządzeniach końcowych bez pośrednictwa gniazd CO.

W gnieździe CO należy podłączyć przynajmniej jedną parę przewodów, a osprzęt połączeniowy powinien być zgodny z normą EN 50173-1.

Gniazda Automatyki CO mogą być łączone z punktem ACP w dowolnej topologii – gwiazdy, szyny, pierścienia lub drzewa.

### **Kanały transmisyjne w okablowaniu mieszkaniowym dla aplikacji CCCB**

Medium transmisyjnym zarówno dla podsystemów zasilania, jak i pokrycia stref jest 4-parowy, symetryczny kabel skrętkowy.

Z tego typu kabla można budować kanały transmisyjne (które w pewnych sytuacjach będą też kanałami zasilającymi) łączące:

- urządzenia centralne w HD lub SHD z urządzeniami końcowymi w strefach CCCB,
- urządzenia końcowe CCCB w ramach jednej strefy poprzez ACP,
- urządzenia końcowe CCCB w różnych strefach poprzez ACP i HD/SHD.

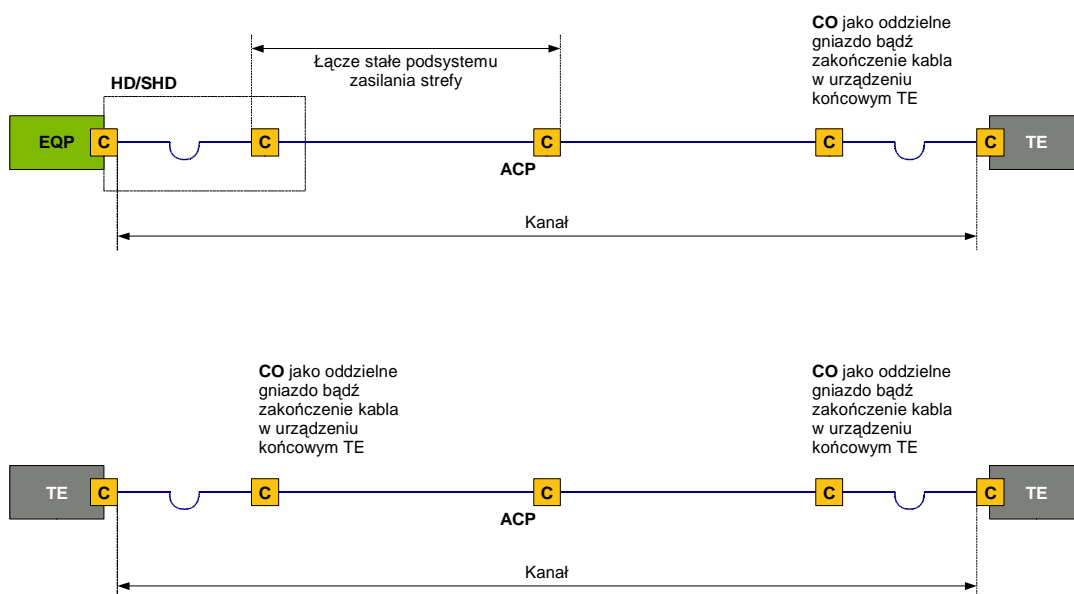
### **Wydajność kanałów transmisyjnych w okablowaniu mieszkaniowym dla aplikacji CCCB**

Parametry kanałów transmisyjnych CCCB powinny odpowiadać specyfikacji co najmniej kanałów klasy D wg normy EN 50173-1. Również dopuszczalne długości połączeń powinny być zgodne z tą normą. Zaleca się aby maksymalna długość łącza stałego podsystemu zasilania strefy (patrz poniższy rysunek) nie przekraczała 90 m, a całkowita długość okablowania pokrycia strefy nie przekraczała 50 m).





Rysunek 4: Konfiguracje kanałów transmisyjnych dla aplikacji CCCB



HD/SHD – Dystrybutor Domowy / Wtórny Dystrybutor Domowy, CO – Gniazdo Automatyki, EQP – Urządzenie, C – Złącze, TE – Urządzenie Końcowe

Źródło: EN 50173-4

## Podsumowanie

Nowa norma choć nie jest obligatoryjna, powinna stać się obowiązkową lekturą każdego instalatora. Nie wprowadza ona rewolucji w dotychczas stosowanych rozwiązaniach, ale gruntownie je systematyzuje i co jest bardzo ważne wiąże w jednym systemie elementy do tej pory często występujące oddzielnie.

Przygotowanie okablowania strukturalnego w domu zgodnie z normą EN 50173-4 pozwoli mieszkańcom na korzystanie z wielu nowoczesnych urządzeń i systemów:

- wiele komputerów połączonych w sieć i podłączonych do Internetu;
- współdzielenie pewnych zasobów w sieci LAN – drukarki, sieciowe dyski twarde SAN itp.
- wiele telewizorów z programami TV naziemnej i satelitarnej bardzo dobrej jakości;
- nowoczesne odtwarzacze multimedialne – np. korzystające z biblioteki multimediiów zgromadzonej na serwerze SAN;
- abonencka centralka telefoniczna z obsługą wielu numerów zewnętrznych, linii miejskich, technologii VoIP, terminali bramofonowych itp.



| Al. Szucha 8, 00-582 Warszawa | tel./fax: + 48 (22) 622 64 01 | [www.generikbt.pl](http://www.generikbt.pl) | [generik@generikbt.pl](mailto:generik@generikbt.pl) |  
 | NIP: 526-27-85-720 | Kapitał zakł. 1 000 000 zł | KRS: 0000216899 Sąd Rejonowy dla M. St. Warszawy XII Wydz. Gosp. |



# G-flash

3/2008

- monitoring w oparciu o sieć IP i udostępnianie obrazu w Internecie;
- monitoring analogowy z udostępnianiem obrazu w odbiornikach TV;
- systemy automatyki – sterowanie oświetleniem, ogrzewaniem, żaluzjami i roletami itp.
- i wiele innych.



| Al. Szucha 8, 00-582 Warszawa | tel./fax: + 48 (22) 622 64 01 | [www.generikbt.pl](http://www.generikbt.pl) | [generik@generikbt.pl](mailto:generik@generikbt.pl) |  
| NIP: 526-27-85-720 | Kapitał zakł. 1 000 000 zł | KRS: 0000216899 Sąd Rejonowy dla M. St. Warszawy XII Wydz. Gosp. |