

# Sieci komórkowe (GSM...)

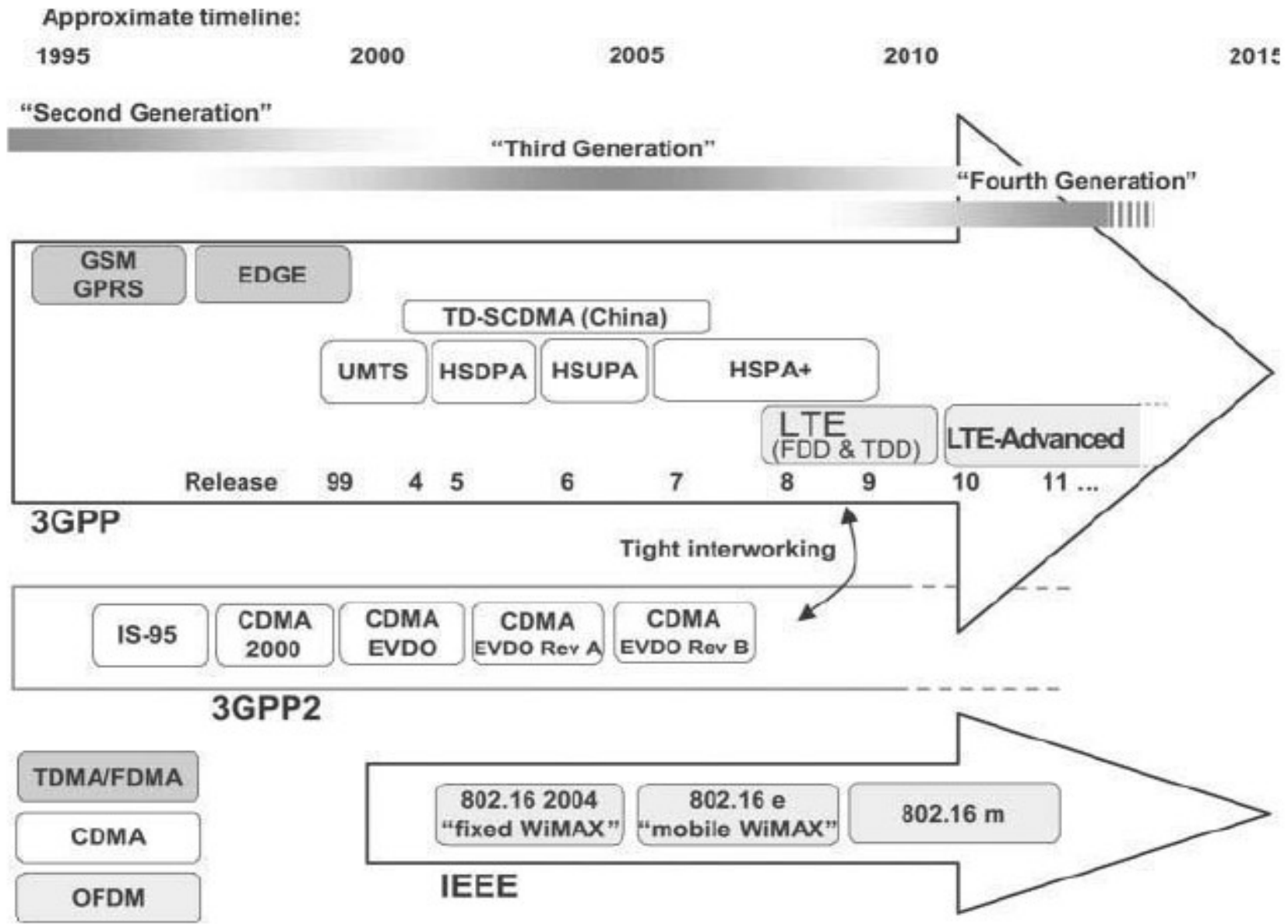


Figure 1.1: Approximate timeline of the mobile communications standards landscape.

## **Generacje sieci komórkowych:**

1G – analogowe

2G – cyfrowe, GSM, głównie głos, przełączanie obwodów (??),

Potem dodano pakiety: GPRS/EDGE, kilka kb/s, ten sam sprzęt!

*Metoda dostępu do łącza:* TDMA + FDMA

(Kanały FDM dzielone na podkanały przy pomocy TDM)

3G – UMTS, nowy sprzęt !!, dalszy roz: HSPA, miał na to wpływ WiMAX

*Metoda dostępu do łącza:* CDMA (!!)

Przepustowość: 144kbs (samochód), 384kbs (w miejscu),  
2Mbs (zamknięta przestrzeń)

4G – LTE, LTE-advanced, wyłącznie przełączanie pakietów,

*Metoda dostępu do łącza:* OFDMA, MIMO (wiele anten),

Setki Mbs... ta sama technika co wifi 802.11n !!

## **Różnica Wifi vs sieci komórkowe:**

W wifi mamy „dostęp losowy” do łącza (CSMA/CA)

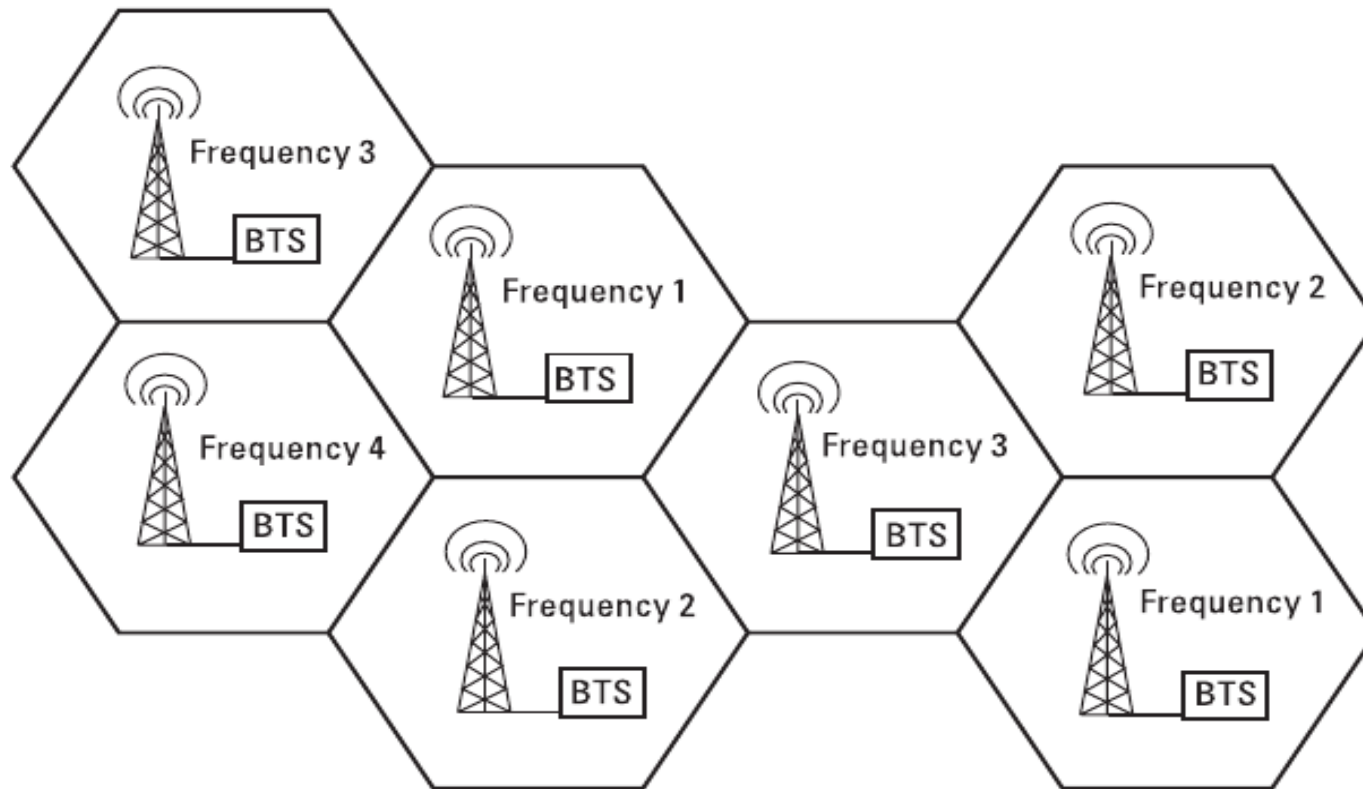
W GSM raczej współdzielenie łącza (oraz CDMA ?)

W GSM od początku obsługa mobilności użytkowników !!

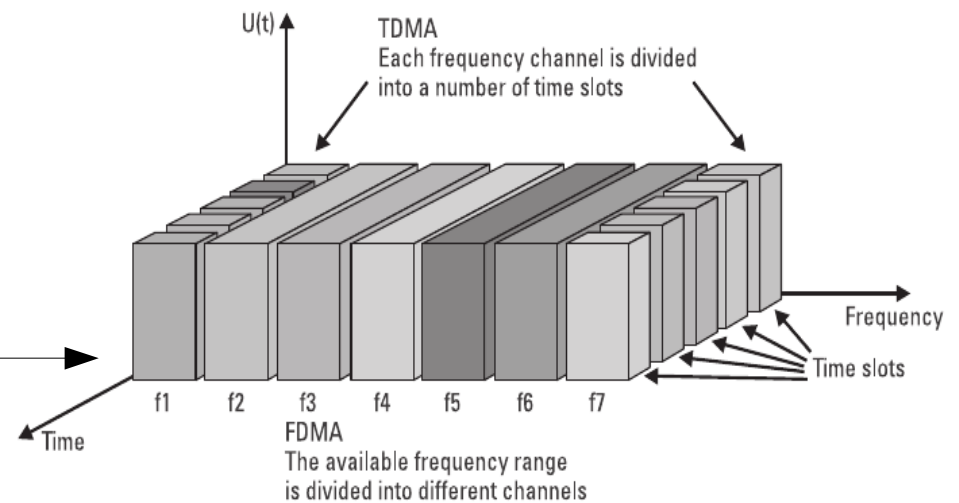
jak jest z mobilnością w Wifi ? co to jest mobilność ?

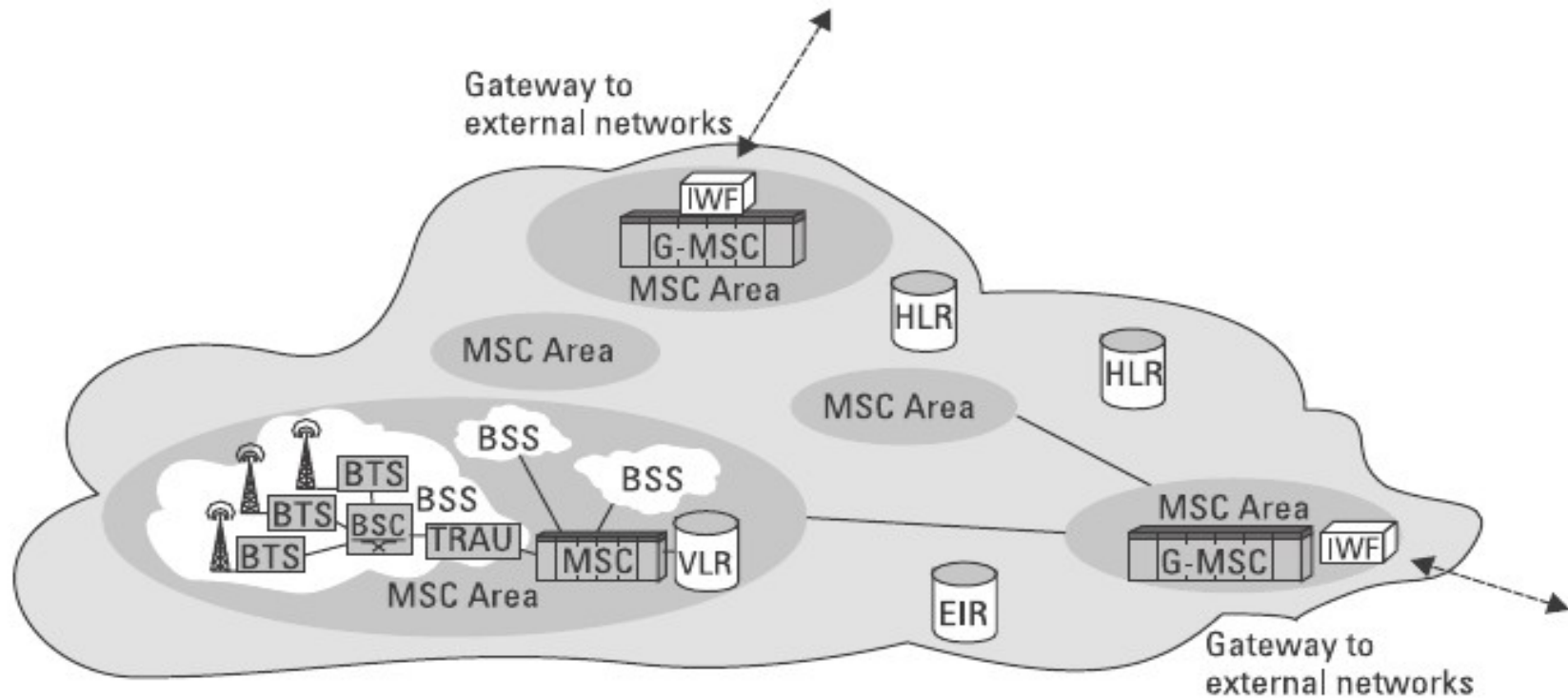
czy wireless zawsze oznacza mobilność ??

# Struktura sieci GSM



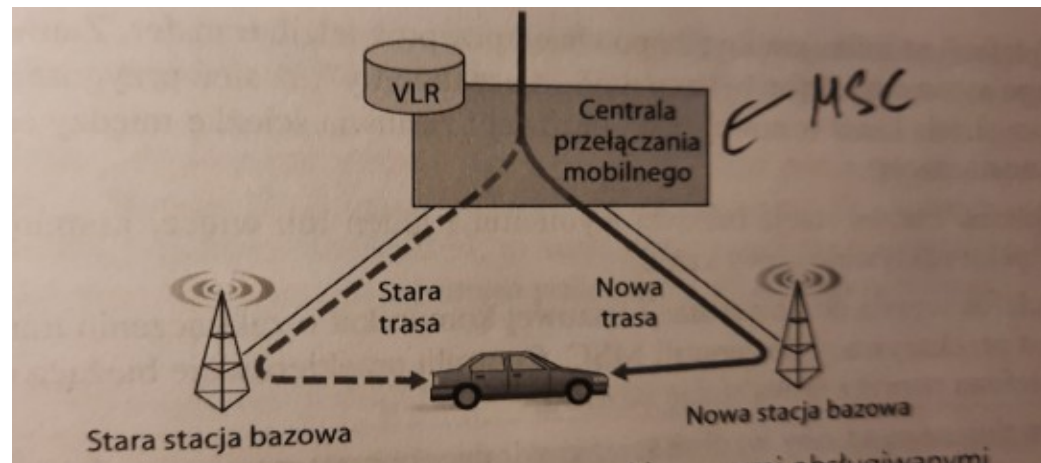
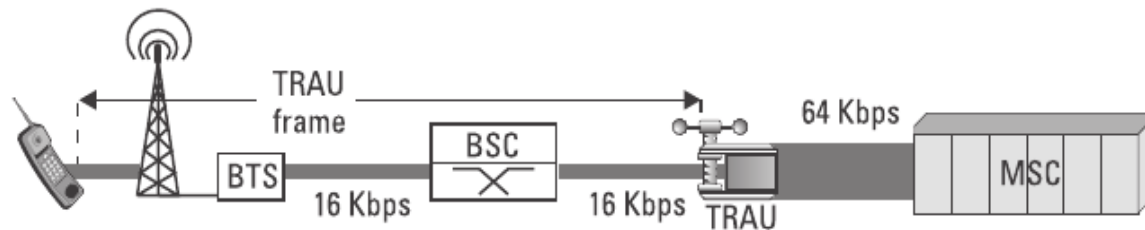
Mamy komórki (przyp. BSS wifi),  
Sąsiednie komórki muszą  
używać innych częstotliwości  
(SDMA = Space Div Multip Acc),  
BTS = Base Transceiver Station  
FDMA + TDMA



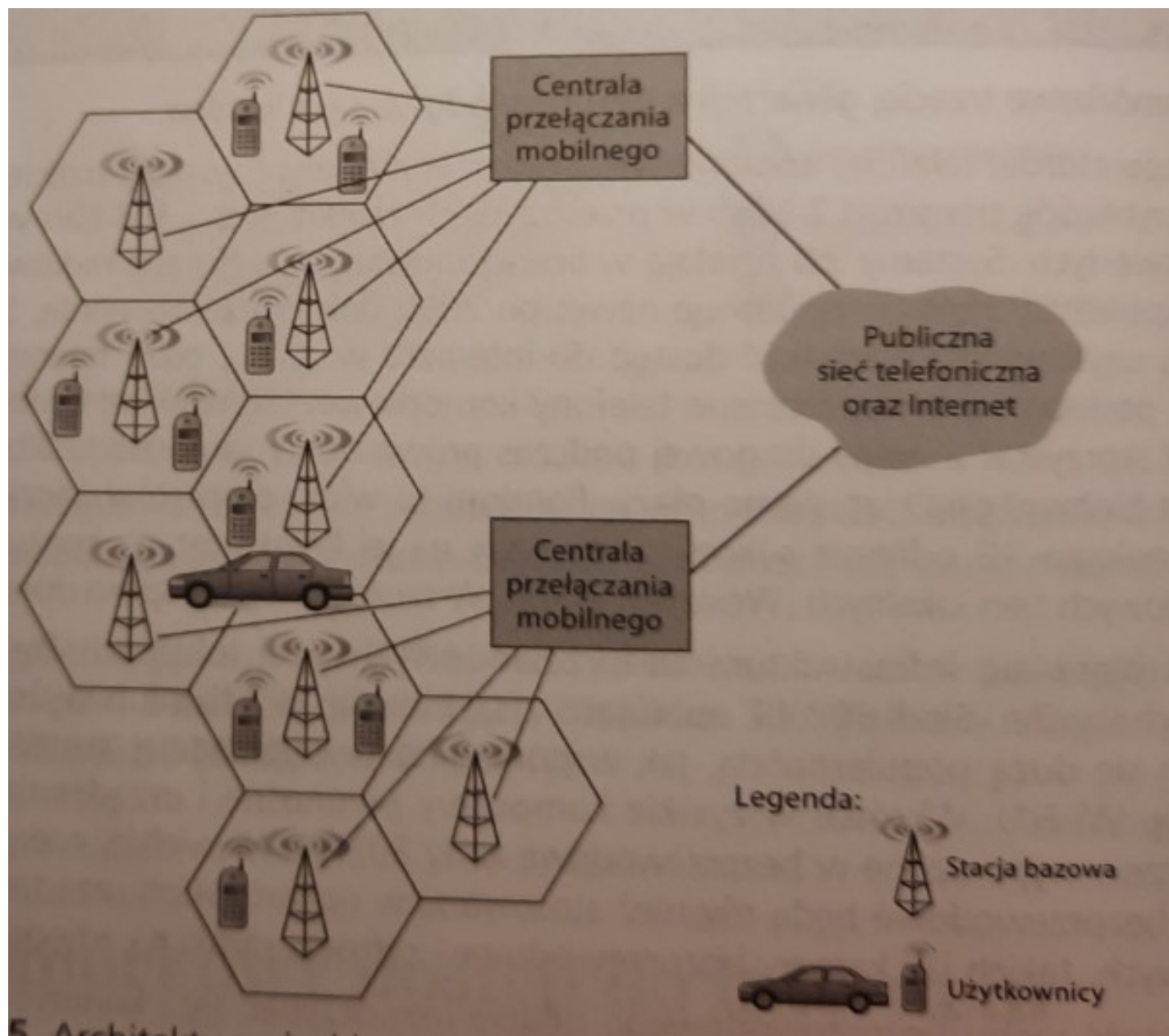


**Figure 1.1** GSM network architecture

- BSS = Base Station Subsystem
- BTS = Base Transceiver Station
- BSC = Base Station Controller
- MSC = Mobile Switching Center  
Centrala przełączania mobilnego  
Chodzi o przełączanie między komórkami
- VLR = Visitor Location Register  
Przy MSC, dane o wizytujących użytkownikach
- HLR = Home Location Register  
Przy MSC, dane o domowych użytkownikach



## Uproszczona wersja komórek GSM:



# mobilność

Mobilność to możliwość podłączania komputera do różnych sieci z zachowaniem tego samego adresu ip !! (niepoprawnego?!?)  
Może dotyczyć sieci bezprzewodowych jak i przewodowych...  
Obsługa mobilności była od zawsze w sieci telefonicznej GSM ten sam nr telefonu !! jest ona dość podobna do „mobile ip” ...

## Mobile IP, RFC 3220

Pojęcia:

Agent domowy (HA)

Węzeł mobilny (MN)

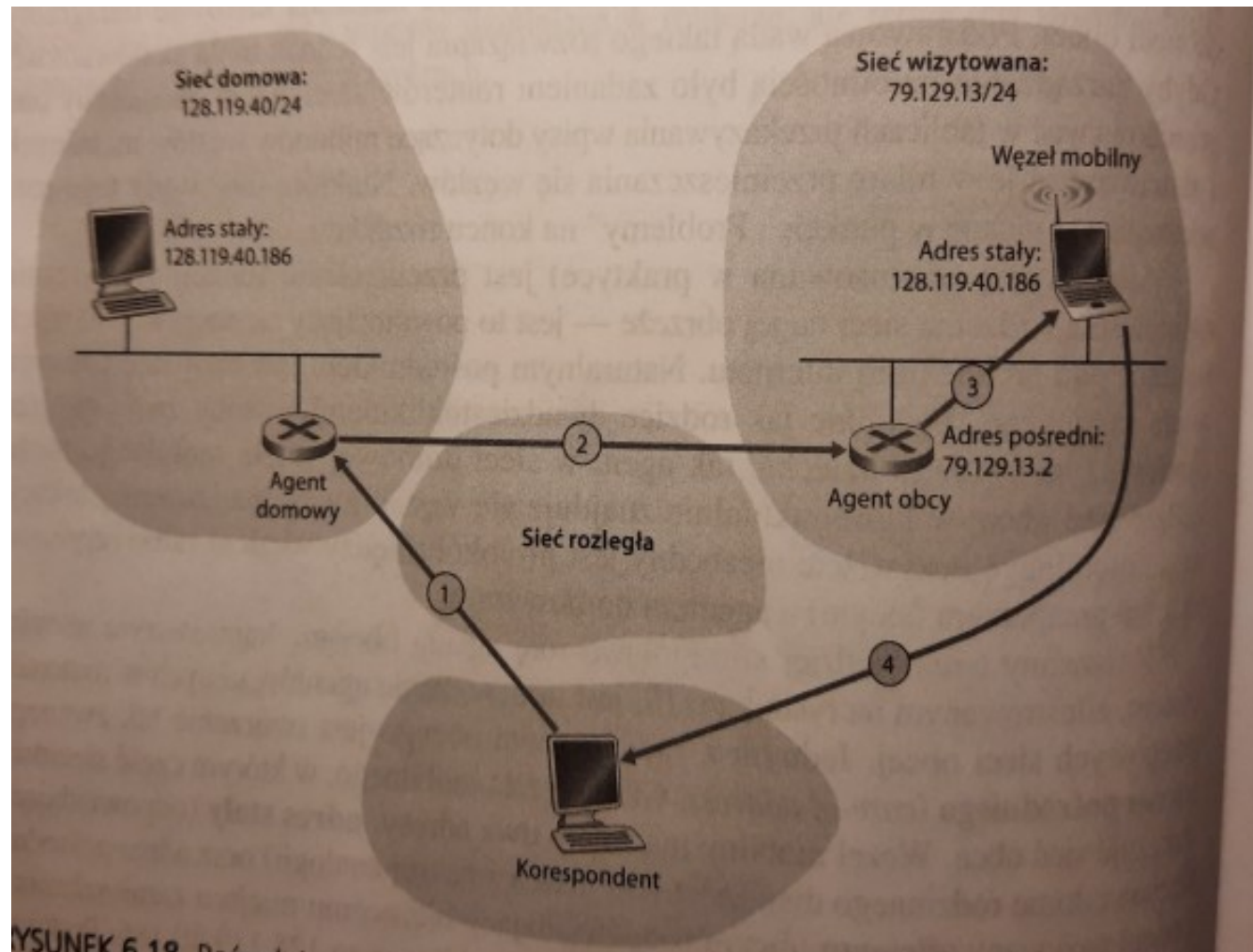
Agent obcy (FA)

Foreign Agent

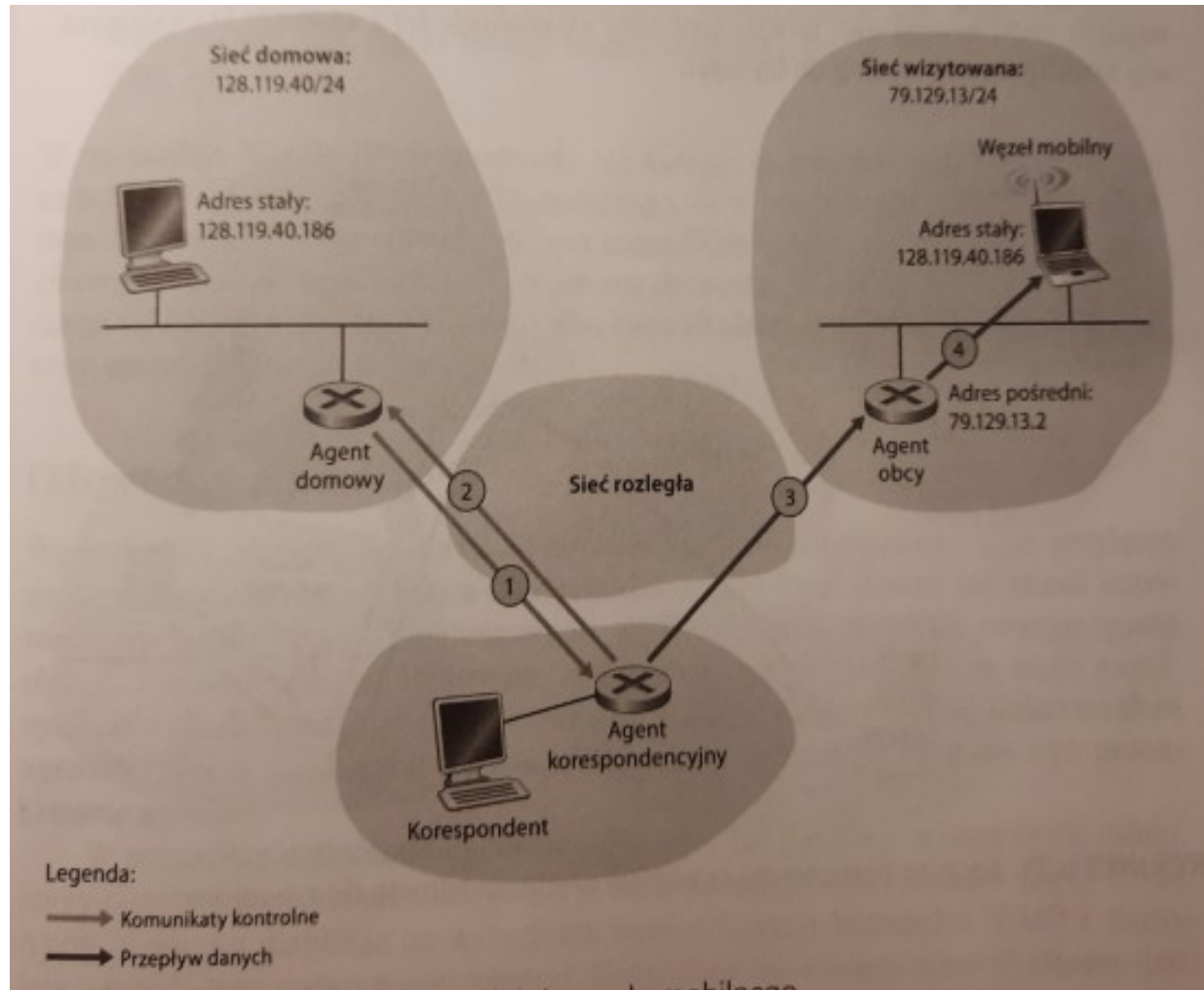
Adres pośredni (COA)

Care-Of Address

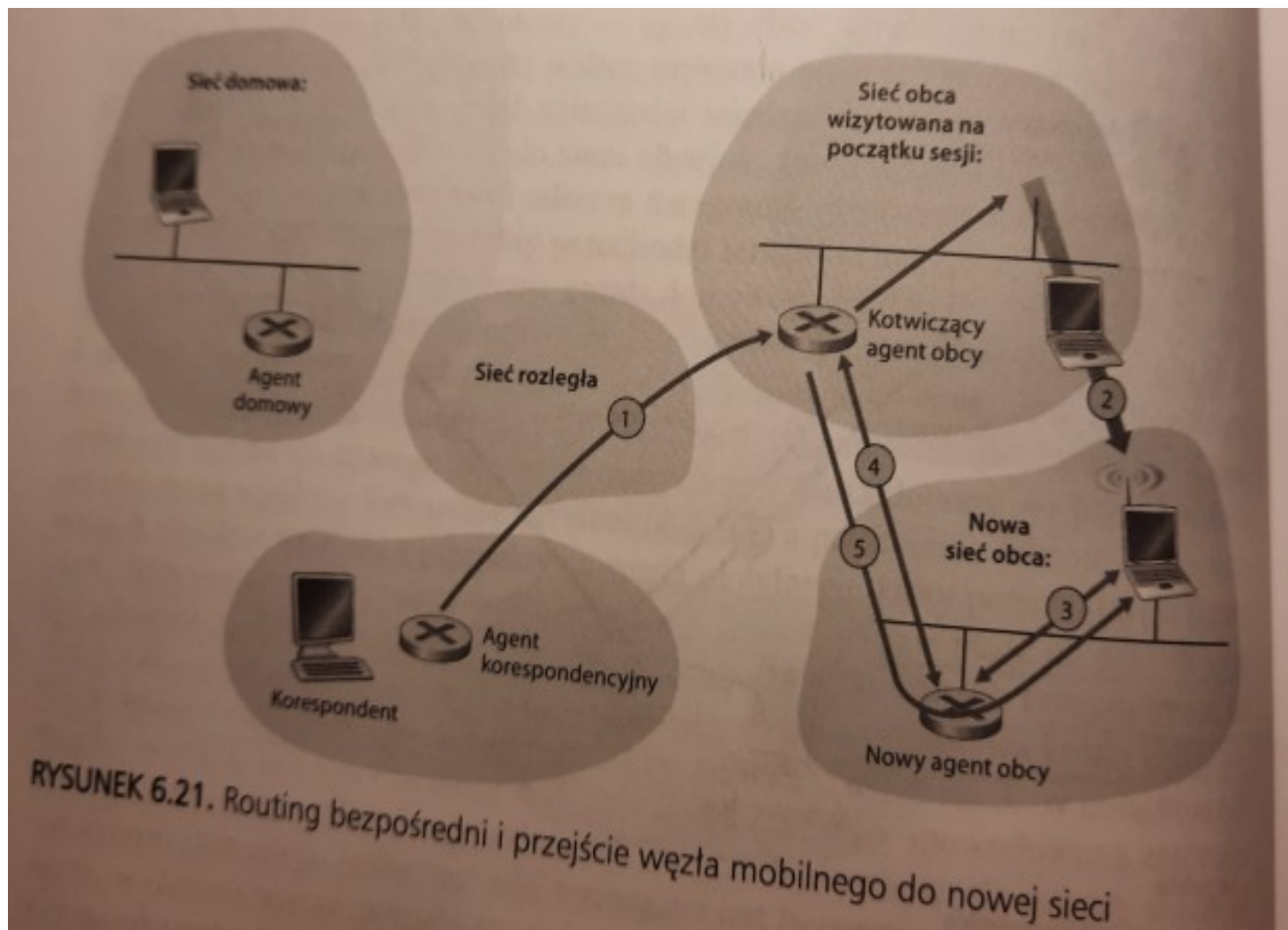
Ogłaszanie FA w sieci wizytowanej: przy pomocy broadcast ip kom ICMP, type=9 i 10 (albo FA się ogłasza, albo MN go szuka)



# Mobile IP/ Inna opcja: z agentem korespondenta...

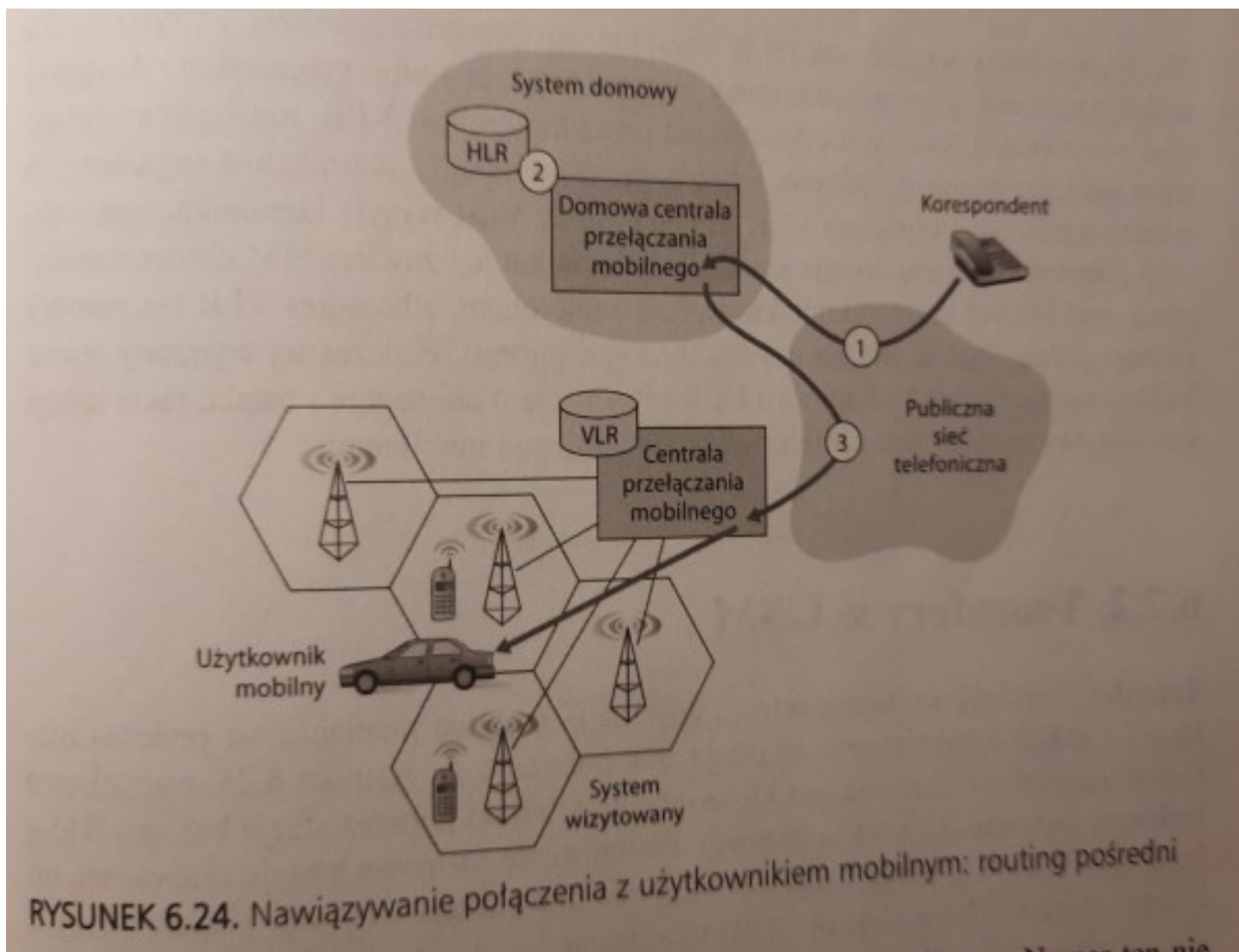


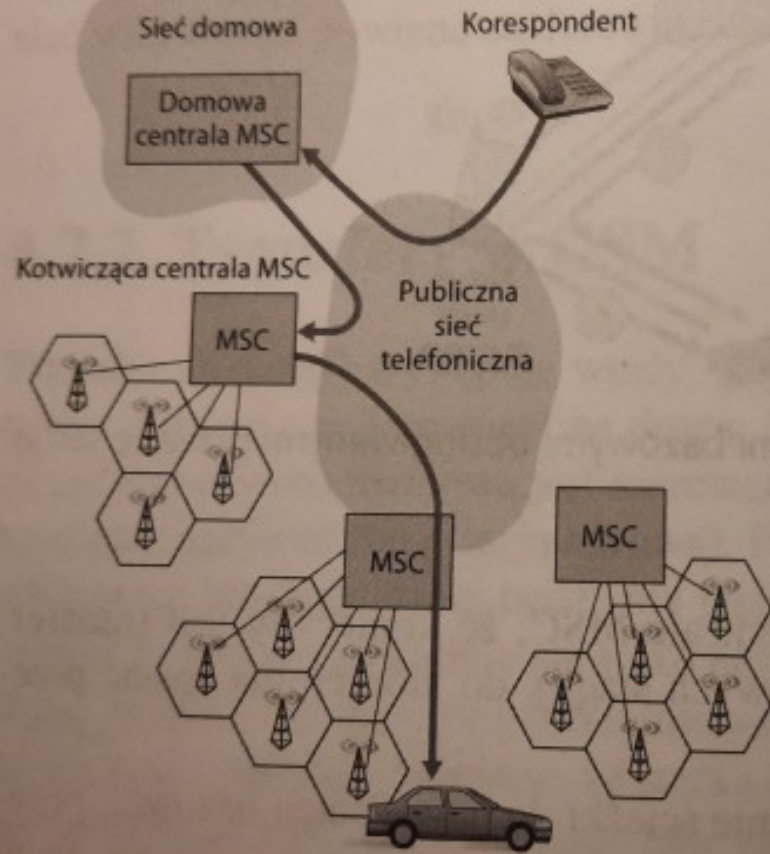
Mobile IP/ Inna opcja: z agentem korespondenta... C.D.  
zmiana sieci obcej przez MN...  
mamy pośrednictwo „agenta kotwiczącego”  
jest to bardzo podobne do zjawisk przy zmianie MSC w GSM...  
przez pewien czas komunikacja koresp-MN przechodzi  
przez 3 pośredników !!



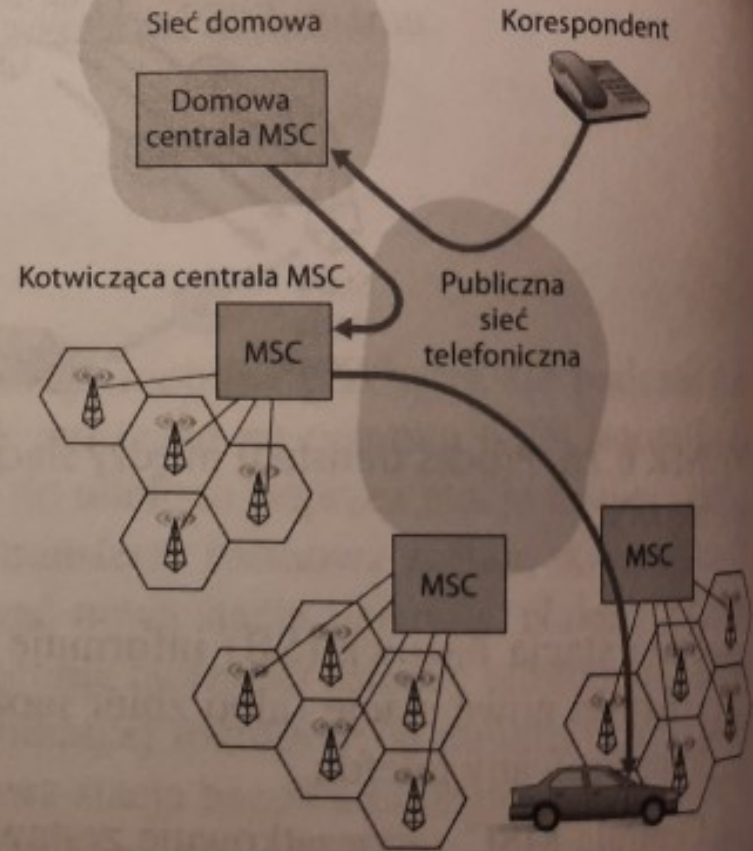


# Mobilność w GSM...





a. Przed transferem

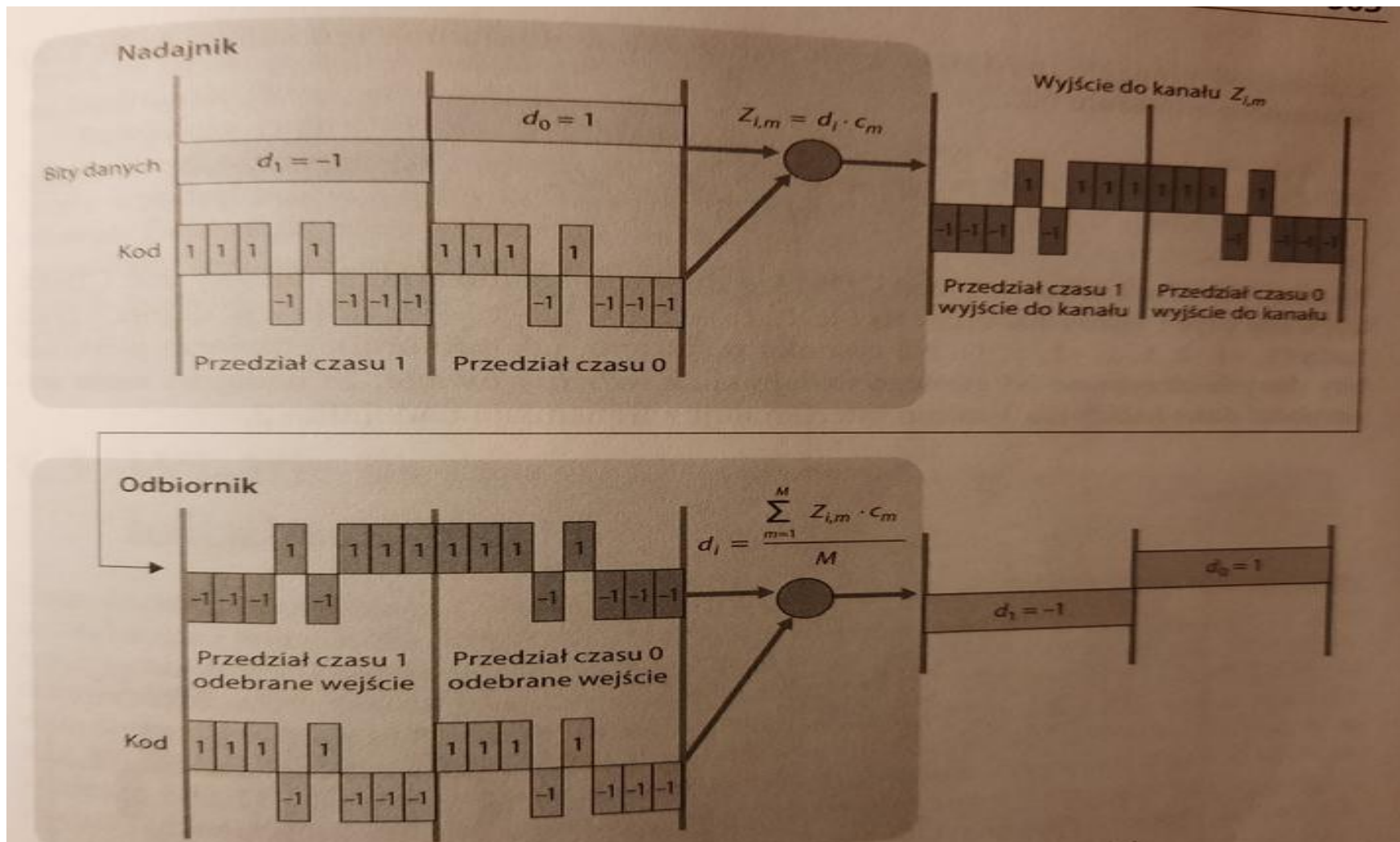


b. Po transferze

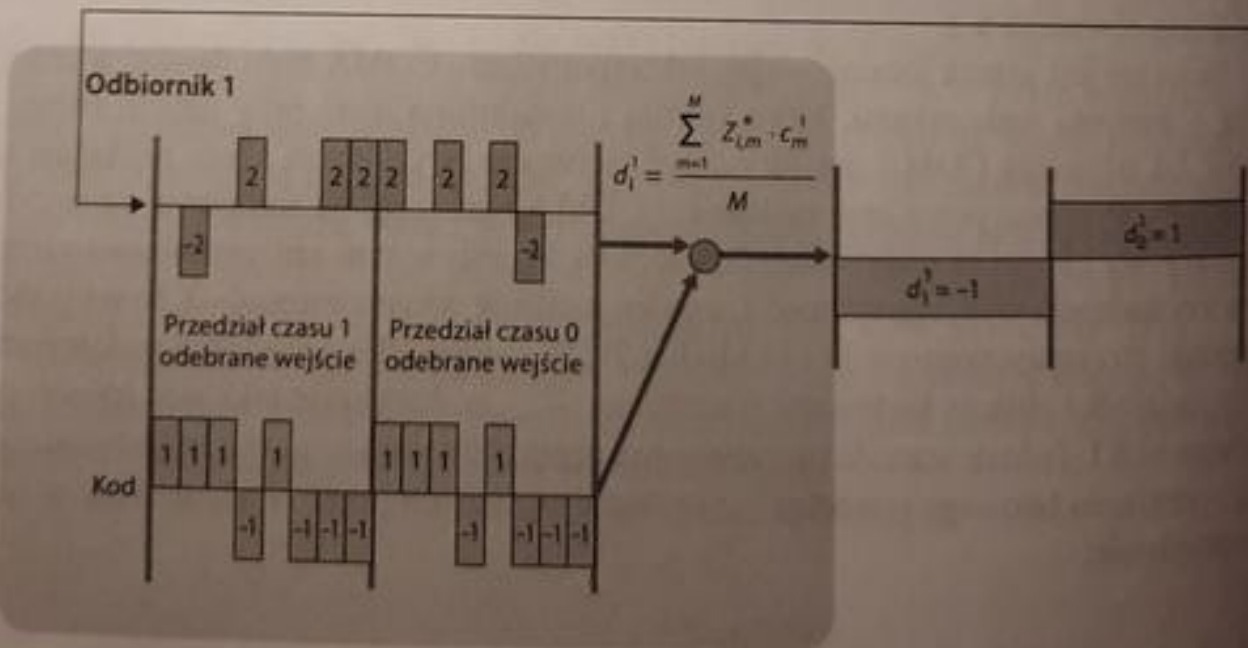
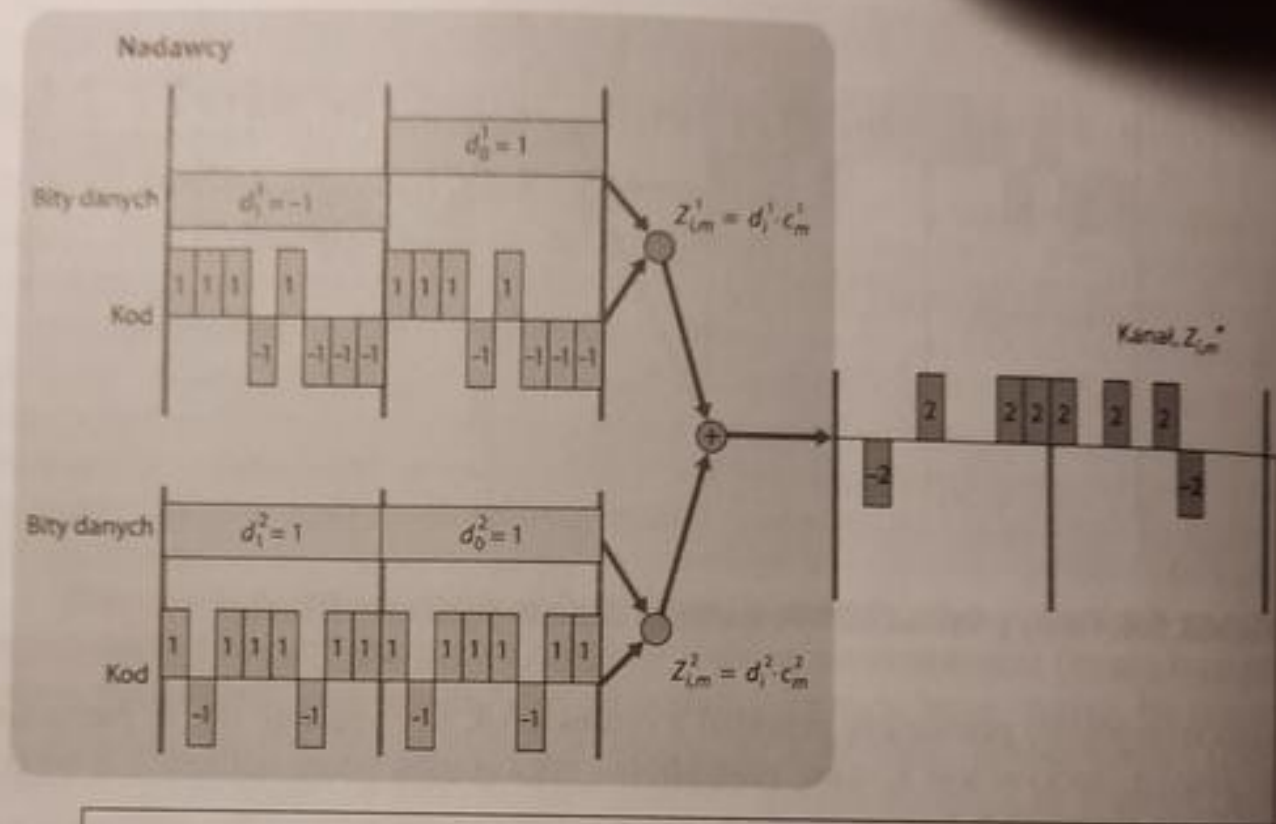
RYSUNEK 6.27. Routing z wykorzystaniem kotwiczącej centrali MSC

# CDMA

Jest to metoda dostępu do łącza przypo- minająca DSSS;  
Jednemu bitowi przypisuje się ciąg „małych” bitów...  
Dominowała w epoce 3G w sieciach komórkowych...  
Każdy użytkownik ma własny kod CDMA...



Wyodrębnianie danych od jednego użytkownika z sumy danych od wielu



RYSUNEK 6.5. Przykład z dwoma nadajnikami CDMA

## Ciekawostka...

Jak przesyłać dane (ciąg bitów),  
„szerokopasmowo”,  
przy pomocy dźwięków...

innymi słowy: budujemy własną „warstwę fizyczną”

## Pojęcia:

Dźwięk = suma tonów/składowych harmonicznym, „sinusy”

Transformata Fouriera, FFT, DFT,

Opis dźwięku za pomocą ciągu liczb zespolonych...

Moduł liczby zesp – amplituda,

Argument – przesunięcie fazowe,

Pozycja w ciągu - częstotliwość tonu,

(dziedzina która się tym zajmuje to „przetwarzanie sygnałów”)

## Eksperyment numeryczny...

?!?!?!?!?!?