

PASMO 24,25-27,5 GHz

Q1. Jaki jest proponowany (sugerowany?) termin rozdysponowania pasma 26 GHz w świetle aktualnej dostępności systemów i sprzętu do komercyjnego uruchomienia usług w tym paśmie?

Proponowany termin: lata 2027-2028 (lub później).

Pasmo 26GHz będzie wykorzystywane do świadczenia usług w technologii 5G, głównie na potrzeby usług typu eMBB, zaawansowanych zastosowań smart city oraz rozwiązań stosowanych w przemyśle. W chwili obecnej rozwój potrzeb po stronie użytkowników nie wykracza poza rozwiązania, które mogą być zaadresowane w ramach pojemności 5G dostępnych w ramach pasma C (tj. 3.4-3.8 GHz).

Od strony rozwoju sieci 5G to właśnie pasmo C – ze względu na możliwość łączenia znaczącej pojemności z ciągłością pokrycia sieci na obszarach miejskich - będzie umożliwiała przetestowanie popytu na usługi 5G oraz potrzebę kreowania dodatkowych rozwiązań. Do momentu zakończenia budowy sieci 5G opartej o pasmo C operatorzy telekomunikacyjni nie będą mieli możliwości weryfikacji przydatności dodatkowego pasma pojemnościowego, jakim jest pasmo 26GHz.

Q2. Jakie usługi chcieliby Państwo świadczyć w paśmie 26 GHz, oprócz usług związanych z mobilnym szerokopasmowym dostępem do Internetu?

Zakres pasm częstotliwości oznaczony jako FR2, do którego zalicza się pasmo 26 GHz jest w pierwszym kroku rozwoju sieci 5G dedykowane głównie do usług szerokopasmowego dostępu do internetu, jednak dodatkowo będzie miało ono zastosowanie w lokalnej skali w rozwiązaniach dedykowanych do przemysłu. Należy również pamiętać, że projekty związane z wprowadzeniem inteligentnych rozwiązań, będących podstawą budowy tzw. smart cities, mogą wymagać łączny bezprzewodowych o wysokich parametrach, w tym przepustowości i niskich opóźnień. Wprowadzenie rozwiązań ułatwiających np. poruszanie się po mieście oraz działanie autonomicznego transportu zależy wprost od dostępności pasma 26 GHz.

Q3. W jakich lokalizacjach planujecie Państwo się świadczyć usługi w paśmie 26 GHz? (np. obszary wymagające wysokiej pojemności sieci, miasta, obszary wiejskie, trasy drogowe i kolejowe, centra przemysłowe, przedsiębiorstwa, wewnątrz budynków)

Typowe zastosowanie pasma 26 GHz przewiduje jego użycie przede wszystkim w rejonach, w których występuje zapotrzebowanie na specyficzne parametry transmisyjne, takie jak duża ilość transmitowanych danych i/lub niskie opóźnienia. Takie warunki najczęściej występują na obszarze gęsto zaludnionym, gdzie mamy do czynienia z wysokim zapotrzebowaniem na przepustowość sieci lub na obszarze na którym występuje duża liczba urządzeń wymagających bardzo stabilnego i pracującego bez opóźnień połączenia bezprzewodowego. Z takimi sytuacjami najczęściej będziemy mieli do czynienia w miastach, które wprowadzają inteligentne rozwiązania wspomagające ich funkcjonowanie oraz w zakładach pracy decydujących się na automatyzację procesów produkcyjnych, logistycznych czy transportowych. Lokalizacja takich zakładów jest zróżnicowana, w związku z tym należy przewidzieć użycie pasma 26 GHz na terenie całego kraju, ze szczególnym uwzględnieniem miast, centrów przemysłowych, stref inwestycyjnych oraz drogowych i kolejowych szlaków transportowych.

Q4. Czy w przypadku rozmieszczania stacji bazowych 5G w paśmie 26 GHz zakłada się, że będą to pojedyncze stacje, czy też wiele stacji pokrywających zasięgiem określony obszar (gminy, powiatu)?

W przypadku implementacji sieci 5G z zastosowaniem pasma 26 GHz, struktura sieci będzie w pierwszym etapie rozwoju przypominać niewielkie klastry komórek składające się z kilku, kilkudziesięciu stacji bazowych, które wraz z upływem czasu będą się rozrastać tworząc ciągłą warstwę oferującą dostęp do pasma 26 GHz na dużych obszarach. Jednym z zastosowań pasma 26 GHz jest również stały szerokopasmowy dostęp do internetu, tzw. FWA (ang. Fixed Wireless Access), który jest uważany za substytut dostępu światłowodowego, którego z różnych przyczyn nie można zapewnić na obszarach słabo zaludnionych lub odległych od dużych ośrodków miejskich. W takim przypadku rozwiązaniem może być budowa pojedynczych stacji lub niewielkich klastrów kilku stacji wykorzystujących pasmo 26 GHz.

Q5. Jaka jest pożądana wielkość zasobów widmowych, która powinna być przydzielona dla jednego operatora?

Wg 3GPP szerokość pojedynczego kanału radiowego w trybie TDD wynosi od 50 MHz do 400 MHz, jednak z teorii telekomunikacji wynika, że największą efektywność widmową osiąga się przy jak najszerszym kanale transmisyjnym. W związku z tym postulujemy o przydział minimum 200 MHz w jednym bloku ze wskazaniem, że docelowa konfiguracja powinna przewidywać wykorzystanie pojedynczego bloku lub kilku bloków o maksymalnej przewidzianej szerokości 400 MHz dla pojedynczego operatora.

Q6. Jak istotne jest przydzielanie ciągłych bloków operatorom? (proszę wskazać minimalną szerokość bloku)? Czy pożądanymi byłyby agregowanie bloków sąsiednich nieprzylegających (ang. *intra-band carrier aggregation, non-contiguous*) oraz agregowanie z blokami z innych zakresów częstotliwości (ang. *inter-band carrier aggregation, non-contiguous*)?

W przypadku rozdziału pasma 26 GHz pomiędzy operatorów, bloki częstotliwości należy przydzielać operatorom w sposób ciągły tak, aby możliwa była ich agregacja w bloki o maksymalnej szerokości bez przerw w paśmie. Minimalna szerokość pojedynczego bloku powinna być nie mniejsza niż 200 MHz ze wskazaniem na maksymalną przewidzianą szerokość 400 MHz. Taki rozdział zasobów pozwoli na efektywne wykorzystanie pasma 26 GHz z uwzględnieniem możliwości dostępnego sprzętu sieciowego oraz terminali końcowych użytkowników.

Q7. Czy procedura selekcyjna dla pasma 26 GHz powinna być połączona z rozdysponowaniem zasobów z innych zakresów częstotliwości (jeśli tak, to których)?

Biorąc pod uwagę, iż zasoby 26GHz będą wykorzystywane jako uzupełnienie pojemności sieci 5G opartej o pasmo C, to dystrybucja pasma 26GHz powinna nastąpić 2-3 lata później niż dystrybucja pasma C, tak aby nastąpiła w okresie ogólnodostępnej, działającej sieci 5G. W konsekwencji wydaje się, że dystrybucja zasobów pasma 26GHz nie powinna być połączona z innymi zakresami częstotliwości.

Q8. Czy należy rozdysponować jednorazowo całą dostępną dla użytkowników cywilnych część pasma, tj. zakres 24,3-27,3 GHz ?

W procedurze selekcyjnej pasma 26 GHz należy rozdysponować całe pasmo oznaczone jako n258, czyli zakres częstotliwości od 24,25 GHz do 27,50 GHz nie ograniczając się do zakresu 24,3-27,3 GHz. Zawężenie pasma do zakresu proponowanego przez UKE skutkuje pełnymi siedmioma blokami o szerokości 400 MHz oraz pozostałością o szerokości 200 MHz, podczas gdy rozdysponowanie całego pasma n258 da w rezultacie osiem pełnych bloków o szerokości 400 MHz oraz jeden blok o szerokości 50 MHz, co zostało przedstawione poniżej.

	UKE	3GPP
Górna granica pasma:	27 300 MHz	27 500 MHz
granica pasma:	24 300 MHz	24 250 MHz
Dostępna szerokość pasma:	3 000 MHz	3 250 MHz
Liczba bloków o szerokości 400 MHz:	7	8
Pasmo niewykorzystane:	200 MHz	50 MHz
Efektywność:	93,3%	98,5%

Mając na uwadze maksymalizację efektywności wykorzystania zasobów radiowych w paśmie 26 GHz na terytorium całej Polski, należy rozważyć rozdysponowanie całego pasma n258 nieograniczonego do zakresu proponowanego przez UKE.

Q9. Jaki model rozdysponowania i wykorzystywania pasma 26 GHz byłby odpowiedni (procedura selekcyjna - rezerwacje częstotliwości, wyłącznie pozwolenia radiowe)?

Preferowany jest model oparty o rezerwacje częstotliwości, który jest modelem gwarantującym długoterminową stabilność inwestycyjną. Efektywność tego modelu jest potwierdzona długoletnimi doświadczeniami polskiego rynku telekomunikacyjnego.

Model oparty o pozwolenia radiowe (lub mix tych modeli) może prowadzić do fragmentacji pasma, nieciągłości w jego użyciu oraz nieefektywnego wykorzystania. Analogiczne problemy wystąpiły m.in. w zakresie wykorzystania pasma C, którego dystrybucja była częściowo oparta o pozwolenia radiowe.

Q10. Czy zasadne jest wydzielanie osobnych zasobów częstotliwości dla operatorów lokalnych, JST, sieci prywatnych? Jeśli tak, to jaki zasób powinien zostać przeznaczony na takie potrzeby (zastosowania)?

Najbardziej zasadnym modelem rozdysponowywania częstotliwości jest rozdysponowanie częstotliwości w drodze rezerwacji, jak to zostało wskazane w odpowiedzi na poprzednie pytanie. Z uwagi na skalę działalności, know-how oraz wysoką konkurencyjność to operatorzy telekomunikacyjni są w stanie zapewnić efektywne wykorzystanie częstotliwości.

Należy jednak wskazać, że na mocy Zarządzenia Prezesa Urzędu Komunikacji Elektronicznej z dnia 14 września 2023 r. w sprawie planu zagospodarowania częstotliwości dla zakresu 3800-4200 MHz, ta część pasma została przeznaczona dla JST, dla operatorów lokalnych. Wydaje się, że obecnie jest to wystarczający zakres częstotliwości przeznaczony na sieci lokalne. Doświadczenie związane z wykorzystaniem tego pasma na przestrzeni najbliższych lat przez operatorów zainteresowanych sieciami lokalnymi, JST będzie stanowiło podstawę do ewentualnego zaktualizowania planów zagospodarowania częstotliwości w innych pasmach.

PASMO 40,5 – 43,5 GHz

Z uwagi na brak istniejących w tym paśmie ekosystemów dotyczących sieci oraz terminali dla użytkowników końcowych formułowanie odpowiedzi na wskazane w konsultacjach pytaniach wydaje się przedwczesne.

S1. Czy wskazują Państwo potrzebę rozpoczęcia prac nad udostępnieniem na potrzeby IMT-2020 także innych zakresów częstotliwości? Jeśli tak, to jakich i w jakiej perspektywie czasowej?

Priorytetem pozostaje rozdysponowanie pojedynczego bloku z pasma 800 MHz oraz pasmo 700 MHz – które dzięki swoim właściwościom propagacyjnym – pozwolą na pokrycie sygnałem 5G większości terytorium RP, wypełniając założenia UE dotyczące pokrycia miast i głównych szlaków do 2025 roku oraz na spełnienie zobowiązań z decyzji rezerwacyjnych w paśmie 3400-3800 MHz.

Kolejnym pasmem, które należy udostępnić na potrzeby łączności bezprzewodowej są pasma n75 i n76, czyli zakres od 1427 MHz do 1517 MHz, czyli tzw. SDL.