KOMISJA
EUROPEJSKA

Bruksela, dnia 23.7.2026 r.
COM(2026) 385 final

SPRAWOZDANIE KOMISJI DLA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY

w sprawie wykorzystywania pasma częstotliwości 470–694 MHz („poniżej pasma 700 MHz") w UE na podstawie art. 7 decyzji Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/899

1. WPROWADZENIE

Decyzją (UE) 2017/899[1] (decyzja w sprawie UHF) ustanowiono ramy regulacyjne dotyczące wykorzystywania w całej UE pasma 470–694 MHz (zakresu poniżej pasma 700 MHz). Pasmo ultrawysokiej częstotliwości (UHF) stanowi cenną część widma radiowego ze względu na korzystne właściwości propagacyjne, które zapewniają zarówno objęcie zasięgiem rozległych obszarów, jak i dobre przenikanie sygnału do wnętrz budynków. Wraz ze zmianami warunków technologicznych i rynkowych zmienia się również zapotrzebowanie na to widmo. Aby zapewnić efektywne wykorzystanie zakresu poniżej pasma 700 MHz oraz z uwagi na unijne potrzeby związane z polityką w zakresie widma, Komisja jest zobowiązana do ponownej oceny w odpowiednim czasie adekwatności istniejących alokacji widma.

Decyzja w sprawie UHF zapewnia długoterminową przewidywalność inwestycji i pobudza innowacyjność przez zagwarantowanie (na podstawie art. 4) dostępności zakresu poniżej pasma 700 MHz na potrzeby naziemnej telewizji cyfrowej (NTC) oraz usług realizacji programów i imprez specjalnych (PMSE) co najmniej do 2030 r. we wszystkich państwach członkowskich. Ochronę tę zapewnia się przy poszanowaniu zasady neutralności technologicznej. Ponadto decyzja w sprawie UHF dopuszcza alternatywne sposoby wykorzystywania tego pasma w danym państwie członkowskim, pod warunkiem że sposoby te są zgodne z krajowymi wymogami w zakresie radiodyfuzji i zapewniają ciągłość świadczenia usług nadawczych w sąsiadujących państwach członkowskich.

Zgodnie z art. 7 decyzji w sprawie UHF Komisja jest zobowiązana – we współpracy z państwami członkowskimi – do składania Parlamentowi Europejskiemu i Radzie sprawozdań z postępów w wykorzystaniu zakresu częstotliwości poniżej pasma 700 MHz w celu zapewnienia efektywnego wykorzystania widma. Celem niniejszego sprawozdania jest zatem analiza wykorzystania zakresu częstotliwości poniżej pasma 700 MHz w UE, z uwzględnieniem: (i) aspektów społecznych, gospodarczych, kulturowych i międzynarodowych; (ii) rozwoju technologicznego; (iii) zmiany zachowań konsumentów oraz (iv) wymogów w zakresie łączności służących wspieraniu wzrostu gospodarczego i innowacji w UE. W sprawozdaniu należycie uwzględniono odpowiednie wyniki prac Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego, a mianowicie opinię Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego z 2023 r.[2] i sprawozdanie Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego z 2025 r.[3], a także badanie Komisji z 2024 r. dotyczące wykorzystania zakresu poniżej pasma 700 MHz w UE[4].

[1] Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/899 z dnia 17 maja 2017 r. w sprawie wykorzystywania zakresu częstotliwości 470–790 MHz w Unii (Dz.U. L 138 z 25.5.2017, s. 131, ELI: http://data.europa.eu/eli/dec/2017/899/oj).

[2] Opinia Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego, „Strategia przyszłego wykorzystania pasma częstotliwości 470–694 MHz po 2030 r. w UE" (RSPG23-035).

[3] Sprawozdanie Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego, „Ocena przyszłego wykorzystania pasma częstotliwości 470–694 MHz w UE" (RSPG25-33).

[4] Sprawozdanie końcowe z badania Komisji można znaleźć pod następującym adresem: https://op.europa.eu/publication-detail/-/publication/d77a592e-4f54-11ed-92ed-01aa75ed71a1.

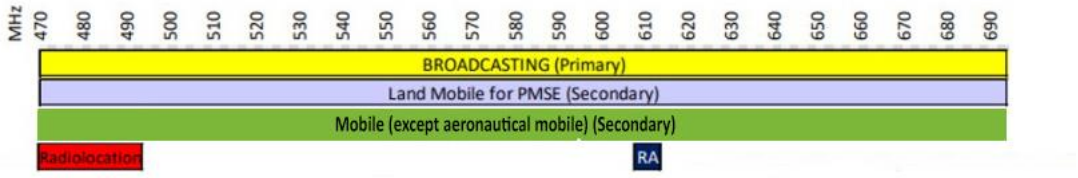
2. PRZEZNACZENIA W ZAKRESIE PASMA 470–694 MHz I ROZWÓJ SYTUACJI NA ARENIE MIĘDZYNARODOWEJ

Od dziesięcioleci zakres poniżej pasma 700 MHz przeznacza się[5] na zasadzie pierwszej ważności na potrzeby radiodyfuzji, w tym w regionie 1 Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego (ITU)[6], który obejmuje wszystkie państwa członkowskie UE. Jest to podstawowe pasmo dla radiodyfuzji naziemnej w UE.

W szeregu krajów regionu 1 ITU, w tym w 24 państwach członkowskich UE[7], pasmo to przeznacza się na zasadzie drugiej ważności dla służby ruchomej lądowej na potrzeby zastosowań związanych z realizacją programów i imprez specjalnych (PMSE) obejmujących transmisję sygnałów akustycznych, takich jak mikrofony bezprzewodowe i systemy odsłuchu dousznego. Telewizja naziemna od dziesięcioleci współużytkuje widmo z zastosowaniami PMSE dzięki: (i) naturalnej dostępności „białych plam" (obszarów geograficznych, w których widmo pozostaje niewykorzystane), (ii) dobrze ugruntowanym warunkom współużytkowania oraz (iii) dostępności urządzeń PMSE. Korzystanie z PMSE nie może powodować szkodliwych zakłóceń w radiodyfuzji ani dawać podstaw do żądania ochrony przed szkodliwymi zakłóceniami powodowanymi przez radiodyfuzję.

Ponadto w UE części zakresu poniżej pasma 700 MHz są również przeznaczone dla innych służb radiokomunikacyjnych, a mianowicie dla radioastronomii na zasadzie drugiej ważności (608–614 MHz) oraz radiolokalizacji na zasadzie drugiej ważności (470–494 MHz). To drugie wykorzystanie jest ograniczone do radarów profilujących wiatr tylko w niektórych państwach członkowskich UE[8] (zob. rys. 1).

Rys. 1: Przeznaczenia w zakresie poniżej pasma 700 MHz w regionie 1 ITU



Podczas Światowej Konferencji Radiokomunikacyjnej (WRC-23) w 2023 r. w 43 państwach Europejskiej Konferencji Administracji Pocztowych i Telekomunikacyjnych (CEPT), w tym we wszystkich państwach członkowskich UE z wyjątkiem Włoch i Hiszpanii, w całym paśmie 470–694 MHz wprowadzono przeznaczenie na zasadzie drugiej ważności dla służby ruchomej (z wyjątkiem ruchomej służby lotniczej).

W niektórych krajach regionu 1 ITU poza UE części zakresu poniżej pasma 700 MHz są również przeznaczone: (i) dla radionawigacyjnej służby lotniczej na zasadzie pierwszej

[5] Z wyjątkiem podpasm 608–614 MHz w regionie 2 ITU.

[6] Do celów regulacyjnych Regulamin Radiokomunikacyjny ITU dzieli świat na trzy regiony geograficzne. Region 1 ITU obejmuje Europę, Afrykę i Bliski Wschód.

[7] Wszystkie państwa członkowskie UE z wyjątkiem Cypru, Grecji i Słowenii (zob. przypis nr 5.296 Regulaminu Radiokomunikacyjnego ITU z 2024 r.).

[8] Niemcy, Austria, Dania, Estonia (a także Liechtenstein, Serbia i Szwajcaria) w kolejności, w jakiej występują w przypisie nr 5.291A Regulaminu Radiokomunikacyjnego ITU z 2024 r.

ważności[9] (646–862 MHz) oraz (ii) na zasadzie drugiej ważności dla służby stałej[10] (470–582 MHz) albo dla służby stałej i służby ruchomej, z wyjątkiem ruchomej służby lotniczej[11] (582–790 MHz). Podczas WRC-23 dla 11 państw arabskich wprowadzono przeznaczenie na zasadzie pierwszej ważności dla służby ruchomej (z wyjątkiem ruchomej służby lotniczej) w zakresie częstotliwości 614–694 MHz[12]. Ponadto dla ośmiu państw afrykańskich wprowadzono przeznaczenie na zasadzie drugiej ważności dla służby ruchomej (z wyjątkiem ruchomej służby lotniczej) w zakresie częstotliwości 614–694 MHz[13].

Wykorzystanie zakresu częstotliwości poniżej pasma 700 MHz w regionie 2 ITU (obie Ameryki) i regionie 3 ITU (Azja i Pacyfik) było tradycyjnie bardzo podobne do wykorzystania w regionie 1 ITU ze względu na przeznaczenie dla radiodyfuzji na zasadzie pierwszej ważności. Przeznaczenia są jednak zróżnicowane (niektóre wprowadzono dopiero podczas WRC-23), w szczególności ze względu na przeznaczenia dla służby ruchomej oraz wskazania Międzynarodowego Systemu Łączności Ruchomej[14] w tym paśmie.

Ogólnie rzecz biorąc, w regionie 2 ITU przeznaczenia dla służby ruchomej i służby stałej w pasmach częstotliwości 470–512 MHz i 614–698 MHz mają charakter przeznaczeń na zasadzie drugiej ważności. Niektóre państwa mają jednak przeznaczenia na zasadzie pierwszej ważności dla służb ruchomych zarówno w paśmie 470–512 MHz, jak i w pasmach 614–698 MHz (600 MHz)[15]. W większości tych państw[16] (a także w niektórych innych) pasmo 600 MHz lub jego części wskazano do wykorzystania na potrzeby IMT[17]. Stany Zjednoczone, Kanada i Meksyk wykorzystują już pasmo 600 MHz na potrzeby mobilnych usług szerokopasmowych (4G/5G), natomiast w większości krajów Karaibów i Ameryki Łacińskiej pasmo to nadal wykorzystuje się do radiodyfuzji naziemnej, przy czym w przyszłości może zostać wykorzystane na potrzeby mobilnych usług szerokopasmowych. W całym regionie 2 pasmo częstotliwości 608–614 MHz jest przeznaczone wyłącznie dla radioastronomii na zasadzie pierwszej ważności.

W regionie 3 ITU cały zakres poniżej pasma 700 MHz ma dodatkowe przeznaczenie na zasadzie pierwszej ważności dla służby stałej i ruchomej, natomiast pasmo 585–610 MHz ma

---

[9] Armenia, Azerbejdżan, Białoruś, Federacja Rosyjska, Gruzja, Kazachstan, Uzbekistan, Kirgistan, Tadżykistan, Turkmenistan i Ukraina.

[10] Arabia Saudyjska, Kamerun, Wybrzeże Kości Słoniowej, Egipt, Etiopia, Izrael, Libia, Syryjska Republika Arabska, Czad i Jemen.

[11] Arabia Saudyjska, Kamerun, Egipt, Zjednoczone Emiraty Arabskie, Izrael, Jordania, Libia, Oman, Katar, Syryjska Republika Arabska i Sudan.

[12] Arabia Saudyjska, Bahrajn, Egipt, Zjednoczone Emiraty Arabskie, Irak, Jordania, Kuwejt, Oman, Palestyna*, Katar i Syryjska Republika Arabska. (* Użycia określenia Palestyna nie należy interpretować jako uznania Państwa Palestyny i pozostaje ono bez uszczerbku dla indywidualnych stanowisk państw członkowskich w tej kwestii).

[13] Gambia, Mauretania, Namibia, Nigeria, Senegal, Somalia, Tanzania i Czad.

[14] Międzynarodowy System Łączności Ruchomej (IMT) stanowi ramy Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego (ITU) dotyczące globalnych systemów szerokopasmowej łączności ruchomej, w których określa się standardy dla różnych generacji, takich jak 3G (IMT-2000), 4G (IMT-Advanced), 5G (IMT-2020) i 6G (IMT-2030), aby zapewnić płynną globalną łączność i usługi.

[15] Bahamy, Barbados, Kanada, Chile, Kuba, Stany Zjednoczone, Gujana, Jamajka, Meksyk i Panama.

[16] Bahamy, Barbados, Belize, Kanada, Kolumbia, Salwador, Stany Zjednoczone, Gwatemala, Jamajka i Meksyk.

[17] Zgodnie z Regulaminem Radiokomunikacyjnym ITU (RR) z 2024 r. (zob. przypis nr 5.308 A) stacje służby ruchomej w systemie IMT w paśmie częstotliwości 600 MHz podlegają uzgodnieniu na podstawie art. 9.21 Regulaminu Radiokomunikacyjnego ITU i nie mogą powodować szkodliwych zakłóceń w służbie radiodyfuzyjnej państw sąsiednich ani żądać ochrony przed taką służbą.

dodatkowe przeznaczenie na zasadzie pierwszej ważności dla służby radionawigacyjnej. Szereg państw ma wskazanie IMT w paśmie 600 MHz (lub w jego części) albo w zakresie poniżej pasma 700 MHz (lub w jego części). Chiny wykorzystują pasmo 600 MHz na potrzeby sieci 5G (z zasięgiem obejmującym obszary wiejskie), a Indie, Australia, Nowa Zelandia i Korea Południowa stopniowo przechodzą na wykorzystywanie mobilne tego pasma. Większość pozostałych państw, zwłaszcza w Azji Południowo-Wschodniej i Azji Wschodniej, nadal wykorzystuje jednak to pasmo głównie do radiodyfuzji naziemnej.

3. WYKORZYSTANIE PASMA 470–694 MHz W UE

Naziemna telewizja cyfrowa (NTC)

W UE zakres poniżej pasma 700 MHz był tradycyjnie wykorzystywany do niekodowanej (FTA) naziemnej radiodyfuzji telewizyjnej, która niedawno przeszła z formatu analogowego na NTC.

Proces przechodzenia na technologię cyfrową rozpoczął się 17 czerwca 2006 r. i zakończył 17 czerwca 2015 r., zgodnie z porozumieniem genewskim z 2006 r.[18] (GE06) zawartym w ramach ITU. Przejście z analogowej na cyfrową telewizję naziemną znacznie zwiększyło efektywność wykorzystania widma i umożliwiło przesyłanie większej liczby usług w tej samej szerokości pasma. W przypadku telewizji analogowej na jednej częstotliwości przesyłano jedną usługę telewizyjną. W przypadku NTC na jednej częstotliwości można przesyłać wiele usług. Osiąga się to dzięki multipleksowi, którego stosowanie umożliwia standard DVB-T. Multipleks łączy szereg usług (kanałów) w jeden strumień cyfrowy przesyłany w kanale o częstotliwości 8 MHz (w UE).

Stopień wykorzystania zakresu poniżej pasma 700 MHz na potrzeby NTC różni się znacznie w poszczególnych państwach członkowskich. W badaniu Komisji[19] wykorzystano ukierunkowany kwestionariusz, aby zebrać opinie krajowych organów regulacyjnych w państwach członkowskich na temat obecnego wykorzystania tego pasma na potrzeby NTC oraz planowanego przyszłego wykorzystania. Ponadto odpowiedzi na kwestionariusz Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego z 2024 r. i późniejsze sprawozdanie[20] Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego dostarczyły zaktualizowanych opinii państw członkowskich na temat wykorzystania zakresu poniżej pasma 700 MHz.

Na podstawie materiału dowodowego uzyskanego z odpowiedzi na pytania zawarte w kwestionariuszu Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego poniżej przedstawiono ukierunkowaną ocenę rozwoju sytuacji w 10 wybranych państwach członkowskich – Chorwacji, Finlandii, Francji, Hiszpanii, Niemczech, Portugalii, Słowenii, Szwecji,

[18] Porozumienie genewskie z 2006 r. (GE06) jest traktatem międzynarodowym przyjętym podczas Regionalnej Konferencji Radiokomunikacyjnej (RRC-06), która odbyła się w Genewie w dniach 15 maja – 16 czerwca 2006 r. pod auspicjami Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego. Ustanowiono w nim plany częstotliwości na potrzeby cyfrowej radiodyfuzji naziemnej (pasma 174–230 MHz i 470–862 MHz) w regionie 1 ITU oraz wyznaczono okres przejściowy od radiodyfuzji analogowej do cyfrowej.

[19] Badanie Komisji dotyczące wykorzystania zakresu poniżej pasma 700 MHz w Unii Europejskiej, 2022. Sprawozdanie końcowe można znaleźć pod następującym adresem: https://op.europa.eu/publication-detail/-/publication/d77a592e-4f54-11ed-92ed-01aa75ed71a1.

[20] Sprawozdanie Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego, „Ocena przyszłego wykorzystania pasma częstotliwości 470–694 MHz w UE" (RSPG25-33).

Niderlandach i we Włoszech – aby zilustrować znaczne różnice w wykorzystaniu zakresu poniżej pasma 700 MHz w całej UE.

Udział gospodarstw domowych wykorzystujących NTC w celu uzyskania dostępu do telewizji linearnej jest bardzo zróżnicowany w całej UE i waha się od bardzo niskiego poziomu w krajach takich jak Niderlandy, Niemcy i Słowenia po bardzo wysoki poziom we Włoszech i Hiszpanii. Ponadto odsetek gospodarstw domowych zależnych wyłącznie od NTC różni się w poszczególnych państwach członkowskich. Liczba multipleksów (kanałów o częstotliwości 8 MHz) wskazuje, jaka przepustowość jest dostępna do przesyłania usług telewizyjnych na platformie NTC, i jest poniżej przedmiotem dalszej analizy. Łącznie wskaźniki te pokazują, że wykorzystanie NTC różni się znacznie w poszczególnych państwach członkowskich.

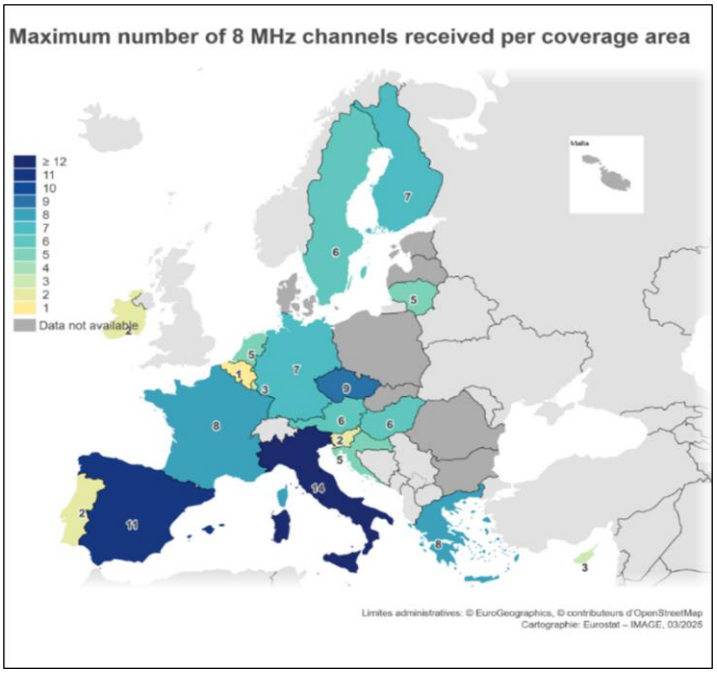
Tabela 1: Wykorzystanie zakresu poniżej pasma 700 MHz w UE (źródło: kwestionariusz Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego, 2024 r.)

Państwo	Maksymalna liczba kanałów o częstotliwości 8 MHz na obszar pokrycia	Odsetek gospodarstw domowych faktycznie wykorzystujących wyłącznie NTC w celu uzyskania dostępu do telewizji linearnej	Odsetek gospodarstw domowych zależnych wyłącznie od NTC
Chorwacja	5	45 %	45 %
Finlandia	7	42 %	30 %
Francja	8	18,4 %	18,4 %
Niemcy	7	6 %	6 %
Włochy	14	92,1 %	75 %
Portugalia	2	8,3 %	5,8 %
Słowenia	2	0,3 %	0,3 %
Hiszpania	11	99,5 %	
Szwecja	6*	10 %	10 %
Niderlandy	5	3 %	nieznany, bardzo niski

** W Szwecji od 1 stycznia 2025 r. liczbę multipleksów zmniejszono z sześciu do dwóch, przy czym zachowano jedynie cztery kanały publiczne i dwa prywatne. Zgodnie z informacjami przedstawionymi podczas warsztatów Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego w kwietniu 2025 r. prawdopodobny scenariusz zakłada, że usługa NTC w Szwecji może ostatecznie zostać ograniczona do jednego multipleksu obejmującego jedynie dwa główne krajowe kanały publiczne, a następnie zostać całkowicie wycofana w perspektywie krótkoterminowej.*

Rys. 2 przedstawia maksymalną liczbę multipleksów (kanałów 8 MHz) na obszar pokrycia w każdym państwie, co odzwierciedla dostępną przepustowość NTC na danym obszarze geograficznym i daje wyobrażenie o ogólnej krajowej gęstości wdrożenia multipleksów.

Rys. 2: Maksymalna liczba kanałów o częstotliwości 8 MHz na obszar pokrycia (źródło: sprawozdanie Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego)



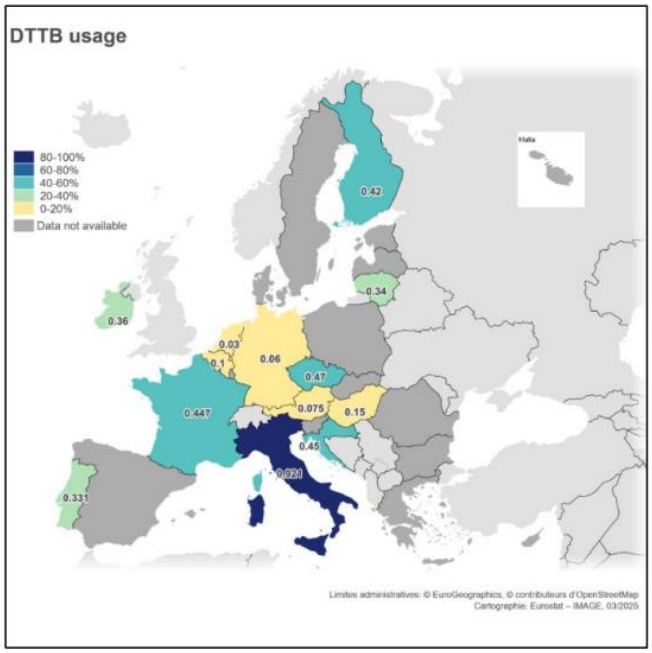
EBU (Europejska Unia Nadawców) i BNE (Broadcast Networks Europe) szacują, że 40–42 % europejskich gospodarstw domowych, w których znajduje się telewizor, odbiera NTC na co najmniej jednym odbiorniku telewizyjnym w gospodarstwie domowym[21]. Według bazy danych EBU-BNE około 183,5 mln gospodarstw domowych w UE-27 posiada co najmniej jeden odbiornik telewizyjny, z czego około 74,8 mln odbiera NTC[22].

Rys. 3 przedstawia odsetek gospodarstw domowych, które faktycznie korzystają z radiodyfuzji NTC w celu uzyskania dostępu do telewizji linearnej. Jak wspomniano powyżej, odsetek gospodarstw domowych, które wybierają dostęp do telewizji linearnej przez NTC, różni się w poszczególnych państwach UE i wynosi od 3 % do 92 %.

Rys. 3: Odsetek gospodarstw domowych, które faktycznie korzystają z radiodyfuzji NTC, aby uzyskać dostęp do telewizji linearnej, w podziale na państwa członkowskie UE w latach 2024–2025 (źródło: opinia Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego)

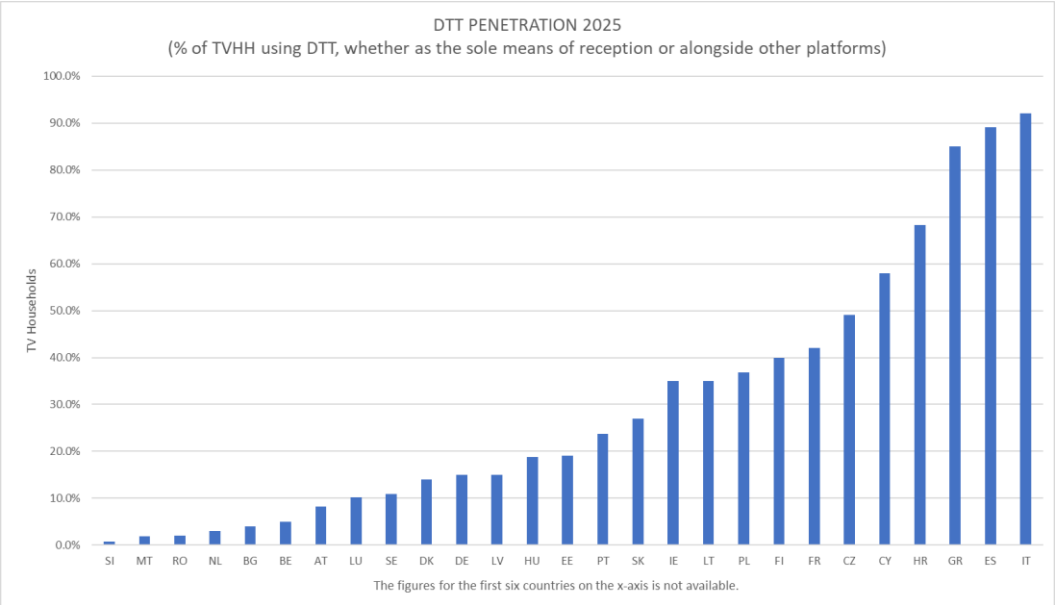
[21] Źródło: sprawozdanie Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego.

[22] Gospodarstwa domowe korzystające z NTC – jako jedynego sposobu odbioru albo obok innych platform.



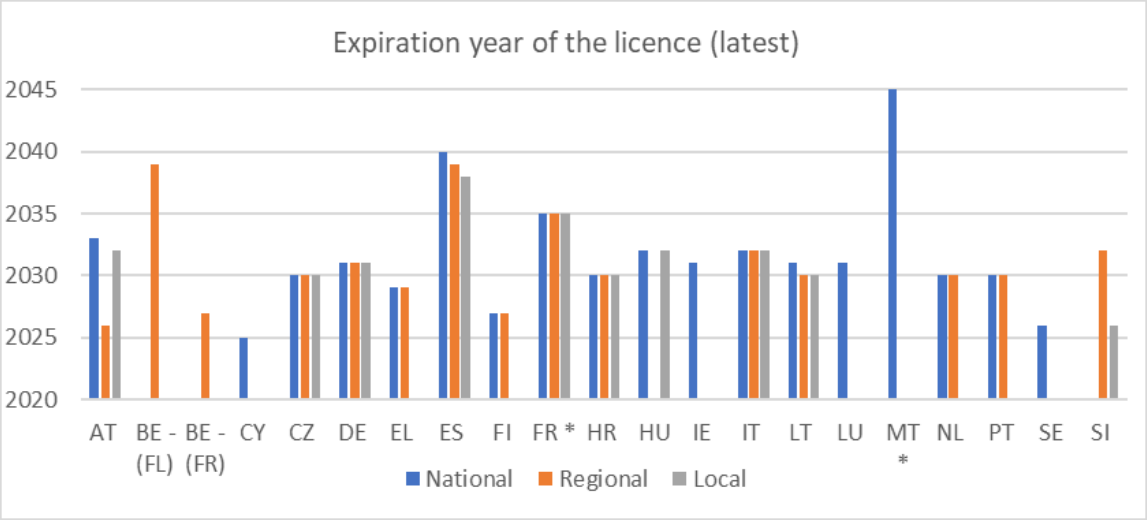
Rys. 4 przedstawia penetrację NTC w państwach członkowskich UE w 2025 r. Wyniki są bardzo zróżnicowane: w niektórych państwach poziom wykorzystania NTC jest bardzo niski, natomiast w innych penetracja przekracza 70 %.

Rys. 4: Penetracja NTC w państwach członkowskich UE w 2025 r. (źródło: baza danych EBU-BNE DPM)



Rys. 5 zawiera przegląd roku wygaśnięcia licencji na NTC w 21 państwach członkowskich UE (dla których dostępne są dane)[23]. W większości państw członkowskich licencje wygasają około 2030 r. lub po tym roku, a szereg państw członkowskich[24] rozważa ich odnowienie.

Rys. 5: Rok wygaśnięcia licencji na NTC[23]



**Uwaga: FR – możliwe dalsze przedłużenie o maksymalnie pięć lat w przypadku licencji krajowych przyznanych w 2025 r.; MT – licencja jest ważna bezterminowo.*

PMSE (realizacja programów i imprez specjalnych) oraz inne służby na zasadzie drugiej ważności

Jeżeli chodzi o urządzenia PMSE do transmisji sygnałów akustycznych, które zazwyczaj działają w białych przestrzeniach tego pasma, obecna tendencja w ich użytkowaniu zależy od uwarunkowań krajowych i imprez specjalnych. Wydarzenia charakteryzujące się szczytowym zapotrzebowaniem mogą odbywać się kilka razy w roku (w niektórych przypadkach nawet 24 razy w roku)[25] i trwać od kilku dni do kilku tygodni. Te wydarzenia na dużą skalę są zwykle ograniczone do określonego miejsca i nie wymagają wykorzystania dużych zasobów widma na szerszym obszarze. Istnieją również standardowe przypadki użycia urządzeń PMSE, takie jak wykorzystanie w studiach telewizyjnych.

Według zainteresowanych stron z sektora PMSE popyt na urządzenia PMSE do transmisji sygnałów akustycznych nadal rośnie, natomiast obecny zakres widma dostępny na potrzeby PMSE (około 110–220+ MHz) staje się coraz bardziej ograniczony. Ponadto większość państw członkowskich wskazuje na konieczność wykorzystywania całego zakresu poniżej pasma 700 MHz na potrzeby urządzeń PMSE do transmisji sygnałów akustycznych[26][23]. Według EBU i zainteresowanych stron z sektora PMSE alternatywne (wyższe) pasma częstotliwości mają mniejsze znaczenie ze względu na ograniczenia techniczne, operacyjne i regulacyjne, takie jak:

[23] Źródło: sprawozdanie Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego.

[24] 10 z 21 państw członkowskich, które udzieliły odpowiedzi. Źródło: sprawozdanie Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego.

[25] Źródło: badanie Komisji, s. 198.

[26] Źródło: sprawozdanie Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego.

(i) ograniczona przepustowość lub dostępność, (ii) mniej korzystne właściwości propagacyjne, (iii) wyższe zużycie energii oraz (iv) ograniczone wsparcie branży.

Radary profilujące wiatr w służbie radiolokalizacyjnej, tj. radary służące do oceny prędkości i kierunku wiatru, są kolejnym użytkownikiem zakresu poniżej pasma 700 MHz na prawach drugiej ważności w czterech państwach członkowskich: Austrii, Danii, Estonii i Niemczech. Jeżeli chodzi o radioastronomię (która również jest użytkownikiem na prawach drugiej ważności) w zakresie 608–614 MHz, Regulamin Radiokomunikacyjny ITU wymaga od państw członkowskich, aby wprowadziły wszelkie praktyczne rozwiązania w celu jej ochrony zawsze wtedy, gdy wdrażają inne służby radiowe mogące powodować zakłócenia radioastronomii[27].

4. ROZWÓJ TECHNOLOGICZNY

NTC

Od końca lat 90. XX wieku naziemna transmisja cyfrowa znacznie się rozwinęła dzięki kolejnym generacjom standardów transmisji, od DVB-T (1997 r.) do DVB-T2 (2009 r.), oraz standardów kompresji wideo, od MPEG-2 (1996 r.) przez AVC/H.264 (2003 r.) i HEVC/H.265 (2013 r.) po najnowszy VVC/H.266 (2020). Postęp ten przyniósł znaczną poprawę przepustowości, efektywności widmowej i jakości wideo.

Przejście z DVB-T (stosowanego od 1997 r.) na DVB-T2 (od 2009 r.) znacznie zwiększyło przepustowość NTC w ramach tego samego widma radiowego, co doprowadziło do znacznej poprawy efektywności wykorzystania widma. DVB-T2, zaawansowana wersja standardu DVB, zapewnia efektywność widmową o około 50–100 % wyższą niż DVB-T (ITU-R, 2021)[28]. Typowy multipleks DVB-T2 (~40 Mb/s) może obejmować około 13 kanałów standardowej rozdzielczości (SD) po ~3 Mb/s każdy oraz 5 kanałów wysokiej rozdzielczości (HD) po ~8 Mb/s każdy przy zastosowaniu MPEG-4, w porównaniu z około 8 kanałami SD i 3 kanałami HD w multipleksie DVB-T (~24 Mb/s).

Równolegle z poprawą efektywności transmisji rozwijały się również technologie kompresji wideo, co dodatkowo zwiększyło przepustowość platformy DVB. Kolejne normy – od MPEG-2 (1996 r.) przez MPEG-4 (1999 r.), AVC/H.264 (2003 r.) i HEVC/H.265 (od 2013 r.) – stopniowo zmniejszały przepływność bitową wymaganą dla jednego strumienia wideo, co przełożyło się na wzrost przepustowości i poprawę efektywności wykorzystania widma NTC. Przejście z MPEG-2 na MPEG-4 zmniejszyło przepływność nawet o 50 %, natomiast HEVC/H.265 pozwala uzyskać dodatkową redukcję o 42–50 % (EBU, 2016). Oczekuje się, że VVC/H.266 przyniesie kolejny podobny przyrost wydajności, odpowiadający 50-procentowej redukcji względem HEVC (Fraunhofer HHI, 2022). Postęp ten umożliwia dostarczanie większej liczby usług – lub formatów wyższej jakości – w ramach tego samego widma. Postępy w kompresji wideo umożliwiły wprowadzenie usług HD bez zwiększania zapotrzebowania na widmo w porównaniu z usługami SD.

[27] Zob. przypis nr 5.149 RR ITU z 2024 r.

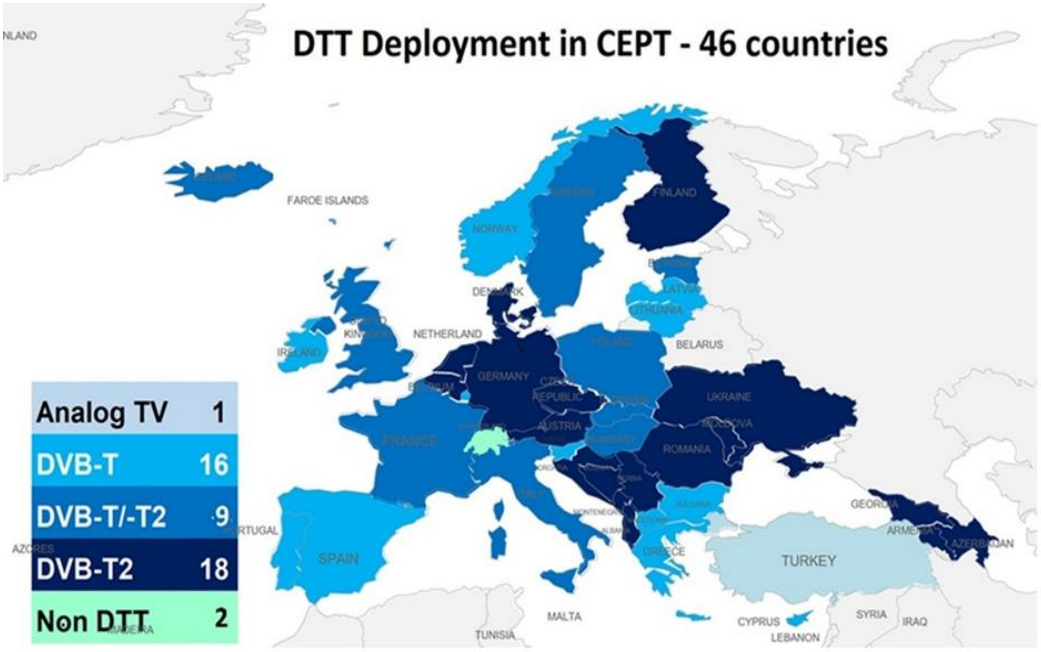
[28] ITU-R, 2021. Sprawozdanie ITU-R BT.2302-1 „Spectrum requirements for terrestrial television broadcasting in the UHF frequency band in ITU Region 1 and the Islamic Republic of Iran” [Wymogi dotyczące widma na potrzeby naziemnej radiodyfuzji telewizyjnej w paśmie ultrawysokiej częstotliwości w regionie 1 ITU i w Islamskiej Republice Iranu].

W państwach członkowskich około 60 % multipleksów krajowych korzysta już z najbardziej zaawansowanego standardu transmisji (DVB-T2), a około 40 % multipleksów krajowych wykorzystuje najbardziej zaawansowany standard kodowania (HEVC)[29].

Rys. 6 przedstawia wdrożenie NTC w państwach CEPT w 2025 r. na podstawie danych z bazy EBU-BNE. Jeżeli chodzi konkretnie o UE, z danych wynika, że 11 państw członkowskich korzysta z DVB-T, 5 korzysta z mieszanego systemu DVB-T i DVB-T2, a 11 w pełni przeszło na DVB-T2. Jeżeli chodzi o kompresję wideo, 12 państw korzysta z H.264, 9 – z połączenia H.264 i HEVC, 2 – wyłącznie z HEVC, 3 – zarówno z MPEG-2, jak i H.264, a 1 – z MPEG-2. Ogólnie rzecz biorąc, państwa, które nadal korzystają z DVB-T, zwykle stosują H.264 albo starszą kompresję MPEG-2, natomiast państwa, które przyjęły DVB-T2, zazwyczaj opierają się na HEVC lub H.264.

[29] Źródło: badanie Komisji.

Rys. 6: Wdrożenie NTC w 46 państwach CEPT
(Źródło: Kenneth Wenzel U Media, baza danych EBU-BNE DPM)



Interaktywne i hybrydowe technologie radiodyfuzyjno-szerokopasmowe mają na celu usprawnienie dostarczania treści poza tradycyjną NTC. Standardy takie jak HbbTV (Hybrid Broadcast Broadband TV) i DVB-I (Digital Video Broadcasting – Internet) opierają się na dostępności połączenia internetowego i łączą radiodyfuzję z usługami szerokopasmowymi, co umożliwia świadczenie usług na żądanie i usług catch-up TV obok telewizji linearnej. DVB-I stanowi punkt przecięcia linearnej transmisji telewizyjnej i internetowej transmisji strumieniowej mediów, dzięki czemu widzowie mogą uzyskać dostęp do kanałów linearnych przez IP z takim samym doświadczeniem użytkownika jak w przypadku tradycyjnej telewizji radiodyfuzyjnej. Oczekuje się, że standard ten, znormalizowany przez ETSI w 2020 r.[30], będzie dostępny na rynku masowym do końca obecnej dekady. DVB-HB (Home Broadcast) wykorzystuje natomiast sygnał radiodyfuzyjny do dystrybucji treści do urządzeń z obsługą IP w gospodarstwie domowym. Umożliwia widzom dostęp zarówno do linearnych treści dostępnych bezpłatnie, jak i do treści na żądanie za pomocą jednego interfejsu.

Sieci jednoczęstotliwościowe (SFN) umożliwiają jednoczesną pracę wielu nadajników na tej samej częstotliwości, co zmniejsza zapotrzebowanie na widmo dla usług NTC o około 25 %, choć wiąże się z większą złożonością i z ograniczeniami dotyczącymi treści lokalnych lub regionalnych. Jeżeli topologie sieci zostaną zmienione w celu uwzględnienia większej liczby SFN, nie ma wymogu uzyskania dodatkowych urządzeń odbiorczych ani ponownego dostrojenia, o ile nie wprowadza się zmian w technologiach transmisji lub kompresji. Co najmniej 12 państw członkowskich korzysta z SFN w swoich sieciach NTC[29].

5G Broadcast

[30] ETSI TS 103770 V1.1.1, Digital Video Broadcasting (DVB); „Service Discovery and Programme Metadata for DVB-I" [Wyszukiwanie usług i metadane programów na potrzeby DVB-I].

5G Broadcast jest technologią radiodyfuzyjną z ekosystemu technicznego telefonii komórkowej, znormalizowaną przez 3GPP[31], która wykorzystuje technologię 5G do dostarczania treści wideo na żywo wielu użytkownikom korzystającym ze smartfona lub tabletu, bez połączenia internetowego, tj. bez zużywania danych z pakietu danych użytkownika. Technologia ta staje się potencjalnym uzupełnieniem lub następcą NTC, w szczególności w środowiskach mobilnych i hybrydowych. Wprowadzenie 5G Broadcast umożliwia również jednoczesne działanie DVB na tej samej częstotliwości, a tym samym płynne przejście z DVB na 5G Broadcast. 5G Broadcast może umożliwić koordynację transgraniczną z państwami sąsiednimi, które posiadają sieci NTC oparte na DVB, na podstawie specyfikacji porozumienia genewskiego z 2006 r. – koncepcji „obwiedni".

Zainteresowane strony uważają, że istniejąca infrastruktura o wysokiej mocy wyposażona w wysoki maszt mogłaby zapewnić wystarczający zasięg zewnętrzny na potrzeby 5G Broadcast, przy czym pewne zagęszczenie byłoby wymagane w przypadku odbioru wewnątrz budynków. Zgodnie ze sprawozdaniem BNE[32] 5G Broadcast oferuje następujące korzyści: (i) powszechny odbiór niekodowany, bez abonamentu na transmisję danych w sieci komórkowej i bez karty SIM; (ii) wysoką niezawodność; (iii) wysoką efektywność energetyczną i kosztową; (iv) nieulegający dezaktualizacji portfel usług (w tym ostrzeganie ludności, lepsze doświadczenia podczas wydarzeń, geolokalizację, a nawet zarządzanie bezzałogowymi statkami powietrznymi) oraz (v) integrację z ekosystemem mobilnym. Szereg nadawców sugeruje również, że 5G Broadcast mogłaby umożliwić nowe, dynamiczne przypadki użycia obok tradycyjnej radiodyfuzji[33].

W latach 2017–2025 przeprowadzono różne testy w szeregu państw członkowskich (24 testy w 18 państwach w Europie). Zgodnie z planem działania BNE na rzecz innowacji w zakresie poniżej pasma 700 MHz[34] wspieranie innowacyjnych rozwiązań w tym zakresie wymagałoby wprowadzenia obowiązku wyposażania urządzeń mobilnych i pojazdów w chipsety 5G z funkcją 5G Broadcast.

Zgodnie ze sprawozdaniem TDF w sprawie wdrożenia telewizji 5G Broadcast we Francji[35] od początku 2024 r. wprowadzono szereg środków wspierających wdrożenie tej technologii. W szczególności operatorzy sieci radiodyfuzyjnych z szeregu krajów europejskich[36] współpracowali w ramach strategicznej grupy zadaniowej ds. radiofonii i telewizji – 5G Broadcast Strategic Task Force (5BSTF) – aby uzgodnić swoje podejścia. 5BSTF przedstawiła

---

[31] 3GPP (3rd Generation Partnership Project) oznacza projekt partnerstwa trzeciej generacji, czyli międzynarodową współpracę organizacji normalizacyjnych w dziedzinie telekomunikacji. Jego specyfikacje obejmują technologie telekomunikacji komórkowej, w tym dostęp radiowy, sieć bazową i funkcje usługowe, które składają się na pełny opis systemu telekomunikacji ruchomej.

[32] https://broadcast-networks.eu/wp-content/uploads/South-180-5G-Broadcast-Horizons-for-Europe-0311.pdf.

[33] Zamiast polegać wyłącznie na 5G Broadcast, wiele podmiotów przewiduje rozwiązanie hybrydowe, które łączy 5G Broadcast z bezprzewodowymi usługami szerokopasmowymi i umożliwia płynne przełączanie między telewizją linearną a zastosowaniami nielinearnymi.

[34] BNE: Plan działania w zakresie innowacji dotyczący dolnego pasma UHF: https://broadcast-networks.eu/wp-content/uploads/Broadcast-Networks-Europe-European-Cultural-Band-Innovation-Roadmap-for-the-470-694-MHz-Band.pdf?utm_source=chatgpt.com.

[35] „Déployer la TV en 5G Broadcast en France: modalités techniques, économiques et réglementaires"[Uruchomienie transmisji telewizyjnej w trybie 5G Broadcast we Francji: uwarunkowania techniczne, ekonomiczne i regulacyjne], 2025.

[36] Francja, Niemcy, Polska, Włochy, Belgia i Republika Czeska.

możliwy scenariusz zastosowania obejmujący aplikację mobilną typu „white-label”[37], która umożliwiłaby użytkownikom dostęp do treści radiodyfuzyjnych bezpośrednio na ich urządzeniach. Z technicznego punktu widzenia pasmo 600 MHz uznaje się za pasmo podstawowe dla wdrożenia 5G Broadcast w Europie. Z kolei wykorzystanie częstotliwości poniżej pasma 600 MHz wymagałoby znacznych zmian sprzętowych w urządzeniach mobilnych.

Równolegle producenci chipsetów i terminali współpracowali z operatorami sieci radiodyfuzyjnych, aby zapewnić pełną kompatybilność nowych terminali i umożliwić potencjalne uruchomienie usługi już w 2028 r. Ponadto eksperyment przeprowadzony podczas Igrzysk Olimpijskich i Paraolimpijskich w 2024 r. umożliwił zakrojoną na dużą skalę kompleksową techniczną walidację technologii na terminalach komercyjnych przy wsparciu specjalnego oprogramowania.

Sprawozdanie Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego potwierdza również, że większość państw członkowskich badała i testowała 5G Broadcast. Wdrożenie jest jednak nadal utrudnione ze względu na kompatybilność urządzeń, koszty inwestycji i niesprawdzone modele biznesowe. Zainteresowane strony z sektora radiodyfuzji nadal ostrożnie podchodzą do zwrotu z inwestycji wymaganego do wdrożenia infrastruktury 5G Broadcast, mimo pewnego optymizmu co do jej długoterminowego potencjału. Z drugiej strony są niemal jednomyślne w swoich wątpliwościach co do opłacalności ekonomicznej 5G Broadcast. Wielu z nich twierdzi, że gdyby technologia musiała zostać wdrożona przez architekturę sieci niskiej mocy i niskich masztów (LPLT), związany z tym wzrost kosztów wdrożenia sprawiłby, że byłaby ona jeszcze mniej wykonalna.

PMSE

Urządzenia PMSE wymagają wysokiej jakości dźwięku i małego opóźnienia podczas występów na żywo. Duże opóźnienie lub zmienność opóźnienia mogą powodować poważne problemy podczas występów[38]. Niedawne zmiany w technologii PMSE mają na celu poprawę efektywności widmowej lub badanie nowych pasm częstotliwości i technologii. Chociaż systemy cyfrowe wykazują większe opóźnienie niż systemy analogowe, postęp w technologii cyfrowej ograniczył opóźnienie do około 2–3 milisekund (ms), choć nadal może być ono zbyt duże w przypadku odsłuchów dousznych.

Kognitywne PMSE (C-PMSE) wykorzystuje bazy danych lokalnie dostępnych częstotliwości do zarządzania środowiskami o gęstym spektrum, lecz nie zwiększa znacząco efektywności. System opiera się na bazie danych i mechanizmach wykrywania wolnego kanału radiowego przed rozpoczęciem nadawania, aby identyfikować dostępne kanały widma i unikać zakłóceń, co umożliwia bardziej zautomatyzowane planowanie PMSE i większą elastyczność operacyjną podczas wydarzeń.

Sieć 5G jest obiecującą technologią wspomagającą również w przypadku niektórych zastosowań urządzeń PMSE, a wczesne testy pokazują, że niektóre konfiguracje sieci mogą być bliskie spełnienia wymogów dotyczących niektórych najbardziej wymagających

[37] Aplikacja typu „white-label” to gotowa aplikacja opracowana przez dostawcę zewnętrznego, którą przedsiębiorstwa mogą dostosować do własnych potrzeb i oznaczyć własną marką.

[38] Na przykład echo dźwięku, utrata synchronizacji między wykonawcami a systemami nagłośnienia, zakłócenia komunikacji za kulisami itp.

przypadków użycia urządzeń PMSE. Nawet jeżeli dalszy rozwój umożliwi spełnienie wymogów dotyczących opóźnienia i niezawodności, pozostają jednak dodatkowe kwestie, takie jak zapewnienie łatwego dostępu do sieci 5G (np. warstw), oraz widma przeznaczonego dla użytkowników urządzeń PMSE. Ponadto specjaliści ds. PMSE argumentują, że technologie takie jak te opracowane przez 3GPP lub kognitywne PMSE nie sprawdzają się w rzeczywistych środowiskach produkcyjnych[39].

Istniejące systemy PMSE (analogowe i cyfrowe) są wąskopasmowe (~200 kHz), a poszczególni użytkownicy zajmują odrębne częstotliwości. Nowszy bezprzewodowy wielokanałowy system audio (WMAS) wykorzystuje kanały szerokopasmowe (do 20 MHz) współdzielone przez użytkowników. Oczekuje się, że WMAS będzie o około 50 % bardziej efektywny niż tradycyjne systemy wąskopasmowe (ETSI, 2017)[40]. WMAS stanowi obiecującą innowację. Jest jednak mało prawdopodobne, aby miała ona zastosowanie we wszystkich przypadkach użycia, a sprzęt nie jest jeszcze powszechnie dostępny na rynku.

W dalszej perspektywie sztuczna inteligencja (AI) mogłaby zwiększyć efektywność dynamicznego dostępu do widma i współdzielenia widma na potrzeby zastosowań PMSE w zakresie poniżej pasma 700 MHz i ewentualnie w innych pasmach. Podejścia oparte na sztucznej inteligencji, takie jak rozpoznawanie widma w czasie rzeczywistym, predykcyjne unikanie zakłóceń i zautomatyzowana koordynacja częstotliwości, mogą ułatwić użytkownikom urządzeń PMSE identyfikowanie dostępnego widma i uzyskiwanie dostępu do niego w sposób bardziej elastyczny i efektywny w coraz bardziej zatłoczonym otoczeniu.

Wykorzystanie alternatywnych pasm częstotliwości dla urządzeń PMSE nie będzie odpowiednie dla wszystkich zastosowań, ponieważ wiele z tych pasm ma mniej korzystne właściwości propagacyjne. Ponadto działanie w pasmach alternatywnych wymaga opracowania i nabycia nowych urządzeń, co wiąże się ze znacznymi inwestycjami i wymaga czasu na przejście na takie działanie. Proponowane pasma alternatywne na potrzeby PMSE obejmują zakresy od 29,7 MHz do 470 MHz oraz od 694 MHz do 2900 MHz. Na przykład Zjednoczone Królestwo z powodzeniem udostępniło uzupełniający zasób widma na potrzeby urządzeń PMSE w paśmie częstotliwości 960–1164 MHz, obsługiwanym przez profesjonalne urządzenia PMSE do transmisji sygnałów akustycznych.

Zainteresowane strony z sektora PMSE nadal jednak zdecydowanie opowiadają się za utrzymaniem pasma 470–694 MHz i zasadniczo niechętnie podchodzą do przechodzenia na inne zakresy częstotliwości.

Plan działania na rzecz innowacji

W październiku 2022 r. BNE przedstawiło „European Cultural Band – An Innovation Roadmap for the 470-694 MHz Band" (Europejskie pasmo kultury – plan działania na rzecz innowacji w paśmie 470–694 MHz). W planie działania[41] (rys. 7) przedstawiono ścieżkę poprawy doświadczenia użytkownika przez podniesienie jakości wideo i dźwięku (np. UHD, UHD2, HDR, NGA) oraz wdrożenie bardziej efektywnych standardów kompresji, takich jak

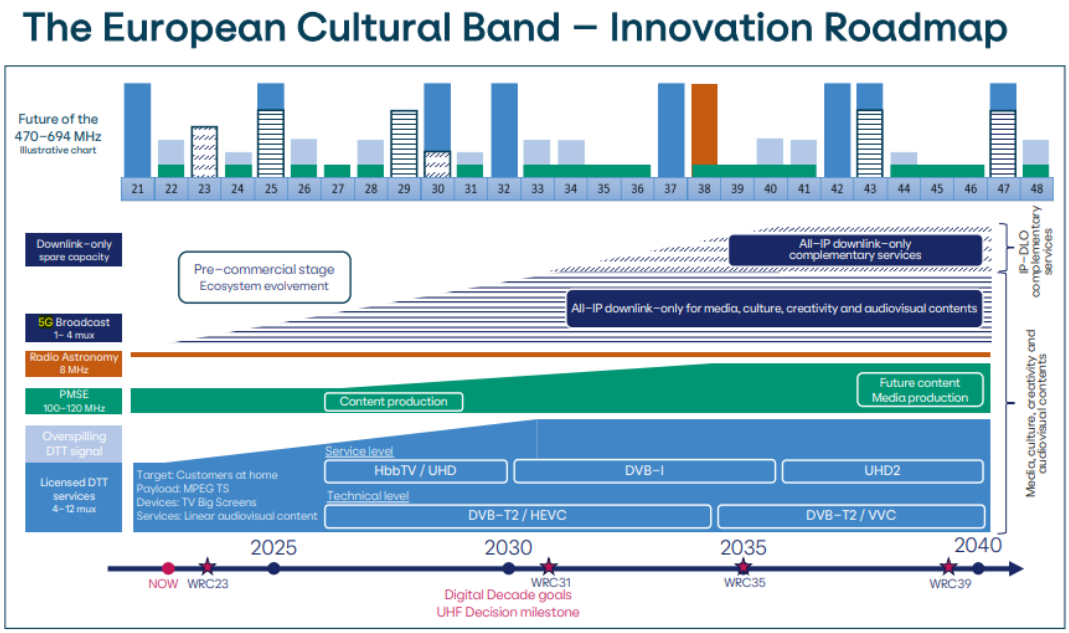
[39] Źródło: sprawozdanie Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego.

[40] ETSI TR 103 450 V1.1.1 (2017-07).

[41] Zob.: https://broadcast-networks.eu/wp-content/uploads/BNE-innovation-roadmap-infographic.pdf, Broadcast-Networks-Europe-European-Cultural-Band-Innovation-Roadmap-for-the-470-694-MHz-Band.pdf.

HEVC i VVC. Przewidziano w nim również niezakłócony dostęp do treści linearnych i treści na żądanie dzięki wykorzystaniu HbbTV i DVB-I, a także rozwój mobilnych możliwości odbiorczych za pośrednictwem 5G Broadcast. Jeżeli chodzi o urządzenia PMSE do transmisji sygnałów akustycznych, w planie działania przewiduje się rosnące zapotrzebowanie w produkcji kulturalnej i medialnej oraz prognozuje się innowacje wynikające z wprowadzenia zaawansowanych technologii, takich jak kognitywne PMSE (C-PMSE) i bezprzewodowy wielokanałowy system audio (WMAS).

Rys. 7: Plan działania w zakresie innowacji dotyczący dolnego pasma UHF (źródło: BNE)



5. ROZWÓJ SYTUACJI GOSPODARCZEJ

Struktura i wielkość rynku audiowizualnego

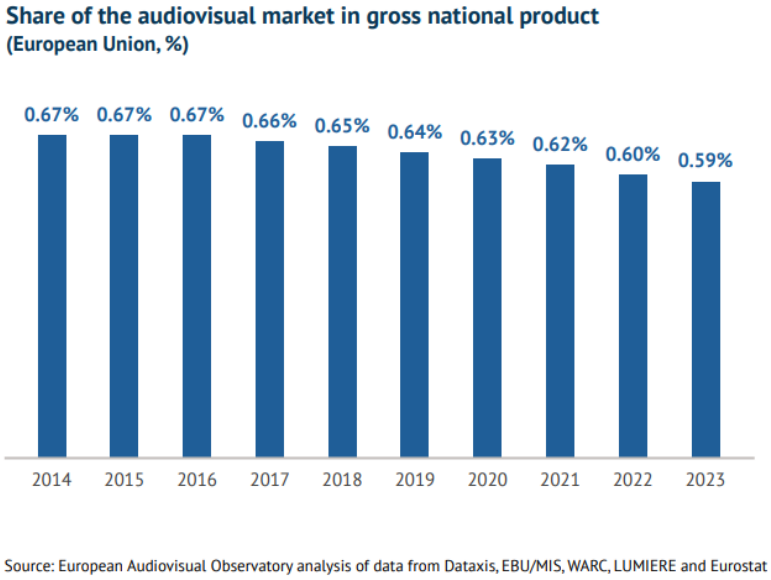
Sektor audiowizualny jest największym źródłem przychodów i miejsc pracy w europejskim sektorze mediów. W ostatnich latach obejmuje już nie tylko kino i transmisję, lecz także wideo na żądanie (VoD). Wartość unijnego rynku audiowizualnego w 2024 r. oszacowano na 119 mld EUR. Z udziałem w rynku wynoszącym około 22 % plasuje się on na drugim miejscu na świecie za Stanami Zjednoczonymi (49 %), natomiast Chiny zajmują trzecie miejsce z udziałem na poziomie 12 %. W latach 2019–2024 średnie roczne tempo wzrostu rynku światowego, mierzone CAGR (skumulowaną roczną stopą wzrostu), wyniosło 4,59 %, natomiast unijny rynek audiowizualny wzrósł o 5,8 % w porównaniu z 2023 r.[42] W prognozach na przyszłość szacuje się stały, ale wolniejszy wzrost na poziomie 3 % rocznie (bez uwzględnienia inflacji)[43]. Jak pokazuje rys. 8, udział sektora audiowizualnego w gospodarce UE nieznacznie zmniejszył się w ostatnich latach – z 0,64 % w 2019 r. do 0,59 % w 2023 r.[44]

[42] „The European Media Industry Outlook" [Perspektywy europejskiego przemysłu medialnego], KE 2025.

[43] Europejskie Obserwatorium Audiowizualne, rocznik 2023–2024, 2024, https://rm.coe.int/yearbook-key-trends-2023-2024-en/1680aef0c0.

[44] EAO, „Key Trends 2025" [Kluczowe tendencje w 2025 r.], 2025, https://rm.coe.int/key-trends-2025-en/1680b4e91d.

Rys. 8: Udział rynku audiowizualnego w produkcie narodowym brutto
(Źródło: Europejskie Obserwatorium Audiowizualne, „Key Trends 2025", 2025)



Platformy dystrybucji telewizyjnej

Treści audiowizualne w UE są dostarczane różnymi metodami i za pośrednictwem właściwych im platform dystrybucji. Telewizja linearna jest dostarczana za pośrednictwem NTC, sieci satelitarnych i kablowych, a także w drodze transmisji strumieniowej przez połączenia szerokopasmowe (IPTV). Telewizja nielinearna, tj. oglądanie treści w czasie wybranym przez widza, a nie w momencie emisji, jest dostarczana głównie przez szerokopasmowe łącza internetowe. Catch-up TV umożliwia widzom dostęp do programów, które zostały niedawno wyemitowane, natomiast usługi OTT[45] zapewniają katalogi treści wyprodukowanych lub licencjonowanych przez dostawców internetowych usług transmisji strumieniowej (np. Netflix, Disney+, Amazon). Telewizja nielinearna jest powszechnie nazywana wideo na żądanie (VoD) i może być świadczona bezpłatnie, w modelu abonamentowym (SVoD) lub w modelu transakcyjnym pay-per-view (TVoD).

Europejskie kanały telewizyjne są dostarczane poprzez połączenie sieci naziemnych i nienaziemnych. NTC odpowiada za około 30 % wszystkich kanałów telewizyjnych w Europie, natomiast pozostałe 70 % jest dystrybuowane przez sieci kablowe, satelitarne, IPTV lub inne platformy. Według danych z grudnia 2024 r. w NTC dostępne były 2 902 kanały telewizyjne, w porównaniu z 6 634 kanałami dostępnymi za pośrednictwem innych platform[46].

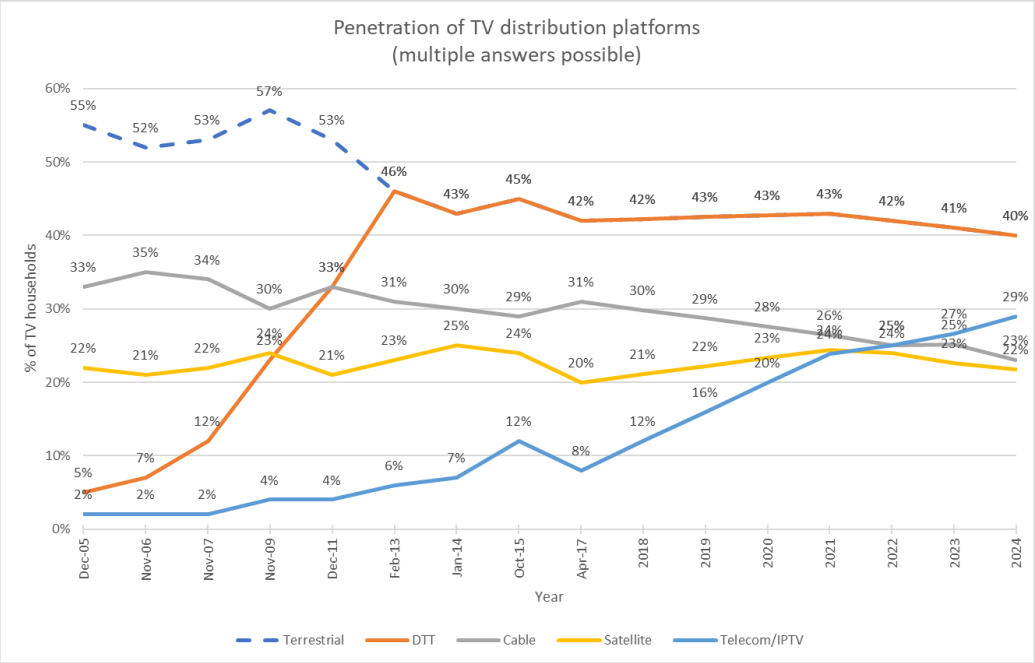
Na rys. 9 przedstawiono rozwój platform dystrybucji telewizyjnej w Europie w latach 2005–2025 na podstawie bazy danych BNE-EBU. Analogowa telewizja naziemna stopniowo traciła na znaczeniu aż do przejścia na NTC. NTC osiągnęła najwyższy poziom 46 % w 2013 r., a następnie pozostawała względnie stabilna, przy czym stopniowo spadła do około 40 % w 2024 r. Sieć kablowa wykazuje niewielką tendencję spadkową – jej udział zmniejszył się z około 35 % w 2006 r. do około 23 % w 2024 r. Udział sieci satelitarnej utrzymuje się na

[45] OTT oznacza usługi świadczone za pośrednictwem publicznego internetu, którymi operator sieci nie zarządza ani których nie kontroluje.

[46] Audiowizualne usługi medialne w Europie – dane z 2024 r., Europejskie Obserwatorium Audiowizualne (EAO), 2025.

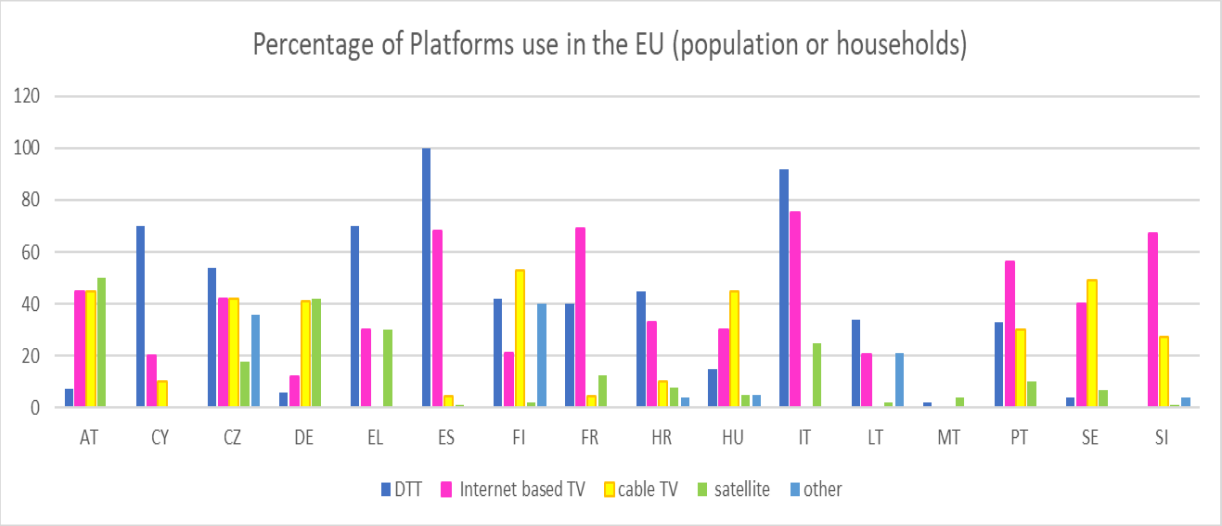
poziomie około 22 %, przy jedynie niewielkich wahaniach w czasie. IPTV odnotowała natomiast znaczny wzrost – od niemal 0 % w 2006 r. do prawie 29 % w 2024 r.

Rys. 9: Penetracja platform dystrybucji telewizyjnej (źródło: baza danych EBU-BNE DPM)



W tym kontekście najnowsze dane ze sprawozdania Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego pokazują, w jaki sposób platformy te są wykorzystywane w całej UE. W sprawozdaniu podkreślono różnorodność platform wykorzystywanych w całej UE do dystrybucji treści audiowizualnych, przy czym odsetek gospodarstw domowych uzyskujących dostęp do telewizji linearnej za pośrednictwem NTC różni się znacznie w poszczególnych państwach członkowskich. Na rys. 10 przedstawiono tę różnorodność: NTC nadal dominuje w krajach takich jak Hiszpania i Włochy, natomiast w państwach takich jak Szwecja i Słowenia jej wykorzystanie jest minimalne.

Rys. 10: Wykorzystanie różnych platform w UE do dystrybucji treści audiowizualnych w 2025 r.[47] (na podstawie dostępnych informacji przekazanych przez administracje krajowe) (źródło: sprawozdanie Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego)

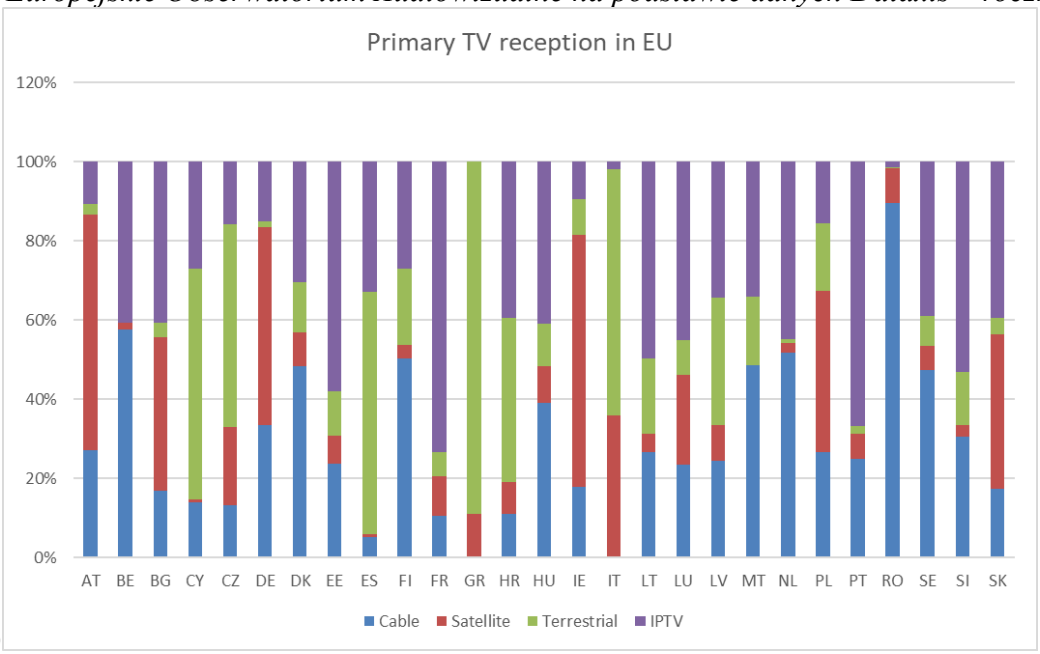


Uzupełnieniem tego obrazu są dane z Europejskiego Obserwatorium Audiowizualnego, które pokazują rozkład podstawowych[48] platform odbioru telewizji w państwach członkowskich UE w 2024 r., wyrażony jako odsetek gospodarstw domowych posiadających telewizor i w podziale na sieć kablową, satelitarną, NTC oraz IPTV.

[47] „Inne" na rys. 10 odnosi się do platform wskazanych przez państwa członkowskie: Chorwację (usługa OTT), Węgry (dostawcy usług transmisji strumieniowej, w tym usługi abonamentowe i wspierane reklamami), Litwę (IPTV) i Słowenię (MMDS (wielokanałowy wielopunktowy system dystrybucji) oraz BWA (szerokopasmowy dostęp radiowy), wykorzystywane jako dodatkowe technologie bezprzewodowe do dystrybucji telewizji na obszarach o ograniczonym zasięgu sieci stacjonarnych).

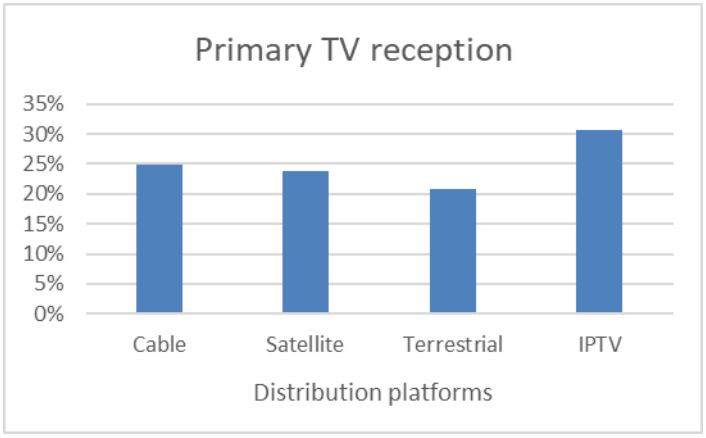
[48] Podstawowa sieć odbiorcza oznacza główną platformę dystrybucji telewizji, z której korzysta gospodarstwo domowe, nawet jeżeli ma ono dostęp do więcej niż jednej platformy.

Rys. 11: Rozkład podstawowych platform odbioru telewizji w UE (2024 r.)
(Źródło: Europejskie Obserwatorium Audiowizualne na podstawie danych Dataxis – rocznik 2025)



Rys. 11: Rozkład podstawowych platform odbioru telewizji w UE (2024 r.) (Źródło: Europejskie Obserwatorium Audiowizualne na podstawie danych Dataxis – rocznik 2025) Rys. 11 pokazuje różnice na poziomie państw członkowskich, natomiast rys. 12 przedstawia zagregowany rozkład podstawowego odbioru telewizji w podziale na platformy w całej UE. W 2024 r. podstawowy odbiór telewizyjny w UE był stosunkowo równomiernie rozłożony między platformy, przy czym IPTV stała się najczęściej stosowaną podstawową metodą odbioru, wykorzystywaną przez około 31 % gospodarstw domowych posiadających telewizor. Tuż za nią plasowały się telewizja kablowa i satelitarna, które stanowiły odpowiednio około 25 % i 24 %, natomiast telewizja naziemna (NTC) pozostała podstawową platformą dla około 21 % gospodarstw domowych.

Rys. 12: Podstawowy odbiór telewizji według platformy w UE (2024 r.)
(Źródło: Europejskie Obserwatorium Audiowizualne na podstawie danych Dataxis – rocznik 2025)

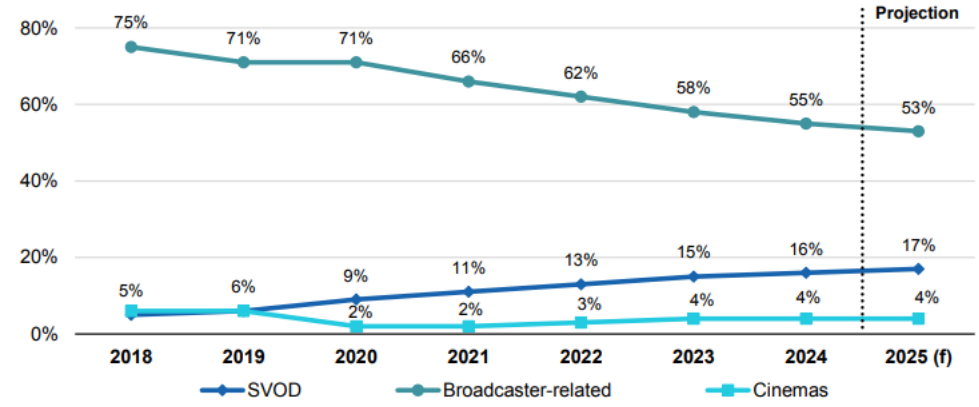


Zmiany znaczenia gospodarczego NTC i radiodyfuzji linearnej

NTC jest przeznaczona przede wszystkim do świadczenia usług telewizji linearnej, tj. oglądania programu w trakcie jego emisji („na żywo"). Niski koszt dla konsumentów sprawia, że jest ona powszechnie wybieraną metodą dostępu do treści. Świadczenie niekodowanych usług radiodyfuzyjnych w zakresie poniżej pasma 700 MHz przyczynia się do rozwoju gospodarki UE bezpośrednio przez wpływ gospodarczy dostawców transmisji i kanałów telewizyjnych, a pośrednio – przez wpływ gospodarczy na szerszy ekosystem realizacji programów i usług pomocniczych.

Jak pokazuje rys. 13, przychody nadawców wzrosły w ujęciu nominalnym, ale ich udział w rynku audiowizualnym spadł do 53 % w 2025 r. w porównaniu z 75 % w 2018 r. Z drugiej strony przychody z SVoD (abonamentowego wideo na żądanie) nadal rosną i oczekiwano, że do 2025 r. osiągną 17 % przychodów z rynku audiowizualnego.

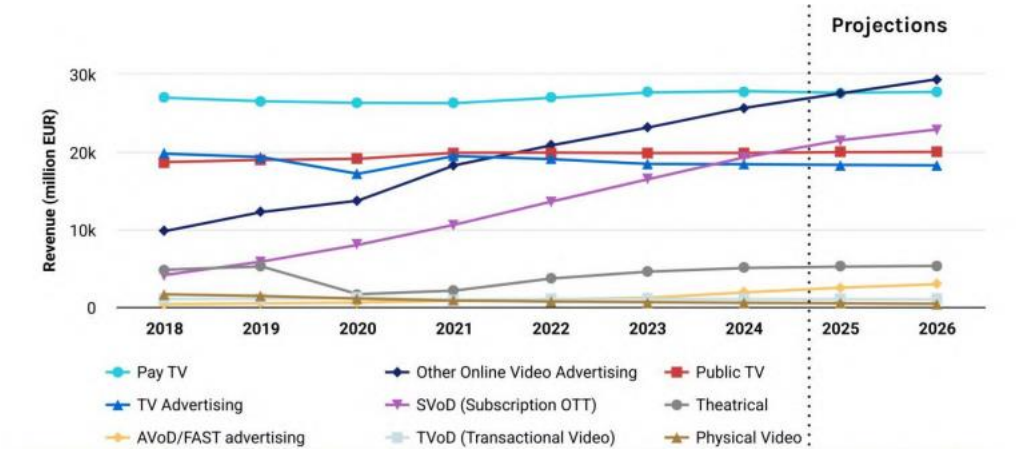
Rys. 13: Główne tendencje w zakresie przychodów na rynku audiowizualnym w latach 2018–2025
(Źródło: „The European Media Industry Outlook" [Perspektywy europejskiego przemysłu medialnego], KE 2025)



Source: Technopolis Group based on Ampere Market Operators.

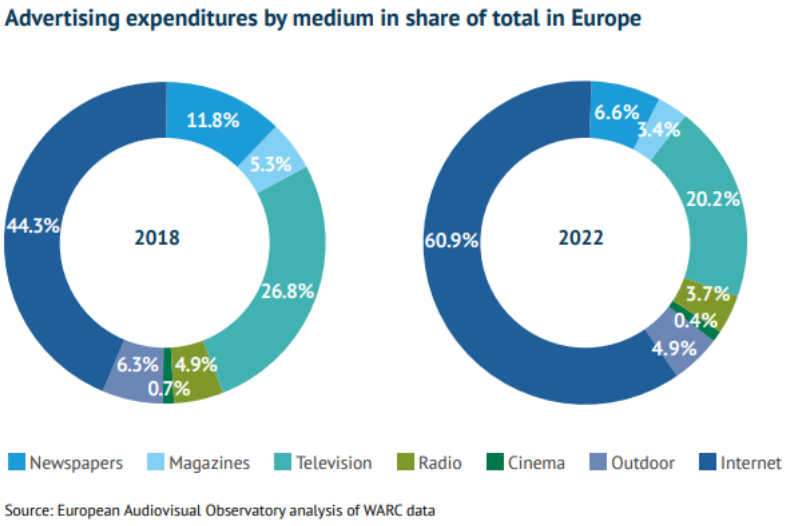
Ta zmiana udziałów w rynku znajduje również odzwierciedlenie w sposobie, w jaki nadawcy dostosowują swoje modele biznesowe. Nadawcy wzmacniają swoją obecność w internecie. Wzrost ich przychodów, choć umiarkowany, wynika z reklam w ich usługach wideo na żądanie (AVoD), które według oczekiwań mają osiągnąć 30 % do 2028 r., oraz z abonamentów w przypadkach, gdy ich usługi VoD działają w modelu abonamentowym (SVoD). Ogólnie rzecz biorąc, zmiany te wskazują na konwergencję modeli przychodów: nadawcy tracą przychody z reklamy linearnej, ale rozwijają działalność w zakresie transmisji strumieniowej, natomiast dostawcy wyłącznie usług transmisji strumieniowej – którzy wcześniej opierali się tylko na abonamentach – w coraz większym stopniu polegają na reklamie.

Rys. 14: Szczegółowe tendencje w zakresie przychodów na rynku audiowizualnym w UE w latach 2018–2026 (w mln EUR) (źródło: „The European Media Industry Outlook" [Perspektywy europejskiego przemysłu medialnego], KE 2025)



Ta ogólna zmiana struktury przychodów znajduje odzwierciedlenie na rynku reklamy. W Europie całkowite wydatki na reklamę w telewizji, gazetach i czasopismach, radiu, kinie oraz na reklamę zewnętrzną zmniejszyły się z 62,45 mld EUR w 2018 r. do 55,9 mld EUR w 2022 r., natomiast wydatki na reklamę internetową wzrosły z 49,7 mld EUR do 87 mld EUR. Ogólnie rzecz biorąc, cały wzrost rynku reklamy wynikał z reklamy internetowej[49]. Rys. 15 pokazuje, jak w latach 2018–2022 zmieniał się udział wydatków reklamowych według medium.

Rys. 15: Wydatki na reklamę według medium
(Źródło: Europejskie Obserwatorium Audiowizualne, rocznik 2023–2024, 2024)



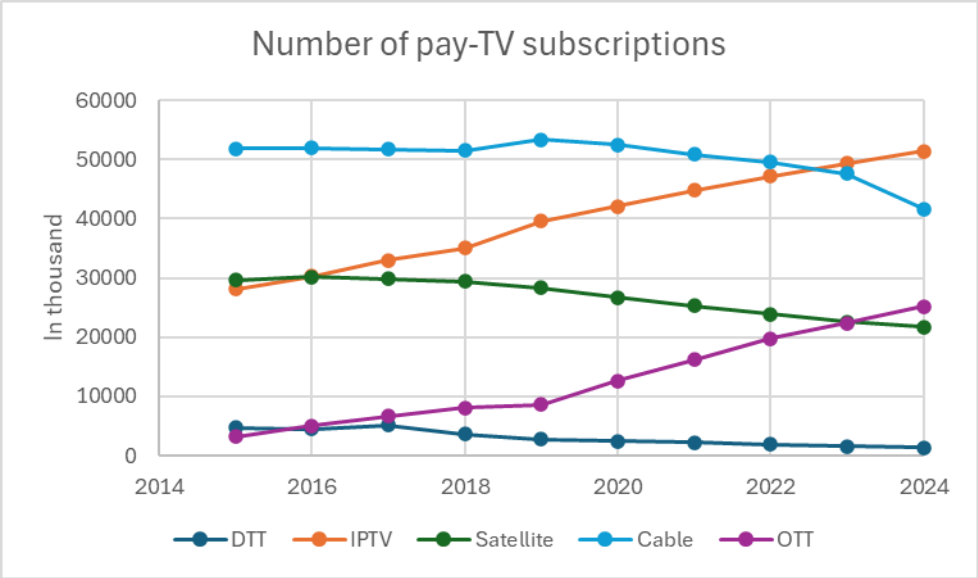
Tendencje i przychody dotyczące abonamentów płatnej telewizji

Tendencje dotyczące abonamentów płatnej telewizji zapewniają dodatkowy wgląd w zmieniającą się rolę różnych platform dystrybucji. Rys. 16 wskazuje na wyraźne przesunięcie abonamentów płatnej telewizji z platform tradycyjnych w kierunku usług opartych na IP. Podczas gdy liczba abonamentów na telewizję kablową i satelitarną maleje,

[49] Europejskie Obserwatorium Audiowizualne, rocznik 2023–2024.

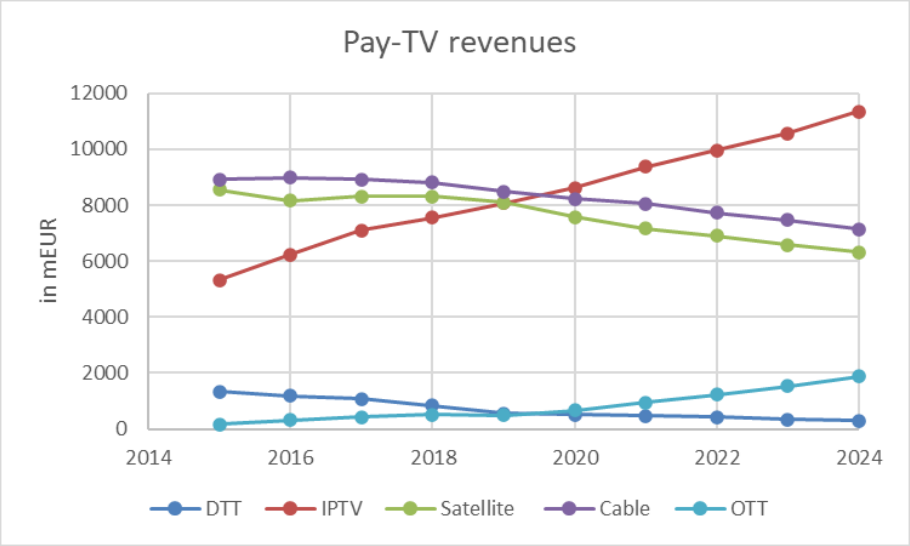
usługi IPTV i OTT stale rosną, a IPTV staje się wiodącą platformą płatnej telewizji. Płatna telewizja dostarczana za pośrednictwem NTC pozostaje zjawiskiem marginalnym i nadal traci na znaczeniu.

Rys. 16: Liczba abonamentów telewizji płatnej w podziale na platformy (Źródło: Europejskie Obserwatorium Audiowizualne na podstawie danych Dataxis – rocznik 2025)



Te tendencje dotyczące abonamentów znajdują odzwierciedlenie w przychodach z płatnej telewizji. Jak pokazuje rys. 17, przychody z IPTV stale rosły i obecnie stanowią największy udział w przychodach z płatnej telewizji, natomiast przychody z sieci kablowych i satelitarnych wykazują trwały spadek. Przychody z OTT, choć nadal mniejsze w ujęciu bezwzględnym, szybko wzrosły. Przychody z płatnej telewizji dostarczanej za pośrednictwem NTC pozostają natomiast marginalne i nadal maleją.

Rys. 17: Przychody z płatnej telewizji w podziale na platformy (Źródło: Europejskie Obserwatorium Audiowizualne na podstawie danych Dataxis – rocznik 2025)



Koszty inwestycyjne i koszty ponoszone przez konsumentów w związku z przejściem na nadawanie cyfrowe

Skala modernizacji infrastruktury i zmian planów sieci w związku z rozwojem technologii NTC generuje koszty inwestycyjne, które zależą od szeregu czynników, przede wszystkim od wielkości i skali sieci transmisyjnej NTC. Przejście z DVB-T na DVB-T2 (obejmujące około 60 % multipleksów krajowych we wszystkich państwach członkowskich)[50] wymaga modyfikacji urządzeń transmisyjnych NTC. Szacunki[51] opracowane na potrzeby wcześniejszego badania Komisji Europejskiej[52] wskazywały, że według stanu z 2016 r. przejście na DVB-T2 i MPEG4 będzie kosztowało łącznie 585–856 mln EUR w UE-27 i w Zjednoczonym Królestwie, natomiast przejście na DVB-T2 i HEVC będzie kosztowało łącznie 439–635 mln EUR.

Oprócz modernizacji urządzeń nadawczych koszty ponoszą również konsumenci, którzy potrzebują nowych odbiorników telewizyjnych obsługujących DVB-T2. We wcześniejszym badaniu Komisji oszacowano koszt (wymuszonej) modernizacji odbiorników telewizyjnych, czyli tych, których nie wymieniono w ramach standardowego cyklu wymiany telewizorów w UE-27 i w Zjednoczonym Królestwie, jak pokazano w Tabeli 2. Założono, że konsumenci wymieniają telewizory średnio co siedem lat oraz że każdy podany do wiadomości publicznej termin przejścia na technologię cyfrową może przyspieszyć tę wymianę (zakłada się, że o 20 %), natomiast każdy podany do wiadomości publicznej rządowy program wsparcia może ją opóźnić (zakłada się, że o 20 %). Ustalono, że koszt ten spada z czasem wskutek połączenia

[50] Źródło: badanie Komisji.

[51] Szacunki opierają się na założeniach z 2016 r. i należy uznać, że mają charakter orientacyjny, ponieważ nie odzwierciedlają inflacji ani faktu, że szereg państw członkowskich zakończyło od tego czasu przejście na DVB-T2.

[52] LS Telcom, VVA, 2016: „Study on the Economic and Social Impact of Repurposing the 700 MHz band for Wireless Broadband Services in the European Union" [Badanie na temat gospodarczych i społecznych skutków zmiany przeznaczenia pasma 700 MHz na bezprzewodowe usługi szerokopasmowe w Unii Europejskiej]. Szacunki przedstawiają koszty według stanu na 2016 r.; w związku z tym inflacja i przejścia na system DVB-T2 w państwach członkowskich wpłynęłyby na koszty, gdyby ponoszono je obecnie.

dostępu do tańszych odbiorników (przy założeniu obniżki cen o 5 % rocznie) i mniejszego odsetka odbiorników, których nie wymieniono w ramach standardowego cyklu wymiany.

Tabela 2: Szacunkowe koszty wymiany odbiornika DVB-T2 w UE-27 i w Zjednoczonym Królestwie

Rok	2018	2019	2020	2021	2022
Koszt (mln EUR), wskaźniki penetracji według Eurobarometru					
Opóźnienie o 20 %	1564	1316	1108	932	784
Wariant neutralny	1418	1155	940	766	623
Przyspieszenie o 20 %	1281	1008	794	625	492

W tym samym badaniu stwierdzono, że 75 % kosztów poniesiono by w trzech państwach członkowskich (Hiszpania, Francja i Włochy). Wariant neutralny[53] wymiany daje wyniki przedstawione w Tabeli 3, które pokazują, że około 74 % kosztów nadal poniesiono by w trzech państwach członkowskich UE: w Hiszpanii (około 120 mln EUR w 2022 r.), Francji (około 130 mln EUR w 2022 r.) i we Włoszech (około 170 mln EUR w 2022 r.).

Tabela 3: Szacunkowe koszty wymiany odbiornika DVB-T2 w UE-27

Rok	2018	2020	2022
Koszt (mln EUR), wskaźniki penetracji według Eurobarometru			
Wariant neutralny	1306	865	573

Koszt przypadający na gospodarstwo domowe wydaje się dość umiarkowany i wynosi 6,68 EUR w 2018 r., 4,43 EUR w 2020 r. i 2,93 EUR w 2022 r., przy założeniu, że w 27 państwach członkowskich UE istnieje 195,4 mln gospodarstw domowych (Eurostat, 2021). Ta średnia przypadająca na gospodarstwo domowe nie odzwierciedla jednak rzeczywistych kosztów ponoszonych przez tych użytkowników, którzy mogą być zmuszeni wydać kilkaset euro na wymianę telewizora.

Publicznie dostępne informacje na temat kosztów wdrożenia SFN w sieci radiodyfuzyjnej są ograniczone, często dlatego, że SFN wdraża się jednocześnie z innymi usprawnieniami. Badania porównujące wydatki operacyjne na SFN i na równoważne sieci wieloczęstotliwościowe (MFN), prowadzone w oparciu o wzrost efektywności widmowej, wskazują jednak, że osiągnięcie wzrostu efektywności widmowej o 25 % (co jest optymistycznym szacunkiem dla krajowej SFN) skutkuje kosztami transmisji około dwukrotnie wyższymi niż w przypadku podejścia opartego na MFN (Bettancourt i Peha, 2015).

Nie opublikowano szczegółowej analizy kosztów, które mogłyby wiązać się z siecią 5G Broadcast. W sprawozdaniu z 2025 r. pt. „5G Broadcast: Horizons for Europe” [5G Broadcast: perspektywy dla Europy][54] podkreślono jednak, że dostarczanie treści w trybie multicast, czyli jeden do wielu, jest bardziej efektywne kosztowo niż transmisja typu unicast w przypadku

[53] Wariant neutralny oznacza scenariusz bazowy zastosowany w badaniu. Zakłada się w nim, że konsumenci wymieniają telewizory zgodnie ze standardowym cyklem wymiany (czyli średnio co siedem lat).

[54] Sprawozdanie „5G Broadcast: Horizons for Europe” [5G Broadcast: Perspektywy dla Europy], South 180 dla BNE, 2025.

masowej widowni i wydarzeń na żywo. Ponieważ wideo odpowiadało za około 60 % ruchu w sieciach ruchomych w 2022 r., a zgodnie z oczekiwaniami jego udział wzrośnie do 72 % do 2030 r. (Arthur D. Little, 2023), 5G Broadcast mogłaby odciążyć sieci z nawet 35 % mobilnego ruchu wideo, zmniejszając tym samym obciążenie sieci i ograniczając potrzebę dalszych inwestycji lub dodatkowego widma.

W analizie EBU z 2019 r.[55], opartej na dostarczaniu treści w technologii unicast 5G (a zatem niemającej zastosowania do 5G Broadcast), porównano szacowane koszty transmisji i wdrożenia dystrybucji treści na podstawie kilku scenariuszy w „znormalizowanym" państwie europejskim. Ustalono, że kontynuacja NTC wiązałaby się ze stałymi kosztami rocznymi na poziomie 0,28 EUR na osobę, które wzrosłyby do 7,32 EUR na osobę w przypadku treści udostępnianych przez NTC i 5G oraz do 15,05 EUR na osobę w przypadku treści dostarczanych wyłącznie przez 5G. Znaczny wzrost kosztów wynika z większych wymogów dotyczących wymiarowania sieci 5G, gdy obsługują one 100 % ruchu medialnego.

Choć zainteresowane strony z sektora PMSE podkreślają rosnące zapotrzebowanie na szerokość pasma ze względu na coraz większą liczbę wydarzeń i produkcji treści (również transgranicznych), wskazują także, że wykorzystanie nowych pasm innych niż pasmo UHF wiązałoby się z dodatkowymi kosztami związanymi z tworzeniem ekosystemu znormalizowanego sprzętu. Główną korzyścią związaną z wykorzystaniem zakresu poniżej pasma 700 MHz (często zwolnionym z obowiązku uzyskania zezwolenia) w całej Europie jest to, że użytkownicy PMSE mogą swobodnie przemieszczać się ze znormalizowanym sprzętem, przy minimalnej potrzebie ponownego dostrajania i załatwiania formalności administracyjnych na różnych obszarach.

Efektywność energetyczna

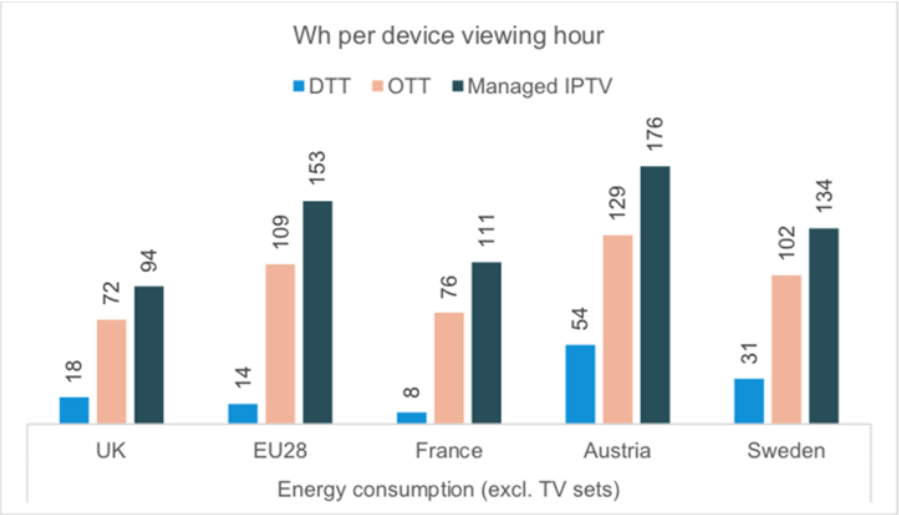
Zainteresowane strony z sektora NTC podkreślają, że NTC jest najbardziej energooszczędną technologią dystrybucji telewizji linearnej i wywiera minimalny wpływ pod względem emisji dwutlenku węgla. Charakteryzuje się również niskimi kosztami dostępu dla użytkowników. Innowacje technologiczne (radiodyfuzja 5G, UHD) uznaje się za ważne dla wspierania NTC jako kluczowej infrastruktury cyfrowej. Badanie LOCAT (2021)[56] potwierdza tę ocenę i pokazuje, że NTC zużywa jedynie niewielką część energii elektrycznej wymaganej przez transmisję strumieniową OTT i zarządzane usługi IPTV[57]. Jak pokazano na rys. 18, w analizowanych państwach NTC zużywa jedynie kilka watogodzin na urządzenie w przeliczeniu na godzinę oglądania (np. 14 Wh w UE-28), natomiast zużycie energii przez OTT jest kilkukrotnie wyższe (do 109 Wh w UE-28). Zarządzane IPTV odnotowuje zasadniczo najwyższe zużycie energii spośród wszystkich platform.

[55] EBU, 2019. „Technical Review: Cost analysis of orchestrated 5G networks for broadcasting" [Przegląd techniczny: Analiza kosztów zorganizowanych sieci 5G na potrzeby radiodyfuzji]. https://tech.ebu.ch/docs/techreview/EBU_Tech_Review_2019_Lombardo_Cost_analysis_of_orchestrated_5G_networks_for_broadcasting.pdf?utm_source=chatgpt.com. W badaniu rozważono przypadki, w których a) NTC jest kontynuowana w obecnym kształcie, b) treści są dostarczane wyłącznie przez sieci ruchome 5G oraz c) treści są rozdzielane między istniejącą infrastrukturę NTC a sieci ruchome 5G, choć większość (75 % ruchu) jest obsługiwana przez NTC. W badaniu uwzględniono jedynie całkowity koszt każdego z tych modeli, a nie podział kosztów. Trudno jest zatem ekstrapolować koszty dla konkretnej strony.

[56] Badanie ilościowe emisji gazów cieplarnianych związanych z dostarczaniem treści telewizyjnych.

[57] Zarządzane IPTV odnosi się do usług IPTV, które operator telekomunikacyjny dostarcza i kontroluje przez specjalną, zarządzaną sieć, a nie przez otwarty internet.

Rys. 18: Efektywność energetyczna różnych platform
(Źródło: Badanie ilościowe emisji gazów cieplarnianych związanych z dostarczaniem treści telewizyjnych, The LoCaT Project)



Możliwości inwestycyjne w zakresie alternatywnych zastosowań

Łączność ruchoma (IMT)

Zgodnie z odpowiedzią GSMA na kwestionariusz Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego z 2024 r. oczekuje się, że do końca dekady transmisja danych w europejskich sieciach komórkowych wzrośnie od dwu- do siedmiokrotnie, w zależności od kraju. Ze sprawozdania Ericssona na temat mobilności[58] wynika, że transmisja danych w sieciach ruchomych będzie nadal rosła, choć dynamika w ujęciu rok do roku będzie spadać, a średnioroczna stopa wzrostu (CAGR) prognozowana do 2030 r. wyniesie około 17 %. W Europie Zachodniej prognozuje się, że miesięczna transmisja danych w sieciach ruchomych przypadająca na aktywny smartfon wzrośnie w latach 2024–2030 przy CAGR na poziomie ok. 13 % – z 22 GB w 2024 r. do 47 GB w 2030 r. Oznacza to 2,1-krotny wzrost do końca dekady. Arthur D. Little w swoim sprawozdaniu[59] szacuje CAGR średnio na 25 % w przypadku zastosowań mobilnych (z wyłączeniem stałego dostępu radiowego, ale z uwzględnieniem gospodarstw domowych korzystających wyłącznie z rozwiązań mobilnych), co daje współczynnik wzrostu średnio na poziomie 4,75 dla UE. Oczekuje się, że transmisja w sieciach ruchomych będzie nadal rosła również po 2030 r., przy czym sieć 6G i nowe przypadki użycia zwiększyłyby roczną stopę wzrostu. Stały dostęp radiowy i IoT będą dalej zwiększać zapotrzebowanie na przepustowość sieci.

W kwestionariuszu Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego zainteresowane strony z sektora łączności ruchomej opowiedziały się za przeznaczeniem zakresu poniżej pasma 700 MHz dla IMT na zasadzie pierwszej ważności, argumentując, że usługi ruchome wymagają większej potencjalnej przepustowości w tym paśmie i że dobrze nadaje się on do wsparcia przyszłej rozbudowy 5G i 6G. Twierdziły ponadto, że zmiana przeznaczenia tego pasma na potrzeby IMT oznaczałaby najbardziej efektywne wykorzystanie tego ograniczonego zasobu widma.

[58] Sprawozdanie Ericssona na temat mobilności, 2025.

[59] „The evolution of data growth in Europe" [Ewolucja przyrostu danych w Europie], Arthur D. Little's Telecom, 2023.

Widmo w niskich pasmach uznaje się również za kluczowe dla wspierania włączenia cyfrowego, w szczególności przez poprawę zasięgu na obszarach wiejskich. Jeżeli chodzi o okres po 2030 r., oczekuje się, że wprowadzenie sieci 6G umożliwi nowe zastosowania o szerokim zasięgu, które jeszcze bardziej pobudzą wzrost transmisji w sieciach ruchomych[60]. Obejmują one komunikację immersyjną (np. rzeczywistość rozbudowaną), masowe wprowadzanie IoT, wysoce niezawodne usługi o niskim opóźnieniu, powszechny dostęp, komunikację opartą na AI oraz zintegrowane systemy czujników i komunikacji (ISAC). Zastosowania te wymagają wszechobecnej, niezawodnej łączności o szerokim zasięgu i w związku z tym skorzystają w szczególności z charakterystyki zasięgu widma w niskich pasmach.

W sprawozdaniu GSMA[61] ilościowo wykazano znaczenie dodatkowego widma poniżej 1 GHz: każde dodatkowe 50 MHz widma poniżej 1 GHz wiąże się ze zwiększeniem zasięgu 4G o 7 punktów procentowych oraz 5G o 11 punktów procentowych na obszarach wiejskich, przy czym użytkownicy na tych obszarach już teraz spędzają ponad dwukrotnie więcej czasu niż użytkownicy w miastach, łącząc się za pośrednictwem niskich pasm zarówno w sieciach 4G, jak i 5G.

Z analizy GSMA[62] wynika ponadto, że główne pasma niskiej częstotliwości wykorzystywane obecnie na całym świecie na potrzeby sieci 5G to 600 MHz i 700 MHz, natomiast pasma 800 MHz i 900 MHz nadal w dużej mierze wykorzystuje się na potrzeby wcześniejszych generacji. Państwa wdrażające 5G w pasmach 600/700 MHz osiągnęły większy zasięg, lepszą dostępność i lepsze działanie wewnątrz budynków. Przewiduje się, że do 2030 r. sieć 5G w niskich pasmach wniesie około 130 mld USD do światowego PKB, a około połowa tego wpływu będzie wynikać z masowego internetu rzeczy (mIoT)[63], tj. szeroko zakrojonego wdrażania połączonych urządzeń o niskim poborze mocy, takich jak inteligentne liczniki, czujniki środowiskowe i urządzenia do śledzenia zasobów. W przypadku Europy szacowany wkład wynosi około 26 mld USD. Ponadto wykorzystanie pasma UHF na potrzeby usług łączności ruchomej mogłoby przyczynić się do znacznego zwiększenia efektywności infrastruktury i potencjalnie zmniejszyć zapotrzebowanie na stacje bazowe nawet o 33 %[64], ponieważ do zapewnienia takiego samego poziomu zasięgu i wydajności wystarczyłoby wykorzystanie mniejszej liczby lokalizacji, zwłaszcza na obszarach wiejskich. Przyczyniłoby się to również do realizacji unijnych celów w zakresie zrównoważenia środowiskowego.

Ochrona publiczna i pomoc w przypadku klęsk żywiołowych (PPDR)

W sprawozdaniu Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego użytkownicy PPDR podkreślają znaczenie zasięgu na obszarach wiejskich i zwracają uwagę na potrzebę zapewnienia dodatkowego widma w paśmie 470–694 MHz w celu wsparcia systemów PPDR. Zauważają oni, że istniejące przeznaczenia częstotliwości PPDR nie są już wystarczające do zaspokojenia

[60] Sprawozdanie Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego, „Wizja strategiczna 6G" (RSPG25-006).

[61] „Spectrum and Rural Connectivity" [Widmo i łączność na obszarach wiejskich], GSMA Intelligence, 2026.

[62] „Social-Economic Benefits of 5G, The importance of low-band spectrum" [Korzyści społeczno-gospodarcze 5G, Znaczenie widma o niskim paśmie częstotliwości], GSMA 2023.

[63] Zastosowania mIoT będą odgrywać kluczową rolę w transformacji cyfrowej sektorów takich jak produkcja, transport, inteligentne miasta i rolnictwo.

[64] „Vision 2030:Low-Band Spectrum for 5G" [Wizja do 2030 r.: Widmo w niskich pasmach na potrzeby 5G], Coleago Consulting i GSMA, 2022.

zmieniających się potrzeb operacyjnych, przy czym powołują się na ograniczenia dotyczące liczby jednoczesnych kanałów głosowych oraz ograniczenia w transmisji wideo i danych.

W tym kontekście zainteresowane strony z sektora PPDR wskazują na zapotrzebowanie na widmo sięgające 60 MHz, aby wspierać bezpieczne usługi szerokopasmowe, w tym transmisję strumieniową wideo na żywo[65] o krytycznym znaczeniu, oraz podkreślają, że przeznaczenie tego widma dla PPDR na zasadzie pierwszej ważności ułatwiłoby współpracę ogólnoeuropejską i długoterminowe inwestycje w technologie.

Zastosowania obronne lub wojskowe

Zainteresowane strony z sektora obronności zasygnalizowały zainteresowanie dostępem do części pasma 470–694 MHz, aby wspierać bezpieczną łączność wojskową o krytycznym znaczeniu. Określiły one pilne potrzeby dotyczące niezawodnej łączności, w tym dostępu do białych przestrzeni lub określonych podpasm, aby zaspokoić obecne i przyszłe potrzeby operacyjne.

Zgodnie ze sprawozdaniem Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego szacuje się, że zapotrzebowanie na widmo wojskowe mieści się w zakresie 48–100 MHz, przy czym szereg krajowych przypadków użycia wiąże się z potrzebą dostępu do części tego pasma do 2030 r. i w kolejnych latach. W szczególności zwrócono uwagę na dostęp do dolnej części tego pasma (470–512 MHz), ponieważ wiele istniejących wojskowych urządzeń radiowych można konfigurować do 512 MHz, co umożliwia natychmiastowe wdrożenie operacyjne. Taki dostęp mógłby również zmniejszyć przeciążenie w podstawowych wojskowych pasmach VHF/UHF (230–400 MHz).

6. ZMIANY ZACHOWANIA KONSUMENTÓW

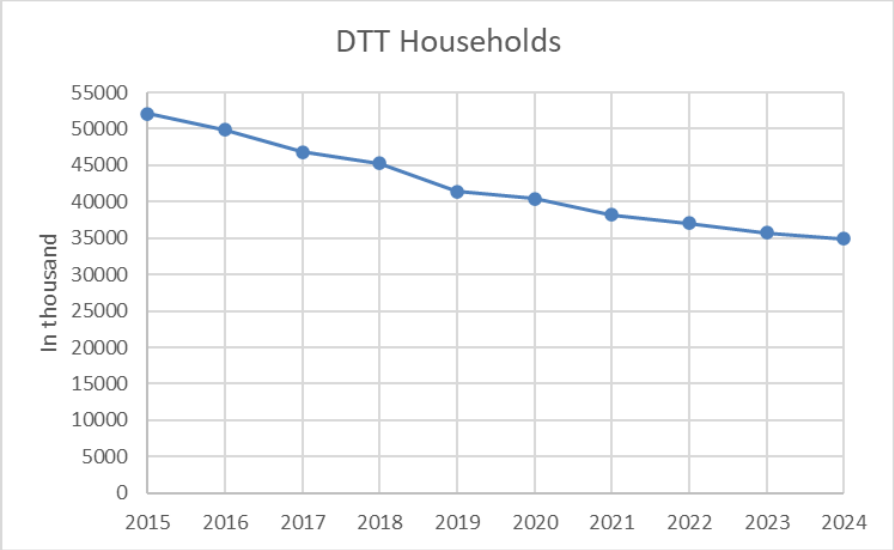
Zachowanie odbiorców w całej UE odzwierciedla mieszany model korzystania z tradycyjnych i cyfrowych usług audiowizualnych. Chociaż NTC zapewnia linearną radiodyfuzję telewizyjną, która historycznie stanowiła podstawę konsumpcji mediów w UE, dane pokazują, że w ostatnich latach tendencje w zakresie oglądalności uległy zmianie i znacznie różnią się między państwami członkowskimi i grupami demograficznymi.

Rys. 19 ilustruje stały spadek liczby gospodarstw domowych korzystających z NTC[66] w latach 2015–2024, co odzwierciedla zmianę zachowania konsumentów. Ogólnie rzecz biorąc, zmiany przedstawione na rysunku wskazują, że NTC nadal odgrywa ważną rolę dla znacznej liczby gospodarstw domowych, ale jej względne znaczenie w odbiorze telewizji przez gospodarstwa domowe z czasem maleje, co odzwierciedla szersze tendencje w kierunku dywersyfikacji platform.

Rys. 19: Zmiany liczby gospodarstw domowych korzystających z NTC w UE (2015–2024) (Źródło: Europejskie Obserwatorium Audiowizualne na podstawie danych Dataxis – rocznik 2025)

[65] Wideo w czasie rzeczywistym, które musi charakteryzować się wysoką niezawodnością, małym opóźnieniem i stałą dostępnością, nawet w sytuacjach nadzwyczajnych.

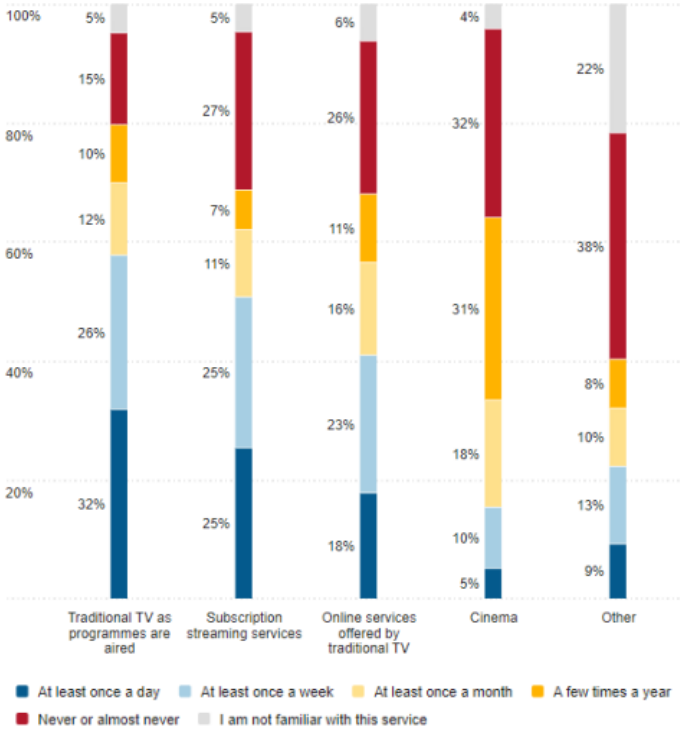
[66] Uwzględniono wyłącznie podstawowy odbiór naziemny.



Oprócz NTC odbiorcy w całej UE nadal korzystają zarówno z tradycyjnych, jak i cyfrowych form treści audiowizualnych. Zgodnie z rys. 20 oglądanie tradycyjnej telewizji w momencie emisji pozostaje najczęstszym sposobem konsumpcji – 58 % Europejczyków ogląda ją co najmniej raz w tygodniu (z czego 32 % co najmniej raz dziennie, a 26 % – co najmniej raz w tygodniu), bez zmian w stosunku do poprzednich lat. Odsetek osób korzystających z abonamentowych usług transmisji strumieniowej jest niewiele mniejszy – 50 % Europejczyków korzysta z nich co najmniej co tydzień (w tym 25 % korzysta z nich co najmniej raz dziennie, a 25 % korzysta z nich co najmniej raz w tygodniu); odzwierciedla to, w jaki sposób dostawcy usług transmisji strumieniowej nadrabiają zaległości w stosunku do tradycyjnych nadawców. Dla porównania z usług online oferowanych przez tradycyjnych nadawców telewizyjnych (BVoD) co najmniej raz w tygodniu korzysta 41 % Europejczyków. Jeżeli chodzi o liczbę widzów w kinach, 15 % Europejczyków deklaruje, że chodzi do kina co najmniej raz w tygodniu (głównie w dużych miastach)[67], natomiast większość (49 %) chodzi raz w miesiącu lub kilka razy w roku.

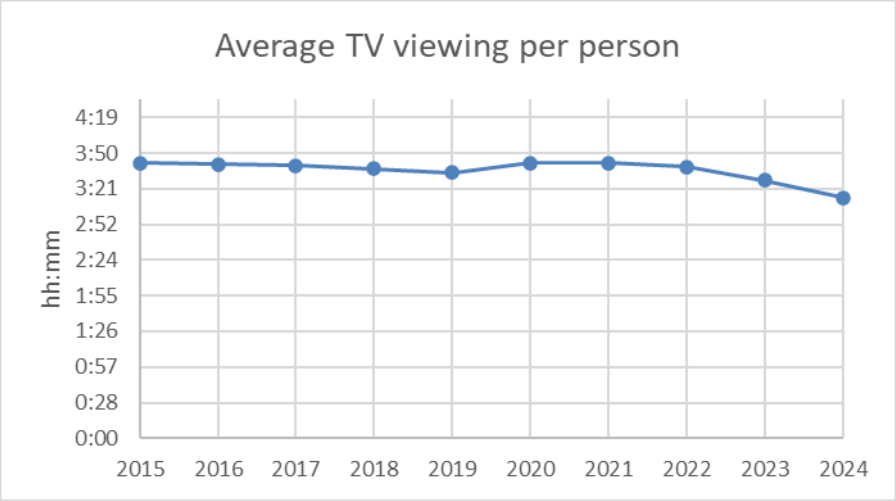
[67] VoD nadawcy.

Rys. 20: Częstotliwość korzystania z usług audiowizualnych (Źródło: Badanie dotyczące odbiorców, zachowań konsumentów i preferencji związanych z konsumpcją treści medialnych, KE 2025)



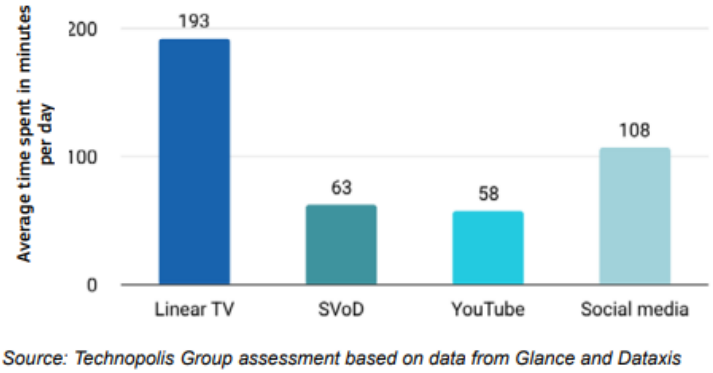
Rys. 21 pokazuje, że średni dzienny czas oglądania telewizji na osobę w UE utrzymywał się zasadniczo na stabilnym poziomie w latach 2015–2019, po czym osiągnął tymczasowy szczyt w okresie pandemii COVID-19 (2020–2021), a następnie spadł.

Rys. 21: Średni dzienny czas oglądania telewizji na osobę w UE (źródło: Europejskie Obserwatorium Audiowizualne na podstawie danych Eurodata TV Worldwide do 2020 r.; Dataxis i prasa od 2021 r. – rocznik 2025)



Chociaż telewizja linearna pozostaje medium, z którego ogółem korzysta się najdłużej, a za nią plasują się media społecznościowe, YouTube stał się istotnym czynnikiem wzrostu konsumpcji treści audiowizualnych. YouTube ma obecnie prawie takie samo znaczenie jak wszystkie usługi SVoD w UE łącznie, co podkreśla jego główną rolę w przekształcaniu wzorców konsumpcji treści audiowizualnych (zob. rys. 22).

Rys. 22: Czas oglądania różnych usług medialnych w UE
(Źródło: Badanie dotyczące odbiorców, zachowań konsumentów i preferencji związanych z konsumpcją treści medialnych, KE 2025)



Source: Technopolis Group assessment based on data from Glance and Dataxis

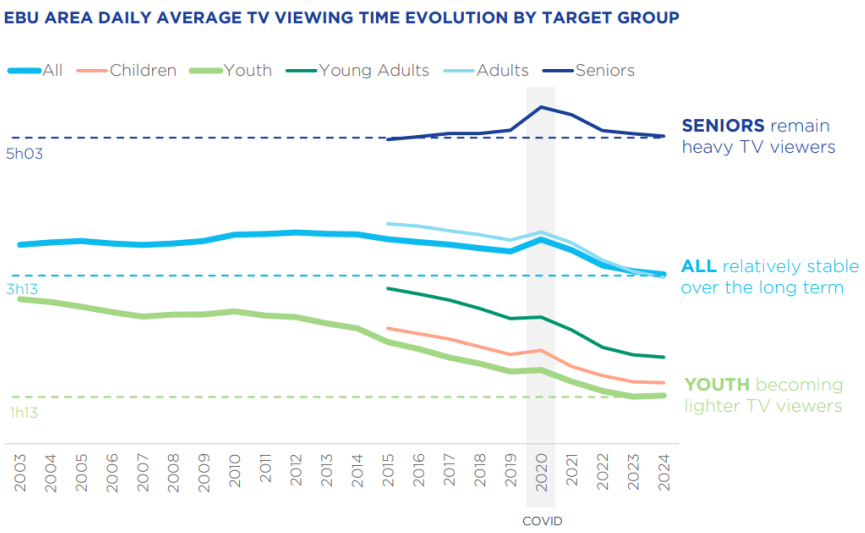
Jednocześnie wzorce konsumpcji treści audiowizualnych znacznie różnią się między grupami wiekowymi. Wzorce konsumpcji treści audiowizualnych przez młodzież charakteryzuje odchodzenie od tradycyjnej radiodyfuzji na rzecz oglądania materiałów na żądanie i w środowisku cyfrowym. Abonamentowe usługi transmisji strumieniowej mają kluczowe znaczenie w nawykach audiowizualnych młodzieży. Około jednej trzeciej korzysta z tych platform codziennie (w porównaniu z 25 % ogółu społeczeństwa), podczas gdy telewizja tradycyjna jest wykorzystywana w znacznie mniejszym stopniu – codziennie ogląda ją jedynie 15 % młodych ludzi, w porównaniu z 32 % ogółu społeczeństwa[68].

Dane z EBU dodatkowo potwierdzają ten podział międzypokoleniowy (rys. 23). Średni dzienny czas oglądania telewizji dla wszystkich odbiorców nadal wynosi około trzech godzin, przy czym seniorzy (powyżej 60. roku życia) oglądają ją około pięciu godzin dziennie, co

[68] Dokument roboczy służb Komisji SWD(2025) 261, „European Media Industry Outlook” [Prognoza europejskiego przemysłu medialnego].

świadczy o stabilnych nawykach i silnym przywiązaniu do radiodyfuzji. Z kolei młodsi widzowie (w wieku poniżej 35 lat), zwłaszcza osoby w wieku 14–25 lat, oglądają telewizję nieco ponad godzinę dziennie i szybko przechodzą na platformy cyfrowe, na żądanie i mobilne[69]. Po tymczasowym wzroście w 2020 r. spowodowanym pandemią COVID-19 nastąpił stały spadek, który potwierdza długoterminową zmianę.

Rys. 23: Średni dzienny czas oglądania telewizji
(Źródło: Tendencje widowni telewizyjnej w 2025 r., służba ds. badań nad mediami, EBU)



7. ROZWÓJ SYTUACJI SPOŁECZNEJ I KULTURALNEJ

Sektor radiodyfuzji uznaje zakres poniżej pasma 700 MHz za europejskie „pasmo kultury", określone w perspektywie długoterminowej w celu wspierania: (i) powszechności i dostępności treści medialnych; (ii) lokalnej i zrównoważonej produkcji medialnej oraz (iii) różnorodności i bogactwa krajowych i regionalnych wartości kulturowych. Samodzielne media publiczne uznaje się za kluczowy czynnik pobudzający rozwój społeczny, kulturalny i demokratyczny. Chociaż o polityce kulturalnej i medialnej decydują państwa członkowskie, art. 167 ust. 4 TFUE zobowiązuje UE do uwzględniania aspektów kulturalnych, a w szczególności do poszanowania i popierania różnorodności jej kultur.

W decyzji w sprawie UHF (motyw 11) podkreślono potrzebę przewidywalności regulacyjnej w odniesieniu do dostępności wystarczających zasobów widma w celu zapewnienia otoczenia inwestycyjnego, tak aby można było osiągnąć unijne i krajowe cele audiowizualne, takie jak spójność społeczna, pluralizm mediów i różnorodność kulturowa. W sprawozdaniu Lamy'ego[70] dla Komisji podkreślono podstawowe zasady pluralizmu i różnorodności kulturowej, które leżą u podstaw europejskiego modelu audiowizualnego.

[69] Definicje wieku: dzieci: 4–14 lat; młodzież: 15–24 lata; młodzi dorośli: 25–34 lata; dorośli: 35–59 lat; seniorzy: 60+. Definicje mogą się nieznacznie różnić w zależności od kraju.

[70] „Report on the results of the work of the High Level Group on the future use of the UHF band" [Sprawozdanie z wyników prac grupy wysokiego szczebla nad przyszłymi zastosowaniami pasma ultrawysokiej częstotliwości], P. Lamy, 2014.

Radiodyfuzja naziemna tradycyjnie odgrywa kluczową rolę w dostarczaniu mediów publicznych. Cyfryzacja radiodyfuzji naziemnej zwiększyła przepustowość sieci NTC i ułatwiła wprowadzenie większej liczby niekodowanych publicznych i komercyjnych usług telewizyjnych, obok płatnej NTC. Niski koszt NTC dla konsumentów sprawia, że pozostaje ona powszechną metodą dostępu do transmisji mediów publicznych[71], które stanowią istotne źródło wykorzystywane przez społeczeństwo do interpretacji wydarzeń i wiadomości. Wymogi dostępności dotyczące kanałów transmisji mediów publicznych określa się po to, aby zapewnić stały dostęp do programów osobom znajdującym się w trudnej sytuacji społecznej i osobom z niepełnosprawnościami, w szczególności osobom z upośledzeniem słuchu i wzroku, co sprzyja zróżnicowanemu i wiarygodnemu krajobrazowi informacyjnemu opartemu na rzetelnych treściach służących interesowi publicznemu.

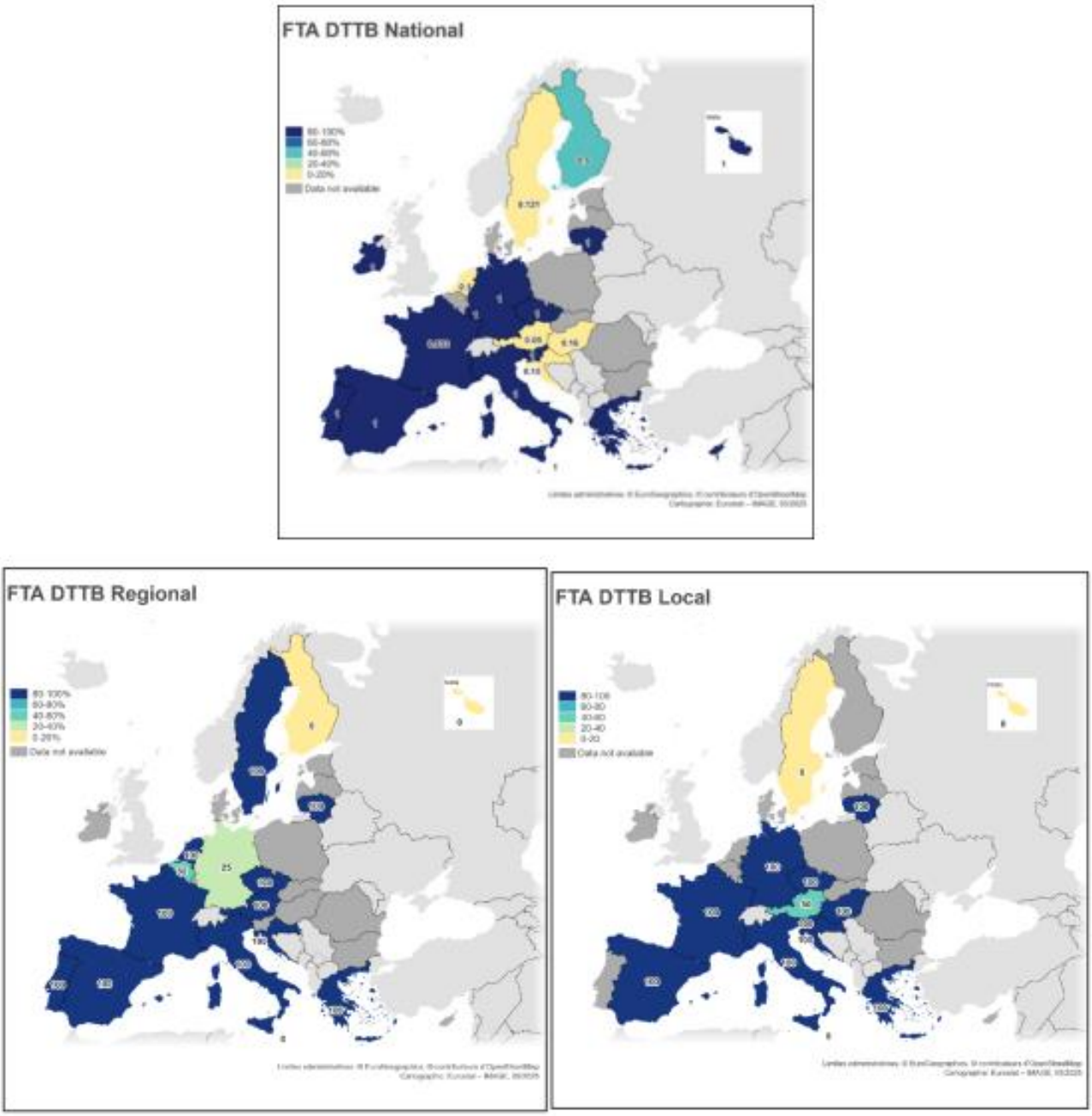
W badaniu Komisji oceniono dostępność alternatywnych platform mediów publicznych w 16 państwach członkowskich. Treści nadawców publicznych są dostępne w NTC we wszystkich analizowanych państwach członkowskich, ale nie są równie konsekwentnie dostępne na każdej z alternatywnych platform. NTC zapewnia usługi telewizji niekodowanej niemal we wszystkich przypadkach, z wyjątkiem Belgii – wyłącznie Walonii – i Austrii. W wielu państwach członkowskich wymogi prawne lub licencyjne gwarantują, że NTC dociera do dużej części społeczeństwa. Alternatywne platformy nie mogą zagwarantować tego zasięgu: sieci telewizji kablowej i IPTV są często niedostępne na obszarach wiejskich ze względu na wysokie koszty wdrożenia. Istniejące alternatywy dla niekodowanej NTC są dostępne wyłącznie dla abonentów – jako część płatnego pakietu, za pomocą karty dostępu do bezpłatnego odbioru albo w ramach abonamentu internetowego lub mobilnego. Te alternatywy abonamentowe mogłyby stanowić barierę finansową dla osób, których nie stać na pakiety komercyjne lub które nie chcą za nie płacić.

NTC odgrywa szczególnie ważną rolę w radiodyfuzji lokalnej i regionalnej: korzysta z niej niemal 49 % wszystkich kanałów lokalnych i regionalnych, w porównaniu z zaledwie 21 % kanałów krajowych. Trzy na cztery kanały telewizyjne dostępne w cyfrowych sieciach naziemnych mają charakter ogólny. Mediom publicznym zasadniczo przyznaje się priorytetowy dostęp do sieci NTC, a ich usługi to głównie kanały ogólne o szerokiej ofercie programowej. Z kolei treści programowe kanałów telewizyjnych dostępnych na wszystkich platformach dystrybucji mają zwykle bardziej tematyczny charakter.

Rys. 24 ilustruje, które kraje zapewniają niekodowane treści na szczeblu krajowym, regionalnym i lokalnym. Z rysunku wynika, że w większości państw UE zależność od NTC jest bardzo wysoka i rośnie od poziomu krajowego do regionalnego i lokalnego. Wskazuje to, że odbiorcy w dużym stopniu polegają na NTC w dostępie do treści o znaczeniu lokalnym i regionalnym, w tym wiadomości lokalnych, programów kulturalnych i treści istotnych dla społeczności.

[71] Media publiczne oznaczają wszelkie media – telewizję, radio lub media cyfrowe – które są własnością publiczną lub są finansowane ze środków publicznych i z tego względu są rozliczane przed społeczeństwem (Public Media Alliance).

Rys. 24: Niekodowana naziemna telewizja cyfrowa na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym we wszystkich państwach UE (źródło: sprawozdanie Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego)



8. WNIOSKI

Pasmo częstotliwości 470–694 MHz pozostaje najbardziej strategiczną i zasadniczą częścią widma naziemnego dla Unii Europejskiej. Na poziomie międzynarodowym zakres poniżej pasma 700 MHz w regionie 1 ITU podlega Regulaminowi Radiokomunikacyjnemu ITU oraz porozumieniu genewskiemu z 2006 r. (GE06), przy czym to drugie określa plan częstotliwości i procedury koordynacji transgranicznej. Pasmo to ujęto również we wstępnym porządku obrad

Światowej Konferencji Radiokomunikacyjnej WRC-31, podczas której należy dokonać przeglądu przeznaczenia tego pasma i rozważyć ewentualne środki regulacyjne.

Zakres poniżej pasma 700 MHz nadal stanowi podstawę zarówno cyfrowej naziemnej radiodyfuzji, jak i zastosowań urządzeń PMSE do transmisji sygnałów akustycznych, które odgrywają kluczową rolę we wspieraniu różnorodności kulturowej, pluralizmu mediów i produkcji treści na żywo. Jednocześnie platformy medialne stanowiące alternatywę dla NTC (platformy satelitarne oraz oparte na sieciach kablowych i światłowodowych) w coraz większym stopniu zapewniają dostęp do różnorodnych treści telewizyjnych i wideo, a także wspierają realizację celów polityki publicznej. Coraz większa konkurencja o to pasmo – w szczególności ze strony łączności ruchomej (IMT), PPDR i obronności – wymaga monitorowania wykorzystania widma i analizowania potrzeb w zakresie widma oraz podkreśla znaczenie zachowania elastycznych i nieulegających dezaktualizacji ram regulacyjnych dotyczących widma, które będą mogły reagować na zmieniające się tendencje rynkowe wynikające z czynników technologicznych i zapotrzebowania społecznego.

Obecne i planowane wykorzystanie tego pasma przez NTC i na potrzeby PMSE znacznie różni się w poszczególnych państwach członkowskich i odzwierciedla różnice w krajowych potrzebach rynkowych, wdrażaniu technologii i zachowaniach odbiorców. W szeregu państw członkowskich NTC jest nadal powszechnie wykorzystywana i ma zasadnicze znaczenie dla mediów publicznych, natomiast w niektórych innych państwach jej rola zmniejszyła się na rzecz alternatywnych platform, takich jak sieci kablowe, IPTV i satelitarne. Jedno państwo członkowskie planuje już wycofanie NTC z tego pasma po 2027 r. Różnice te sprawiają, że na obecnym etapie jednolite rozwiązanie dla całej UE dotyczące długoterminowego wykorzystywania tego pasma byłoby niepraktyczne. Średnio w UE wykorzystanie NTC wyraźnie spadło w ostatnich latach, przy czym szacowana liczba gospodarstw domowych korzystających z NTC spadła z około 52,1 mln w 2015 r. do 34,9 mln w 2024 r. (ogólny spadek o około 33 %). W związku z tym przyjęcie bardziej zharmonizowanego rozwiązania może stać się bardziej prawdopodobne w perspektywie średnioterminowej.

Ewoluująca polityka w zakresie widma radiowego na szczeblu UE powinna zatem obecnie uwzględniać potrzeby krajowe i ułatwiać zarówno dalszy dostęp dla radiodyfuzji naziemnej i urządzeń PMSE do transmisji sygnałów akustycznych, jak i wprowadzanie nowych zastosowań, takich jak łączność ruchoma lub PPDR, przy jednoczesnym zapewnieniu ich współistnienia, również w wymiarze transgranicznym. Polityka unijna powinna ułatwiać realizację różnych współistniejących scenariuszy długoterminowego wykorzystywania zakresu poniżej pasma 700 MHz w państwach członkowskich oraz dopuszczać różne tempo ewentualnej zmiany przeznaczenia tego zakresu na potrzeby alternatywnych przypadków użycia. Podejście to wymaga koordynacji na szczeblu UE oraz nieulegających dezaktualizacji ram prawnych, a jego powodzenie będzie w dużej mierze zależało od odważnego podejścia regulacyjnego i dostępności odpowiednich rozwiązań technicznych.

W związku z tym w opinii Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego podkreślono, że wszelkie przyszłe działania regulacyjne UE powinny w miarę możliwości: (i) ułatwiać wdrażanie różnych scenariuszy w państwach członkowskich; (ii) wspierać dążenie do takich sposobów wykorzystania tego zakresu, które mogą ze sobą współistnieć oraz (iii) koncentrować się na środkach umożliwiających współistnienie różnych sposobów wykorzystania tego zakresu. W podobnym duchu w sprawozdaniu Zespołu ds. Polityki Spektrum Radiowego podkreślono potrzebę elastycznych ram nieulegających dezaktualizacji, w których uznaje się utrzymujące się znaczenie NTC i urządzeń PMSE do transmisji sygnałów akustycznych w niektórych

państwach członkowskich, a jednocześnie uwzględnia się zapotrzebowanie na inne zastosowania, takie jak mobilne usługi szerokopasmowe, w innych państwach członkowskich.

Z perspektywy zarządzania widmem nadrzędnym celem polityki UE powinno nadal być zapewnienie skutecznego i wydajnego wykorzystania pasma 470–694 MHz w ramach skoordynowanego i zróżnicowanego podejścia, z poszanowaniem różnorodności uwarunkowań krajowych, przy jednoczesnym zachowaniu elastyczności niezbędnej do reagowania na przyszły rozwój technologiczny, zmieniające się wymogi w zakresie łączności i wzrost zapotrzebowania na widmo. Osiągnięcie właściwej równowagi w procesie transformacji wydaje się możliwe na szczeblu UE, jednak będzie w dużej mierze zależało od intensywnej współpracy państw członkowskich i Komisji oraz od prac przygotowawczych prowadzonych z myślą o okresie po 2030 r.

DODATEK

Wykaz skrótów

Skrót	Wyjaśnienie
5BSTF	Strategiczna grupa zadaniowa ds. 5G Broadcast
AI	Sztuczna inteligencja
AV	Sektor audiowizualny
AVC	Zaawansowane kodowanie wideo
BVoD	Wideo na żądanie tworzone przez nadawców odnosi się do usług wideo na żądanie tworzonych przez tradycyjnych nadawców telewizyjnych.
BNE	Broadcast Networks Europe
BWA	Szerokopasmowy dostęp radiowy
CAGR	Średnioroczna stopa wzrostu
Catch-up TV	Dostęp na żądanie do programów, które niedawno były emitowane na żywo, dostępny przez ograniczony czas po emisji.
CEPT	Europejska Konferencja Administracji Pocztowych i Telekomunikacyjnych
DSL	Cyfrowa linia abonencka
DPM	Promocja i monitorowanie niekodowanej naziemnej telewizji cyfrowej
NTC	Naziemna telewizja cyfrowa
DTTB	Radiodyfuzja naziemnej telewizji cyfrowej
DVB-HB	Telewizja cyfrowa nadawana zgodnie ze schematem kodowania DVB – radiodyfuzja do użytkowników indywidualnych
DVB-I	Telewizja cyfrowa nadawana zgodnie ze schematem kodowania DVB – internetowa
DVB-T	Telewizja cyfrowa nadawana zgodnie ze schematem kodowania DVB – naziemna
DVB-T2	Telewizja cyfrowa – naziemna (2. generacja)
EBU	Europejska Unia Nadawców
KE	Komisja Europejska
ETSI	Europejski Instytut Norm Telekomunikacyjnych
UE	Unia Europejska
FTA	Niekodowane
GE06	Porozumienie genewskie z 2006 r.
HbbTV	Telewizja hybrydowa szerokopasmowa
HD	Wysoka rozdzielczość
HDR	Technologia szerokiego zakresu dynamicznego, która umożliwia lepsze odwzorowanie kontrastu, jasności i kolorów.
HDTV	Telewizja wysokiej rozdzielczości
HEVC	Wysokowydajne kodowanie wideo
HPHT	Wysoka moc, wysoki maszt
IMT	Międzynarodowy System Łączności Ruchomej

IoT	Internet rzeczy
IPTV	Telewizja internetowa Każda usługa telewizyjna świadczona za pośrednictwem sieci wykorzystującej protokół internetowy, w tym publicznego internetu
ITU	Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny
Telewizja linearna	Treści telewizyjne nadawane zgodnie z ramówką, dostarczane drogą radiodyfuzyjną (przez naziemną telewizję cyfrową, satelitę lub sieć kablową) albo przez internet
MENA	Bliski Wschód i Afryka Północna
MMDS	Wielokanałowa wielopunktowa usługa dystrybucyjna
MPEG2	Standard kodowania wideo MPEG2 był drugim z szeregu standardów opracowanych przez Moving Picture Experts Group.
MPEG4	Standard kodowania wideo MPEG4 był czwartym z szeregu standardów opracowanych przez Moving Picture Experts Group.
MFN	Sieć wieloczęstotliwościowa
PC	Państwo członkowskie
NGA	Dźwięk nowej generacji
OTT	Usługa OTT (over-the-top) Obejmuje wszystkie usługi IPTV świadczone za pośrednictwem otwartego, publicznego internetu na zasadzie najlepszych starań, bez gwarancji dotyczących jakości usługi, szybkości transmisji danych ani niezawodności.
PMSE	Realizacja programów i imprez specjalnych
PPDR	Ochrona publiczna i pomoc w przypadku klęsk żywiołowych
PSM	Media publiczne
RA	Radioastronomia
RSPG	Zespół ds. Polityki Spektrum Radiowego
Sprawozdanie RSPG	Odnosi się do RSPG25-33
SD	Standardowa rozdzielczość
SFN	Sieć jednoczęstotliwościowa
SVoD	Abonamentowe wideo na żądanie
TDF	Télédiffusion de France
TVoD	Transakcyjne usługi wideo na żądanie (pay per view)
UHD	Ultra HD (4K)
UHD 2	Ultra HD 2 (8K)
UHF	Ultrawysoka częstotliwość (od ~300 MHz do ~3GHz)
Strumieniowa transmisja wideo	Dostarczanie treści wideo online, które użytkownicy mogą oglądać natychmiast, bez pobierania.
VoD	Wideo na żądanie. Odnosi się do usług, które umożliwiają użytkownikom wybór i oglądanie treści wideo w dowolnym momencie, zamiast zgodnie z ramówką nadawania.

VSP	Platformy udostępniania wideo. Są to platformy internetowe, na których użytkownicy przesyłają, udostępniają i oglądają treści audiowizualne, zwykle krótkie lub średniej długości materiały wideo.
VVC/H.266	Uniwersalne kodowanie wideo
WMAS	Bezprzewodowe wielokanałowe systemy audio
WRC	Światowa Konferencja Radiokomunikacyjna