

Wymagania Sieci KPO/FERC

Wymagania techniczne

*Konrad Sienkiewicz
(Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy)*



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



CENTRUM
PROJEKTÓW
POLSKA
CYFROWA

Założenia Sieci KPO/FERC

- Sieć KPO/FERC – Sieć telekomunikacyjna wybudowana, rozbudowana lub przebudowana w ramach konkursu KPO/FERC, w tym w ramach inwestycji własnych
- Sieć KPO/FERC umożliwia realizację usług końcowych wyłącznie bazujących na technologii IP
- Neutralność technologiczna
- Sieć KPO/FERC zapewnia dostęp co najmniej trzem podmiotom ubiegającym się o dostęp i udostępnia im co najmniej 50 % przepustowości (wymaganie z GBER)



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



CENTRUM
PROJEKTÓW
POLSKA
CYFROWA

Wymagania min. dla usług dostępu do Internetu (1)

- **Dla wszystkich PA OSD zapewnia dostępność usług o parametrach nie niższych niż:**
 - minimalna gwarantowana przepustowość mierzona na CPE w dół od Węzła dostępowego do CPE (download) – 300 Mb/s
 - minimalna gwarantowana przepustowość mierzona na CPE w górę od CPE do Węzła dostępowego (upload) – 100 Mb/s
- **OSD na Sieci KPO/FERC nie może oferować usług o parametrach niższych niż:**
 - minimalna gwarantowana przepustowość (download) – 100 Mb/s
 - minimalna gwarantowana przepustowość (upload) – 20 Mb/s
- **Sieć KPO/FERC umożliwi, bez zmian w Infrastrukturze szerokopasmowej, świadczenie usług dostępu do Internetu o następujących parametrach:**
 - minimalna gwarantowana przepustowość (download) – 1 Gb/s
 - minimalna gwarantowana przepustowość (upload) – 200 Mb/s

W przypadku SED, OSD zapewnia dostępność usług o parametrach nie niższych niż:

- minimalna gwarantowana przepustowość (download) – 1 Gb/s
- minimalna gwarantowana przepustowość (upload) – 200 Mb/s



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



CENTRUM
PROJEKTÓW
POLSKA
CYFROWA

Wymagania min. dla usług dostępu do Internetu (2)

- Sposób konfiguracji i utrzymania Sieci KPO/FERC musi zapewnić dla każdego CPE gwarantowane przepustowości w dół do CPE i w górę od CPE przez minimum 95% czasu w roku, gdy usługa jest dostępna, a w pozostałym czasie, spadek przepustowości nie może być większy niż do 50%
- Gwarantowane przepustowości dotyczą relacji pomiędzy:
 - interfejsem abonenckim ETH w CPE do IX dla usług detalicznych świadczonych przez OSD
 - interfejsem abonenckim ETH w CPE do PWR OK dla Usług świadczonych przez OSD na rzecz OK
 - interfejsem abonenckim ETH w CPE do IX OK dla usług detalicznych świadczonych przez OK w oparciu o Usługi OSD
- Gdy interfejsem użytkownika w CPE jest port Gigabit Ethernet (GbE), warunek zapewnienia minimalnej gwarantowanej przepustowości 1 Gb/s jest spełniony, jeżeli przepustowość mierzona w warstwie IP jest większa niż 930 Mb/s

Przepustowość od Węzła dostępowego do PWR/IX

- OSD musi zapewniać każdemu z CPE wymagane gwarantowane przepustowości przez 95% czasu w roku, gdy usługa jest dostępna, a w pozostałym czasie, gdy usługa jest dostępna, spadek przepustowości nie może być większy niż do 50%
- Na odcinku od Węzła dostępowego do PWR/IX OSD **może stosować overbooking** z zastrzeżeniem jednak, że obciążenie żadnego z elementów w którymkolwiek z kierunków nie może być wyższe niż 80% przez 5 z 9 kolejnych tygodni, licząc wartość obciążenia w dowolnym z kierunków dla godziny największego obciążenia w tygodniu, po zastosowaniu metody 95 percentyla
- Wraz ze wzrostem efektywnego wykorzystania minimalnej gwarantowanej przepustowości, OSD zobowiązany jest zapewnić zasoby niezbędne do zagwarantowania wymaganej minimalnej przepustowości dla każdego z CPE

Wymagania jakościowe

- Wymagane są poniższe parametry jakościowe (pomiar zgodnie z ITU-T Y.1564):
 - opóźnienie (*ang. Frame Transfer Delay (FTD)*), pomiar round-trip – 20 ms
 - zmienność opóźnienia (*ang. Frame Delay Variation (FDV)*), pomiar jednokierunkowy, dla każdego kierunku – 2 ms
 - utrata ramek (*ang. Frame Loss Ratio (FLR)*), pomiar jednokierunkowy, dla każdego kierunku – 0,0025%
- Usługi realizowane w oparciu o Sieć KPO/FERC:
 - nie będą ograniczane do określonego limitu transferu danych
 - opierają się na zasadzie neutralności Internetu
 - nie będą ograniczane w zakresie dostępności do usług świadczonych przez innych dostawców usług
 - będą używały wyłącznie adresacji IP przypisanych do AS zarejestrowanych w Polsce oraz będą używać punktów styku do sieci Internet w Polsce
- W ramach gwarantowanych parametrów jakościowych usług detalicznych OSD zapewnia:
 - CUA ≤ 24 h
 - RDU $\geq 99\%$

$$\text{gdzie } RDU[\%] = \frac{\text{czas całkowity} - \sum \text{czas awarii}}{\text{czas całkowity}} \times 100 [\%]$$



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



CENTRUM
PROJEKTÓW
POLSKA
CYFROWA

Rozwiązania wykluczone z Sieci KPO/FERC

- Z Sieci KPO/FERC wyklucza się stosowanie rozwiązań technologicznych, niegwarantujących minimalnej przepustowości pomiędzy CPE, a Węzłem dostępowym
- W Sieci KPO/FERC nie mogą stosowane technologie oparte o:
 - asymetryczne cyfrowe łącza abonenckie (xDSL) do standardu VDSL2 włącznie
 - sieci TVK w standardzie DOCSIS 2.0 i starszych
 - sieci radiowe w standardzie 4G i starszych
 - systemy satelitarne (niezależnie od poziomu zaawansowania technologicznego)

Połączenia sieci OSD i OK

- Lokalizacja PWR
 - OSD udostępnia PWR w co najmniej jednej lokalizacji na danym obszarze konkursowym, w której znajduje się węzeł Sieci KPO/FERC oraz istnieje punkt styku z dostawcą usługi dostępu do Internetu
 - W przypadku OSD świadczącego Usługi na kilku obszarach konkursowych w danym województwie, dopuszcza się, aby OSD zapewnił jeden PWR, który obejmuje swoim zasięgiem wszystkie obszary konkursowe tego OSD w tym województwie
 - OSD i OK mają prawo porozumieć się, gdzie zostanie zlokalizowany PWR dla danego OK pod warunkiem, że miejsce to zostanie zaakceptowane przez obie Strony
- PWR pełni rolę PDU dla usługi BSA
- Dla realizacji styku międzyoperatorskiego OSD zapewnia w PWR możliwość korzystania z interfejsów optycznych: 10, 40, 100 GbE - wybór typu interfejsu dla realizacji styku międzyoperatorskiego dokonywany jest przez OK
- PWR spełnia następujące minimalne warunki techniczne:
 - miejsce na sprzęt OK: 42U
 - zapas mocy dla OK: $\geq 3,5$ kW
 - zapas mocy chłodniczej odpowiadającej powyższym wymaganiom

Zakończenia Sieci KPO/FERC

- W budynkach jednorodzinnych oraz budynkach wielorodzinnych bez części wspólnej:
 - na granicy działki dla sieci podziemnej
 - w przypadku sieci napowietrznej na najbliższym słupie znajdującym się nie dalej niż 30 m od granicy działki

Zapas kabla wystarczający do przyłączenia danego PA znajduje się miejscu wskazanym przez OSD i zatwierdzonym przez CPPC

- W budynkach wielorodzinnych z częścią wspólną:
 - w części wspólnej budynku, w budynkowej skrzynce operatorskiej
(w razie braku zgody właścicieli na wykonanie takiej instalacji, w wyjątkowych przypadkach, po analizie i za zgodą CPPC będzie możliwe wykonanie innego zakończenia sieci)
- W przypadku SED, przedsiębiorstw lub instytucji zajmujących w całości jeden budynek lub ich zespół:
 - w budynku, w pomieszczeniu technicznym lub szafie telekomunikacyjnej wskazanej przez zarządcę obiektu
(jeśli to niemożliwe – w szafie telekomunikacyjnej wyposażonej w odpowiednią instalację i urządzenia elektryczne, umieszczonej na pierwszej kondygnacji podziemnej lub pierwszej kondygnacji nadziemnej budynku)

Podziemne elementy Segmentu abonenckiego

W Segmentach abonenckich podziemnych minimalnym wymogiem jest stosowanie:

- dla budynków wielorodzinnych, alternatywnie:
 - Mikrokanalizacji lub wiązki rurek umieszczonej w rurze osłonowej HDPE, w której co najmniej 3 wolne otwory o średnicy wewnętrznej ≥ 8 mm stanowią nadmiar na potrzeby OK
 - kabla światłowodowego o krotności 2J na każdy lokal mieszkalny w budynku wielorodzinnym bez części wspólnej (w tym 1J stanowi nadmiar na potrzeby OK)
 - kabla światłowodowego o krotności 4J na budynek wielorodzinny z częścią wspólną (w tym 3J stanowi nadmiar na potrzeby OK)
- dla SED i przedsiębiorstw, alternatywnie:
 - Mikrokanalizacji lub wiązki rurek umieszczonej w rurze osłonowej HDPE, w której co najmniej 3 wolne otwory o średnicy wewnętrznej ≥ 8 mm stanowią nadmiar na potrzeby OK
 - kabla światłowodowego o krotności 4J na każdy Punkt Adresowy, pod którym znajduje się jeden lub więcej SED lub przedsiębiorstwo (w tym 3J stanowi nadmiar na potrzeby OK)
- dla budynków jednorodzinnych i pozostałych PA, alternatywnie:
 - Mikrorurki
 - jednej rury HDPE
 - kabla światłowodowego o krotności 2J (w tym 1J stanowi nadmiar na potrzeby OK)



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



CENTRUM
PROJEKTÓW
POLSKA
CYFROWA

Podziemne elementy Segmentu rozdzielczego i magistralnego

- Zabronione jest stosowanie kabli podziemnych układanych bezpośrednio w gruncie bez osłony
- w Segmentach rozdzielczych, minimalnym wymaganiem jest stosowanie Mikrokanalizacji lub wiązki rurek umieszczonej w rurze osłonowej HDPE, w której nadmiar dla OK to min. 3 wolne otwory o średnicy wewnętrznej ≥ 8 mm
- w Segmentach magistralnych, minimalnym wymaganiem jest stosowanie Mikrokanalizacji lub wiązki rurek umieszczonej w rurze osłonowej HDPE, w której nadmiar dla OK to min. 3 wolne otwory o średnicy wewnętrznej ≥ 10 mm



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



CENTRUM
PROJEKTÓW
POLSKA
CYFROWA

Wykorzystanie istniejącej Infrastruktury szerokopasmowej

- W przypadku wykorzystania przez OSD Kanalizacji kablowej istniejącej przed rozpoczęciem budowy Sieci KPO/FERC, nie określa się wymagań na nadmiarowość Kanalizacji kablowej
- Zwolnienie OSD z obowiązku zapewnienia nadmiarowości w przypadku wykorzystania Infrastruktury szerokopasmowej, o której mowa powyżej, nie zwalnia OSD z obowiązku zapewnienia nadmiarowości włókien światłowodowych na tym odcinku Kanalizacji kablowej
- Na odcinkach włókien światłowodowych dzierżawionych przez OSD lub istniejących przed rozpoczęciem budowy Sieci KPO/FERC, nie określa się wymagań na nadmiarowość włókien światłowodowych

Punkty Elastyczności w Sieci KPO/FERC

- **Punkt Elastyczności (PE)** – punkt, w którym ma miejsce przełączanie kabli metalowych lub włókien optycznych lub fizyczne rozdzielenie kabla światłowodowego na kable o mniejszej krotności (łączenie kabli) lub rozdzielenie sygnału optycznego prowadzonego jednym światłowodem na wiele światłowodów przy użyciu elementu rozgałęziającego. Punkt Elastyczności dla kabli realizowany jest zazwyczaj przy użyciu osłony złączowej, szafki wewnętrznej lub zewnętrznej, słupka. Punkt Elastyczności dla Kanalizacji kablowej, to punkt, w którym ma miejsce połączenie otworów z różnych wiązek kanalizacji kablowej, np. dla wykonania odgałęzienia linii kablowej. Punktami Elastyczności dla Kanalizacji kablowej są studnie kablowe, zasobniki i złącza rozgałęźne.
- W Punktach Elastyczności, w których zakańczane są kable instalacji budynkowych w budynkach wielorodzinnych lub Segmentów abonenckich budynków jednorodzinnych, OSD zobowiązany jest zapewnić pojemność pola komutacyjnego równą co najmniej 100% liczby lokali mieszkalnych stałego zamieszkania będących w zasięgu z danego PE.
- W Punktach Elastyczności, w których łączone są kable Segmentów abonenckich budynków jednorodzinnych i wielorodzinnych z kablami Segmentu rozdzielczego, OSD zobowiązany jest zapewnić połączenia w liczbie równej co najmniej 100% liczby lokali mieszkalnych stałego zamieszkania będących w zasięgu z danego PE.
- W punktach przełączania kabli światłowodowych, OSD zobowiązany jest zapewnić możliwość wprowadzenia do swoich budynkowych skrzynek operatorskich i Szaf zewnętrznych co najmniej 3 dodatkowych kabli światłowodowych o łącznej liczbie włókien równej co najmniej 50% liczby lokali mieszkalnych stałego zamieszkania znajdujących się w zasięgu danej skrzynki operatorskiej lub Szafy zewnętrznej.



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



CENTRUM
PROJEKTÓW
POLSKA
CYFROWA

Włókna światłowodowe

- Wymagane jest stosowanie kabli zawierających jednomodowe włókna światłowodowe
- W światłowodowej sieci dostępowej, na odcinku od OLT do ONT stosowane mogą być wyłącznie rozwiązania wykorzystujące jedno włókno światłowodowe do transmisji w obu kierunkach
- Dla rozwiązań P2P i P2MP, wymagane jest stosowanie światłowodowych złączy rozłączalnych typu SC/APC w pierwszym punkcie przełączania włókien od strony Abonenta, skrzynce budynkowej w budynku wielorodzinnym oraz w miejscu przełączania włókien w węźle aktywnym
- W sieciach PON, dopuszczone jest spawanie włókien światłowodowych na pierwszym Splitterze od strony ONT. W tym przypadku, OSD ma obowiązek dospawania na swój koszt pigtaili ze złączami SC/APC, na żądanie OK w celu przyłączenia klientów Usługi LLU
- W Punktach Elastyczności, w których nie występuje przełączanie włókien, na potrzeby dokonania pomiarów usług i odbiorów sieci przez instytucję kontrolującą, OSD ma obowiązek zamontować złącza SC/APC w ciągu 5 dni roboczych od poinformowania go przez instytucję

Nadmiarowość okablowania dla OK

Na potrzeby OK należy zapewnić nadmiarowość:

- W Segmencie abonenckim (od budynku do najbliższego PE), nie mniej niż:
 - 1J dla budynków jednorodzinnych, budynków wielorodzinnych bez części wspólnej oraz PA, o których mowa w pkt 1.5.2 lit. d) Wymagań
 - 3J dla budynków wielorodzinnych z częścią wspólną oraz SED lub przedsiębiorstw, które nie znajdują się w lokalizacjach wymienionych w pkt 1.5.2 lit. a) i b) Wymagań
- W Segmencie rozdzielczym:
 - nie mniej niż 6J
- W Segmencie magistralnym:
 - nie mniej niż 12J
- Na pozostałych fragmentach Sieci KPO/FERC:
 - nie mniej niż 12J

Wykorzystanie nadmiarowych włókien lub otworów kanalizacji na potrzeby własne OSD

- Wykorzystanie nadmiarowych włókien światłowodowych lub otworów Kanalizacji na potrzeby własne OSD jest dopuszczalne po łącznym spełnieniu następujących warunków:
 - braku zgłoszenia się OK z wnioskiem o udostępnienie tych zasobów przez okres 6 miesięcy od rozpoczęcia sprzedaży Usług oraz objęcia zasięgiem wszystkich PA
 - braku wolnych włókien lub otworów kanalizacji w ramach Rezerwy technicznej
- Każdorazowo przed rozpoczęciem korzystania z nadmiarowej infrastruktury na potrzeby własne, OSD zobowiązany jest poinformować o tym zamiarze CPPC wraz ze wskazaniem daty rozpoczęcia sprzedaży Usług oraz oświadczeniem, że w okresie do dnia zgłoszenia zamiaru wykorzystania nadmiarowych włókien lub otworów kanalizacji, żaden OK nie zwrócił się z wnioskiem o udostępnienie tych zasobów sieci.
- Wykorzystanie przez OSD nadmiarowości na potrzeby własne, nie zwalnia OSD z obowiązku zachowania otwartości sieci oraz świadczenia Usług w najszerszym możliwym zakresie

Rozwiązania radiowe w Sieciach KPO/FERC

- Zasady wymiarowania radiowych sieci zostały określone w „Wytycznych dotyczące modelu i metodyki określania pojemności infrastruktury radiowej dla konkursów w ramach KPO/FERC”
- Wymagania dla Kolokacji w lokalizacjach radiowych Węzłów dostępowych:
 - W przypadku budowy nowych Wież lub Masztów w ramach Sieci KPO/FERC, OSD zobowiązany jest zagwarantować na potrzeby OK:
 - możliwość instalacji zestawu anten nie mniej niż dla trzech sektorów obciążenia
 - min 150 kg i powierzchnię 3m*2m*0,4m na wysokości przewidzianej dla montażu zestawu.
 - możliwość posadowienia w pobliżu Masztu/Wieży dwóch Szaf zewnętrznych i ich połączenia oraz udostępnienia zasilania 230 V.
 - OSD nie jest zobowiązany do zapewnienia Kolokacji dla OK w lokalizacjach dachowych i na budowlach nienależących do OSD, za wyjątkiem możliwości instalacji zestawu anten i RRU
 - Wykorzystania nadmiarowych zasobów w lokalizacjach radiowych Węzłów dostępowych na potrzeby własne OSD jest dopuszczalne w przypadku braku zainteresowania ze strony OK przez okres 6 miesięcy od rozpoczęcia sprzedaży Usług
 - Przed rozpoczęciem korzystania z nadmiarowej infrastruktury na potrzeby własne, OSD zobowiązany jest poinformować o tym zamiarze CPPC analogicznie jak dla kanalizacji



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



CENTRUM
PROJEKTÓW
POLSKA
CYFROWA

DZIĘKUJĘ