



URZĄD MARSZAŁKOWSKI WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO

Departament Realizacji Inwestycji

Wydział Wdrażania Technologii Informacyjnych

ul. Mazowiecka 15, 50-411 Wrocław, tel. 071 776 96 92



Koncepcja techniczna budowy i eksploatacji sieci szerokopasmowej na terenie województwa dolnośląskiego dla potrzeb projektu pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia informacyjnego i budowa dolnośląskiej sieci szkieletowej”

Streszczenie inżynierskie

Luty 2010r.

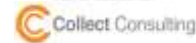
Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”

**DOLNY
ŚLĄSK**

URZĄD MARSZAŁKOWSKI WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO
Wybrzeże Juliusza Słowackiego 12-14,
50-411 Wrocław,
tel. 071 776 90 00 (centrala)

www.umwd.dolnyslask.pl
umwd@dolnyslask.pl
www.bip.dolnyslask.pl





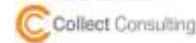
Spis treści

1 STRESZCZENIE DOKUMENTU KONCEPCJI BUDOWY I EKSPLOATACJI SIECI SZEROKOPASMOWEJ	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
1.1 ANALIZA RYNKU. WYZNACZENIE OBSZARÓW INTERWENCJI	6
1.2 KLASYFIKACJA OBSZARÓW POD WZGLĘDEM KWALIFIKOWALNOŚCI INTERWENCJI	10
1.3 DOKUMENTY I WYTTCZNE OKREŚLAJĄCE SPOSÓB BUDOWY INFRASTRUKTURY SZEROKOPASMOWEJ NA POZIOMIE UNII EUROPEJSKIEJ ORAZ KRAJOWYM	16
1.4 POMOC PUBLICZNA	18
1.5 ANALIZA MODELI POD KĄTEM DOFINANSOWANIA PROJEKTU	23
1.6 STUDIUM PRZYPADKU	25
1.7 ZAŁOŻENIA SZACOWANIA ZASIĘGU WĘZŁÓW DOLNOŚLĄSKIEJ SIECI SZKIELETOWEJ	26
1.8 ZAŁOŻENIA TECHNICZNE DLA PROJEKTOWANEJ INFRASTRUKTURY SZEROKOPASMOWEJ WE WSKAZANYCH OBSZARACH INTERWENCJI	32
2 WARIANTY TECHNICZNE KONCEPCJI DOLNOŚLĄSKIEJ SIECI SZKIELETOWEJ DSS	35
2.1 ZAŁOŻENIA MODELU IDEALNEGO DSS	35
2.2 FUNKCJE WĘZŁÓW W RAMACH REALIZACJI SIECI	37
2.3 ALGORYTM WYZNACZENIA SIECI IDEALNEJ	39
2.4 ALGORYTM WYZNACZENIA MODELU ZEROWEGO SIECI	40
2.5 ALGORYTM PRZEJŚCIA Z MODELU ZEROWEGO SIECI DO WARIANTÓW PEŁNYCH ORAZ ZREDUKOWANYCH ...	41
3 WARIANTY PEŁNE	45
3.1 WARIANT A - TKTELEKOM	45
3.1.1 Opis przyjętych założeń wyjściowych dla prezentowanego wariantu	45
3.1.2 Główne założenia do wyznaczenia przebiegów relacji szkieletowych:	45
3.1.2.1 Wykaz relacji szkieletowych	48
3.1.2.2 Wykaz relacji dystrybucyjnych	48
3.1.2.3 Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej	51
3.1.3 Szacowana wysokość nakładów inwestycyjnych i eksploatacyjnych	52
3.1.4 Wariant A w odniesieniu do innych projektów realizowanych na obszarze dolnego śląska	54
3.1.5 Wariant A w odniesieniu do obszarów ochrony środowiska Natura 2000	55
3.2 WARIANT B - DSDiK	56
3.2.1 Opis przyjętych założeń wyjściowych dla prezentowanego wariantu	56
3.2.2 Główne założenia do wyznaczenia przebiegów relacji szkieletowych:	56
3.2.2.1 Wykaz relacji szkieletowych	59
3.2.2.2 Wykaz relacji dystrybucyjnych	59

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



3.2.2.3	Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej	62
3.2.3	Szacowana wysokość nakładów inwestycyjnych i eksploatacyjnych	63
3.2.4	Wariant B w odniesieniu do innych projektów realizowanych na obszarze dolnego śląska 65	
3.2.5	Wariant B w odniesieniu do obszarów ochrony środowiska Natura 2000	66
3.3	WARIANT C - ENERGIA PRO	67
3.3.1	Opis przyjętych założeń wyjściowych dla prezentowanego wariantu	67
3.3.2	Główne założenia do wyznaczenia przebiegów relacji szkieletowych:	67
3.3.2.1	Wykaz relacji szkieletowych	70
3.3.2.2	Wykaz relacji dystrybucyjnych	70
3.3.3	Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej	73
3.3.4	Szacowana wysokość nakładów inwestycyjnych i eksploatacyjnych	73
3.3.5	Wariant C w odniesieniu do innych projektów realizowanych na obszarze dolnego śląska 75	
3.3.6	Wariant C w odniesieniu do obszarów ochrony środowiska Natura 2000	76
4	WARIANTY ZMNIJSZONE - UWZGLĘDNIAJĄCE OBSZARY INNYCH PROJEKTÓW	78
4.1	WARIANT A1 - TKTELEKOM	78
4.1.1	Opis przyjętych założeń wyjściowych dla prezentowanego wariantu	78
4.1.2	Główne założenia do wyznaczenia przebiegów relacji szkieletowych:	78
4.1.2.1	Wykaz relacji szkieletowych	81
4.1.2.2	Wykaz relacji dystrybucyjnych	82
4.1.2.3	Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej	84
4.1.3	Szacowana wysokość nakładów inwestycyjnych i eksploatacyjnych	85
4.1.4	Wariant A1 w odniesieniu do innych projektów realizowanych na obszarze dolnego śląska 87	
4.1.5	Wariant A1 w odniesieniu do obszarów ochrony środowiska Natura 2000	88
4.2	WARIANT B1 - DSDIK	89
4.2.1	Opis przyjętych założeń wyjściowych dla prezentowanego wariantu	89
4.2.2	Główne założenia do wyznaczenia przebiegów relacji szkieletowych:	89
4.2.2.1	Wykaz relacji szkieletowych	92
4.2.2.2	Wykaz relacji dystrybucyjnych	93
4.2.2.3	Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej	95
4.2.3	Szacowana wysokość nakładów inwestycyjnych i eksploatacyjnych	95
4.2.4	Wariant B1 w odniesieniu do innych projektów realizowanych na obszarze dolnego śląska 97	
4.2.5	Wariant B1 w odniesieniu do obszarów ochrony środowiska Natura 2000	98
4.3	WARIANT C1 - ENERGIA PRO	99
4.3.1	Opis przyjętych założeń wyjściowych dla prezentowanego wariantu	99



4.3.2	Główne założenia do wyznaczenia przebiegów relacji szkieletowych:	100
4.3.2.1	Wykaz relacji szkieletowych	102
4.3.2.2	Wykaz relacji dystrybucyjnych.....	103
4.3.2.3	Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej.....	105
4.3.3	Zakres i obmiar robót (orientacyjny koszt ślepy)	106
4.3.4	Szacowana wysokość nakładów inwestycyjnych i eksploatacyjnych	106
4.3.5	Wariant C1 w odniesieniu do innych projektów realizowanych na obszarze dolnego śląska 108	
4.3.6	Wariant C1 w odniesieniu do obszarów ochrony środowiska Natura 2000	109
5	ANALIZA PORÓWNAWCZA WARIANTÓW	111
5.1	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA WARIANTÓW REALIZACYJNYCH DOLNOŚLĄSKIEJ SIECI SZKIELETOWEJ – PIERWSZY ZESTAW WARIANTÓW	115
5.2	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA WARIANTÓW REALIZACYJNYCH DOLNOŚLĄSKIEJ SIECI SZKIELETOWEJ – DRUGI ZESTAW WARIANTÓW	123
5.3	ANALIZA PORÓWNAWCZA SZACOWANYCH KOSZTÓW EKSPLOATACYJNYCH	129
5.4	ANALIZA EFEKTYWNOŚCI WARIANTÓW POD WZGLĘDEM PRZYJĘTYCH WSKAŹNIKÓW	132
5.5	ANALIZA WARIANTÓW POD WZGLĘDEM ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO NATURALNE	139
5.6	ANALIZA STRATEGICZNA WARIANTÓW REALIZACYJNYCH DOLNOŚLĄSKIEJ SIECI SZKIELETOWEJ - ANALIZA SWOT 141	
5.7	SPISY TABEL I RYSUNKÓW	149
5.7.1	Spisy tabel.....	149
5.7.2	Spis rysunków.....	151



1 STRESZCZENIE DOKUMENTU KONCEPCJI BUDOWY I EKSPLOATACJI SIECI SZEROKOPASMOWEJ

W związku z prowadzeniem prac przez Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego, mających na celu przygotowanie dokumentacji projektowej dla potrzeb projektu pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia informacyjnego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej” pierwszym etapem przybliżenia się do rzeczowej realizacji projektu jest opracowanie koncepcji technicznej budowy i eksploatacji sieci szerokopasmowej na terenie Województwa Dolnośląskiego w trzech wariantach.

W trosce o zrozumiałe, a przy tym merytoryczne zapoznanie się z niniejszym dokumentem zostało opracowane streszczenie dokumentacji koncepcyjnej nazwane streszczeniem inżynierskim, będące wstępem do szczegółowych analiz, których rozwinięcie w ramach rozdziałów tematycznych koncepcji umożliwiło wskazanie logiki opracowania wariantów technicznych oraz organizacyjnych podsumowanych finalnie analizie porównawczej zakończonej wnioskami i rekomendacją wykonawcy.

Dokument koncepcji technicznej budowy i eksploatacji zwanej dalej „koncepcją” zgodnie z Załącznikiem 1 do SIWZ zawiera propozycję opracowanej przez Wykonawcę koncepcji realizacji projektu Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej (DSS), której powstanie umożliwi aktywny i szybki rozwój Społeczeństwa Informacyjnego w Regionie Dolnośląskim, a przez to stworzy nowe możliwości dla rozwoju społecznego, ekonomicznego i technicznego mieszkańców Dolnego Śląska.

Rozpoczynając prace koncepcyjne należało sobie odpowiedzieć czym właściwie jest Społeczeństwo Informacyjne i jak rozumieć pojęcie szerokopasmowego dostępu do Internetu, jaki w ramach podjętych działań miał być filarem budowy wskazanego typu społeczeństwa.

Na wstępie należy zaznaczyć, iż nie ma obecnie jednej powszechnie przyjętej definicji szerokopasmowego dostępu do Internetu, jak również poznanie idei budowy Społeczeństwa Informacyjnego wymaga bardziej szczegółowej analizy dokumentów strategicznych na poziomie Komisji Europejskiej oraz Polskim.

Dlatego też, podobnie jak ITTI Sp. z o.o. tj. wykonawca wspomnianych dalej opracowań inwentaryzacji infrastruktury szerokopasmowego dostępu do Internetu województwa dolnośląskiego, Wykonawca oparł się na tzw. **podejściu funkcjonalnym**. Jest ono stosowane m.in. przez organizatorów Forum Usług Szerokopasmowych „Computerworld”. Zgodnie z nim **dostęp do Internetu można określić, jako szerokopasmowy, jeżeli wydajność łączy nie jest czynnikiem ograniczającym możliwość uruchamiania i korzystania z aplikacji dostępnych w sieci**. W praktyce oznacza to dziś możliwość korzystania z aplikacji multimedialnych. Ta neutralna technologicznie definicja funkcjonalna została w 2003 roku przyjęta przez OECD¹ i przytoczona

1 OECD - Working Party on Telecommunication and Information Services Policies.2003.DSTI/ICCP/TISP(2002)4/FINAL.



w zamówionym przez Komisję Europejską raporcie na temat wpływu usług szerokopasmowych na wzrost i produktywność Unii Europejskiej²

W celu odpowiedniego określenia obszarów, w ramach których wymagane jest zbudowanie wydajnej i nowoczesnej infrastruktury szerokopasmowej, niezbędne było przeprowadzenie analizy rynku jaka stała się podstawą do wyznaczenia tzw. „obszarów do interwencji”.

1.1 ANALIZA RYNKU. WYZNACZENIE OBSZARÓW INTERWENCJI

Podstawą do wykonania szczegółowych analiz oraz w konsekwencji spójnego opracowania były przekazane przez Zamawiającego szczegółowe dane inwentaryzacyjne na temat stanu infrastruktury szerokopasmowej województwa dolnośląskiego, znajdujące się w opracowaniach Zespołu Konsultantów ITTI Sp. z o.o. zamówionego przez Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego w ramach projektu „Identyfikacja i analiza istniejącej oraz planowanej infrastruktury szerokopasmowej dla potrzeb projektu Likwidacja obszarów wykluczenia informacyjnego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”:

- „INWENTARYZACJA I ANALIZA ISTNIEJĄCEJ I PLANOWANEJ INFRASTRUKTURY SZEROKOPASMOWEJ DLA POTRZEB PROJEKTU „LIKwidACJA OBSZARÓW WYKLUCZENIA INFORMACYJNEGO I BUDOWA DOLNOŚLĄSKIEJ SIECI SZEROKOPASMOWEJ”, kwiecień 2009r.;
- „INWENTARYZACJA STANU INFRASTRUKTURY SZEROKOPASMOWEJ WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO, Aktualizacja danych inwentaryzacyjnych”, listopad 2009r.

Przeprowadzone działania inwentaryzacyjne wśród przedsiębiorców telekomunikacyjnych oraz jednostek samorządowych doprowadziły do uzyskania informacji na temat posiadanych zasobów infrastruktury w zakresie sieci szkieletowej i dystrybucyjnej na terenie województwa dolnośląskiego. Tego typu działanie było wymagane ze względu na potrzebę zbadania, w jakich miejscach występuje dostateczny poziom świadczenia usług szerokopasmowych, a gdzie wymagane byłyby działania mające na celu polepszenie dostępu do szerokopasmowego Internetu.

Z analizy wynikało, że:

- centralna część województwa oraz część wschodnia – obejmująca pas miast od Jeleniej Góry poprzez Legnicę do Wrocławia i dalej na wschód pokryta jest gęstą siatką połączeń międzywęzłowych głównie w technologii światłowodowej;

² The impact of broadband on growth and productivity, A study on behalf of the European Commission, (DG Information Society and Media), Micus Management Consulting, 2008.



- najslabiej wyposażona w światłowodowe łącza szkieletowe i dystrybucyjne jest **zachodnia część województwa** (na zachód od miejscowości Legnica i na północny-zachód od miejscowości Jelenia Góra);
- największe skupisko połączeń technologii radiowych występuje w powiecie górowskim i północnej części powiatu wołowskiego;
- analizując technologie wykorzystywane w warstwie szkieletowej i dystrybucyjnej sieci można stwierdzić, że na terenie województwa dolnośląskiego zdecydowanie dominują rozwiązania oparte na łączach światłowodowych.

Dane te były podstawą do przeprowadzenia **analizy rynku** ujętej w ramach rozdziału 3 opracowania, której celem było uzyskanie odpowiedzi na podstawowe pytania warunkujące wybór technicznego wariantu realizacji Projektu, a mianowicie:

- czy w obszarze województwa dolnośląskiego są potencjalni użytkownicy usług szerokopasmowych i które segmenty rynkowe reprezentują?
- czy w obszarze województwa dolnośląskiego istnieją potrzeby związane z dostępem do punktu dystrybucyjnego sieci?
- w jaki sposób trendy te będą kształtować się w kolejnych latach biorąc pod uwagę liczbę użytkowników końcowych (rynek)?

Aby uzyskać odpowiedź na powyżej wskazane pytania analiza otoczenia projektu i rynku została przeprowadzana wedle następującego schematu:

1. Analiza otoczenia Projektu DSS tzn. trendów demograficznych, gospodarczych, rynku pracy na terenie województwa dolnośląskiego, została zlokalizowana w rozdziale 3.2 opracowania.
2. Analiza polityk wspólnotowych w obszarze projektu (tzw. europejskie tło Projektu) znajdująca odzwierciedlenie w tzw. logice interwencji UE została zlokalizowana w rozdziale 3.3 opracowania.
3. Analiza uwarunkowań prawno-organizacyjnych i geograficzno-środowiskowych, została zlokalizowana w rozdziale 3.4. opracowania.
4. Analiza trendów rynkowych i technologicznych, została zlokalizowana w rozdziale 3.5 opracowania.
5. Prognoza zapotrzebowania na dostęp szerokopasmowy do Internetu w województwie dolnośląskim, została zlokalizowana w rozdziale 3.6 opracowania.
6. Analiza podaży tj. obecnej dostępności szerokopasmowego dostępu do Internetu na terenie województwa dolnośląskiego opisana została w rozdziale 3.7 opracowania.



7. Wstępna rekomendacja dla projektu DSS wyrażona w zaproponowanej metodyce kwalifikowalności obszarów do interwencji stała się podstawą do kolejnego kroku jakim było określenie zasad kwalifikowalności obszarów interwencji szczegółowo opisane w rozdziale 4 opracowania.

Analiza jednoznacznie wskazuje, że województwo dolnośląskie jest regionem **perspektywicznym cywilizacyjnie** i to w skali całej UE o czym świadczą:

- poprawiające się trendy demograficzne a zwłaszcza korzystne saldo migracji wewnętrznych;
- stale poprawiająca się struktura rynku pracy;
- wyższy niż w kraju odsetek ludności korzystającej z nowych technologii teleinformatycznych;
- wyższy niż w kraju dochód i wyższe wydatki na usługi gospodarstw domowych;
- struktura aktywności ekonomicznej ludności regionu charakterystyczna dla regionów z nowoczesną gospodarką rynkową;
- relatywnie duża aktywność gospodarcza regionu (wysoki udział w krajowym PKB).

Biorąc pod uwagę kierunki polityk UE, wskazano na silną konwergencję charakteru regionu z nowymi kierunkami rozwoju infrastruktury szerokopasmowej w UE. Innymi słowy województwo dolnośląskie jest regionem, który ma szansę się stać kołem zamachowym rozwoju gospodarczego nie tylko Polski, ale całej UE. W takim regionie szerokopasmowy dostęp do Internetu jest jednym z kluczowych elementów zarówno życia społecznego, jak i gospodarczego.

Nakreślona wyżej specyfika województwa dolnośląskiego spowodowała, że do analizy obszarów interwencji zastosowano podejście oparte o tzw. **model dwuwymiarowy**. Jest to zaadoptowany przez Wykonawcę do uwarunkowań polskich algorytm, stosowany w tych regionach UE, w których obraz jest silnie zniekształcany przez tzw. „wyspy wysokiej podaży”. W szczegółach prezentuje się to następująco:

- Podstawowym założeniem jest to, że Projekt DSS swym zakresem **obejmuje budowę sieci regionalnej o charakterze szkieletowo-dystrybucyjnym**, a nie powszechnej sieci dostępowej doprowadzonej do każdej miejscowości.

Jest to stanowisko zgodne ze wspomnianym dokumentem Komisji Europejskiej „Wytyczne wspólnotowe w sprawie stosowania przepisów dotyczących pomocy państwa w odniesieniu do szybkiego wdrażania sieci szerokopasmowych” i wyrażoną w nim opinią co do stosowalności pomocy publicznej w projektach szerokopasmowych. Komisja jednoznacznie stwierdza w nim, że w przypadku inwestycji w powszechną sieć dostępową na poziomie ponadlokalnym pomoc państwa dla sektora usług szerokopasmowych mogłaby przynieść istotne zaburzenie konkurencji i w opinii Komisji Europejskiej spełniałaby wszelkie znamiona pomocy publicznej zakazanej.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



Dlatego podstawowym celem stymulacji pomocy państwa w sektorze usług szerokopasmowych musi być stworzenie takich rozwiązań, aby dzięki zastosowaniu środków pomocy osiągnięty został szerszy zasięg sieci szerokopasmowej i jej penetracji lub aby nastąpiło to szybciej niż bez pomocy, oraz aby pozytywne skutki pomocy przeważały nad skutkami negatywnymi, a mianowicie zakłóceniem konkurencji.

- Ze względu na bardzo znaczne zróżnicowanie województwa dolnośląskiego, zarówno pod względem podaży jak i prognozowanego popytu na usługi szerokopasmowego dostępu do Internetu zdecydowano, że **podstawowym obszarem do badania kwalifikowalności interwencji jest gmina** (poziom NUTS-5). Jest to podejście zgodne z kierunkami nakreślonymi przez komisję Europejską. Nie stoi to oczywiście w sprzeczności z grupowaniem blisko położonych gmin w obszary inwestycyjne pod kątem realizacji inwestycji.
- Podstawowym kryterium do kwalifikowania do interwencji jest **rzeczywista dostępność usług broadbandowych na obszarze danej gminy**.

Jest to podejście zgodnie z opinią wyrażoną przez Komisję Europejską, w dokumencie „*Wytyczne wspólnotowe w sprawie stosowania przepisów dotyczących pomocy państwa w odniesieniu do szybkiego wdrażania sieci szerokopasmowych*”. Komisja zajmuje przychylnie stanowisko wobec angażowania środków publicznych na rzecz wdrożenia dostępu szerokopasmowego na obszarach wiejskich i na obszarach o niedostatecznym zasięgu (czyli tzw. obszarach „białych” i zweryfikowanych „szarych”). Jest natomiast zdecydowanie krytyczna wobec środków pomocowych stosowanych na obszarach, na których istnieje już infrastruktura szerokopasmowa i faktyczna konkurencja (czyli obszarach „czarnych”).

- **Dodatkowym kryterium kwalifikacyjnym będzie prognoza popytu na szerokopasmowy dostęp do Internetu ze strony gospodarstw domowych i przedsiębiorców**.

Jest to stanowisko zgodnie z opinią Komisji przedstawioną w dokumencie „*Wytyczne wspólnotowe w sprawie stosowania przepisów dotyczących pomocy państwa w odniesieniu do szybkiego wdrażania sieci szerokopasmowych*”, że gdyby pomoc państwa na rzecz dostępu szerokopasmowego miała być zastosowana na obszarach, na których podmioty gospodarcze i tak zdecydowałyby się zainwestować lub na których już zainwestowały ze względu na szybko rosnący popyt, to taka interwencja mogłaby mieć negatywny wpływ na inwestycje podjęte wcześniej na warunkach rynkowych przez operatorów sieci szerokopasmowych. Taki krok mógłby znacząco osłabić bodźce do inwestowania przez podmioty gospodarcze w dostęp szerokopasmowy w ogóle, zwłaszcza w kategorii usług związanych z dostępem „ostatniej mili”.



1.2 KLASYFIKACJA OBSZARÓW POD WZGLĘDEM KWALIFIKOWALNOŚCI INTERWENCJI

Na podstawie przeprowadzenia analiz, Gminy zostały sklasyfikowane w **czterech kategoriach**, które zaprezentowano odnosząc charakterystykę obszaru do **kwestii pomocy publicznej**, czyli mówiąc prościej wskazano obszary w jakich możliwe jest realizowanie projektu, nie zaburzając przy tym zasad konkurencyjności. Podział obszarów został przedstawiony następująco:

Obszar A: <ul style="list-style-type: none">▪ niedostateczna podaż usług na danym obszarze▪ stagnacja lub spadek popytu	Obszar B: <ul style="list-style-type: none">▪ niedostateczna podaż usług na danym obszarze▪ prognozowany wzrost popytu
Pomoc publiczna: Dopuszczalna. Obszar o niedostatecznym zasięgu. Interwencja nie zakłóci konkurencji.	Pomoc publiczna: Zasadniczo dopuszczalna. Obszar o niedostatecznym zasięgu. Wymaga zbadania czy planowana interwencja nie zakłóci konkurencji, stojąc w sprzeczności z planowanymi inwestycjami operatorów.
Obszar C: <ul style="list-style-type: none">▪ dostateczna podaż usług na danym obszarze▪ stagnacja lub spadek popytu	Obszar D: <ul style="list-style-type: none">▪ dostateczna podaż usług na danym obszarze▪ prognozowany wzrost popytu
Pomoc publiczna: Zasadniczo niedopuszczalna. Wymaga zbadania czy interwencja zakłóciłaby konkurencję czy też byłaby stymulatorem popytu.	Pomoc publiczna: Niedopuszczalna. Interwencja mogłaby spowodować zakłócenie konkurencji.

Tabela 1 Kategorie klasyfikacji gmin w modelu dwuwymiarowym

Źródło: opracowanie własne.

Kontynuując należy z całą mocą podkreślić, że wskazana powyżej klasyfikacja gmin nie zastępuje w jakikolwiek sposób metodyki BSC (ani nie podważa wyników inwentaryzacji).

Wspomniana klasyfikacja jest po prostu ściśle bazującym na metodyce BSC **modelem WSTĘPNEJ kategoryzacji obszarów pod kątem inwestycyjnym, z punktu widzenia kryterium pomocy publicznej**. Przekłada się to wprost na kryteria **lokalizacji węzłów dystrybucyjnych sieci**, co jest parametrem przekładającym się wprost na możliwość działania operatorów sieci dostępowych.



Podstawowym kryterium lokalizacji węzłów jakie zastosowano w ramach dokumentacji był dobór takiego położenia, jakie niezależnie od planowanych działań operatorów w promieniu jego oddziaływania umożliwia pozostanie miejscowości „białych” i „szarych”, których nie da się objąć zasięgiem innych węzłów.

Kryteria szczegółowe opisano w tabeli określającej powiązanie kategorii gmin z umiejscowieniem węzłów dystrybucyjnych sieci. Dodatkowo w ramach rozdziału 4 opracowania przedstawiono odniesienie się do metodyki wyznaczonej przez Komisję Europejską w ramach sposobu interwencji w obszarze sieci szerokopasmowych.

Podsumowując wyznaczenie obszarów do interwencji zostały sformułowane następujące wnioski:

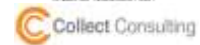
- ze względu na znaczne zróżnicowanie podaży usług szerokopasmowych w województwie dolnośląskim należy dokonać podziału obszaru regionu w celu wydzielenia obszarów, w których interwencja (pomoc publiczna) związana z budową sieci jest możliwa;
- podziału tego dokonano stosując metodykę, która bazując na klasyfikacji BSC wydziela obszary z niedostateczną podażą usług; dodatkowym kryterium klasyfikacji jest badanie prognozy popytu na usługi szerokopasmowe na danym obszarze ze strony gospodarstw domowych i firm;
- metodyka nie wyłącza jakichkolwiek obszarów z zasięgu DSS a jedynie służy temu ażeby **wyznaczone zostały obszary, w których należy zlokalizować węzły dystrybucyjne sieci (brak zakłócenia konkurencji w perspektywie trwałości projektu);**
- lokalizacja węzła jest wstępna – podstawowym kryterium inwestycyjnym na etapie realizacji pozostaje badanie czy w zasięgu oddziaływania węzła sieci znajdują się miejscowości B i S (niezależnie od klasyfikacji obszaru).

Dodatkowym kryterium do ew. lokalizacji węzła w obszarze C D może być fakt, że gmina jest sklasyfikowana przez województwo jako gmina niezamożna (uboga).

Rozwój województwa dolnośląskiego jest nierównomierny: obok gmin relatywnie bogatych są i takie których poziom dochodów nie odbiega od niektórych gmin regionów Polski Wschodniej. Było to powodem podjęcia przez Zarząd Województwa decyzji w sprawie ustalenia kryteriów wyłaniania beneficjentów pomocy rozwojowej udzielanej gminom Województwa Dolnośląskiego.

Zgodnie z nim pomoc rozwojowa, udzielana w formie dotacji celowej z budżetu Województwa Dolnośląskiego, kierowana jest do jednostek samorządu terytorialnego szczebla gminnego, które:

- są zagrożone procesem pogłębiania różnic w obrębie województwa (dywergencji wewnętrznej) w sferze przestrzennej, społecznej lub gospodarczej;
- znajdują się w sytuacji, która nie pozwala na zainicjowanie procesu rozwoju bez wsparcia z zewnątrz;
- osiągają dochody budżetu w przeliczeniu na jednego mieszkańca, w wysokości poniżej 75%



średniej dla Województwa Dolnośląskiego.

Z dotacji samorządu województwa przeznaczonej na pomoc dla gmin mogą być finansowane projekty z zakresu zadań własnych gmin, zgodne ze Strategią Rozwoju Województwa Dolnośląskiego do roku 2020, dotyczące w szczególności:

- sporządzania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego;
- uzbrojenia terenów dla stref aktywności gospodarczej, w tym dróg dojazdowych do tych stref;
- budowy urządzeń zaopatrzenia w wodę i oczyszczania ścieków;
- programów rewitalizacji miast od 5 do 10 tys. mieszkańców;
- programów edukacyjnych mających na celu podniesienie poziomu kształcenia, związanych z zapewnieniem fachowej kadry pedagogicznej lub zakupem pomocy dydaktycznych.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



Poniższa tabela zawiera wykaz gmin których średnie dochody na jednego mieszkańca nie przekraczają 75% średniej dla województwa dolnośląskiego:

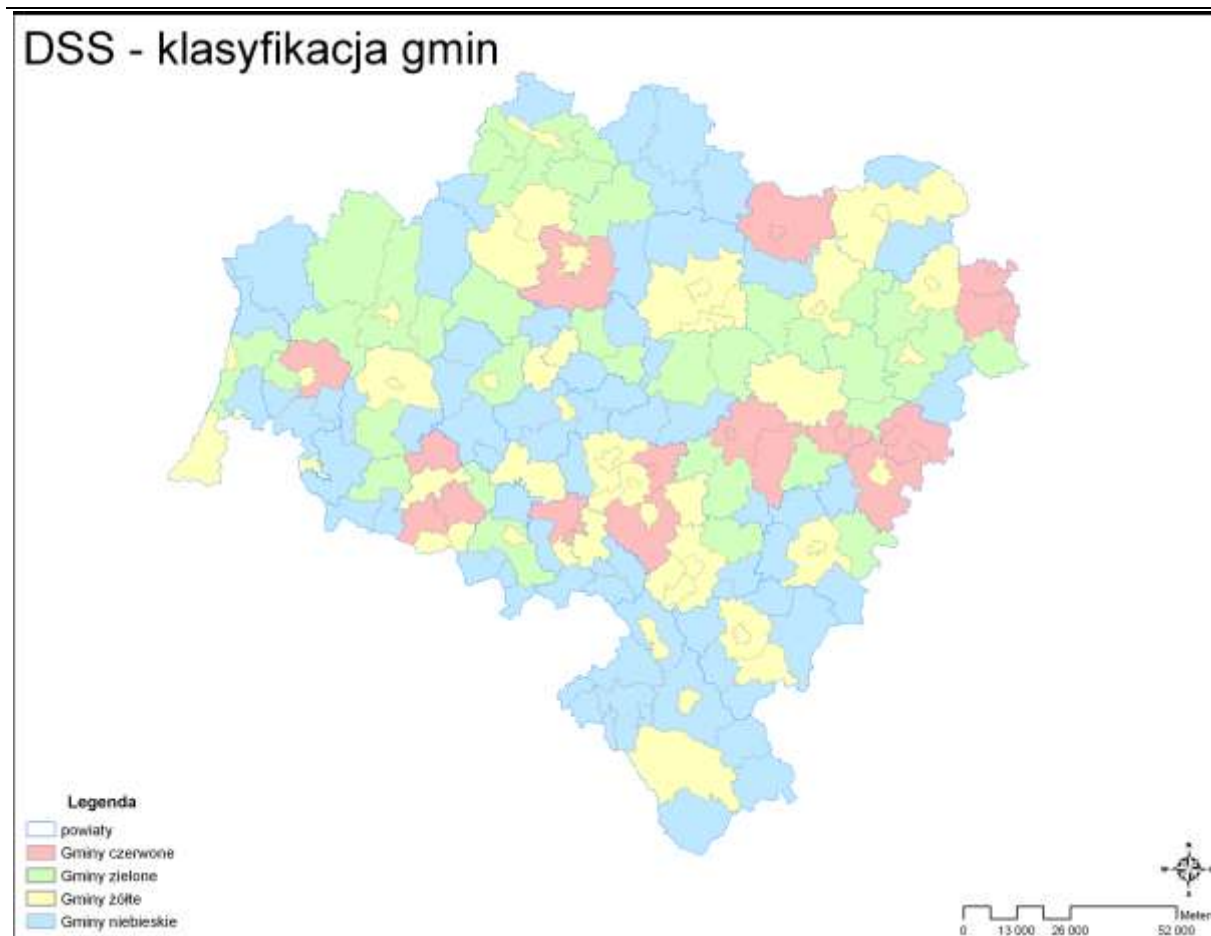
L. p	GMINA	Dochody ogółem na 1 mieszk.	Dochody własne na 1 mieszk.
1	Pieszycy	1 815,63	853,62
2	Kowary	2 004,18	1 110,11
3	Jaworzyna Śląska	2 007,60	1 065,82
4	Syców	2 022,52	1 084,71
5	Bolków	2 022,82	684,09
6	Nowa Ruda	2 037,24	1 142,97
7	Łagiewniki	2 038,61	884,14
8	Ząbkowice Śląskie	2 055,75	1 283,60
9	Piława Górna	2 063,82	912,82
10	Oleśnica (2)	2 065,18	1 030,68
11	Bielawa	2 077,59	1 079,70
12	Lubawka	2 087,47	974,85
13	Ziębice	2 096,09	878,02
14	Zgorzelec (1)	2 107,05	1 463,82
15	Mioszów	2 112,70	1 109,94
16	Lwówek Śląski	2 116,13	1 169,72
17	Jawor	2 119,53	1 297,67
18	Dobroszyce	2 129,36	931,32
19	Dzierżoniów (2)	2 147,71	978,26
20	Malczyce	2 150,15	914,54
21	Bardo	2 177,14	1 045,75
22	Milicz	2 182,90	1 040,50
23	Kłodzko (2)	2 188,47	1 012,45
24	Pieńsk	2 200,12	994,20
25	Lubań (2)	2 206,08	894,32
26	Wińsko	2 208,20	718,76
27	Szczytna	2 209,63	1 085,23
28	Gryfów Śląski	2 212,35	961,73
29	Dzierżoniów (1)	2 218,58	1 445,25
30	Strzegom	2 218,64	1 475,55
31	Piechowice	2 221,55	1 418,89

Tabela 2 Wykaz gmin objętych pomocą rozwojową Zarządu Województwa Dolnośląskiego

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UM WD.

Użyte oznaczenia: (1) gmina miejska, (2) gmina wiejska

Na podstawie powyższej metodologii opracowano mapę województwa dolnośląskiego wskazującą obszary pod względem statusu interwencji, na podstawie których można było rozpocząć etap planowania wariantów technicznych budowy sieci szkieletowej na terenie województwa dolnośląskiego. Wskazana mapa została zamieszczona poniżej i stanowiła kolejny krok zrealizowany w opracowywanej koncepcji.



Rysunek 1 Wstępna kwalifikacja obszarów do interwencji

(Rysunek nr 1 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.

Należy podkreślić, że opisana wyżej kategoryzacja gmin nie zastępuje w jakikolwiek sposób metodyki BSC (czyli podziału obszarów ze względu na występowanie infrastruktury szerokopasmowej), ani nie podważa wyników wykonanej inwentaryzacji. Wspomniana kategoryzacja gmin jest po prostu ściśle na niej bazującym **modelem WSTĘPNEJ kategoryzacji obszarów pod kątem inwestycyjnym, z punktu widzenia kryterium pomocy publicznej.**



Najprościej przełożyć to na lokalizacje węzłów dystrybucyjnych Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej co jest parametrem przekładającym się wprost na możliwość działania operatorów sieci dostępowych³ we wskazanych obszarach. Można to streścić w następującej tabeli:

Obszar	Umiejscowienie węzłów dystrybucyjnych
Obszar A	TAK, o ile:
Obszar B	<ul style="list-style-type: none">w czasie realizacji projektu nie nastąpi reklasyfikacją obszaru (zmiana podaży) w związku z planowaną inwestycją operatorów;niezależnie od działań operatorów w promieniu oddziaływania węzła pozostają miejscowości sklasyfikowane jako B (Białe) i S (Szare).
Obszar C	NIE, chyba że:
Obszar D	<ul style="list-style-type: none">w czasie realizacji projektu nastąpi reklasyfikacja obszaru (ograniczenie podaży) np. w związku z wycofaniem się operatora z obszaru czy zmianami właścicielskimi i zaistnieniem monopolu faktycznego;niezależnie od działań operatorów w promieniu oddziaływania węzła pozostają miejscowości sklasyfikowane jako B (Białe) i S (Szare).

Tabela 3 Powiązanie kategorii gmin z umiejscowieniem węzłów dystrybucyjnych sieci

Źródło: opracowanie własne.

W ramach analiz zbadano też oddziaływanie projektu DSS na lokalne i ponadlokalne inicjatywy z obszaru województwa dolnośląskiego związane z szerokopasmowym dostępem do Internetu. Dlatego też na podstawie wskazanej *Inwentaryzacji* na zaprezentowaną wyżej analizę obszarów interwencji nałożono dodatkową mapę obrazującą informacje nt. realizowanych i planowanych projektów lokalnych i ponadlokalnych przewidywanych do realizacji w województwie dolnośląskim.

Z analizy tej wyniknęło jednoznacznie, że wspomniane projekty nie kolidują z projektem DSS ze względu na sposób realizacji oraz poziom interwencji jaki jest w ich przypadku zakładany. Należy dodać, iż w kilku przypadkach projekty są dopiero rozważane.

³ Lokalizacja węzłów szkieletowych wynika z uwarunkowań czysto technicznych (maksymalnych długości szkieletowych traktów światłowodowych) i nie wpływa bezpośrednio na warstwę „ostatniej mili” (dostępową).



1.3 DOKUMENTY I WYTYCZNE OKREŚLAJĄCE SPOSÓB BUDOWY INFRASTRUKTURY SZEROKOPASMOWEJ NA POZIOMIE UNII EUROPEJSKIEJ ORAZ KRAJOWYM

Kolejnym krokiem postępowania w ramach opracowania dokumentacji koncepcyjnej, było odniesienie się w prowadzonych analizach do dokumentów i wytycznych określających sposób budowy infrastruktury szerokopasmowej na poziomie Unii Europejskiej oraz Krajowym.

W celu lepszego zrozumienia przez czytelnika wagi dokumentów UE oraz dokumentów krajowych jak również wskazań jakie są w nich przedstawiane w stosunku do podejmowanych działań na rzecz Internetu Szerokopasmowego przedstawiono m.in. główne cele europejskiej polityki w dziedzinie społeczeństwa informacyjnego i mediów przyjęte w ramach **Inicjatywa i2010 - Europejskie Społeczeństwo Informacyjne na rzecz wzrostu i zatrudnienia**, jak również szczegółowo wskazano dokumenty krajowe regulujące działania w sferze budowy społeczeństwa informacyjnego.

W zakresie dokumentów UE poza wskazaną powyżej Inicjatywą i2010..., podkreślono na kluczowe znaczenie technik informacyjnych i telekomunikacyjnych jako „motoru” napędzającego wzrost gospodarczy, konkurencyjność gospodarki i zatrudnienia. Podkreślono, iż Unia Europejska, w porównaniu z innymi rozwiniętymi regionami świata, nie wykorzystuje bowiem w pełnym stopniu możliwości, jakie stwarzają technologie ICT zarówno pod względem ich wykorzystania, jak i poziomu inwestycji w tym sektorze. W takiej sytuacji szczególną uwagę powinno się wskazywać na doprowadzenie do powszechności szerokopasmowego dostępu do Internetu na obszarze całej Unii Europejskiej.

Idąc dalej, podkreślono kluczową rolę „Wytycznych wspólnotowych w sprawie stosowania przepisów dotyczących pomocy państwa w odniesieniu do szybkiego wdrażania sieci szerokopasmowych”, (Komunikat Komisji 2009/C235/04)”. Gdyż, podsumowuje on dotychczasową politykę Komisji w sprawie zasad wspierania tradycyjnych sieci szerokopasmowych oraz uwzględniających szereg kwestii związanych z oceną środków mających na celu wsparcie i zachęcenie do szybkiego upowszechnienia sieci dostępowych następnej generacji (NGA). Mówiąc prościej, na obecnym poziomie świadczonych usług, być może wystarczające stają się media umożliwiające dostęp do infrastruktury na poziomie usług szerokopasmowych, przykładowo przepustowości na poziomie kilku Mb/s, natomiast tendencja rozwoju technologii i analiza potrzeb użytkowników końcowych wskazuje, iż niezbędne jest rozwijanie infrastruktury szerokopasmowej jaka umożliwi dostęp do Internetu na poziomie świadczenia usług (NGN). Co istotne Wytyczne skupiają się na procesie budowy tzw. sieci nowej generacji (NGN). Komisja pod tym pojęciem rozumie sieci dostępowe, które składają się **w całości lub częściowo z elementów optycznych**, i które mogą zapewnić świadczenie usług szerokopasmowego dostępu o wyższych parametrach (takich jak wyższa przepustowość) w porównaniu z usługami świadczonymi za pomocą istniejących zbudowanych w oparciu o przewody miedziane.



W celu wskazania silnego nacisku na realizację projektów związanych z budową infrastruktury szerokopasmowej w odniesieniu do dokumentów krajowych wskazano odniesienie do **Strategii Rozwoju Kraju 2007-2015⁴**, która określa cele i priorytety polityki rozwoju kraju w perspektywie najbliższych lat oraz warunki, które powinny ten rozwój zapewnić. Na szczególną uwagę w tym przypadku zasługuje punkt *c) infrastruktura teleinformatyczna⁵*, w którym zapisano, iż **podnoszenie konkurencyjności gospodarki nie jest możliwe bez nowoczesnych technologii informatycznych i szeroko dostępnych usług sektora publicznego** i biznesowego. Dlatego też **zakłada się rozwijanie technik informatycznych i komunikacyjnych (...)**. Wskazane stwierdzenie leży u podstaw budowy dokumentów krajowych regulujących realizację tego typu projektów. Następnie wskazano również na rolę dokumentu *pn. „Narodową Strategią Spójności”, oraz cele strategiczne ujęte w dokumencie pn.: Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia na lata 2007–2013* (NSRO) wspierające wzrost gospodarczy i zatrudnienie. Dokument określa kierunki wsparcia ze środków finansowych dostępnych z budżetu UE w okresie najbliższych lat w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR), Europejskiego Funduszu Społecznego (EFS) oraz Funduszu Spójności.

Wskazane powyżej dokumenty stały się podstawą do sprecyzowania szczegółowych wytycznych dla rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce, i w konsekwencji tego wskazano na potrzebę wdrożenia kompleksowej **Strategii rozwoju społeczeństwa informacyjnego⁶**, zakładającej zapewnienie dostępu do Internetu na terenie całego kraju (zarówno jeśli chodzi o instytucje publiczne jak i indywidualnych użytkowników) oraz powszechnemu zastosowaniu technik informatycznych i komunikacyjnych w instytucjach publicznych i biznesie.

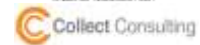
W kontekście badania aktualnych uwarunkowań w zakresie dokumentów i wytycznych autorzy wskazali na aktualne kierunki polityki rządu w zakresie sieci szerokopasmowych wyznaczonych również przez przyjęty w listopadzie 2008r. dokument **Plan stabilności i rozwoju gospodarki Polski wobec światowego kryzysu finansowego**. Zakłada on między innymi znoszenie barier dla inwestycji w infrastrukturę telekomunikacyjną (teleinformatyczną) rekomendowanych przez Komitet Rady Ministrów do Spraw Informatyzacji i Łączności. W założeniach Planu zapisano między innymi, zmiany w prawie, mające ułatwić rozwój sieci następnej generacji (NGN). Jako podsumowanie wskazano na powołanie w grudniu 2009r. przez Prezesa Rady Ministrów zespołu międzyresortowego do spraw realizacji **Programu Cyfrowa Polska⁷**. Celem tego programu jest upowszechnianie

⁴ Dokument przyjęty przez Radę Ministrów 29 listopada 2006r.

⁵ Strategia Rozwoju Kraju 2007-2015, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 29 listopada 2006r., Warszawa, listopad 2006; str. 44-45.

⁶ Strategia rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce do roku 2013, MSWiA, grudzień 2008, www.mswia.gov.pl/strategia/.

⁷ Zarządzenie nr 144 Prezesa Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2009 r. w sprawie powołania międzyresortowego zespołu do spraw realizacji Programu Cyfrowa Polska.



rozwoju usług szerokopasmowych do roku 2012, a w jego ramach przygotowano między innymi projekt **ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci szerokopasmowych w telekomunikacji**, przyjęty 8 sierpnia 2009 roku przez Komitet Stały Rady Ministrów. Do projektu ustawy załączono dokument przygotowany w UKE – **Diagnoza rynku usług szerokopasmowych – zasadność i zakres interwencji publicznej**, do którego odniesienie znalazło się w przeprowadzonych w niniejszym opracowaniu analiz rynku. Znaczenie infrastruktury sieci szerokopasmowych zostało również podkreślone, jako jeden z priorytetów **raportu Polska 2030** przygotowanego przez zespół doradców strategicznych ministra Michała Boniego.

1.4 POMOC PUBLICZNA

Kolejnym istotnym elementem Koncepcji jest analiza pomocy publicznej w odniesieniu do projektu DSS. Praktyka Komisji Europejskiej w zakresie pomocy publicznej udzielanej w celu zapewnienia dostępu do sieci szerokopasmowych jest już mocno ugruntowana, jako że w latach 2003-2008 KE wydała ponad 40 decyzji w indywidualnych sprawach tego rodzaju⁸. Orzeczenia te leżały u podstaw przygotowania dokumentu pt. Wytyczne wspólnotowe w sprawie stosowania przepisów dotyczących pomocy państwa w odniesieniu do szybkiego wdrażania sieci szerokopasmowych, który został opublikowany w dniu 17 września 2009r. Dokument ten wprawdzie nie zawiera propozycji rozwiązań odmiennych od tych, które już wcześniej zostały zastosowane w decyzjach KE wydawanych w indywidualnych sprawach, jednakże prezentuje on pogląd Komisji na całokształt omawianej problematyki. W związku z tym zasadne jest, aby notyfikacja pomocy występującej w projekcie budowy sieci szerokopasmowej w województwie dolnośląskim była przygotowana z uwzględnieniem jego postanowień, a sam projekt realizowany tak, aby uniknąć wszelkich przypadków zaliczonych do kategorii tzw. pomocy publicznej zakazanej.

Aby zrozumieć tą kwestię, należy podkreślić, iż **zasadniczą kwestią dla zgodności Projektu ze wspólnotową polityką konkurencyjności jest ustalenie, który z przepisów TWE dopuszczających udzielanie pomocy publicznej ma zastosowanie w danym przypadku.**

Wytyczne wspólnotowe w sprawie stosowania przepisów dotyczących pomocy państwa w odniesieniu do szybkiego wdrażania sieci szerokopasmowych wskazują w tym zakresie na trzy możliwości:

- art. 87 ust. 3 lit. a Traktatu, w myśl, którego za zgodną ze wspólnym rynkiem może zostać uznana pomoc przeznaczona na **sprzysianie rozwojowi gospodarczemu regionów, w których poziom życia jest nienormalnie niski lub regionów, w których istnieje poważny stan niedostatecznego zatrudnienia (tzw. pomoc regionalna);**
- art. 86 ust. 2 Traktatu, w myśl, którego za zgodną ze wspólnym rynkiem może zostać uznana

⁸ http://ec.europa.eu/competition/sectors/telecommunications/broadband_decisions.pdf.



pomoc stanowiąca rekompensatę z tytułu świadczenia usług publicznych (tzw. usług świadczonych w ogólnym interesie gospodarczym);

- art. 87 ust. 3 lit. c Traktatu, w myśl, którego za zgodną ze wspólnym rynkiem może zostać uznana pomoc przeznaczona na ułatwianie rozwoju niektórych działań gospodarczych lub niektórych dziedzin gospodarczych, o ile nie zmienia warunków wymiany handlowej w zakresie sprzecznym ze wspólnym interesem.

Zagadnienie warunków dopuszczalności pomocy udzielanej na podstawie art. 87 ust. 3 lit. a Traktatu zostało szeroko omówione przez Komisję Europejską w *Wytycznych w sprawie krajowej pomocy regionalnej na lata 2007-2013 (2006/C 54/08)*. Dokument ten w pierwszej kolejności określa kryteria, według których regiony (jednostki NUTS 2, w przypadku Polski są to województwa) zostają uznane za kwalifikujące się do stosowania pomocy przewidzianej w art. 87 ust. 3 lit. a Traktatu. Wedle tych kryteriów pomoc regionalna może być stosowana w latach 2007-13 we wszystkich województwach naszego kraju w szczególności w przypadku projektu DSS.

Koncepcja formułuje zalecenia dla realizacji projektu DSS (zgodne z *Wytycznymi wspólnotowymi w sprawie stosowania przepisów dotyczących pomocy państwa w odniesieniu do szybkiego wdrażania sieci szerokopasmowych*) **wskazujące szczegółowe warunki określające jak winien być prowadzony projekt Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej:**

- **Należy wyraźnie określić obszary geograficzne, które zostaną objęte interwencją; przeprowadzając jednocześnie badanie rynku i konsultacje ze wszystkimi stronami zainteresowanymi przedmiotem interwencji, dążymy do minimalizacji zakłócenia konkurencji wśród obecnych dostawców oraz dostawców, którzy już zaplanowali inwestycje w najbliższej przyszłości.**
- **Otwarta procedura przetargowa zagwarantuje przejrzystość wszystkim inwestorom pragnącym złożyć ofertę w zakresie realizacji subsydiowanego projektu; równe i niedyskryminacyjne traktowanie oferentów jest niezbędnym warunkiem procedury otwartej;** otwarta procedura jest sposobem na zmniejszenie do minimum potencjalnej korzyści wynikającej z pomocy państwa a jednocześnie zmniejsza ona wybiórczy charakter środka, ponieważ beneficjent nie jest wcześniej znany; w trakcie otwartej procedury przetargowej, w celu zmniejszenia przyznawanej kwoty pomocy, przy podobnych warunkach jakościowych oferent wnioskujący o najniższą kwotę pomocy państwa powinien z zasady uzyskać lepszą ocenę oferty⁹.
- **Neutralność technologiczna.** Biorąc pod uwagę, że usługi dostępu szerokopasmowego mogą być świadczone za pośrednictwem infrastruktury sieciowej opartej o technologie przewodowe,

⁹ Komisja w Wytycznych odradza jednak zastosowanie najniższej ceny jako jedynego kryterium wyboru najkorzystniejszej oferty.



bezprzewodowe, satelitarne i mobilne, nie należy faworyzować żadnej konkretnej technologii ani platformy sieciowej. W postępowaniu przetargowym oferenci powinni mieć możliwość zaproponowania świadczenia wymaganych usług łączności szerokopasmowej przy wykorzystaniu lub łączeniu technologii, które uznają za najbardziej odpowiednie.

- **Wykorzystanie istniejącej infrastruktury.** Należy, o ile to możliwe, dążyć do wykorzystania istniejącej infrastruktury w celu unikania powielania zasobów. Aby ograniczyć wpływ ekonomiczny na działających już operatorów sieci, należy im umożliwić włączenie ich infrastruktury do zgłoszonego projektu. Jednocześnie warunek ten nie powinien doprowadzić do działania na korzyść istniejących już operatorów, w szczególności w przypadkach, kiedy osoby trzecie nie mają dostępu do takiej infrastruktury. Podobnie w przypadku obszarów „szarych”, w których wskazano, że częścią problemu jest zależność od obecnego na rynku operatora, konieczne może być wprowadzenie większej konkurencji opartej na infrastrukturze.
- **Hurtowy dostęp.** Umożliwienie stronom trzecim hurtowego dostępu do subsydiowanej infrastruktury szerokopasmowej jest niezbędnym elementem każdej pomocy państwa finansującego budowę takiej nowej infrastruktury. Dostęp hurtowy umożliwia w szczególności konkurowanie wielu operatorom, co wzmacnia konkurencję i możliwość wyboru na obszarach objętych interwencją, a jednocześnie pozwala uniknąć utworzenia regionalnych monopolii usług. Dlatego też Komisja uważa, że hurtowy dostęp do subsydiowanej infrastruktury powinien być oferowany na okres co najmniej siedmiu lat.
- **Analiza porównawcza cen.** W celu zapewnienia efektywnego dostępu hurtowego oraz ograniczenia do minimum potencjalnego zakłócenia konkurencji należy unikać narzucania przez wybranego oferenta nadmiernie wysokich cen hurtowych, jak również rażącego zaniżania cen lub ustalania cen na poziomie nieodzwierciedlającym kosztów usługi hurtowej. Ceny hurtowego dostępu do sieci powinny być oparte na przeciętnych publikowanych (regulowanych) cenach hurtowych obowiązujących na innych bardziej otwartych na konkurencję obszarach danego kraju lub na innych bardziej otwartych na konkurencję obszarach UE lub, z braku takich opublikowanych cen, na cenach określonych lub zatwierdzonych przez krajowy organ regulacyjny.
- **Mechanizm wycofania** pozwalający na uniknięcie nadmiernej rekompensaty. Aby zagwarantować, że wybrany operator nie otrzyma nadmiernej rekompensaty, jeśli popyt na dostęp szerokopasmowy na obszarze interwencji wzrośnie powyżej przewidywanych poziomów, należy zapewnić zwrot otrzymanej (nadmiernej) korzyści.

Niespełnienie któregokolwiek z wymienionych powyżej warunków wymaga szczegółowego rozpatrzenia albowiem może prowadzić do stwierdzenia braku zgodności pomocy publicznej ze wspólnym rynkiem.



Analiza możliwych rozwiązań organizacyjno-prawnych beneficjenta i zarządzającego na etapie realizacji projektu i eksploatacji infrastruktury

Na podstawie przedstawionej analizy pomocy publicznej jak również prowadzonych rozważań na gruncie prawno-organizacyjnym opracowano i przedstawiono szczegółowe analizy prawne dotyczące beneficjenta i zarządzającego na etapie projektu oraz eksploatacji infrastruktury szerokopasmowej.

Analiza możliwych rozwiązań organizacyjnych pozwoliła na sformułowanie optymalnego wariantu właściwego dla pozyskania środków unijnych, prowadzenia inwestycji w postaci budowy DSS oraz jej późniejszej eksploatacji.



Rekomendacja		Uzasadnienie
Rekomendowany beneficjent	Samorząd Województwa Dolnośląskiego	<ul style="list-style-type: none">• posiada wpływ na zakres projektu i zachowanie jego trwałości,• umożliwia uzyskanie dofinansowania w wysokości do 85% z zachowaniem zasady luki w finansowaniu
Przekazanie (własności) wybudowanej infrastruktury innemu podmiotowi	Nie rekomenduje się przekazania własności infrastruktury	<ul style="list-style-type: none">• zbyt duże ryzyko niedotrzymania warunków umowy o dofinansowanie i w konsekwencji zwrotu środków,• brak wpływu na sposób wykorzystywania infrastruktury po zakończeniu realizacji projektu• ryzyko wystąpienia niedopuszczalnej pomocy publicznej
Rekomendowany podmiot zarządzający infrastrukturą	Partner prywatny	<ul style="list-style-type: none">• bardziej skuteczny rynkowo,• cechują go mniejsze koszty stałe w związku z efektem skali,• Samorząd nie powinien prowadzić eksploatacji sieci po jej ukończeniu, ze względu na istniejące ograniczenia prawne dotyczące działalności w sferze telekomunikacji• ryzyko prowadzenia działalności gospodarczej w oparciu o powierzony majątek województwa ponosi w całości Operator
Rekomendowany sposób przekazania infrastruktury w zarządzanie	Umowa cywilno-prawna zawarta na zasadach ustawy o p.p.p.	<ul style="list-style-type: none">• swobodne ukształtowanie wzajemnych relacji pomiędzy j.s.t. i partnerem prywatnym,• Samorząd zachowuje możliwość kontroli nad prawidłowym zarządzaniem i wykorzystaniem powierzonego majątku przez partnera prywatnego, a także gwarantuje wpływ na świadczone przez niego usługi zarówno innym operatorom jak i odbiorcom końcowym

Tabela 4 Optymalny wariant organizacyjno-prawny

Źródło: opracowanie własne.

Wskazano, iż w aktualnym stanie prawnym, jedynym wariantem pozwalającym na zgodne z prawem, nie stwarzające różnorodnych zagrożeń o charakterze zarówno faktycznym, jak i prawnym jest zastosowanie modelu, w którym beneficjentem pomocy unijnej pozostanie Samorząd Województwa Dolnośląskiego, który również wystąpi jako inwestor DSS, pozostającej jego własnością. Następnie po zakończeniu procesu inwestycyjnego Samorząd dokona wyboru partnera prywatnego.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



Rekomendowaną formą prawną współpracy sektora finansów publicznych z partnerem prywatnym w celu realizacji wspólnego przedsięwzięcia w opinii autorów jest partnerstwo publiczno-prywatne, gdyż pozwala ono na w miarę swobodne ukształtowanie wzajemnych relacji pomiędzy j.s.t. i partnerem prywatnym, zachowując możliwość kontroli samorządu nad prawidłowym zarządzaniem i wykorzystaniem powierzonego majątku przez partnera prywatnego oraz gwarantuje wpływ na świadczone przez niego usługi zarówno innym operatorom jak i odbiorcom końcowym. Wobec powyższego rekomenduje się umowę cywilno-prawną zawartą na zasadach ustawy o p.p.p. Zaproponowany zakres umowy, częściowo odpowiadający umowie dzierżawy w kształcie nadanym przez art. 693 do 709 k.c., został sformułowany w oparciu o zasadę swobody umów określoną w art. 3531 k.c. i przedstawiony w ramach rozdziału 8, a ponadto wskazano, iż umowa ta będzie zawierała obligatoryjne postanowienia przewidziane ustawą o p.p.p.

Podsumowując wskazano, iż rekomendowane jest prowadzenie przedsięwzięcia poprzez powierzenie przez samorząd województwa operatorowi infrastruktury, jako partnerowi prywatnemu, do używania zespołu składników majątkowych składających się na infrastrukturę teleinformatyczną stanowiącą własność województwa w zamian za czynsz i świadczenie nieprzerwanie, przez cały okres obowiązywania umowy, innym operatorom, na przejrzystych i nie dyskryminujących zasadach, usług dostępu telekomunikacyjnego, a także usług i udogodnień towarzyszących, umożliwiających lub wspierających świadczenie usług dostępu telekomunikacyjnego.

W takim przypadku ryzyko prowadzenia działalności gospodarczej w oparciu o powierzony majątek województwa będzie ponosił w całości Operator Infrastruktury, natomiast ryzyko związane z ewentualnym ograniczeniem przychodów z majątku w postaci infrastruktury teleinformatycznej dla zapewnienia realizacji celu przedsięwzięcia będzie obciążał województwo.

Powyżej wskazany model organizacyjny, stał się wynikiem szczegółowo przeprowadzonych analiz prawnych w omawianym rozdziale.

1.5 ANALIZA MODELI POD KĄTEM DOFINANSOWANIA PROJEKTU

Na podstawie wskazanych modeli organizacyjnych kolejnym krokiem wymagającym opisanie w dokumentacji koncepcyjnej stała się analiza modeli pod kątem dofinansowania projektu. Wszystkie analizowane warianty prawno-organizacyjne realizacji projektu DSS można sprowadzić do **pięciu modeli** realizacji projektów sieci szerokopasmowych w Polsce, ujmując trzy kluczowe role projektu: **Beneficjenta** (właściciela infrastruktury), **Inżyniera Kontraktu** (różny od Beneficjenta podmiot odpowiedzialny za przygotowanie, zarządzanie, realizację i rozliczenie Projektu) oraz **Operatora Infrastruktury**. W poniższej tabeli przyjęto następujące pojęcia określające podmioty, jakie mogą wystąpić w tych rolach:

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



- Pojęcie „**Województwo**” oznacza: samorząd województwa, zakład budżetowy samorządu województwa lub konsorcjum samorządu wojewódzkiego oraz samorządów gminnych/powiatowych,
- Pojęcie „**Podmiot prawa handlowego**” oznacza: spółkę prawa handlowego, w której udziały posiada samorząd województwa, stowarzyszenie samorządu województwa, fundacja której fundatorem jest samorząd województwa,¹⁰
- Pojęcie „**Podmiot świadczący usługi telekomunikacyjne**” – niezależnie od charakteru własności i ewentualnych udziałowców,
- Pojęcie „**Rynek**” oznacza podmioty komercyjne (czyli działające na rynku).

Model	Beneficjent	Inżynier Kontraktu	Operator Infrastruktury
1	Podmiot świadczący usługi telekomunikacyjne (niezależnie od własności i charakteru udziałowców)	Rynek	podmiot świadczący usługi telekomunikacyjne
2	Podmiot prawa handlowego	Podmiot prawa handlowego	podmiot świadczący usługi telekomunikacyjne
3	Podmiot prawa handlowego	Rynek	podmiot świadczący usługi telekomunikacyjne
4	Województwo	Podmiot prawa handlowego	podmiot świadczący usługi telekomunikacyjne
5	Województwo	Rynek	podmiot świadczący usługi telekomunikacyjne

Tabela 5 Modele realizacji projektów sieci szerokopasmowych

Źródło: opracowanie własne.

Z przeprowadzonych analiz, znacząca różnica w poziomie dofinansowania występuje wyłącznie **między modelem 1 i modelami pozostałymi, na korzyść modeli pozostałych**. Wynika to z faktu, że w pierwszym modelu mielibyśmy do czynienia z pomocą publiczną udzieloną podmiotowi prowadzącemu komercyjną działalność gospodarczą.

Zasady pomocy publicznej reguluje rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego z dnia 7 grudnia 2009r. w sprawie udzielania pomocy na inwestycje w zakresie: energetyki, infrastruktury telekomunikacyjnej, infrastruktury sfery badawczo-rozwojowej, lecznictwa uzdrowiskowego w ramach regionalnych programów operacyjnych¹¹, w którym w § 9 ust. 1 określono maksymalną intensywność

¹⁰ Uwaga: przedstawiona analiza dotyczy hipotetycznego wpływu na finansowanie projektu, dodatkowo należy wziąć pod uwagę prawną możliwość zastosowania konkretnego wariantu (szerzej na ten temat w rozdziale dotyczącym analiz organizacyjno-prawnych).

¹¹ Dz. U. Nr 214, poz. 1661; rozporządzenie to wchodzi w życie w dniu 31.12.2009r.



pomocy liczonej jako stosunek ekwiwalentu dotacji brutto do wydatków kwalifikowanych, wynosi ona dla inwestycji na obszarze województwa dolnośląskiego 40%.

Różnica w poziomie dofinansowania pomiędzy modelami 2, 3, 4 i 5 nie przekracza jednego punktu procentowego, a zatem z praktycznego punktu widzenia może zostać pominięta.

Wskazany poziom dofinansowania należy traktować jako jakościowy i może ulec zmianie po uwzględnieniu dokładnych wartości nakładów inwestycyjnych, planowanych przychodów i kosztów. Przedstawione wyliczenia miały na celu wyłącznie porównanie wariantów organizacyjno-prawnych pod kątem różnic w poziomie dofinansowania.

1.6 STUDIUM PRZYPADKU

Ważnym elementem wykonanej Koncepcji były studia przypadku realizacji regionalnych projektów szerokopasmowych przedstawiające interesujące praktyki w UE jak również na gruncie Polskim. Omówiono tu krótko obszernie działanie **B3R** (ang. *Regions for Better Broadband Connection*), które jest jednym z najbardziej interesujących działań zainicjowanych przez Komisję Europejską podjętych w celu niwelowania różnic w dostępie szerokopasmowym do Internetu.

W opracowaniu omówiono dwa przypadki najbardziej przystające do uwarunkowań województwa dolnośląskiego:

- **Projekt Catalunya Connectya** realizowany przez Rząd Autonomicznego Regionu Katalonia (ES). Projekt ten opiera się o wieloletni Plan Budowy Szkieletowej Infrastruktury Szerokopasmowej w Regionie. Jest on bazą nie tylko dla zapewnienia szerokopasmowego dostępu do Internetu w „białych” i „szarych” plamach, ale też do rozwoju infrastruktury niezbędnej do rozwoju telefonii mobilnej w obszarach wiejskich oraz DDTV. Osią projektu jest budowa nowoczesnej wielofunkcyjnej sieci szkieletowej w oparciu o światłowody dużej przepustowości (zgodnie z założeniami NGN).
- **Projekt NYnet** realizowany przez hrabstwo Northern Yorkshire (UK). Projekt ten realizowany był w interesującym modelu organizacyjnym (do realizacji projektu powołany został specjalny podmiot). Podobnie jak w poprzednim przypadku projekt bazował na wieloletnim planie inwestycyjnym. Jego produktem było zbudowanie nowoczesnej infrastruktury (spełniającej wymogi NGN) która stanowi bazę nie tylko dla zapewnienia szerokopasmowego dostępu do Internetu w „białych” i „szarych” plamach, ale też do rozwoju infrastruktury niezbędnej dla rewitalizacji regionu (Scarborough Bussines Park). Ciekawym modelem stosowanym przez NYnet jest agregacja popytu ze strony jednostek publicznych hrabstwa, zorganizowana na zasadzie umowy SLA.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



Następnie wskazano na polskie studium przypadku, na wstępie zaznaczając, że żaden z dotychczas realizowanych w Polsce regionalnych projektów sieci szerokopasmowych nie wszedł w fazę nie tylko eksploatacji, ale i fizycznej realizacji. Dlatego też przedstawiono podejście metodyczne i wnioski Wykonawcy płynące z udziału w realizacji największego w programowaniu 2007-13 projektu sieci szerokopasmowej współfinansowanego ze środków UE: Sieci Szerokopasmowej Polski Wschodniej.

Przybliżając tematykę projektu „Sieć Szerokopasmowa Polski Wschodniej” (SSPW) przedstawiono generalne założenia projektu obejmujące budowę na zagrożonych wykluczeniem cyfrowym terenach Polski Wschodniej infrastruktury teleinformatycznej uzupełniającej istniejącą, należącą do różnych operatorów zasoby i tworzącej regionalne sieci szkieletowe. W wyniku realizacji przedsięwzięcia do końca 2013 roku co najmniej 90% gospodarstw domowych i 100% instytucji publicznych oraz przedsiębiorców w 5 województwach Polski Wschodniej będzie posiadać dostęp do usług szerokopasmowych. Projekt SSPW jest realizowany na obszarze 5 województw: podkarpackiego, lubelskiego, podlaskiego, świętokrzyskiego oraz warmińsko-mazurskiego. Odwołując się do doświadczeń właśnie wskazanego projektu, przedstawiono dodatkową analizę wariantów wyznaczania zasięgu oddziaływania węzłów sieci DSS w promieniu 3 i 6 km. Wzięto pod uwagę m.in. koszty uzupełnienia infrastruktury ostatniej mili przez podmioty telekomunikacyjne. Dodatkowo istotnym czynnikiem warunkującym wybór zasięgu węzła były koszty inwestycyjne, jakie w przypadku zmniejszenia promienia pokrycia, wywołującego drobniejszą gradację punktów węzłowych, rosą w sposób uniemożliwiający zamknięcie się w budżecie projektu, oraz tym samym w czasie realizacji projektu. Aby szczegółowo zobrazować wskazane zagadnienie przeprowadzono następującą analizę.

1.7 ZAŁOŻENIA SZACOWANIA ZASIĘGU WĘZŁÓW DOLNOŚLĄSKIEJ SIECI SZKIELETOWEJ

Fundamentalnym założeniem, jakie przyjęto w koncepcji Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej (DSS) jest to, że DSS będzie siecią szkieletowo-dystrybucyjną a nie siecią operującą w warstwie dostępowej.

Innymi słowy: założono, że DSS nie będzie sam z siebie oferował dostępu „ostatniej mili” a operatorzy sieci dostępowych (OSD) będą bezpośrednimi odbiorcami usług hurtowych oferowanych przez Operatora Infrastruktury (OI) DSS. Należy podkreślić, że takie samo założenie przyjęto we wszystkich innych projektach Regionalnych Sieci Szerokopasmowych, a wynika ono wprost z logiki interwencji funduszy UE w projektach związanych z dostępem szerokopasmowym do Internetu.

Praktyka innych projektów sieci szerokopasmowych w Polsce wskazuje, że niezależnie od kilku przedsiębiorców telekomunikacyjnych, planujących działalność na większych obszarach, zazwyczaj operatorami sieci dostępowych są **niewielkie firmy (tzw. mali operatorzy)**, niekiedy organizowane spontanicznie, by zaspokoić potrzeby lokalnych społeczności. Ich możliwości działania, a także plany rozwojowe są skutecznie limitowane przede wszystkim dostępem do konkurencyjnej



oferty sieci szkieletowych. Ograniczenie to skutecznie uniemożliwia planowanie ambitniejszych przedsięwzięć, należąc do czynników utrudniających dostęp do kapitału inwestycyjnego. Dysponując ograniczonymi możliwościami ekonomicznymi i technicznymi, mniejsi operatorzy dostępowi z reguły są nastawieni na zaspokajanie podstawowych potrzeb użytkowników końcowych. W obecnych warunkach raczej trudno im planować i wdrażać aktywne programy kreowania popytu na nowoczesne usługi, co musi się przekładać zarówno na ich poglądy na temat popytu, jak i ogólne oszacowania popytu.

Jest to poniekąd efektem tego, że model liberalizacji telekomunikacji w Polsce, uwolnił najpierw możliwość inwestycji w sieciach lokalnych. Spowodowało to, że pomimo poważnych trudności¹², w kraju funkcjonuje z sukcesem duża liczba operatorów niezależnych sieci dostępowych. Pojawienie się wraz z rozwojem Internetu tańszych technologii cyfrowych zostało wykorzystane przez wiele lokalnych firm oferujących dostęp do Internetu w regionach, gdzie trudno jest liczyć na dobrą ofertę większych operatorów, skoncentrowanych na konkurencji w bardziej dochodowych segmentach i obszarach rynku. Ci niewielcy operatorzy (często mikroprzedsiębiorcy) oferują najczęściej rozwiązania bazujące na technologii kablowych lub radiowych sieci Ethernet.

W rozwiązaniach małych operatorów przypadku zabudowy wielorodzinnej okablowanie abonenckie stanowi np. standardowa skrętka komputerowa kategorii 5, a jako urządzenia aktywne wykorzystuje się proste i tanie (często niezarządzalne) przełączniki Ethernet. Do budowy łączy międzyobszarowych (międzybudynkowych, międzyosiedlowych) wykorzystywane są często urządzenia Wi-Fi klasy popularnej pracujące w nielicencjonowanych pasmach niechronionych ISM: 2,4GHz/5,4GHz, pełniące w zależności od potrzeb zarówno rolę urządzeń dostępowych, jak i radiolinii. Rodzina rozwiązań Wi-Fi stosowana bywa do świadczenia usług na terenach wiejskich i podmiejskich – o niskiej gęstości zaludnienia. W niektórych regionach usługi dostępu szerokopasmowego do Internetu świadczą mali operatorzy, którzy w latach 90 powstałi na fali oddolnej telefonizacji gmin. Tu mamy do czynienia z kolei z technologiami xDSL (najczęściej ADSL).

Należy przyznać, że utrzymanie zadawalających warunków transmisji przy pomocy dopuszczalnych prawnie do stosowania urządzeń bywa trudne. Infrastruktura sieciowa takich firm nie nadaje się do świadczenia bardziej wymagających usług, np. aplikacji multimedialnych wymagających szerokiego pasma np. telewizji IP. Praca tego rodzaju urządzeń w paśmie niechronionym nie pozwala na gwarantowanie jakości, w tym unikania zakłóceń od innych urządzeń mających prawo bez ograniczeń formalnych wykorzystywać to samo pasmo. Ci niewielcy operatorzy odgrywają jednak na rynku ważną rolę przecierając szlaki upowszechniania Internetu i można zakładać, że część z nich przetrwa dysponując bazą abonentów i znajdując motywację do inwestycji w sieci klasy operatorskiej. Niektórzy ubiegają się o dofinansowanie projektów w ramach działania 8.4 PO IG.

¹² Głównie problemów z uzgodnieniem warunków współpracy międzyoperatorskiej i ograniczonego dostępu do kapitału inwestycyjnego dla budowy sieci telekomunikacyjnych poza dużymi miastami.



Zgodnie z przyjętą w projekcie koncepcją sieć wojewódzka będzie budowana na obszarach interwencji wybranych ze względu na brak dostępności szerokopasmowych usług dostępu do Internetu. Można zatem założyć, że istotnymi graczami na tych nowych obszarach pozostaną właśnie opisane wyżej najprężniejsze małe, lokalne firmy, które tak dynamicznie rozpoczynały kilka lat temu świadczenie usług w tych lub okolicznych regionach.

Dlatego też to maksymalny zasięg działania małego operatora, przekłada się wprost na zakładany zasięg oddziaływania węzła dystrybucyjnego modelowanej Sieci.

Innymi słowy przyjęte zagęszczenie sieci (liczba węzłów dystrybucyjnych sieci) jest swoistym kompromisem pomiędzy:

1. Kosztami budowy i eksploatacji Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej – im większa będzie liczba węzłów dystrybucyjnych sieci tym szybciej koszty te będą rosły.
2. Barrierami finansowymi uniemożliwiającymi przyłączenie się do projektowanej sieci wspomnianych małych operatorów – zbyt daleko położone węzły dystrybucyjne podnoszą koszty funkcjonowania małych operatorów poza granicę opłacalności.

W pierwszym przypadku oparto się na wnioskach ze szczegółowej analizy finansowej projektu Sieci Szerokopasmowej Polski Wschodniej:

- całkowity koszt wybudowania całej Sieci Szerokopasmowej Polski Wschodniej (wszystkie 5 województw) przy założeniu promienia oddziaływania węzła dystrybucyjnego sieci równego 6 km wynosi **1 177 273 885 zł**;
- zwiększenie gęstości sieci do 3 km zwiększa koszt budowy sieci **ponad dwukrotnie** tj. do **2 374 413 914 zł¹³**;
- przy zagęszczeniu sieci z 6 km do 3 km roczne koszty utrzymania Sieci Szerokopasmowej Polski Wschodniej rosą z **56 724 975 PLN** do **127 100 258 PLN**, czyli ponad dwukrotnie.

Ten nieliniowy wzrost kosztów jest to prawidłowość wykazana empirycznie w innych projektach regionalnych sieci szerokopasmowych, więc należy się spodziewać, że podobny rachunek będzie miał miejsce w przypadku Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej.

Kolejnym pytaniem jest przy jakim maksymalnym rozmieszczeniu węzłów dystrybucyjnych nie powstaną zbyt wysokie bariery wejścia dla małych operatorów?

¹³ Co nawiasem mówiąc znacznie przekracza alokację środków przeznaczonych na projekt SSPW w ramach PO RPW.



Analiza ta została przeprowadzona na tym etapie w oparciu o uproszczony model kosztów i przychodów małego operatora lokalnego.

Należy zaznaczyć, że przyjęcie modelu małego operatora **nie ma na celu** prezentowania wytycznych dla operatorów ostatniej mili w celu budowy bądź rozbudowy ich sieci abonenckich. Przyjęte założenia miały wyłącznie na celu sprawdzenie istnienia barier finansowo-ekonomicznych w skrajnym przypadku świadczenia usług dostępowych przez podmiot o minimalnym potencjale rynkowym i minimalnej zdolności ponoszenia ciężarów inwestycyjnych. W szczególności tworzy to wymagania dla gęstości rozmieszczenia węzłów dystrybucyjnych i promienia ich oddziaływania.

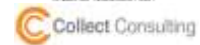
Jedną z podstawowych reguł planowania inwestycji (nie tylko telekomunikacyjnej) sprowadza się do zbilansowania wszystkich nakładów inwestycyjnych ze spodziewanymi przychodami. Filozofia takiego podejścia (ang. *target costing*) sprowadza się do zasady, iż **można wydać na inwestycje, co najwyżej tyle i tylko tyle, ile można zarobić**. W przypadku projektu DSS można wydać na budowę sieci, co najwyżej tyle, ile można zarobić, uwzględniając dyskont („ulgę”) kosztów pozyskania funduszy inwestycyjnych, wynikający z tego, iż nie jest oczekiwany zwrot z tej części kapitału inwestycyjnego, będącego dotacją z funduszy unijnych.

W przypadku operatorów podejmujących działalność w obszarach „zielonych” i „niebieskich” (spełniających wymogi interwencji ze środków UE), obowiązuje ich ta sama zasada ekonomii: mogą wydać na budowę sieci abonenckiej, co najwyżej tyle, ile są w stanie zarobić. Bez względu na swój potencjał rynkowy i wielkość podmiotu, operatorzy ostatniej mili planujący budowę swoich sieci abonenckich muszą znaleźć taki sposób prowadzenia swoich inwestycji (wyskalowania sieci, doboru rozwiązań technicznych), aby im się to opłacało. Ponieważ zarówno inwestora (inwestorów) DSS oraz ich przysłych klientów – operatorów sieci abonenckich obowiązują te same reguły rynku, oznacza to, że nie mogą oni planując swoje inwestycje w dowolny sposób skalować parametry swoich projektowanych sieci. Identyczne analizy, przeprowadzono w innych projektach szerokopasmowych np. w Projekcie Sieci Szerokopasmowej Polski Wschodniej.

Metodą target-costingu został nakreślony wstępny zakres inwestycji DSS, którego jednym z istotniejszych parametrów jest tzw. **maksymalny zasięg węzła dystrybucyjnego** Sieci zapewniająca pokrycie 90% ludności (z uwzględnieniem istniejącej infrastruktury obecnych operatorów).

Odległość ta została określona na 6 km. Podstawowym czynnikiem determinującym zdolność generowania przychodów przez operatorów usług dostępowych (detalicznych i w konsekwencji także hurtowych) jest potencjał demograficzny danego obszaru¹⁴. Liczba gospodarstw domowych, (która także bezpośrednio wpływa na liczbę działających przedsiębiorstw) wyznacza górną granicę poziomu

¹⁴ Oszacowany na podstawie prognozy demograficznej GUS.



Strona 30 z 152

Rozdział 4 - Warianty zmniejszone - uwzględniające obszary innych projektów

przychodów, jaki potencjalnie operatorzy są w stanie osiągnąć. Takie założenia legły u podstaw uproszczonego modelu ekonomiczno-finansowego projektu DSS (szacowanie wysokości przychodów na podstawie danych demograficznych uwzględniających stopień penetracji odbiorców w komputery oraz akceptowalny poziom ceny detalicznej za przeciętną usługę dostępową).

Model został opracowany w oparciu o doświadczenie wykonawcy wypracowane podczas realizacji projektu Sieć Szerokopasmowa Polski Wschodniej, a także przedstawione poniżej *case study*. Anonimowe studium przypadku zostało opracowane na bazie autentycznego wniosku aplikacyjnego złożonego w ramach POIG - zadanie 8.4., przez lokalnego operatora z centralnej Polski.

Region dobrano celowo ze względu na podobieństwo otoczenia społeczno-gospodarczego województwa dolnośląskiego i regionu wnioskodawcy.

Głównym celem tego przykładowego projektu jest budowa szerokopasmowej infrastruktury internetowej opartej na technologii Wi-Fi, służącej podłączeniu do Internetu, co najmniej 100 podmiotów zlokalizowanych na obszarach „białych” w wybranych sołectwach trzech gmin w centralnej Polsce.

Na podstawie informacji zaczerpniętych ze studium wykonalności tego projektu sporządzono uproszczony model finansowy, którego celem było sprawdzenie na przykładzie konkretnych założeń biznes-planu lokalnego operatora, czy realizacja inwestycji budowy sieci abonenckiej pozwoli na sfinansowanie kosztów budowy przyłącza do węzłów SSPW. Analogicznie, jak w analizie modelowej małego operatora, sieć abonencka ze studium przypadku była sprawdzana pod kątem zdolności wygenerowania przychodów pozwalających sfinansować budowę przyłącza w 5 wariantach technicznych:

1. Przyłącze światłowodowe 2km.
2. Przyłącze światłowodowe 4km.
3. Przyłącze światłowodowe 6km.
4. Radiolinia typu STM-1 w paśmie licencjonowanym.
5. Radiolinia w paśmie ISM 5,4 GHz.

oraz w 2 wariantach montażu finansowego:

1. Wariant bez dotacji.
2. Wariant z dotacją 70% w ramach działania 8.4 POIG.

Wyniki tych szacunkowych kalkulacji opartych na założeniach biznesowych z opracowanego wniosku aplikacyjnego, prezentują poniższe tabele.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



L.p.	Okres zwrotu z inwestycji budowy łącza dla sieci radiowej na 300 abonentów ¹⁵ BEZ DOTACJI				Z DOTACJĄ 8.4
1	Światłowód	2	km	20 miesięcy	w ciągu 1 roku
2		4	km	39 miesięcy	w ciągu 1 roku
3		6	km	51 miesiące	w 2 roku
4	Radiolinia typu STM-1 w paśmie licencjonowanym			w ciągu 1 roku	w 3 miesiącu
5	Radiolinia w paśmie ISM 5,4 GHz niechronionym			w ciągu 1 roku	po 1 miesiącu

Tabela 6 Okres zwrotu z inwestycji budowy przyłącza [w miesiącach]*Źródło: opracowanie własne.*

L.p.	Okres zwrotu z inwestycji budowy sieci radiowej na 300 abonentów oraz przyłącza do węzła dystrybucyjnego BEZ DOTACJI				Z DOTACJĄ 8.4
1	Światłowód	2	km	91 miesięcy	27 miesięcy
2		4	km	111 miesięcy	33 miesiące
3		6	km	130 miesięcy	39 miesięcy
4	Radiolinia typu STM-1 w paśmie licencjonowanym			w ciągu 7 roku	po 2 latach
5	Radiolinia w paśmie ISM 5,4 GHz niechronionym			w ciągu 6 roku	po 2 latach

Tabela 7 Okres zwrotu z inwestycji budowy przyłącza [w miesiącach]*Źródło: opracowanie własne.***Reasumując:**

Aproksymując powyższe rozważania z Sieci Szerokopasmowej Polski Wschodniej, na korzystniejsze z punktu widzenia otoczenia społeczno-gospodarczego (potwierdzone poprzez weryfikację case study rzeczywistego MO z centralnej Polski) można przyjąć, że: **promień 6 km oddziaływania węzła dystrybucyjnego wyznaczony w przypadku Projektu SSPW, będzie promieniem optymalnym także dla sieci DSS.**

¹⁵ Bez zwrotu z kapitału inwestycyjnego w sieć abonencką.



1.8 ZAŁOŻENIA TECHNICZNE DLA PROJEKTOWANEJ INFRASTRUKTURY SZEROKOPASMOWEJ WE WSKAZANYCH OBSZARACH INTERWENCJI

Z pośród różnych możliwych rozwiązań budowy sieci szerokopasmowej na Dolnym Śląsku skupiono się na wskazaniu tylko takich rozwiązań technicznych które byłyby rekomendowane dla projektowanej infrastruktury DSS i umożliwiają realizację sieci jaka z punktu widzenia mieszkańca regionu umożliwi dostęp do wysokiej klasy usług w perspektywie kilkunastu, lub nawet kilkudziesięciu lat.

Realizacja inwestycji w tak szerokim zakresie wymaga analizy wielu koncepcji wariantowych uwzględniających różne sposoby budowy kanalizacji i sieci kablowej, oraz różne sposoby realizacji elementów aktywnych, które będą odpowiedzialne za usługi transportowe wyższego poziomu.

Omówione rozwiązania następnie starano się ujednoczyć w sposób przejrzysty dla czytającego, tak aby można było wyznaczyć jednolity standard techniczny budowy sieci światłowodowej w odniesieniu do wyznaczonych obszarów interwencji.

Na początku rozdziału omówiono założenia i standardy techniczne dla elementów pasywnych sieci. Opisano w sposób wyczerpujący podstawowe urządzenia pasywne (kable optotelekomunikacyjne, osprzęt kablowy i przełącznice światłowodowe) dalekosiężnych linii kablowych optotelekomunikacyjnych.

Opisano również szeroko sposoby montażu dalekosiężnych linii kablowych optotelekomunikacyjnych w oparciu o:

- kanalizację pierwotną i wtórną budowaną bezpośrednio w ziemi;
- wykorzystanie możliwości prowadzenia sieci światłowodowej równoległe do torowiska kolejowego;
- wykorzystanie możliwości prowadzenia sieci światłowodowej w obrębie pasa drogowego;
- prowadzenia sieci światłowodowej napowietrznie np. na słupach linii energetycznych średniego i niskiego napięcia.

Wszystkie te sposoby, są możliwe do wykorzystania przy budowie DSS. Z oczywistych względów poszczególne sposoby rekomenduje się do odpowiednich fragmentów projektowanej infrastruktury. Wskazano, że najlepszym do wykorzystania sposobem prowadzenia linii szkieletowych i dłuższych odcinków dystrybucyjnych byłoby prowadzenie ich równoległe do torowiska kolejowego ze względu na możliwość uniknięcia występowania o pozwolenie na budowę, a co za tym idzie duże skrócenie procesu uzgodnień. Wymagałyby tego jedynie odcinki skrzyżowań z drogami i inne punkty kolizyjne. Historycznie obszar Dolnego Śląska na tle całej Polski ma najlepiej rozwiniętą i utrzymaną sieć trakcji kolejowej.



Wykorzystanie wobec tego pasa kolejowego jest wręcz rozwiązaniem optymalnym. Ponadto tereny te stanowią pewną autonomię w strukturze organizacyjnej Polski, którą to cechę można by było wykorzystać do szybkiej i skutecznej budowy sieci telekomunikacyjnej. Posiadanie przez PKP niezależnych, własnych służb geodezyjnych upraszcza w sposób zasadniczy wszelkie uzgodnienia w procesie projektowym.

Oczywiście nie do wszystkich obszarów można doprowadzić linie telekomunikacyjne przy pomocy terenów kolejowych. Stąd omówienie także pozostałych możliwości projektowania. W rozdziale o projektowaniu własnej kanalizacji w usytuowanej w ziemi szeroko omówiono procedurę projektową. W związku ze sformalizowanym charakterem tych działań omówiono konieczne do przygotowania i złożenia dokumenty i przytoczono odpowiednie przepisy i ustawy na podstawie których należy podjąć działania. Zwrócono też uwagę na długotrwałość procedury (średni okres trwania procedury to 1 – 3 lat - w zależności od obszaru budowy linii).

W ramach wskazanego rozdziału wymieniono również utrudnienia dla projektowanych usytuowań linii telekomunikacyjnej np. przejścia przez obiekty inżynieryjne. Wiele takich utrudnień wymaga już na etapie pozwolenia na budowę opisanego powyżej dużo uzgodnień dodatkowych. Taka sytuacja może znacząco wpływać na cykl inwestycyjny prowadzenia prac projektowych.

Z tych względów omówiono również uproszczone sposoby prowadzenia linii telekomunikacyjnych jak np. prowadzenia sieci światłowodowej napowietrznie np. na słupach linii energetycznych średniego i niskiego napięcia. Wskazano podstawowy osprzęt jaki w tej chwili jest już w szerokim wyborze do wykorzystania przez Inwestora.

Ze względu na przytoczoną procedurę budowlaną i bardzo złożony proces uzgodnień przygotowywanie projektów sieci regionalnych odbywa się zazwyczaj dużo wcześniej niż uruchomienie takich sieci.

Stąd jednoznacznie wskazano do zastosowania przy budowie DSS na kable światłowodowe (trwałość takich kabli ocenia się na ponad 30 lat) i bardzo szeroko omówiono ich rekomendację, a wszystkie normy i wymagania techniczne umieszczono w załączniku nr 5 niniejszego opracowania.

Ponadto szeroko omówiono wymagania techniczne dla węzłów teletransmisyjnych DSS. Bardzo obszernie omówiono rekomendowanych rozwiązań pasywnych budowy sieci oczywiście nie zwalnia od konieczności omówienia aktywnych elementów budowy sieci szerokopasmowych i wskazania rekomendowanych dla zastosowania przy budowie DSS.

Wspomniany powyżej długi okres uzgodnień i budowy części pasywnej sieci oznaczają, że w procesie wyboru koncepcji powinno uwzględniać się nie tylko stan technologii na obecną chwilę, ale także kierunki jej rozwoju w najbliższych latach, oraz rozwój sposobów wykorzystania sieci (typy usług, przepustowości, itp.).



Stąd też szeroko omówiono dostępne technologie, zagadnienia transportowe pakietów, zagadnienia przepustowości sieci i opisano całą logikę działania sieci szerokopasmowych ze wskazaniem rekomendacji rozwiązań dla sieci DSS.

Sformułowano też podstawowe wytyczne i wymagania techniczne dla elementów aktywnych węzłów teletransmisyjnych dla DSS. Pod koniec rozdziału w celu nakreślenia pewnych uwarunkowań rozwoju sieci szerokopasmowych wskazano na możliwy kierunek rozwoju sieci dążący do rozwoju technologii (NGN).

Ze względu na przyznanie Województwu Dolnośląskiemu rezerwacji częstotliwości (cztery dupleksowe kanały radiowe, każdy o szerokości 3,5 MHz, z zakresu 3600 - 3800 MHz) w 3 obszarach przetargowych obejmujących obszar większości województwa do wykorzystywania w sieciach typu WiMAX omówiono szeroko tę technologię. Podano informacje ogólne, szczegóły technologii oraz zasięgi i efektywne przepływności. Podkreślono zalety pracy urządzeń w koncesjonowanym paśmie. Wskazano, że WiMAX ze względu na swoje parametry pracy sprawia, że jest idealnym rozwiązaniem pozwalającym doprowadzić Internet w rejony o niskiej gęstości zaludnienia (np. tereny wiejskie, góry, niewielkie miasteczka), gdzie doprowadzenie tradycyjnego kabla lub światłowodu jest nieopłacalne lub wręcz technicznie nie możliwe.

Omówiono najczęstsze, obecnie zastosowanie technologii WiMAX przy budowie Sieci Lokalnych (Regionalnych) jako element tzw. ostatniej mili i jako części infrastruktury telekomunikacyjnej.

Przytaczając przykładowe koszty budowy sieci stacji bazowych w technologii WiMAX wskazano, że jest to technologia preferowana dla sieci typu punkt – wielopunkt gdzie koszty budowy znacznie maleją. Jest to wówczas typowa sieć „rozsiewcza” doskonale spełniająca rolę tzw. „ostatniej mili”.

Zaprezentowano zatem rekomendację zastosowania technologii WiMAX dla DSS. Wskazano także możliwość zastąpienia (back-up) trudnych do uzgodnienia odcinków dystrybucyjnych lub rozłożenie inwestycji w czasie i etapowanie prac. W takim wypadku w pierwszym etapie trudne do uzgodnienia odcinki dystrybucyjne mogą pracować w technologii WiMAX, w późniejszym okresie zastępowane będą technologią przewodową.

Na bazie wskazanych założeń technologicznych w sferze infrastruktury pasywnej oraz aktywnej jak również wskazanych w ramach rozdziału obejmującego założenia dla lokalizacji Data Center przedstawiono propozycje wariantów technicznych dla projektu Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej.



2 WARIANTY TECHNICZNE KONCEPCJI DOLNOŚLĄSKIEJ SIECI SZKIELETOWEJ DSS

2.1 ZAŁOŻENIA MODELU IDEALNEGO DSS

Kablowe sieci telekomunikacyjne (transmisji danych) mają budowę hierarchiczną. W modelu idealnym stosuje się najczęściej podział dwustopniowy lub trzystopniowy, w którym wyróżnia się trzy zasadnicze elementy, nazywane często segmentami (lub warstwami, rodzajami) sieci:

- szkielet (rdzeń);
- dystrybucję;
- dostęp (występuje tylko w sieci trzy stopniowej).

W niniejszym opracowaniu jak już wielokrotnie wspomiano - nie zajmujemy się warstwą dostępową sieci.

Wzajemne relacje pomiędzy poszczególnymi rodzajami sieci a odniesieniem się do lokalizacji geograficznej w terenie określa topologia sieci. Topologia sieci określa zatem sposób fizycznych połączeń i/lub współpracy działających w niej urządzeń.

Wyróżnia się dwa rodzaje topologii:

- fizyczną – opisującą przebieg połączeń kablowych i połączeń interfejsów konkretnych urządzeń;
- logiczną – opisującą sposób przepływu informacji w sieci fizycznej.

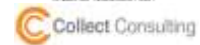
Wśród różnych topologii fizycznych i logicznych najczęściej są stosowane:

- gwiazda;
- pierścień;
- magistrała;
- drzewo.

Szkielety współczesnych sieci telekomunikacyjnych, w celu uzyskania nadmiarowości (protekcja, redundancja) budowane są w topologii podwójnej magistrali, pierścienia lub gwiazdy. We wszystkich tych topologiach każdy węzeł ma połączenie z dwoma innymi węzłami na tym samym lub wyższym poziomie hierarchii.

Najczęściej stosowane są:

- połączenia światłowodowe (media, warstwa fizyczna);
- sieci logiczne z protokołem Ethernet (warstwa łączy danych);



- topologie dedykowane dla protokołu IP (warstwa sieciowa).

Konkretna topologia danej sieci zależy od bardzo wielu czynników - m.in. od:

- wielkości i kształtu obszaru jaki chcemy pokryć siecią;
- wymagań brzegowych dla sieci (połączeń brzegowych);
- lokalizacji miejscowości jako punktów agregacji ruchu;
- konieczności zapewnienia protekcji dla kluczowych odcinków;
- istniejącej infrastruktury kablowej innych operatorów (dzierżawa odcinków lub połączenia);
- możliwości technologicznych (np. długości połączeń zależnych od rodzaju zastosowanych światłowodów, itp.);
- ukształtowania terenu i innych uwarunkowań środowiskowych (np. Natura 2000);
- zastosowanej techniki transmisji;
- uwarunkowań finansowych (zarówno budowy jak i przyszłej eksploatacji sieci przez operatora - podaż, popyt);
- uwarunkowań dodatkowych jak np. kwalifikowalność dla uzyskania pomocy finansowej ze strony UE (inwentaryzacja);
- ograniczenia czasowe budowy sieci;
- inne.

Koncepcję budowy sieci DSS bez uwzględniania powyższych uwarunkowań możemy nazwać Wariantem Idealnym (Sieć Idealna). Jest to czysty model geometryczny pokrycia terenu. Zmierzając do jego wyznaczenia należało wziąć pod uwagę poniżej wskazane czynniki.

Bazą dla opracowania wariantów technicznych budowy infrastruktury szerokopasmowej była analiza popytu i podaży oparta o wyniki przeprowadzonej inwentaryzacji, które umożliwiły zdefiniowanie obszarów klasyfikujących się do podjęcia interwencji w postaci budowy infrastruktury światłowodowej na określonych obszarach.

Oczywiście poza uwzględnieniem powyższych obszarów, wyznaczenie wariantów technicznych obejmowało szczegółowy algorytm sposobu wyznaczania lokalizacji węzłów szkieletowych oraz dystrybucyjnych. Należy tutaj wspomnieć, iż warstwa dostępowa w przypadku niniejszego projektu nie będzie realizowana.

Koncepcja budowy sieci DSS została oparta o analizę wyników przeprowadzonej inwentaryzacji infrastruktury teleinformatycznej. Wyniki tej inwentaryzacji zostały poddane analizie, w wyniku której zostały wyznaczone obszary (niebieski, zielony, żółty, czerwony), w których interwencja jest



wymagana, wskazana, niezalecana i niedozwolona. W ten sposób powstała tzw. pusta mapa terenu na który można było wrysować sieć DSS.

Jest to czysto idealistyczny model, który nie zawierając żadnych uwarunkowań powstaje na czystym („pustym”) terenie o danym kształcie i zakłada jedynie kryteria topologiczne budowy sieci:

- sieć dwuwarstwowa;
- utworzenie pierścienia szkieletowego uzupełnionego dodatkowymi połączeniami protekcyjnymi;
- utworzenie sieci dystrybucyjnej agregowanej w węzłach szkieletowych.

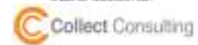
Aby uniknąć nadmiernego rozproszenia połączeń międzywęzłowych przyjęto dodatkowe kryterium – kryterium zasięgu węzła dystrybucyjnego. Należy mieć na uwadze, że w sieciach dostępowych dominują w zasadzie trzy technologie: ADSL w sieciach telefonicznych (głównie operatorzy telekomunikacyjni), transmisja danych w sieciach telewizji kablowej oraz Wi-Fi (najczęściej mali operatorzy lokalni). Każda z tych technologii definiuje ograniczenia w zakresie przepływności łącza, która jest również uzależniona od odległości operatora/abonenta od punktu dystrybucyjnego. Aby optymalnie zbudować model idealny.

2.2 FUNKCJE WĘZŁÓW W RAMACH REALIZACJI SIECI

Ponieważ wg raportów UKE o stanie rynku telekomunikacyjnego w Polsce za ostatnie lata główną techniką dostępową do sieci dystrybucyjnej są technologie xDSL oparte najczęściej o kable miedziane, a także kierując się doświadczeniami w wykonywaniu sieci przyjęto jako idealny zasięg dla węzła dystrybucyjnego 3 km. Jest oczywiste, że przy tak niewielkim promieniu agregacji odbiorców w wyniku działań kreślenia wariantu idealnego sieci powstaje duża ilość węzłów dystrybucyjnych. Stąd powstała konieczność ich podziału na węzły dystrybucyjne aktywne i pasywne oraz finalne ujęcie wariantów technicznych w zakresie 6 km oddziaływania węzła.

Węzły szkieletowe – węzły szkieletowe stanowią centralną część sieci teletransmisyjnej. Rolą węzłów szkieletowych jest agregacja ruchu z sieci dystrybucyjnej i inteligentne kierowanie tego ruchu do miejsca przeznaczenia znajdującego się wewnątrz sieci lub w zasobach zewnętrznych. Węzły szkieletowe umożliwiają realizację logicznego punktu styku z operatorami zewnętrznymi, a także pozwalają na realizację zaawansowanych usług transmisji danych, jak np. wirtualne sieci prywatne, szyfrowanie transmisji, routing dynamiczny, kontrola i gwarancja jakości, klasyfikacja ruchu, itd. Węzły szkieletowe będą zbudowane z urządzeń klasy operatorskiej o bardzo dużej wydajności i skalowalności z gwarancją niezawodności.

Węzły dystrybucyjne aktywne – mają pełnić dwojaką rolę. W pierwszym aspekcie będą udostępniały styk elektryczny/optyczny na urządzeniu aktywnym będącym elementem sieci DSS. W aspekcie tym węzeł taki będzie punktem styku dla operatorów lokalnych chcących korzystać z zasobów sieci DSS i zasobów zewnętrznych, do których dołączona jest sieć DSS. W aspekcie drugim



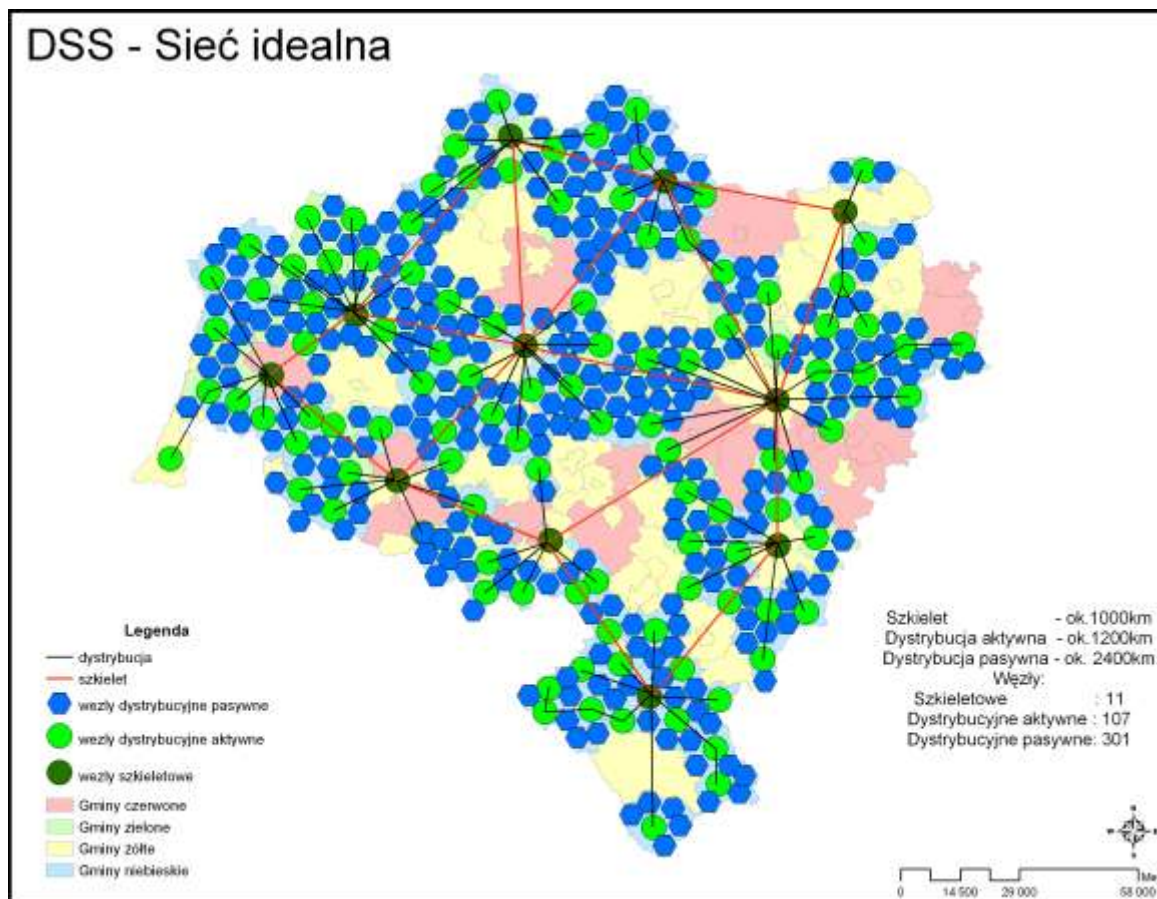
aktywny węzeł dystrybucyjny będzie pełnił rolę lokalnego węzła kolokacyjnego. Kolokacja w tym wypadku jest rozumiana jako usługa polegająca na udostępnieniu na określonych warunkach techniczno/finansowych miejsca w zasobach węzła dla operatorów lokalnych. Operator lokalny będzie miał możliwość kolokowania własnych urządzeń transmisyjnych, np. stacji bazowej WiMax, koncentratora xDSL, bezpośrednio w szafie teletechnicznej DSS. Węzły tego typu w zależności od warunków lokalnych mogą być wykonane jako dedykowane pomieszczenia bądź wolnostojące kontenery teletechniczne.

Węzły dystrybucyjne pasywne – w wariacie sieci idealnej przyjęto trzy rodzaje takich węzłów. Dwa główne aktywne (szkieletowe, dystrybucyjne) oraz dodatkowy pasywny. Węzeł pasywny uzupełnia sieć aktywną poprzez udostępnienie pasywnego optycznego punktu styku. Węzeł taki może zostać wykonany np. w formie szafki ulicznej. Rolą pasywnego węzła dystrybucyjnego jest maksymalne skrócenie ostatniej mili jaką musi wykonać lokalny operator, aby dojść do punktu styku z siecią DSS. Węzły tego typu nie będą pozwalały na kolokację urządzeń operatora lokalnego, a jedynie umożliwią realizację optycznego połączenia pomiędzy siecią DSS a siecią operatora lokalnego.

Przyjmując powyższe kryteria powstała **koncepcja (wariant) idealna sieci DSS** oparta o węzły szkieletu, węzły dystrybucyjne aktywne i węzły dystrybucyjne pasywne.



2.3 ALGORYTM WYZNACZENIA SIECI IDEALNEJ



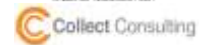
Rysunek 2 DSS - sieć idealna

(Rysunek nr 6 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.

Koncepcja ta przewiduje wybudowanie około 1000 km sieci szkieletowej z 11 węzłami szkieletowymi, około 1200 km sieci dystrybucyjnej ze 107 węzłami dystrybucyjnymi aktywnymi i około 2400 km sieci dystrybucyjnej z 301 węzłami dystrybucyjnymi pasywnymi.

Z tego wynika, że koncepcja idealna jest rozwiązaniem modelowym, który z wielu względów nie mógłby być realizowany w praktyce. Najważniejszymi ograniczeniami, które rzucają się na pierwszy plan byłyby tu ograniczenia finansowe i czasowe budowy sieci. Niemniej model idealny wyznacza granicę do której można zmierzać budując sieć światłowodową dla Dolnego Śląska. Jest to też doskonały model odniesienia w przypadku długofalowego wieloetapowego procesu budowy sieci.



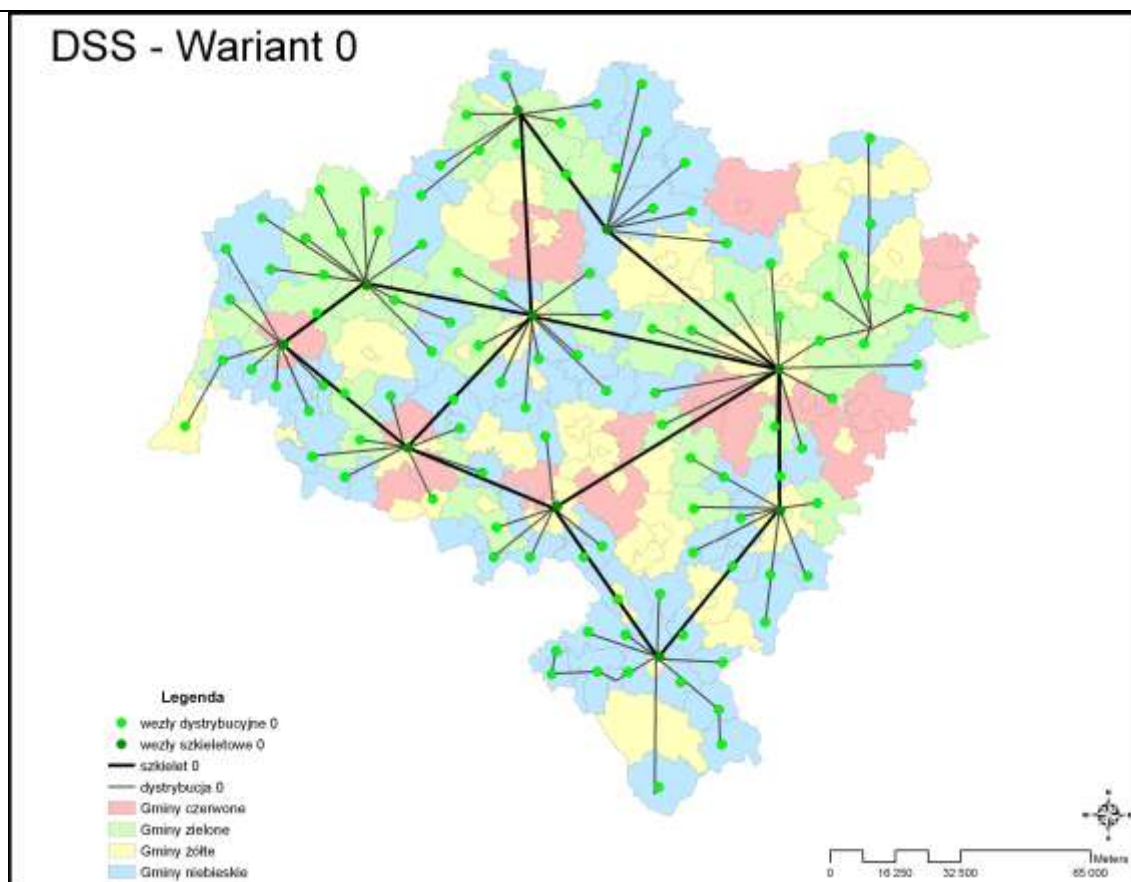
W takich przypadkach mamy zawsze możliwość odniesienia się w dowolnym momencie budowy do modelu, do którego zmierzamy.

2.4 ALGORYTM WYZNACZENIA MODELU ZEROWEGO SIECI

Pierwszym kryterium jakie zostało narzucone na powyższy model, to rezygnacja z bardzo „ostrego” kryterium ograniczenia zasięgu dystrybucji. Przy przyjęciu standardowej wartości (dedykowanej w licznych publikacjach) dla zasięgu węzła dystrybucyjnego wynoszącej 6 km, można zrezygnować z budowy węzłów pasywnych, w konsekwencji którego powstał **wariant „0”** planowanej sieci. Aby bardzo dokładnie przybliżyć sposób wyznaczania sieci wskazane jest przedstawienie algorytmu wyznaczania wariantów, poczynwszy od wariantu „0”.

Do stworzenia wariantu zerowego zastosowano poniższy algorytm:

1. Na podstawie wyników inwentaryzacji dokonano analizy wielowymiarowej obszarów interwencji.
2. Naniesiono na mapę obszary (gminy) przypisane do jednej z 4 kategorii:
 - czerwone – interwencja niedozwolona;
 - żółte – interwencja dozwolona warunkowo;
 - zielone – interwencja dozwolona;
 - niebieskie – interwencja wymagana.
3. Wyznaczono lokalizacje węzłów:
 - dystrybucyjnych (z dokładnością do gminy):
 - przynajmniej jeden węzeł na obszar niebieski i zielony,
 - maksymalnie jeden węzeł na obszar żółty jeśli jego lokalizacja pozwoli na objęcie zasięgiem niepokrytego bezpośrednio obszaru niebieskiego lub zielonego,
 - szkieletowych:
 - większe ośrodki miejskie znajdujące się w obszarach innych niż czerwone,
 - pozwalające na agregację kilkunastu węzłów z najbliższych gmin.
4. Wyznaczono połączenia szkieletowe:
 - pierścień główny obejmujący wszystkie węzły szkieletowe;
 - połączenia protekcyjne podnoszące niezawodność sieci.
5. Wyznaczono połączenia dystrybucyjne:
 - połączono węzły dystrybucyjne do węzłów szkieletowych;
 - węzły odległe połączono szeregowo do węzłów szkieletowych, lub szkieletu sieci.
6. Zweryfikowano pokrycie obszarów interwencji zasięgiem węzłów (promień 6 km) z uwzględnieniem gęstości zabudowy danych obszarów.



Rysunek 3 DSS - Wariant „0” sieci

(Rysunek nr 7 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.

2.5 ALGORYTM PRZEJŚCIA Z MODELU ZEROWEGO SIECI DO WARIANTÓW PEŁNYCH ORAZ ZREDUKOWANYCH

Koncepcja ta przewiduje wybudowanie już znacznie mniejszych ilości sieci dystrybucyjnej i zakłada wykorzystywanie tylko dwóch rodzajów węzłów: szkieletowych i dystrybucyjnych. Stanowi ona doskonały model wyjściowy do tworzenia **konkretnych wariantów technicznych** budowy sieci DSS wg następującego algorytmu:

Algorytm przejścia z sieci zerowej do koncepcji DSS.

1. Z mapy zerowej usunąć wszystkie połączenia wyprostowane.
2. Na mapę zerową nanieść zasoby partnera wiodącego.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



3. Na mapę zerową nanieść warstwę zabudowy.
4. W ramach obszarów podlegających interwencji wyznaczyć miejsca lokalizacji węzłów dystrybucyjnych w bezpośredniej bliskości zasobów partnera wiodącego oraz partnerów uzupełniających, np. zabudowania w pobliżu linii kolejowych, zabudowania w pobliżu zakończenia sieci energetycznej 110KV.
5. „Dociągnąć” węzły z mapy zerowej do lokalizacji wyznaczonych w pkt.4.
6. Wyznaczyć relacje szkieletowe po zasobach partnera wiodącego.
7. Uzupełnić połączenia szkieletowe po zasobach partnerów uzupełniających.
8. Wyznaczyć relacje dystrybucyjne w oparciu o zasoby partnera wiodącego:
 - łączące węzły dystrybucyjne z węzłami szkieletowymi;
 - łączące węzły dystrybucyjne szeregowo;
 - łączące węzły dystrybucyjne do szkieletu sieci, jeśli prowadzenie połączenia dystrybucyjnego do najbliższego węzła szkieletowego jest nieuzasadnione, np. zrównoleglenie trasy z połączeniem szkieletowym.
9. Uzupełnić połączenia dystrybucyjne po zasobach partnerów uzupełniających:
 - łączące węzły dystrybucyjne z węzłami szkieletowymi;
 - łączące węzły dystrybucyjne szeregowo;
 - łączące węzły dystrybucyjne do szkieletu sieci, jeśli prowadzenie połączenia dystrybucyjnego do najbliższego węzła szkieletowego jest nieuzasadnione, np. zrównoleglenie trasy z połączeniem szkieletowym.

W zawiązku możliwością wystąpienia ograniczeń budżetowych w realizacji projektu DSS został przygotowany algorytm pozwalający na ograniczenie kosztów budowy sieci przy zachowaniu maksymalnego poziomu realizacji celu.

Algorytm eliminacji węzłów i relacji w przejściu z koncepcji pełnych do zmniejszonych.

1. Na mapie koncepcji A, B lub C naniesiono obszary innych projektów o podobnym charakterze, ale zasięgu lokalnym.
2. Usunięto węzły dystrybucyjne i szkieletowe znajdujące się w obszarach projektów.
3. Usunięto relacje dystrybucyjne i szkieletowe znajdujące się w obszarach projektów.
4. Wyznaczono nowe połączenia szkieletowe zamykające ewentualne powstające przerwy w szkielecie:
 - po zasobach partnera wiodącego;
 - po zasobach partnerów uzupełniających.
5. Wyznaczono nowe połączenia dystrybucyjne dla węzłów „odciętych” od sieci w wyniku eliminacji obszarów innych projektów:
 - po zasobach partnera wiodącego;

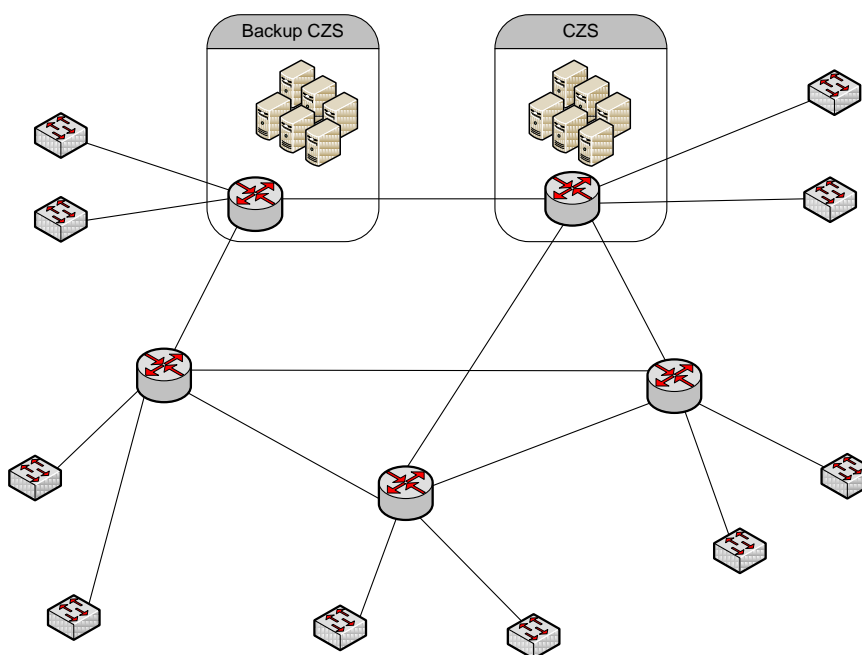


- po zasobach partnerów uzupełniających.

Algorytm ten został zastosowany do wyznaczenia wariantów A1, B1 i C1 zaprezentowanych w dalszej części dokumentu.

Proponowane warianty koncepcji zakładają:

- utworzenie pierścienia szkieletowego uzupełnionego dodatkowymi połączeniami protekcyjnymi;
- utworzenie węzłów szkieletowych w większych ośrodkach miejskich regionu;
- utworzenie sieci dystrybucyjnej agregowanej w węzłach szkieletowych;
- utworzenie węzłów dystrybucyjnych, przynajmniej jeden węzeł na obszar gminy zakwalifikowanej jako obszar podlegający interwencji;
- utworzenie podstawowego oraz zapasowego Centrum Zarządzania Siecią (CZS/DataCenter).

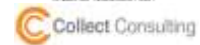


Rysunek 4 Przykładowa konstrukcja sieci

Źródło: opracowanie własne.

Zaproponowane pełne koncepcje objęły swoim zasięgiem cały zakwalifikowany do interwencji obszar województwa składając się z:

- 10 węzłów szkieletowych;



- 97-98 węzłów dystrybucyjnych;
- całkowita długość sieci wynosi ok. 2000 km;
- główny CZS zlokalizowany w budynku UMWD we Wrocławiu;
- zapasowy CZS zlokalizowany w Legnicy;
- sieć poprowadzona w ramach zasobów partnerów branżowych oraz w pojedynczych przypadkach wzdłuż pasa drogowego dróg lokalnych.

Zaproponowane skrócone koncepcje objęły swoim zasięgiem cały zakwalifikowany do interwencji obszar województwa z wyłączeniem obszarów objętych innymi projektami budowy sieci regionalnej składają się z:

- 6-7 węzłów szkieletowych;
- 74 węzłów dystrybucyjnych;
- całkowita długość sieci wynosi ok. 1500 km;
- główny CZS zlokalizowany w budynku UMWD we Wrocławiu;
- zapasowy CZS zlokalizowany w Legnicy;
- sieć poprowadzona w ramach zasobów partnerów branżowych oraz w pojedynczych przypadkach wzdłuż pasa drogowego dróg lokalnych.

Każda z opracowanych koncepcji zawierała orientacyjny kosztorys ślepy obejmujący podstawowe elementy możliwe do zidentyfikowania na tym etapie prac, oraz szacunkową wycenę wariantu uwzględniającą poziomy kosztów budowy i eksploatacji otrzymane od partnerów branżowych lub określone na podstawie innych projektów o podobnym charakterze realizowanych na terenie Polski.

Zaproponowane warianty koncepcji technicznych zakładały stworzenie światłowodowej sieci szkieletowej i dystrybucyjnej z możliwością rozszerzenia jej zasięgu poprzez zastosowanie technologii radiowej WiMax. Proponowane jest zastosowanie technologii radiowej w dwóch przypadkach:

- w miejscach gdzie z przyczyn niezależnych od inwestora nie będzie możliwe wybudowanie światłowodowych odcinków dystrybucyjnych;
- w miejscach zidentyfikowanych jako wymagające dostarczenia sygnału do szerszego grona odbiorców, obszary turystyczne, wypoczynkowe lub wskazane obiekty JST.

Wskazana powyżej ścieżka działania w zakresie analiz oraz przedstawienia wariantów technicznych oraz organizacyjnych została w dokumencie wsparta szeregiem załączników, obejmujących m.in. szczegółowe analizy prawne, specyfikacje techniczne jak również z uwagi na objętość orientacyjne kosztorysy ślepe dla przedstawionych wariantów technicznych (wyłączone z dokumentu głównego).

Stosując powyższe algorytmy przejścia od schematu idealnego do postaci zerowej sieci oraz wyznaczenia na tej podstawie 3 wariantów pełnych dla projektu DSS wyznaczono następujące warianty techniczne.



3 WARIANTY PEŁNE

3.1 WARIANT A - TKTELEKOM

3.1.1 Opis przyjętych założeń wyjściowych dla prezentowanego wariantu

Koncepcja budowy sieci we współpracy z TKTelekom jako partnerem wiodącym zakłada maksymalne wykorzystanie zasobów kolejowych do realizacji przebiegów sieci szkieletowej i dystrybucyjnej. Równocześnie w związku z deklaracją TKTelekom o istnieniu warunków lokalizacyjnych dla węzłów teletransmisyjnych w zasobach kolei koncepcja zakłada lokalizację węzłów w budynkach kolejowych. Relacje, które nie mogą zostać zaprojektowane z wykorzystaniem infrastruktury kolejowej zostały zaproponowane z wykorzystaniem zasobów DSDiK, EnergiaPro oraz lokalnych dróg. Analogiczne postępowanie przyjęto przy planowaniu lokalizacji węzłów teletransmisyjnych.

W ramach zasobów kolejowych koncepcja zakłada ułożenie 4 rur HDPE oraz zaciągnięcie kabla światłowodowego do jednej z nich. Ilość włókien zaciągniętego kabla dobrana będzie do wymagań relacji. Rewizyjne studnie kablowe zostaną zlokalizowane co 1500m. Kable teletransmisyjne będą wyprowadzone na każdej stacji znajdującej się na trasie relacji. Węzły transmisyjne zostaną zlokalizowane w budynkach kolejowych. Budynki te mają zapewnione dwa niezależne źródła zasilania (kolejowe, miejskie).

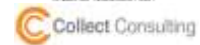
3.1.2 Główne założenia do wyznaczenia przebiegów relacji szkieletowych:

- lokalizacja węzłów teletransmisyjnych i przebiegów relacji w obszarach zakwalifikowanych do interwencji na etapie analizy wyników inwentaryzacji
- pokrywanie się trasy z linią kolejową;
- optymalizacja długości trasy;
- możliwość połączenia węzłów szkieletowych w główny pierścień;
- możliwość realizacji protekcji relacji poprzez połączenia wewnątrz pierścienia.

Wybór lokalizacji węzłów teletransmisyjnych oraz relacji sieci został zrealizowany z uwzględnieniem określonych danych wejściowych i algorytmu doboru trasy.

Dane wejściowe:

1. Mapa województwa podzielona na obszary interwencji (kolory: czerwony, żółty, zielony, niebieski).
2. Mapa linii kolejowych na obszarze województwa.
3. Mapa dróg wojewódzkich w zarządzie DSDiK.
4. Mapa linii energetycznych 110KV i relacji światłowodowych EnergiaPro.

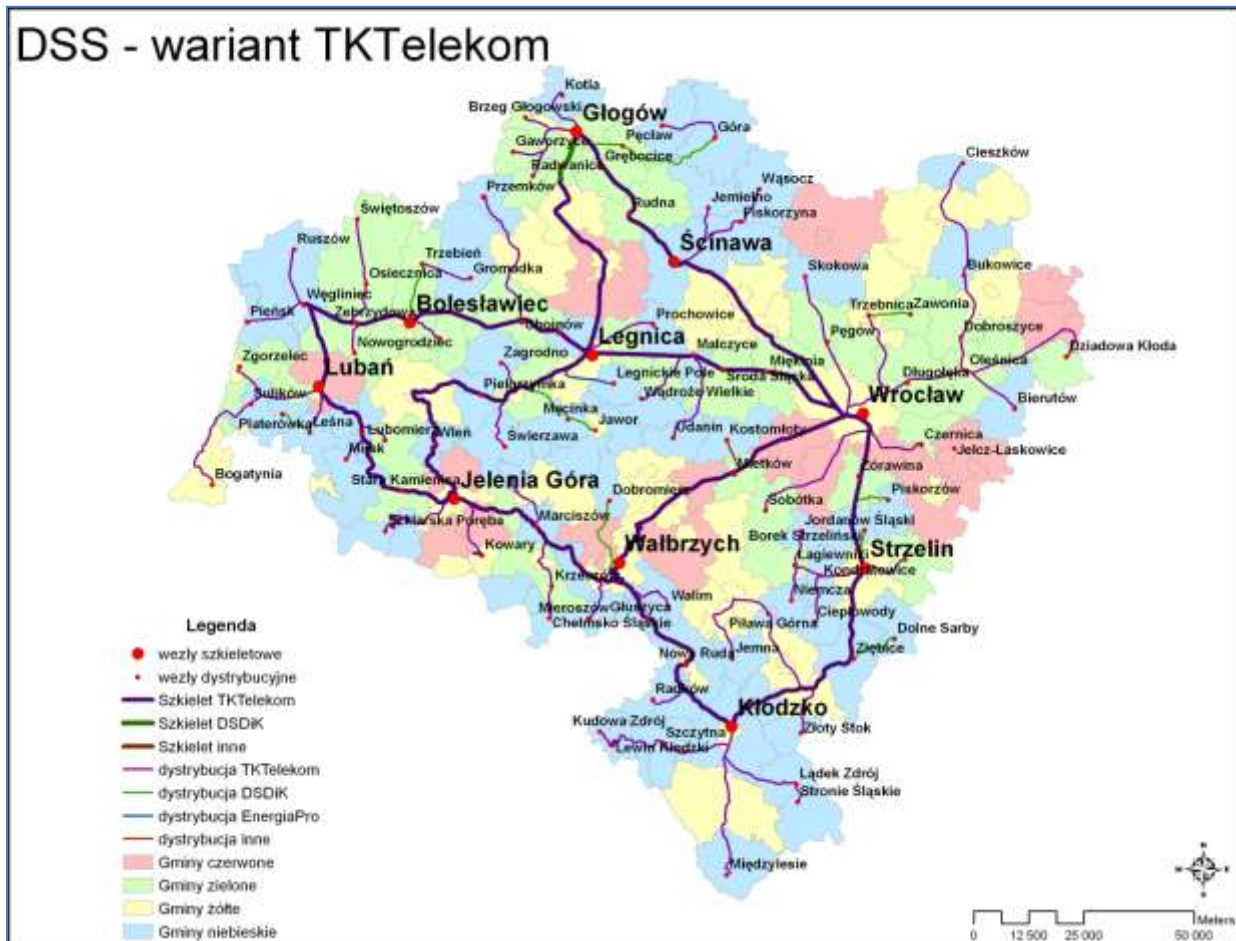


5. Mapa dróg innych niż wymienione w pkt. 3.

Algorytm doboru trasy:

1. Wyznaczyć lokalizacje węzłów szkieletowych uwzględniając dane z pkt.1 i pkt.2 danych wejściowych. Lokalizacja węzłów szkieletowych musi zapewniać możliwość agregacji łącz dystrybucyjnych z najbliższego obszaru (powiatów graniczących z powiatem macierzystym dla węzła).
2. Wyznaczyć najkrótsze trasy kolejowe łączące węzły szkieletowe.
3. Jeśli brak możliwości połączenia węzłów szkieletowych po trasie sieci kolejowej wyznaczyć trasę po zasobach DSDiK, EnergiaPro lub innych (np. drogi lokalne).
4. Zweryfikować możliwość poprowadzenia krótszych przebiegów tras szkieletowych po zasobach innych niż kolejowe.
5. Wyznaczyć lokalizacje węzłów dystrybucyjnych analogicznie jak w pkt.1 algorytmu, przy założeniu ulokowania jednego węzła transmisyjnego w obszarze gminy zakwalifikowanej do interwencji.
6. Wyznaczyć najkrótsze trasy kolejowe łączące węzły dystrybucyjne ze szkieletem sieci.
7. Jeśli brak możliwości podłączenia węzłów dystrybucyjnych do szkieletu po trasie sieci kolejowej wyznaczyć trasę po zasobach DSDiK, EnergiaPro lub innych (np. drogi lokalne).
8. Zweryfikować możliwość poprowadzenia krótszych przebiegów tras szkieletowych po zasobach innych niż kolejowe.

Uwzględniając powyższe założenia zostały wybrane przedstawione na poniższym rysunku przebiegi sieci i lokalizacje węzłów.



Rysunek 5 Koncepcja DSS - wariant A

(Rysunek nr 8 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.

Zaproponowana topologia jest oparta o strukturę pierścienia złożonego z 10 węzłów szkieletowych. Pierścień został uzupełniony o trzy połączenia protekcyjne. Węzły szkieletowe zostały zlokalizowane w większych miastach regionu, z uwzględnieniem kwalifikowalności każdego z nich (obszary niebieskie, zielone, żółte).

Wykorzystując sieć kolejową jako bazę do lokalizacji węzłów i relacji światłowodowych zaplanowano utworzenie 97 węzłów dystrybucyjnych. Węzły te zostały zlokalizowane w każdej gminie zakwalifikowanej jako obszar o dopuszczalnej interwencji. Zasięg węzła dystrybucyjnego został określony jako koło o promieniu 6 km. Założenie to wynika z zasięgu sieci DSL gdzie możliwe jest dostarczenie łącza o przepustowości 2 Mb/s. Część węzłów dystrybucyjnych została zlokalizowana

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



na trasie przebiegów szkieletowych, dzięki temu uniknięto planowania niektórych tras dystrybucyjnych, a tym samym zminimalizowano całkowitą długość sieci dystrybucyjnej.

3.1.2.1 Wykaz relacji szkieletowych

W poniższej tabeli zawarte są wszystkie relacje szkieletowe z podaniem zasobów po których są prowadzone oraz długościami tych relacji.

Lp.	Relacja	Odległość w km				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
1	Głogów-Legnica	49	11	0	2	62
2	Głogów-Ścinawa	40				40
3	Ścinawa-Wrocław	53				53
4	Wrocław-Legnica	65				65
5	Wrocław-Wałbrzych	69				69
6	Wrocław-Strzelin	37				37
7	Strzelin-Kłodzko	57				57
8	Kłodzko-Wałbrzych	70				70
9	Wałbrzych-Jelenia Góra	47				47
10	Jelenia Góra-Legnica	79				79
11	Jelenia Góra-Lubań	52				52
12	Lubań-Bolesławiec	46				46
13	Bolesławiec-Legnica	50				50

SUMA 714 11 0 2 727

Tabela 8 Wykaz relacji sieci szkieletowej

Źródło: opracowanie własne.

3.1.2.2 Wykaz relacji dystrybucyjnych

W poniższej tabeli zawarte są wszystkie relacje dystrybucyjne z podaniem zasobów po których są prowadzone oraz długościami tych relacji.



Lp.	Relacja	Odległość w km				Suma
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	
1	Złoty Stok-Kamieniec Ząbkowicki	12				12
2	Wiązów-Strzelin	12				12
3	Sobótka-Wrocław	32				32
4	Szklarska-Jelenia Góra	29				29
5	Trzebień-Bolesławiec		14			14
6	Dobromierz-Wałbrzych		20			20
7	Męcinka-Złotoryja	3	12			15
8	Udanin-Malczyce	23				23
9	Legnickie Pole-Legnica			13		13
10	Kostomłoty-Mietków				9	9
11	Lubomierz-Gryfów	8				8
12	Świętoszów-Osiecznica	15				15
13	Prochowice-Legnica	18				18
14	Radwanice-Dankowice				7	7
15	Jordanów-Łagiewniki	9				9
16	Ciepłowody-Kondrat	12				12
17	Międzylesie-Kłodzko	36				36
18	Mirsk-Gryfów Śl.	9				9
19	Leśna-Lubań	12				12
20	Sulików-Lubań	17				17
21	Bogatynia-Sulików	30				30
22	Pieńsk-Węgliniec	15				15
23	Ruszków-Węgliniec	14				14
24	Nowogród.-Zebrzydowa	9				9
25	Osiecznica-Zebrzydowice	12				12
26	Gromadka-Trzebień	12				12
27	Przemków-Chojnów	35				35
28	Gaworzyce-Głogów	20				20
29	Brzeg Głogowski - Żukowice	7				7
30	Kotla-Głogów	14				14
31	Pęcław-Głogów	1	11			12
32	Góra-Pęcław		27			27
33	Niechlów-Góra	15				15

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



Lp.	Relacja	Odległość w km				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
34	Wąsosz-Ścinawa	29				29
35	Jemielno-Krzelów	9				9
36	Pęgów-Wrocław	19				19
37	Skokowa-Pęgów	17				17
38	Bierutów-Oleśnica	15				15
39	Czernica-Wrocław	16				16
40	Zawonia-Trzebnica		10			10
41	Borek Strzeleński-Strzelin		9			9
42	Dolne Sarby-Ziębice		13			13
43	Świerzawa-Złotoryja	14				14
44	Wojcieszów-Marciszów	15				15
45	Kowary-Jelenia Góra	21				21
46	Mieroszów-Wałbrzych	11				11
47	Walim-Jedlina Zdrój	11				11
48	Zagrodno-Złotoryja	8				8
49	Platerówka-Leśna		9			9
50	Stronie-Kłodzko	31				31
51	Kudowa-Kłodzko	43				43
52	Radków-Nowa Ruda	17				17
53	Jemna-Kamieniec Z	50				50
54	Niemcza-Strzelin	23				23
55	Piskorzów-Żórawina	6	9			15
56	Oleśnica-Wrocław	29				29
57	Trzebnica-Wrocław	29				29
58	Cieszków-Oleśnica	55				55
59	Wądroże Wlk.-Malczyce	18				18
60	Jawor-Męcinka		2			2
61	Zgorzelec-Sulików	12				12
62	Chełmsko-Krzyszów	8				8
63	Krzyszów-Marciszów	17				17
	SUMA	954	136	13	16	1119

Tabela 9 Wykaz relacji sieci dystrybucyjnej

Źródło: opracowanie własne.



3.1.2.3 Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej

Lp.	Relacja	Odległość w km				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
1	szkielet	714	11	0	2	727
2	dystrybucja	954	136	13	16	1119
SUMA		1668	147	13	18	1846

Tabela 10 Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej

Źródło: opracowanie własne.

Relacja	Udział procentowy sieci w DSS			
	TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne
szkielet	98,21%	1,51%	0,00%	0,28%
dystrybucja	85,25%	12,15%	1,16%	1,43%
SUMA	90,36%	7,96%	0,70%	0,98%

Tabela 11 Udział procentowy sieci DSS

Źródło: opracowanie własne.

Wariant A koncepcji budowy DSS zakłada współpracę z TKTelekom jako partnerem wiodącym. Dzięki bardzo dobrze rozwiniętej infrastrukturze kolejowej na obszarze województwa udział procentowy zasobów kolejowych sięga 90% co powoduje że koncepcja pod względem organizacyjnym i wykonawczym jest niezwykle spójna.

**3.1.3 Szacowana wysokość nakładów inwestycyjnych i eksploatacyjnych**

Bazując na informacjach uzyskanych od potencjalnych partnerów projektu DSS, oraz przybliżonych kosztach budowy węzłów teletransmisyjnych i sieci teleinformatycznej w innych projektach (np. Sieć Szerokopasmowa Polski Wschodniej) należy przyjąć poniższe szacunkowe koszty jednostkowe:

Lp.	Relacja	Koszt budowy brutto				Suma
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	
1	Szkielet	56 620 200,00 zł	939 400,00 zł	0,00 zł	170 800,00 zł	57 730 400,00 zł
2	Dystrybucja	75 652 200,00 zł	11 614 400,00 zł	1 110 200,00 zł	1 366 400,00 zł	89 743 200,00 zł
3	Węzeł szkieletowy	21 960 000,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	21 960 000,00 zł
4	Węzeł dystrybucyjny	10 370 000,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	1 464 000,00 zł	11 834 000,00 zł
SUMA		164 602 400,00 zł	12 553 800,00 zł	1 110 200,00 zł	3 001 200,00 zł	181 267 600,00 zł

Tabela 12 Orientacyjne koszty robót (brutto)*Źródło: opracowanie własne.*

Przyjmując wskazane w powyższej tabeli wartości jednostkowe, można wskazać szacunkowe koszty budowy sieci w prezentowanym wariantcie:

	TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne
Sieć 1km - budowa	79 300,00 zł	85 400,00 zł	85 400,00 zł	85 400,00 zł
Sieć 1km - dzierżawa	brak danych	brak danych	500,00 zł	brak danych
Węzeł – koszt utrzymania	1 220,00 zł	brak danych	600,00 zł	brak danych
Koszty utrzymania 1km	30,50 zł	brak danych	brak danych	brak danych
Węzeł szkieletowy - budowa	2 196 000,00 zł	2 196 000,00 zł	2 196 000,00 zł	2 196 000,00 zł
Węzeł dystrybucyjny - budowa	122 000,00 zł	122 000,00 zł	122 000,00 zł	122 000,00 zł

Tabela 13 Szacowana wysokość nakładów inwestycyjnych wraz z określeniem sposobu wykonania szacunku i uzasadnienie przyjętych poziomów kosztów*Źródło: opracowanie własne.*

W poniższych tabelach wskazano prognozowane koszty eksploatacyjne w ujęciu miesięcznym i rocznym dotyczące omawianego wariantu budowy sieci.



Lp.	Relacja	Koszt eksploatacji miesięcznie brutto				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
1	Szkielet	21 777,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	21 777,00 zł
2	Dystrybucja	29 097,00 zł	0,00 zł	7 930,00 zł	0,00 zł	37 027,00 zł
3	Węzły (bez energii)	115 900,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	115 900,00 zł
SUMA		166 774,00 zł	0,00 zł	7 930,00 zł	0,00 zł	174 704,00 zł

Tabela 14 Miesięczne koszty eksploatacyjne

Źródło: opracowanie własne.

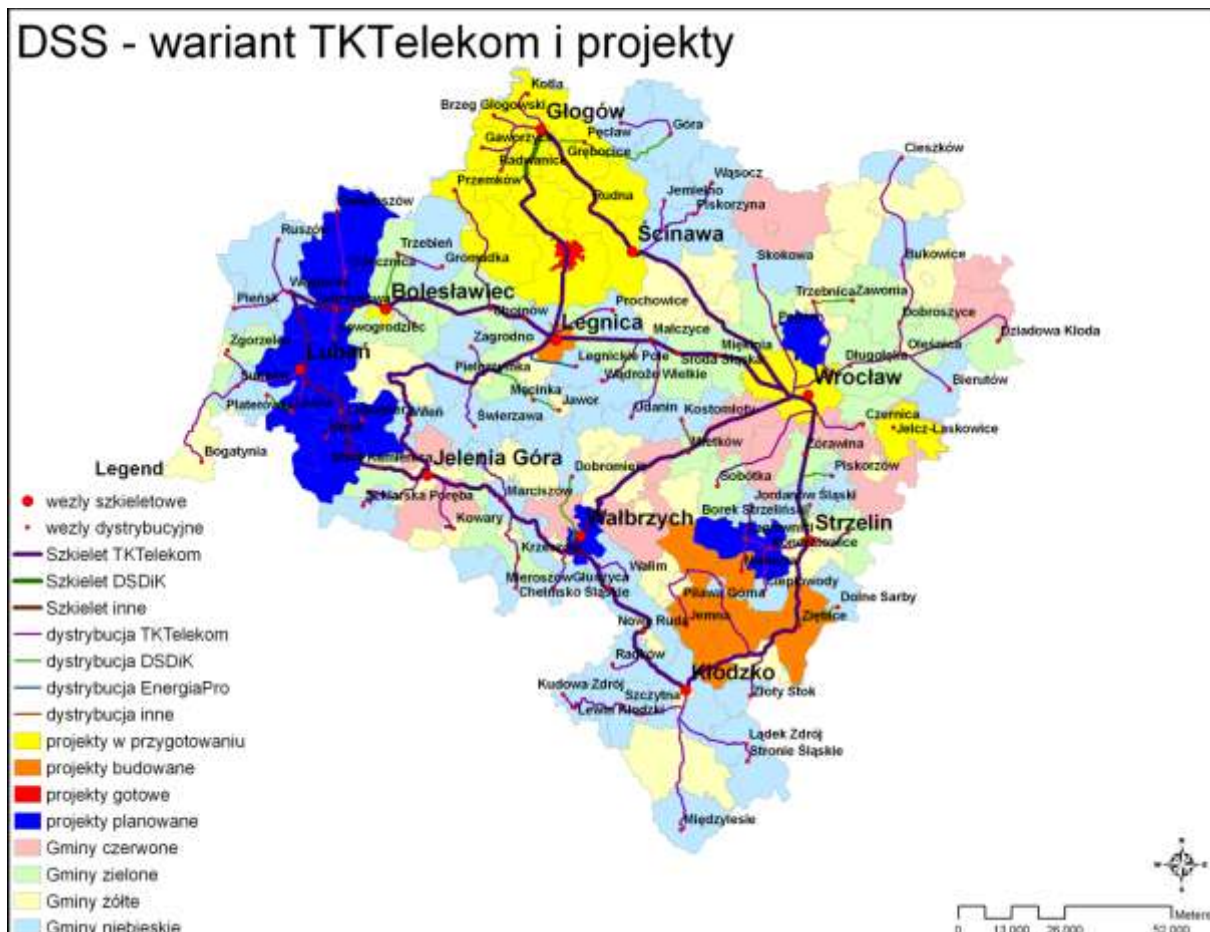
Lp.	Relacja	Koszt eksploatacji rocznie brutto				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
1	Szkielet	261 324,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	261 324,00 zł
2	Dystrybucja	349 164,00 zł	0,00 zł	95 160,00 zł	0,00 zł	444 324,00 zł
3	Węzły (bez energii)	1 390 800,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	1 390 800,00 zł
SUMA		2 001 288,00 zł	0,00 zł	95 160,00 zł	0,00 zł	2 096 448,00 zł

Tabela 15 Roczne koszty eksploatacyjne

Źródło: opracowanie własne.



3.1.4 Wariant A w odniesieniu do innych projektów realizowanych na obszarze dolnego śląska



Rysunek 6 Koncepcja DSS – wariant A i inne projekty

(Rysunek nr 9 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

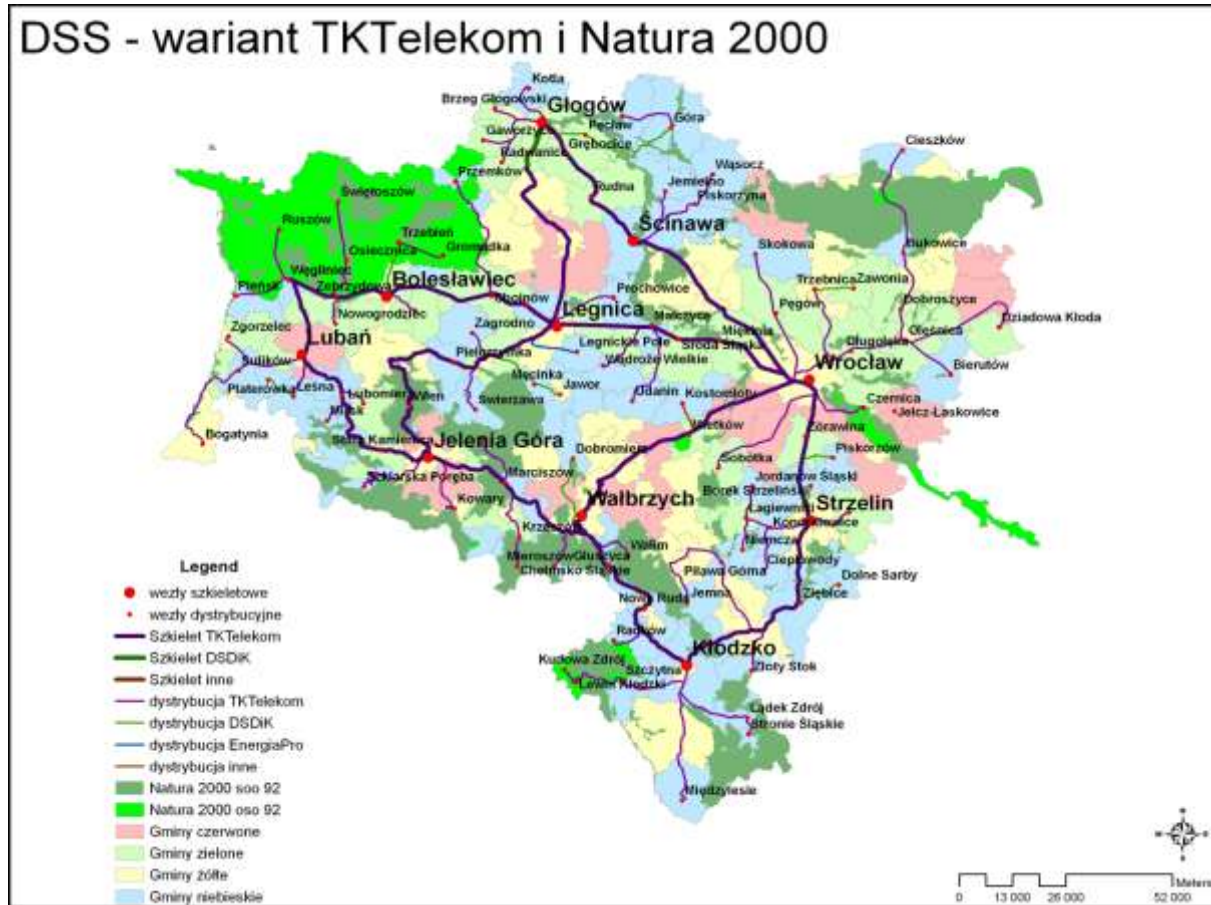
Źródło: opracowanie własne.

Na terenie województwa istnieją różne projekty obejmujące budowę sieci teleinformatycznych. Zarówno zakres jak i stopień zaawansowania tych projektów jest zróżnicowany. Na powyższym rysunku przedstawiono mapę sieci w wariantcie A oraz naniesiono obszary objęte zasięgiem projektów lokalnych.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



3.1.5 Wariant A w odniesieniu do obszarów ochrony środowiska Natura 2000



Rysunek 7 Koncepcja DSS - wariant A i obszary Natura 2000

(Rysunek nr 10 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.

Województwo dolnośląskie posiada liczne obszary objęte programem Natura 2000. Bazując na informacjach otrzymanych od Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska opracowano powyższy rysunek przedstawiający zasięg obszarów Natura 2000 i sieci DSS planowanej w tych obszarach.



3.2 WARIANT B - DSDiK

3.2.1 Opis przyjętych założeń wyjściowych dla prezentowanego wariantu

Koncepcja budowy sieci we współpracy z DSDiK jako partnerem wiodącym zakłada maksymalne wykorzystanie zasobów drogowych DSDiK do realizacji przebiegów sieci szkieletowej i dystrybucyjnej. Relacje, które nie mogą zostać zaprojektowane z wykorzystaniem infrastruktury DSDiK zostały zaproponowane z wykorzystaniem zasobów TKTelekom, EnergiaPro oraz lokalnych dróg. Węzły teletransmisyjne zostaną zlokalizowane w zasobach JST oraz w miejscach gdzie sieć doprowadzona jest po zasobach kolejowych na stacjach kolejowych.

W ramach zasobów DSDiK koncepcja zakłada ułożenie 4 rur HDPE oraz zaciągnięcie kabla światłowodowego do jednej z nich. Ilość włókien zaciągniętego kabla dobrana będzie do wymagań relacji. Rewizyjne studnie kablowe zostaną zlokalizowane co 1500 m. Na etapie projektu technicznego należy przewidzieć ulokowanie dodatkowych studni w pobliżu miejsc gdzie wskazane jest uruchomienie np. monitoringu ruchu drogowego.

W związku z lokalizacją węzłów teletransmisyjnych w zasobach JST, należy odpowiednio przygotować pomieszczenia zgodnie z wymaganiami dla węzłów szkieletowych i dystrybucyjnych.

3.2.2 Główne założenia do wyznaczenia przebiegów relacji szkieletowych:

- lokalizacja węzłów teletransmisyjnych i przebiegów relacji w obszarach zakwalifikowanych do interwencji na etapie analizy wyników inwentaryzacji
- pokrywanie się trasy z siecią dróg wojewódzkich;
- optymalizacja długości trasy;
- możliwość połączenia węzłów szkieletowych w główny pierścień;
- możliwość realizacji protekcji relacji poprzez połączenia wewnątrz pierścienia.

Wybór lokalizacji węzłów teletransmisyjnych oraz relacji sieci został zrealizowany z uwzględnieniem określonych danych wejściowych i algorytmu doboru trasy.

Dane wejściowe:

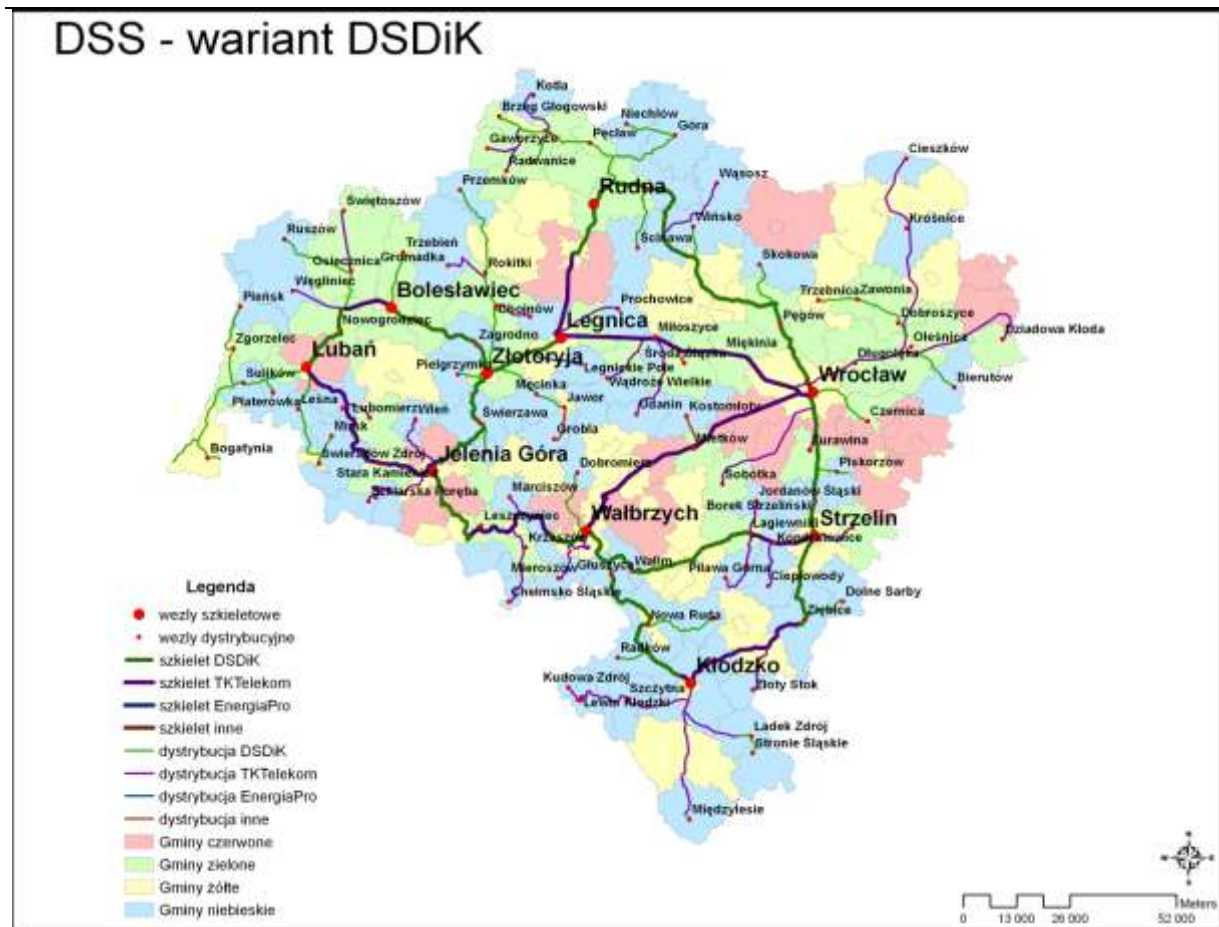
1. Mapa województwa podzielona na obszary interwencji (kolory: czerwony, żółty, zielony, niebieski).
2. Mapa dróg wojewódzkich w zarządzie DSDiK.
3. Mapa linii kolejowych na obszarze województwa.
4. Mapa linii energetycznych 110KV i relacji światłowodowych EnergiaPro.
5. Mapa dróg innych niż wymienione w pkt.3.



Algorytm doboru trasy:

1. Wyznaczyć lokalizacje węzłów szkieletowych uwzględniając dane z pkt.1 i pkt.2 danych wejściowych. Lokalizacja węzłów szkieletowych musi zapewniać możliwość agregacji łącz dystrybucyjnych z najbliższego obszaru (powiatów graniczących z powiatem macierzystym dla węzła).
2. Wyznaczyć najkrótsze odcinki dróg wojewódzkich łączące węzły szkieletowe.
3. Jeśli brak możliwości połączenia węzłów szkieletowych po trasie dróg wojewódzkich wyznaczyć trasę po zasobach TKTelekom, EnergiaPro lub innych (np. drogi lokalne).
4. Zweryfikować możliwość poprowadzenia krótszych przebiegów tras szkieletowych po zasobach innych niż drogi wojewódzkie.
5. Wyznaczyć lokalizacje węzłów dystrybucyjnych analogicznie jak w pkt.1 algorytmu, przy założeniu ulokowania jednego węzła transmisyjnego w obszarze gminy zakwalifikowanej do interwencji.
6. Wyznaczyć najkrótsze trasy wzdłuż dróg wojewódzkich łączące węzły dystrybucyjne ze szkieletem sieci.
7. Jeśli brak możliwości podłączenia węzłów dystrybucyjnych do szkieletu po trasie dróg wojewódzkich wyznaczyć trasę po zasobach TKTelekom, EnergiaPro lub innych (np. drogi lokalne).
8. Zweryfikować możliwość poprowadzenia krótszych przebiegów tras szkieletowych po zasobach innych niż drogi wojewódzkie.

Uwzględniając powyższe założenia zostały wybrane przedstawione na poniższym rysunku przebiegi sieci i lokalizacje węzłów.



Rysunek 8 Koncepcja DSS - wariant B

(Rysunek nr 11 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.

Zaproponowana topologia jest oparta o strukturę pierścienia złożonego z 10 węzłów szkieletowych. Pierścień został uzupełniony o cztery połączenia protekcyjne. Węzły szkieletowe zostały zlokalizowane w większych miastach regionu jednak z uwzględnieniem kwalifikowalności każdego z nich (obszary niebieskie, zielone, żółte).

Wykorzystując sieć dróg wojewódzkich jako bazę do lokalizacji relacji światłowodowych zaplanowano utworzenie 98 węzłów dystrybucyjnych. Węzły te zostały zlokalizowane w każdej gminie zakwalifikowanej jako obszar o dopuszczonej interwencji. Zasięg węzła dystrybucyjnego został określony jako koło o promieniu 6 km. Założenie to wynika z zasięgu sieci DSL gdzie możliwe jest dostarczenie łącza o przepustowości 2 Mb/s. Część węzłów dystrybucyjnych została zlokalizowana na trasie przebiegów szkieletowych, dzięki temu uniknięto planowania niektórych tras

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



dystrybucyjnych, a tym samym uległa skróceniu całkowita długość sieci dystrybucyjnej. W relacjach które wykorzystują trasy kolejowe węzły teletransmisyjne zostaną zlokalizowane w budynkach kolejowych analogicznie jak w wariantcie A, węzły znajdujące się poza siecią kolejową zostały zlokalizowane w zasobach JST oraz zasobach EnergiaPro.

3.2.2.1 Wykaz relacji szkieletowych

W poniższej tabeli zawarte są wszystkie relacje szkieletowe z podaniem zasobów po których są prowadzone oraz długościami tych relacji.

Lp.	Relacja	Odległość w km				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
1	Rudna - Wrocław		94		3	97
2	Wrocław-Legnica	62				62
3	Wrocław-Wałbrzych	78				78
4	Wrocław-Strzelin		36			36
5	Strzelin-Kłodzko	34	24			58
6	Strzelin-Wałbrzych	15	56			71
7	Kłodzko-Wałbrzych	4	51			55
8	Wałbrzych-Jelenia Góra	28	38			66
9	Jelenia Góra-Lubań	52				52
10	Lubań-Bolesławiec	13	20			33
11	Bolesławiec-Złotoryja		32			32
12	Jelenia Góra-Złotoryja		32	3		35
13	Złotoryja - Legnica		21			21
14	Legnica - Rudna	23	14			37
SUMA		309	418	3	3	733

Tabela 16 Wykaz relacji szkieletowych

Źródło: opracowanie własne.

3.2.2.2 Wykaz relacji dystrybucyjnych

W poniższej tabeli zawarte są wszystkie relacje dystrybucyjne z podaniem zasobów po których są prowadzone oraz długościami tych relacji.



Lp.	Relacja	Odległość w km				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
1	Wrocław - Długołęka	12,0			2	14
2	Długołęka - Oleśnica	15,0				15
3	Oleśnica - Dobroszyce	8,0	5			13
4	Dobroszyce - Zawonia		13			13
5	Zawonia - Trzebnica		10			10
6	Dobroszyce - Krośnice	28,0				28
7	Krośnice - Cieszków	22,0				22
8	Oleśnica - Dziadowa Kłoda	35,0				35
9	Oleśnica - Bierutów		16			16
10	Wrocław - Czernica		18			18
11	Wrocław - Sobótka	32,0	3			35
12	odcinek Wr.-Strz. - Żórawina	5,0				5
13	odcinek Wr.-Strz. - Piskorzów	5,0				5
15	Strzelin - Wiązów	10,0	2			12
17	Ziębice - Dolne Sarby		12			12
18	odcinek St.-Kł. - Złoty Stok	13,0				13
21	odcinek St.-W. - Ciepłowody	13,0				13
23	Łagiewniki - Niemcza	9,0				9
24	Niemcza - Piława Górna	11,0				11
25	Łagiewniki - Jordanów Śl.	8,0				8
27	Kłodzko - Łądek Zdrój	22,0	4			26
28	Łądek Zdrój - Stronie Śl.		6			6
29	Kłodzko - Międzyzlesie	37,0				37
30	Kłodzko - Polanica Zdrój	15,0				15
31	Polanica Zdrój - Szczytna	7,0				7
32	Szczytna - Lewin Kłodzki	16,0				16
33	Lewin Kłodzki - Kudowa Zdrój	5,0				5
34	odcinek Kł.-Wał. - Radków		8			8
36	Nowa Ruda - Stoszowice		19			19
39	odc. Wr.-Wał. - Kostomłoty				8	8
40	odc. Wał.-Jel. - Dobromierz		20			20
41	odc. Wał.-Jel. - Mieroszów	21,0				21
42	odc. Wał.-Jel. - Marciszów	6,0				6

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



Lp.	Relacja	Odległość w km				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
43	odc. Wał.-Jel. - Krzeszów	7,0				7
44	Krzeszów - Chelmsko Śl.	15,0				15
46	Jelenia G. - Szklarska P.	28,0				28
47	Jelenia G. - Wleń	16,0				16
50	Gryfów Śl. - Lubomierz	9,0				9
51	Lubań - Leśna		12			12
52	Leśna - Świeradów Zdrój		18			18
53	Świeradów Zdrój - Mirsk		7			7
54	odc. Lub.-Sulik. - Platerówka		4			4
55	Lubań - Sulików		17			17
56	Sulików - Bogatynia		30			30
57	Sulików - Zgorzelec		13			13
58	Zgorzelec - Pieńsk		12			12
60	odc. Lub.-Parz. - Wegliniec	13,0				13
61	odc. Lub.-Parz. - Osiecznica		10			10
62	Osiecznica - Ruszów		19			19
63	Osiecznica - Świętoszów	15,0				15
64	Bolesławiec - Trzebień		14			14
65	odc. Jel.-Złot. - Wojcieszów		7			7
66	Złotoryja - Pielgrzymka		9			9
67	Złotoryja - Chojnów		21			21
68	Chojnów - Miłkowice	9,0				9
69	Chojnów - Rokitki		9			9
70	Rokitki - Gromadka	13,0				13
71	Rokitki - Przemków		24			24
72	odc. Złot.-Leg. - Męcinka		12			12
73	Męcinka - Jawor		8			8
74	Jawor - Bolków				10	10
75	odc. Złot.-Leg. - Legnickie P.			13		13
76	odc. Rudna-Wro. - Pęcław		16			16
77	Leszkowice-Góra		19			19
78	Góra - Niechlów		13			13
79	Pęcław - Brzeg Głogowski		26			26
80	Głogów - Jerzmanowa		7		2	9
81	Głogów - Kotla	18,0				18

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



Lp.	Relacja	Odległość w km				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
82	Żukowice - Gaworzyce	13,0				13
83	Dankowice - Radwanice				6	6
84	Chobienia - Ścinawa		16			16
85	odc. Rudna-Wro. - Wąsosz	20,0				20
86	odc. Rudna-Wro. - Wińsko		8			8
87	odc. Rudna-Wro. - Skokowa		10			10
88	Legnica - Prochowice	19,0				19
89	odc. Leg.-Wro. - Wądroże W.	15,0				15
90	Malczyce - Udanin	23,0				23
91	odc. Leg.-Wro. - Środa Śl.				3	3
	SUMA	588,0	497,0	13,0	31,0	1129,0

Tabela 17 Wykaz relacji dystrybucyjnych

Źródło: opracowanie własne.

3.2.2.3 Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej

Lp.	Relacja	Odległość				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	SUMA
1	szkielet	309	418	3	3	733
2	dystrybucja	588	497	13	31	1129
	SUMA	897	915	16	34	1862

Tabela 18 Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej

Źródło: opracowanie własne.

Relacja	Udział procentowy sieci w DSS			
	TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne
szkielet	42,16%	57,03%	0,41%	0,41%
dystrybucja	52,08%	44,02%	1,15%	2,75%
SUMA	48,17%	49,14%	0,86%	1,83%

Tabela 19 Udział procentowy sieci w DSS

Źródło: opracowanie własne.

Wariant B koncepcji budowy DSS zakłada współpracę z DSDiK jako partnerem wiodącym. Sieć dróg wojewódzkich znajdujących się pod zarządem DSDiK pozwala na zlokalizowanie w ich obrębie 49% całości sieci. Uzupełnieniem sieci zbudowanej wzdłuż pasa drogowego jest sieć kolejowa stanowiąca 48% całej długości sieci. Rozkład procentowy wskazuje, że realizację wariantu B będzie wymagała



ściślej współpracy z DSDiK oraz TKTelekom, a w pojedynczych przypadkach także EnergiaPro i lokalnymi zarządcami dróg.

3.2.3 Szacowana wysokość nakładów inwestycyjnych i eksploatacyjnych

Bazując na informacjach uzyskanych od potencjalnych partnerów projektu DSS, oraz przybliżonych kosztach budowy węzłów teletransmisyjnych w innych projektach (np. Sieć Szerokopasmowa Polski Wschodniej) należy przyjąć poniższe szacunkowe koszty:

	TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne
Sieć 1km - budowa	79 300,00 zł	85 400,00 zł	85 400,00 zł	85 400,00 zł
Sieć 1km - dzierżawa	brak danych	brak danych	500,00 zł	brak danych
Węzeł – koszt utrzymania	1 220,00 zł	brak danych	600,00 zł	brak danych
Koszty utrzymania 1km	30,50 zł	brak danych	brak danych	brak danych
Węzeł szkieletowy - budowa	2 196 000,00 zł	2 196 000,00 zł	2 196 000,00 zł	2 196 000,00 zł
Węzeł dystrybucyjny - budowa	122 000,00 zł	122 000,00 zł	122 000,00 zł	122 000,00 zł

Tabela 20 Zakres i obmiar robót

Źródło: opracowanie własne.

Przyjmując wartości z powyższej tabeli, można wskazać szacunkowe koszty budowy sieci w prezentowanym wariantcie:

Lp	Relacja	Koszt budowy brutto				Suma
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	
1	szkielet	24 503 700,00 zł	35 697 200,00 zł	256 200,00 zł	256 200,00 zł	60 713 300,00 zł
2	dystrybucja	46 628 400,00 zł	42 443 800,00 zł	1 110 200,00 zł	2 647 400,00 zł	92 829 800,00 zł
3	węzeł szkieletowy	21 960 000,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	21 960 000,00 zł
4	węzeł dystrybucyjny	10 370 000,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	1 464 000,00 zł	11 834 000,00 zł
SUMA		103 462 100,00 zł	78 141 000,00 zł	1 366 400,00 zł	4 367 600,00 zł	187 337 100,00 zł

Tabela 21 Koszt budowy sieci

Źródło: opracowanie własne.

W poniższych tabelach wskazano prognozowane koszty eksploatacyjne w ujęciu miesięcznym i rocznym dotyczące omawianego wariantu budowy sieci.



Lp	Relacja	Koszt eksploatacji miesięcznie brutto				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
1	Szkielet	9 424,50 zł	0,00 zł	1 830,00 zł	0,00 zł	11 254,50 zł
2	Dystrybucja	17 934,00 zł	0,00 zł	7 930,00 zł	0,00 zł	25 864,00 zł
3	Węzły (bez energii)	51 240,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	51 240,00 zł
SUMA		78 598,50 zł	0,00 zł	9 760,00 zł	0,00 zł	88 358,50 zł

Tabela 22 Miesięczny koszt eksploatacji sieci

Źródło: opracowanie własne.

Lp	Relacja	Koszt eksploatacji rocznie brutto				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
1	Szkielet	113 094,00 zł	0,00 zł	21 960,00 zł	0,00 zł	135 054,00 zł
2	Dystrybucja	215 208,00 zł	0,00 zł	95 160,00 zł	0,00 zł	310 368,00 zł
3	Węzły (bez energii)	614 880,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	614 880,00 zł
SUMA		943 182,00 zł	0,00 zł	117 120,00 zł	0,00 zł	1 060 302,00 zł

Tabela 23 Miesięczny koszt eksploatacji sieci

Źródło: opracowanie własne.



3.2.4 Wariant B w odniesieniu do innych projektów realizowanych na obszarze dolnego śląska



Rysunek 9 Koncepcja DSS - wariant B i inne projekty

(Rysunek nr 12 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.



Strona 66 z 152

Rozdział 4 - Warianty zmniejszone - uwzględniające obszary innych projektów

Na terenie województwa istnieją różne projekty obejmujące budowę sieci teleinformatycznych. Zarówno zakres jak i stopień zaawansowania tych projektów jest zróżnicowany. Na powyższym rysunku przedstawiono mapę sieci w wariantcie B oraz naniesiono obszary objęte zasięgiem projektów lokalnych.

3.2.5 Wariant B w odniesieniu do obszarów ochrony środowiska Natura 2000



Rysunek 10 Koncepcja DSS - wariant A i obszary Natura 2000
(Rysunek nr 13 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)
Źródło: opracowanie własne.

Województwo dolnośląskie posiada liczne obszary objęte programem Natura 2000. Bazując na informacjach otrzymanych od Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska opracowano powyższy rysunek przedstawiający zasięg obszarów Natura 2000 i sieci DSS planowanej w tych obszarach.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



3.3 WARIANT C - ENERGIA PRO

3.3.1 Opis przyjętych założeń wyjściowych dla prezentowanego wariantu

Koncepcja budowy sieci we współpracy z EnergiaPro jako partnerem wiodącym zakłada maksymalne wykorzystanie zasobów EnergiaPro do realizacji przebiegów sieci szkieletowej i dystrybucyjnej. W skład zasobów EnergiaPro wchodzi istniejące relacje światłowodowe, które mogą być dzierżawione na zasadach IRU oraz trasy sieci energetycznej 110KV z osobnym kablem uziemiającym do którego może być montowana instalacja światłowodowa. Relacje, które nie mogą zostać zaprojektowane z wykorzystaniem infrastruktury EnergiaPro zostały zaproponowane z wykorzystaniem zasobów TKTelekom, DSDiK oraz lokalnych dróg. Węzły teletransmisyjne zostaną zlokalizowane w zasobach EnergiaPro, JST oraz w miejscach gdzie sieć doprowadzona jest po zasobach kolejowych na stacjach kolejowych.

W ramach zasobów EnergiaPro koncepcja zakłada dzierżawę włókien światłowodowych w istniejących relacjach, montaż kabla światłowodowego do kabla uziemiającego na liniach 110KV oraz ułożenie 4 rur HDPE w relacjach realizowanych doziemnie w wykopie. W wypadku podwieszenia kabla i budowy kanalizacji nastąpi zaciągnięcie kabla światłowodowego. Ilość włókien zaciągniętego kabla dobrana będzie do wymagań relacji. Rewizyjne studnie kablowe w trasach doziemnych zostaną zlokalizowane co 1500m.

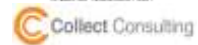
W związku z lokalizacją węzłów teletransmisyjnych w zasobach EnergiaPro oraz JST, należy odpowiednio przygotować pomieszczenia zgodnie z wymaganiami dla węzłów szkieletowych i dystrybucyjnych.

3.3.2 Główne założenia do wyznaczenia przebiegów relacji szkieletowych:

- lokalizacja węzłów teletransmisyjnych i przebiegów relacji w obszarach zakwalifikowanych do interwencji;
- pokrywanie się trasy z siecią energetyczną 110KV;
- optymalizacja długości trasy;
- możliwość połączenia węzłów szkieletowych w główny pierścień;
- możliwość realizacji protekcji relacji poprzez połączenia wewnątrz pierścienia.

Wybór lokalizacji węzłów teletransmisyjnych oraz relacji sieci został zrealizowany z uwzględnieniem określonych danych wejściowych i algorytmu doboru trasy.

Dane wejściowe:

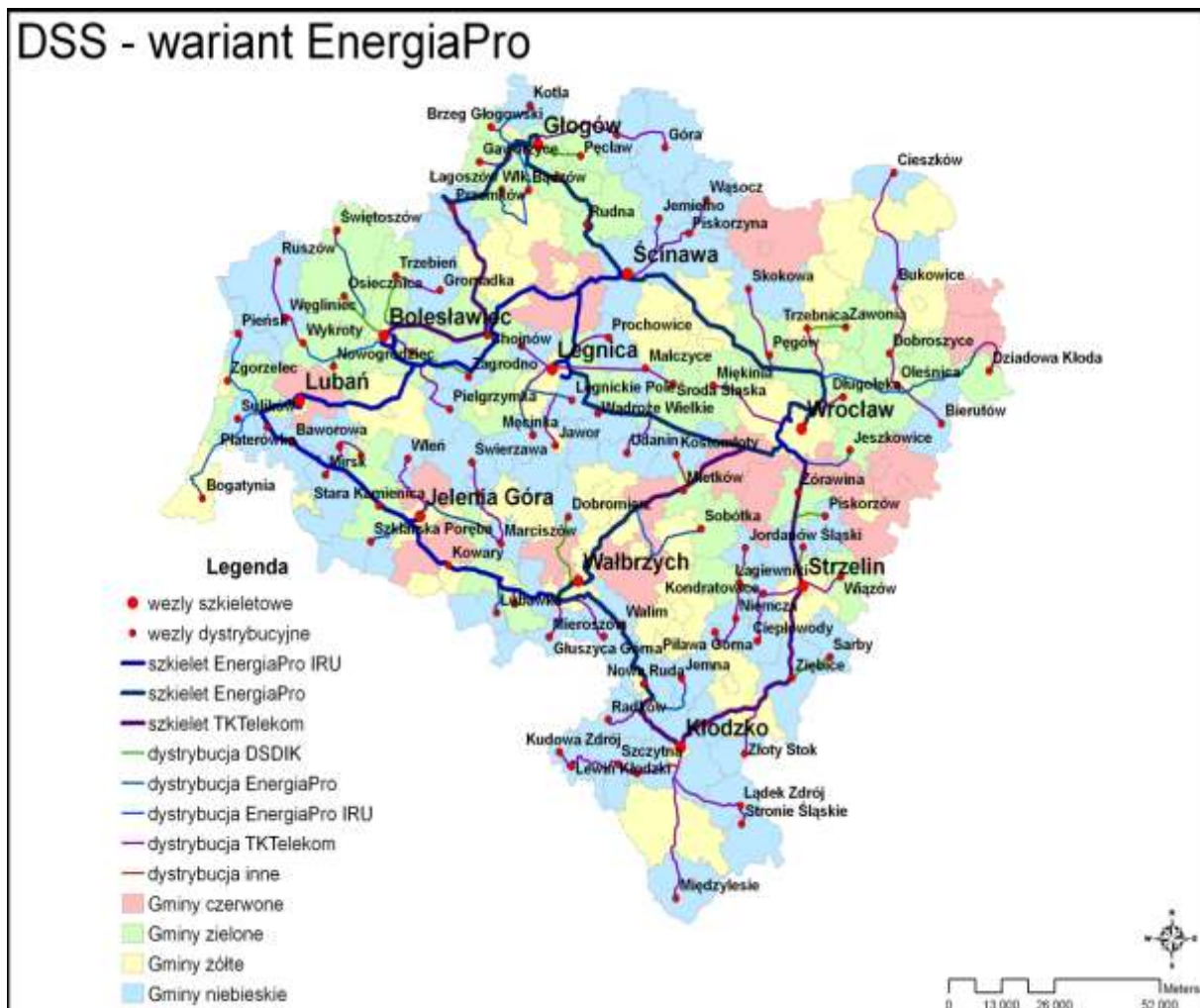


1. Mapa województwa podzielona na obszary interwencji (kolory: czerwony, żółty, zielony, niebieski).
2. Mapa linii energetycznych 110KV i relacji światłowodowych EnergiaPro.
3. Mapa dróg wojewódzkich w zarządzie DSDiK.
4. Mapa linii kolejowych na obszarze województwa.
5. Mapa dróg innych niż wymienione w pkt.3.

Algorytm doboru trasy:

1. Wyznaczyć lokalizacje węzłów szkieletowych uwzględniając dane z pkt.1 i pkt.2 danych wejściowych. Lokalizacja węzłów szkieletowych musi zapewniać możliwość agregacji łącz dystrybucyjnych z najbliższego obszaru (powiatów graniczących z powiatem macierzystym dla węzła).
2. Wyznaczyć najkrótsze odcinki linii energetycznych 110KV lub linii światłowodowych znajdujących się w zasobach EnergiaPro łączące węzły szkieletowe.
3. Jeśli brak możliwości połączenia węzłów szkieletowych po zasobach EnergiaPro wyznaczyć trasę po zasobach TKTelekom, DSDiK lub innych (np. drogi lokalne).
4. Zweryfikować możliwość poprowadzenia krótszych przebiegów tras szkieletowych po zasobach innych niż zasoby EnergiaPro.
5. Wyznaczyć lokalizacje węzłów dystrybucyjnych analogicznie jak w pkt.1 algorytmu, przy założeniu ulokowania jednego węzła transmisyjnego w obszarze gminy zakwalifikowanej do interwencji.
6. Wyznaczyć najkrótsze trasy wzdłuż linii energetycznych 110KV lub linii światłowodowych znajdujących się w zasobach EnergiaPro łączące węzły dystrybucyjne ze szkieletem sieci.
7. Jeśli brak możliwości podłączenia węzłów dystrybucyjnych do szkieletu po zasobach EnergiaPro wyznaczyć trasę po zasobach TKTelekom, DSDiK lub innych (np. drogi lokalne).
8. Zweryfikować możliwość poprowadzenia krótszych przebiegów tras szkieletowych po zasobach innych niż EnergiaPro.

Uwzględniając powyższe założenia zostały wybrane przedstawione na poniższym rysunku przebiegi sieci i lokalizacje węzłów w zasobach EnergiaPro, JST oraz TKTelekom.



Rysunek 11 Koncepcja DSS - wariant C

(Rysunek nr 14 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.

Zaproponowana topologia jest oparta o strukturę pierścienia złożonego z 10 węzłów szkieletowych. Pierścień został uzupełniony o trzy połączenia protekcyjne. Węzły szkieletowe zostały zlokalizowane w większych miastach regionu jednak z uwzględnieniem kwalifikowalności każdego z nich (obszary niebieskie, zielone, żółte).

Wykorzystując sieć energetyczną 110KV oraz istniejące relacje światłowodowe EnergiaPro jako bazę do lokalizacji relacji światłowodowych zaplanowano utworzenie 97 węzłów dystrybucyjnych. Węzły te zostały zlokalizowane w każdej gminie zakwalifikowanej jako obszar o dopuszczalnej interwencji. Zasięg węzła dystrybucyjnego został określony jako koło o promieniu 6 km. Założenie to wynika

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



z zasięgu sieci DSL gdzie możliwe jest dostarczenie łącza o przepustowości 2 Mb/s. Część węzłów dystrybucyjnych została zlokalizowana na trasie przebiegów szkieletowych, dzięki temu uniknięto planowania niektórych tras dystrybucyjnych, a tym samym uległa skróceniu całkowita długość sieci dystrybucyjnej. W relacjach, które wykorzystują trasy kolejowe węzły teletransmisyjne zostaną zlokalizowane w budynkach kolejowych analogicznie jak w wariantach A i B, węzły znajdujące się poza siecią kolejową zostały zlokalizowane w zasobach EnergiaPro oraz zasobach JST.

3.3.2.1 Wykaz relacji szkieletowych

W poniższej tabeli zawarte są wszystkie relacje szkieletowe z podaniem zasobów po których są prowadzone oraz długościami tych relacji.

Lp.	Relacja	Odległość w km					
		TKT	DSDiK	EnergiaPro		Inne	Suma
				dzierżawa	budowa		
1	Głogów-Bolesławiec			4	94		98
2	Głogów-Ścinawa			4	52		56
3	Ścinawa-Legnica			34			34
4	Ścinawa-Bolesławiec			86			86
5	Bolesławiec-Lubań			55			55
6	Lubań-Jelenia Góra			59			59
7	Jelenia Góra-Wałbrzych			45	8		53
8	Wałbrzych-Kłodzko	19			42		61
9	Wałbrzych-Wrocław	40		11	25		76
10	Kłodzko-Strzelin	57					57
11	Strzelin-Wrocław	29		16			45
12	Wrocław-Legnica			16	59		75
13	Wrocław-Ścinawa				74		74
SUMA		145	0	330	354	0	829

Tabela 24 Wykaz relacji szkieletowych sieci

Źródło: opracowanie własne.

3.3.2.2 Wykaz relacji dystrybucyjnych

W poniższej tabeli zawarte są wszystkie relacje dystrybucyjne z podaniem zasobów po których są prowadzone oraz długościami tych relacji.



Lp.	Relacja	Odległość w km					
		TKT	DSDiK	EnergiaPro		Inne	Suma
				dzierżawa	budowa		
1	Międzylesie-Kłodzko	35					35
2	Złoty Stok-Kamieniec Z.	12					12
3	Sarby-Ziębice	12					12
4	Piława G. - Strzelin	35					35
5	Ciepłowody-Kondratowice	13					13
6	Jordanów-Łagiewniki	8					8
7	Borek St-Strzelin		9				9
8	Wiązów-Strzelin	12					12
9	Jeszkowice-Żerniki			6	8		14
10	Bierutów-Oleśnica	14					14
11	Dziadowa Kłoda-Oleśnica	32					32
12	Oleśnica-Pasikowice			22			22
13	Długołęka-Wrocław	8					8
14	Miękinia-Wrocław	20					20
15	Środa Śl - Legnica	21					21
16	Miłkowice-Legnica	9					9
17	Męcinka-Legnica	6			13		19
18	Wądroże Wlk-Szkielet	2					2
19	Udanin-Bukówek	12					12
20	Sobótka-Żarów			12	15		27
21	Lubawka-Kamienna Góra				9		9
22	Lubomierz-Mirsk	16					16
23	Bogatynia-Szkielet			24	9		33
24	Świętoszów-Bolesławiec	5			24		29
25	Góra-Głogów	35					35
26	Pęcław-Głogów		12				12
27	Wąsosz - Ścinawa	29					29
28	Kostomłoty-Mietków					10	10
29	Stronie-Kłodzko	31					31
30	Kudowa-Kłodzko	44					44
31	Radków-Nowa Ruda	13			6		19
32	Jemna-Nowa Ruda	3			17		20

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



Lp.	Relacja	Odległość w km					Inne	Suma
		TKT	DSDiK	EnergiaPro				
				dzierżawa	budowa			
33	Piskorzów-Żórawina	6	9				15	
34	Cieszków-Oleśnica	51			8		59	
35	Zawonia-Pasikurów	13	10				23	
36	Skokowa-Pęgów	20					20	
37	Prochowice-Legnica	9		7			16	
38	Jawor-Legnckie Pole	13			4		17	
39	Legnickie Pole-Legnica	6			13		19	
40	Jemielno-Ścinawa	17					17	
41	Łagoszów-Głogów			25	12		37	
42	Koła-Głogów			5	15		20	
43	Gaworzyce-Głogów	12		5	1		18	
44	Brzeg Głogowski-Głogów	3		5	5		13	
45	Gromadka-Bolesławiec	14	11		3		28	
46	Osiecznica-Bolesławiec	2	11				13	
47	Ruszów-Bolesławiec	20		25			45	
48	Nowogrodziec-Bolesławiec		2	13			15	
49	Pieńsk-Szkielet			25			25	
50	Sulików-Szkielet		2	3			5	
51	Szklarska Poręba –Jelenia Góra		7				7	
52	Wleń-Jelenia Góra	17					17	
53	Świerzawa-Jelenia Góra	29			17		46	
54	Krzeszów-Kamienna Góra	3		6			9	
55	Dobromierz-Wałbrzych		19		2		21	
56	Mieroszów-Wałbrzych	10			10		20	
57	Głuszyca Górna-Wałbrzych	13			13		26	
58	Pielgrzymka-Bolesławiec	28					28	
59	Zagrodno-Bolesławiec	23					23	
	SUMA	736	92	183	204	10	1225	

Tabela 25 Wykaz relacji dystrybucyjnych sieci

Źródło: opracowanie własne.

**3.3.3 Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej**

Lp.	Relacja	Odległość				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
1	szkielet	145	0	684	0	829
2	dystrybucja	736	92	387	10	1225
SUMA		881	92	1071	10	2054

Tabela 26 Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej*Źródło: opracowanie własne.*

Relacja	Udział procentowy sieci w DSS			
	TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne
szkielet	17,49%	0,00%	82,51%	0,00%
dystrybucja	60,08%	7,51%	31,59%	0,82%
SUMA	42,89%	4,48%	52,14%	0,49%

Tabela 27 Udział procentowy sieci w DSS*Źródło: opracowanie własne.*

Wariant C koncepcji budowy DSS zakłada współpracę z EnergiaPro jako partnerem wiodącym. Sieć energetyczna na terenie dolnego śląska jest dość mocno rozwinięta jednak zgodnie z informacjami uzyskanymi od zarządcy infrastruktury możliwe jest wykorzystanie jedynie sieci 110KV. Część tras szkieletowych można zrealizować na zasadach dzierżawy włókien światłowodowych. Sieć zaprojektowana z uwzględnieniem EnergiaPro jako partnera wiodącego pozwala osiągnąć ponad 52% udział w całej długości sieci. Drugim co do udziału partnerem w tej koncepcji jest TKTelekom zapewniający prawie 43% udziału w budowie sieci. W wypadku wariantu C należy zwrócić szczególną uwagę na zasadniczą różnicę w stosunku do wariantów A i B. W wariantcie C większość połączeń szkieletowych jest realizowana na zasadach dzierżawy par włókien światłowodowych. Realizacja taka bardzo mocno uzależnia skalowalność DSS od ilości wolnych włókien w relacjach szkieletowych jakie posiada EnergiaPro. Koncepcje A i B zakładają układanie kanalizacji 4*HDPE i zaciąganie własnego światłowodu.

3.3.4 Szacowana wysokość nakładów inwestycyjnych i eksploatacyjnych

Bazując na informacjach uzyskanych od potencjalnych partnerów projektu DSS, oraz przybliżonych kosztach budowy węzłów teletransmisyjnych i sieci światłowodowej w innych projektach (np. Sieć Szerokopasmowa Polski Wschodniej) należy przyjąć poniższe szacunkowe koszty:

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



Strona 74 z 152

Rozdział 4 - Warianty zmniejszone - uwzględniające obszary innych projektów

	TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne
Sieć 1km - budowa	79 300,00 zł	85 400,00 zł	85 400,00 zł	85 400,00 zł
Sieć 1km - dzierżawa	brak danych	brak danych	500,00 zł	brak danych
Węzeł – koszt utrzymania	1 220,00 zł	brak danych	600,00 zł	brak danych
Koszty utrzymania 1km	30,50 zł	brak danych	brak danych	brak danych
Węzeł szkieletowy - budowa	2 196 000,00 zł	2 196 000,00 zł	2 196 000,00 zł	2 196 000,00 zł
Węzeł dystrybucyjny - budowa	122 000,00 zł	122 000,00 zł	122 000,00 zł	122 000,00 zł

Tabela 28 Zakres i obmiar robót*Źródło: opracowanie własne.*

Przyjmując wartości z powyższej tabeli, można wskazać szacunkowe koszty budowy sieci w prezentowanym wariantcie:

Lp	Relacja	Koszt budowy brutto				Suma
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	
1	Szkielet	11 498 500,00 zł	0,00 zł	30 231 600,00 zł	0,00 zł	41 730 100,00 zł
2	Dystrybucja	58 364 800,00 zł	7 856 800,00 zł	17 421 600,00 zł	854 000,00 zł	84 497 200,00 zł
3	Węzeł szkieletowy	4 392 000,00 zł	0,00 zł	17 568 000,00 zł	0,00 zł	21 960 000,00 zł
4	Węzeł dystrybucyjny	9 150 000,00 zł	0,00 zł	2 684 000,00 zł	1 464 000,00 zł	13 298 000,00 zł
SUMA		83 405 300,00 zł	7 856 800,00 zł	67 905 200,00 zł	2 318 000,00 zł	161 485 300,00 zł

Tabela 29 Miesięczny koszt budowy*Źródło: opracowanie własne.*

W poniższych tabelach wskazano prognozowane koszty eksploatacyjne w ujęciu miesięcznym i rocznym dotyczące omawianego wariantu budowy sieci.

Lp	Relacja	Koszt eksploatacji miesięcznie brutto				Suma
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	
1	Szkielet	4 422,50 zł	0,00 zł	121 834,08 zł	0,00 zł	126 256,58 zł
2	Dystrybucja	22 448,00 zł	0,00 zł	139 753,44 zł	0,00 zł	162 201,44 zł
3	Węzły (bez energii)	93 940,00 zł	0,00 zł	21 960,00 zł	0,00 zł	115 900,00 zł
SUMA		120 810,50 zł	0,00 zł	283 547,52 zł	0,00 zł	404 358,02 zł

Tabela 30 Miesięczny koszt eksploatacji sieci*Źródło: opracowanie własne.*

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”

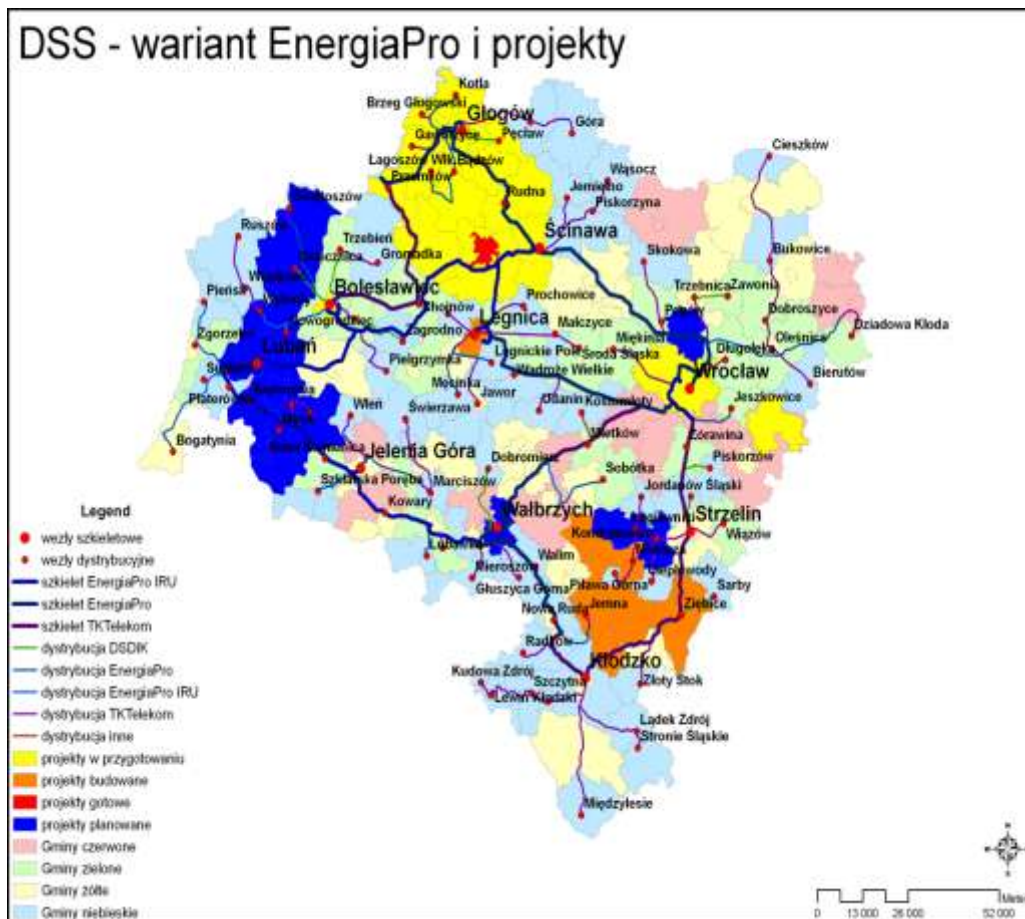


Lp	Relacja	Koszt eksploatacji miesięcznie brutto				Suma
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	
1	Szkielet	53 070,00 zł	0,00 zł	1 462 008,96 zł	0,00 zł	1 515 078,96 zł
2	Dystrybucja	269 376,00 zł	0,00 zł	1 677 041,28 zł	0,00 zł	1 946 417,28 zł
3	Węzły (bez energii)	1 127 280,00 zł	0,00 zł	263 520,00 zł	0,00 zł	1 390 800,00 zł
SUMA		1 449 726,00 zł	0,00 zł	3 402 570,24 zł	0,00 zł	4 852 296,24 zł

Tabela 31 Miesięczny koszt eksploatacji sieci

Źródło: opracowanie własne.

3.3.5 Wariant C w odniesieniu do innych projektów realizowanych na obszarze dolnego śląska



Rysunek 12 Koncepcja DSS - wariant C i inne projekty

(Rysunek nr 15 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.



Strona 76 z 152

Rozdział 4 - Warianty zmniejszone - uwzględniające obszary innych projektów

Na terenie województwa istnieją różne projekty obejmujące budowę sieci teleinformatycznych. Zarówno zakres jak i stopień zaawansowania tych projektów jest zróżnicowany. Na powyższym rysunku przedstawiono mapę sieci w wariantcie C oraz naniesiono obszary objęte zasięgiem projektów lokalnych.

3.3.6 Wariant C w odniesieniu do obszarów ochrony środowiska Natura 2000



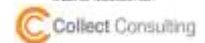
Rysunek 13 Koncepcja DSS - wariant C i obszary Natura 2000

(Rysunek nr 16 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.

Województwo dolnośląskie posiada liczne obszary objęte programem Natura 2000. Bazując na informacjach otrzymanych od Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska opracowano powyższy rysunek przedstawiający zasięg obszarów Natura 2000 i sieci DSS planowanej w tych obszarach.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



W konsekwencji wyznaczenia trzech wariantów pełnych (bazowych) wskazanych jako docelowe do realizacji w ramach zakresu rzeczowego projektu, przy odniesieniu się do posiadanego budżetu, należało zredukować wielkość sieci, do poziomu jaki w chwili obecnej, realizując 1 etap projektu stanie się podstawą do dalszego rozbudowania sieci do postaci wariantów pełnych. Przyjęto opisane w poprzednich akapitach warianty zredukowane o zakresy obszarów, gdzie są planowane do realizacji projekty budowy infrastruktury szerokopasmowej.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



4 WARIANTY ZMNIJSZONE - UWZGLĘDNIAJĄCE OBSZARY INNYCH PROJEKTÓW

4.1 WARIANT A1 - TKTELEKOM

4.1.1 Opis przyjętych założeń wyjściowych dla prezentowanego wariantu

Koncepcja budowy sieci we współpracy z TKTelekom jako partnerem wiodącym zakłada maksymalne wykorzystanie zasobów kolejowych do realizacji przebiegów sieci szkieletowej i dystrybucyjnej. Równocześnie w związku z deklaracją TKTelekom o istnieniu warunków lokalizacyjnych dla węzłów teletransmisyjnych w zasobach kolei koncepcja zakłada lokalizację węzłów w budynkach kolejowych. Relacje, które nie mogą zostać zaprojektowane z wykorzystaniem infrastruktury kolejowej zostały zaproponowane z wykorzystaniem zasobów DSDiK, EnergiaPro oraz lokalnych dróg. Analogiczne postępowanie przyjęto przy planowaniu lokalizacji węzłów teletransmisyjnych.

W ramach zasobów kolejowych koncepcja zakłada ułożenie 4 rur HDPE oraz zaciągnięcie kabla światłowodowego do jednej z nich. Ilość włókien zaciągniętego kabla dobrana będzie do wymagań relacji. Rewizyjne studnie kablowe zostaną zlokalizowane co 1500m. Kable teletransmisyjne będą wyprowadzone na każdej stacji znajdującej się na trasie relacji. Węzły transmisyjne zostaną zlokalizowane w budynkach kolejowych. Budynki te mają zapewnione dwa niezależne źródła zasilania (kolejowe, miejskie).

4.1.2 Główne założenia do wyznaczenia przebiegów relacji szkieletowych:

- lokalizacja węzłów teletransmisyjnych i przebiegów relacji w obszarach zakwalifikowanych do interwencji na etapie analizy wyników inwentaryzacji;
- pokrywanie się trasy z linią kolejową;
- optymalizacja długości trasy;
- możliwość połączenia węzłów szkieletowych w główny pierścień;
- możliwość realizacji protekcji relacji poprzez połączenia wewnątrz pierścienia.

Wybór lokalizacji węzłów teletransmisyjnych oraz relacji sieci został zrealizowany z uwzględnieniem określonych danych wyjściowych i algorytmu doboru trasy.

Dane wejściowe:

1. Mapa województwa podzielona na obszary interwencji (kolory: czerwony, żółty, zielony, niebieski), oraz zaznaczone obszary innych projektów realizowanych na terenie województwa.
2. Mapa linii kolejowych na obszarze województwa.
3. Mapa dróg wojewódzkich w zarządzie DSDiK.
4. Mapa linii energetycznych 110KV i relacji światłowodowych EnergiaPro.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”

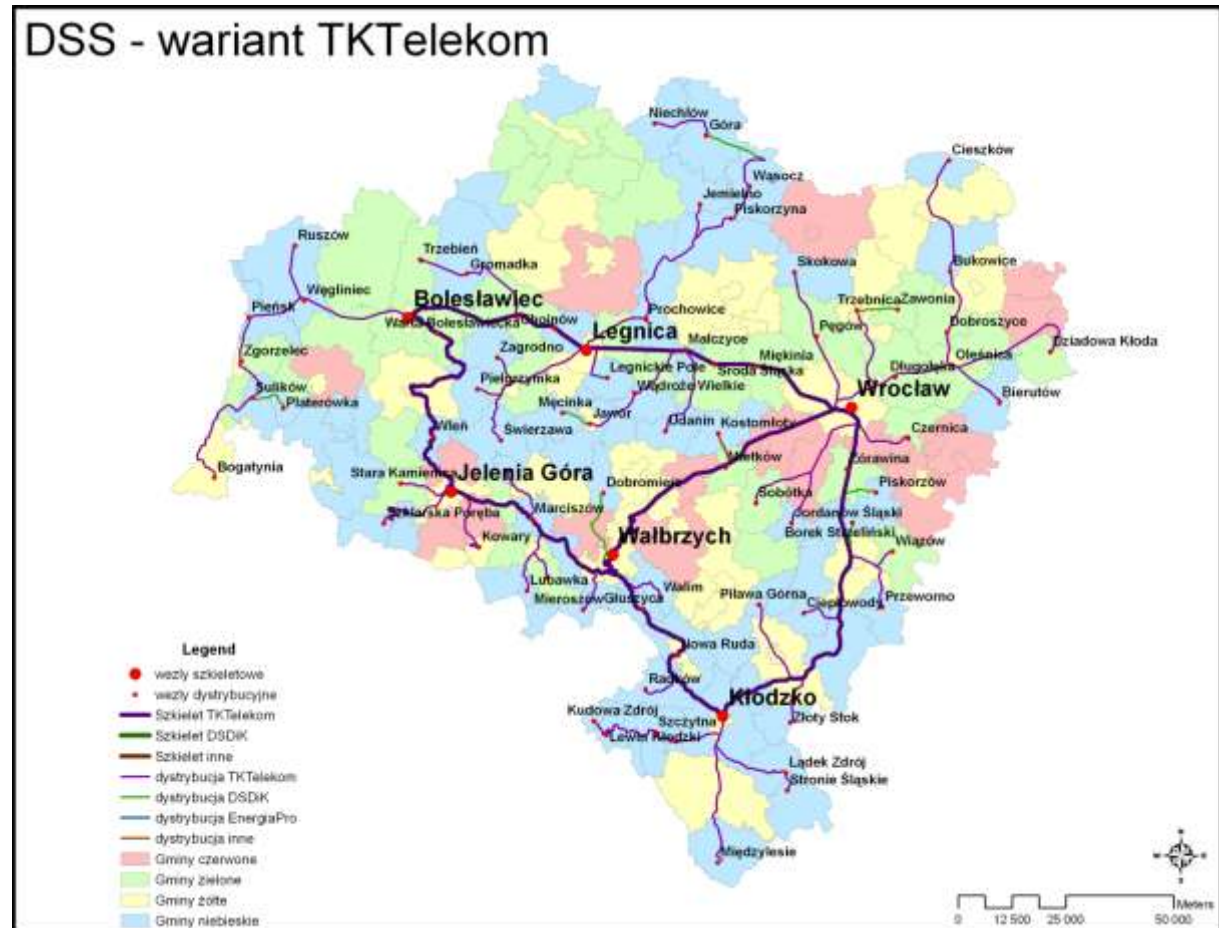


5. Mapa dróg innych niż wymienione w pkt.3.

Algorytm doboru trasy:

1. Wyznaczyć lokalizacje węzłów szkieletowych uwzględniając dane z pkt.1 i pkt.2 danych wejściowych. Lokalizacja węzłów szkieletowych musi zapewniać możliwość agregacji łącz dystrybucyjnych z najbliższego obszaru (powiatów graniczących z powiatem macierzystym dla węzła).
2. Wyznaczyć najkrótsze trasy kolejowe łączące węzły szkieletowe.
3. Jeśli brak możliwości połączenia węzłów szkieletowych po trasie sieci kolejowej wyznaczyć trasę po zasobach DSDiK, EnergiaPro lub innych (np. drogi lokalne).
4. Zweryfikować możliwość poprowadzenia krótszych przebiegów tras szkieletowych po zasobach innych niż kolejowe.
5. Wyznaczyć lokalizacje węzłów dystrybucyjnych analogicznie jak w pkt.1 algorytmu, przy założeniu ulokowania jednego węzła transmisyjnego w obszarze gminy zakwalifikowanej do interwencji.
6. Wyznaczyć najkrótsze trasy kolejowe łączące węzły dystrybucyjne ze szkieletem sieci.
7. Jeśli brak możliwości podłączenia węzłów dystrybucyjnych do szkieletu po trasie sieci kolejowej, wyznaczyć trasę po zasobach DSDiK, EnergiaPro lub innych (np. drogi lokalne).
8. Zweryfikować możliwość poprowadzenia krótszych przebiegów tras szkieletowych po zasobach innych niż kolejowe.

Uwzględniając powyższe założenia zostały wybrane przedstawione na poniższym rysunku przebiegi sieci i lokalizacje węzłów.



Rysunek 14 Koncepcja DSS - wariant A1

(Rysunek nr 17 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.

Zaproponowana topologia jest oparta o strukturę pierścienia złożonego z 6 węzłów szkieletowych. Pierścień został uzupełniony o połączenie protekcyjne. Węzły szkieletowe zostały zlokalizowane w większych miastach regionu jednak z uwzględnieniem kwalifikowalności każdego z nich (obszary niebieskie, zielone, żółte).

Wykorzystując sieć kolejową jako bazę do lokalizacji węzłów i relacji światłowodowych zaplanowano utworzenie 74 węzłów dystrybucyjnych. Węzły te zostały zlokalizowane w każdej gminie zakwalifikowanej jako obszar o dopuszczonej interwencji. Zasięg węzła dystrybucyjnego został określony jako koło o promieniu 6 km. Założenie to wynika z zasięgu sieci DSL gdzie możliwe jest dostarczenie łącza o przepustowości 2Mb/s. Część węzłów dystrybucyjnych została zlokalizowana

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



na trasie przebiegów szkieletowych, dzięki temu uniknięto planowania niektórych tras dystrybucyjnych, a tym samym zminimalizowano całkowitą długość sieci dystrybucyjnej.

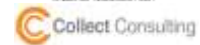
4.1.2.1 Wykaz relacji szkieletowych

W poniższej tabeli zawarte są wszystkie relacje szkieletowe z podaniem zasobów, po których są prowadzone oraz długościami tych relacji.

Lp	Relacja	Odległość w km				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	inne	suma
1	Wrocław-Legnica	65				65
2	Wałbrzych-Kłodzko	70				70
3	Wałbrzych-Wrocław	69				69
4	Jelenia Góra-Wałbrzych	47				47
5	Bolesławiec-Legnica	50				50
6	Wrocław-Kłodzko	94				94
7	Bolesławiec-Jelenia Góra	69				69
SUMA		464	0	0	0	464

Tabela 32 Wykaz relacji sieci szkieletowej

Źródło: opracowanie własne.



4.1.2.2 Wykaz relacji dystrybucyjnych

W poniższej tabeli zawarte są wszystkie relacje dystrybucyjne z podaniem zasobów, po których są prowadzone oraz długościami tych relacji.

Lp	Relacja	Odległość w km				suma
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	inne	
1	Złoty Stok - Kamieniec Ząbkowicki	12				12
2	Wiązów - Strzelin	12				12
3	Szklarska Poręba - Jelenia Góra	29				29
4	Udanin - Malczyce	23				23
5	Prochowice - Legnica	18				18
6	Międzylesie - Kłodzko	36				36
7	Bogatynia - Sulików	30				30
8	Pieńsk - Węgliniec	15				15
9	Ruszków - Węgliniec	14				14
10	Gromadka - Trzebień	12				12
11	Niechlów - Góra	15				15
12	Wąsosz - Ścinawa	29				29
13	Jemielno - Krzelów	9				9
14	Pęgów - Wrocław	19				19
15	Skokowa - Pęgów	17				17
16	Bierutów - Oleśnica	15				15
17	Czernica - Wrocław	16				16
18	Świerzawa - Złotoryja	14				14
19	Wojcieszów - Marciszów	15				15
20	Kowary - Jelenia Góra	21				21
21	Mieroszów - Wałbrzych	11				11
22	Walim - Jedlina Zdrój	11				11
23	Zagrodno - Złotoryja	8				8
24	Kudowa - Kłodzko	43				43
25	Radków - Nowa Ruda	17				17
26	Olesnica - Wrocław	29				29
27	Trzebnica - Wrocław	29				29

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



28	Cieszków - Olesnica	55				55
29	Wądroże Wlk - Malczyce	18				18
30	Zgorzelec - Sulików	12				12
31	Krzeszów - Marciszów	17				17
32	Stronie Śl - Kłodzko	30				30
33	Piława - Kamieniec	20				20
34	Ciepłowody - Szkielet	10				10
35	Jordanów Śl - Kobierzyce	14				14
36	Żórawina - Węgry	6				6
37	Sobótka - Wrocław	34				34
38	Dziadowa Kłoda - Oleśnica	34				34
39	Stara Kamienica - Jelenia Góra	7				7
40	Węgliniec - Bolesławiec	26				26
41	Zgorzelec - Pieńsk	11				11
42	Gromadka - Chojnów	21				21
43	Jawor - Wądroże Wlk	14				14
44	Legnica - Legnickie Pole	7		4		11
45	Prochowice - Ścinawa	18				18
46	Wąsosz - Góra	3	15			18
47	Legnica - Złotoryja	20				20
48	Lubawka - Kamienna Góra	10				10
49	Pielgrzymka - Złotoryja	11				11
50	Dobromierz - Wałbrzych		20			20
51	Zawonia - Trzebnica		10			10
52	Borek Streliński - Strzelin		9			9
53	Jawor - Mecinka		2			2
54	Platerówka - Sulików		10			10
55	Kostomłoty - Mietków				9	9
SUMA		917	66	4	9	996

Tabela 33 Wykaz relacji sieci dystrybucyjnej

Źródło: opracowanie własne.



4.1.2.3 Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej

Lp.	Relacja	Odległość w km				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
1	szkielet	464	0	0	0	464
2	dystrybucja	917	66	4	9	996
SUMA		1381	66	4	9	1460

Tabela 34 Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej

Źródło: opracowanie własne.

Relacja	Udział procentowy sieci w DSS			
	TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne
szkielet	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
dystrybucja	92,07%	6,63%	0,40%	0,90%
SUMA	94,59%	4,52%	0,27%	0,62%

Tabela 35 Udział procentowy sieci DSS

Źródło: opracowanie własne.

Wariant A1 koncepcji budowy DSS zakłada współpracę z TKTelekom jako partnerem wiodącym. Dzięki bardzo dobrze rozwiniętej infrastrukturze kolejowej na obszarze województwa udział procentowy zasobów kolejowych sięga 94,5% co powoduje, że koncepcja pod względem organizacyjnym i wykonawczym jest niezwykle spójna.

**4.1.3 Szacowana wysokość nakładów inwestycyjnych i eksploatacyjnych**

Bazując na informacjach uzyskanych od potencjalnych partnerów projektu DSS oraz przybliżonych kosztach budowy węzłów teletransmisyjnych i sieci teleinformatycznej w innych projektach (np. Sieć Szerokopasmowa Polski Wschodniej) należy przyjąć poniższe szacunkowe koszty jednostkowe:

	TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne
Sieć 1km - budowa	79 300,00 zł	85 400,00 zł	85 400,00 zł	85 400,00 zł
Sieć 1km - dzierżawa	brak danych	brak danych	500,00 zł	brak danych
Węzeł – koszt utrzymania	1 220,00 zł	brak danych	600,00 zł	brak danych
Koszty utrzymania 1km	30,50 zł	brak danych	brak danych	brak danych
Węzeł szkieletowy - budowa	2 196 000,00 zł	2 196 000,00 zł	2 196 000,00 zł	2 196 000,00 zł
Węzeł dystrybucyjny - budowa	122 000,00 zł	122 000,00 zł	122 000,00 zł	122 000,00 zł

Tabela 36 Orientacyjne koszty robót (brutto)*Źródło: opracowanie własne.*

Przyjmując wskazane powyższej tabeli wartości jednostkowe, można wskazać szacunkowe koszty budowy sieci w prezentowanym wariantcie:

Lp.	Relacja	Koszt budowy brutto				Suma
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	
1	Szkielet	36 795 200,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	36 795 200,00 zł
2	Dystrybucja	72 718 100,00 zł	5 636 400,00 zł	341 600,00 zł	768 600,00 zł	79 464 700,00 zł
3	Węzeł szkieletowy	13 176 000,00 zł				13 176 000,00 zł
4	Węzeł dystrybucyjny	7 930 000,00 zł			1 098 000,00 zł	9 028 000,00 zł
SUMA		130 619 300,00 zł	5 636 400,00 zł	341 600,00 zł	1 866 600,00 zł	138 463 900,00 zł

Tabela 37 Szacowana wysokość nakładów inwestycyjnych wraz z określeniem sposobu wykonania szacunku i uzasadnienie przyjętych poziomów kosztów*Źródło: opracowanie własne.*

W poniższych tabelach wskazano prognozowane koszty eksploatacyjne w ujęciu miesięcznym i rocznym dotyczące omawianego wariantu budowy sieci.



Lp.	Relacja	Koszt eksploatacji miesięcznie brutto				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
1	Szkielet	14 152,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	14 152,00 zł
2	Dystrybucja	27 968,50 zł	0,00 zł	2 440,00 zł	0,00 zł	30 408,50 zł
3	Węzły (bez energii)	86 620,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	86 620,00 zł
SUMA		128 740,50 zł	0,00 zł	2 440,00 zł	0,00 zł	131 180,50 zł

Tabela 38 Miesięczne koszty eksploatacyjne

Źródło: opracowanie własne.

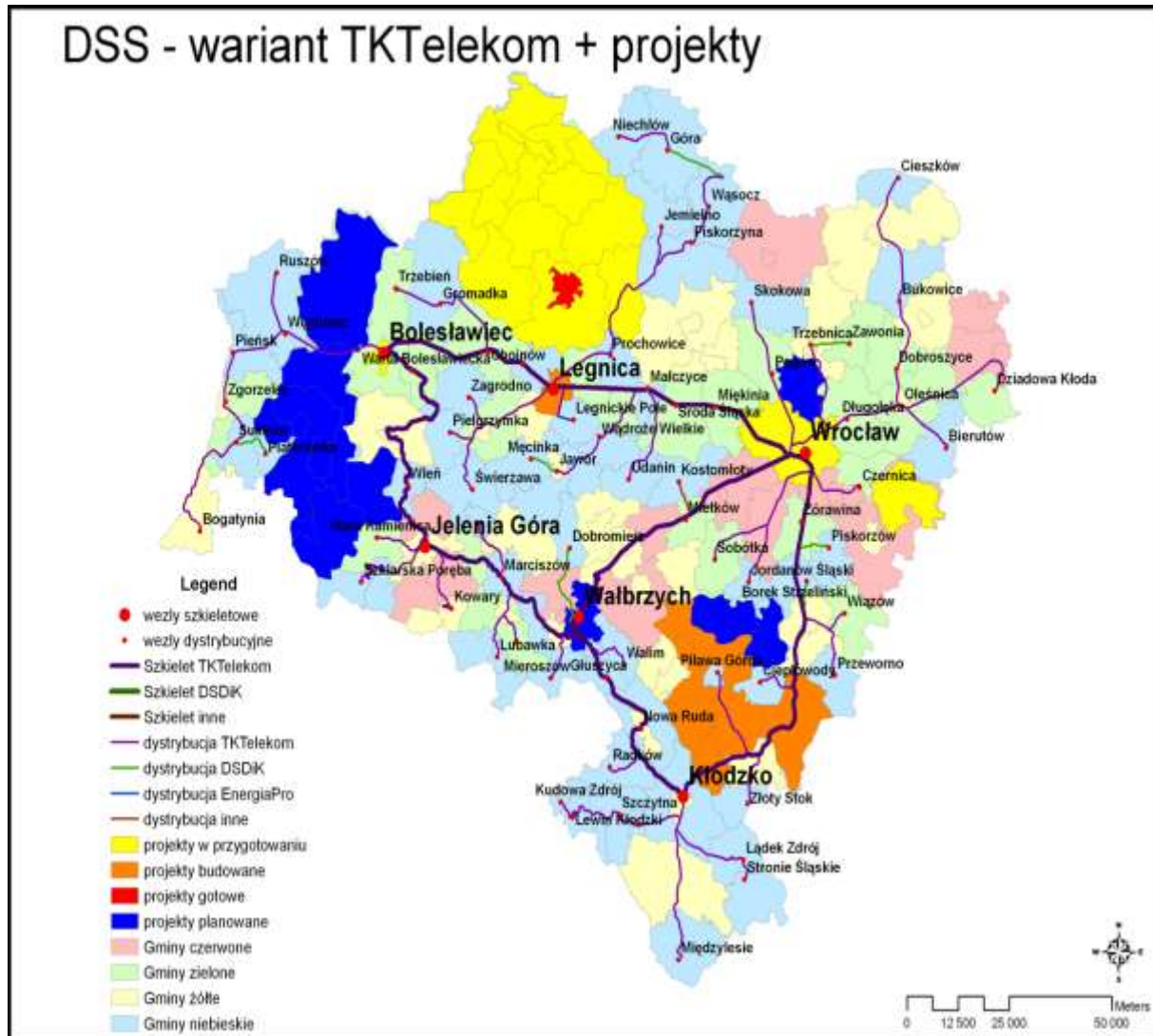
Lp.	Relacja	Koszt eksploatacji rocznie brutto				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
1	Szkielet	261 324,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	261 324,00 zł
2	Dystrybucja	349 164,00 zł	0,00 zł	95 160,00 zł	0,00 zł	444 324,00 zł
3	Węzły (bez energii)	1 390 800,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	1 390 800,00 zł
SUMA		2 001 288,00 zł	0,00 zł	95 160,00 zł	0,00 zł	2 096 448,00 zł

Tabela 39 Roczne koszty eksploatacyjne

Źródło: opracowanie własne.



4.1.4 Wariant A1 w odniesieniu do innych projektów realizowanych na obszarze dolnego śląska



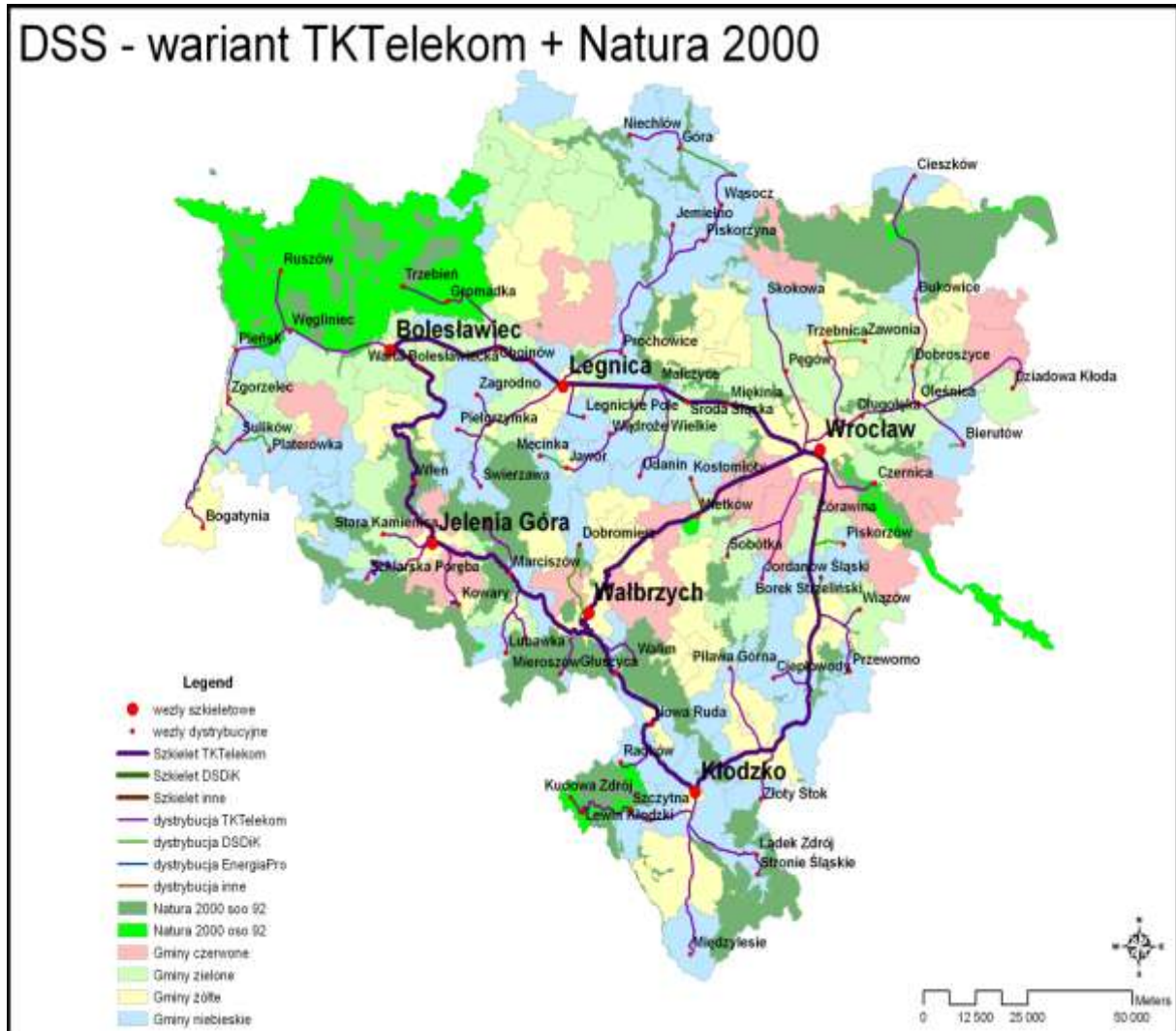
Rysunek 15 Koncepcja DSS - wariant A1 i inne projekty
(Rysunek nr 18 w formacie A3 - Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)
Źródło: opracowanie własne.

Na terenie województwa istnieją różne projekty obejmujące budowę sieci teleinformatycznych. Zarówno zakres jak i stopień zaawansowania tych projektów jest zróżnicowany. Na powyższym rysunku przedstawiono mapę sieci w wariantcie A1 oraz naniesiono obszary objęte zasięgiem projektów lokalnych.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



4.1.5 Wariant A1 w odniesieniu do obszarów ochrony środowiska Natura 2000



Rysunek 16 Koncepcja DSS - wariant A1 i obszary Natura 2000

(Rysunek nr 19 w formacie A3 - Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.

Województwo dolnośląskie posiada liczne obszary objęte programem Natura 2000. Bazując na informacjach otrzymanych od Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska opracowano powyższy rysunek przedstawiający zasięg obszarów Natura 2000 i sieci DSS planowanej w tych obszarach.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



4.2 WARIANT B1 - DSDiK

4.2.1 Opis przyjętych założeń wyjściowych dla prezentowanego wariantu

Koncepcja budowy sieci we współpracy z DSDiK jako partnerem wiodącym zakłada maksymalne wykorzystanie zasobów drogowych DSDiK do realizacji przebiegów sieci szkieletowej i dystrybucyjnej. Relacje, które nie mogą zostać zaprojektowane z wykorzystaniem infrastruktury DSDiK zostały zaproponowane z wykorzystaniem zasobów TKTelekom, EnergiaPro oraz lokalnych dróg. Węzły teletransmisyjne zostaną zlokalizowane w zasobach JST oraz w miejscach gdzie sieć doprowadzona jest po zasobach kolejowych na stacjach kolejowych.

W ramach zasobów DSDiK koncepcja zakłada ułożenie 4 rur HDPE oraz zaciągnięcie kabla światłowodowego do jednej z nich. Ilość włókien zaciągniętego kabla dobrana będzie do wymagań relacji. Rewizyjne studnie kablowe zostaną zlokalizowane co 1500m. Na etapie projektu technicznego należy przewidzieć ulokowanie dodatkowych studni w pobliżu miejsc gdzie wskazane jest uruchomienie np. monitoringu ruchu drogowego.

W związku z lokalizacją węzłów teletransmisyjnych w zasobach JST, należy odpowiednio przygotować pomieszczenia zgodnie z wymaganiami dla węzłów szkieletowych i dystrybucyjnych.

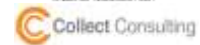
4.2.2 Główne założenia do wyznaczenia przebiegów relacji szkieletowych:

- lokalizacja węzłów teletransmisyjnych i przebiegów relacji w obszarach zakwalifikowanych do interwencji na etapie analizy wyników inwentaryzacji;
- pokrywanie się trasy z siecią dróg wojewódzkich;
- optymalizacja długości trasy;
- możliwość połączenia węzłów szkieletowych w główny pierścień;
- możliwość realizacji protekcji relacji poprzez połączenia wewnątrz pierścienia.

Wybór lokalizacji węzłów teletransmisyjnych oraz relacji sieci został zrealizowany z uwzględnieniem określonych danych wyjściowych i algorytmu doboru trasy.

Dane wejściowe:

1. Mapa województwa podzielona na obszary interwencji (kolory: czerwony, żółty, zielony, niebieski) oraz zaznaczone obszary innych projektów realizowanych na terenie województwa.
2. Mapa dróg wojewódzkich w zarządzie DSDiK.
3. Mapa linii kolejowych na obszarze województwa.
4. Mapa linii energetycznych 110KV i relacji światłowodowych EnergiaPro.
5. Mapa dróg innych niż wymienione w pkt.3.



Algorytm doboru trasy:

1. Wyznaczyć lokalizacje węzłów szkieletowych uwzględniając dane z pkt.1 i pkt.2 danych wejściowych. Lokalizacja węzłów szkieletowych musi zapewniać możliwość agregacji łącz dystrybucyjnych z najbliższego obszaru (powiatów graniczących z powiatem macierzystym dla węzła).
2. Wyznaczyć najkrótsze odcinki dróg wojewódzkich łączące węzły szkieletowe.
3. Jeśli brak możliwości połączenia węzłów szkieletowych po trasie dróg wojewódzkich wyznaczyć trasę po zasobach TKTelekom, EnergiaPro lub innych (np. drogi lokalne).
4. Zweryfikować możliwość poprowadzenia krótszych przebiegów tras szkieletowych po zasobach innych niż drogi wojewódzkie.
5. Wyznaczyć lokalizacje węzłów dystrybucyjnych analogicznie jak w pkt.1 algorytmu, przy założeniu ulokowania jednego węzła transmisyjnego w obszarze gminy zakwalifikowanej do interwencji.
6. Wyznaczyć najkrótsze trasy wzdłuż dróg wojewódzkich łączące węzły dystrybucyjne ze szkieletem sieci.
7. Jeśli brak możliwości podłączenia węzłów dystrybucyjnych do szkieletu po trasie dróg wojewódzkich wyznaczyć trasę po zasobach TKTelekom, EnergiaPro lub innych (np. drogi lokalne).
8. Zweryfikować możliwość poprowadzenia krótszych przebiegów tras szkieletowych po zasobach innych niż drogi wojewódzkie.

Uwzględniając powyższe założenia zostały wybrane przedstawione na poniższym rysunku przebiegi sieci i lokalizacje węzłów.



Rysunek 17 Koncepcja DSS - wariant B1

(Rysunek nr 20 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.

Zaproponowana topologia jest oparta o strukturę pierścienia złożonego z 6 węzłów szkieletowych. Pierścień został uzupełniony o dwa połączenia protekcyjne. Węzły szkieletowe zostały zlokalizowane w większych miastach regionu jednak z uwzględnieniem kwalifikowalności każdego z nich (obszary niebieskie, zielone, żółte).

Wykorzystując sieć dróg wojewódzkich jako bazę do lokalizacji relacji światłowodowych zaplanowano utworzenie 75 węzłów dystrybucyjnych. Węzły te zostały zlokalizowane w każdej gminie zakwalifikowanej jako obszar o dopuszczalnej interwencji. Zasięg węzła dystrybucyjnego został określony jako koło o promieniu 6 km. Założenie to wynika z zasięgu sieci DSL gdzie możliwe jest dostarczenie łącza o przepustowości 2 Mb/s. Część węzłów dystrybucyjnych została zlokalizowana



na trasie przebiegów szkieletowych, dzięki temu uniknięto planowania niektórych tras dystrybucyjnych, a tym samym uległa skróceniu całkowita długość sieci dystrybucyjnej. W relacjach, które wykorzystują trasy kolejowe węzły teletransmisyjne zostaną zlokalizowane w budynkach kolejowych analogicznie jak w wariantcie A, węzły znajdujące się poza siecią kolejową zostały zlokalizowane w zasobach JST oraz zasobach EnergiaPro.

4.2.2.1 Wykaz relacji szkieletowych

W poniższej tabeli zawarte są wszystkie relacje szkieletowe z podaniem zasobów, po których są prowadzone oraz długościami tych relacji.

Lp	Relacja	Odległość w km				suma
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	inne	
1	Legnica-Złotoryja		21			21
2	Jelenia Góra - Wałbrzych	32	35			67
3	Złotoryja - Jelenia Góra		35		3	38
4	Wałbrzych - Kłodzko		57			57
5	Bolesławiec - Jelenia Góra	31	19			50
6	Złotoryja - Bolesławiec		32			32
7	Kłodzko - Wrocław	34	62			96
8	Wrocław - Legnica	62				62
9	Wrocław - Wałbrzych	72				72
SUMA		231	261	0	3	495

Tabela 40 Wykaz relacji szkieletowych

Źródło: opracowanie własne.

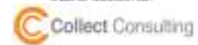


4.2.2.2 Wykaz relacji dystrybucyjnych

W poniższej tabeli zawarte są wszystkie relacje dystrybucyjne z podaniem zasobów, po których są prowadzone oraz długościami tych relacji.

Lp	Relacja	Odległość w km				suma
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	inne	
1	Piskorzów-Szkielet		6			6
2	Czernica-Wrocław		17			17
3	Sulików-Bogatynia		27			27
4	Zgorzelec-Sulików		10			10
5	Trzebień-Bolesławiec		14			14
6	Ruszków-Węgliniec		30			30
7	Pielgrzymka-Złotoryja		9			9
8	Wojcieszów-Świerzawa		7			7
9	Dobromierz-Wałbrzych		20			20
10	Męcinka-Szkielet		12			12
11	Bierutów-Oleśnica		13			13
12	Trzebnica-Oleśnica		27			27
13	Radków-Szkielet		8			8
15	Jawor-Męcinka		8			8
17	Rokitki-Złotoryja		26			26
18	Wrocław-Oborniki Śląskie		23			23
21	Oborniki Śląskie-Skokowa		14			14
23	Oborniki Śląskie-Niechlów		89			89
24	Wińsko-Bożeń		8			8
25	Piława Górna-Szkielet	11	28			39
27	Ruszków-Pieńsk		22			22
28	Platerówka-Sulików		10			10
29	Osiecznica-Bolesławiec		12			12
30	Pieńsk-Zgorzelec		14			14
31	Dolne Sarby-Ziębice		15			15
32	Legnickie Pole-Szkielet			13		13
33	Mietków-Kostomłoty				9	9
34	Środa Śląska-Szkielet				3	3

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



Lp	Relacja	Odległość w km				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	inne	suma
36	Grobla-Jawor				10	10
39	Oborniki Śląskie-Wrocław				6	6
40	Kudowa Zdrój-Kłodzko	41				41
41	Złoty Stok-Szkielet	12				12
42	Wiązów-Szkielet	12				12
43	Sobótka-Wrocław	32				32
44	Żórawina-Szkielet	5				5
46	Szklarska Poręba-Jelenia Góra	29				29
47	Ruszków-Węgliniec	14				14
50	Marciszów-Szkielet	6				6
51	Wądroże Wlk-Szkielet	15				15
52	Udanin-Miłoszyce	23				23
53	Gromadka-Rokitki	13				13
54	Miłkowice-Chojnów	10				10
55	Prochowice-Legnica	19				19
56	Wąsosz-Krzelów	21				21
57	Dzidowa Kłoda-Długołęka	47				47
58	Cieszków-Oleśnica	55				55
60	Głuszycza-Wałbrzych	21				21
61	Kłodzko-Międzylesie	35				35
62	Chełmsko-Kamienna Góra	15				15
63	Jordanów-Kobierzyce	13				13
64	Ciepłowody-Szkielet	9				9
65	Stara Kamienica-Jelenia Góra	13				13
66	Stronie Śląskie-Kłodzko	25				25
67	Długołęka-Wrocław	19				19
SUMA		515	469	13	28	1025

Tabela 41 Wykaz relacji dystrybucyjnych

Źródło: opracowanie własne.



4.2.2.3 Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej

Lp	Relacja	Odległość w km				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	inne	suma
1	szkielet	231	261	0	3	495
2	dystrybucja	515	469	13	28	1025
SUMA		746	730	13	31	1520

Tabela 42 Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej

Źródło: opracowanie własne.

Relacja	Udział procentowy sieci w DSS			
	TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne
szkielet	46,67%	52,73%	0,00%	0,61%
dystrybucja	50,24%	45,76%	1,27%	2,73%
SUMA	49,08%	48,03%	0,86%	2,04%

Tabela 43 Udział procentowy sieci w DSS

Źródło: opracowanie własne.

Wariant B1 koncepcji budowy DSS zakłada współpracę z DSDiK jako partnerem wiodącym. Sieć dróg wojewódzkich znajdujących się pod zarządem DSDiK pozwala na zlokalizowanie w ich obrębie 48% całości sieci. Uzupełnieniem sieci zbudowanej wzdłuż pasa drogowego jest sieć kolejowa stanowiąca 49% całej długości sieci. Rozkład procentowy wskazuje, że realizacja wariantu B1 będzie wymagała ścisłej współpracy z DSDiK oraz TKTelekom, a w pojedynczych przypadkach także EnergiaPro i lokalnymi zarządcami dróg.

4.2.3 Szacowana wysokość nakładów inwestycyjnych i eksploatacyjnych

Bazując na informacjach uzyskanych od potencjalnych partnerów projektu DSS oraz przybliżonych kosztach budowy węzłów teletransmisyjnych w innych projektach (np. Sieć Szerokopasmowa Polski Wschodniej) należy przyjąć poniższe szacunkowe koszty:



	TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne
Sieć 1km - budowa	79 300,00 zł	85 400,00 zł	85 400,00 zł	85 400,00 zł
Sieć 1km - dzierżawa	brak danych	brak danych	500,00 zł	brak danych
Węzeł – koszt utrzymania	1 220,00 zł	brak danych	600,00 zł	brak danych
Koszty utrzymania 1km	30,50 zł	brak danych	brak danych	brak danych
Węzeł szkieletowy - budowa	2 196 000,00 zł	2 196 000,00 zł	2 196 000,00 zł	2 196 000,00 zł
Węzeł dystrybucyjny - budowa	122 000,00 zł	122 000,00 zł	122 000,00 zł	122 000,00 zł

Tabela 44 Zakres i obmiar robót*Źródło: opracowanie własne.*

Przyjmując wartości z powyższej tabeli można wskazać szacunkowe koszty budowy sieci w prezentowanym wariantcie:

Lp	Relacja	Koszt budowy brutto				Suma
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	
1	szkielet	18 318 300,00 zł	22 289 400,00 zł	0,00 zł	256 200,00 zł	40 863 900,00 zł
2	dystrybucja	40 839 500,00 zł	40 052 600,00 zł	1 110 200,00 zł	2 391 200,00 zł	84 393 500,00 zł
3	węzeł szkieletowy	21 960 000,00 zł				21 960 000,00 zł
4	węzeł dystrybucyjny	5 124 000,00 zł			6 710 000,00 zł	11 834 000,00 zł
SUMA		86 241 800,00 zł	62 342 000,00 zł	1 110 200,00 zł	9 357 400,00 zł	159 051 400,00 zł

Tabela 45 Koszt budowy sieci*Źródło: opracowanie własne.*

W poniższych tabelach wskazano prognozowane koszty eksploatacyjne w ujęciu miesięcznym i rocznym dotyczące omawianego wariantu budowy sieci.

Lp	Relacja	Koszt eksploatacji miesięcznie brutto				Suma
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	
1	Szkielet	7 045,50 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	7 045,50 zł
2	Dystrybucja	15 707,50 zł	0,00 zł	7 930,00 zł	0,00 zł	23 637,50 zł
3	Węzły (bez energii)	51 240,00 zł		0,00 zł	0,00 zł	51 240,00 zł
SUMA		73 993,00 zł	0,00 zł	7 930,00 zł	0,00 zł	81 923,00 zł

Tabela 46 Miesięczny koszt eksploatacji sieci*Źródło: opracowanie własne.*

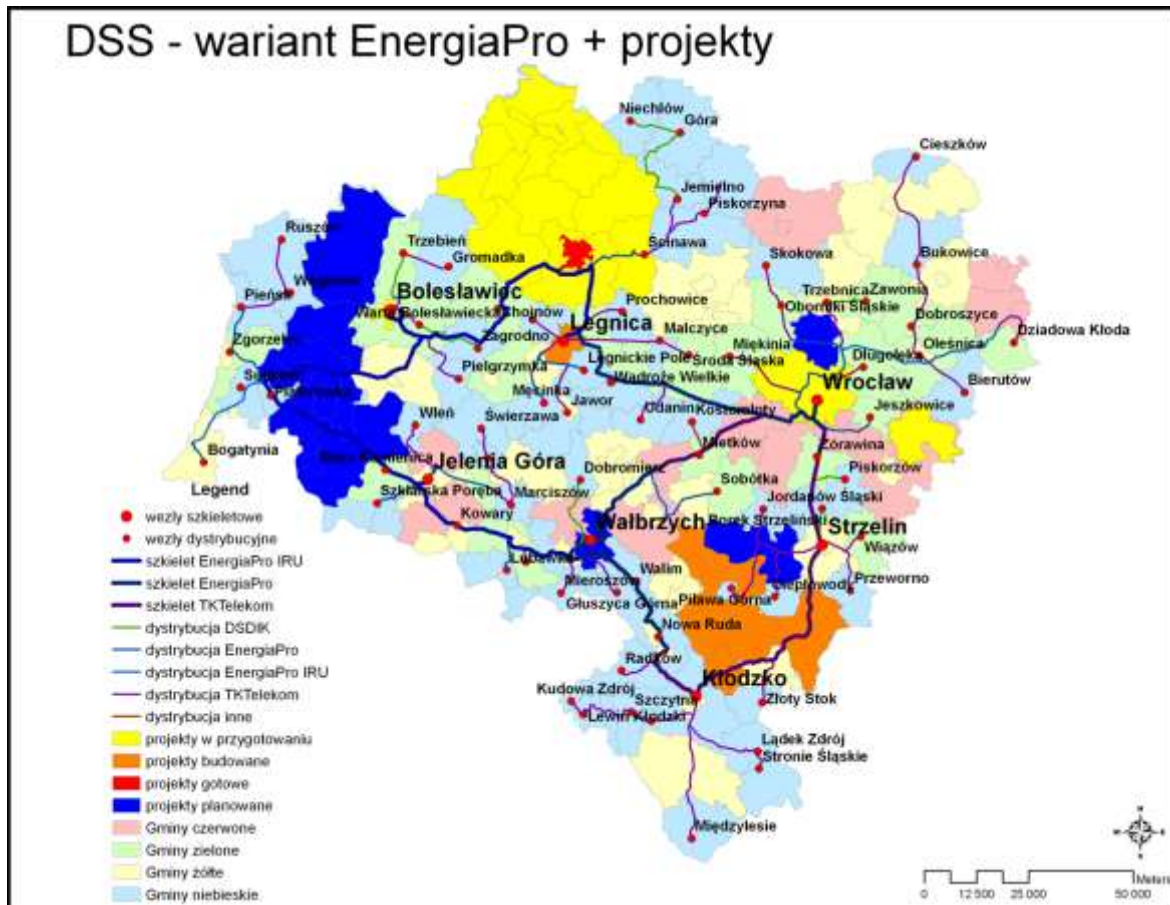


Lp	Relacja	Koszt eksploatacji rocznie brutto				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
1	Szkielet	84 546,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	84 546,00 zł
2	Dystrybucja	188 490,00 zł	0,00 zł	95 160,00 zł	0,00 zł	283 650,00 zł
3	Węzły (bez energii)	614 880,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	614 880,00 zł
SUMA		887 916,00 zł	0,00 zł	95 160,00 zł	0,00 zł	983 076,00 zł

Tabela 47 Miesięczny koszt eksploatacji sieci

Źródło: opracowanie własne.

4.2.4 Wariant B1 w odniesieniu do innych projektów realizowanych na obszarze dolnego śląska



Rysunek 18 Koncepcja DSS - wariant B1 i inne projekty

(Rysunek nr 21 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”

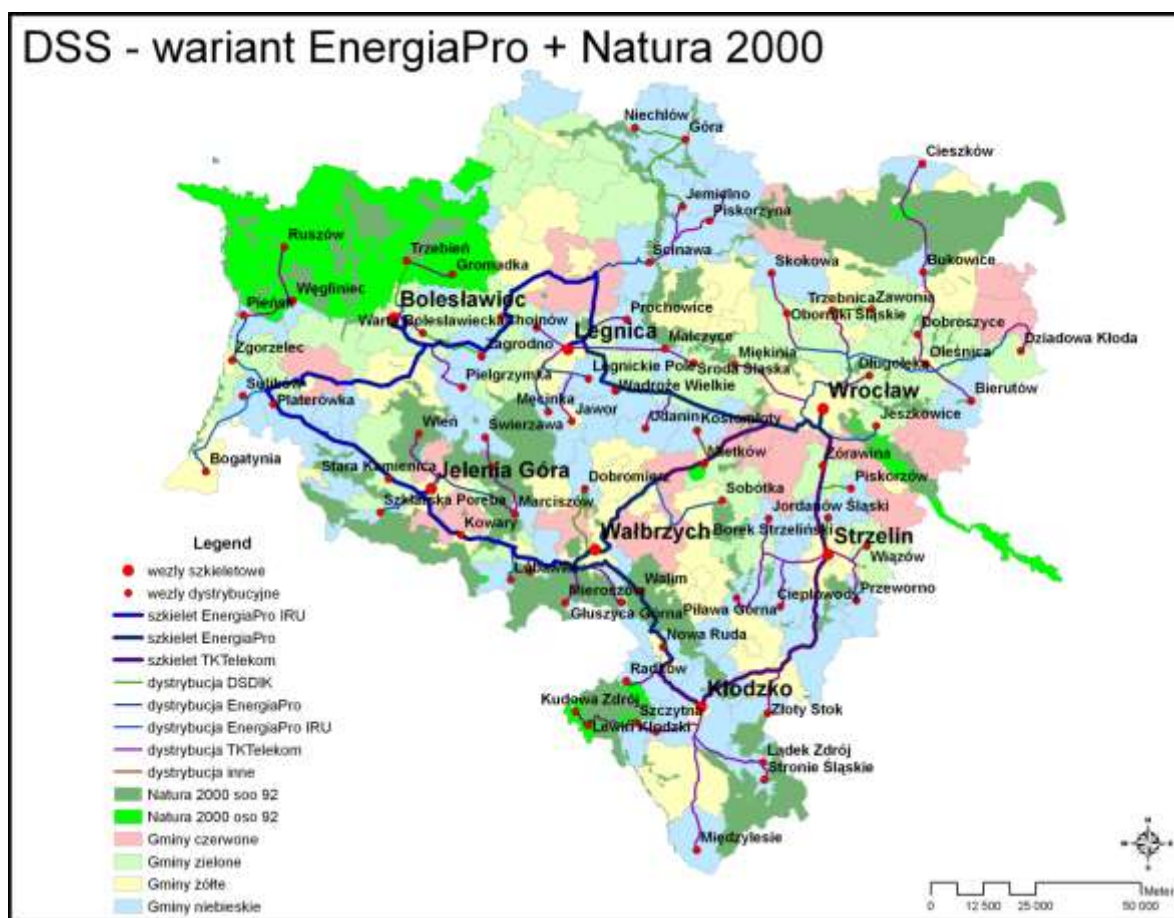


Strona 98 z 152

Rozdział 5 - Analiza porównawcza wariantów

Na terenie województwa istnieją różne projekty obejmujące budowę sieci teleinformatycznych. Zarówno zakres jak i stopień zaawansowania tych projektów jest zróżnicowany. Na powyższym rysunku przedstawiono mapę sieci w wariantie B1 oraz naniesiono obszary objęte zasięgiem projektów lokalnych.

4.2.5 Wariant B1 w odniesieniu do obszarów ochrony środowiska Natura 2000



Rysunek 19 Koncepcja DSS - wariant B1 i obszary Natura 2000
(Rysunek nr 22 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)
Źródło: opracowanie własne.

Województwo dolnośląskie posiada liczne obszary objęte programem Natura 2000. Bazując na informacjach otrzymanych od Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska opracowano powyższy rysunek przedstawiający zasięg obszarów Natura 2000 i sieci DSS planowanej w tych obszarach.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



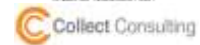
4.3 WARIANT C1 - ENERGIA PRO

4.3.1 Opis przyjętych założeń wyjściowych dla prezentowanego wariantu

Koncepcja budowy sieci we współpracy z EnergiaPro jako partnerem wiodącym zakłada maksymalne wykorzystanie zasobów EnergiaPro do realizacji przebiegów sieci szkieletowej i dystrybucyjnej. W skład zasobów EnergiaPro wchodzi istniejące relacje światłowodowe, które mogą być dzierżawione na zasadach IRU oraz trasy sieci energetycznej 110KV z osobnym kablem uziemiającym, do którego może być montowana instalacja światłowodowa. Relacje, które nie mogą zostać zaprojektowane z wykorzystaniem infrastruktury EnergiaPro zostały zaproponowane z wykorzystaniem zasobów TKTelekom, DSDiK oraz lokalnych dróg. Węzły teletransmisyjne zostaną zlokalizowane w zasobach EnergiaPro, JST oraz w miejscach gdzie sieć doprowadzona jest po zasobach kolejowych na stacjach kolejowych.

W ramach zasobów EnergiaPro koncepcja zakłada dzierżawę włókien światłowodowych w istniejących relacjach, montaż kabla światłowodowego do kabla uziemiającego na liniach 110KV oraz ułożenie 4 rur HDPE w relacjach realizowanych doziemnie w wykopie. W wypadku podwieszenia kabla i budowy kanalizacji nastąpi zaciągnięcie kabla światłowodowego. Ilość włókien zaciągniętego kabla dobrana będzie do wymagań relacji. Rewizyjne studnie kablone w trasach doziemnych zostaną zlokalizowane co 1500m.

W związku z lokalizacją węzłów teletransmisyjnych w zasobach EnergiaPro oraz JST, należy odpowiednio przygotować pomieszczenia zgodnie z wymaganiami dla węzłów szkieletowych i dystrybucyjnych.



4.3.2 Główne założenia do wyznaczenia przebiegów relacji szkieletowych:

- lokalizacja węzłów teletransmisyjnych i przebiegów relacji w obszarach zakwalifikowanych do interwencji;
- pokrywanie się trasy z siecią energetyczną 110KV;
- optymalizacja długości trasy;
- możliwość połączenia węzłów szkieletowych w główny pierścień;
- możliwość realizacji protekcji relacji poprzez połączenia wewnątrz pierścienia.

Wybór lokalizacji węzłów teletransmisyjnych oraz relacji sieci został zrealizowany z uwzględnieniem określonych danych wejściowych i algorytmu doboru trasy.

Dane wejściowe:

1. Mapa województwa podzielona na obszary interwencji (kolory: czerwony, żółty, zielony, niebieski) oraz zaznaczone obszary innych projektów realizowanych na terenie województwa.
2. Mapa linii energetycznych 110KV i relacji światłowodowych EnergiaPro.
3. Mapa dróg wojewódzkich w zarządzie DSDiK.
4. Mapa linii kolejowych na obszarze województwa.
5. Mapa dróg innych niż wymienione w pkt.3.

Algorytm doboru trasy:

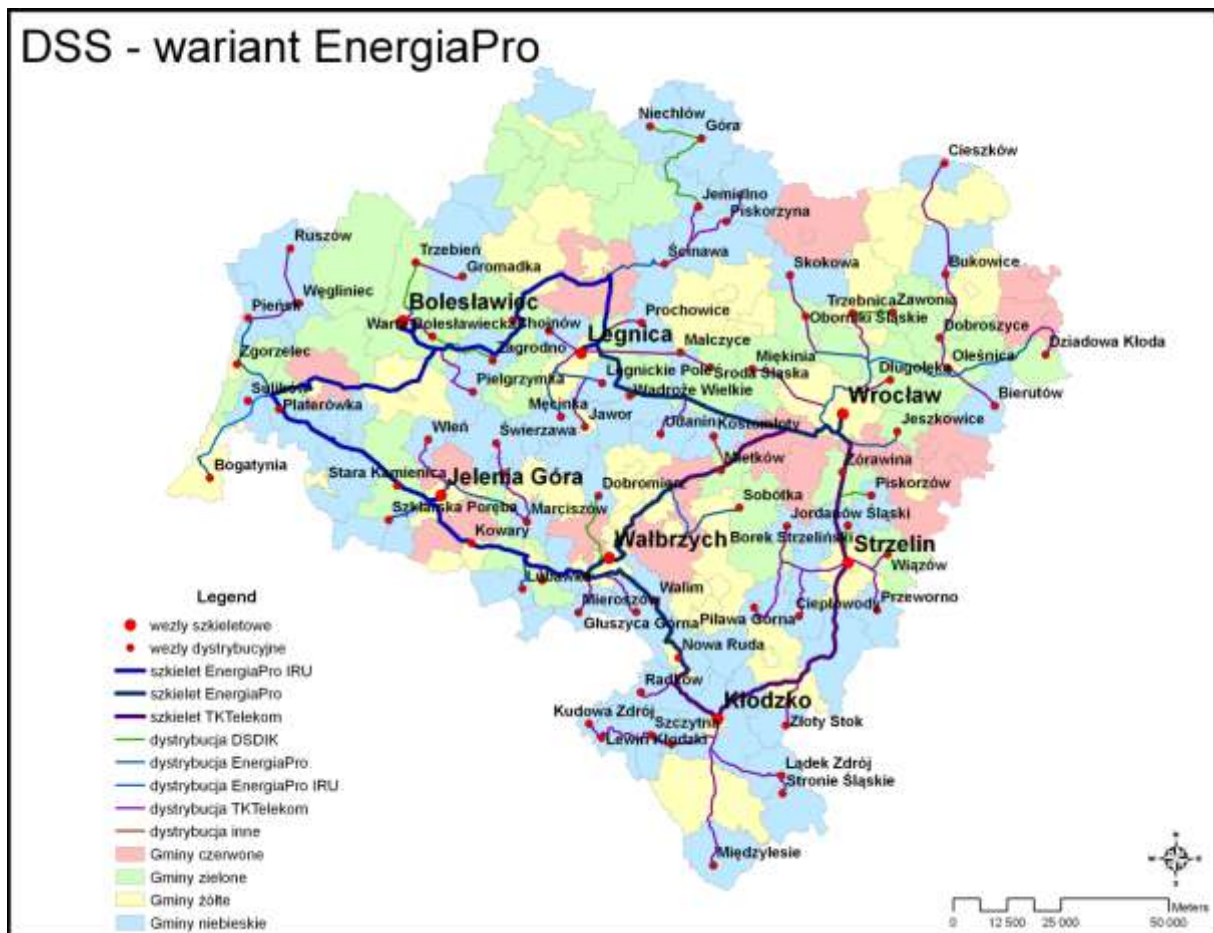
1. Wyznaczyć lokalizacje węzłów szkieletowych uwzględniając dane z pkt.1 i pkt.2 danych wejściowych. Lokalizacja węzłów szkieletowych musi zapewniać możliwość agregacji łącz dystrybucyjnych z najbliższego obszaru (powiatów graniczących z powiatem macierzystym dla węzła).
2. Wyznaczyć najkrótsze odcinki linii energetycznych 110KV lub linii światłowodowych znajdujących się w zasobach EnergiaPro łączące węzły szkieletowe.
3. Jeśli brak możliwości połączenia węzłów szkieletowych po zasobach EnergiaPro wyznaczyć trasę po zasobach TKTelekom, DSDiK lub innych (np. drogi lokalne).
4. Zweryfikować możliwość poprowadzenia krótszych przebiegów tras szkieletowych po zasobach innych niż zasoby EnergiaPro.
5. Wyznaczyć lokalizacje węzłów dystrybucyjnych analogicznie jak w pkt.1 algorytmu, przy założeniu ulokowania jednego węzła transmisyjnego w obszarze gminy zakwalifikowanej do interwencji.
6. Wyznaczyć najkrótsze trasy wzdłuż linii energetycznych 110KV lub linii światłowodowych znajdujących się w zasobach EnergiaPro łączące węzły dystrybucyjne ze szkieletem sieci.
7. Jeśli brak możliwości podłączenia węzłów dystrybucyjnych do szkieletu po zasobach EnergiaPro wyznaczyć trasę po zasobach TKTelekom, DSDiK lub innych (np. drogi lokalne).

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



8. Zweryfikować możliwość poprowadzenia krótszych przebiegów tras szkieletowych po zasobach innych niż EnergiaPro.

Uwzględniając powyższe założenia zostały wybrane przedstawione na poniższym rysunku przebiegi szkieletowe i lokalizacje węzłów szkieletowych w zasobach EnergiaPro, JST oraz TKTelekom.



Rysunek 20 Koncepcja DSS - wariant C1

(Rysunek nr 23 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.

Zaproponowana topologia jest oparta o strukturę pierścienia złożonego z 7 węzłów szkieletowych. Pierścień został uzupełniony o połączenie protekcyjne. Węzły szkieletowe zostały zlokalizowane w większych miastach regionu jednak z uwzględnieniem kwalifikowalności każdego z nich (obszary niebieskie, zielone, żółte).

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



Strona 102 z 152

Rozdział 5 - Analiza porównawcza wariantów

Wykorzystując sieć energetyczną 110KV oraz istniejące relacje światłowodowe EnergiaPro jako bazę do lokalizacji relacji światłowodowych zaplanowano utworzenie 74 węzłów dystrybucyjnych. Węzły te zostały zlokalizowane w każdej gminie zakwalifikowanej jako obszar o dopuszczonej interwencji. Zasięg węzła dystrybucyjnego został określony jako koło o promieniu 6 km. Założenie to wynika z zasięgu sieci DSL gdzie możliwe jest dostarczenie łącza o przepustowości 2 Mb/s. Część węzłów dystrybucyjnych została zlokalizowana na trasie przebiegów szkieletowych, dzięki temu uniknięto planowania niektórych tras dystrybucyjnych, a tym samym uległa skróceniu całkowita długość sieci dystrybucyjnej. W relacjach, które wykorzystują trasy kolejowe węzły teletransmisyjne zostaną zlokalizowane w budynkach kolejowych analogicznie jak w wariantach A1 i B1, węzły znajdujące się poza siecią kolejową zostały zlokalizowane w zasobach EnergiaPro oraz zasobach JST.

4.3.2.1 Wykaz relacji szkieletowych

W poniższej tabeli zawarte są wszystkie relacje szkieletowe z podaniem zasobów, po których są prowadzone oraz długościami tych relacji.

Lp	Relacja	Odległość w km					
		TKT	DSDiK	EnergiaPro		inne	suma
				dzierżawa	budowa		
1	Wałbrzych-Jelenia Góra			46	8		54
2	Wałbrzych-Kłodzko	19			44		63
3	Wrocław-Wałbrzych	30			28		58
4	Wrocław-Legnica				76		76
5	Wrocław-Strzelin	29			4		33
6	Jelenia Góra-Bolesławiec			113			113
7	Legnica-Bolesławiec			94			94
10	Kłodzko-Strzelin	57					57
	SUMA	135	0	253	160	0	548

Tabela 48 Wykaz relacji szkieletowych sieci

Źródło: opracowanie własne.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



4.3.2.2 Wykaz relacji dystrybucyjnych

W poniższej tabeli zawarte są wszystkie relacje dystrybucyjne z podaniem zasobów, po których są prowadzone oraz długościami tych relacji.

Lp	Relacja	Odległość w km					
		TKT	DSDiK	EnergiaPro		inne	suma
				dzierżawa	budowa		
1	Miedzylesie-Kłodzko	35					35
2	Złoty Stok-Kamieniec Ząbkowicki	12					12
3	Piława Górna-Strzelin	35					35
4	Ciepłowody-Kondratowice	13					13
5	Wiązów-Strzelin	12					12
6	Bierutów-Oleśnica	14					14
7	Długołęka-Wrocław	8					8
8	Miękinia-Wrocław	20					20
9	Środa Śląska-Legnica	31					31
10	Miłkowice-Legnica	9					9
11	Męcinka-Legnica	19			14		33
12	Wądroże Wlk.-Szkielet	2	2				4
13	Udanin-Bukówek	12					12
14	Wąsosz-Ścinawa	29					29
15	Stronie Śl-Kłodzko	31					31
16	Kudowa Zdr.-Kłodzko	44					44
17	Skokowa-Pęgów	20					20
18	Jawor-Legnickskie Pole	17					17
19	Legnickskie Pole-Legnica	19			13		32
20	Jemielno-Ścinawa	17					17
21	Wleń-Jelenia Góra	17					17
22	Pielgrzymka-Bolesławiec	28					28
23	Radków-Szkielet	16					16
24	Mieroszów-Wałbrzych	10					10
25	Walim-Wałbrzych	13					13
26	Świerzawa-Jelenia Góra	30					30
27	Gromadka-Trzebień	12					12
28	Trzebień-Bolesławiec	2			3		5

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



Lp	Relacja	Odległość w km					
		TKT	DSDiK	EnergiaPro		inne	suma
				dzierżawa	budowa		
29	Ruszków-Pieńsk	26					26
30	Prochowice-Legnica	9					9
31	Przeworno-Strzelin	11					11
32	Jordanów-Łagiewniki	9					9
33	Oleśnica-Dziadowa Kłoda	12			25		37
34	Cieszków-Oleśnica	55					55
35	Trzebnica-Długołęka	12					12
36	Krzyszów-Szkielet	4					4
37	Jeszkwice-Żerniki				14		14
38	Szklarska Poręba-Jelenia Góra				7		7
39	Marciszów-Jelenia Góra				17		17
40	Sobótka-Szkielet			13	15		28
41	Bogatynia-Szkielet			26	6		32
42	Lubawka-Szkielet				9		9
43	Ścinawa-Szkielet				16		16
44	Oborniki Śląskie-Wrocław				39		39
45	Pieńsk-Szkielet				24		24
46	Oleśnica-Pasikowice			22			22
47	Sulików-Szkielet			5			5
48	Borek Strzeleński-Strzelin		9				9
49	Piskorzów-Żórawina		15				15
50	Dobromierz-Wałbrzych		21				21
51	Trzebnica-Zawonia		10				10
52	Gromadka-Bolesławiec		11				11
53	Zagrodno-Warta Bolesławiecka		17				17
54	Niechlów-Jemielno		42				42
55	Kostomłoty-Mietków					10	10
SUMA		665	127	66	202	10	1070

Tabela 49 Wykaz relacji dystrybucyjnych sieci

Źródło: opracowanie własne.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



4.3.2.3 Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej

Lp.	Relacja	Odległość				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
1	szkielet	135	0	413	0	548
2	dystrybucja	665	127	268	10	1070
SUMA		800	127	681	10	1618

Tabela 50 Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej

Źródło: opracowanie własne.

Relacja	Udział procentowy sieci w DSS			
	TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne
szkielet	24,64%	0,00%	75,36%	0,00%
dystrybucja	62,15%	11,87%	25,05%	0,93%
SUMA	49,44%	7,85%	42,09%	0,62%

Tabela 51 Udział procentowy sieci w DSS

Źródło: opracowanie własne.

Wariant C1 koncepcji budowy DSS zakłada współpracę z EnergiaPro jako partnerem wiodącym. Sieć energetyczna na terenie dolnego śląska jest dość mocno rozwinięta jednak zgodnie z informacjami uzyskanymi od zarządcy infrastruktury możliwe jest wykorzystanie jedynie sieci 110KV. Część tras szkieletowych można zrealizować na zasadach dzierżawy włókien światłowodowych. Sieć zaprojektowana z uwzględnieniem EnergiaPro jako partnera wiodącego pozwala osiągnąć ponad 42% udział w całej długości sieci. Drugim co do udziału partnerem w tej koncepcji jest TKTelekom zapewniający ponad 49% udziału w budowie sieci. W wypadku wariantu C1 należy zwrócić szczególną uwagę na zasadniczą różnicę w stosunku do wariantów A1 i B1. W wariantcie C1 większość połączeń szkieletowych jest realizowana na zasadach dzierżawy par włókien światłowodowych. Realizacja taka bardzo mocno uzależnia skalowalność DSS od ilości wolnych włókien w relacjach szkieletowych jakie posiada EnergiaPro. Koncepcje A1 i B1 zakładają układanie kanalizacji 4*HDPE i zaciąganie własnego światłowodu.



4.3.3 Zakres i obmiar robót (orientacyjny koszt ślepy)

Na etapie opracowywania koncepcji budowy sieci szerokopasmowej o zasięgu wojewódzkim możliwe jest jedynie podanie szacunkowych kosztów wynikających z przybliżonych długości sieci oraz ilości węzłów. Zakres i obmiar robót określono w załączniku nr 6, pkt. 1.2.3.

4.3.4 Szacowana wysokość nakładów inwestycyjnych i eksploatacyjnych

Bazując na informacjach uzyskanych od potencjalnych partnerów projektu DSS oraz przybliżonych kosztach budowy węzłów teletransmisyjnych i sieci światłowodowej w innych projektach (np. Sieć Szerokopasmowa Polski Wschodniej) należy przyjąć poniższe szacunkowe koszty:

	TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne
Sieć 1km - budowa	79 300,00 zł	85 400,00 zł	85 400,00 zł	85 400,00 zł
Sieć 1km - dzierżawa	brak danych	brak danych	500,00 zł	brak danych
Węzeł – koszt utrzymania	1 220,00 zł	brak danych	600,00 zł	brak danych
Koszty utrzymania 1km	30,50 zł	brak danych	brak danych	brak danych
Węzeł szkieletowy - budowa	2 196 000,00 zł	2 196 000,00 zł	2 196 000,00 zł	2 196 000,00 zł
Węzeł dystrybucyjny - budowa	122 000,00 zł	122 000,00 zł	122 000,00 zł	122 000,00 zł

Tabela 52 Zakres i obmiar robót

Źródło: opracowanie własne.



Przyjmując wartości z powyższej tabeli, można wskazać szacunkowe koszty budowy sieci w prezentowanym wariantcie:

Lp	relacja	Koszt budowy				suma
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	inne	
1	szkielet	10 705 500,00 zł	0,00 zł	7 088 200,00 zł	0,00 zł	17 793 700,00 zł
2	dystrybucja	52 734 500,00 zł	10 845 800,00 zł	7 259 000,00 zł	854 000,00 zł	71 693 300,00 zł
3	węzeł szkieletowy	4 392 000,00 zł		17 568 000,00 zł		21 960 000,00 zł
4	węzeł dystrybucyjny	9 150 000,00 zł		2 684 000,00 zł	1 464 000,00 zł	13 298 000,00 zł
SUMA		76 982 000,00 zł	10 845 800,00 zł	34 599 200,00 zł	2 318 000,00 zł	124 745 000,00 zł

Tabela 53 Miesięczne koszty budowy

Źródło: opracowanie własne.

W poniższych tabelach wskazano prognozowane koszty eksploatacyjne w ujęciu miesięcznym i rocznym dotyczące omawianego wariantu budowy sieci.

Lp	Relacja	Koszt eksploatacji miesięcznie brutto				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
1	Szkielet	4 117,50 zł	0,00 zł	105 728,00 zł	0,00 zł	109 845,50 zł
2	Dystrybucja	20 282,50 zł	0,00 zł	108 808,00 zł	0,00 zł	129 090,50 zł
3	Węzły (bez energii)	93 940,00 zł	0,00 zł	21 960,00 zł	0,00 zł	115 900,00 zł
SUMA		118 340,00 zł	0,00 zł	236 496,00 zł	0,00 zł	354 836,00 zł

Tabela 54 Miesięczne koszty eksploatacji sieci

Źródło: opracowanie własne.

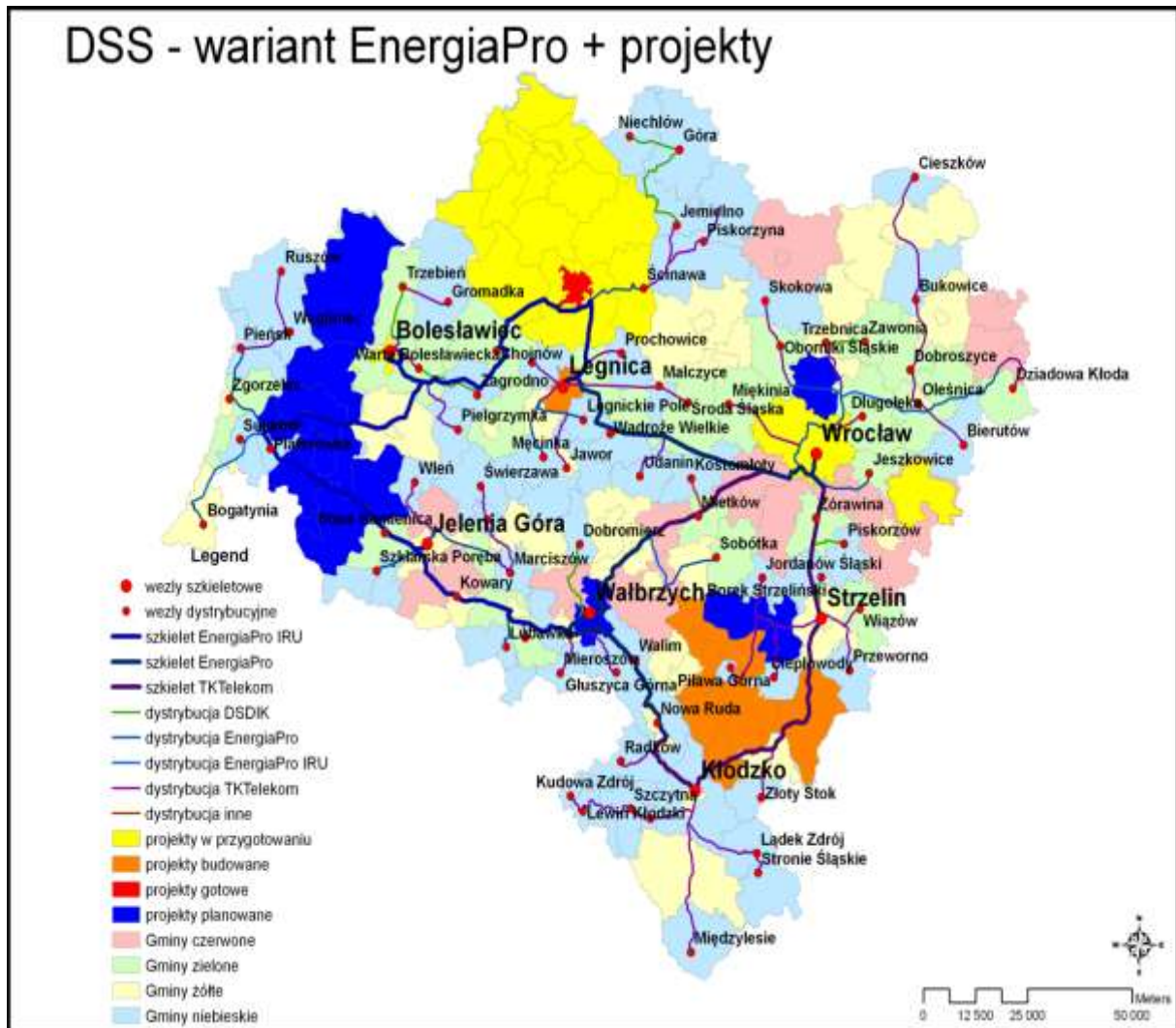
Lp	Relacja	Koszt eksploatacji rocznie brutto				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
1	Szkielet	49 410,00 zł	0,00 zł	1 268 736,00 zł	0,00 zł	1 318 146,00 zł
2	Dystrybucja	243 390,00 zł	0,00 zł	1 305 696,00 zł	0,00 zł	1 549 086,00 zł
3	Węzły (bez energii)	1 127 280,00 zł	0,00 zł	263 520,00 zł	0,00 zł	1 390 800,00 zł
SUMA		1 420 080,00 zł	0,00 zł	2 837 952,00 zł	0,00 zł	4 258 032,00 zł

Tabela 55 Miesięczne koszty eksploatacji sieci

Źródło: opracowanie własne.



4.3.5 Wariant C1 w odniesieniu do innych projektów realizowanych na obszarze dolnego śląska



Rysunek 21 Koncepcja DSS - wariant C1 i inne projekty
(Rysunek nr 24 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)
Źródło: opracowanie własne.

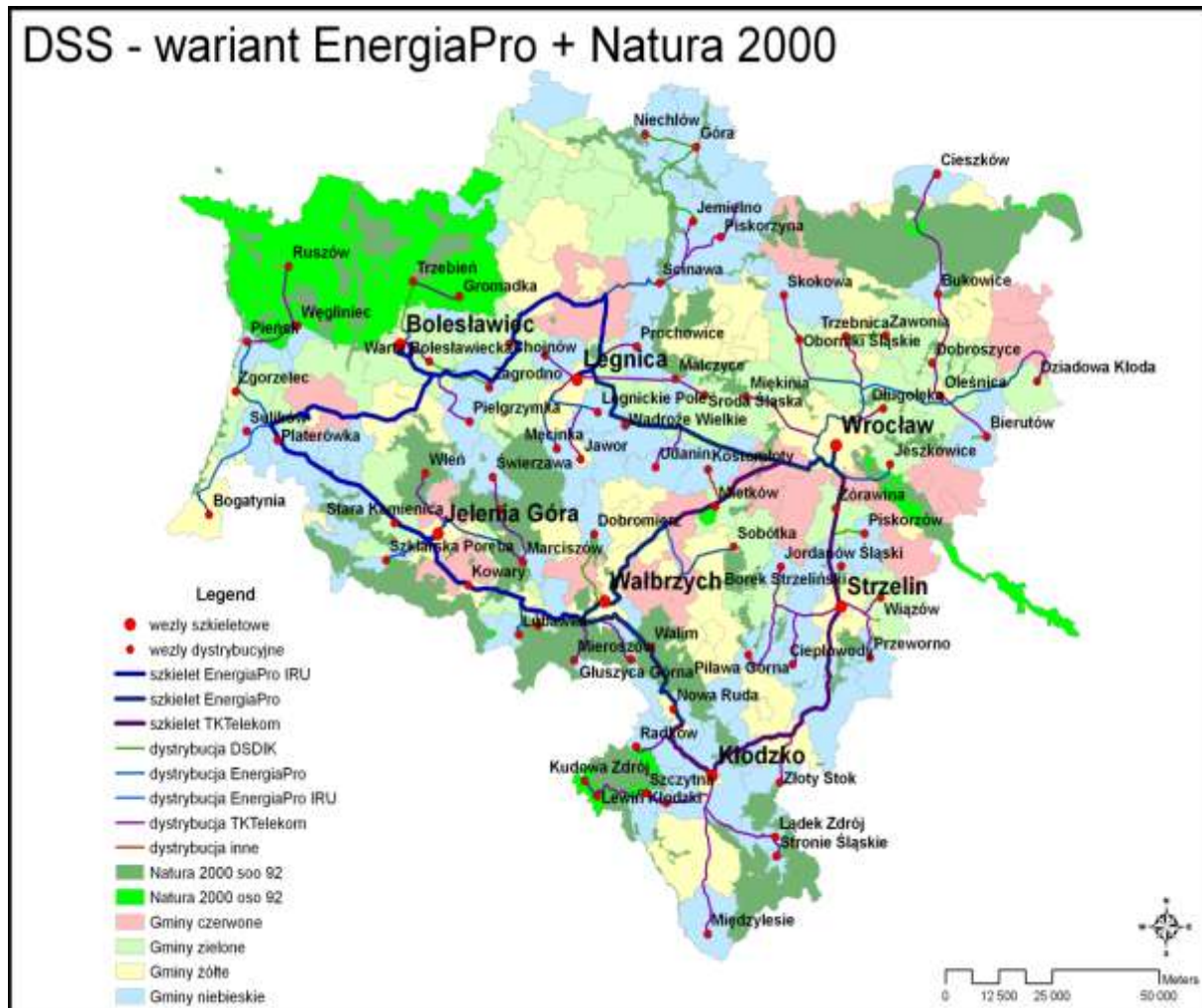
Na terenie województwa istnieją różne projekty obejmujące budowę sieci teleinformatycznych. Zarówno zakres jak i stopień zaawansowania tych projektów jest zróżnicowany. Na powyższym

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



rysunku przedstawiono mapę sieci w wariantie C1 oraz naniesiono obszary objęte zasięgiem projektów lokalnych.

4.3.6 Wariant C1 w odniesieniu do obszarów ochrony środowiska Natura 2000



Rysunek 22 Koncepcja DSS - wariant C1 i obszary Natura 2000

(Rysunek nr 25 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.

Województwo dolnośląskie posiada liczne obszary objęte programem Natura 2000. Bazując na informacjach otrzymanych od Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska opracowano powyższy rysunek przedstawiający zasięg obszarów Natura 2000 i sieci DSS planowanej w tych obszarach.

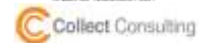


URZĄD MARSZAŁKOWSKI WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO

Departament Realizacji Inwestycji

Wydział Wdrażania Technologii Informatycznych

ul. Mazowiecka 15, 50-411 Wrocław, tel. 071 776 96 92



Strona 110 z 152

Rozdział 5 - Analiza porównawcza wariantów

Na podstawie zaprezentowanych wariantów, dokonano analizy porównawczej mającej na celu wskazanie rekomendacji wariantu, jaki ze względu m.in. na oddziaływanie projektu, zakres techniczny jak również możliwości finansowe będzie mógł zostać wdrożony do realizacji.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



URZĄD MARSZAŁKOWSKI WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO
Wybrzeże Juliusza Słowackiego 12-14,
50-411 Wrocław,
tel. 071 776 90 00 (centrala)

www.umwd.dolnyslask.pl
umwd@dolnyslask.pl
www.bip.dolnyslask.pl





5 ANALIZA PORÓWNAWCZA WARIANTÓW

Koncepcje techniczne Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej były tworzone na bazie wyników przeprowadzonej inwentaryzacji infrastruktury teleinformatycznej. Jej wyniki zostały poddane wielowymiarowej analizie w wyniku, której zostały wyznaczone obszary, w których interwencja (to jest budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej) jest wymagana, wskazana, niezalecana i niedozwolona.

W związku ze wskazaniem przez zamawiającego trzech potencjalnych partnerów (TKTelekom, DSDiK, EnergiaPro) branżowych na bazie wariantu idealnego oraz jego pochodnej schematu „O” zostały wykonane **dwa zestawy wariantów koncepcji** :

- **Pierwszy zestaw** koncepcji zawiera **warianty „pełne”** obejmujące dotarcie sieci do wszystkich obszarów zakwalifikowanych do interwencji. Koncepcje te oznaczono literami **A** (koncepcja bazująca głównie na zasobach TK Telekom), **B** (DSDiK) oraz **C** (Energia Pro).
- **Drugi zestaw** zawiera **warianty „ograniczone”** obejmujące dotarcie sieci do wszystkich obszarów zakwalifikowanych do interwencji z wyłączeniem obszarów na których są lub będą realizowane lokalne projekty budowy infrastruktury teleinformatycznej. Koncepcje zmniejszone zakładają uwzględnienie lokalnych projektów w osiągnięciu rezultatów sieci DSS. Koncepcje te oznaczono literami **A1** (koncepcja bazująca głównie na zasobach TK Telekom), **B1** (DSDiK) oraz **C1** (Energia Pro).

Należy podkreślić, że **wszystkie koncepcje techniczne**:

- Zakładają wybudowanie **otwartej infrastruktury telekomunikacyjnej** dostępnej dla wszystkich operatorów telekomunikacyjnych działających na rynku. Jest to zgodne ze stanowiskiem Komisji Europejskiej przedstawionym w dokumencie „*Wytyczne wspólnotowe w sprawie stosowania przepisów dotyczących pomocy państwa w odniesieniu do szybkiego wdrażania sieci szerokopasmowych*”. W związku z taki założeniem wszystkie warianty DSS zostały zaplanowane w sposób niezależny od zasobów operatorów już działających.
- Zakładają że zgodnie z opinią Komisji Europejskiej wyrażoną we wspomnianych *Wytycznych* i wizją nakreśloną w „*Komunikacie Komisji Europejskiej w sprawie przyszłości sieci i Internetu*” **Dolnośląska Sieć Szkieletowa będzie spełniać wymogi stawiane Sieciom Nowej Generacji (NGN)**. Dlatego też jako architekturę logiczną dla wszystkich wariantów sieci DSS zarekomendowano zastosowanie **dwuwarstwowej sieci hierarchicznej**, na którą złożą się: **sieć szkieletowa** (budowana w topologii pierścieniowej) oraz **sieć dystrybucyjna** (w topologii drzewa). Jako medium transmisyjne rekomendowany jest światłowód jednomodowy, zaś zalecany sposób transmisji to transmisja bez wykorzystania



zwielokrotnienia falowego w sieci dystrybucyjnej oraz ze zwielokrotnieniem falowym DWDM w sieci szkieletowej. Jako protokół transmisyjny zakłada się wykorzystanie MPLS.

Analiza przeprowadzona została w następujących wymiarach:

- **zgodności z logiką interwencji UE**, to jest ocena, w jaki sposób dany wariant techniczny realizacji Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej pozwala na osiągnięcie zakładanych wskaźników Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Dolnośląskiego w Priorytecie 2 „Społeczeństwa informacyjne”;
- **finansowym**, co oznacza porównanie zarówno kosztów budowy jak i późniejszej eksploatacji sieci szerokopasmowego dostępu do Internetu;
- **środowiskowym**, to jest ocena na ile realizacja danego wariantu wiązać się będzie z komplikacjami wynikającymi w szczególności ze stopnia ingerencji w środowisko naturalne.

Poniższa tabela sumuje wyniki wspomnianej analizy:

Parametr	Wariant A	Wariant A1	Wariant B	Wariant B1	Wariant C	Wariant C1
Topografia sieci (długość, liczba węzłów)	Najkrótsza i najmniej skomplikowana sieć z wariantów „pełnych”	Najkrótsza i najmniej skomplikowana sieć ze wszystkich wariantów			Najdłuższa i najbardziej skomplikowana sieć ze wszystkich wariantów	Najdłuższa i najbardziej skomplikowana sieć z wariantów „ograniczonych”
Komplikacja procesu budowy Sieci (z punktu widzenia trudności realizacji Projektu przez UM WD)	Wsparcie partnera zewnętrznego: Doświadczenie TK Telekom w realizacji projektów sieciowych (posiadają własne służby odpowiedzialne za wykonawstwo)	Wsparcie partnera zewnętrznego: Doświadczenie TK Telekom w realizacji projektów sieciowych (posiadają własne służby odpowiedzialne za wykonawstwo)	Proces budowy sieci w dużym stopniu na barkach UM WD	Proces budowy sieci w dużym stopniu na barkach UM WD	Wsparcie partnera zewnętrznego: Doświadczenie EnergiaPro w realizacji projektów sieciowych (posiadają własne służby odpowiedzialne za wykonawstwo)	Wsparcie partnera zewnętrznego: Doświadczenie EnergiaPro w realizacji projektów sieciowych (posiadają własne służby odpowiedzialne za wykonawstwo)
Możliwe problemy realizacyjne	Projekt w dużym stopniu bazuje na infrastrukturze	Projekt w dużym stopniu bazuje na infrastrukturze	Lokalizacja węzłów – konieczność znalezienia lokalizacji dla	Lokalizacja węzłów – konieczność znalezienia lokalizacji dla	Projekt w dużym stopniu bazuje na infrastrukturze	Projekt w dużym stopniu bazuje na infrastrukturze

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



Parametr	Wariant A	Wariant A1	Wariant B	Wariant B1	Wariant C	Wariant C1
	operatora, zewnętrznego w stosunku do UM	operatora, zewnętrznego w stosunku do UM	węzłów (instytucje publiczne). Możliwe problemy z dostępnością pasów drogowych	węzłów (instytucje publiczne). Możliwe problemy z dostępnością pasów drogowych	operatora, zewnętrznego w stosunku do UM	operatora, zewnętrznego w stosunku do UM
Czas realizacji projektu / budowy sieci ¹⁶	Ponieważ projekt w dużym stopniu bazuje na już istniejącej infrastrukturze, czas realizacji projektu możliwy do zrealizowania w czasie ok. 4 lat.	Ponieważ projekt w dużym stopniu bazuje na już istniejącej infrastrukturze, czas realizacji projektu możliwy do zrealizowania w czasie ok. 4 lat.	Ze względu na budowę nowej infrastruktury w pasie drogowym realizacja projektu zajmie ok. 5 lat.	Ze względu na budowę nowej infrastruktury w pasie drogowym realizacja projektu zajmie ok. 5 lat.	Ponieważ projekt w dużym stopniu bazuje na już istniejącej infrastrukturze, czas realizacji projektu możliwy do zrealizowania w czasie ok. 4 lat.	Ponieważ projekt w dużym stopniu bazuje na już istniejącej infrastrukturze, czas realizacji projektu możliwy do zrealizowania w czasie ok. 4 lat.
Szacowany koszt budowy Sieci					Najwyższy szacowany koszt budowy (przy oszacowaniu w oparciu o informacje od operatora)	Najniższy szacowany koszt budowy ¹⁷ (przy oszacowaniu w oparciu o informacje od operatora)
Koszt eksploatacji Sieci / rok				Najniższy koszt eksploatacji	Najwyższy koszt eksploatacji	

¹⁶ Zgodnie z SIWZ szczegółowy harmonogram realizacji projektu zostanie stworzony na etapie Studium Wykonalności, po wyborze przez Zamawiającego wariantu, jako podstawy do dalszego opracowywania. Czas realizacji projektu jest szacowany na podstawie na podstawie doświadczeń z innych regionalnych projektów sieci szerokopasmowych.

¹⁷ Należy tu zaznaczyć, że koszty budowy sieci z wykorzystaniem zasobów Energia Pro są przybliżone. Sam operator zastrzega, że wskazywane przez niego orientacyjne koszty budowy traktów światłowodowych dotyczyły sytuacji, w której zabudowa linii nie wymaga zbyt dużej przebudowy infrastruktury linii wysokiego napięcia. W przypadku, gdy dostosowanie wymaga ingerencji w słupy (znaczące wzmocnienie, podwyższanie lub całkowita wymiana) **koszty mogą być znacznie wyższe**. Dotyczy to też szacowanego czasu realizacji projektu.



Parametr	Wariant A	Wariant A1	Wariant B	Wariant B1	Wariant C	Wariant C1
					(przy oszacowaniu w oparciu o informacje od operatora)	
Potencjalne oddziaływanie na środowisko naturalne podczas budowy Sieci	Potencjalnie niewielkie	Potencjalnie niewielkie	Potencjalnie największe	Potencjalnie największe	Potencjalnie niewielkie	Potencjalnie niewielkie
Potencjalne oddziaływanie na środowisko naturalne podczas eksploatacji Sieci	Potencjalnie niewielkie	Potencjalnie niewielkie	Potencjalnie największe	Potencjalnie największe	Potencjalnie niewielkie	Potencjalnie niewielkie
Oddziaływanie na problem wykluczenia cyfrowego w województwie dolnośląskim mierzone poprzez spełnienie wskaźników SPO WD 2.1	Najlepszy wynik z wariantów „pełnych” (i wszystkich wariantów)	Najgorszy wynik z wariantów „ograniczonych”			Najgorszy wynik z wariantów „pełnych”	Najlepszy wynik z wariantów „ograniczonych”
Inne możliwe problemy		Pokrycie znacznej części miejscowości „białych” i „szarych” przesunięte na projekty lokalne lub kolejne etapy projektu		Pokrycie znacznej części miejscowości „białych” i „szarych” przesunięte na projekty lokalne lub kolejne etapy projektu		Pokrycie znacznej części miejscowości „białych” i „szarych” przesunięte na projekty lokalne lub kolejne etapy projektu

Tabela 56 Analiza wariantu rekomendowanego

Źródło: opracowanie własne.



Przedstawione wyżej analizy wskazują, jako optymalny **wariant A**. Przemawiają za tym następujące fakty:

- wariant opiera się na najkrótszej sieci szkieletowej i dystrybucyjnej realizacji DSS;
- wariant jest możliwy do zrealizowania w zakładanym czasie projektu: gęsta sieć linii kolejowych województwa dolnośląskiego, umożliwia dotarcie do wszystkich miast powiatowych i większości gmin;
- infrastruktura TK Telekom towarzyszy zdecydowanej większości linii kolejowych województwa, a w budynkach stacyjnych znajdują się pomieszczenia węzłów sieci TK Telekom (istnieje możliwość użyczenia) co daje istotne możliwości oszczędności realizacyjnych;
- wariant zapobiega zbędnemu powielaniu działań związanych z budową infrastruktury teleinformatycznej regionalnej, co zapewni optymalizację nakładów budżetowych ponoszonych na ten cel;
- wariant daje najlepszą prognozę oddziaływania projektu na ludność/gospodarstwa domowe nie posiadające obecnie dostępu do Internetu;
- wariant zakłada nieznaczny ingerencje w środowisko naturalne zarówno w czasie realizacji projektu jak i późniejszej eksploatacji sieci.

Jako drugi pod względem jakości rekomendowany jest **wariant A1**.

W celu przybliżenia czynników jakie zostały wzięte pod uwagę w ramach analizy porównawczej poniżej wskazano szczegółowy proces porównania poszczególnych wariantów.

5.1 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA WARIANTÓW REALIZACYJNYCH DOLNOŚLĄSKIEJ SIECI SZKIELETOWEJ – PIERWSZY ZESTAW WARIANTÓW

o Wariant A (TK TELEKOM)

Wariant ten zakłada budowę DSS we współpracy z TKTelekom jako partnerem wiodącym. Oznacza to w praktyce maksymalne wykorzystanie zasobów kolejowych do realizacji przebiegów sieci szkieletowej i dystrybucyjnej, a także w wykorzystaniu istniejących pomieszczeń w budynkach kolejowych do umiejscowienia węzłów teletransmisyjnych:

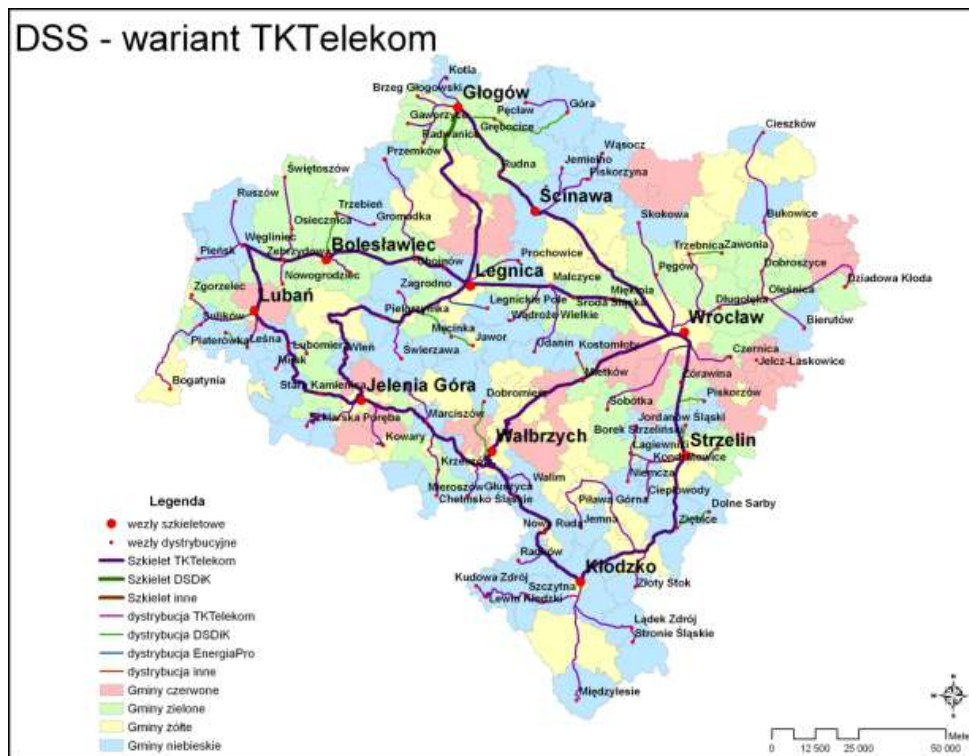


Lp.	Relacja	Odległość w km				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
1	szkielet	714	11	0	2	727
2	dystrybucja	954	136	13	16	1119
SUMA		1668	147	13	18	1846

Tabela 57 Długość sieci poszczególnych operatorów w Wariantcie A

Źródło: opracowanie własne.

Poniższy rysunek schematycznie przedstawia sieć szkieletową i dystrybucyjną na tle gmin województwa dolnośląskiego (kolorami zaznaczono obszary interwencji):



Rysunek 23 Koncepcja DSS - wariant A szkic przebiegu

(Rysunek nr 8 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.



Węzły szkieletowe (10)			
o Głogów	o Wałbrzych	o Lubań	
o Legnica	o Jelenia Góra	o Bolesławiec	
o Ścinawa	o Kłodzko		
o Wrocław	o Strzelin		
Węzły dystrybucyjne (97)			
o Pęgów	o Węgliniec	o Pielgrzymka	o Złoty Stok
o Szczytna	o Pieńsk	o Legnickie Pole	o Nowa Ruda
o Dziadowa Kłoda	o Sulików	o Piskorzów	o Radków
o Bierutów	o Szklarska Poręba	o Żórawina	o Polanica Zdrój
o Cieszków	o Mirsk	o Łagiewniki	o Lewin Kłodzki
o Bukowice	o Leśna	o Mietków	o Stronie Śląskie
o Czernica	o Wądroże Wielkie	o Sobótka	o Międzyzlesie
o Dobroszyce	o Udanin	o Świerzawa	o Jerzmanowa
o Zawonia	o Kostomłoty	o Wojcieszów	o Grębocice
o Trzebnica	o Jemna	o Męcinka	o Kudowa Zdrój
o Skokowa	o Długołęka	o Dobromierz	o Piława Górna
o Niechlów	o Miękinia	o Chełmsko Śląskie	o Ciepłowody
o Góra	o Środa Śląska	o Kowary	o Borek Strzeleński
o Wąsosz	o Malczyce	o Marciszów	o Bardo Śląskie
o Piskorzyna	o Prochowice	o Krzeszów	o Oleśnica
o Przemków	o Stara Kamienica	o Mieroszów	o Gaworzyce
o Pęcław	o Gryfów Śląski	o Wiązów	o Chojnów
o Kotla	o Osiecznica	o Jordanów Śląski	o Lubomierz
o Rudna	o Nowogrodzic	o Kondratowice	o Platerówka
o Brzeg Głogowski	o Gromadka	o Niemcza	o Jawor
o Radwanice	o Trzebień	o Walim	o Jemielno
o Zgorzelec	o Warta Bolesławiecka	o Głuszyca	o Zebrzydowa
o Świętoszów	o Wleń	o Sarby	
o Bogatynia	o Zagrodno	o Ziębice	
o Ruszów	o Miłkowice	o Łądek Zdrój	

Tabela 58 Zestawienie węzłów Wariantu A*Źródło: opracowanie własne.***o Wariant B (DSDiK)**

Koncepcja budowy sieci we współpracy z DSDiK, jako partnerem wiodącym zakłada maksymalne wykorzystanie szlaków drogowych znajdujących się we władaniu DSDiK do realizacji przebiegów sieci

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



Strona 118 z 152

Rozdział 5 - Analiza porównawcza wariantów

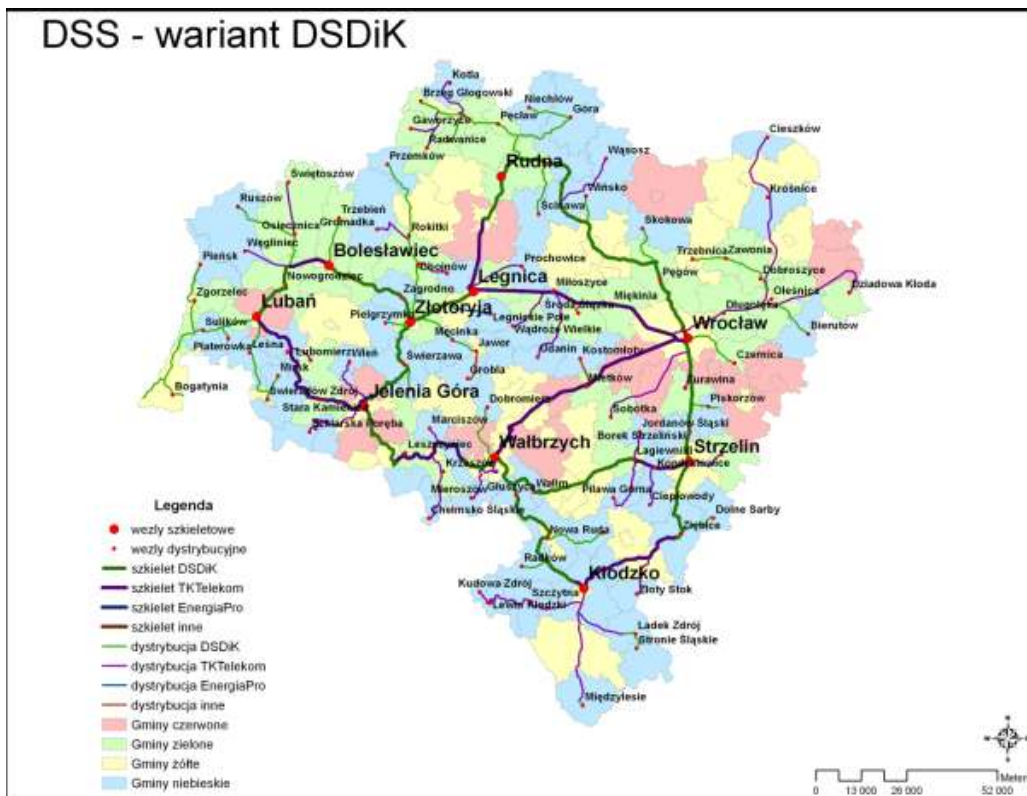
szkieletowej i dystrybucyjnej. Relacje, które nie mogą zostać zaprojektowane z wykorzystaniem infrastruktury DSDiK zostały zaproponowane z wykorzystaniem zasobów TKTelekom, EnergiaPro oraz lokalnych dróg. Węzły teletransmisyjne zostaną zlokalizowane w zasobach JST oraz w miejscach gdzie sieć doprowadzona jest po zasobach kolejowych na stacjach kolejowych.

Lp.	Relacja	Odległość				SUMA
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	
1	szkielet	309	418	3	3	733
2	dystrybucja	588	497	13	31	1129
SUMA		897	915	16	34	1862

Tabela 59 Długość sieci poszczególnych operatorów w Wariacie B

Źródło: opracowanie własne.

Poniższy rysunek schematycznie przedstawia sieć szkieletową i dystrybucyjną na tle gmin województwa dolnośląskiego (kolorami zaznaczono obszary interwencji):



Rysunek 24 Koncepcja DSS - wariant B szkic przebiegu

(Rysunek nr 11 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



Węzły szkieletowe (10)			
<input type="radio"/> Rudna	<input type="radio"/> Wałbrzych	<input type="radio"/> Lubań	
<input type="radio"/> Legnica	<input type="radio"/> Jelenia Góra	<input type="radio"/> Bolesławiec	
<input type="radio"/> Złotoryja	<input type="radio"/> Kłodzko		
<input type="radio"/> Wrocław	<input type="radio"/> Strzelin		
Węzły dystrybucyjne (98)			
<input type="radio"/> Długołęka	<input type="radio"/> Jordanów Śląski	<input type="radio"/> Stara Kamienica	<input type="radio"/> Gromadka
<input type="radio"/> Oleśnica	<input type="radio"/> Walim	<input type="radio"/> Gryfów Śl.	<input type="radio"/> Przemków
<input type="radio"/> Dobroszyce	<input type="radio"/> Łądek Zdrój	<input type="radio"/> Lubomierz	<input type="radio"/> Chroślice
<input type="radio"/> Zawonia	<input type="radio"/> Stronie Śląskie	<input type="radio"/> Leśna	<input type="radio"/> Jawor
<input type="radio"/> Trzebnica	<input type="radio"/> Międzyzlesie	<input type="radio"/> Świeradów Zdrój	<input type="radio"/> Bolków
<input type="radio"/> Krośnice	<input type="radio"/> Polanica Zdrój	<input type="radio"/> Mirsk	<input type="radio"/> Legnickie Pole
<input type="radio"/> Cieszków	<input type="radio"/> Szczytna	<input type="radio"/> Platerówka	<input type="radio"/> Pęcław
<input type="radio"/> Dziadowa Kłoda	<input type="radio"/> Lewin Kłodzki	<input type="radio"/> Sulików	<input type="radio"/> Góra
<input type="radio"/> Bierutów	<input type="radio"/> Kudowa Zdrój	<input type="radio"/> Bogatynia	<input type="radio"/> Niechlów
<input type="radio"/> Czernica	<input type="radio"/> Radków	<input type="radio"/> Zgorzelec	<input type="radio"/> Brzeg Głogowski
<input type="radio"/> Sobótka	<input type="radio"/> Nowa Ruda	<input type="radio"/> Pieńsk	<input type="radio"/> Jerzmanowa
<input type="radio"/> Żórawina	<input type="radio"/> Stoszowice	<input type="radio"/> Parzyce	<input type="radio"/> Kotla
<input type="radio"/> Piskorzów	<input type="radio"/> Głuszyca	<input type="radio"/> Węgliniec	<input type="radio"/> Gaworzyce
<input type="radio"/> Borek Strzeliński	<input type="radio"/> Mietków	<input type="radio"/> Osiecznica	<input type="radio"/> Radwanice
<input type="radio"/> Wiązów	<input type="radio"/> Kostomłoty	<input type="radio"/> Ruszów	<input type="radio"/> Chobienia
<input type="radio"/> Ziębice	<input type="radio"/> Dobromierz	<input type="radio"/> Świętoszów	<input type="radio"/> Ścinawa
<input type="radio"/> Dolne Sarby	<input type="radio"/> Mieroszów	<input type="radio"/> Trzebień	<input type="radio"/> Wąsosz
<input type="radio"/> Złoty Stok	<input type="radio"/> Marciszów	<input type="radio"/> Warta Bolesławiecka	<input type="radio"/> Wińsko
<input type="radio"/> Bardo	<input type="radio"/> Krzeszów	<input type="radio"/> Zagrodno	<input type="radio"/> Skokowa
<input type="radio"/> Kondratowice	<input type="radio"/> Chełmsko Śl.	<input type="radio"/> Świerzawa	<input type="radio"/> Pęgów
<input type="radio"/> Ciepłowody	<input type="radio"/> Leszczyniec	<input type="radio"/> Wojcieszków	<input type="radio"/> Prochowice
<input type="radio"/> Łagiewniki	<input type="radio"/> Szklarska Poręba	<input type="radio"/> Pielgrzymka	<input type="radio"/> Wądroże Wielkie
<input type="radio"/> Niemcza	<input type="radio"/> Wleń	<input type="radio"/> Chojnów	<input type="radio"/> Małczyce
<input type="radio"/> Piława Górna		<input type="radio"/> Miłkowice	<input type="radio"/> Udanin
		<input type="radio"/> Rokitki	<input type="radio"/> Środa Śląska
			<input type="radio"/> Miękinia

Tabela 60 Zestawienie węzłów Wariantu B

Źródło: opracowanie własne.



Wariant C:

Koncepcja budowy sieci we współpracy z EnergiaPro jako partnerem wiodącym zakłada maksymalne wykorzystanie zasobów EnergiaPro do realizacji przebiegów sieci szkieletowej i dystrybucyjnej wykorzystując istniejące relacje światłowodowe, które mogą być dzierżawione na zasadach IRU oraz trasy sieci energetycznej 110KV z osobnym kablem uziemiającym do którego może być montowana instalacja światłowodowa. Relacje, które nie mogą zostać zaprojektowane z wykorzystaniem infrastruktury EnergiaPro zostały zaproponowane z wykorzystaniem zasobów TKTelekom, DSDiK oraz lokalnych dróg:

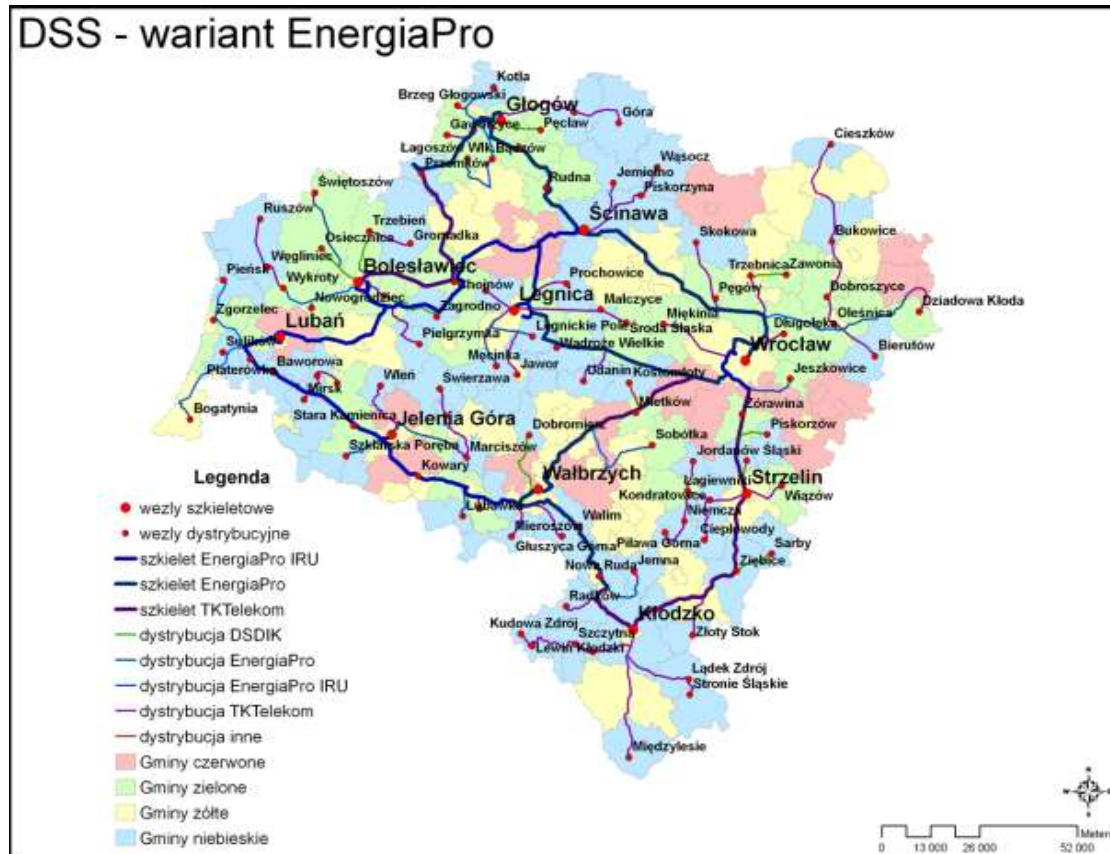
Sieć	Długość sieci [km]				
	TK Telekom	DSDiK	EnergiaPro	Inne (w tym nowe trakty)	Suma
Szkieletowa	145	0	684	0	829
dystrybucyjna	736	92	387	10	1225
SUMA	881	92	1071	10	2054

Tabela 61 Długość sieci poszczególnych operatorów w Wariacie C

Źródło: opracowanie własne.



Poniższy rysunek schematycznie przedstawia sieć szkieletową i dystrybucyjną na tle gmin województwa dolnośląskiego (kolorami zaznaczono obszary interwencji):



Rysunek 25 Koncepcja sieci DSS – Wariant C szkic przebiegu
(Rysunek nr 14 w formacie A3 - Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)
Źródło: opracowanie własne.



Węzły szkieletowe (10)			
<ul style="list-style-type: none">○ Głogów○ Ścinawa○ Wrocław○ Legnica	<ul style="list-style-type: none">○ Wałbrzych○ Jelenia Góra○ Kłodzko○ Strzelin	<ul style="list-style-type: none">○ Lubań○ Bolesławiec	
Węzły dystrybucyjne (97)			
<ul style="list-style-type: none">○ Pęgów○ Szczytna○ Dziadowa Kłoda○ Bierutów○ Cieszków○ Bukowice○ Jeszkowice○ Dobroszyce○ Zawonia○ Trzebnica○ Skokowa○ Niechlów○ Góra○ Wąsosz○ Piskorzyna○ Przemków○ Pęcław○ Kotla○ Rudna○ Brzeg Głogowski○ Łagoszów Wlk.○ Zgorzelec○ Świętoszów○ Bogatynia○ Ruszów○ Węgliń	<ul style="list-style-type: none">○ Pieńsk○ Sulików○ Szklarska Poręba○ Mirsk○ Baworowa○ Wądroże Wielkie○ Udanin○ Kostomłoty○ Jemna○ Długoleka○ Miękinia○ Środa Śląska○ Malczyce○ Prochowice○ Stara Kamienica○ Gryfów Śląski○ Osiecznica○ Nowogrodzic○ Gromadka○ Trzebień○ Warta○ Bolesławiecka○ Wleń○ Zagrodno○ Miłkowice	<ul style="list-style-type: none">○ Pielgrzymka○ Legnickie Pole○ Piskorzów○ Żórawina○ Łagiewniki○ Mietków○ Sobótka○ Świerzawa○ Wojcieszków○ Męcinka○ Dobromierz○ Lubawka○ Kowary○ Marciszów○ Krzeszów○ Mieroszów○ Wiązów○ Jordanów Śląski○ Kondratowice○ Niemcza○ Walim○ Głuszyca Górna○ Sarby○ Ziębice○ Łądek Zdrój○ Złoty Stok	<ul style="list-style-type: none">○ Nowa Ruda○ Radków○ Polanica Zdrój○ Lewin Kłodzki○ Stronie Śląskie○ Międzylesie○ Bądzów○ Grębocice○ Kudowa Zdrój○ Piława Górna○ Ciepłowody○ Borek Strzebiński○ Bardo○ Oleśnica○ Gaworzyce○ Chojnów○ Lubomierz○ Platerówka○ Jawor○ Jemielno○ Wykroty

Tabela 62 Zestawienie węzłów Wariantu C

Źródło: opracowanie własne.



5.2 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA WARIANTÓW REALIZACYJNYCH DOLNOŚLĄSKIEJ SIECI SZKIELETOWEJ – DRUGI ZESTAW WARIANTÓW

o **Wariant A1 (TK TELEKOM)**

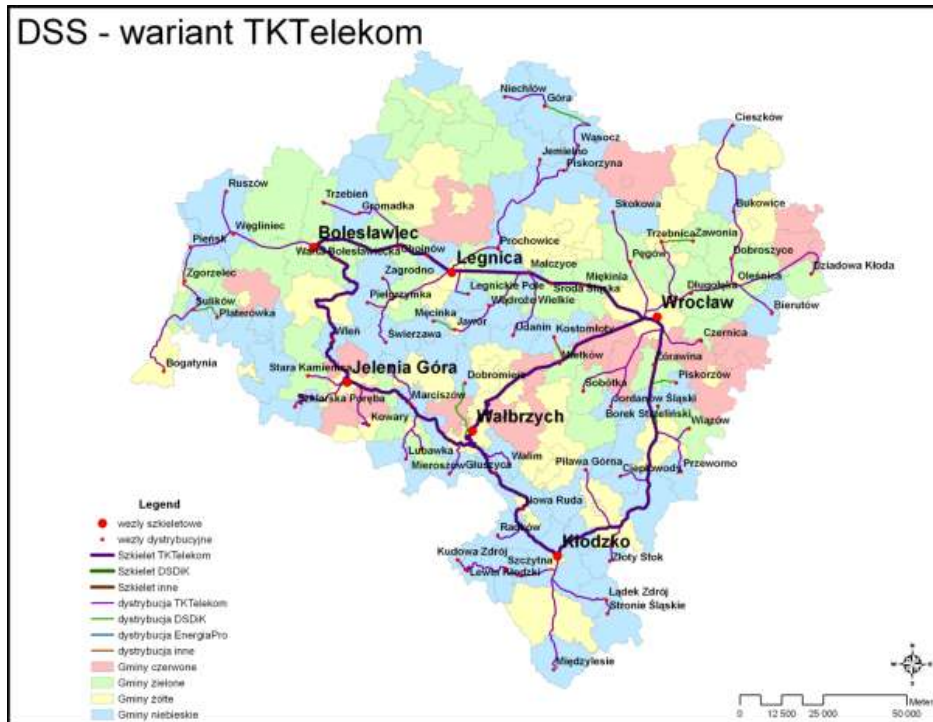
Podobnie jak poprzednio wariant ten zakłada budowę DSS we współpracy z TKTelekom jako partnerem wiodącym tym niemniej zakłada wykorzystanie w warstwie dystrybucyjnej sieci maksymalnie inicjatyw i projektów realizowanych przez samorządy województwa dolnośląskiego.

Lp.	Relacja	Odległość w km				
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	Suma
1	szkielet	464	0	0	0	464
2	dystrybucja	954	136	13	16	996
SUMA		1418	136	13	18	1460

Tabela 63 Długość sieci poszczególnych operatorów w Wariantcie A1

Źródło: opracowanie własne.

Poniższy rysunek schematycznie przedstawia sieć szkieletową i dystrybucyjną na tle gmin województwa dolnośląskiego (kolorami zaznaczono obszary interwencji):



Rysunek 26 Koncepcja DSS - wariant A1 szkielet przebiegu

(Rysunek nr 17 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.



Węzły szkieletowe (6)			
○ Legnica	○ Jelenia Góra		
○ Wrocław	○ Kłodzko		
○ Wałbrzych	○ Bolesławiec		
Węzły dystrybucyjne (74)			
○ Bierutów	○ Kowary	○ Piskorzów	○ Warta Bolesławiecka
○ Bogatynia	○ Kudowa Zdrój	○ Piskorzyna	○ Wądroże Wielkie
○ Borek Strzeliński	○ Łądek Zdrój	○ Platerówka	○ Wąsosz
○ Bukowice	○ Legnickie Pole	○ Prochowice	○ Węglińiec
○ Chojnów	○ Lewin Kłodzki	○ Przeworno	○ Wiązów
○ Ciepłowody	○ Lubawka	○ Radków	○ Wleń
○ Cieszków	○ Malczyce	○ Ruszów	○ Zagrodno
○ Czernica	○ Marciszów	○ Skokowa	○ Zawonia
○ Długołęka	○ Męcinka	○ Sobótka	○ Zgorzelec
○ Dobromierz	○ Mieroszów	○ Stara Kamienica	○ Złoty Stok
○ Dobroszyce	○ Mietków	○ Stronie Śląskie	○ Żórawina
○ Dziadowa Kłoda	○ Międzyzylesie	○ Sulików	
○ Głuszycza	○ Miękinia	○ Szczytna	
○ Góra	○ Niechlów	○ Szklarska Poręba	
○ Gromadka	○ Nowa Ruda	○ Środa Śląska	
○ Jawor	○ Oleśnica	○ Świerzawa	
○ Jemielno	○ Pęgów	○ Trzebień	
○ Jordanów Śląski	○ Pielgrzymka	○ Trzebnica	
○ Kostomłoty	○ Pieńsk	○ Udanin	
	○ Piława Górna	○ Walim	

Tabela 64 Zestawienie węzłów Wariantu A1*Źródło: opracowanie własne.*○ **Wariant B1 (DSDiK)**

Koncepcja budowy sieci we współpracy z DSDiK, jako partnerem wiodącym zakłada maksymalne wykorzystanie szlaków drogowych znajdujących się we władaniu DSDiK do realizacji przebiegów sieci szkieletowej i dystrybucyjnej. Zakłada ponadto wykorzystanie w warstwie dystrybucyjnej sieci maksymalnie inicjatyw i projektów realizowanych przez samorządy województwa dolnośląskiego.

Lp.	Relacja	Odległość				SUMA
		TKT	DSDiK	EnergiaPro	Inne	
1	szkielet	231	261	0	3	495
2	dystrybucja	515	469	13	28	1025
SUMA		746	730	13	31	1520

Tabela 65 Długość sieci poszczególnych operatorów w Wariacie B1*Źródło: opracowanie własne.*



Poniższy rysunek schematycznie przedstawia sieć szkieletową i dystrybucyjną na tle gmin województwa dolnośląskiego (kolorami zaznaczono obszary interwencji):



Rysunek 27 Koncepcja DSS - wariant B1 szkic przebiegu
(Rysunek nr 20 w formacie A3 - Tom IV, Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)
Źródło: opracowanie własne.



Węzły szkieletowe (6)			
○ Legnica	○ Jelenia Góra		
○ Wrocław	○ Kłodzko		
○ Wałbrzych	○ Bolesławiec		
Węzły dystrybucyjne (75)			
○ Bierutów	○ Kowary	○ Piskorzów	○ Oborniki Śląskie
○ Bogatynia	○ Kudowa Zdrój	○ Piskorzyna	○ Rokitki
○ Borek Strzeliński	○ Łądek Zdrój	○ Platerówka	○ Warta Bolesławiecka
○ Krośnice	○ Legnickie Pole	○ Prochowice	○ Wądroże Wielkie
○ Chojnów	○ Lewin Kłodzki	○ Przeworno	○ Wąsosz
○ Chełmsko Śląskie	○ Krzeszów	○ Radków	○ Wińsko
○ Ciepłowody	○ Malczyce	○ Ruzów	○ Węgliniec
○ Cieszków	○ Marciszów	○ Skokowa	○ Wiązów
○ Czernica	○ Męcinka	○ Sobótka	○ Wleń
○ Długołęka	○ Mieroszów	○ Stara Kamienica	○ Zagrodno
○ Dobromierz	○ Mietków	○ Stronie Śląskie	○ Zawonia
○ Dobroszyce	○ Międzyzlesie	○ Sulików	○ Zgorzelec
○ Dziadowa Kłoda	○ Miękinia	○ Szczytna	○ Złoty Stok
○ Głuszycza	○ Niechlów	○ Szklarska Poręba	○ Żórawina
○ Góra	○ Nowa Ruda	○ Środa Śląska	
○ Gromadka	○ Oleśnica	○ Świerzawa	
○ Jawor	○ Pęgów	○ Trzebień	
○ Jemielno	○ Pielgrzymka	○ Trzebnica	
○ Jordanów Śląski	○ Pieńsk	○ Udanin	
○ Kostomłoty	○ Piława Górna	○ Walim	

Tabela 66 Zestawienie węzłów Wariantu B1

Źródło: opracowanie własne.

○ **Wariant C1:**

Koncepcja budowy sieci we współpracy z EnergiaPro jako partnerem wiodącym zakłada maksymalne wykorzystanie zasobów EnergiaPro do realizacji przebiegów sieci szkieletowej i dystrybucyjnej. Podobnie jak w poprzednich wariantach wariant w maksymalnym stopniu zakłada wykorzystanie dystrybucyjnej infrastruktury jaka ma zostać stworzona w projektach lokalnych i ponadlokalnych województwa dolnośląskiego.

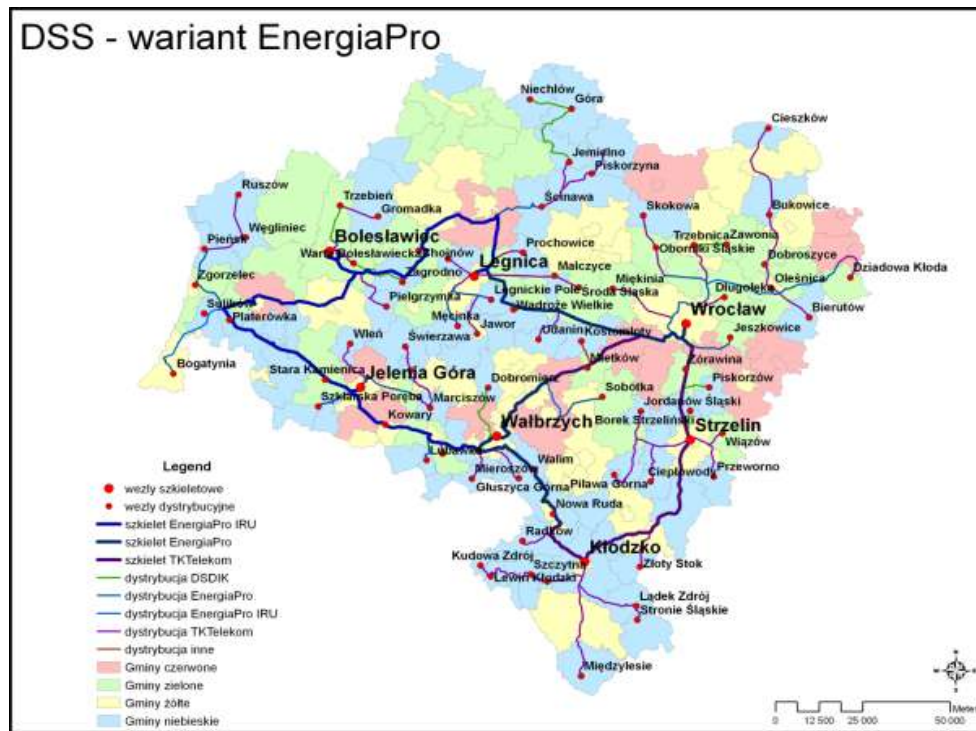


Sieć	Długość sieci [km]				Suma
	TK Telekom	DSDiK	EnergiaPro	Inne (w tym nowe trakty)	
szkieletowa	135	0	413	0	548
dystribucyjna	665	127	268	10	1070
SUMA	800	127	681	10	1618

Tabela 67 Długość sieci poszczególnych operatorów w Wariacie C1

Źródło: opracowanie własne.

Poniższy rysunek schematycznie przedstawia sieć szkieletową i dystrybucyjną na tle gmin województwa dolnośląskiego (kolorami zaznaczono obszary interwencji):



Rysunek 28 Koncepcja sieci DSS – Wariant C1 szkic przebiegu

(Rysunek nr 23 w formacie A3 - Załącznik nr 7 do koncepcji DSS)

Źródło: opracowanie własne.



Węzły szkieletowe (7)			
○ Legnica	○ Jelenia Góra		
○ Wrocław	○ Kłodzko		
○ Wałbrzych	○ Bolesławiec		
○ Strzelin			
Węzły dystrybucyjne (74)			
○ Bierutów	○ Kowary	○ Piskorzów	○ Warta Bolesławiecka
○ Bogatynia	○ Kudowa Zdrój	○ Piskorzyna	○ Wądroże Wielkie
○ Borek Strzeliński	○ Łądek Zdrój	○ Platerówka	○ Wąsosz
○ Jeszkowice	○ Legnickie Pole	○ Prochowice	○ Węglińiec
○ Chojnów	○ Lewin Kłodzki	○ Przeworno	○ Wiązów
○ Ciepłowody	○ Lubawka	○ Radków	○ Wleń
○ Cieszków	○ Malczyce	○ Ruszów	○ Zagrodno
○ Oborniki Śląskie	○ Marciszów	○ Skokowa	○ Zawonia
○ Długołęka	○ Męcinka	○ Sobótka	○ Zgorzelec
○ Dobromierz	○ Mieroszów	○ Stara Kamienica	○ Złoty Stok
○ Dobroszyce	○ Mietków	○ Stronie Śląskie	○ Żórawina
○ Dziadowa Kłoda	○ Międzylesie	○ Śulików	
○ Głuszycza	○ Miękinia	○ Ścinawa	
○ Góra	○ Niechlów	○ Szczytna	
○ Gromadka	○ Nowa Ruda	○ Szklarska Poręba	
○ Jawor	○ Oleśnica	○ Środa Śląska	
○ Jemielno	○ Pęgów	○ Świerzawa	
○ Jordanów Śląski	○ Pielgrzymka	○ Trzebień	
○ Kostomłoty	○ Pieńsk	○ Trzebnica	
	○ Piława Górna	○ Udanin	
		○ Walim	

Tabela 68 Zestawienie węzłów Wariantu C1

Źródło: opracowanie własne.



Reasumując:

Poniższa tabela zestawia przedstawione wyżej parametry sieci w poszczególnych wariantach:

	Długość sieci [km]			Liczba węzłów	
	Szkieletowej	Dystrybucyjnej	Ogółem	Szkieletowych	Dystrybucyjnych
Wariant A	727	1119	1846	10	97
Wariant A1	464	996	1460	6	74
Wariant B	733	1129	1862	10	98
Wariant B1	495	1025	1520	6	75
Wariant C	829	1225	2054	10	97
Wariant C1	548	1070	1618	7	74

Tabela 69 Parametry sieci w poszczególnych wariantach

Źródło: opracowanie własne.

Tak więc: **najdłuższa** sieć powstałaby w **Wariancie C** natomiast **najkrótsza** w **Wariancie A1**, który ponadto zakłada najmniejszą liczbę węzłów. Te parametry mają bezpośrednie przełożenie na koszty budowy i eksploatacji sieci.

5.3 ANALIZA PORÓWNAWCZA SZACOWANYCH KOSZTÓW EKSPLOATACYJNYCH

Wariantowa koncepcja budowy sieci szerokopasmowej DSS zakłada ścisłą współpracę z partnerami posiadającymi tzw. prawo drogi. Partnerzy wskazani przez UMWD to TKTelekom, DSDiK oraz EnergiaPro. Każda z koncepcji zakłada budowę infrastruktury DSS z maksymalnym wykorzystaniem zasobów partnera wiodącego. W zależności od projektowanego wariantu zmieniają się zarówno koszty budowy, jak i koszty eksploatacji sieci. W celu porównania wskazanych wariantów poniżej przedstawiono zestawienie kosztów budowy oraz eksploatacji dla poszczególnych wariantów.



Etap budowy sieci	Wariant A	Wariant A1	Wariant B	Wariant B1	Wariant C	Wariant C1
Sieć szkieletowa	57 730 400,00 zł	36 795 200,00 zł	60 713 300,00 zł	40 863 900,00 zł	41 730 100,00 zł	17 793 700,00 zł
Sieć dystrybucyjna	89 743 200,00 zł	79 464 700,00 zł	92 829 800,00 zł	84 393 500,00 zł	84 497 200,00 zł	71 693 300,00 zł
Węzły szkieletowe	21 960 000,00 zł	13 176 000,00 zł	21 960 000,00 zł	21 960 000,00 zł	21 960 000,00 zł	21 960 000,00 zł
Węzły dystrybucyjne	11 834 000,00 zł	9 028 000,00 zł	11 834 000,00 zł	11 834 000,00 zł	13 298 000,00 zł	13 298 000,00 zł
RAZEM budowa	181 267 600,00 zł	138 463 900,00 zł	187 337 100,00 zł	159 051 400,00 zł	161 485 300,00 zł	124 745 000,00 zł
Etap eksploatacji Sieci	Wariant A	Wariant A1	Wariant B	Wariant B1	Wariant C	Wariant C1
Szkielet	261 324,00 zł	261 324,00 zł	135 054,00 zł	84 546,00 zł	1 515 078,96 zł	1 318 146,00 zł
Dystrybucja	444 324,00 zł	444 324,00 zł	310 368,00 zł	283 650,00 zł	1 946 417,28 zł	1 549 086,00 zł
Węzły (bez energii)	1 390 800,00 zł	1 390 800,00 zł	614 880,00 zł	614 880,00 zł	1 390 800,00 zł	1 390 800,00 zł
RAZEM eksploatacja / rok	2 096 448,00 zł	2 096 448,00 zł	1 060 302,00 zł	983 076,00 zł	4 852 296,24 zł	4 258 032,00 zł

Tabela 70 Zestawienie kosztów budowy i eksploatacji sieci we wszystkich wariantach

Źródło: opracowanie własne.



Wskazane koszty, zarówno budowy jak i eksploatacji oparte są o niepełne dane kosztowe otrzymane od potencjalnych partnerów a w szczególności:

- **TKTelekom;**
 - koszt budowy 1km sieci,
 - koszt eksploatacji 1km sieci,
 - koszt eksploatacji węzła transmisyjnego,
- **DSDiK;**
 - brak informacji kosztowych,
- **EnergiaPro;**
 - koszt dzierżawy pary włókien światłowodowych,
 - koszt eksploatacji węzła transmisyjnego.

Należy jednak podkreślić, że koszty budowy sieci z wykorzystaniem zasobów Energia Pro są przybliżone. Ponadto sam operator zastrzega, że wskazywane przez niego orientacyjne koszty budowy traktów światłowodowych dotyczyły sytuacji, w której zabudowa linii nie wymaga zbyt dużej przebudowy infrastruktury linii wysokiego napięcia. **W przypadku, gdy dostosowanie wymaga ingerencji w słupy (znaczące wzmocnienie, podwyższenie lub całkowita wymiana) koszty mogą być znacznie wyższe**, a precyzyjne oszacowanie będzie możliwe praktycznie na etapie projektu technicznego. **Z tego powodu szacowanie wariantów C i C1 należy uznać za, z konieczności, przybliżone.**

W związku z brakiem informacji kosztowych zostały przyjęte wartości szacunkowe oparte na realizacji podobnych zadań w ramach innych regionalnych projektów szerokopasmowych realizowanych w Polsce (w szczególności Sieci Szerokopasmowej Polski Wschodniej i Pomorskiej Sieci Szerokopasmowej). Szacunkowe wartości to:

- koszt budowy 1 km sieci w pasie drogowym i napowietrznie na podporach instalacji wysokiego napięcia;
- koszt wyposażenia węzła szkieletowego;
- koszt wyposażenia węzła dystrybucyjnego.

W związku z brakiem informacji o kosztach eksploatacji węzłów teletransmisyjnych zlokalizowanych w zasobach JST koszt ten jest pomijany w wyliczeniach szacunkowych.



Reasumując:

- Jak widać w przedstawionej wyżej tabeli **najwyższy szacowany koszt budowy** reprezentuje wariant **B** zaś **najniższy** wariant **C1** (przy zastrzeżeniu jak wyżej);
- Biorąc pod uwagę szacowane koszty roczne eksploatacji sieci **najkorzystniejszy** jest wariant **B1** zaś **najmniej korzystny C** (przy zastrzeżeniu jak wyżej);
- Warianty A i A1 znajdują się „po środku”, przy czym należy pamiętać, że ich koszty są oszacowane najprecyzyjniej;
- W przypadku wariantów C i C1 należy brać pod uwagę zastrzeżenie operatora dotyczące szacowania kosztów.

5.4 ANALIZA EFEKTYWNOŚCI WARIANTÓW POD WZGLĘDEM PRZYJĘTYCH WSKAŹNIKÓW

Oceny efektywności wariantów przeprowadzono w oparciu o projekcję osiągnięcia wskaźników oceny projektów z obszaru infrastruktura społeczeństwa informacyjnego (działanie 2.1) RPO WD wg następującego schematu.

Infrastruktura społeczeństwa informacyjnego				
Działanie	Nazwa Wskaźnika	Jednostka	Wartość	Odniesienie do DSS
2.1.	Liczba projektów realizowanych w zakresie społeczeństwa informacyjnego	szt.	Wartość docelowa: 0 (2010) 27 (2013) 34 (2015)	Nie dotyczy Wykonawcy: wskaźnik produktowy wyliczany przez IŻ.
2.1.	Liczba nowych węzłów dostępowych w posiadaniu administracji publicznej	szt.	Wartość docelowa: 0 (2010) 240 (2013) 300 (2015)	Projekt DSS nie obejmuje budowy sieci dostępowej. Liczba węzłów dystrybucyjnych DSS wyniesie w każdym z wariantów 97.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



2.1.	Liczba szkół podłączonych do Internetu szerokopasmowego	szt.	Wartość docelowa: 0 (2010) 24 (2013) 30 (2015)	Oszacowanie wskaźnika na etapie koncepcji zrealizowano poprzez zliczenie szkół publicznych znajdujących się w obszarze oddziaływania projektu.
2.1.	Liczba osób, które uzyskały dostęp do szerokopasmowego Internetu, w tym: - na obszarach wiejskich	os.	Wartość docelowa: ogółem 200 tys. os. (2013), 250 tys. os. (2015); na obszarach wiejskich 60 tys. os. (2013), 75 tys. os. (2015)	Oszacowanie wskaźnika na etapie koncepcji zrealizowano na zasadzie projekcji demograficznej (do roku 2015) ludności zamieszkałej na obszarze oddziaływania projektu.
2.1.	Liczba gospodarstw domowych podłączonych do Internetu szerokopasmowego	szt.	Wartość docelowa: 0 (2010) 50 tys. szt. (2013), 62,5 tys. szt. (2015)	Oszacowanie wskaźnika na etapie koncepcji zrealizowano na zasadzie projekcji demograficznej (do roku 2015) ludności zamieszkałej na obszarze oddziaływania projektu.

Tabela 71 Schemat oceny efektywności wariantów

Źródło: opracowanie własne.

Obszar oddziaływania projektu zmierzono w sposób następujący:

- uwzględniono miejscowości „białe” i „szare” znajdujące się w promieniu węzła dystrybucyjnego danego wariantu DSS. Zgodnie z wnioskami z analizy przedstawionej w rozdziale 10.4 przyjęto tu promień 6 km;
- zasięg oddziaływania projektu mierzono kolejnymi szacunkami ludności zamieszkujących miejscowości „białe” i „szare” znajdujące się w zasięgu oddziaływania projektu:
 - w pierwszym przybliżeniu ograniczono się do miejscowości „białych” i „szarych” znajdujących się na obszarach interwencji A i B (tzw. „niebieskich” i „zielonych”),
 - w drugim przybliżeniu dodano miejscowości „białe” i „szare” znajdujące się na obszarach interwencji C („żółte”),



- w trzecim przybliżeniu uwzględniono także miejscowości w obszarach interwencji D („czerwone”);
- dokonano projekcji demograficznej (ludność i gospodarstwa domowe) na rok 2015 zgodnie z trendami demograficznymi oszacowanymi na podstawie danych GUS;
- liczby szkół (podstawowych i średnich) oszacowano na podstawie danych MEN z roku 2009.

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



Poniższa tabela prezentuje wyniki dla trzech koncepcji „podstawowych”:

Wariant A						
Obszar interwencji	Prognoza liczby ludności 2015			Oddziaływanie DSS na obszary BiS		
	Ogółem	obszary „białe”	Obszary „szare”	Ludność	Gospodarstwa domowe	Szkoły
Obszar A	501 304	62 951	410 327	320 770	99 378	122
Obszar B	292 968	52 992	190 643	127 123	34 991	59
Obszar C	1 911 743	18 316	57 839	7 695	2 275	3
Obszar D	217 171	12 998	45 474	5 483	1 399	4
Wariant B						
Obszar interwencji	Prognoza liczby ludności 2015			Oddziaływanie DSS na obszary BiS		
	Ogółem	obszary „białe”	Obszary „szare”	Ludność	Gospodarstwa domowe	Szkoły
Obszar A	501 304	62 951	410 327	322 544	99 730	124
Obszar B	292 968	52 992	190 643	125 042	34 289	59
Obszar C	1 911 743	18 316	57 839	7 284	2 132	3
Obszar D	217 171	12 998	45 474	5 063	1 309	4
Wariant C						
Obszar interwencji	Prognoza liczby ludności 2015			Oddziaływanie DSS na obszary BiS		
	Ogółem	obszary „białe”	Obszary „szare”	Ludność	Gospodarstwa domowe	Szkoły
Obszar A	501 304	62 951	410 327	308 963	95 993	118
Obszar B	292 968	52 992	190 643	127 134	35 091	58
Obszar C	1 911 743	18 316	57 839	8 527	2 600	3
Obszar D	217 171	12 998	45 474	7 001	1 800	5

Tabela 72 Obszar oddziaływania projektu DSS, warianty „pełne”

Źródło: opracowanie własne.



Odnosząc to do wskaźników RPO WD mamy następujące wyniki:

Wariant	Potencjalny obszar zasięgu DSS			Wskaźnik 2015
	A + B	A + B + C	A+ B+ C+ D	
Wariant A				
Ludność	447 893	455 588	461 071	250 000
Gospodarstwa Domowe	134 369	136 644	138 043	62 500
Szkoły	181	184	188	30
Wariant B				
Ludność	447 586	454 870	459 933	250 000
Gospodarstwa Domowe	134 019	136 151	138 283	62 500
Szkoły	183	186	190	30
Wariant C				
Ludność	436 097	444 624	451 625	250 000
Gospodarstwa Domowe	131 084	133 684	135 484	62 500
Szkoły	176	179	184	30

Tabela 73 Wskaźniki RPO WD dla wariantu A, B i C

Źródło: opracowanie własne.



Poniższa tabela prezentuje wyniki dla trzech wariantów drugiego zestawu („ograniczonych”) mamy:

Wariant A1						
Obszar interwencji	Prognoza liczby ludności 2015			Oddziaływanie DSS na obszary BiS		
	Ogółem	obszary „białe”	Obszary „szare”	Ludność	Gospodarstwa domowe	Szkoły
Obszar A	501 304	62 951	410 327	241 432	75 536	93
Obszar B	292 968	52 992	190 643	88 930	24 012	39
Obszar C	1 911 743	18 316	57 839	6 521	1 959	2
Obszar D	217 171	12 998	45 474	1 679	424	1
Wariant B1						
Obszar interwencji	Prognoza liczby ludności 2015			Oddziaływanie DSS na obszary BiS		
	Ogółem	obszary „białe”	Obszary „szare”	Ludność	Gospodarstwa domowe	Szkoły
Obszar A	501 304	62 951	410 327	238 670	74 378	93
Obszar B	292 968	52 992	190 643	96 234	25 970	42
Obszar C	1 911 743	18 316	57 839	6 688	1 999	2
Obszar D	217 171	12 998	45 474	1 679	424	1
Wariant C1						
Obszar interwencji	Prognoza liczby ludności 2015			Oddziaływanie DSS na obszary BiS		
	Ogółem	obszary „białe”	Obszary „szare”	Ludność	Gospodarstwa domowe	Szkoły
Obszar A	501 304	62 951	410 327	243 254	76 052	93
Obszar B	292 968	52 992	190 643	92 649	25 117	40
Obszar C	1 911 743	18 316	57 839	6 521	1 959	2
Obszar D	217 171	12 998	45 474	1 559	394	1

Tabela 74 Obszar oddziaływania projektu DSS, warianty „okrojone”

Źródło: opracowanie własne.



Odnosząc to do wskaźników RPO WD mamy następujące wyniki:

Wariant	Potencjalny obszar zasięgu DSS			Wskaźnik 2015
	A + B	A + B + C	A+ B+ C+ D	
Wariant A1				
Ludność	330 362	336 883	338 562	250 000
Gospodarstwa Domowe	99 548	101 507	101 931	62 500
Szkoły	132	134	135	30
Wariant B1				
Ludność	334 904	341 592	343 271	250 000
Gospodarstwa Domowe	100 348	102 347	102 771	62 500
Szkoły	135	137	138	30
Wariant C1				
Ludność	335 903	342 424	343 983	250 000
Gospodarstwa Domowe	101 169	103 128	103 522	62 500
Szkoły	133	135	136	30

Tabela 75 Wskaźniki RPO WD dla wariantu A1, B1 i C1

Źródło: opracowanie własne.

Reasumując:

- Wszystkie warianty dają dobrą prognozę spełnienia wskaźników dla projektów z obszaru infrastruktura społeczeństwa informacyjnego (działanie 2.1) RPO WD;
- **W koncepcjach „pełnych”:**
 - **wariant A** (bazujący na infrastrukturze TK Telekom) daje stosunkowo najlepszą prognozę oddziaływania projektu na ludność/gospodarstwa domowe nie posiadające/ posiadające ograniczony dostęp do Internetu szerokopasmowego (na miejscowości „białe” i „szare”);
 - **wariant B** (bazujący na infrastrukturze drogowej) daje nieznacznie gorszy od A wynik oddziaływania na ludność/ gospodarstwa domowe, ale nieco lepszy wskaźnik oddziaływania na szkoły publiczne;
 - **wariant C** (bazujący na infrastrukturze Energia Pro) daje słabszą prognozę wszystkich wskaźników działania 2.1 RPO WD.
- **W koncepcjach „okrojonych”:**

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



- o **wariant C1** (bazujący na infrastrukturze Energia Pro) daje najlepszą prognozę oddziaływania projektu na ludność/gospodarstwa domowe nie posiadające/posiadające ograniczony dostęp do Internetu szerokopasmowego (na miejscowości „białe” i „szare”);
- o **wariant B1** (bazujący na infrastrukturze drogowej) daje nieznacznie gorszy od C1 wynik oddziaływania na ludność/ gospodarstwa domowe, ale nieco lepszy wskaźnik oddziaływania na szkoły publiczne;
- o **wariant A1** (bazujący na infrastrukturze TK Telekom) daje relatywnie najłagodniejszą prognozę.

Należy jednakowoż pamiętać, że przeprowadzone wyżej prognozy mają charakter jakościowy i przybliżony. Nie dają one precyzyjnej oceny danego wariantu a jedynie skazują na stopień realizacji założeń działania 2.1. RPO WD wyrażający się w przyjętych do jego oceny wskaźnikach.

5.5 ANALIZA WARIANTÓW POD WZGLĘDEM ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO NATURALNE

Ważnym aspektem związanym z realizacją projektu DSS jest oddziaływanie projektu na środowisko naturalne. Budowa Sieci jak i jej eksploatacja będzie się wiązała w sposób nieunikniony z oddziaływaniem na środowisko naturalne, mimo, że przy projektowaniu każdego z wariantów Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej starano się zminimalizować kolizje z obszarami chronionymi, a także zaproponowano przebiegi sieci maksymalnie omijające obszary Natura 2000.

Oddziaływanie każdego z wariantów na środowisko będzie jednak inne, ponadto skutki środowiskowe inwestycji będą różne w **fazie realizacji inwestycji** i w **fazie eksploatacji Sieci**. Zdecydowanie silniejsze oddziaływanie na środowisko¹⁸ będzie miało miejsce na etapie prowadzenia inwestycji.

Warianty „pełne” i „ograniczone” nie różnią się sposobem realizacji inwestycji jedynie pod względem zakresu inwestycji. Dlatego w ocenie jakościowej można przyjąć, że z punktu widzenia sposobu oddziaływania wariantu na środowisko, ich wyniki będą analogiczne.

Wnioski wstępnej oceny każdego z wariantów zaprezentowano w tabeli poniżej. Przyjęto w niej uproszczony (jakościowy) sposób oceny oddziaływania: ++ oddziaływanie znaczące +- oddziaływanie niewielkie, - - brak/oddziaływanie pomijalne.

¹⁸ Na podstawie doświadczenia z realizacji innych regionalnych projektów sieci szerokopasmowych można ocenić, że jest ono i tak relatywnie mniejsze w porównaniu z innymi inwestycjami liniowymi (jak budowa dróg, czy szlaków kolejowych).



Oddziaływanie	Wariant A / A1	Wariant B / B1	Wariant C / C1
Etap budowy Sieci			
Roboty wykopowe	+ - Wariant bazuje w dużej mierze na już istniejącej infrastrukturze	+ + Wariant będzie wymagał przeprowadzenia nowych robót wykopowych i związanego z tym zabezpieczenia logistycznego	+ - Wariant bazuje w dużej mierze na już istniejącej infrastrukturze
Składowanie materiałów	+ - Wyjaśnienie jw.	+ + Wyjaśnienie jw.	+ - Wyjaśnienie jw.
Sprzęt budowlany	+ - Wyjaśnienie jw.	+ + Wyjaśnienie jw.	+ - Wyjaśnienie jw.
Ludzie	+ - Wyjaśnienie jw.	+ + Wyjaśnienie jw.	+ - Wyjaśnienie jw.
Odpady	+ - Wyjaśnienie jw.	+ + Wyjaśnienie jw.	+ - Wyjaśnienie jw.
Stopień oddziaływania na istniejące obszary Natura 2000, parki narodowe itd.	+ - Wariant bazuje w dużej mierze na już istniejącej infrastrukturze	+ + Wariant będzie wymagał prowadzenia nowych robót	+ - Wariant bazuje w dużej mierze na już istniejącej infrastrukturze
Eksploatacja Sieci			
Ludzie	+ - Eksploatacja Sieci teleinformatycznej nie wymaga znaczącej ingerencji ludzi i maszyn w związku z konserwacją	+ - Eksploatacja Sieci teleinformatycznej nie wymaga znaczącej ingerencji ludzi i maszyn w związku z konserwacją	+ - Eksploatacja Sieci teleinformatycznej nie wymaga znaczącej ingerencji ludzi i maszyn w związku z konserwacją

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



Oddziaływanie	Wariant A / A1	Wariant B / B1	Wariant C / C1
	i naprawami	i naprawami	i naprawami
Maszyny	+ - Wyjaśnienie jw.	+ - Wyjaśnienie jw.	+ - Wyjaśnienie jw.
Materiały	+ - Wyjaśnienie jw.	+ - Wyjaśnienie jw.	+ - Wyjaśnienie jw.

Tabela 76 Wstępna ocena każdego z wariantów*Źródło: opracowanie własne.***Reasumując:**

Z punktu widzenia oddziaływania na środowisko naturalne, najmniejsze oddziaływanie mają warianty A i C wykorzystujące już istniejącą infrastrukturę operatorów posiadających prawo drogi. Wariant B wymagać będzie relatywnie najbardziej znaczących robót i ingerencji w środowisko naturalnej.

5.6 ANALIZA STRATEGICZNA WARIANTÓW REALIZACYJNYCH DOLNOŚLĄSKIEJ SIECI SZKIELETOWEJ - ANALIZA SWOT

Analizę strategiczną wariantów przeprowadzono w postaci analizy SWOT. Ze względu na fakt, że war

Wariant A

Strony silne	Strony słabe
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gęsta sieć linii kolejowych województwa dolnośląskiego, umożliwia dotarcie do wszystkich miast powiatowych i większości gmin; ▪ Infrastruktura TK Telekom towarzyszy zdecydowanej większości linii kolejowych województwa; ▪ W budynkach stacyjnych znajdują się pomieszczenia węzłów sieci TK Telekom (istnieje możliwość użyczenia); 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Niezbędne potwierdzenie pełnej dostępności infrastruktury we wszystkich lokalizacjach węzłowych; ▪ Projekt w dużym stopniu bazuje na infrastrukturze jednego operatora, zewnętrznego w stosunku do UM.



<ul style="list-style-type: none"> ▪ Doświadczenie TK Telekom w realizacji projektów sieciowych (posiadają własne służby odpowiedzialne za wykonawstwo); ▪ Wariant w małym stopniu zakłada ingerencję w środowisko naturalne; ▪ Najlepsze prognozowane pokrycie wskaźników RPO WD działanie 2.1 spośród wariantów pełnych; ▪ Najkrótsza sieć spośród wariantów pełnych. 	
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wariant możliwy do zrealizowania w zakładanym czasie projektu; ▪ Wariant zapobiega zbędnemu powielaniu działań związanych z budową regionalnej infrastruktury teleinformatycznej, co zapewni optymalizację nakładów budżetowych ponoszonych na ten cel. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Brak ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci szerokopasmowych w telekomunikacji, dzięki której samorząd województw będzie mógł realizować inwestycje telekomunikacyjne w porozumieniu z operatorami; ▪ Możliwe rozbieżności danych o dostępności infrastruktury operatora w stosunku do rzeczywistości; ▪ Brak zainteresowania operatorów telekomunikacyjnych budowaniem krótkich uzupełniających odcinków sieci szerokopasmowej; ▪ Dynamiczny rozwój sieciowych technologii bezprzewodowych, zmniejsza zainteresowanie sieciami szerokopasmowymi.

Tabela 77 Analiza SWOT - wariant A

Źródło: opracowanie własne.



Wariant A1

Strony silne	Strony słabe
<ul style="list-style-type: none">Gęsta sieć linii kolejowych województwa dolnośląskiego, umożliwia dotarcie do wszystkich miast powiatowych i większości gmin;Infrastruktura TK Telekom towarzyszy zdecydowanej większości linii kolejowych województwa;W budynkach stacyjnych znajdują się pomieszczenia węzłów sieci TK Telekom (istnieje możliwość użyczenia);Doświadczenie TK Telekom w realizacji projektów sieciowych (posiadają własne służby odpowiedzialne za wykonawstwo);Wariant w małym stopniu zakłada ingerencję w środowisko naturalne;Najkrótsza sieć spośród wszystkich wariantów.	<ul style="list-style-type: none">Niezbędne potwierdzenie pełnej dostępności infrastruktury we wszystkich lokalizacjach węzłowych (zwłaszcza w modelu A1);Projekt w dużym stopniu bazuje na infrastrukturze jednego operatora, zewnętrznego w stosunku do UM;Pokrycie znacznej części miejscowości B i S przesunięte na projekty lokalne.
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none">Wariant możliwy do zrealizowania w zakładanym czasie projektu;Wariant zapobiega zbędnemu powielaniu działań związanych z budową regionalnej infrastruktury teleinformatycznej, co zapewni optymalizację nakładów budżetowych ponoszonych na ten cel.	<ul style="list-style-type: none">Brak ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci szerokopasmowych w telekomunikacji, dzięki której samorząd województw będzie mógł realizować inwestycje telekomunikacyjne w porozumieniu z operatorami;Możliwe rozbieżności danych o dostępności infrastruktury operatora w stosunku do rzeczywistości;

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Brak zainteresowania operatorów telekomunikacyjnych budowaniem krótkich uzupełniających odcinków sieci szerokopasmowej; ▪ Dynamiczny rozwój sieciowych technologii bezprzewodowych, zmniejsza zainteresowanie sieciami szerokopasmowymi.
--	---

Tabela 78 Analiza SWOT - wariant A1

Źródło: opracowanie własne.

Wariant B

Strony silne	Strony słabe
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gęsta sieć linii drogowych województwa dolnośląskiego, umożliwia dotarcie do wszystkich miast powiatowych i większości gmin; ▪ Projekt bazuje na prawie drogi podmiotu zależnego od UM. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Brak pełnej informacji o istniejących traktach światłowodowych wzdłuż dróg (konieczność inwestycji w pasie drogowym); ▪ Konieczność znalezienia lokalizacji dla węzłów sieci DSS (instytucje publiczne); ▪ Możliwe problemy z dostępnością pasów drogowych; ▪ Wariant w znacznym stopniu zakłada ingerencję w środowisko naturalne; ▪ Najwyższy koszt budowy sieci; ▪ Dłuższy niż w wariantach Ax i Cx czas realizacji projektu (budowa całej infrastruktury).
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projekt realizowany tylko w oparciu o zasoby infrastruktury kontrolowane przez UM WD – 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Brak ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci szerokopasmowych w telekomunikacji,

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



<p>brak umów z operatorami zewnętrznymi;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Projekt łatwy do rozszerzenia i uruchomienia ew. kolejnych etapów (bazuje na infrastrukturze kontrolowanej przez UM WD). 	<p>dzięki której samorząd województw będzie mógł realizować inwestycje telekomunikacyjne;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Konieczność realizacji dużej inwestycji – niezbędne zbadanie czy wariant jest możliwy do zrealizowania w zakładanym budżecie i czasie projektu; ▪ Dynamiczny rozwój sieciowych technologii bezprzewodowych, które zmniejszą zainteresowanie sieciami szerokopasmowymi.
---	---

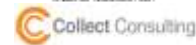
Tabela 79 Analiza SWOT - wariant B

Źródło: opracowanie własne.

Wariant B1

Strony silne	Strony słabe
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gęsta sieć linii drogowych województwa dolnośląskiego, umożliwia dotarcie do wszystkich miast powiatowych i większości gmin; ▪ Projekt bazuje na prawie drogi pomiotu zależnego od UM; ▪ Najniższy koszt eksploatacji sieci. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Brak pełnej informacji o istniejących traktach światłowodowych wzdłuż dróg (konieczność inwestycji w pasie drogowym); ▪ Konieczność znalezienia lokalizacji dla węzłów sieci DSS (instytucje publiczne); ▪ Możliwe problemy z dostępnością pasów drogowych; ▪ Pokrycie znacznej części miejscowości B i S przesunięte na projekty lokalne; ▪ Wariant w znacznym stopniu zakłada ingerencję w środowisko naturalne; ▪ Dłuższy niż w wariantach Ax i Cx czas realizacji projektu (budowa całej infrastruktury).
Szanse	Zagrożenia

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projekt realizowany tylko w oparciu o zasoby infrastruktury kontrolowane przez UM WD – brak umów z operatorami zewnętrznymi; ▪ Projekt łatwy do rozszerzenia i uruchomienia ew. kolejnych etapów (bazuje na infrastrukturze kontrolowanej przez UM WD). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Brak ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci szerokopasmowych w telekomunikacji, dzięki której samorząd województw będzie mógł realizować inwestycje telekomunikacyjne; ▪ Konieczność realizacji dużej inwestycji – niezbędne zbadanie czy wariant jest możliwy do zrealizowania w zakładanym budżecie i czasie projektu; ▪ Dynamiczny rozwój sieciowych technologii bezprzewodowych, które zmniejszą zainteresowanie sieciami szerokopasmowymi.
--	--

Tabela 80 Analiza SWOT - wariant B1

Źródło: opracowanie własne.

Wariant C / C1

Strony silne	Strony słabe
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Infrastruktura EnergiaPro towarzyszy zdecydowanej większości linii energetycznych województwa; ▪ Doświadczenie EnergiaPro w realizacji projektów sieciowych (posiadają własne służby odpowiedzialne za wykonawstwo); ▪ Wariant w małym stopniu zakłada ingerencję w środowisko naturalne. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sieć linii energetycznych województwa dolnośląskiego, nie umożliwia dotarcia do wszystkich miast powiatowych i większości gmin – konieczność uzupełnienia infrastruktury np. wykorzystaniem pasa drogowego itd.; ▪ Projekt w dużym stopniu bazuje na infrastrukturze jednego operatora zewnętrznego w stosunku do UM; ▪ Niezbędne potwierdzenie pełnej dostępności infrastruktury we wszystkich lokalizacjach węzłowych; ▪ Najwyższy koszt eksploatacji sieci;

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



	<ul style="list-style-type: none"> Najdłuższa sieć modelowa.
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> Wariant zapobiega zbędnemu powielaniu działań związanych z budową nowoczesnej infrastruktury teleinformatycznej regionalnej, co zapewni optymalizację nakładów budżetowych ponoszonych na ten cel; Wariant możliwy do zrealizowania w zakładanym czasie projektu. 	<ul style="list-style-type: none"> Brak ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci szerokopasmowych w telekomunikacji, dzięki której samorząd województw będzie mógł realizować inwestycje telekomunikacyjne; Konieczność realizacji dużej inwestycji – niezbędne zbadanie czy wariant jest możliwy do zrealizowania w zakładanym budżecie i czasie projektu; Brak zainteresowania operatorów telekomunikacyjnych budowaniem krótkich odcinków sieci szerokopasmowej; Dynamiczny rozwój sieciowych technologii bezprzewodowych, które zmniejszą zainteresowanie sieciami szerokopasmowymi.

Tabela 81 Analiza SWOT - wariant C

Źródło: opracowanie własne.

Wariant C1

Strony silne	Strony słabe
<ul style="list-style-type: none"> Infrastruktura EnergiaPro towarzyszy zdecydowanej większości linii energetycznych województwa; Doświadczenie EnergiaPro w realizacji projektów sieciowych (posiadają własne służby odpowiedzialne za wykonawstwo); 	<ul style="list-style-type: none"> Sieć linii energetycznych województwa dolnośląskiego, nie umożliwia dotarcia do wszystkich miast powiatowych i większości gmin – konieczność uzupełnienia infrastruktury np. wykorzystaniem pasa drogowego itd.; Projekt w dużym stopniu bazuje na

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



<ul style="list-style-type: none">Wariant w małym stopniu zakłada ingerencję w środowisko naturalne;Najniższy koszt budowy sieci;Najlepsze prognozowane pokrycie wskaźników RPO WD działanie 2.1 spośród wariantów pełnych.	<p>infrastrukturze jednego operatora zewnętrznego w stosunku do UM;</p> <ul style="list-style-type: none">Niezbędne potwierdzenie pełnej dostępności infrastruktury we wszystkich lokalizacjach węzłowych;Pokrycie znacznej części miejscowości B i S przesunięte na projekty lokalne.
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none">Wariant zapobiega zbędnemu powielaniu działań związanych z budową nowoczesnej infrastruktury teleinformatycznej regionalnej, co zapewni optymalizację nakładów budżetowych ponoszonych na ten cel;Wariant możliwy do zrealizowania w zakładanym czasie projektu.	<ul style="list-style-type: none">Brak ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci szerokopasmowych w telekomunikacji, dzięki której samorząd województw będzie mógł realizować inwestycje telekomunikacyjne;Konieczność realizacji dużej inwestycji – niezbędne zbadanie czy wariant jest możliwy do zrealizowania w zakładanym budżecie i czasie projektu;Brak zainteresowania operatorów telekomunikacyjnych budowaniem krótkich odcinków sieci szerokopasmowej;Dynamiczny rozwój sieciowych technologii bezprzewodowych, które zmniejszą zainteresowanie sieciami szerokopasmowymi.

Tabela 82 Analiza SWOT - wariant C

Źródło: opracowanie własne.



5.7 SPISY TABEL I RYSUNKÓW

5.7.1 Spisy tabel

Tabela 1	Kategorie klasyfikacji gmin w modelu dwuwymiarowym	10
Tabela 2	Wykaz gmin objętych pomocą rozwojową Zarządu Województwa Dolnośląskiego	13
Tabela 3	Powiązanie kategorii gmin z umiejscowieniem węzłów dystrybucyjnych sieci	15
Tabela 4	Optymalny wariant organizacyjno-prawny	22
Tabela 5	Modele realizacji projektów sieci szerokopasmowych	24
Tabela 6	Okres zwrotu z inwestycji budowy przyłącza [w miesiącach]	31
Tabela 7	Okres zwrotu z inwestycji budowy przyłącza [w miesiącach]	31
Tabela 8	Wykaz relacji sieci szkieletowej	48
Tabela 9	Wykaz relacji sieci dystrybucyjnej	50
Tabela 10	Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej	51
Tabela 11	Udział procentowy sieci DSS	51
Tabela 12	Orientacyjne koszty robót (brutto)	52
Tabela 13	Szacowana wysokość nakładów inwestycyjnych wraz z określeniem sposobu wykonania szacunku i uzasadnienie przyjętych poziomów kosztów	52
Tabela 14	Miesięczne koszty eksploatacyjne	53
Tabela 15	Roczne koszty eksploatacyjne	53
Tabela 16	Wykaz relacji szkieletowych	59
Tabela 17	Wykaz relacji dystrybucyjnych	62
Tabela 18	Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej	62
Tabela 19	Udział procentowy sieci w DSS	62
Tabela 20	Zakres i obmiar robót	63
Tabela 21	Koszt budowy sieci	63
Tabela 22	Miesięczny koszt eksploatacji sieci	64
Tabela 23	Miesięczny koszt eksploatacji sieci	64
Tabela 24	Wykaz relacji szkieletowych sieci	70
Tabela 25	Wykaz relacji dystrybucyjnych sieci	72
Tabela 26	Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej	73
Tabela 27	Udział procentowy sieci w DSS	73
Tabela 28	Zakres i obmiar robót	74
Tabela 29	Miesięczny koszt budowy	74



Tabela 30 Miesięczny koszt eksploatacji sieci	74
Tabela 31 Miesięczny koszt eksploatacji sieci	75
Tabela 32 Wykaz relacji sieci szkieletowej	81
Tabela 33 Wykaz relacji sieci dystrybucyjnej	83
Tabela 34 Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej	84
Tabela 35 Udział procentowy sieci DSS	84
Tabela 36 Orientacyjne koszty robót (brutto)	85
Tabela 37 Szacowana wysokość nakładów inwestycyjnych wraz z określeniem sposobu wykonania szacunku i uzasadnienie przyjętych poziomów kosztów	85
Tabela 38 Miesięczne koszty eksploatacyjne	86
Tabela 39 Roczne koszty eksploatacyjne	86
Tabela 40 Wykaz relacji szkieletowych	92
Tabela 41 Wykaz relacji dystrybucyjnych	94
Tabela 42 Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej	95
Tabela 43 Udział procentowy sieci w DSS	95
Tabela 44 Zakres i obmiar robót	96
Tabela 45 Koszt budowy sieci	96
Tabela 46 Miesięczny koszt eksploatacji sieci	96
Tabela 47 Miesięczny koszt eksploatacji sieci	97
Tabela 48 Wykaz relacji szkieletowych sieci	102
Tabela 49 Wykaz relacji dystrybucyjnych sieci	104
Tabela 50 Zestawienie zbiorcze długości sieci szkieletowej i dystrybucyjnej	105
Tabela 51 Udział procentowy sieci w DSS	105
Tabela 52 Zakres i obmiar robót	106
Tabela 53 Miesięczne koszty budowy	107
Tabela 54 Miesięczne koszty eksploatacji sieci	107
Tabela 55 Miesięczne koszty eksploatacji sieci	107
Tabela 5 Analiza wariantu rekomendowanego	114
Tabela 57 Długość sieci poszczególnych operatorów w Wariantcie A	116
Tabela 58 Zestawienie węzłów Warianttu A	117
Tabela 59 Długość sieci poszczególnych operatorów w Wariantcie B	118
Tabela 60 Zestawienie węzłów Warianttu B	119
Tabela 61 Długość sieci poszczególnych operatorów w Wariantcie C	120
Tabela 62 Zestawienie węzłów Warianttu C	122



Tabela 63 Długość sieci poszczególnych operatorów w Wariacie A1	123
Tabela 64 Zestawienie węzłów Wariantu A1	124
Tabela 65 Długość sieci poszczególnych operatorów w Wariacie B1	124
Tabela 66 Zestawienie węzłów Wariantu B1	126
Tabela 67 Długość sieci poszczególnych operatorów w Wariacie C1	127
Tabela 68 Zestawienie węzłów Wariantu C1	128
Tabela 69 Parametry sieci w poszczególnych wariantach	129
Tabela 70 Zestawienie kosztów budowy i eksploatacji sieci we wszystkich wariantach	130
Tabela 71 Schemat oceny efektywności wariantów	133
Tabela 72 Obszar oddziaływania projektu DSS, warianty „pełne”	135
Tabela 73 Wskaźniki RPO WD dla wariantu A, B i C	136
Tabela 74 Obszar oddziaływania projektu DSS, warianty „okrojone”	137
Tabela 75 Wskaźniki RPO WD dla wariantu A1, B1 i C1	138
Tabela 76 Wstępna ocena każdego z wariantów	141
Tabela 77 Analiza SWOT - wariant A	142
Tabela 78 Analiza SWOT - wariant A1	144
Tabela 79 Analiza SWOT - wariant B	145
Tabela 80 Analiza SWOT - wariant B1	146
Tabela 81 Analiza SWOT - wariant C	147
Tabela 82 Analiza SWOT - wariant C	148

5.7.2 Spis rysunków

Rysunek 1 Wstępna kwalifikacja obszarów do interwencji.....	14
Rysunek 2 DSS - sieć idealna.....	39
Rysunek 3 DSS - Wariant „0” sieci	41
Rysunek 4 Przykładowa konstrukcja sieci	43
Rysunek 5 Koncepcja DSS - wariant A.....	47
Rysunek 6 Koncepcja DSS – wariant A i inne projekty	54
Rysunek 7 Koncepcja DSS - wariant A i obszary Natura 2000	55
Rysunek 8 Koncepcja DSS - wariant B.....	58
Rysunek 9 Koncepcja DSS - wariant B i inne projekty.....	65
Rysunek 10 Koncepcja DSS - wariant A i obszary Natura 2000	66
Rysunek 11 Koncepcja DSS - wariant C.....	69

Projekt pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia cyfrowego i budowa Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej”



Rysunek 12 Koncepcja DSS - wariant C i inne projekty	75
Rysunek 13 Koncepcja DSS - wariant C i obszary Natura 2000	76
Rysunek 14 Koncepcja DSS - wariant A1	80
Rysunek 15 Koncepcja DSS - wariant A1 i inne projekty	87
Rysunek 16 Koncepcja DSS - wariant A1 i obszary Natura 2000	88
Rysunek 17 Koncepcja DSS - wariant B1.....	91
Rysunek 18 Koncepcja DSS - wariant B1 i inne projekty	97
Rysunek 19 Koncepcja DSS - wariant B1 i obszary Natura 2000	98
Rysunek 20 Koncepcja DSS - wariant C1	101
Rysunek 21 Koncepcja DSS - wariant C1 i inne projekty	108
Rysunek 22 Koncepcja DSS - wariant C1 i obszary Natura 2000	109
Rysunek 23 Koncepcja DSS - wariant A szkic przebiegu	116
Rysunek 24 Koncepcja DSS - wariant B szkic przebiegu	118
Rysunek 25 Koncepcja sieci DSS – Wariant C szkic przebiegu	121
Rysunek 26 Koncepcja DSS - wariant A1 szkic przebiegu	123
Rysunek 27 Koncepcja DSS - wariant B1 szkic przebiegu	125
Rysunek 28 Koncepcja sieci DSS – Wariant C1 szkic przebiegu.....	127