

BUDOWA SIECI SZEROKOPASMOWYCH

PROJEKT TECHNICZNY, BUDOWA I EKSPLOATACJA SIECI

Poradnik dla samorządowców

CZĘŚĆ II

Eugeniusz W. Gaca, Krzysztof J. Heller, Paweł M. Marchelek



Partnerzy programu



POLSKO-AMERYKAŃSKA
FUNDACJA WOLNOŚCI



Fundacja
Wspomagania Wsi

Fundacja Wspomagania Wsi, Warszawa 2009

Autorzy:

Eugeniusz W. Gaca

Krzysztof J. Heller

Paweł M. Marchelek

Współpraca merytoryczna: Urząd Komunikacji Elektronicznej
i Fundacja Wspomagania Wsi

Redakcja techniczna: Monika Dolińska

Korekta językowa: Claudia Snochowska-Gonzalez

Nakład: 2000 egz.

Publikacja bezpłatna

Publikacja została przygotowana we współpracy pomiędzy Urzędem Komunikacji Elektronicznej i Fundacją Wspomagania Wsi.

Publikacja została sfinansowana ze środków Polsko-Amerykańskiej Fundacji Wolności w ramach programu „Wieś aktywna. Budowanie społeczeństwa informacyjnego e-VITA III” oraz Urzędu Komunikacji Elektronicznej.

Operatorem programu jest Fundacja Wspomagania Wsi.

Wydawca:

Fundacja Wspomagania Wsi

ul. Bellottiego 1,

01-022 Warszawa

www.witrynawiejska.org.pl

Druk i oprawa:

Drukarnia UPI

Al. Bohaterów Września 9

00-973 Warszawa

www.upi.pl

Wydanie I

ISBN: 978-83-60600-62-7

© Fundacja Wspomagania Wsi, Warszawa 2009

Szanowni Państwo,

Z dużą przyjemnością oddajemy w Państwa ręce drugą część poradnika dotyczącego budowy i zarządzania sieciami telekomunikacyjnymi. Od wydania pierwszej części upłynął rok. Przez ten czas na rynku telekomunikacyjnym wiele się zmieniło. Jako Polska możemy się poszczycić pozytywną dynamiką zmiany poziomów cen usług dostępu do Internetu. Ceny w ciągu ostatnich lat zdecydowanie zmalały. W roku 2008 o 12% zwiększył się dostęp do stacjonarnej sieci Internet w stosunku do roku poprzedniego i jest na poziomie 4,5 mln klientów. Dużą popularność zdobywa dostęp do Internetu za pomocą telefonów komórkowych, z którego korzysta 4,7% mieszkańców Polski, tj. 1,8 mln. Nie są to wyniki, które nas zadawalają. Należy podjąć wielki wysiłek organizacyjny i finansowy w celu zapewnienia dostępu do Internetu na poziomie europejskim.

Zwiększenie dostępności do usług wymaga wybudowania nowej infrastruktury telekomunikacyjnej, którą będą mieli do dyspozycji klienci. Aby dotrzeć do każdego potencjalnego odbiorcy, bez względu na to czy mieszka w mieście czy na terenach określonych „białą plamą”, należy zaplanować i wybudować sieć telekomunikacyjną. Koszty budowy nowych sieci są wysokie. Operatorzy czy samorządy nie są w stanie ponieść ich samodzielnie. Dlatego Unia Europejska zwróciła uwagę, że należy wspomóc rozwój infrastruktury telekomunikacyjnej w Polsce. Zostały na ten cel przeznaczone konkretne kwoty z budżetu Unii. Środki te są kierowane do samorządów, aby zgodnie z potrzebami mieszkańców były inwestowane. Samorządy mają duże doświadczenie w samodzielnym zarządzaniu inwestycjami infrastrukturalnymi. Budowa nowych sieci telekomunikacyjnych to dla Państwa wyzwanie. Dlatego chcąc wyjść naprzeciw Państwa potrzebom, przekazujemy kolejny podręcznik, przygotowany we współpracy przez Urząd Komunikacji Elektronicznej i organizacje pozarządowe – Fundację Wspomagania Wsi i Polsko-Amerykańską Fundację Wolności. Znajdziecie tu Państwo pomoc w zakresie prowadzenia inwestycji telekomunikacyjnych.

Życzę Państwu powodzenia w realizacji nowych wyzwań i trzymam kciuki za końcowy efekt w postaci zadowolenia mieszkańców z dostępu do usług internetowych.

Z poważaniem

Anna Streżyńska
Prezes

Urzędu Komunikacji Elektronicznej

Spis treści

WSTĘP	11
1 PROCES INWESTYCYJNY W TELEKOMUNIKACJI ...	13
1.1 Organizacja inwestycji i technologia wykonania budowy sieci	16
1.2 Działania formalno-prawne	20
1.3 Działania w sferze społecznej: likwidacja wykluczenia cyfrowego oraz efektu konfliktu społecznego w inwestycjach telekomunikacyjnych	21
1.4 Zarządzanie inwestycją telekomunikacyjną i jej eksploatacja	22
2 PIERWSZY ETAP BUDOWY SIECI SZEROKOPASMOWYCH	25
2.1 Planowanie budowy sieci	26
2.2 Koncepcja sieci	31
2.3 Studium wykonalności	36
3 WYTYCZNE DO BUDOWY SIECI SZEROKOPASMOWYCH ZE ŚRODKÓW PUBLICZNYCH	39
3.1 Zasady dokonywania interwencji	40
3.1.1 Kompensowanie braków rynku tam, gdzie rynek nie dostarcza najbardziej efektywnego rozwiązania	41
3.1.2 Osiągnięcie celów polityki społecznej, takich jak przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu lub społecznemu	42
3.1.3 Wspomaganie rozwoju regionalnego poprzez niwelowanie różnic pomiędzy regionami w zakresie dostępu do nowoczesnych technologii teleinformatycznych	43
3.1.4 Osiągnięcie celów rozwoju społecznego polegające na szybszym wdrażaniu nowych usług dla społeczeństwa, świadczonych przez sektor publiczny, a wymagających sieci szerokopasmowej	43
3.1.5 Ekspansja gospodarcza podmiotów z sektora publicznego, takich jak spółki komunalne niedziałające w branży telekomunikacyjnej, które wykorzystują swoje dotychczasowe działania do wejścia w sferę usług świadczonych w sieciach szerokopasmowych	43

3.2	Modele interwencji	44
3.2.1	Zakup określonej usługi	44
3.2.2	Partnerstwo publiczno-prywatne	44
3.2.3	Rozszerzenie zakresu działania podmiotów komunalnych	45
3.2.4	Spółdzielnie, związki i stowarzyszenia gmin	45
3.2.5	Współpraca z deweloperami	45
3.3	Sposób prowadzenia dopuszczalnej interwencji	46
3.3.1	Dokonywanie interwencji na odpowiednim etapie rozwoju rynku	46
3.3.2	Zgodność z wytycznymi Komisji Europejskiej	46
3.3.3	Analiza potencjalnego ryzyka interwencji	48
3.3.4	Uwarunkowania na polskim rynku	50

4 SPOSÓB REALIZACJI INWESTYCJI SZEROKOPASMOWYCH W WARUNKACH POLSKICH 53

4.1	Określenie potrzeb – analiza popytu	54
4.2	Analiza możliwości interwencji	56
4.2.1	Model efektywności ekonomicznej	59
4.2.2	Analiza przychodów operatora	59
4.2.3	Analiza kosztów działalności operatora	60
4.3	Dopuszczalna pomoc publiczna	62

5 ORGANIZACJA PROCESU INWESTYCYJNEGO 67

5.1	Prawa i obowiązki poszczególnych uczestników budowy sieci pasywnej	69
5.1.1	Inwestor	70
5.1.2	Projektant	70
5.1.3	Kierownik budowy	72
5.1.4	Inspektor nadzoru inwestorskiego	73
5.2	Prawa i obowiązki poszczególnych uczestników budowy sieci aktywnej	74
5.3	Wybrane przykłady modeli realizacji inwestycji budowy sieci	75
5.3.1	Model tradycyjny (GRI, GW)	76
5.3.2	Model Design-Build/Turn Key (D-B/TK) – zaprojektuj i wykonaj/pod klucz	79
5.3.3	Model Construction Management (CM) – zarządzanie wykonawstwem	79
5.3.4	Model Management Contracting (MC) – zarządzanie kontraktem budowlanym	80
5.3.5	Model Project Management (PM) – zarządzanie projektem	80
5.3.6	Model Build-Operate-Transfer (BOT) – wybuduj, eksploatuj, przetransferuj	81
5.3.7	Model Build-Operate-Manage (BOM) – wybuduj, eksploatuj, zarządzaj	81

5.4	Inżynier kontraktu lub kierownik projektu – wybór modelu zarządzania projektami budowy sieci szerokopasmowych	82
5.4.1	Inżynier kontraktu	82
5.4.2	Kierownik projektu	85
5.5	Zarządzanie projektem według zasad FIDIC	86
5.5.1	Cechy charakterystyczne aktualnie obowiązujących zasad według Komitetu Redakcyjnego FIDIC	86
5.5.2	Procedura przetargowa według FIDIC	87
5.5.3	Warunki kontraktu według standardu FIDIC	87
5.5.4	Strony kontraktu według FIDIC	87
5.6	Polityka ochrony środowiska i obszarów Natura 2000 ..	88
5.7	Współpraca jednostki samorządowej w procesie budowy sieci szerokopasmowych z wykorzystaniem środków publicznych z innymi przedsiębiorcami telekomunikacyjnymi	94
5.7.1	Lokalizacja inwestycji telekomunikacyjnych	95
5.7.2	Realizacja inwestycji telekomunikacyjnych	98
5.8	Najważniejsze zmiany w projekcie Ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci szerokopasmowych w telekomunikacji	99
6	PROJEKT BUDOWLANY BUDOWY SIECI	105
6.1	Wybór wariantu współpracy z projektantem	109
6.2	Obowiązki projektanta. Procedura wyboru projektanta	111
6.3	Materiały przedprojektowe	113
6.4	Zakres i forma projektu budowlanego części pasywnej	115
6.5	Zawartość projektu budowlanego budowy sieci warstwy pasywnej	117
6.6	Zawartość projektu budowlanego budowy sieci z wykorzystaniem technologii radiowej	118
6.7	Projekt wykonawczy	121
6.8	Umowa o prace projektowe	122
6.9	Udział uczestników procesu inwestycyjnego w projektowaniu	122
6.10	Kontrola postępów prac projektowych	123
6.11	Odbiór projektu budowlanego i ocena efektywności zaproponowanych rozwiązań	124
6.12	Pozwolenie na budowę	126
7	BUDOWA SIECI SZEROKOPASMOWYCH	127
7.1	Budowa infrastruktury optycznej drogą rozwoju społeczeństwa informacyjnego miast i wsi	129
7.2	Dostęp abonencki	130
7.3	Wybór sposobu realizacji budowy sieci szerokopasmowych	132

7.4	Analiza wpływu otoczenia prawnego na proces budowy sieci szerokopasmowych	133
7.5	Zakres rzeczowy przedmiotu budowy sieci. Przygotowanie procedury wyboru wykonawcy. Wybór wykonawcy budowy sieci	135
7.6	Kosztorys budowlany	143
7.7	Przedmiar robót	145
7.8	Kosztorys inwestorski	146
7.9	Kosztorys ofertowy	147
7.10	Harmonogram realizacji budowy	148
7.11	Umowa na budowę sieci	151
7.12	Rozpoczęcie budowy sieci szerokopasmowych	152
7.13	Dokumenty niezbędne podczas prowadzenia budowy ...	153
	7.13.1 Dziennik budowy	153
	7.13.2 Książka obmiarów	154
	7.13.3 Dokumenty laboratoryjne	154
	7.13.4 Pozostałe dokumenty budowy	154
7.14	Kontrola jakości robót budowy sieci i współpraca z innymi uczestnikami procesu budowy	154
	7.14.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót	154
	7.14.2 Szczegółowe zasady wykonywania kontroli	155
	7.14.3 Badania i pomiary oraz raporty z badań i pomiarów	155
	7.14.4 Kontrole z udziałem innych podmiotów	155
7.15	Odbiór budowy sieci	156
	7.15.1 Odbiory częściowe	156
	7.15.2 Odbiory końcowe	157
7.16	Inwentaryzacja powykonawcza	158
7.17	Zakończenie procesu budowlanego	160
7.18	Uruchomienie i rozruch sieci szerokopasmowej	160
7.19	Zakończenie inwestycji telekomunikacyjnej i przekazanie do eksploatacji	161
7.20	Rozliczenie końcowe inwestycji	161

8 EKSPLOATACJA I UTRZYMANIE SIECI 163

8.1	Eksplotacja i utrzymanie sieci telekomunikacyjnych w świetle Prawa telekomunikacyjnego	168
	8.1.1 Obowiązki informacyjne	168
	8.1.2 Obowiązki na rzecz obronności, bezpieczeństwa państwa oraz bezpieczeństwa i porządku publicznego	169
	8.1.3 Obowiązki związane z siecią	169
	8.1.4 Ochrona danych	170
	8.1.5 Opłaty telekomunikacyjne	171
8.2	Eksplotacja i utrzymanie sieci telekomunikacyjnych z punktu widzenia operatora infrastruktury	171
	8.2.1 Wykaz zagadnień do rozwiązania przez operatora infrastruktury pasywnej w zakresie układu sieci	173

8.2.1.1	Topologia sieci	173
8.2.1.2	Poziom zarządzana siecią	174
8.2.1.3	Rodzaj łącza i/lub sieci na obszarze	175
8.2.2	Zagadnienia szczegółowe do rozwiązania przez operatora infrastruktury pasywnej w zakresie eksploatacji sieci	175
8.2.2.1	Nadzór, obsługa	175
8.2.2.2	Usuwanie awarii	175
8.2.2.3	Naprawy bieżące	175
8.2.2.4	Prace prewencyjne	175
8.2.2.5	Wydawanie warunków technicznych	175
8.2.2.6	Obsługa ZUD	176
8.2.2.7	Obsługa reklamacji	176
8.2.2.8	Obsługa roszczeń	176
8.2.3	Zagadnienia szczegółowe do rozwiązania przez operatora infrastruktury pasywnej w zakresie kontaktów i eskalacji	176
8.2.4	Zagadnienia szczegółowe do rozwiązania przez operatora infrastruktury pasywnej w zakresie modernizacji, rozbudowy i przebudowy	176
8.2.4.1	Planowanie	176
8.2.4.2	Rozbudowy	176
8.2.4.3	Przebudowy	177
8.2.4.4	Zmiany technologii	177
8.2.5	Zagadnienia szczegółowe do rozwiązania przez operatora infrastruktury pasywnej w zakresie remontów	177
8.2.5.1	Planowanie	177
8.2.5.2	Zlecenie wykonania	177
8.2.5.3	Odbiory	177
8.2.6	Zagadnienia szczegółowe do rozwiązania przez operatora infrastruktury pasywnej w zakresie zarządzania siecią	177
8.2.6.1	Centrum zarządzania siecią	177
8.2.6.2	Paszportyzacja	178
8.2.6.3	Archiwizacja	178
8.2.6.4	Monitoring zasobów sieciowych	178
8.2.7	Rozliczenia z operatorami	178
8.3	Zarządzanie zasobami sieci	178
8.4	System paszportyzacji sieci	179
8.4.1	Pojęcie map cyfrowych i systemów GIS	179
8.4.2	System paszportyzacji sieci dla potrzeb operatora infrastruktury	181
8.5	Nadzór i kontrola nad eksploatowanymi sieciami światłowodowymi	185
8.6	Utrzymanie sieci szerokopasmowych	186
8.7	Kwalifikacja kadry oraz oprzyrządowanie operatora infrastruktury pasywnej	186
8.8	Prowadzenie rozliczeń	187

9 MODELE EKSPLOATACJI I UTRZYMANIA SIECI 193

9.1	Operator infrastruktury	194
9.1.1	Operator infrastruktury pasywnej	194
9.1.2	Operator infrastruktury aktywnej	195
9.2	Modele eksploatacji sieci. Metodyka wyboru optymalnego rozwiązania	195
9.3	Model I – równy dostęp	196
9.4	Model II – pojedynczy usługodawca prywatny	198
9.5	Model III – pełna kontrola instytucjonalna	199
9.6	Koszty jako podstawowy czynnik wyboru modelu eksploatacji sieci	200
9.7	Spółka celowa jako operator sieci szerokopasmowej	202
9.8	Spółka majątkowa ppp realizatorem budowy sieci. Operator infrastruktury jako inwestor NGN	204
9.9	Przykład zintegrowanej budowy rurociągu kablowego i kanalizacji teletechnicznej dla potrzeb sieci szkieletowej i dostępowej w Toruniu	208
9.10	Współpraca przedsiębiorcy telekomunikacyjnego z jednostką samorządową, na przykładzie projektu zrealizowanego w Grodzisku Mazowieckim	210

10 REALIZACJA ZADAŃ SZEROKOPASMOWYCH W DZIESIĘCIU KROKACH 213

11 ŹRÓDŁA INFORMACJI I WSPARCIA 219

11.1	Instytucje odpowiedzialne za projekty wspierające powstanie społeczeństwa informacyjnego	220
11.2	Organizacje przedsiębiorców telekomunikacyjnych, rzeczoznawców i budowniczych telekomunikacji	220
11.3	Organizacje pozarządowe	220
11.4	Stowarzyszenia zawodowe	221
11.5	Konsultanci i firmy doradcze	221
11.6	Firmy zajmujące się budową i eksploatacją sieci	222

12 LITERATURA 225

13 ZAŁĄCZNIK 229

13.1	Wykaz ważniejszych norm zakładowych	230
13.1.1	Normy TP SA	230
13.1.2	Normy Dialog SA	231
13.1.3	Normy Netii	232
13.1.4	Normy Urzędu Miasta Wrocławia	232
13.2	Zasady projektowania i budowy sieci szerokopasmowej dla potrzeb sieci szerokopasmowej – warunki techniczne dla projektanta i wykonawcy budowy sieci	232

Wstęp

Oddajemy do Państwa dyspozycji drugą część poradnika, który powstał ze wspólnej inicjatywy Urzędu Komunikacji Elektronicznej, Fundacji Wspomagania Wsi i Polsko-Amerykańskiej Fundacji Wolności. Ma on na celu dostarczenie wiedzy niezbędnej dla sprawnego przeprowadzenia procesu inwestycyjnego w telekomunikacji. Pierwsza część poradnika¹, wydana w 2008 roku, obejmowała zagadnienia związane z planowaniem i przygotowaniem inwestycji. Część druga natomiast dotyczy opracowania projektów technicznych oraz procesu budowy i eksploatacji sieci.

Zdecydowaliśmy się na niewielkie powtórzenia tematów poruszanych w części pierwszej, gdyż naszym zdaniem należy przypominać, jak wielkie znaczenie dla efektów końcowych ma dobre określenie celów właśnie na etapie planowania sieci. Druga część poradnika nie jest jednak rozwinięciem tematów z pierwszej części, dotyczy bowiem innych aspektów budowy i eksploatacji sieci.

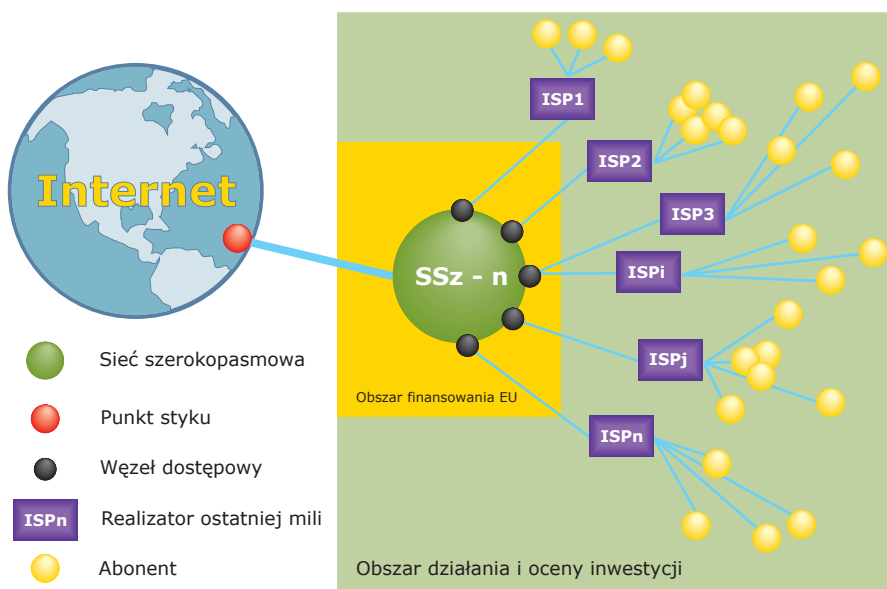
W tej części poradnika omówimy kwestie związane z kolejnymi etapami procesu inwestycyjnego: finansowaniem budowy, sporządzaniem dokumentacji projektowej, samą budową oraz eksploatacją wybudowanej sieci. Odwołamy się przy tym do doświadczeń działających już podmiotów eksploatujących infrastrukturę. Zwrócimy także uwagę Czytelnika na zmiany prawne, jakie miały miejsce od czasu wydania pierwszej części poradnika, oraz na wymagania obowiązujące przy budowie sieci szerokopasmowych z wykorzystaniem środków publicznych i środków UE. Podkreślimy wagę otoczenia, w jakim przyjdzie realizować inwestycję, i wynikającej z niego struktury organizacyjnej przedsięwzięcia. Omówimy również podstawowe wymogi formalno-prawne w zakresie prowadzenia inwestycji: od uzyskania decyzji o lokalizacji celu publicznego, aż do odbioru końcowego inwestycji i przekazania do eksploatacji. Pokażemy, jak sporządzić specyfikację istotnych warunków zamówienia na prowadzenie prac projektowych i wykonawczych, a także zdefiniujemy obowiązki poszczególnych uczestników procesu inwestycyjnego.

Nasz poradnik stanowi jedną z nielicznych pozycji w tak kompleksowy sposób omawiających problematykę inwestycji w telekomunikacji. Liczymy na to, że przyda się wszystkim osobom odpowiedzialnym za budowę sieci szerokopasmowych w Polsce.

¹ *Budowa sieci szerokopasmowych – planowanie i przygotowanie koncepcji. Poradnik dla samorządowców. Część I*, Jarosław M. Janiszewski (red.), Fundacja Wspomagania Wsi, Warszawa 2008.

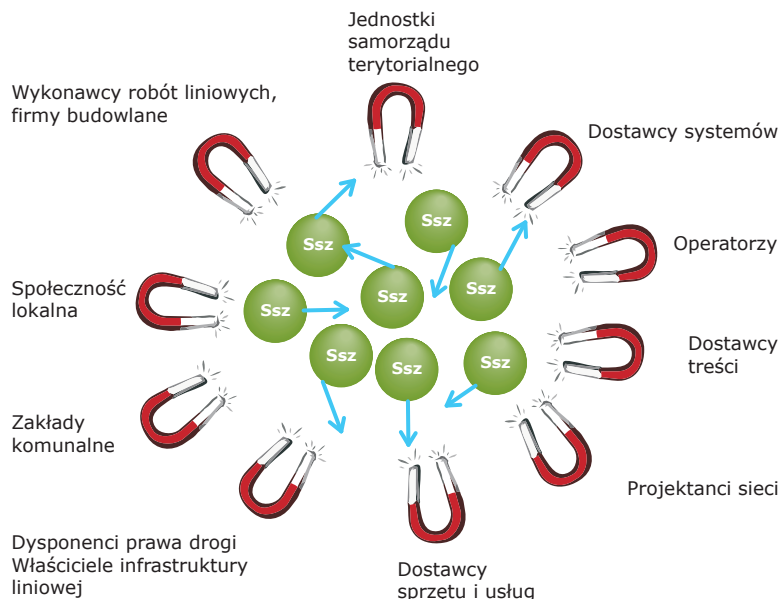
1. Proces inwestycyjny w telekomunikacji

Wstępnym etapem każdego procesu inwestycyjnego jest etap organizacyjny, w którym powstaje pomysł realizacji danej inwestycji – w naszym przypadku budowy gminnych sieci szerokopasmowych. Etap ten, poparty określeniem potrzeb i możliwości oraz analizą rynku lokalnego, często koncentruje się na identyfikacji ewentualnych problemów, przestudiowaniu doświadczeń innych jednostek samorządowych i wyciągnięciu z nich wniosków. Należy jednak pamiętać, że cel i sposób prowadzenia inwestycji infrastrukturalnych przez samorządy jest nieco inny niż w przypadku operatorów telekomunikacyjnych, prowadzących działalność komercyjną. Nie wszystkie zasady prowadzenia inwestycji komercyjnych mają zastosowanie w naszym przypadku – na przykład celem inwestycji samorządowej jest pokrycie siecią całego terenu, a nie jedynie wybranych, najbardziej atrakcyjnych biznesowo obszarów. Jeżeli uznamy za możliwą realizację naszego pomysłu i uzyskamy jego akceptację przez władze samorządowe, wówczas możemy przystąpić do jego opisania. W ten sposób powstają założenia wstępne realizacji przedsięwzięcia, które stanowią podstawę do podjęcia działań profesjonalnych, gdzie uzyskanie satysfakcjonujących efektów jest rezultatem przede wszystkim wiedzy i kompetencji w przeprowadzeniu całego procesu inwestycyjnego. Należy mieć na uwadze, że budowa sieci szerokopasmowej sensu stricto nie może być celem samym w sobie. Jest ona dopiero początkiem, fundamentem, na którym powstanie cały „ekosystem” pozwalający na dostęp do krajowych i światowych usług, zasobów informacji i wiedzy.



Rys. 1. Zależności i powiązania w rozpatrywanych sieciach szerokopasmowych

Celem tej części poradnika nie jest przygotowanie jednostki samorządowej do samodzielnego prowadzenia inwestycji telekomunikacyjnych, ale dostarczenie wiedzy niezbędnej do sprawnego przeprowadzenia procesu inwestycyjnego, który zmierza do zbudowania infrastruktury umożliwiającej szerokopasmowy dostęp do Internetu, a następnie do jej eksploatacji.



Rys. 2. Uproszczony model „sił” działających na koncepcję realizacji sieci szerokopasmowych

Jednostki samorządowe w Polsce nie mają doświadczenia w prowadzeniu inwestycji budownictwa telekomunikacyjnego i w kierowaniu przedsiębiorstwem telekomunikacyjnym. Dlatego w dużym stopniu posługujemy się własnym doświadczeniem, zdobytym przy okazji prowadzenia inwestycji telekomunikacyjnych przez niezależnych operatorów telekomunikacyjnych, którzy począwszy od 1993 roku realizują w Polsce procesy inwestycyjne w telekomunikacji, i jednocześnie eksploatują nowoczesne sieci i systemy zarządzania, obsługujące kilka milionów abonentów. Zdobyliśmy także doświadczenie jako autorzy opracowań projektowych dla jednostek samorządu terytorialnego. Będziemy się więc często odnosić do tych doświadczeń w czterech podstawowych segmentach działań:

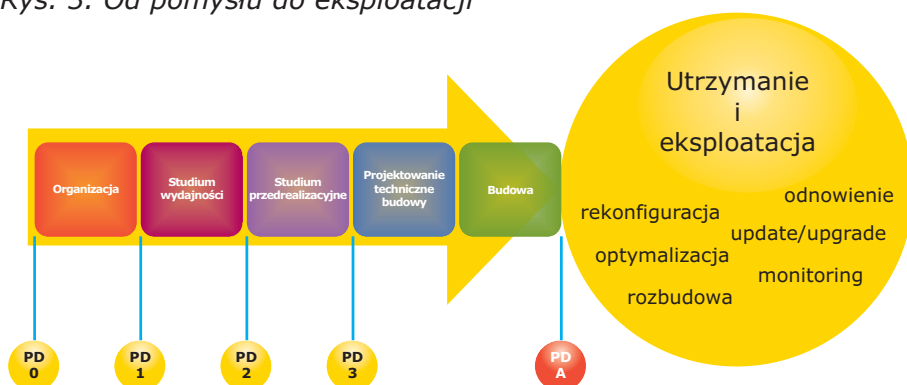
- organizacji inwestycji i technologii wykonania budowy sieci;
 - działań formalno-prawnych;
 - działań w sferze społecznej (likwidacja efektu wykluczenia cyfrowego, problem konfliktu społecznego w inwestycjach telekomunikacyjnych);
 - zarządzania inwestycją telekomunikacyjną i jej eksploatacji.
- Przedstawimy je pokrótce.

1.1 Organizacja inwestycji i technologia wykonania budowy sieci

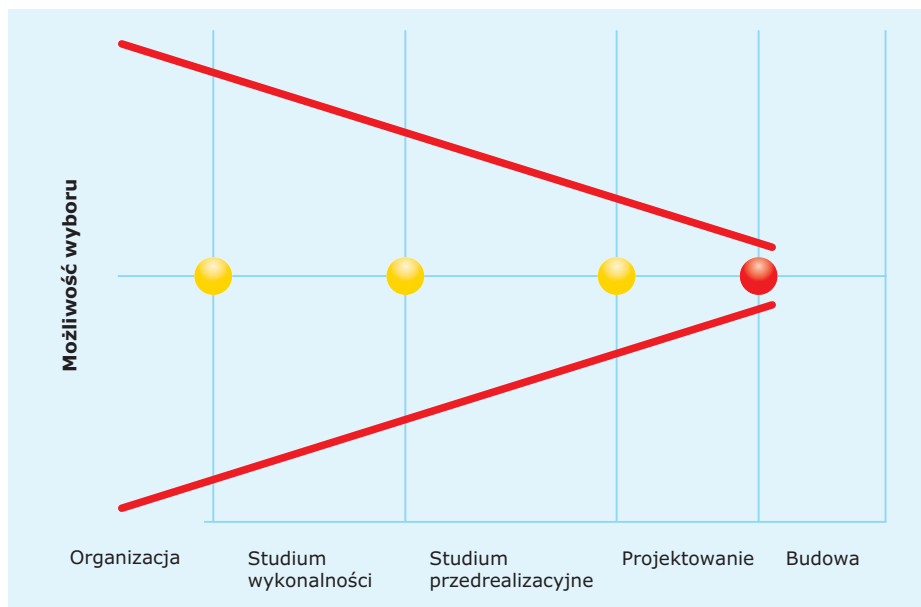
Działania w tej sferze można podzielić na następujące etapy, poprzedzone stosownymi decyzjami:

- PD0 (Punkt Decyzyjny 0 – przystąpienie do organizacji);
- PD1 (przystąpienie do rozpoczęcia prac nad studium wykonalności);
- PD2 (studium przedrealizacyjne);
- PD3 (projektowanie techniczne budowy i rozpoczęcie działań realizacyjnych);
- PDA (decyzja o uruchomieniu i eksploatacji).

Rys. 3. Od pomysłu do eksploatacji



Głównym celem naszego procesu inwestycyjnego w telekomunikacji jest wybudowanie sieci szerokopasmowej, a możliwości dojścia do etapu rozpoczęcia budowy jest bardzo wiele, szczególnie gdy znajdujemy się na początku tego procesu. Im bliżej do etapu budowy, tym mniej mamy możliwości wyboru, a skutki ewentualnych zmian zawsze rodzą konsekwencje: finansowe, terminowe, braku uzyskania spodziewanych rezultatów itp. Efekt ten jest zilustrowany zwięźającym się „korytarzem możliwości”, przedstawionym na poniższym rysunku.



Rys. 4. Skala możliwości wyboru w poszczególnych fazach procesu inwestycyjnego

Na rys. 4 przedstawiamy graficznie poszczególne fazy procesu inwestycyjnego:

- **Organizacja** – ocena pomysłu realizacji przedsięwzięcia inwestycyjnego, poszukiwanie informacji zewnętrznych i wewnętrznych mających wpływ na realność planowanej inwestycji telekomunikacyjnej. Rezultatem działań w tej sferze jest podjęcie decyzji o przystąpieniu do realizacji pomysłu, jego modyfikacji lub odrzuceniu.
- **Studium wykonalności** (*pre-feasibility study*) – wstępna ocena możliwości i uwarunkowań organizacyjno-technicznych, pozwalających na podjęcie decyzji o realizacji planowanej inwestycji. Studium wykonalności jest obowiązkowym załącznikiem do wniosku o dofinansowanie inwestycji ze środków unijnych. Konsekwencją pozytywnej decyzji jednostki samorządowej jest rozpoczęcie etapu szczegółowych analiz techniczno-ekonomicznych, marketingowych i prawnych. Efektem tych prac jest:
- **Studium przedrealizacyjne** (*feasibility study*) – które jest pierwszą roboczą, techniczną wersją projektu budowy. Na tym etapie możliwe jest jeszcze sporządzenie dodatkowych analiz, które w konsekwencji powinny doprowadzić do zatwierdzenia przez jednostkę samorządową decyzji o budowie sieci szerokopasmowej, na wyznaczonym obszarze, w określonej technologii, umożliwiającej określonym odbiorcom dostarczenie zdefiniowanych usług, na założonych zasadach, eksploatowanej przez wydzielonego operatora infrastruktury i posiadającej punkty styku z innymi

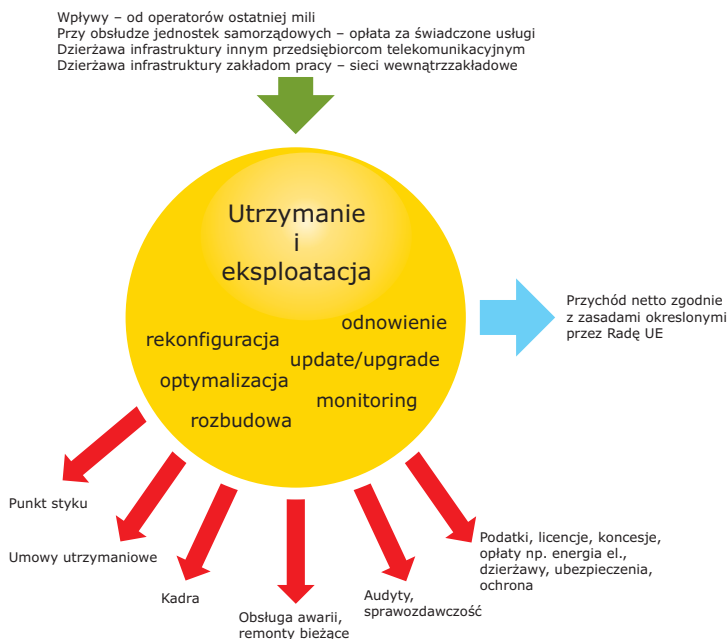
przedsiębiorcami telekomunikacyjnymi. W ramach studium przed-realizacyjnego często wykonuje się tak zwany program funkcjonalno-użytkowy (PFU), który jest dokumentem pośrednim między ogólną koncepcją sieci a projektem budowlanym i wykonawczym. PFU bywa używany jako część specyfikacji istotnych warunków zamówienia przy postępowaniach na wykonanie inwestycji metodą „zaprojektuj i wybuduj”.

- **Projektowanie techniczne budowy** – wybór projektanta, umowy, przygotowanie materiałów do projektowania, koordynacja.
- **Budowa** – wybór wykonawcy, przygotowanie terenu, realizacja budowy, zakup sprzętu i wyposażenia wraz z instalacją i uruchomieniem, testy techniczne, szkolenia i certyfikacja przyszłej kadry, udokumentowanie procesów i procedur: uruchomieniowych, systemowych, stanowiskowych i awaryjnych, wybór i wdrożenie systemów jakościowych, systemów monitorowania i kontroli.
- **Eksplotacja i zarządzanie** – odbiory techniczne od wykonawców budowy na poziomie elementu sieci, systemu i usługi, uruchamianie systemów telekomunikacyjnych i rozliczeniowych dla abonentów i dostawców dostępu do globalnej infrastruktury, świadczenie usług, utrzymanie sieci, spełnianie wymagań technicznych związanych z działalnością telekomunikacyjną, zapewnienie jakości usługi na wymaganym poziomie, zapewnienie bezpieczeństwa sieci w każdej z jej warstw, zapewnienie mechanizmów współpracy ze służbami specjalnymi, utrzymanie odpowiedniego poziomu zgodnego z wymaganiami związanymi z bezpieczeństwem i obronnością państwa – to tylko wybrane aspekty eksploatacji i zarządzania siecią telekomunikacyjną. Dodatkowo całość powinna zostać wpisana w model ekonomiczny prowadzonych działań, z dokładną analizą źródeł przychodu, analizą kosztów prowadzenia przedsiębiorstwa oraz takiego zbilansowania całości, aby zysk netto był zgodny z zasadami określonymi przez UE w ramach przyznanych środków pomocowych (jeżeli realizacja projektu przewiduje wykorzystanie środków UE). Poza technicznym aspektem prowadzenia przedsiębiorstwa na zasadach określonych w Prawie telekomunikacyjnym, **kluczowe znaczenie dla osiągnięcia celu** ma nie tylko pobieżna znajomość, ale i wiedza – poparta badaniami i dogłębną analizą – na temat potencjalnych podmiotów chętnych do zainwestowania i wybudowania „ostatniej mili”, czyli sieci dostępowej łączącej wybudowany ze środków unijnych węzeł z abonentem. Równocześnie celem nadrzędnym nadal pozostaje eliminacja „białych plam” w dostępie do Internetu i niedopuszczenie do wykluczenia cyfrowego grup mieszkańców naszego kraju, nie zaś jedynie **wybudowanie sieci szerokopasmowych**.

Przy tej okazji możemy zapytać, dlaczego już na etapie planowania budowy sieci, przy tak wielu elementach, o które należy zadbać, żeby wbić łopatę w ziemię, konieczne jest jeszcze przeprowadzenie analizy źródeł przychodu. Otóż koszty eksploatacyjne w przypadku

zaawansowanych technologii, do jakich niewątpliwie należy zaliczyć przedsięwzięcia telekomunikacyjne, są bardzo wysokie. Poza opłatami formalnymi znaczną część środków pochłaniają umowy serwisowe z dostawcami elementów sieci bądź poszczególnych systemów. Zmiany technologiczne i legislacyjne czy też wymagania co do poziomu świadczonych usług powodują konieczność ciągłego uaktualniania zakupionych elementów, bądź to od strony sprzętowej (rzadziej), bądź software'owej (bardzo często – update/upgrade). Zagadnienia te zostaną przybliżone w rozdziale poświęconym eksploatacji sieci.

Kolejnym znaczącym elementem kosztowym jest CZS – centrum zarządzania siecią, zarówno z powodu wymaganej obsady (liczba + kompetencje), jak i z powodu kosztów systemów informatycznych pozwalających na zarządzanie siecią (monitorowanie, kontrolowanie, zabezpieczanie, dynamiczna rekonfiguracja w przypadku awarii, redundancja – CZS podstawowe, CZS zapasowe). System billingowy, system bezpieczeństwa sieci, system CRM – to kolejne elementy, z których nie można zrezygnować przy tworzeniu przedsięwzięcia telekomunikacyjnego. Brak zrozumienia dla zagadnień związanych z eksploatacją sieci telekomunikacyjnej wraz z jej wszystkimi istotnymi elementami, mógłby zostać potraktowany jako lekkomyślność lub wręcz niegospodarność w dysponowaniu środkami publicznymi.



Rys. 5. Uproszczony model przychodów i rozchodów przedsiębiorstwa telekomunikacyjnego

1.2 Działania formalno-prawne

W tej grupie działań wyróżniamy:

- **Spełnienie wymagań prawnych** – istotne dla etapu przygotowania materiałów przedprojektowych; konieczne działania to np. uzyskanie wymaganych uzgodnień, opinii, decyzji administracyjnych, pozwoleń, zawiadomień wynikających z obowiązującego prawa, prowadzenie procedur przetargowych, umowy.
- **Spełnienie wymagań wynikających z użytych źródeł finansowania** – konieczna jest tu wstępna analiza dokumentów wymaganych do złożenia wniosku na finansowanie inwestycji, ocena źródeł finansowania projektu (jeżeli realizacja projektu przewiduje wykorzystanie środków UE), analiza zagadnień związanych z występowaniem pomocy publicznej (czy występuje i czy jest ona dopuszczalna).
- **Zdobycie informacji o planach miejscowych** – jest niezbędne dla oceny możliwości i trybu prawnego prowadzenia inwestycji lub określenia trybu uzyskania decyzji administracyjnych w sprawie warunków zabudowy i zagospodarowania terenu, z analizą przydatności lub możliwości wykorzystania poszczególnych lokalizacji, dokumentacją geologiczną, geodezyjną itp.
- **Analizę obowiązków** – czyli zdefiniowanie obowiązków stron w procesie inwestycyjnym, wybór optymalnej metody realizacji budowy sieci, określenie obowiązków narzuconych przez specjalne wymagania dla dokumentacji projektowej, związanych z wymogami ochrony środowiska, programu Natura 2000 itp.
- **Spełnienie wytycznych realizacji inwestycji** – model inwestorski, opracowanie harmonogramu dyrektywnego inwestycji, negocjacje finansowania, umów i kontraktów dostawczych.
- **Spełnienie wymagań związanych z eksploatacją i zarządzaniem** – czyli wymagań formalno-prawnych związanych z działalnością jednostki samorządowej jako przedsiębiorcy telekomunikacyjnego i z działalnością operatora infrastruktury; wybór modelu organizacyjnego.

Szczególną uwagę należy zwrócić na współzależności między poszczególnymi działaniami, by nie dopuścić do zatrzymania uruchomionego procesu przez niekompletność dokumentacji w poszczególnych obszarach. Planowanie zintegrowane, mechanizmy kontroli zmian, sposoby komunikacji (wewnątrz zespołu prowadzącego przedsięwzięcie, ale i na zewnątrz), oceny ryzyka, wyznaczenie ścieżki krytycznej, procesy eskalacji problemów, procesy wprowadzania zmian, priorytetyzacja działań – to tylko wybrane elementy umożliwiające powodzenie przedsięwzięcia.

1.3 Działania w sferze społecznej: likwidacja wykluczenia cyfrowego oraz efektu konfliktu społecznego w inwestycjach telekomunikacyjnych

Już w fazie przedinwestycyjnej jednostka samorządowa musi rozpocząć działania informacyjne, które mają na celu przedstawienie mieszkańcom wszystkich korzyści wynikających z dostępu do Internetu i zarażenie ich ideą budowy sieci szerokopasmowej. Ludziom, którzy nie mają na co dzień dostępu do Internetu, trudno sobie wyobrazić, jakie oszczędności i zyski przynosi taki dostęp. Równocześnie brak świadomości może wzmacniać ich niechęć wobec celów władz gminy, powiatu czy województwa.

Działania w tej sferze są ważne zarówno przy budowie sieci szerokopasmowych doziemnych, naziemnych, jak i radiowych. Zawsze przy realizacji tego typu projektów mamy do czynienia z koniecznością przejścia przez teren wielu różnych właścicieli i zarządców terenu i z ingerencją w środowisko społeczne i przyrodnicze. Również infrastrukturę radiową (maszty czy wieże) trzeba lokalizować w ściśle określonych technicznie i technologicznie miejscach. Stąd jednostka samorządowa, przystępując do realizacji projektu budowy sieci telekomunikacyjnych jako inwestor, musi uwzględnić konieczność wypracowania przyjaznych relacji pomiędzy wszystkimi uczestnikami procesu inwestycyjnego a społecznością lokalną. Doświadczenie uczy, że często mamy tu do czynienia z konfliktem interesów. Wymaga on działań neutralizujących: wywoływania pozytywnych reakcji i stwarzania przychylnej opinii o celu inwestycji, sposobie jej realizacji, ale i o uwarunkowaniach technicznych wynikających ze stosowanej technologii dostępu szerokopasmowego. Na tym etapie jednostka samorządowa powinna też przygotować się do rozwiązań alternatywnych, np. w zakresie lokalizacji masztów radiowych.

Bardzo istotne są także kontakty z bezpośrednimi kontrahentami (np. z właścicielami gruntów). Mogą one przybierać formę kontaktów osobistych, listów, spotkań środowiskowych, sympozjów, uczestnictwa w przedsięwzięciach przygotowanych przez organizacje społeczne i ekologiczne. Szczególnie owocne mogą być spotkania pomiędzy gminami – tymi z dostępem do Internetu i tymi bez takiego dostępu. Wymiana doświadczeń, podzielenie się wiedzą na temat pozytywnego wpływu dostępu do Internetu (a za jego pośrednictwem do zasobów wiedzy i informacji) może okazać się nadzwyczaj pożądana. Nic nie wpływa tak stymulująco na rozwój, jak dobrobyt sąsiada!

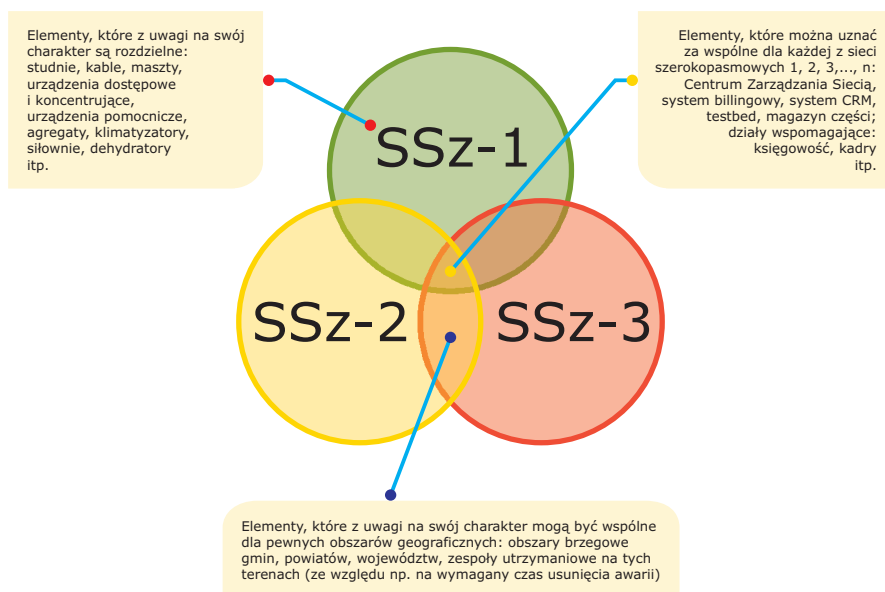
W fazie inwestycyjnej projektowania i budowy sieci największe ryzyko wiąże się z protestami lokalnej społeczności, tworzącej opinię publiczną. Z doświadczeń autorów wynika, że właśnie stąd biorą się problemy z projektowaniem i budową sieci i z zachowaniem terminów nakreślonych w harmonogramach. Przyczyny powstałych w trakcie realizacji konfliktów są często banalne, ale ich skutki nieodwracalne. Działania w tej sferze są więc bardzo ważne dla przebiegu procesu budowy, a koszty wchodzące tu w grę – bardzo wysokie. Wielokrotnie

bowiem to jednostka przesądza o wykluczeniu całej społeczności z dostępu do infrastruktury. Nie należy informacji o planowanych inwestycjach przed mieszkańcami ukrywać – przeciwnie, trzeba ich w odpowiedniej formie informować. Uważać trzeba jednocześnie na przedwczesne obietnice i deklaracje, które w przyszłości trudno będzie spełnić.

Bardzo pożyteczną publikacją, zawierającą szczegółowe propozycje organizacji i przebiegu spotkań informacyjnych z mieszkańcami gminy, jest książka Metoda e-VITA².

1.4 Zarządzanie inwestycją telekomunikacyjną i jej eksploatacja

Działania te obejmują cały proces inwestycyjny, poczynając od planowania, poprzez realizację procesu projektowania i budowy sieci, aż do etapu zarządzania siecią telekomunikacyjną i jej eksploatacji. Dotyczy to również planowania finansowego inwestycji, a także bieżącej weryfikacji kosztów wykonania poszczególnych zadań. Na każdym etapie konieczne jest ciągłe monitorowanie efektów budowy sieci i bieżąca ocena ewentualnych niezgodności z przyjętymi założeniami lub harmonogramami, jak również stosowanie programów naprawczych. Niezbędna jest tu też koordynacja planu budowy sieci na określonym terenie i zapewnienie uzyskania efektów przyjętych w koncepcji budowy sieci.



Rys. 6. Współzależności wielu sieci szerokopasmowych

2 Metoda e-VITA. Poradnik dla samorządowców, Marzena Łotys (red.), Fundacja Wspomagania Wsi, Warszawa 2007.

Sieć telekomunikacyjna, niezależnie od tego, czy będzie to sieć szkieletowa, dystrybucyjna czy dostępową, nigdy nie zostanie wybudowana w całości, raz na zawsze, gdyż ciągle będzie podlegała modernizacji, modyfikacji lub rozbudowie o nowe elementy. Sieci ITC należy traktować podobnie jak żywe organizmy, podlegające ciągłym przemianom. Stąd model zarządzania siecią przez jednostkę samorządową powinien być także rozstrzygnięty na możliwie najwcześniejszym etapie.

Biorąc pod uwagę z jednej strony istnienie sieci sąsiadujących z planowaną inwestycją, z drugiej zaś znaczne koszty związane z utrzymaniem i zarządzaniem siecią, jak również koszty ogólne powołanego podmiotu, należałoby – mając na uwadze źródło finansowania – poszukiwać takich modeli organizacyjnych, które prowadziłyby do minimalizowania kosztów: od konsolidacji, poprzez centralizację, na outsourcingu kończąc. Ten ostatni rodzaj usług jest świadczony także na polskim rynku przez wiele podmiotów specjalizujących się w tego typu usługach (zarządzaniem siecią, utrzymaniem części liniowej, billingiem, rachubą płac, księgowością itd.).

2. Pierwszy etap budowy sieci szerokopasmowych

Pierwszy etap budowy regionalnych sieci teleinformatycznych został szczegółowo omówiony w pierwszej części poradnika. Stąd też w niniejszym rozdziale dokonano jedynie krótkiego przypomnienia tej problematyki, zwracając jednocześnie uwagę na związek między przyjmowanymi w czasie pierwszego etapu budowy rozwiązaniami, a dalszymi etapami, obejmującymi proces projektowania i budowania, ale przede wszystkim eksploatacji i utrzymania sieci.

Władze samorządowe, podejmując inicjatywę budowy sieci szerokopasmowej na swoim terenie, muszą być świadome ograniczeń wynikających z wytycznych Unii Europejskiej. Zgodnie z tymi wytycznymi należy minimalizować wpływ, który mógłby zaburzyć działanie rynku telekomunikacyjnego. Problematyka ta zostanie szczegółowa omówiona w rozdziale 3 i 4.

2.1 Planowanie budowy sieci

Proces inwestycyjny, którego celem jest budowa infrastruktury teleinformatycznej, rozpoczyna się zwykle od analizy potrzeb społeczności lokalnej, przeprowadzonej pod kątem realizacji samorządowych strategii rozwoju i obowiązków samorządu w tym zakresie. Obecne przepisy prawne co prawda nie narzucają jednostkom samorządowym związanych z tym obowiązków³, niemniej jednak proponowane regulacje prawne przewidują pewne zmiany⁴. Zostaną one omówione szczegółowo w rozdziale 5.7.

Jak podkreślono w pierwszej części poradnika, przed rozpoczęciem wszelkich prac planistycznych samorząd powinien zdecydować o priorytetach planowanego przedsięwzięcia i efektach, jakie zamierza uzyskać z przeprowadzenia projektu inwestycyjnego. Przede wszystkim powinien:

- określić, jaki obszar geograficzny (województwo, powiat, gmina) będzie objęty procesem budowy sieci, zdefiniować te jego części, które nie zostaną objęte w całości lub we fragmentach (z różnych zresztą przyczyn) projektem budowy, z uzasadnieniem takich decyzji, a także oceną skutków;
- zbadać dotychczasową dostępność usług na danym obszarze geograficznym i określić potencjalne zapotrzebowanie na usługi (obecnie i w przyszłości), określić wskaźniki demograficzne, makroekonomiczne regionu itp. Samorząd lokalny może też budować sieć w celu zaspokojenia własnych potrzeb, pozostałe zasoby przeznaczając do obsługi mieszkańców;
- dokonać inwentaryzacji zasobów technicznych przedsiębiorców telekomunikacyjnych (kable, węzły teletransmisyjne, wieże radiowe), w miarę możliwości również zasobów innych przedsiębiorców, np. zakładów energetycznych, przedsiębiorstw miejskich dostar-

3 Art. 7.1. Ustawy z dnia 8 marca 1990 roku o samorządzie gminnym (DzU z 2001 r., nr 142, poz. 1591)

4 Zob.: Projekt ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci szerokopasmowych w telekomunikacji oraz zmianie niektórych ustaw:
http://bip.mi.gov.pl/pl/bip/projekty_aktow_prawnych/projekty_ustaw/ustawy_telekomunikacja/proj_ust_usl_szerokopasm

czających centralne ogrzewanie, wodę i gaz, przedsiębiorstw odprowadzających ścieki, a także zasobów takich, jak sieci kolejowe, sieci przesyłu rurociągów naftowych, sieci specjalne, sieci drogowe, a nawet sieci dużych zakładów przemysłowych. Inwentaryzacja powinna także uwzględniać dane zawarte w opracowanej przez UKE mapie „białych plam”⁵ dostępu do Internetu, a także określić wstępnie, na ile i na jakich zasadach dysponenci infrastruktury są zainteresowani współpracą z samorządem dla długoterminowego wynajmu ich zasobów technicznych w modelu IRU⁶;

- ustalić potencjalne obszary interwencji, dokonując podziału obszarów na „czarne” (gdzie podaż usług pokrywa zapotrzebowanie), „szare” (o niewystarczającej gęstości usług) i „białe” (gdzie usługi dostępu do Internetu nie są świadczone w ogóle lub w sposób niewystarczający)⁷, a następnie dokonać analizy przewidywanej interwencji pod kątem jej dopuszczalności w przypadku uzyskania pomocy publicznej. Należy pamiętać, że wprowadzie wspomniane wytyczne KE nie są jeszcze ostateczne, ale są opublikowane na podstawie szeregu decyzji KE dotyczących projektów publicznych sieci szerokopasmowych;
- ustalić, w jaki sposób samorząd lokalny zamierza zarządzać projektem budowy sieci szerokopasmowej: samodzielnie na poziomie marszałka województwa, burmistrza miasta i gminy lub wójta gminy, przy współpracy wielu gmin, przy współpracy z przedsiębiorcami telekomunikacyjnymi, czy korzystając z pomocy firm specjalistycznych niebędących przedsiębiorcami telekomunikacyjnymi (w myśl ustawy Prawo telekomunikacyjne);
- zdecydować, kto i na jakich zasadach będzie eksploatował wybudowaną sieć szerokopasmową i nią zarządzał. Infrastruktura wybudowana z wykorzystaniem środków unijnych musi należeć do samorządu co najmniej przez pięć lat od daty finansowego zakończenia projektu. W tym czasie konieczne jest zapewnienie finansowania na utrzymanie, eksploatację wybudowanej sieci i zarządzanie nią, należy także uwzględnić wydatki związane z jej odtworzeniem⁸;
- określić, jaki będzie preferowany model współpracy z dostawcą usługi do końcowego abonenta: czy będzie to współpraca z przed-

5 Zob. mapa zasięgu Internetu i telefonii stacjonarnej umieszczona na stronie www.uk.gov.pl.

6 IRU (*Indefeasible Right of Use*) – nieodwołalne prawo używania na okres przynajmniej 20 lat. Aby wydatek mógł zostać uznany za kwalifikowany, należy wykazać w studium wykonalności, iż nasycenie infrastruktury telekomunikacyjnej jest tak duże, iż budowa nowej infrastruktury jest nieuzasadniona z ekonomicznego punktu widzenia.

7 Zob. *Budowa sieci szerokopasmowych – planowanie i przygotowanie koncepcji. Poradnik dla samorządowców. Część I*, Jarosław M. Janiszewski (red.), Fundacja Wspomagania Wsi, Warszawa 2008, rozdz. 2.2. Ponadto wytyczne w sprawie definicji obszarów „białych”, „szarych” i „czarnych” zawiera dokument KE przedłożony do publicznych konsultacji 19 maja 2009 roku, a dotyczący wspólnotowych wytycznych w zakresie pomocy publicznej w odniesieniu do gwałtownego rozwoju sieci szerokopasmowych (*Community Guidelines for the application of State aid rules in relation to rapid deployment of broadband networks*). http://ec.europa.eu/competition/consultations/2009_broadband_guidelines/index.html. (MI 27.05.09 ŁT7p-0860-16/09).

8 Środki na niezbędne wydatki mogą pochodzić z różnych źródeł, niekoniecznie z budżetu JST, ale w fazie planowania należy tę kwestię uwzględnić.

siębiorcą telekomunikacyjnym na zasadach partnerstwa publiczno-prywatnego⁹, czy współpraca na zasadach koncesji na usługi¹⁰, czy współpraca z dostawcami usług internetowych (ISP¹¹) uzyskującymi hurtowy dostęp do szkieletu (ISP mogą ubiegać się o środki na prowadzenie swej działalności z Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka – działanie 8.4.¹²);

- ustalić, kto zapewni dostęp do abonenta końcowego, ale także umożliwi dostęp do Internetu o odpowiedniej przepustowości (punkt styku) oraz zapewni połączenie z sieciami publicznymi, tworząc możliwość korzystania np. z usług VoIP¹³ (telefonia internetowa) i innych usług wymienionych wcześniej. Rozpatrując zakres przedsięwzięcia i założony cel, należy ciągle mieć na uwadze, iż inwestycja leżąca w rękach samorządu to jedynie „pomost” pomiędzy siecią publiczną/globalną a węzłem dostępowym. Cel osiągnięty zostanie dopiero po połączeniu sieci publicznej z abonentem końcowym – użytkownikiem/konsumentem – poprzez sieć dostępową;
- określić planowany zakres usług, jakie mają być oferowane w efekcie realizacji projektu budowy sieci szerokopasmowej: dostęp do Internetu, usługi transmisji danych dla jednostek samorządu terytorialnego lub dla publicznych punktów dostępu do Internetu (PIAP), telewizja cyfrowa, monitoring wizyjny, zdalny odczyt liczników itp.;
- zdefiniować zasady niedyskryminującej dostępności do sieci dla operatorów telekomunikacyjnych, określić, kto jest odpowiedzialny za ustalanie finansowania eksploatacji przy zachowaniu warunków i zasad określonych przez Radę UE w zakresie ustalania wartości „znaczącego przychodu netto” (wyznaczonego na poziomie 25% kosztu całkowitego inwestycji);
- oszacować parametry brzegowe wartości nakładów inwestycyjnych, mogące stanowić podstawę do optymalizacji projektu przez wykonawców koncepcji budowy sieci;
- określić możliwe źródła finansowania projektu;
- i wreszcie przygotować szacunkowy plan realizacji inwestycji.

Planowanie budowy sieci jest najważniejszym etapem w całym procesie inwestycyjnym i kończy się powstaniem założeń koncepcji sieci dla danego obszaru. Przyjęte założenia stanowią też podstawowy element specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ) w przetargu na wyłonienie wykonawcy koncepcji budowy sieci. Przykładową SIWZ przedstawiono w rozdz. 10 pierwszej części poradnika. Należy podkreślić, że prawidłowe sporządzenie planu budowy

9 Ustawa z dn. 19 grudnia 2008 r. o partnerstwie publiczno-prywatnym (DzU z 2009 r., nr 19, poz. 100).

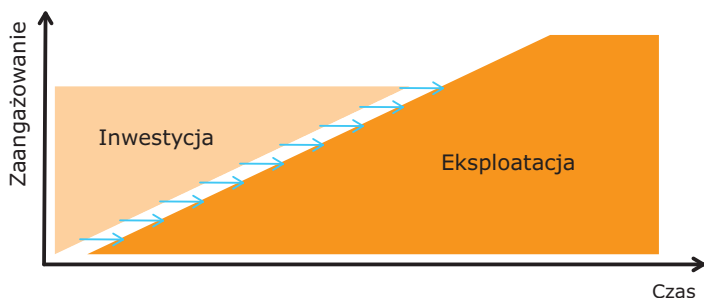
10 Ustawa z dn. 9 stycznia 2009 r. o koncesji na roboty budowlane lub usługi (DzU z 2009 r., nr 19, poz. 101).

11 ISP – *Internet Service Provider*, dostawca Internetu, firma oferująca usługę dostępu do Internetu.

12 Program Innowacyjna Gospodarka: <http://www.poig.gov.pl/Strony/default.aspx>.

13 VoIP (*Voice over Internet Protocol*) – technologia cyfrowa umożliwiająca przesyłanie dźwięków mowy za pomocą łącz internetowych lub dedykowanych sieci wykorzystujących protokół IP (źródło: <http://pl.wikipedia.org/wiki/VoIP>).

sieci i jego wszechstronna weryfikacja jeszcze na tym etapie inwestycji pozwoli jednostce samorządowej w przyszłości uniknąć ryzyka nierzetelnego, niekompletnego sporządzenia koncepcji budowy sieci przez projektantów nieposiadających odpowiedniej wiedzy, doświadczenia zawodowego w eksploatacji i zarządzaniu sieciami telekomunikacyjnymi lub praktyki branżowej niezbędnej dla wykonawców koncepcji sieci. Ryzyko to należy minimalizować chociażby poprzez ustalenie w ofertach przetargowych odpowiednio wysokich kryteriów, jakie muszą spełnić wykonawcy. Problematyka ta również została szczegółowo omówiona w pierwszej części poradnika.



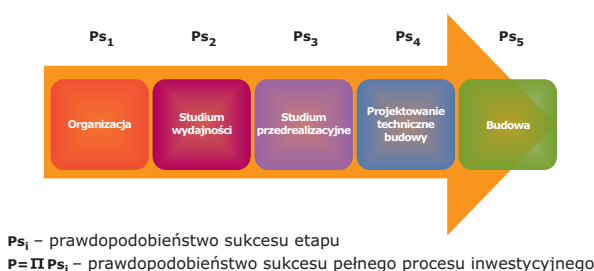
Rys. 7. Zaangażowanie inwestora w czasie realizacji procesu inwestycyjnego

Zaangażowanie jednostki samorządowej w dużym stopniu uzależnione jest od przyjętego modelu prowadzenia procesu inwestycyjnego. Modele te omówimy szczegółowo w rozdz. 5.3. Trzeba jednak podkreślić, że wbrew potocznemu przekonaniu zaangażowanie jednostki samorządowej jako inwestora w problemy czysto inwestycyjne maleje w czasie trwania inwestycji, natomiast znacznie wzrasta jej zaangażowanie w zagadnienia dotyczące eksploatacji sieci w czasie, gdy inwestycja zaczyna być realizowana.

Specyfika budowy sieci telekomunikacyjnych będzie wymuszała często równoległą realizację nurtu budowy sieci pasywnej i aktywnej. Ze względu na proces pozyskiwania pozwoleń na budowę i wynikające z niego niejednoczesne rozpoczynanie i kończenie budowy poszczególnych odcinków, będziemy też mieli do czynienia z odcinkowym pokrywaniem obszarów celowych inwestycji. Ukończone odcinki/relacje wszędzie tam, gdzie to możliwe, powinny być jak najszybciej włączane do ruchu po podpisaniu protokołu odbioru. Pozwoli to na rozpoczęcie świadczenia usług oraz na aktywne monitorowanie bezpieczeństwa majątku jednostki samorządowej. Poza tym udzielona przez wykonawców gwarancja rozpocznie swój bieg od momentu podpisania protokołu odbioru, a nie od momentu, kiedy cała sieć zostanie ukończona. Biorąc to wszystko pod uwagę, należy uwzględnić i to, że ogarnięcie całości przedsięwzięcia jest możliwe jedynie poprzez prowadzenie **zintegrowanego planowania inwestycji**.

Warto już na etapie planowania sieci poruszyć także kwestię eksploatacji. Wielokrotnie bowiem okazuje się, że niewłaściwe zdefiniowanie potrzeb obniża wydatki inwestycyjne na początku inwestycji, jednak zysk może okazać się pozorny z uwagi na bardzo wysokie koszty eksploatacyjne po zakończeniu inwestycji, lub też w przypadku wystąpienia niedopasowania technologicznego. W procesie projektowania należy mieć na uwadze pełen „cykl życia” projektowanego rozwiązania. Praktyka dowodzi, że problemy związane z eksploatacją sieci rozpoczynają się w zasadzie już na początku procesu inwestycyjnego, a następnie w miarę upływu czasu poziom zaangażowania inwestora wzrasta. Umiejętność oddzielenia naturalnych problemów implementacyjno-integracyjnych od problemów wynikających z wprowadzanych zmian jest kluczowa dla sprawnej realizacji inwestycji. Proces monitorowania i kontroli wprowadzanych zmian oraz ścisła kontrola specyfikacji poszczególnych elementów to niezbędne minimum zapewniające powodzenie przedsięwzięcia.

Należy też zadbać o to, by weryfikacja przyjętego przez samorząd planu budowy sieci odbywała się jednak przy udziale niezależnych ekspertów: pracowników wyższych uczelni, członków izb gospodarczych, specjalistycznych podmiotów zajmujących się doradztwem czy stowarzyszeń branżowych. Popełnione błędy lub brak precyzyjnych rozstrzygnięć w poszczególnych kwestiach już na etapie planowania budowy sieci, tworzenie niekompletnych założeń do opracowywanej koncepcji budowy sieci, wynikające chociażby z braku wiedzy, kompetencji i doświadczenia pracowników samorządowych w zakresie telekomunikacji, będą przynosić coraz dokuczliwsze skutki na każdym kolejnym etapie procesu budowy sieci szerokopasmowej. W konsekwencji może to przeszkodzić w uzyskaniu zakładanych efektów przedsięwzięcia.



Rys. 8. Realizacja procesu inwestycyjnego

Z rachunku prawdopodobieństwa wynika, jak ważne jest powodzenie realizacji każdego z etapów procesu inwestycyjnego. Zakładając dla uproszczenia, iż każdy z etapów zostanie wykonany z równym prawdopodobieństwem poprawności 90%, prawdopodobieństwo ukończenia z sukcesem całego przedsięwzięcia jest już równe tylko 59%. Taki wynik może być zaskakujący, gdyż jakże często spotykamy się ze stwierdzeniem: „to tylko +/- 10%”.

2.2 Koncepcja sieci¹⁴

Po zweryfikowaniu założeń planu sieci można przejść do kolejnego etapu prowadzenia procesu inwestycyjnego budowy sieci szerokopasmowej – opracowania koncepcji budowy sieci. Opracowanie to wymaga od jego autora wiedzy i doświadczenia zarówno technicznego, operacyjnego, jak i ekonomicznego. Podobnie jak podstawowe zagadnienia związane z planowaniem sieci, również problematyka opracowania koncepcji sieci została bardzo szczegółowo omówiona w pierwszej części poradnika.

Można przyjąć zasadę, że opracowanie koncepcji budowy sieci jest najczęściej uszczegółowieniem założeń przyjętych na etapie planowania budowy sieci. W koncepcji budowy sieci często weryfikuje się te założenia (i techniczne, i finansowe), określa techniczne sposoby prowadzenia budowy i ustala czas oraz nakłady niezbędne na realizację inwestycji.



Rys. 9. Warstwy sieci

Jak szczegółowo przedstawiono w pierwszej części poradnika, na opracowanie koncepcji sieci składa się przede wszystkim:

- weryfikacja danych z inwentaryzacji zasobów, obejmująca zebranie i uporządkowanie informacji o istniejących na danym obszarze sieciach transmisyjnych lub elementach infrastruktury telekomunikacyjnej, które mogą być wykorzystane w projektowanej sieci. Dotyczy to także: lokalizacji węzłów światłowodowych, wykorzystania częstotliwości, możliwości pozyskania powierzchni kolokacyjnych, lokalizacji masztów i wież radiowych, informacji o lokalnych operatorach ISP i przedsiębiorcach telekomunikacyjnych;
- ustalenie zakresu usług, jakie powinny być świadczone w sieci po jej wybudowaniu, i nakreślenie horyzontu czasowego i warunków ich rozwoju;

14 Zob. również: *Budowa sieci szerokopasmowych – planowanie i przygotowanie koncepcji. Poradnik dla samorządowców. Część I*, Jarosław M. Janiszewski (red.), Fundacja Wspomagania Wsi, Warszawa 2008, rozdz. 6.

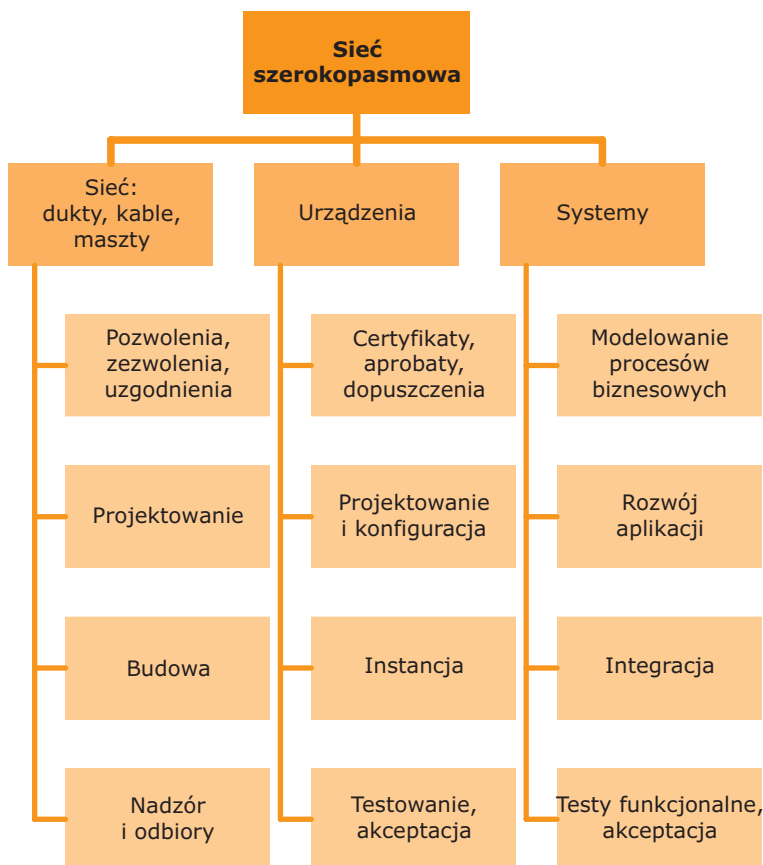
- opracowanie koncepcji struktury sieci. Dla sieci szerokopasmowych jest to najczęściej struktura trójwarstwowa, obejmująca warstwy: szkieletową, dystrybucyjną i dostępową. Często projektant w koncepcji budowy sieci musi także ustalić hierarchiczność projektowanej sieci, określić analizę przewidywanego ruchu teletransmisyjnego, ustalić obszar, jaki będzie przez tę sieć obsługiwany oraz zdefiniować rodzaj dostarczanych usług w funkcji czasu. Opracowując koncepcję struktury, należy pamiętać o odpowiednim doborze urządzeń i elementów infrastruktury z typoszeregów producentów poszczególnych elementów, oraz o ich przyszłej rozbudowie;
- wybór technologii budowy sieci szerokopasmowych oraz topologii fizycznej i logicznej budowanej sieci w każdej z jej warstw, a także ustalenie możliwości, celowości i zakresu ewentualnego wykorzystania istniejącej infrastruktury innych właścicieli. Dla wszelkich rozwiązań należy sporządzić co najmniej jedno rozwiązanie zastępcze, w szczególności w miejscach, w których zakłada się wykorzystanie infrastruktury innych właścicieli – mogą oni z biegiem czasu zrezygnować ze współpracy/udostępnienia swoich zasobów;
- zdefiniowanie wymagań dla systemów zarządzania siecią, a także systemów wspierających zarządzanie klientami, które obejmują m.in. prowadzenie bazy abonenckiej, rozliczeń abonenckich, współpracy międzyoperatorskiej itp.;
- dokonanie wyboru technologii i sposobu zabezpieczenia sieci oraz sprecyzowanie wymagań, jakim mają podlegać zaproponowane przez dostawców rozwiązania;
- propozycja struktury cen usług; proponowane ceny muszą być dostępne finansowo dla mieszkańców obszarów zdefiniowanych w planie budowy sieci jako obszary „białe”, czyli te, w których istniejąca infrastruktura jest szczątkowa lub w ogóle jej brak. Analizę taką należy wykonać, mimo że projektowana sieć, z uwagi na warunki finansowania, z jednej strony będzie włączona do sieci publicznej poprzez punkt styku, z drugiej zaś kończyć się będzie na węźle dostępowym. Wysokość proponowanych cen będzie miała bowiem duże znaczenie w rozmowach z chętnymi na budowę lub przyłączenie sieci dostępowej „ostatniej mili”. W koncepcji należy uwzględnić także oferty na usługi w sieciach teletransmisyjnych operatorów komercyjnych, chociażby sieci komórkowych. Opracowując koncepcję budowy sieci projektant musi wykazać wariantową analizę różnych czynników, uwzględniając ponadto uwarunkowania wynikające z pomocy publicznej. Problematyka pomocy publicznej zostanie szczegółowo omówiona w rozdz. 3 i 4;
- oszacowanie nakładów inwestycyjnych niezbędnych do zbudowania sieci, przy czym zawsze trzeba liczyć się z tym, że mogą one w istotny sposób różnić się od tych, które zostaną określone na etapie projektów technicznych. Nakłady na budowę sieci są pochodną wielu czynników, dlatego należy zwrócić szczególną uwagę na rzetelność ich ustalenia;

- ustalenie możliwych, ale i koniecznych kontaktów z przedsiębiorcami telekomunikacyjnymi lub z innymi operatorami, a także określenie wstępnych zasad i warunków współpracy z nimi – to dość złożone i długotrwałe procesy. Im później się je rozpocznie, tym z trudniejszej pozycji negocjacyjnej się startuje;
- podstawowe założenia modelu eksploatacji i utrzymania sieci, obejmującego następujące działania:
 - administrowanie siecią – monitorowanie działania elementów sieci, zarządzanie ruchem (zarządzanie zasobami i usługami, archiwizacja zdarzeń), zabezpieczenie sieci – ustawienia, monitorowanie zapór, poziom jakości świadczonych usług;
 - serwis sieci – lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń i awarii elementów sieci, paszportyzacja sieci, przeglądy i prace konserwacyjne;
 - rekonfiguracja sieci – rozbudowa sieci o nowe elementy pasywne lub aktywne, zmiany konfiguracji struktury sieci, czyli zmiany przebiegów tras kablowych, zmiany pojemności kabli (zwielokrotnianie przepływności), funkcjonalności urządzeń, likwidacja elementów sieci;
 - testowanie uaktualnień, rozszerzeń, łat programowych w środowisku testowym przed dopuszczeniem do implementacji w sieci;
 - wprowadzanie zaplanowanych uaktualnień oprogramowania – upgrade, wprowadzanie nowych funkcji (niejednokrotnie niezbędnych) – update, wprowadzanie „tymczasowych łat programowych” – zapewniających poprawne działanie elementu bądź systemu;
 - udokumentowanie procesów i procedur; każda z procedur powinna zostać zweryfikowana i zatwierdzona, pracownicy przeszkoleni i tam, gdzie jest to wymagane, certyfikowani;
 - ustanowienie punktów kontrolnych, zdefiniowanie ich oceny oraz czynności, jakie muszą zostać wykonane po przekroczeniu założonych parametrów.
- propozycje modelu eksploatacji sieci uwzględniające realne możliwości budowanej sieci szerokopasmowej, ale także dotychczasowe doświadczenia i modele działania przedsiębiorców telekomunikacyjnych, którzy często korzystają z outsourcingu specjalistycznych firm, chociażby dla obniżenia kosztów zarządzania, eksploatacji i utrzymania ich własnych sieci, czy też z powodu wymogów nakładanych np. przez Prawo telekomunikacyjne albo Ustawę o ochronie danych osobowych¹⁵. Proponowane modele eksploatacji sieci winny uwzględniać faktyczne koszty eksploatacji i utrzymania czynnej sieci, do której przyłączeni są inni operatorzy, w dwóch podstawowych grupach: koszty technicznego utrzymania sieci oraz koszty transmisji do sieci krajowej;

15 Więcej na temat obowiązków wynikających z Prawa o ochronie danych osobowych na stronie Generalnego Inspektora Ochrony Danych Osobowych – www.gioudo.gov.pl.

- uzasadnienie ekonomicznej i technicznej celowości budowy własnych łączy w relacjach, w których istnieje realna możliwość wykorzystania już istniejących zasobów infrastruktury telekomunikacyjnej;
- analiza prawnych aspektów budowy i eksploatacji sieci, ze wskazaniem podstawowych uwarunkowań wynikających z zapisów Ustawy o planowaniu przestrzennym i o realizacji inwestycji celu publicznego, ale także z ustawy Prawo budowlane i przepisów z zakresu ochrony środowiska i innych. Analiza powinna też uwzględniać poziom wrażliwości proponowanych w koncepcji rozwiązań technicznych, ekonomicznych i technologicznych na skutki proponowanych zmian w tym zakresie, chociażby wynikających z implementacji dyrektyw europejskich obejmujących ten obszar działania;
- zintegrowany harmonogram realizacji inwestycji, obejmujący cały przebieg procesu inwestycyjnego budowy sieci: począwszy od opracowania założeń do koncepcji budowy sieci, poprzez opracowanie koncepcji i projektów budowlanych, proces budowy, po przekazanie do eksploatacji. Harmonogram powinien uwzględniać także czas potrzebny na doprowadzenie do końca i uprawnienie się wszelkiego rodzaju spraw formalno-prawnych: decyzji administracyjnych, procedur wynikających z trybu przetargowego wyłaniania wykonawców, ale też wymagań KE;
- przedstawienie wszelkich zagrożeń, jakie wynikają lub mogą wynikać z przyjęcia zaproponowanych w koncepcji rozwiązań technicznych, organizacyjnych czy formalno-prawnych. Konieczna jest ocena ryzyka w poszczególnych obszarach wraz z planem jego eliminowania lub minimalizowania. Powinny zostać także wyznaczone osoby odpowiedzialne za realizację planu oraz daty dostarczenia rozwiązań alternatywnych w przypadku materializacji ryzyka.

Podczas planowania koncepcji budowy sieci szerokopasmowej należy mieć na uwadze wszystkie jej aspekty, poczynając od warstwy fizycznej (dukty, maszty, kable, fundamenty, pomieszczenia kolokacyjne), poprzez urządzenia i aparaty, i kończąc na integracji całości i uruchomieniu systemów zarządzania, billingu, CRM itd.



Rys. 10. Budowa sieci szerokopasmowej w rozbiciu na podstawowe moduły realizacyjne

Jak już wcześniej wspominaliśmy, problematyka opracowania koncepcji budowy sieci została bardzo szczegółowo omówiona w pierwszej części poradnika. Trzeba jednak podkreślić, że opracowanie koncepcji budowy sieci wymaga zarówno dużej wiedzy technicznej i ekonomicznej, jak i doświadczenia w prowadzeniu działalności operatorskiej i inwestycyjnej. Jednostka samorządowa, która przyjmuje od projektanta opracowaną koncepcję budowy sieci, zazwyczaj nie dysponuje wystarczającym doświadczeniem w tym zakresie i powinna skorzystać ze wsparcia niezależnych audytorów i ich wiedzy eksperckiej. Podobnie zatem, jak to miało miejsce przy ostatecznym zatwierdzaniu planów budowy sieci, w przypadku odbioru koncepcji budowy sieci również należy dokonać dogłębnej weryfikacji przyjętych w niej założeń i analiz, a najlepiej uczynić to przy udziale niezależnych ekspertów: pracowników wyższych uczelni, członków izb gospodarczych, specjalistycznych podmiotów zajmujących się doradztwem czy stowarzyszeń branżowych. Oczywiście najlepszym rozwiązaniem byłoby uczynić to także we współdziałaniu z przyszłym partnerem

w eksploatacji i utrzymaniu sieci, i to niezależnie od przyjętego ostatecznie modelu organizacyjnego.

Należy także przyjąć odpowiednią metodykę weryfikacji i oceny, oraz posiadać dostęp do bazy benchmarków wraz ze zdefiniowanym procesem benchmarkingowym¹⁶. Ma to tym większe znaczenie, im obszar opracowania jest większy, a jednostka samorządowa nie zdecydowała jeszcze o modelu zarządzania projektem inwestycyjnym i eksploatacją sieci. Trzeba przypomnieć, że we współczesnych modelach eksploatacji sieci operatorzy sieci w celu redukcji i optymalizacji kosztów utrzymują na poziomie kraju elementy, które mogą być rozpatrywane jako wspólne. Realizowane jest to w modelu *Shared Service*, *Managed Service* lub *Outsourced Service*. Modele te odnoszą się zarówno do CZS (centrów zarządzania siecią; NOC – *Network Operation Center*), jak i do centrów zarządzania relacjami z klientem (CRM – *Customer Relation Management*), fakturowania (*Billing Services*), telefonicznych centrów kontaktowych (CC – *Call Center*), centrów zarządzania bezpieczeństwem sieci (NSC – *Network Security Center*).

Zatwierdzona koncepcja budowy sieci stanowi podstawę do sporządzenia projektów technicznych sieci. Ponieważ większość projektów budowy sieci będzie realizowana przy wykorzystaniu funduszy europejskich, w celu uzyskania środków należy spełnić wymagania stawiane w odpowiednim programie operacyjnym. Wiąże się to z koniecznością przygotowania **studium wykonalności**.

2.3 Studium wykonalności¹⁷

Zawartość studium wykonalności została bardzo szczegółowo omówiona w pierwszej części poradnika. Należy pamiętać, że koncepcja budowy sieci i studium wykonalności zawierają wiele elementów wspólnych. Koncepcja stanowi dokument pierwotny, natomiast studium jest zawsze jej rozwinięciem, m.in. o takie elementy, jak:

- analiza możliwości finansowania projektu;
- odniesienie projektu do strategii regionu, kraju, Unii Europejskiej;
- szczegółowe analizy ekonomiczne;
- analiza korzyści społecznych z realizacji przedsięwzięcia;
- analiza rozwiązań technicznych w wielu wariantach, z określeniem kryteriów wyboru rozwiązania efektywnego i z jego uzasadnieniem.

Szczegółowa zawartość studium wykonalności wynika z wymagań określonych w konkretnym programie operacyjnym, z którego chcemy skorzystać. W praktyce inwestycyjnej, przy wykorzystaniu finansowania ze środków unijnych, studium wykonalności zawsze stanowi uzupełnienie koncepcji budowy sieci. Zawartość analiz niezbędnych

16 Więcej na ten temat: Christopher E. Bogan, Michael J. English *Benchmarking jako klucz do najlepszych praktyk*, tłum. P. Fraś, A. Kanclerz, J. Dobrzański, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2006.

17 *Budowa sieci szerokopasmowych – planowanie i przygotowanie koncepcji. Poradnik dla samorządowców. Część I*, Jarosław M. Janiszewski (red.), Fundacja Wspomagania Wsi, Warszawa 2008, rozdz. 9.

do wykonania studium wykonalności oraz treść innych dokumentów potrzebnych do złożenia wniosku o dofinansowanie ze środków publicznych została przedstawiona w rozdziale 3 i 4.

Studium wykonalności kończy pierwszy etap przygotowania budowy sieci szerokopasmowej, obejmujący tak zwane studia i analizy przedinwestycyjne. Na ich podstawie inwestor może podjąć decyzję o akceptacji:

- programu funkcjonalnego budowanej sieci;
- oferty, jaką dostarczy samorządowi, a poprzez operatorów sieci dostępowych użytkownikom końcowym;
- modelu działania w przyszłości;
- sposobu finansowania kosztów;
- wartości kosztorysowej inwestycji (WKI);
- harmonogramów: przygotowania, finansowania i realizacji inwestycji.

Po uzyskaniu gwarancji finansowania będzie można przystąpić do drugiego etapu przedsięwzięcia, obejmującego **projektowanie i budowę sieci szerokopasmowej**. Z doświadczenia autorów wynika jednak, że ten etap, pochłaniający największe środki finansowe i generujący wysokie koszty (przede wszystkim związane z budową sieci), powinien być poprzedzony podjęciem decyzji w następujących zasadniczych kwestiach:

- w jaki sposób realizowane będą obowiązki wynikające z Prawa telekomunikacyjnego;
- w jaki sposób zarządzany będzie proces inwestycyjny budowy sieci;
- jak przebiegać będzie proces odbioru wybudowanej sieci, kto przeprowadzi testy funkcjonalne i w jaki sposób sieć zostanie przekazana do eksploatacji (opracowanie metodologii testowania sieci szerokopasmowych oraz szczegółowe testy integracyjne i funkcjonalne powinny zostać uwzględnione na etapie projektowania – są to opracowania kosztowne, aczkolwiek niezbędne do prawidłowego odbioru sieci; należy mieć również na uwadze fakt, że najprawdopodobniej elementy sieci pochodzą będą od wielu dostawców, a w takim przypadku określenie podmiotu odpowiedzialnego za testy integracyjne jest kluczowe dla powodzenia całej inwestycji);
- w jaki sposób wybudowana sieć szerokopasmowa będzie zarządzana i eksploatowana, przy czym zarządzanie i eksploatację należy rozumieć bardzo szeroko: od struktury organizacyjnej, poprzez hierarchię podejmowania decyzji, po systemy wspomagające, monitorujące, kontrolujące i zabezpieczające;
- czy przyjęte w koncepcji modele będą zgodne z wytycznymi do budowy sieci szerokopasmowych z wykorzystaniem środków publicznych.

W kolejnych rozdziałach omówimy te kwestie, dając Czytelnikom pogląd na temat wyzwań, przed jakimi na każdym etapie budowy staje inwestor w branży telekomunikacyjnej. Trzeba bowiem pamiętać, że początek drugiego etapu procesu inwestycyjnego, czyli **projektowanie**, zawsze zaczyna się od żądań wysuwanych przez projektanta, by inwestor lub wskazany przez niego podmiot wydał szczegółowe warunki i wymagania dla sporządzenia projektów i dla budowy sieci telekomunikacyjnych¹⁸. Również dla procesu **budowy sieci**, a także etapu trzeciego, czyli **eksploatacji i utrzymania sieci**, konieczne jest wcześniejsze uzgodnienie wymagań przyszłego operatora infrastruktury dotyczących warunków jej przyjęcia i zasad odbioru od wykonawcy wybudowanej sieci szerokopasmowej¹⁹.

Wymagania formalno-prawne dotyczące projektowania i budowy kanalizacji kablowej powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami szczegółowymi. Operatorzy telekomunikacyjni, ale także operatorzy infrastruktury bazują często na własnych wymaganiach techniczno-eksploatacyjnych. Można pomocniczo wykorzystać obowiązujące do 2007 roku Rozporządzenie Ministra Łączności do Prawa telekomunikacyjnego, w którym określono wymagania dotyczące budowy infrastruktury telekomunikacyjnej w miejscowościach, wzdłuż dróg publicznych, kanałów i dróg wodnych oraz w pobliżu lotnisk, a także podano warunki, jakim ta infrastruktura powinna odpowiadać w przypadku współkorzystania z: torów kolejowych, dróg publicznych, dróg wodnych i kanałów, linii i urządzeń energetycznych oraz urządzeń służących do przesyłania płynów i gazów, w przypadku skrzyżowania się z nimi lub zbliżania do nich.

18 Warunki i wymagania dotyczące budowy sieci – zob: Telefonía DIALOG SA – Projektowanie i budowa sieci telekomunikacyjnej. ZN-02/TD SA-01/3 Ogólne zasady projektowania i budowy sieci kablówy. TP SA – Norma zakładowa ZN-96 TP SA-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa, ogólne wymagania techniczne. Netia SA – Normy zakładowe projektowania i budowy sieci.

19 Zob. np.: www.ericsson.pl; www.elitel.pl, www.sprint.pl.

3. Wytyczne do budowy sieci szerokopasmowych ze środków publicznych

W pierwszej części poradnika, w rozdziałach 2.11. i 9.5, poświęconych sporządzaniu studium wykonalności (SW), stwierdzono, że musi ono – oprócz omówienia wszystkich dostępnych źródeł finansowania – wskazać:

- z których funduszy można skorzystać;
- jakie warunki należy spełnić;
- jaka dokumentacja jest niezbędna do przygotowania wniosków o finansowanie;
- jakie jest ryzyko związane z pozyskiwaniem środków.

Ponieważ od czasu opublikowania pierwszej części poradnika nastąpiły dość istotne zmiany w przepisach, chociażby poprzez opublikowany ostatnio projekt wytycznych Komisji Europejskiej dotyczących inwestowania w infrastrukturę szerokopasmową ze środków publicznych, uznaliśmy za celowe uzupełnienie i uaktualnienie treści podanych w poprzedniej części poradnika. Wykorzystaliśmy tu nasze doświadczenia, zdobyte w czasie wykonywania opracowań projektowych dla jednostek samorządu terytorialnego. Szczegółowe wymagania dotyczące zawartości SW są określone w ramach danego programu operacyjnego. Ponieważ jednak są one do siebie dość zbliżone, omówione przez nas wymagania powinny być zgodne z wymaganiami stawianymi przez istniejące programy operacyjne.

Sporządzenie studium wykonalności jest warunkiem koniecznym do tego, aby samorządy lokalne mogły skorzystać ze środków pomocy publicznej. Przygotowane studium zawiera wiele analiz dotyczących planowanego przedsięwzięcia inwestycyjnego. Rezultaty analiz i wnioski końcowe dotyczące wyznaczonego obszaru, określonej technologii, zdefiniowanych usług dla docelowych odbiorców, przyjętych punktów styku z innymi przedsiębiorcami telekomunikacyjnymi oraz przyjętego modelu eksploatacji sieci, powinny pozwolić jednostce samorządowej na zatwierdzenie koncepcji budowy sieci szerokopasmowej. Ponieważ właściwe sporządzenie studium wykonalności ma tak duże znaczenie, zdecydowaliśmy się w niniejszym rozdziale przedstawić całość problematyki z nim związanej.

3.1 Zasady dokonywania interwencji

Interwencja publiczna może dotyczyć:

- sfery popytu;
- sfery podaży.

Pobudzenie **popytu** dotyczy sytuacji, w której istnieją wystarczające środki techniczne do zaspokojenia popytu znacznie większego od aktualnego, ten zaś jest jednak mniejszy od możliwego ze względu na liczbę potencjalnych odbiorców i poziom penetracji usług. Interwencja polega wówczas na pobudzeniu popytu przez system promocji, dofinansowania czy agregowania zapotrzebowania. W przypadku rynku polskiego taka sytuacja należy jednak do rzadkości. Ze względu na stan tego rynku i dostępność infrastruktury podstawowym obiektem potencjalnej interwencji będzie **sfera podaży**.

W przypadku interwencji **w sferę podaży** można wyróżnić następujące powody jej dokonywania (ułożone w kolejności według łatwości uzasadnienia):

1. Kompensowanie braków rynku tam, gdzie rynek nie dostarcza efektywnego rozwiązania.
2. Osiągnięcie celów polityki społecznej, takich jak przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu lub społecznemu.
3. Wspomaganie rozwoju regionalnego poprzez niwelowanie różnic pomiędzy regionami w zakresie dostępu do nowoczesnych technologii teleinformatycznych.
4. Osiągnięcie celów rozwoju społecznego polegające na szybszym wdrażaniu nowych usług dla społeczeństwa, świadczonych przez sektor publiczny, a wymagających sieci szerokopasmowej.
5. Ekspansja gospodarcza podmiotów z sektora publicznego, takich jak spółki komunalne niedziałające w branży telekomunikacyjnej, które wykorzystują swoje dotychczasowe działania do wejścia w sferę usług świadczonych w sieciach szerokopasmowych.

3.1.1 Kompensowanie braków rynku tam, gdzie rynek nie dostarcza najbardziej efektywnego rozwiązania

Naszym zdaniem najbardziej efektywnym dostawcą rozwiązań jest rynek, zarówno w określeniu optymalnego zasięgu sieci, jak i w ekonomicznie uzasadnionym wprowadzaniu nowych technologii. Może się jednak zdarzyć, że czysta gra rynkowa nie jest wystarczająca do zapewnienia pokrycia wszystkich obszarów danego regionu. Może to być spowodowane nieopłacalnością inwestycji (stopa i czas zwrotu z inwestycji nie są satysfakcjonujące dla komercyjnego kapitału) albo innymi czynnikami. W tym pierwszym przypadku trudno w zasadzie mówić o braku rynku – rynek działa prawidłowo, gdyż „wycenia” opłacalność inwestycji i „podejmuje” racjonalną z jego punktu widzenia decyzję. Decyzja ta może jednak powodować wykluczenie cyfrowe, a wówczas zachodzi konieczność interwencji opisanej w rozdz. 3.1. pkt 2.

O nieskuteczności działania rynku możemy mówić w przypadku, gdy inwestycja podejmowana na danym terenie w celu rozszerzenia zakresu usług byłaby opłacalna według rynkowych kryteriów opłacalności, nie jest jednak podejmowana z innych względów, na przykład w sytuacji, gdy operator posiadający znaczącą pozycję rynkową powstrzymuje się od rozszerzania swoich usług, chcąc zwiększyć rentowność lub wyeliminować konkurencję. Zazwyczaj w przypadku nadużywania znaczącej pozycji na rynku regulator może podjąć interwencję, jednak w zakresie jego kompetencji nie leży nakazanie dokonania inwestycji. Jeżeli dodatkowo pozostali gracze rynkowi nie mają wystarczająco dużego potencjału ekonomicznego lub muszą dokonać inwestycji nieproporcjonalnie większej niż operator o znaczącej pozycji rynkowej, w tej sytuacji interwencja, która polegałaby na pobudzeniu konkurencyjności poprzez zaangażowanie środków publicznych w zbudowanie infrastruktury obniżającej barierę inwestycyjną dla graczy nowych dla danego rynku, może być uzasadniona.

Inne możliwe powody nieskuteczności rynku to niepewność popytu (skutkująca zbyt dużym ryzykiem niepowodzenia inwestycji, które mogłoby wynikać z przeszacowania popytu) i niepewność regulacyjna. Niepewność regulacyjna może polegać na tym, że inwestor opiera swoją decyzję o rozpoczęciu przedsięwzięcia na założeniu skuteczności działań regulacyjnych w stosunku do operatora o pozycji znaczącej; w rzeczywistości zaś skuteczność tych działań może być mniejsza niż zakładana. Innym przykładem niepewności regulacyjnej jest niepodjęcie inwestycji w obawie, że przyszłe działania regulacyjne mogą doprowadzić np. do obniżenia przewagi konkurencyjnej uzyskanej wskutek przeprowadzenia tej inwestycji. We wszystkich tych przypadkach rozbudowanie infrastruktury publicznej skutecznie obniża barierę ryzyka i otwiera rynek dla konkurencji.

3.1.2 Osiągnięcie celów polityki społecznej, takich jak przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu lub społecznemu

Z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że same siły rynkowe nigdy nie będą w stanie zapewnić pełnej dostępności usług szerokopasmowych dla wszystkich potencjalnych odbiorców. Interwencja publiczna ma pomóc tym grupom społecznym, które są poszkodowane, gdyż nie uczestniczą w pełni we wzroście gospodarczym. Możliwe są tu różne powody, dla których usługi szerokopasmowe nie są dostępne, i dla których konieczna okazuje się interwencja:

- brak podaży usług szerokopasmowych ze względu na wyższy koszt inwestycji, wynikający z charakteru terenu, na którym dane inwestycje miałyby być dokonane (np. teren wiejski, górzysty, o rozproszonej zabudowie, niskiej gęstości zaludnienia);
- mniejsze zapotrzebowanie na nowe, drogie usługi, wynikające z niższego stopnia zamożności na danym terenie – nawet jeśli koszt inwestycji na tym terenie nie odbiega od średniej;
- inwestycje są opłacalne nie na całym terenie, a jedynie na wybranych obszarach (np. nowe osiedla, tereny przebudowywane lub uzbijane w infrastrukturę), podczas gdy sąsiadujące z nimi obszary nie są komercyjnie atrakcyjne. Ten scenariusz powoduje „wyspowe” zaspokojenie potrzeb.

We wszystkich powyższych sytuacjach interwencja publiczna jest zazwyczaj uzasadniona, ale dokładny poziom i sposób interwencji może być określony dopiero po wykonaniu szczegółowej analizy.

3.1.3 Wspomaganie rozwoju regionalnego poprzez niwelowanie różnic pomiędzy regionami w zakresie dostępu do nowoczesnych technologii teleinformatycznych

Uzbrojenie terenu w infrastrukturę szerokopasmową zwiększa jego atrakcyjność i konkurencyjność w stosunku do innych regionów. Tego typu interwencja jest dopuszczalna wyłącznie w przypadku regionów będących w położeniu mniej korzystnym niż inne regiony, w szczególności w przypadku regionów o wskaźnikach znacznie poniżej średniej UE. Na razie wszystkie polskie regiony spełniają ten warunek, ale sytuacja będzie ulegała zmianom w miarę wzrastania poziomu ich zamożności. Uzasadnienie dokonywanej interwencji publicznej tymi względami wymaga, podobnie jak poprzednio, przeprowadzenia analizy konkurencyjności regionu i wykazania dopuszczalności wzrostu jego potencjału.

3.1.4 Osiągnięcie celów rozwoju społecznego polegające na szybszym wdrażaniu nowych usług dla społeczeństwa, świadczonych przez sektor publiczny, a wymagających sieci szerokopasmowej

W tym przypadku uzasadnieniem budowy sieci szerokopasmowej jest chęć dostarczania nowych usług dla społeczeństwa, świadczonych przez sektor publiczny, a wymagających sieci szerokopasmowej. Mogą to być na przykład projekty o charakterze edukacyjnym czy projekty polegające na tworzeniu grup społecznych. Po zbudowaniu sieci współpraca z innymi zainteresowanymi instytucjami, w tym graczami rynkowymi, może doprowadzić do szerszego wykorzystania tej sieci poprzez świadczenie przy jej pomocy także innych usług.

3.1.5 Ekspansja gospodarcza podmiotów z sektora publicznego, takich jak spółki komunalne niedziałające w branży telekomunikacyjnej, które wykorzystują swoje dotychczasowe działania do wejścia w sferę usług świadczonych w sieciach szerokopasmowych

Stosunkowo często zdarza się, że podmioty świadczące usługi komunalne (np. wodociągi i kanalizacje, operatorzy energii elektrycznej, ciepłownictwo, drogownictwo), korzystając z posiadanych aktywów, takich jak np. infrastruktura światłowodowa lub „prawo drogi”, mogą zbudować sieć lub przystosować ją do świadczenia usług szerokopasmowych kosztem niższym niż inne podmioty. Szczególnie istotne w tym przypadku jest przeanalizowanie, czy nie zachodzi przypadek nieuczciwego wykorzystania przewagi konkurencyjnej, która wynika z uprzywilejowanej pozycji zawdzięczanej świadczeniu usług o charakterze publicznym. Jedną z metod na uniknięcie takiej uprzywilejowanej pozycji jest udostępnianie swoich zasobów na równych (niedyskryminujących) zasadach wszystkim graczom rynkowym.

3.2 Modele interwencji

3.2.1 Zakup określonej usługi

W tym modelu sektor publiczny kupuje od sektora prywatnego określoną usługę, najlepiej neutralną technologicznie, choć nie jest to zazwyczaj w pełni możliwe. Zagregowane (znaczące) długoterminowe zapotrzebowanie na usługę poprawia opłacalność inwestycji, zwłaszcza gdy część lub całość płatności wnoszona jest z góry. Sektor prywatny świadczy usługę, korzystając z własnej infrastruktury. Po zakończeniu okresu, na jaki dana usługa została zakupiona, sektor publiczny może odnowić zamówienie, ale może się też okazać, że rozkręcona koniunktura sprawia, iż świadczenie usługi na w pełni komercyjnych zasadach staje się opłacalne. Tego typu interwencja nie wymaga budowy infrastruktury przez sektor publiczny, musi on jednak dysponować środkami pozwalającymi na nabycie usług w sektorze prywatnym. Taka interwencja **nie jest możliwa** w przypadku wykorzystywania dostępnego finansowania z funduszy strukturalnych.

3.2.2 Partnerstwo publiczno-prywatne

Partnerstwo publiczno-prywatne może przybierać wiele form, ale najczęstsza jest sytuacja, w której wkładem sektora publicznego staje się wybudowanie infrastruktury lub udostępnienie „prawa drogi” czy innych aktywów. Aktywa te zazwyczaj pozostają w rękach partnera publicznego. Sektor publiczny szuka kompetentnego partnera prywatnego, który może zbudować i utrzymać sieć, a także świadczyć określone w umowie usługi. Utrzymanie w rękach publicznych części aktywów pozwala na wyegzekwowanie na partnerze prywatnym wymaganego zakresu usług oraz odpowiedniej jakości i sposobu ich świadczenia. W naszych warunkach ten model interwencji odbywa się zgodnie z zapisami Ustawy o partnerstwie publiczno-prywatnym²⁰. Nowa ustawa pozwala mieć nadzieję, że na jej podstawie da się skonstruować rozwiązania sprawdzające się w praktyce. Jednakże ze względu na stosunkowo krótki okres jej obowiązywania nie ma jeszcze przykładów „z życia”.

Możliwa do zastosowania jest pewna odmiana tego modelu, która polega na użyczeniu infrastruktury publicznej podmiotowi posiadającemu odpowiedni potencjał organizacyjny i techniczny. Podmiot ten mógłby korzystać z infrastruktury, zobowiązując się jednocześnie do świadczenia usług szerokopasmowych na zadanych zasadach, dla osiągnięcia założonych celów interwencji. Taki podmiot byłby wyłoniony w otwartym postępowaniu według przejrzystych reguł, z uniknięciem konfliktu interesów.

20 Ustawa z dn. 19 grudnia 2008 r. o partnerstwie publiczno-prywatnym (DzU z 2009 r., nr 19, poz. 100)

3.2.3 Rozszerzenie zakresu działania podmiotów komunalnych

Spółki komunalne lub inne podmioty publiczne niedziałające w branży telekomunikacyjnej mogą rozszerzać zakres świadczonych usług o usługi w sieciach szerokopasmowych. Wykorzystanie infrastruktury należącej do takich podmiotów może istotnie obniżyć koszty budowy nowej infrastruktury. Pewnym ograniczeniem może być brak wymaganych kompetencji organizacyjno-technicznych. Problem ten można rozwiązać poprzez wejście w partnerstwo z kompetentnym podmiotem lub podmiotami, podobnie jak w przypadku partnerstwa publiczno-prywatnego. Trzeba jednak wyraźnie określić uwarunkowania techniczno-organizacyjne towarzyszące tego typu interwencji. Przykład takiej współpracy omówimy w rozdziale 10.8.

3.2.4 Spółdzielnie, związki i stowarzyszenia gmin

Inną formą obsługi utworzonej infrastruktury może być utworzenie spółdzielni. Taka forma organizacji sprawdza się zazwyczaj w przypadku działań o charakterze lokalnym, gdzie może być skutecznie wykorzystywana ze względu na ograniczoną skalę działania. Można wprawdzie rozważać federację lokalnych spółdzielni, ale wydaje się, że nie będzie to wystarczająco skuteczne rozwiązanie. W takim przypadku członkami spółdzielni lub stowarzyszenia musiałyby prawdopodobnie być jednostki samorządu terytorialnego szczebla gminnego, a to wnosiłoby dodatkowy stopień komplikacji, związany z koniecznością uzgodnienia własności utworzonej infrastruktury oraz podejmowania decyzji o jej rozbudowie i eksploatacji.

3.2.5 Współpraca z deweloperami

Koszt budowy infrastruktury teleinformatycznej można znacznie obniżyć, prowadząc równoległą inwestycję w infrastrukturę szerokopasmową w obszarach, gdzie wykonywane są inne inwestycje ziemne. W grę wchodzi tu budowa nowych osiedli, przebudowa infrastruktury drogowej, energetycznej, kanalizacyjnej lub wodociągowej. Znaczne obniżenie koniecznych nakładów, możliwe dzięki niepowielaniu prac ziemnych, obniży jednocześnie barierę inwestycyjną do takiego poziomu, który uczyni przedsięwzięcie opłacalnym. W takiej sytuacji naturalnym partnerem są podmioty prowadzące inwestycje. Korzyści ekonomiczne z takiego podejścia mogą być interesujące zarówno dla podmiotu publicznego, jak i prywatnego. W tym drugim przypadku konieczność zaangażowania środków publicznych może być minimalna, a działanie podmiotu publicznego będzie się sprowadzać w znacznej mierze do wypromowania odpowiedniego modelu prowadzenia inwestycji. Należy jednak zwrócić tu uwagę na fakt, że powstająca sieć z reguły obejmuje pewien obszar (gmina, powiat, województwo). Natomiast sieci wodociągowe, kanalizacyjne czy drogowe stanowią jedynie jego fragment, często niespójny z planowanymi trasami sieci szerokopasmowych. Odrębnym problemem są normy i wymagania

gestorów tych sieci dotyczące zbliżeń, skrzyżowań itp. W praktyce warto jednak wykorzystać prowadzone na dużą skalę inwestycje liniowe do budowy pasywnej infrastruktury telekomunikacyjnej.

3.3 Sposób prowadzenia dopuszczalnej interwencji

Interwencja publiczna musi unikać naruszania równowagi rynkowej. W związku z tym powinna być prowadzona zgodnie z pewnymi wytycznymi. Są one sformułowane w oparciu o zalecenia i wytyczne Komisji Europejskiej oraz europejskich organów regulacyjnych na podstawie dostępnych publikacji. Warto wspomnieć, że 19 maja 2009 roku Komisja Europejska rozpoczęła publiczne konsultacje dokumentu o wspólnotowych wytycznych dotyczących pomocy publicznej w odniesieniu do gwałtownego rozwoju sieci szerokopasmowych (*Community Guidelines for the application of State aid rules in relation to rapid deployment of broadband networks*)²¹.

3.3.1 Dokonywanie interwencji na odpowiednim etapie rozwoju rynku

Interwencja w sferę podaży nie powinna być wykonywana na zbyt wczesnym etapie rozwoju rynku, gdyż może odnieść skutek odwrotny do zamierzonego, to znaczy może zniechęcić podmioty komercyjne do inwestowania na danym obszarze. Zastanawiając się, który moment będzie odpowiedni na podjęcie interwencji, należy wziąć pod uwagę okres dojrzewania technologii i odpowiedzi rynku na ofertę, wynoszący zazwyczaj 3–5 lat. Jak pokazują przykłady z rynków rozwiniętych (np. brytyjskiego), w dłuższym okresie komercyjni dostawcy usług mogą doprowadzić do znacznie większej penetracji niż to było pierwotnie szacowane. Nie oznacza to oczywiście, że podobna sytuacja powtórzy się na rynku polskim, oznacza zaś, że należy przeanalizować również i taki scenariusz, aby uniknąć nieuzasadnionego zaburzania rynku. W przypadku wykorzystywania funduszy unijnych okres, w którym można je wykorzystywać, jest ograniczony, a co za tym idzie, interwencja z ich wykorzystaniem musi być dokonana w ciągu najbliższych 3–4 lat lub wcale. Zatem tym bardziej należy dokonać takiej analizy.

3.3.2 Zgodność z wytycznymi Komisji Europejskiej

Jakakolwiek interwencja z wykorzystaniem środków publicznych musi być przeanalizowana pod kątem dopuszczalności takiej pomocy publicznej. Wytyczne Komisji Europejskiej są w tej kwestii jasne i były wielokrotnie stosowane. W przypadku angażowania środków publicznych w budowę publicznych sieci szerokopasmowych niezbędna będzie notyfikacja projektu do Komisji Europejskiej. Konieczne będzie też spełnienie innych warunków dotyczących pomocy publicznej i wskazanych przez KE w związku z gwałtownym rozwojem sieci szerokopasmowych. Oto te warunki:

21 http://ec.europa.eu/competition/consultations/2009_broadband_guidelines/index.html. (MI 27.05.09 ŁT7p-0860-16/09).

- 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; 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 oferty.
- Neutralność technologiczna. Biorąc pod uwagę, że usługi dostępu szerokopasmowego mogą być świadczone za pośrednictwem infrastruktury sieciowej opartej o technologie przewodowe, 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. 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. Taka analiza porównawcza powinna zostać wykonana przez specjalistów, najlepiej w konsultacji z UKE.
- 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 któregośkolwiek z wymienionych powyżej warunków wymaga szczegółowego rozpatrzenia i zazwyczaj prowadzi do stwierdzenia braku zgodności pomocy publicznej ze wspólnym rynkiem.

3.3.3 Analiza potencjalnego ryzyka interwencji

W przypadku każdej interwencji publicznej należy przeanalizować ryzyka i negatywne skutki angażowania środków publicznych. Oto najczęściej występujące:

- zaburzenie konkurencyjności poprzez stawianie jednych firm komercyjnych w korzystniejszej sytuacji od innych;
- zniechęcanie sektora prywatnego do dokonywania inwestycji, co może w dłuższej perspektywie skutkować obniżeniem poziomu innowacyjności, konkurencyjności i możliwości wyboru przez konsumenta;
- powielanie inwestycji, które są lub mogłyby zostać podjęte przez komercyjnych operatorów telekomunikacyjnych;
- inwestowanie w sprzęt, który znalazł się już na zamkniętej ścieżce rozwoju.

Analizując ryzyko interwencji, trzeba przede wszystkim wziąć pod uwagę dwa skrajne scenariusze:

1. Lawinowy rozwój zapotrzebowania, powodujący coraz większe zaangażowanie sektora prywatnego. W takim wariantcie należy być przygotowanym na stopniowe wycofywanie się z interwencji publicznej, gdyż siły rynkowe będą przejmować obsługę zapotrzebowania. Może się to wiązać nawet ze zbyciem publicznie wybudowanej infrastruktury w sytuacji, gdy nie zagraża to zaburzeniem rynku przez preferowanie jednego gracza.

2. Bardzo powolny wzrost zapotrzebowania, dający małe przychody i utrudniający utrzymanie utworzonej sieci.

Analizę wariantową wraz z rekomendowanym rozwiązaniem należy zatem przeprowadzić, badając jego stabilność w przedziale pomiędzy obydwojma skrajnymi scenariuszami. Należy też zaplanować działania minimalizujące ryzyko przy występowaniu każdego z tych skrajnych czynników.

Konieczne jest także uwzględnienie ryzyka technologicznego, polegającego na szybkim wyparciu zastosowanych rozwiązań przez nowe technologie lub generacje urządzeń. W związku z tym należy dokładnie przeanalizować planowane/deklarowane ścieżki rozwoju poszczególnych elementów sieci i zastosować odpowiednie rozwiązania. Warto przy tym pamiętać, iż producenci dość często pozostają na poziomie deklaracji co do ścieżki rozwoju danego produktu czy technologii – oszacowanie związanego z tym faktem ryzyka i zaplanowanie scenariuszy alternatywnych uchroni inwestora od przykrych niespodzianek. Wiadomo na przykład, że trwałość kabli światłowodowych rozciąga się na okres 20–30 lat. Aktywne urządzenia ze względu na nieustanny postęp technologiczny mają czas efektywnego życia produktu około pięciu lat. Nie da się tego uniknąć, należy jednak tak zaplanować przedsięwzięcie, aby zminimalizować skutki ewentualnej wymiany sprzętu na sprzęt nowej generacji. Odnosi się to w szczególności do optymalizacji poziomu nakładów tak, aby uzyskać określony efekt przy racjonalnej wysokości przeznaczonych środków.

Ryzyko niesie ze sobą także brak osób o odpowiednich kompetencjach technicznych i organizacyjnych zatrudnionych w sektorze publicznym. Można temu zaradzić przez zaangażowanie osób spoza sektora publicznego, gdyż budowanie takich kompetencji wewnątrz instytucji publicznych nie jest zazwyczaj celowe i efektywne.

Przy podejmowaniu decyzji o skali i charakterze interwencji muszą zostać przeanalizowane wszystkie czynniki ryzyka. Szczególnie istotna jest tutaj analiza wrażliwości, gdyż wynik końcowy może bardzo znacząco zależeć od przyjętych parametrów wejściowych, a założenia odnośnie np. przewidywanego popytu czy też czasu rozwoju określonej technologii są obarczone znacznym stopniem niepewności.

W przypadku analizy sytuacji dla danego przypadku należy:

1. Określić potrzeby w zakresie użytkowania sieci szerokopasmowej (analiza popytu).
2. Określić obecny stopień ich zaspokojenia (analiza podaży).
3. Dokonać analizę możliwości zaspokojenia jeszcze niezaspokojonych potrzeb przez rynek (analiza trendów podaży).
4. Dokonać analizę uwarunkowań technicznych, organizacyjnych i ekonomicznych zaspokojenia jeszcze niezaspokojonych potrzeb przez interwencję publiczną.
5. Podjąć decyzję o interwencji na danym obszarze, określając:
 - fakt interwencji – czy dana interwencja jest uzasadniona;

- sposób interwencji – stosowana technologia, rozwiązania organizacyjne;
- poziom interwencji – jaka wysokość środków jest przeznaczona na interwencję i jaki jest zasięg.

Wybór docelowego sposobu interwencji wymaga uwzględnienia zarówno kryteriów ekonomicznych i technicznych, jak i wyboru modelu działania biznesowego operatora przedsięwzięcia. Opisana w dalszych rozdziałach analiza strony popytowej jest ważnym elementem analizy ekonomicznej, dotyczącej zasadności jakiegokolwiek inwestycji.

3.3.4 Uwarunkowania na polskim rynku

Istniejąca na terenie Polski infrastruktura ma zazwyczaj charakter „wyspowy”. Głównym jej dysponentem jest TP SA, a pozostali gracze rynkowi występują jedynie na części obszarów.

Bardzo istotne dla wyboru sposobu interwencji są plany działania i proponowane modele współpracy ze strony operatorów. Niestety, zazwyczaj dla konsultowanego projektu budowy infrastruktury publicznej niełatwo jest uzyskać jednoznaczne stanowiska operatorów, co bardzo utrudnia poprawną analizę wariantów.

Jeśli chodzi o kwestie techniczne, celem jest doprowadzenie sieci do lokalizacji leżących jak najbliżej od odbiorców końcowych. Sieć ma być wykorzystywana przez operatorów obsługujących końcowego odbiorcę; często będą to mali operatorzy działający lokalnie. W tej sytuacji możliwe jest przyjęcie następujących modeli technicznych:

- wybudowanie sieci autonomicznej;
- wybudowanie sieci będącej uzupełnieniem sieci istniejących.

Sieć autonomiczna (w sensie logicznym, nie fizycznym) jest, naszym zdaniem, lepszym rozwiązaniem ze względu na możliwość jednolitego zarządzania, ograniczenie liczby punktów styku oraz możliwość pełnej kontroli nad zapewnianiem jednakowych warunków dostępu dla wszystkich zainteresowanych.

Sieć będąca uzupełnieniem sieci istniejących stwarza poważne ryzyko niespełnienia podstawowych celów interwencji. Ze względu na jej fragmentację eksploatacja sieci będzie z konieczności uzależniona od operatora dominującego, dla którego sieci będzie stanowiła jedynie uzupełnienie. Wielość punktów styku wymaga instalowania urządzeń we wszystkich węzłach i znacznie utrudnia zarządzanie ruchem (w szczególności nie ma możliwości jego łatwej agregacji), obniża też niezawodność tej sieci. Oznacza to również najprawdopodobniej kolokację węzłów w pomieszczeniach tegoż operatora, który będzie musiał zapewnić otwarty dostęp do sieci dla wielu małych operatorów, co do tej pory raczej się nie zdarzało. Nie wiemy ponadto, czy taki model współpracy będzie przez tego operatora zaakceptowany. Stanowi to dodatkowe ryzyko przedsięwzięcia, zważywszy, że dotychczas brak jakiegokolwiek jego stanowiska w tej sprawie. Reasumując, naszym zdaniem przyjęcie modelu budowy sieci fragmentarycznej

ustawia większość operatorów w niekorzystnej pozycji i zmniejsza korzyści płynące z interwencji publicznej, zwłaszcza jeśli chodzi o wzrost konkurencyjności.

Wybierając model sieci autonomicznej należy jednak mieć na względzie, że wybudowanie całości sieci jest bardzo kosztowne, a ponadto powielanie odcinków sieci w relacjach, w których już istnieje infrastruktura, może być uznane za nieuzasadnione. W tej sytuacji alternatywnym rozwiązaniem, pozwalającym na zachowanie zalet logicznie spójnej sieci przy jednoczesnym uniknięciu nieuzasadnionych kosztów budowy tam, gdzie sieć już istnieje, jest pozyskanie infrastruktury obcej w trybie nieodwoływalnej wieloletniej dzierżawy (IRU – Indefeasible Right of Use), co jest kosztem kwalifikowanym, lub lokowanie jej w obszarze objętym „prawem drogi” (pas drogowy, linie energetyczne). Takie prowadzenie inwestycji pozwala na znaczne obniżenie kosztów przy jednoczesnym zachowaniu jej trwałości na okres trwania umowy IRU, czyli co najmniej 20 lat. Źródłem pozyskiwania infrastruktury nie musi tu być operator telekomunikacyjny, mogą to być również przedsiębiorstwa energetyczne lub inni dysponenti „prawa drogi”. Prawidłowe wykorzystanie tego instrumentu gwarantuje posiadanie na własność sieci autonomicznej, co bardzo wzmacnia pozycję samorządowego dysponenta w przypadku przyszłych negocjacji z operatorami. Pozwala także zwiększyć konkurencję na rynku, nie pozwala zaś na blokowanie jej na odcinkach pozostających poza kontrolą samorządu (np. w rękach operatora zewnętrznego).

Przyjmując powyższy model, należy mieć na względzie następujące uwarunkowania:

- interwencja po stronie podaży wiąże się z budową infrastruktury teleinformatycznej, dla której naturalny okres amortyzacji, a więc taki, który powinien być brany pod uwagę w analizach ekonomicznych, to średnio 20–30 lat;
- dokonując interwencji musimy pozostać w zgodzie z szeregiem przepisów i wytycznych opisanych szczegółowo w innych rozdziałach niniejszego opracowania;
- analiza sytuacji, która stanie się podstawą interwencji, w praktyce odbywać się będzie w kilku etapach, gdyż po zbadaniu podaży i popytu przygotowuje się propozycje interwencji. W praktyce sprawdza się to do utworzenia pewnej infrastruktury teleinformatycznej. Dopiero po wykonaniu koncepcji znamy (zazwyczaj z dokładnością 10–15%) przybliżone koszty, które następnie muszą być wykorzystane do analizy zasadności interwencji. Jeżeli w wyniku analizy okazuje się, że interwencja jest zbyt duża, należy dokonać korekt i ponownie przeanalizować zasadność interwencji;
- należy pamiętać, że szereg czynników mających wpływ na ostateczny wynik analizy obarczonych jest na etapie planowania znaczną niepewnością. Do tych czynników należy przede wszystkim popyt oraz reakcja rynku (operatorów). W przypadku analizy

popytu niezbędna skala czasowa jest na tyle duża, że niepewność może być znaczna. Wpływa to na rozrzut zarówno szacowań strony przychodów, jak i kosztów inwestycyjnych. Naszym zdaniem niepewność dotyczy nie tyle samego faktu dojścia do wysokiego poziomu zapotrzebowania na usługi, bo to jest nieuniknione, ile raczej czasu, w którym to nastąpi. W tej sytuacji proponujemy zachować ostrożność, przeznaczając środki w pierwszej kolejności na infrastrukturę, w którą inwestowanie jest bezpieczne, przy zachowaniu znacznej rezerwy w infrastrukturze pasywnej, gdzie dodatkowe nakłady na stworzenie tej rezerwy są stosunkowo niewielkie w porównaniu z kosztem stałym. Przyjmując takie podejście otrzymujemy w efekcie sieć, której pojemność może być w przyszłości w miarę wzrostu potrzeb znacznie rozbudowywana przy stosunkowo małych nakładach. Oznacza to, że zmierzamy w kierunku uzyskania relatywnie niskich kosztów eksploatacji sieci za cenę nieco wyższych inwestycji. Takie podejście jest jak najbardziej uzasadnione. Ponadto na każdym etapie analizy ekonomicznej należy przeprowadzać analizę wrażliwości, przyjmując stosunkowo duże marginesy niepewności na założenia dotyczące rozmiaru i czasu wystąpienia popytu;

- kluczowe na etapie przygotowania projektu jest doprowadzenie do określenia stanowiska głównych graczy, którzy do tej pory nie określili swoich preferencji ani stopnia zainteresowania projektem. Chodzi tu głównie o operatora o znaczącej pozycji rynkowej, ale także o przedstawicieli sektora energetycznego i pozostałych operatorów. Bez jasnego określenia przez nich modelu współpracy dalsze działania mogą trwać dość długo albo nie dać oczekiwanych rezultatów;
- pożądane jest stopniowe przechodzenie do technologii światłowodowych również w warstwie dostępowej. Jest to już wprawdzie domena operatorów detalicznych korzystających z wybudowanej sieci, ale przyjęcie założenia o odpowiedniej docelowej przepustowości sieci dostępowej istotnie wpływa na założenia planistyczne dotyczące sieci szkieletowej i dystrybucyjnej. Przyjęcie założenia o przejściu do takiej technologii oznacza wprowadzenie sieci światłowodowej o znacznie większej liczbie i gęstości węzłów optycznych niż obecnie. Jest to istotne, ponieważ już dzisiaj należy mieć przed oczami potrzeby, jakie pojawią się za 15–30 lat na obszarach aktualnych „białych plam” w dostępie do Internetu.

4. Sposób realizacji inwestycji szerokopasmowych w warunkach polskich

4.1 Określenie potrzeb – analiza popytu

Zgodnie z zaprezentowanym podejściem, w pierwszej kolejności dokonywane są analizy popytu, pozwalające na określenie poziomu zapotrzebowania na usługi. Analiza popytu służy dwóm celom:

- oszacowaniu przepływności potrzebnej w poszczególnych węzłach sieci, co ma bezpośredni wpływ na projekt techniczny oraz na koszt, zarówno inwestycyjne, jak i późniejsze – operacyjne;
- oszacowaniu zainteresowania korzystaniem z usług sieciowych, co ma wpływ na stronę przychodową.

Na początku należy ustalić stopień szczegółowości analizy w układzie terytorialnym – za podstawową jednostkę podziału można przyjmując miejscowość lub np. sołectwo. Analiza ta jest wykonywana na podstawie danych zebranych na etapie inwentaryzacji. W analizie popytu należy pozostawać na możliwie najwyższym poziomie szczegółowości, dla którego są jeszcze dostępne dane.

Celem analizy jest określenie przewidywanego zapotrzebowania na usługi na badanym terenie, którego rozmiar jest wynikiem założonej penetracji usług, liczby odbiorców i zapotrzebowania na przepływność. Tak wyliczona wartość będzie się zmieniać w czasie, podlega zatem analizie trendów. Przyjmuje się także założenie, że w ciągu pięciu lat wartość ta osiągnie wartości zbliżone do analogicznych parametrów dla krajów Europy Zachodniej.

Ponieważ w praktyce mamy do czynienia z sytuacją, w której mechanizm rynkowy nie wspiera podejmowania inwestycji (z różnych zresztą przyczyn), albo operator o znaczącej pozycji rynkowej wykorzystuje swoją przewagę konkurencyjną na danym terenie, dokonuje się interwencji przede wszystkim w sferze podaży. W obu przypadkach taka interwencja ma na celu zwiększenie poziomu konkurencyjności, poprzez umożliwienie małym operatorom lokalnym oraz innym operatorom działającym na rynku podjęcia świadczenia usług na danym terenie.

Głównym narzędziem pozyskiwania informacji niezbędnych do przeprowadzenia analizy są kwestionariusze ankietowe. Zazwyczaj stosuje się dwa podstawowe rodzaje kwestionariuszy:

- skierowany do jednostek samorządu terytorialnego (JST) – urzędów, powiatów, miast i gmin;
- skierowany do operatorów.

Dla celów porównawczych w zakresie badania popytu można również wykorzystać dane z raportów:

- *Wykorzystanie technologii informacyjno-telekomunikacyjnych w przedsiębiorstwach, gospodarstwach domowych i przez osoby prywatne w 2008 r.*, GUS, 2008 r.;
- *Raport o stanie sektora MSP w Polsce w latach 2006–2007*, PARP;
- *MS Indeks – wskaźnik koniunktury w małych i średnich firmach*, Zakład Gospodarki Informacyjnej i Społeczeństwa Informacyjnego Szkoły Głównej Handlowej.

Ankiety skierowane do JST (adresowane do starostów, wójtów, burmistrzów lub prezydentów miast) obejmują przede wszystkim pytania demograficzne, dotyczące podstawowej charakterystyki gmin lub powiatów, oraz pytania o operatorów działających na danym rynku.

Typowy kwestionariusz dla JST zawiera pytania o:

- nazwę JST;
- obszar JST;
- listę sołectw/dzielnic w danej JST i ich populację;
- liczbę gospodarstw domowych w poszczególnych sołectwach;
- liczbę podmiotów gospodarczych w poszczególnych sołectwach;
- liczbę podmiotów podległych JST: jednostek policji, straży pożarnej itp.

Drugą grupą kwestionariuszy są ankiety skierowane do zidentyfikowanych operatorów. W celu ustalenia listy operatorów działających na danym terenie wykonawca takiej analizy powinien wykorzystać wiele źródeł informacji. Oprócz przejrzenia spisu przedsiębiorców telekomunikacyjnych prowadzonego przez Urząd Komunikacji Elektronicznej, warto zwrócić się do organizacji branżowych:

- Krajowej Izby Komunikacji Ethernetowej;
- Polskiej Izby Komunikacji Elektronicznej – organizacji zrzeszającej nadawców i operatorów sieci kablowych;
- iNET group – organizacji skupiającej firmy z sektora ISP (Internet Service Provider – dostawcy usług internetowych);
- Krajowej Izby Gospodarczej Elektroniki i Telekomunikacji;
- Polskiej Izby Informatyki i Telekomunikacji.

Badanie można prowadzić na różne sposoby, ale najwygodniejsze jest zrealizowanie go w formie elektronicznej dystrybucji ankiet badawczych i telefonicznego wsparcia respondentów w procesie uzupełniania danych w ankiecie.

W pierwszej kolejności należy po stronie JST i operatorów zidentyfikować osoby, które będą odpowiedzialne za wypełnienie kwestionariusza ankietowego, oraz ustalić terminy wypełnienia tych ankiet. Warto również zapewnić pomoc w wypełnieniu ankiet oraz wyjaśnić powstające wątpliwości i różnice w interpretacji poszczególnych punktów kwestionariusza.

Dla zwiększenia efektywności pozyskiwania danych należy udostępnić narzędzia on-line (poprzez stronę WWW), których zadaniem, oprócz zbierania danych, będzie ich bieżąca walidacja (komunikaty korygujące dla wprowadzającego), a następnie gromadzenie w bazie danych. Podczas tego procesu powinno być także możliwe uzyskanie pomocy drogą telefoniczną lub elektroniczną.

We wstępnej fazie badania należy zwrócić szczególną uwagę na dane niezbędne do oszacowania poziomu nasycenia stacjonarnym dostępem do Internetu. Kompletność tych danych ma kluczowe znaczenie dla dalszych analiz.

Wiarygodność pozyskanych danych może być weryfikowana głównie poprzez analizę statystyczną danych. W przypadku niespójności danych muszą one zostać sprawdzone w bezpośrednim kontakcie z operatorem.

4.2 Analiza możliwości interwencji

Znając popyt na usługi na danym terenie musimy następnie oszacować, czy proponowana interwencja przyniesie oczekiwany skutek, a przede wszystkim czy będzie trwała, to znaczy czy po okresie początkowym nie będzie wymagała ciągłego dofinansowania. Dzięki analizie opłacalności inwestycji, przeprowadzonej na podstawie przebiegów finansowych, można ustalić wskaźniki efektywności finansowej projektu. Wynikiem analizy jest określenie opłacalności inwestycji na danych obszarach referencyjnych. Aby sprawdzić zasadność zaangażowania środków publicznych, należy dokonać analizy zasadności interwencji zgodnie z opisanym poniżej algorytmem. Uzyskaną rentowność inwestycji porównujemy z rynkowym poziomem odniesienia (oczekiwaną stopą zwrotu z zaangażowanego kapitału). W ten sposób oceniamy, czy przedsięwzięcie może być atrakcyjne komercyjnie.

Mając do dyspozycji wyniki określające rentowność przedsięwzięcia, potrafimy określić dopuszczalny poziom interwencji, klasyfikując go według następujących kategorii:

- a) teren atrakcyjny komercyjnie – inwestycja na danym terenie jest opłacalna i zapewnia zwrot z zaangażowanego kapitału. Nie ma przesłanek do angażowania środków publicznych.
- b) teren nieatrakcyjny komercyjnie – dodatni wynik operacyjny. W tym przypadku inwestycja jest komercyjnie nieopłacalna, natomiast po jej dokonaniu przychody pokrywają koszty, czyli istnieje możliwość utrzymania sieci. W tej sytuacji istnieje uzasadnienie interwencji, a wyliczona luka finansowa określa jej dopuszczalną wysokość.
- c) teren nieatrakcyjny komercyjnie – ujemny wynik operacyjny. W tym przypadku inwestycja jest komercyjnie nieopłacalna, dodatkowo po jej dokonaniu przychody nie pokrywają kosztów, czyli nie ma możliwości utrzymania sieci. Realizacja takiego projektu wiązałaby się z koniecznością bieżącego dofinansowywania utrzymania infrastruktury. Decyzja o podjęciu interwencji w takiej sytuacji jest możliwa jedynie w szczególnie uzasadnionych przypadkach, pod warunkiem, że wskazane zostanie źródło, z którego będą czerpane środki finansowe. Przed zdyskwalifikowaniem danego obszaru należy jeszcze rozważyć możliwość obniżenia kosztów, na przykład przez zmianę wykorzystywanej technologii, nawet jeśli spowoduje to miejscowe pogorszenie parametrów technicznych usług, i ponownie przeanalizować opłacalność.

Powyższe podejście umożliwia odtworzenie działania rynku, co pozwala porównać interwencję środków publicznych do rynkowego poziomu odniesienia. Następnym krokiem jest oszacowanie pomocy

publicznej i określenie jej dopuszczalności, a także dopuszczalności luki finansowej dla projektu. Zasady określania dopuszczalności pomocy publicznej omówione są w rozdz. 4.3.

Jest kilka czynników mających wpływ na całłościowy wynik finansowy projektu:

- przychody z eksploatacji sieci (PES);
- koszty eksploatacji sieci (w tym koszty opłat za korzystanie z wybudowanej infrastruktury) (KES);
- koszty inwestycyjne (KI).

Podając decyzję o dokonaniu interwencji, mamy możliwość testowania wyników dla różnych wartości parametrów. Nie są one jednak całkowicie od siebie niezależne, nie mogą też być dowolnie kształtowane. Krótkie omówienie wpływu poszczególnych parametrów zamieszczamy w poniższym zestawieniu.

Czynnik	Zależy od	Powiązania, możliwość modyfikacji
PES	popytu, opłat	Wielkość popytu można jedynie częściowo kształtować poprzez działania promocyjne i edukacyjne. Popyt zależy także od ustalanych opłat i ich relacji do potencjału nabywczego na danym terenie. Opłaty nie mogą być jednak kształtowane zupełnie dowolnie, muszą odnosić się do poziomu rynkowego cen. Wyznaczenie popytu na etapie planowania obarczone jest dużym stopniem niepewności.
KES	charakterystyki sieci, rozwiązań organizacyjnych	Jeśli chodzi o charakterystykę sieci, to wpływ na wysokość KES mają bieżące parametry sieci (długość łączy), sposób budowy sieci (jednolita czy rozproszona, hierarchia sieci, liczba węzłów i punktów styku) oraz wykorzystywane zasoby (własne czy w obcej infrastrukturze – model IRU). Na te czynniki mamy wpływ przede wszystkim na etapie planowania sieci. Innym czynnikiem, niezależnym od inwestora, są rynkowe ceny usług zewnętrznych podmiotów, związane z eksploatacją sieci. Należy też podkreślić, że w strukturze KES bardzo duży udział mają koszty stałe, niezależne od wielkości sieci. Korzyści skali osiąga się w przypadku zarządzania siecią na poziomie przynajmniej wojewódzkim.

KI	charakterystyki sieci	Zasięg i parametry techniczne sieci mają bezpośredni wpływ na koszt inwestycji. Pośrednio są one uzależnione od przyjmowanego zasięgu terytorialnego, co z kolei wynika z analizy popytu. Kolejnym istotnym czynnikiem wpływającym na koszt inwestycji jest decyzja o tym, czy buduje się sieć zupełnie od podstaw, czy posługuje się infrastrukturą obcą. Nie zawsze jednak dzierżawa istniejących już zasobów ogranicza poziom nakładów inwestycyjnych. Na przykład ograniczenia w liczbie fizycznie dostępnych do dzierżawy włókien światłowodowych wymagają inwestycji w znacznie droższe urządzenia obsługujące transmisję w wyśrubowanych technicznie rozwiązaniach. Czasem bardziej opłacalne jest położenie nowego kabla z większą liczbą włókien.
----	-----------------------	--

Czynniki, które możemy kształtować na etapie planowania sieci, mają wpływ przede wszystkim na KES i KI. W praktyce może wystąpić kilka przebiegów procesu planowania:

- po dokonaniu analizy uwarunkowań technicznych, organizacyjnych i ekonomicznych otrzymujemy oszacowanie KES, KI i PES;
- następnie sprawdzamy, czy przy dopuszczalnych zakresach parametrów RDS otrzymujemy projekt:
 - a) atrakcyjny komercyjnie;
 - b) nieopłacalny, ale mogący się utrzymać po dotowaniu inwestycji;
 - c) całkowicie nieopłacalny, niemogący się utrzymać nawet po dotowaniu inwestycji;
- w przypadku a) możemy zmniejszyć zakres interwencji, obniżając całościowy jej poziom (przede wszystkim zmniejszając jej obszar); trzeba jednak mieć tu na względzie związane z tym uwarunkowania, szczególnie wzrost kosztów jednostkowych, który wynika z malejącego, przy doprowadzaniu sieci do mniejszej liczby odbiorców, efektu skali. Następnie dokonujemy ponownej analizy i dochodzimy do rezultatu typu b) lub podejmujemy decyzję o zaniechaniu interwencji;
- dla projektu b) kończymy procedurę planowania, poddając jeszcze weryfikacji to, czy spełniamy wymagania odnośnie poziomu dofinansowania i pomocy publicznej, po czym podejmujemy decyzję o interwencji na danym obszarze;
- w przypadku c) możemy zmniejszyć zakres interwencji obniżając jej obszar, to znaczy doprowadzając sieć do mniejszej liczby odbiorców. Wiąże się to jednak z wykluczeniem większej liczby odbiorców, należy więc wtedy dokonać analizy dodatkowej, uwzględniającej zamienne zastosowanie w części sieci tańszych technologii (np. radiowych); obniży to parametry techniczne, nie pozbawiając odbiorców zupełnie dostępu do usługi. I znów dokonujemy ponownej

analizy, dochodząc do rezultatu typu b) lub podejmując decyzję o zaniechaniu interwencji.

4.2.1 Model efektywności ekonomicznej

Model efektywności powinien być opracowywany w oparciu o wytyczne w zakresie wybranych zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód, zatwierdzone 15 stycznia 2009 roku przez Ministra Rozwoju Regionalnego (dalej wytyczne MRR) oraz w oparciu o wytyczne regionalne obowiązujące w danym województwie. Model efektywności obejmuje następujące etapy:

1. Określenie założeń makroekonomicznych dla potrzeb analizy.
2. Określenie szczegółowych założeń dla analizy finansowej.
3. Określenie szczegółowych założeń dla analizy ekonomicznej.
4. Harmonogram ponoszenia nakładów inwestycyjnych.
5. Harmonogram ponoszenia nakładów odtworzeniowych.
6. Określenie wartości netto nabytych środków trwałych z uwzględnieniem wartości netto nakładów odtworzeniowych w poszczególnych latach analizy.
7. Analiza popytu i określenie przychodów projektu.
8. Określenie kosztów operacyjnych.
9. Określenie zapotrzebowania na kapitał obrotowy.
10. Ustalenie wartości dofinansowania.
11. Określenie źródeł finansowania projektu.
12. Ustalenie wartości wskaźników efektywności inwestycji.
13. Analiza trwałości finansowej projektu.

Analiza finansowa powinna zostać sporządzona zgodnie z wytycznymi MRR, w układzie skonsolidowanym dla operatora infrastruktury oraz dla inwestora łącznie.

4.2.2 Analiza przychodów operatora

Jednym z kluczowych elementów wpływających na opłacalność finansową projektu jest zdolność do generowania przychodów ze sprzedaży usług. Głównym źródłem przychodów operatora sieci będzie sprzedaż hurtowa pasma dostępowego lokalnym operatorom. Operator infrastruktury nie będzie mógł świadczyć usług dostępowych dla poszczególnych użytkowników końcowych, gdyż takie działanie rodziłoby możliwość sztucznego kreowania barier dla innych operatorów lokalnych. Przy założeniu, że część kosztów rodzajowych będzie stała lub quasi-stała (np. amortyzacja, wynagrodzenia, świadczenia społeczne), wzrost popytu w sposób wprost proporcjonalny przełoży się na wzrost przychodów. Określenie poziomu zainteresowania usługami świadczonymi w skutek realizacji projektu w dużym stopniu determinuje efektywność projektu. Szacowany poziom popytu ma również przełożenie na określenie maksymalnych przepustowości poszczególnych węzłów. Należy unikać sytuacji, w której mamy duży popyt na usługi na danym terenie, a możliwości techniczne

nie pozwalają nam podłączyć dodatkowych użytkowników. Wielkość popytu po części wyznacza koszty inwestycji (przy przekroczeniu pewnych progów liczby użytkowników, wymagane będzie poniesienie wyższych nakładów inwestycyjnych, np. na dodatkowe włókna w światłowodzie lub na instalację elementów aktywnych sieci o wyższej przepustowości) oraz koszty eksploatacji.

4.2.3 Analiza kosztów działalności operatora

Koszty operacyjne związane będą z jednej strony z wielkością budowanej sieci (koszty quasi-stałe) oraz z liczbą obsługiwanych klientów (koszty quasi-zmienne). Koszty szacowane będą w układzie rodzajowym. Rodzaje kosztów określono w metodyce interwencji na poziomie kosztów operacyjnych i analizy finansowej.

W ramach kosztów eksploatacji stosowanych w analizie finansowej, wyróżnić należy:

- koszty operacyjne;
- zapotrzebowanie na kapitał obrotowy;
- nakłady odtworzeniowe.
- koszty operacyjne przedstawione są w analizie w układzie rodzajowym. Operator infrastruktury będzie miał do czynienia z następującymi rodzajami kosztów:
- amortyzacja (pozycja ta związana będzie z umorzeniem zakupionych w ramach przedsięwzięcia środków trwałych; ze względu na charakter amortyzacji, pozycja ta nie będzie ujęta w analizie finansowej, a jedynie w prognozie rachunku zysków i strat dla operatora);
- zużycie materiałów i energii:
 - zużycie materiałów niezbędnych do napraw sieci;
 - zużycie materiałów biurowych;
 - zużycie energii elektrycznej;
 - zużycie gazu;
 - zużycie wody,
 - zużycie paliwa;
- usługi obce – stron trzecich:
 - opłata dzierżawna za korzystanie z infrastruktury inwestora;
 - opłata dzierżawna za korzystanie z fragmentów sieci innych operatorów hurtowych;
 - koszty dzierżawy miejsc na masztach;
 - koszty dzierżawy lokali z kolokowanymi punktami dostępowymi;
 - koszty dostępu do globalnej sieci Internet;
 - serwis elementów aktywnych i pasywnych sieci;
 - koszty ubezpieczenia majątku;
 - koszty bieżącej konserwacji (w przypadku podzlecenia);
 - usługi telefoniczne, pocztowe;
 - czynsz, koszty sprzątnia, koszty ochrony;
 - inne usługi podwykonawców;
- podatki i opłaty:

- podatek od nieruchomości;
- opłaty za dzierżawę pasa drogi, w którym położony będzie światłowod;
- opłaty za dzierżawę wzdłuż linii energetycznych;
- wynagrodzenia:
 - wynagrodzenie osób administrujących siecią;
 - wynagrodzenie sprzedawców odpowiedzialnych za kontakt z operatorami lokalnymi;
 - wynagrodzenie pracowników działu finansowo-księgowego (w tym osoby odpowiedzialnej za monitoring terminowości wpłat należności);
 - wynagrodzenie pozostałych osób, niezbędnych dla realizacji projektu;
- ubezpieczenia społeczne i inne świadczenia (obejmują narzuty na wynagrodzenia dla zatrudnionych osób wymienionych powyżej);
- pozostałe koszty rodzajowe:
 - koszty reprezentacji podmiotu;
 - koszty reklamy.

Wysokość kosztów operacyjnych jest w dużej mierze pochodną liczby węzłów dystrybucyjnych, liczby węzłów dostępowych oraz długości kabli światłowodowych. Przy zmianie topografii sieci należy bezwzględnie zweryfikować założenia przyjęte do modelu, a następnie poddać model rekalkulacji.

Koszty inwestycji mogą być kształtowane poprzez zmianę zasięgu oraz parametrów technicznych sieci. Mając określony budżet trzeba przygotować topografię sieci pokrywającą maksymalny możliwy obszar. Inną istotną determinantą wartości nakładów inwestycyjnych jest wybór pomiędzy budową nowej sieci autonomicznej lub wykorzystaniem istniejących zasobów sieciowych innych operatorów.

Koszty eksploatacji sieci uzależnione są w dużym stopniu od długości linii światłowodowych oraz od liczby i wyposażenia węzłów dostępowych i dystrybucyjnych. Z drugiej strony istotny wpływ na wysokość kosztów ma struktura własności sieci, to znaczy to, w jakiej części właścicielem sieci jest operator infrastruktury, a w jakiej operator hurtowy.

Model ekonomiczny w znacznym stopniu uzależniony jest od spodziewanego poziomu przychodów. W praktyce po dwóch–trzech latach funkcjonowania możliwe będzie określenie bardziej realnych poziomów zyskowności operatora. Wówczas pojawi się podstawa do zmiany poziomu renty dzierżawnej pobieranej przez operatora infrastruktury.

Powyższe szczegółowe wskazówki w sprawie możliwości korzystania ze środków publicznych przedstawiliśmy jako uzupełnienie i uszczegółowienie informacji zawartych w pierwszej części poradnika. Chcieliśmy przypomnieć jego fragmenty Czytelnikom, którzy

mieli okazję zapoznać się z nim wcześniej, ale przede wszystkim przybliżyć tym Czytelnikom, którzy z różnych przyczyn nie mieli takiej możliwości.

Zakres danych, które trzeba będzie pozyskać, zależeć będzie oczywiście od skali i wielkości zadania, jakie będzie przedmiotem planowanej inwestycji. Projekty budowy sieci szerokopasmowych mogą obejmować obszary całego województwa, ale mogą także dotyczyć pojedynczych gmin. Zawsze jednak należy mieć na uwadze wymagania, które wynikają z obowiązujących wytycznych, i które muszą spełnić autorzy opracowań koncepcji i studiów wykonalności pracujący na zlecenie jednostki samorządowej. Warto także ponownie podkreślić, że odbiór takiego opracowania, niezależnie od skali projektu, wymaga dogłębnej weryfikacji sporządzonych analiz i najlepiej uczynić to przy udziale niezależnych ekspertów: pracowników wyższych uczelni, członków izb gospodarczych, pracowników specjalistycznych firm doradczych czy stowarzyszeń branżowych.

4.3 Dopuszczalna pomoc publiczna

Za pomoc publiczną uważa się każdą pomoc pochodzącą ze środków publicznych i mogącą wpływać na konkurencję oraz system wymiany handlowej między państwami członkowskimi. Oto warunki, które decydują o jej występowaniu:

- transfer pochodzi ze środków publicznych;
- transfer skutkuje przysporzeniem na rzecz określonego podmiotu warunków korzystniejszych niż rynkowe;
- transfer jest selektywny;
- w efekcie transferu występuje lub może nastąpić zakłócenie konkurencji;
- transfer wpływa na wymianę gospodarczą między krajami członkowskimi.

Analizując powyższe czynniki, szczególną uwagę należy zwrócić na dwa ostatnie z nich, które dotyczą tak zwanego rynku relewantnego, definiowanego jako rynek, który nie jest tożsamy z rynkiem w sensie ekonomicznym, ponieważ jest ograniczony tylko do pewnych towarów i obszarów, które mają znaczenie z punktu widzenia konkurencji.

Należy także pamiętać, iż przy określaniu występowania pomocy publicznej brana jest pod uwagę działalność, która jest lub może być wykonywana w warunkach konkurencji, co oznacza, iż w przypadku gdy biorcą pomocy jest podmiot niedziałający dla zysku, nie jest to czynnik wykluczający występowanie pomocy publicznej.

- zgodnie z art. 87 Traktatu Wspólnoty Europejskiej pomoc publiczna jest „niezgodna ze wspólnym rynkiem”, jednakże Traktat przewiduje wyjątki od tej zasady. Za zgodną ze wspólnym rynkiem może zostać uznana:
- zgodnie z art. 87 ust. 3 lit. a TWE – pomoc przeznaczona na sprzyjanie rozwojowi gospodarczemu regionów, w których poziom życia jest nienormalnie niski, lub regionów, w których istnieje poważny stan niedostatecznego zatrudnienia;

- zgodnie z art. 87 ust. 3 lit. b TWE – pomoc przyznawana na realizację projektów leżących w interesie Wspólnoty Europejskiej;
- zgodnie z art. 87 ust. 3 lit. c TWE – pomoc przeznaczona na ułatwianie rozwoju niektórych działań gospodarczych, lub niektórych dziedzin gospodarczych, o ile nie zmienia warunków wymiany handlowej w zakresie sprzecznym ze wspólnotowym interesem;
- zgodnie z art. 86 ust. 2 Traktatu – pomoc publiczna stanowiąca rekompensatę z tytułu świadczenia usług publicznych (tak zwanych usług świadczonych w ogólnym interesie gospodarczym).

Zgodnie z art. 88 TWE organem oceniającym zgodność danego środka pomocowego ze wspólnym rynkiem jest Komisja Europejska, która powinna być informowana przez państwo członkowskie o wszelkich planach udzielenia pomocy publicznej lub modyfikacji pomocy już przyznanej. Takie zgłoszenie (notyfikacja) rozpoczyna procedurę, która kończy się wydaniem przez Komisję decyzji stwierdzającej, iż:

- planowana przez państwo członkowskie pomoc publiczna jest zgodna ze wspólnym rynkiem, a więc dopuszczalna, lub
- planowana przez państwo członkowskie pomoc publiczna nie jest zgodna ze wspólnym rynkiem, zatem nie powinna być udzielana, lub
- interwencja planowana przez państwo członkowskie nie stanowi pomocy publicznej, gdyż nie wypełnia omówionej wyżej definicji pomocy publicznej.

Niezbędne będzie zatem dokonanie notyfikacji, która, jak już wskazano, powinna nastąpić przed udzieleniem pomocy. We wszystkich dotychczasowych przypadkach zatwierdzone projekty opierały się o decyzję na podstawie art. 87 ust. 3 lit. c Traktatu.

Do oceny, czy dany środek pomocowy należy uznać za dopuszczalny na podstawie art. 87 ust. 3 lit. c TWE, Komisja stosuje metodologię zwaną testem bilansującym. W metodyce tej bierze się pod uwagę następujące zagadnienia:

- Czy pomoc dotyczy dobrze zdefiniowanego celu, pozostającego w interesie wspólnotowym?
- Czy pomoc jest dobrze zaprojektowana, tak aby osiągać ten cel, a w szczególności:
 - Czy udzielenie pomocy publicznej jest właściwym instrumentem do osiągnięcia zakładanego celu (czy też istnieją inne, bardziej właściwe instrumenty)?
 - Czy występuje efekt zachęty, to jest czy udzielenie pomocy rzeczywiście zmienia zachowanie firm?
 - Czy planowana wielkość pomocy jest proporcjonalna, to jest czy taka sama zmiana zachowania firm mogłaby być osiągnięta poprzez udzielenie pomocy w mniejszym rozmiarze?
- Czy spowodowane pomocą zakłócenia w konkurencji oraz w wymianie handlowej między krajami członkowskimi są ograniczone tak, aby ogólny bilans był pozytywny?

Przy projektowaniu interwencji publicznej polegającej na budowie sieci szerokopasmowej należy zatem zadbać, aby pomoc publiczna związana z tą interwencją spełniała warunki określone w teście bilansującym. Szczególnie istotne są: zapewnienie proporcjonalności pomocy, to znaczy udzielanie jej w jak najmniejszym rozmiarze, oraz minimalizacja zakłóceń konkurencji spowodowanych udzielaną pomocą. Służą temu następujące środki:

- sieć powinna zostać zbudowana z zachowaniem zasady neutralności technologicznej;
- sieci dystrybucyjne powinny być budowane wyłącznie w obszarach „białych” i „szarych”, wyznaczonych z dochowaniem należytej staranności;
- sieć szkieletowa może przebiegać także przez obszary „czarne”, o ile będzie to uzasadnione względami technicznymi, jednak na tych obszarach:
 - udostępnienie sieci szkieletowej zainteresowanym operatorom sieci dystrybucyjnych i/lub dostępowych powinno się odbywać na zasadach czysto komercyjnych²²;
 - budowa punktów styku z siecią szkieletową powinna się odbywać wyłącznym kosztem i staraniem zainteresowanych operatorów sieci dystrybucyjnych i/lub dostępowych;
- wybór operatora infrastruktury (OI) powinien nastąpić w drodze otwartej, niedyskryminacyjnej procedury;
- OI nie powinien jednocześnie prowadzić działalności jako operator sieci dostępowych ani jako dostawca usług w sieciach dostępowych;
- OI powinien być zobowiązany do zapewnienia dostępu do tej infrastruktury każdemu zainteresowanemu operatorowi sieci dostępowych, na równych i niedyskryminujących zasadach; realizacji tego obowiązku powinien w szczególności służyć nałożony na OI nakaz podawania do publicznej wiadomości istotnych warunków technicznych, prawnych i ekonomicznych przyłączenia do sieci, w tym wzorów umów;
- stawki opłat pobieranych przez OI w obszarach „białych” i „szarych” powinny być porównywalne do stawek występujących na podobnym rynku;
- umowa zawarta między samorządem województwa (właścicielem sieci) a OI powinna określać szczegółowe warunki świadczenia usług, kalkulacji cen, zapewnienia podmiotom trzecim dostępu do sieci;
- wykonywanie obowiązków przez OI powinno być stale nadzorowane przez samorząd województwa, zaś nadzór ten powinien w szczególności być wykonywany poprzez zatwierdzanie wzorów umów zawieranych między OI a operatorami oraz cenników stosowanych przez OI.

22 To znaczy za opłatą w wysokości odzwierciedlającej rynkowy zwrot z kapitału zainwestowanego w budowę sieci oraz rynkową marżę operatora infrastruktury.

Dochowanie powyższych warunków powinno zapewnić uzyskanie pozytywnej decyzji Komisji Europejskiej. Należy przy tym zaznaczyć, że jedna decyzja KE autoryzuje całość pomocy publicznej występującej w ramach projektu (to znaczy pomoc udzielaną operatorowi infrastruktury, operatorom hurtowym i detalicznym oraz użytkownikom końcowym). Przedmiotem notyfikacji jest bowiem zamiar dokonania określonej czynności prawnej (lub wielu czynności prawnych) – jeżeli zatem wszelkie istotne warunki zamierzonych czynności prawnych zostaną opisane w zgłoszeniu notyfikacyjnym, to decyzja KE będzie dotyczyła wszystkich tych warunków.

Przedmiotem notyfikacji w Komisji Europejskiej pomocy publicznej, której zamierza udzielić państwo członkowskie, może być:

- pomoc indywidualna – projekt umowy lub decyzji administracyjnej przewidującej udzielenie pomocy publicznej konkretnemu odbiorcy na konkretny cel;
- program pomocowy – projekt aktu normatywnego (ustawy, rozporządzenia lub uchwały organu stanowiącego jednostki samorządu terytorialnego) przewidujący udzielanie pomocy publicznej na określony cel wielu adresatom, którzy nie są imiennie wskazani.

Jeżeli Minister Rozwoju Regionalnego nie ustanowi takiego programu pomocowego, to zapewnienie legalności udzielanej pomocy publicznej powinno nastąpić poprzez notyfikację umowy zawieranej między samorządem a OI jako pomocy indywidualnej.

Tryb postępowania wewnątrz krajowego w sprawach związanych z notyfikacją pomocy publicznej reguluje ustawa z dnia 30 kwietnia 2004 r. o postępowaniu w sprawach dotyczących pomocy publicznej²³. W myśl jej przepisów samej notyfikacji dokonuje Prezes UOKiK, jednakże za większość czynności przygotowujących notyfikację odpowiada:

- w przypadku programu pomocowego – podmiot odpowiedzialny za opracowanie projektu tego programu (dla omawianego przedsięwzięcia byłby to Minister Rozwoju Regionalnego);
- w przypadku pomocy indywidualnej – podmiot zamierzający jej udzielić (dla omawianego przedsięwzięcia byłby to samorząd).

Przygotowanie materiałów do notyfikacji

Zakres informacji wymaganych w ramach notyfikacji określa formularz notyfikacyjny, przedstawiony w rozporządzeniu Komisji (WE) nr 794/2004. Zgodnie z tym rozporządzeniem państwo członkowskie dokonujące notyfikacji wypełnia część ogólną formularza (wspólną dla wszystkich przypadków notyfikacji) oraz – o ile jest to stosowne – jedną z części szczegółowych, dotyczącą określonego przeznaczenia pomocy. Dla powodzenia notyfikacji istotne jest, aby wszystkie informacje niezbędne dla podjęcia decyzji przez KE znalazły się w dokumentach załączonych do fiszki notyfikacyjnej.

23 DzU z 2007 r., nr 59, poz. 404 z późn.zm.

Materiały muszą przekonywująco udowadniać konieczność interwencji na danym terenie oraz wykazywać, że planowana interwencja spełnia wszystkie wymagania wymienione w przedstawionych wcześniej Wytycznych KE. W szczególności dotyczy to inwentaryzacji istniejącej infrastruktury i usług świadczonych przez operatorów działających na danym terenie. Wyniki inwentaryzacji powinny wykazać, że:

- na danym terenie nie występuje infrastruktura szerokopasmowa (teren „biały”) lub
- występująca infrastruktura jednego operatora (teren „szary”) ogranicza możliwości świadczenia usług (np. ze względu na niską jakość techniczną lub ograniczoną przepływność), a działający na danym terenie operatorzy (lub inni mogący tam działać) nie mają **wiarygodnych** planów budowy odpowiedniej infrastruktury.

Interwencja na terenie „białym”, gdzie nie przewiduje się rozbudowy, jest dopuszczalna bezwarunkowo, a na terenach „szarych” w przypadku spełnienia dodatkowych warunków (w określonych powyżej przypadkach). Udokumentowanie tego stanu powinno być dokonane przez:

- oświadczenia operatorów (np. w formie przeprowadzonych ankiet, określających stan aktualny i plany rozbudowy);
- potwierdzenie (lub co najmniej brak zaprzeczenia), że przedstawiony jako wynik inwentaryzacji stan infrastruktury jest prawidłowy (zgodny ze stanem faktycznym);
- istotne jest również udokumentowanie wszelkich zapytań skierowanych do operatorów o możliwość udostępnienia ich infrastruktury lub wykorzystania innych aktywów na potrzeby infrastruktury publicznej.

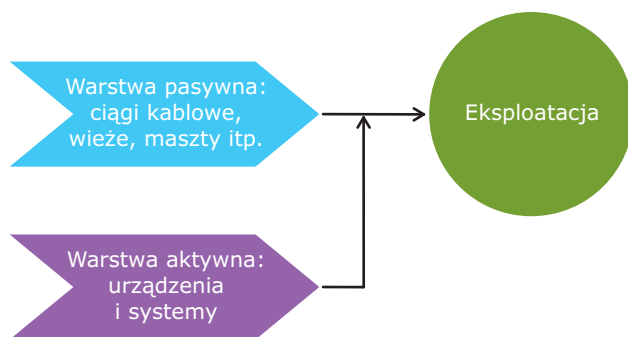
W każdym z powyższych przypadków najlepszym dokumentem jest pisemna odpowiedź. Jeżeli nie ma możliwości uzyskania takiej odpowiedzi (bo np. operator nie udziela w ogóle odpowiedzi), to należy udokumentować kolejne próby uzyskania odpowiedzi, np. w formie przesyłanych ponagleń, wyznaczając termin ostateczny, po upływie którego brak reakcji będzie traktowany jako odpowiedź negatywna.

W przypadku dokonywania notyfikacji rekomenduje się zastosowanie procedury pre-notyfikacji, gdyż to umożliwia spotkania robocze i dokonywanie uzgodnień przed formalnym złożeniem notyfikacji. Całość postępowania w KE w sprawie pomocy publicznej może trwać od kilku do kilkunastu miesięcy.

5. Organizacja procesu inwestycyjnego

Przygotowując się do zorganizowania procesu inwestycyjnego w telekomunikacji, należy zawsze mieć na uwadze cel, do którego się dąży – eliminację wykluczenia cyfrowego. Ze względu na charakter przedsięwzięcia inwestycyjnego, jego realizacja będzie się odbywać etapami (odcinkami), a pokryte siecią obszary będą oddawane do eksploatacji sukcesywnie. Z powodu takiego właśnie charakteru planowanej inwestycji, synchronizacja dwóch nurtów – budowy sieci pasywnej oraz budowy sieci aktywnej – jest kluczowa dla powodzenia całego przedsięwzięcia. Podczas zintegrowanego planowania należy tak rozłożyć w czasie zadania, aby minimalizować czas, w którym mimo wybudowanego odcinka (sieci pasywnej) lub uruchomionego sprzętu/systemów nie będą świadczone usługi.

Niezależnie od wielkości obszaru, na którym będzie miała miejsce inwestycja, będziemy mieli do czynienia z setkami relacji i aktywnych elementów sieci oraz mnogością różnego rodzaju systemów. Sieci szerokopasmowej nie buduje się na poczekaniu. Poszczególne relacje będą włączane do ruchu sukcesywnie, pod warunkiem jednak, że warstwy aktywne sieci zostaną wcześniej uruchomione, zintegrowane, przetestowane i odebrane, a służby eksploatacyjne przygotowane do świadczenia usług.

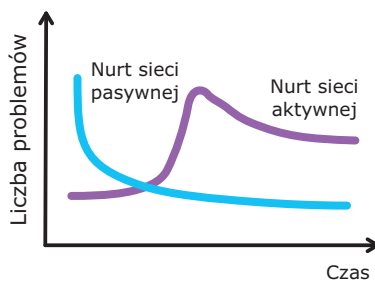


Rys. 11. Główne nurty w procesie inwestycyjnym

Proces budowy sieci obejmuje zwykle dwie podstawowe części:

- Realizację zakresu rzeczowego podlegającą przepisom Prawa budowlanego; w tym przypadku budowę sieci zewnętrznych (podbudowa kablowa, radiowa), masztów, wież, ustawienie szaf, kontenerów, przebudowę, nadbudowę, budowę pomieszczeń przeznaczonych na urządzenia telekomunikacyjne, kolokacji – czyli tak zwaną **część pasywną**.
- Realizację zakresu rzeczowego niepodlegającą przepisom Prawa budowlanego; w tym przypadku montaż systemów i urządzeń telekomunikacyjnych – czyli tak zwaną **część aktywną**.

Przy realizacji nurtu budowy sieci pasywnej większość problemów, przed którymi staje inwestor, pojawia się w początkowej fazie przygotowania do fizycznej budowy sieci i w czasie jej realizacji. Następnie w miarę upływu czasu następuje znaczne zmniejszenie ich liczby, ponieważ do rozwiązania zostają jedynie problemy techniczne fazy wykonawczej, a ich rozwiązywaniem zajmują się profesjonaliści (inżynierowie, technicy).

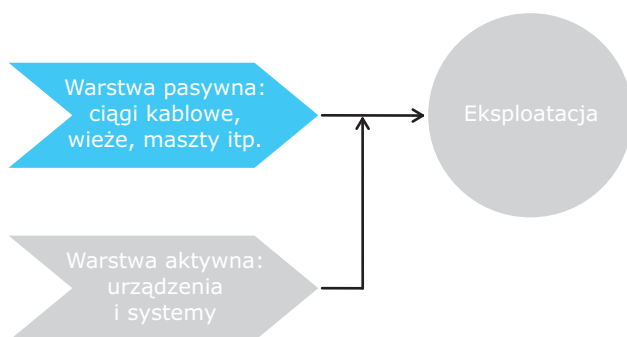


Przy budowie sieci aktywnej z uwagi na ciągłe zmiany zachodzące w sieci liczba problemów do rozwiązania już od początku procesu inwestycyjnego jest stosunkowo duża i w zasadzie mamy z nimi do czynienia przez cały czas trwania procesu inwestycyjnego. Liczba ich wzrasta w miarę postępów w budowie poszczególnych zakresów rzeczowych, szczególnie gdy następuje sukcesywne oddawanie do użytku poszczególnych jej fragmentów i przekazywanie do eksploatacji.

Uczestnikami procesu budowlanego, czyli tworzenia warstwy pasywnej, w myśl ustawy Prawo budowlane²⁴ są:

- inwestor;
- projektant;
- kierownik budowy lub kierownik robót;
- inspektor nadzoru inwestorskiego.

5.1 Prawa i obowiązki poszczególnych uczestników budowy sieci pasywnej²⁵



Rys. 12. Budowa sieci pasywnej

²⁴ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, DzU z 2006 r., nr 156, poz. 1118 z późn. zm.

²⁵ *Przepisy techniczno-budowlane dla praktyków*, Szymon Ratański (red.), Verlag Dashöfer, Warszawa 2008.

5.1.1 Inwestor

Do obowiązków inwestora należy zorganizowanie całego procesu budowy, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności inwestor musi zadbać o:

- opracowanie projektu budowlanego i stosownie do potrzeb, innych projektów;
- objęcie kierownictwa budowy przez kierownika budowy;
- opracowanie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- wykonanie i odbiór robót budowlanych;
- nadzór nad wykonywaniem robót budowlanych przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych (takich jak np. uprawnienia energetyczne, wodne, geologiczne, ochrony środowiska) – w przypadkach uzasadnionych wysokim stopniem skomplikowania robót lub warunkami gruntowymi;
- zapewnienie finansowania inwestycji.

Inwestor może ustanowić inspektora nadzoru inwestorskiego, który będzie reprezentował inwestora na budowie. Może też w przypadku bardziej skomplikowanych systemów zarządzania powierzyć ten obowiązek np. inżynierowi kontraktu lub kierownikowi projektu. Inwestor może również zobowiązać projektanta do sprawowania nadzoru autorskiego.

Zgodnie z art.19 ustawy Prawo budowlane, właściwy organ może w decyzji o pozwoleniu na budowę nałożyć na inwestora obowiązek ustanowienia inspektora nadzoru inwestorskiego, a także obowiązek zapewnienia nadzoru autorskiego, w przypadkach uzasadnionych wysokim stopniem skomplikowania obiektu albo robót budowlanych bądź przewidywanym wpływem na środowisko.

5.1.2 Projektant

W praktyce inwestycyjnej realizacja jakiegokolwiek przedsięwzięcia nie może odbyć się bez projektanta. Do podstawowych obowiązków projektanta należy:

- opracowanie projektu budowlanego w sposób zgodny z ustaleniami określonymi w decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, o której mowa w art. 71 ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko²⁶, wymaganiami ustawy Prawo budowlane, przepisami szczególnymi oraz zasadami wiedzy technicznej;
- zapewnienie, w razie potrzeby, udziału w opracowaniu projektu osób posiadających uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności, a także wzajemne skoordynowanie

26 Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (DzU z 2008 r., nr 199, poz. 1227).

techniczne wykonanych przez te osoby opracowań projektowych; opracowania te powinny uwzględniać zawarte w przepisach zasady bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie budowy, z odniesieniem do specyfiki projektowanego obiektu budowlanego;

- sporządzenie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, odniesionej do specyfiki projektowanego obiektu budowlanego, uwzględnianej w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- uzyskanie wymaganych opinii, uzgodnień i sprawdzeń rozwiązań projektowych w zakresie wynikającym z przepisów;
- wyjaśnianie wątpliwości dotyczących projektu i zawartych w nim rozwiązań;
- sprawowanie nadzoru autorskiego w trakcie budowy, na żądanie inwestora lub właściwego organu, w zakresie:
 - stwierdzania w toku wykonywania robót budowlanych zgodności realizacji z projektem;
 - uzgadniania możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez inwestora, kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego;
 - Uwaga: Projektant nie może odmówić przyjęcia funkcji sprawowania nadzoru autorskiego, a odmowa jego sprawowania w przypadku żądania inwestora, jest ustawowym obowiązkiem projektanta.
- zapewnienie sprawdzenia projektu technicznego pod względem zgodności z przepisami, w tym przepisami techniczno-budowlanymi i branżowymi, przez osobę lub osoby posiadające uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności lub przez rzeczoznawcę budowlanego;
- dołączenie (wspólnie ze sprawdzającym) oświadczenia o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant w trakcie realizacji budowy ma prawo do:

- wstępu na teren budowy i dokonywania zapisów w dzienniku budowy dotyczących jej realizacji;
- żądania (wpisem do dziennika budowy) wstrzymania robót budowlanych w razie:
 - stwierdzenia możliwości powstania zagrożenia;
 - wykonywania ich niezgodnie z projektem, sztuką budowlaną i najlepszą wiedzą techniczną;
- w warstwie urządzeń i systemów obowiązki projektanta przejmują architekci rozwiązania. Opierają się na założeniach funkcjonalnych, na zgodności z wymaganiami formalno-prawnymi sieci i na założeniach ruchowych, parametrach punktów styku, protokołach wymiany informacji itd. Współpracują na bieżąco z projektantami/inżynierami odpowiedzialnymi za poszczególne elementy sieci (NE), jak również ze specjalistami modelującymi procesy biznesowe (BPM – z ang. *Business Process Modeling*), które realizowane

będą w ramach działalności operatorskiej. Należy dążyć do zachowania równowagi pomiędzy „idealnym rozwiązaniem inżynierskim” a budżetem, oraz między funkcjami niezbędnymi, a elementami/funkcjami, które tylko mogą się przydać.

5.1.3 Kierownik budowy

Kierownik budowy jest osobą odpowiedzialną za prawidłowe wykonanie przedmiotu budowy w sposób zgodny z zatwierdzonym projektem budowlanym, warunkami wydanej decyzji o pozwoleniu na budowę i przepisami branżowymi. Odpowiada za wszystkie zdarzenia na terenie budowy, od chwili przyjęcia placu budowy, aż do podpisania protokołu odbioru. Przed rozpoczęciem budowy musi również w oparciu o projekt budowlany sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ²⁷) lub zapewnić jego sporządzenie, z uwzględnieniem specyfiki przedmiotu inwestycji, warunków prowadzenia robót budowlanych, w tym planowanego jednoczesnego prowadzenia robót budowlanych np. na czynnych liniach energetycznych, drogach publicznych, szlakach żelaznych czy ciekach wodnych. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie sporządza się, gdy mamy do czynienia z wykonywaniem prac stwarzających szczególne wysokie ryzyko zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, w szczególności przysypania ziemią lub upadku z wysokości, lub gdy prace prowadzone są w pobliżu linii wysokiego napięcia lub czynnych linii komunikacyjnych.

Kierownika budowy ustanawia inwestor, lub też – w zależności od przyjętego modelu zarządzania inwestycją budowy sieci – generalny wykonawca. Do podstawowych zadań kierownika budowy należy:

- protokolarne przejęcie terenu budowy od inwestora i odpowiednie zabezpieczenie tego terenu, wraz ze znajdującymi się na nim obiektami budowlanymi, urządzeniami technicznymi i stałymi punktami osnowy geodezyjnej oraz podlegającymi ochronie elementami środowiska przyrodniczego i kulturowego;
- prowadzenie dokumentacji budowy, zapewnienie geodezyjnego wytyczenia obiektu oraz zorganizowanie budowy i kierowanie nią w sposób zgodny z projektem i z pozwoleniem na budowę, z przepisami, w tym przepisami techniczno-budowlanymi i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;
- sprawowanie odpowiedzialności za zorganizowanie procesu budowy, za realizację zgodnie z projektem budowlanym lub wykonawczym i za przestrzeganie terminów ustalonych w harmonogramie budowy;
- sprawowanie odpowiedzialności za koordynowanie realizacji zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, za bezpieczeństwo czynne i bierne;

27 BIOZ – Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, sporządzany w przypadku, gdy przewidywany termin wykonywania robót ma trwać dłużej niż 30 dni roboczych i gdy jednocześnie będzie zatrudnionych przynajmniej 20 pracowników, lub gdy pracochłonność planowanych robót będzie przekraczać 500 osobodni, lub gdy prace będą prowadzone na wysokości, w pobliżu linii wysokiego napięcia lub czynnych linii komunikacyjnych.

- wstrzymanie robót budowlanych w przypadku stwierdzenia możliwości powstania zagrożenia oraz bezzwłoczne zawiadomienie o tym właściwego organu nadzoru budowlanego; jednocześnie kierownik ma obowiązek zawiadomić inwestora o wpisie do dziennika budowy dotyczącym wstrzymania robót budowlanych z powodu wykonywania ich niezgodnie z projektem;
- realizacja zaleceń wpisanych do dziennika budowy, zgłaszanie inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających zakryciu bądź zanikających oraz zapewnienie dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie prób i sprawdzeń instalacji i urządzeń technicznych przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru;
- przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego oraz zgłoszenie obiektu budowlanego do odbioru odpowiednim wpisem do dziennika budowy oraz uczestniczenie w czynnościach odbioru i zapewnienie usunięcia stwierdzonych wad, a także przekazanie inwestorowi stosownego oświadczenia o uporządkowaniu terenu, na którym prowadzona była budowa.

Kierownik budowy ma prawo:

- do występowania do inwestora o zmiany w rozwiązaniach projektowych, jeżeli są one uzasadnione koniecznością zwiększenia bezpieczeństwa realizacji robót budowlanych lub usprawnienia procesu budowy;
- do ustosunkowania się w dzienniku budowy do zaleceń w nim zawartych.

5.1.4 Inspektor nadzoru inwestorskiego

W zależności od przyjętego modelu zarządzania procesem inwestycyjnym, inspektor nadzoru inwestorskiego może reprezentować inwestora na budowie. Jego podstawowym obowiązkiem jest sprawowanie kontroli nad zgodnością realizacji przedmiotu inwestycji z projektem i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Nie można łączyć funkcji inspektora nadzoru inwestorskiego z funkcją kierownika budowy.

Ponadto inspektor nadzoru inwestorskiego:

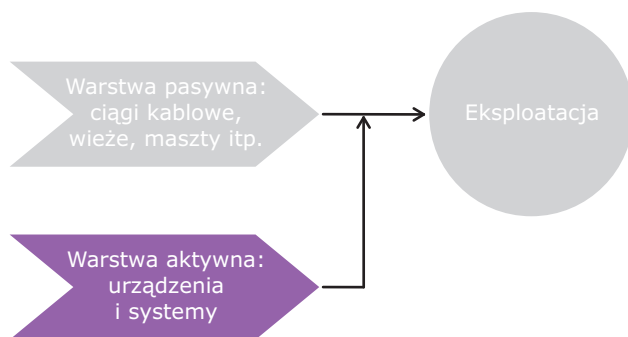
- sprawdza jakość wykonywanych robót i zastosowanych materiałów budowlanych, sprzętu i wyposażenia technologicznego;
- sprawdza wykonanie i dokonuje odbioru robót budowlanych ulegających zakryciu lub zanikających, uczestniczy w próbach i odbiorach technicznych instalacji i urządzeń technicznych, bierze udział w czynnościach odbioru gotowych elementów sieci telekomunikacyjnej i w przekazywaniu ich do eksploatacji;
- potwierdza faktycznie wykonane roboty oraz usunięcia wad, a także, na żądanie inwestora, kontroluje rozliczenie budowy.

Inspektor nadzoru inwestorskiego ma prawo do:

- wydawania kierownikowi budowy poleceń, potwierdzonych wpisem do dziennika budowy, dotyczących: usunięcia nieprawidłowości lub zagrożeń, wykonania prób lub badań, także wymagających odkrycia robót lub zakrytych elementów, sprawdzenia jakości prowadzonych prac oraz przedstawienia ekspertyz dotyczących prowadzonych robót budowlanych i dowodów dopuszczenia do stosowania w budownictwie telekomunikacyjnym wyrobów budowlanych oraz urządzeń technicznych;
- żądania od kierownika budowy wykonania poprawek bądź ponownego wykonania wadliwie wykonanych robót, a także wstrzymania dalszych robót w przypadku, gdyby ich kontynuacja mogła wywołać zagrożenie bądź spowodować niedopuszczalną niezgodność z projektem lub warunkami pozwolenia na budowę.

5.2 Prawa i obowiązki poszczególnych uczestników budowy sieci aktywnej

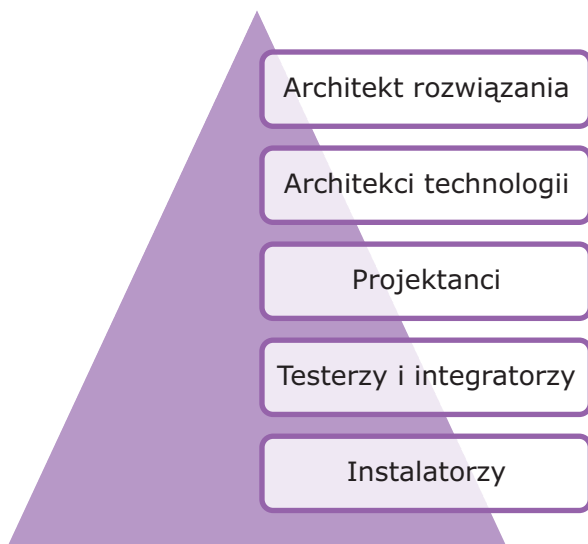
Podobnie jak w przypadku realizacji nurtu pasywnego budowy sieci, w budowie sieci aktywnej jednostka samorządowa w zależności od przyjętego modelu realizacji inwestycji będzie bardziej lub mniej zaangażowana w proces realizacji. Odnosić się to będzie zarówno do poziomu zaangażowania, jak i do odpowiedzialności.



Rys. 13. Budowa sieci aktywnej

Uczestnikami procesu budowy sieci aktywnej, nieobjętej przepisami Prawa budowlanego, są:

- inwestor;
- inspektor nadzoru inwestorski;
- architekci rozwiązań ICT (SA – z ang. solution architect);
- projektanci;
- testerzy i integratorzy;
- przyszły eksploatacja/operator sieci.



Rys. 14. Wymagane kompetencje od strony zastosowanych technologii

5.3 Wybrane przykłady modeli realizacji inwestycji budowy sieci

Na rynku inwestycyjnym spotykamy szereg modeli realizacji inwestycji budowlanych. W przypadku budowy sieci szerokopasmowych, obejmujących najczęściej budownictwo liniowe, również można wyróżnić kilka głównych typów realizacji inwestycji:

- **tradycyjny** – występują tu generalny realizator inwestycji (GRI), generalny wykonawca (GW), inwestor zastępczy;
- **Design-Build/Turn Key** (D-B/TK) – zaprojektuj i wykonaj/pod klucz;
- **Construction Management** (CM) – zarządzanie wykonawstwem;
- **Management Contracting** (MC) – zarządzanie kontraktem budowlanym;
- **Project Management** (PM) – zarządzanie projektem budowlanym;
- **Project Management/Construction Management** (PM/CM) – zarządzanie projektem budowlanym/ zarządzanie wykonawstwem.

Wymienione modele rozszerzono o modele uwzględniające aspekt eksploatacyjny wybudowanej sieci:

- **Build-Operate-Transfer** – BOT – wybuduj, eksploatuj, prze-transferuj;
- **Build-Operate-Manage** – BOM – wybuduj, eksploatuj, zarządzaj.

5.3.1 Model tradycyjny (GRI, GW)

W systemie tradycyjnym inwestor:

- dokonuje wyboru uczestników procesu inwestycyjnego (projektanta, wykonawcy lub wykonawców, a także innych uczestników procesu inwestycyjnego);
- ustala, czy prawo do wyboru podwykonawców pozostawia wykonawcy;
- samodzielnie prowadzi cały proces inwestycyjny lub jego większą część (planowanie i koncepcję budowy sieci).

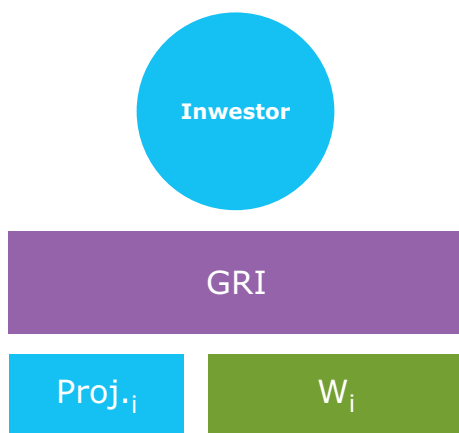
W tym modelu wybór wykonawcy/wykonawców robót następuje po zakończeniu prac projektowych lub ich części stanowiących odrębne zadanie inwestycyjne. W przypadku realizacji inwestycji w tym systemie inwestor dla usprawnienia prowadzenia procesu inwestycyjnego może też wykorzystać instytucje:

- **Inwestora zastępczego** – co oznacza zlecenie dowolnej osobie fizycznej lub prawnej odpowiedzialności za projektowanie i/lub wykonawstwo i/lub nadzór nad wykonaniem inwestycji; inwestor zastępczy działa w imieniu inwestora.
- **Inżyniera projektu** – co oznacza zatrudnienie przez inwestora osoby fizycznej, która jest odpowiedzialna za prowadzenie projektów związanych z budową, odbiorami technicznymi, uruchomieniem i przekazaniem do eksploatacji przedmiotu inwestycji. Do głównych obowiązków inżyniera projektu będzie należało:
 - prowadzenie projektów inwestycyjnych;
 - opracowywanie specyfikacji technicznych do kontraktów;
 - organizacja i prowadzenie nadzoru montażu i uruchomień linii oraz przekazanie do eksploatacji sieci i urządzeń;
 - inżynier projektu koordynuje pracę całego zespołu obejmującego specjalistyczne obszary zagadnień: projektowania branżowego, budowy czy uruchomienia i eksploatacji. Inżynier projektu powołuje kierowników projektu, ustala zakresy odpowiedzialności i bierze główną odpowiedzialność za projekt.
- **Kierownika projektu** – co oznacza najczęściej osobę zatrudnioną przez inwestora, będącą członkiem zespołu inżyniera projektu, albo w przypadku małych projektów inwestycyjnych odpowiedzialną bezpośrednio przed inwestorem za projekt. W praktyce procesu inwestycyjnego kierownik projektu spełnia jedną z najważniejszych funkcji w strukturze organizacyjnej. Jednak funkcja ta zależy od typu występującej w organizacji struktury. Do najczęściej występujących typów struktury zaliczamy:
 - strukturę funkcjonalną – opartą na zasadzie specjalizacji i hierarchicznego podporządkowania, gdzie kierownik lub kierownicy funkcjonalni odpowiadają za ściśle określony fragment projektu;
 - strukturę macierzową – gdzie zespół projektowy odpowiada za realizację projektu przed dwoma kierownikami: funkcjonalnym

i inżynierem projektu. Zaletą tej struktury jest to, że gdy w organizacji realizowanych jest więcej niż jeden projekt, odpowiedzialnych osób jest więcej, nie tylko kierownik projektu. Dwóch przełożonych może jednak negatywnie wpływać na przepływ dokumentów, może też powodować konflikty i trudności w porozumiewaniu się między zespołem a kierownictwem. Zależy to jednak w dużym stopniu od doświadczenia zespołu, od wykorzystywanych narzędzi, przyjętego obiegu dokumentów, ustalonej autoryzacji, podziału ról i obowiązków oraz poziomu monitorowania przyjętych punktów kontrolnych.

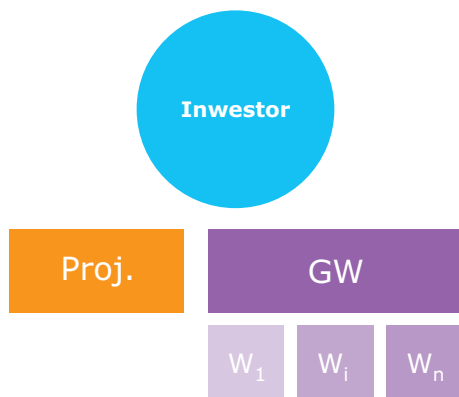
Inwestor może też zwiększyć kompetencje wykonawcy, który wtedy realizuje inwestycję jako:

- **Generalny realizator inwestycji** – przejmuje pełną odpowiedzialność za całość procesu inwestycyjnego, począwszy od fazy opracowania koncepcji inwestycji, poprzez opracowanie kompletnej dokumentacji budowlanej i wykonawczej, etap budowy, aż po dostawę sprzętu technicznego i urządzeń, rozruch technologiczny i przekazanie do eksploatacji przedmiotu inwestycji.



Rys. 15. Model GRI

- **Generalny wykonawca/inwestor zastępczy** – przejmuje pełną odpowiedzialność za realizację inwestycji, na zasadach określonych kontraktem. Realizuje zadanie inwestycyjne w ścisłych ramach kosztowych w oparciu o wynegocjowaną z inwestorem cenę ryczałtową za realizację obiektu. Często także prowadzi procedurę przetargową na wykonawstwo i administrację procesu budowlanego, zarządza i koordynuje proces budowy, a także przeprowadza odbiór i rozruch technologiczny. Nie opracowuje planu i koncepcji budowy sieci ani projektu budowy sieci; odpowiada przed inwestorem jedynie za całą część wykonawczą procesu inwestycyjnego.



Rys. 16. Model projektant + GW

System tradycyjny budowy sieci jest bardzo absorbujący dla inwestora, wymaga dużego doświadczenia w prowadzeniu inwestycji telekomunikacyjnych, zawiera też znaczne ryzyko zwiększenia kosztu i czasu realizacji inwestycji na skutek możliwości występowania konfliktów wśród uczestników procesu inwestycyjnego budowy sieci. Cała koordynacja i odpowiedzialność za realizację inwestycji oraz uzyskanie jej efektów spoczywa na jednostce samorządowej jako inwestorze bezpośrednim.

W dotychczasowej praktyce inwestycyjnej operatorów telekomunikacyjnych często wykorzystywano ten system zarządzania, powołując na poziomie zarządu firmy pełnomocnika ds. inwestycji (dyrektora ds. inwestycji), który poprzez podległych mu kierowników projektu i inspektorów nadzoru inwestorskiego współpracował z urzędami, projektantami, generalnymi wykonawcami poszczególnych zadań inwestycyjnych, obejmujących często zamknięte obszary telekomunikacyjne (od modułu wyniesionego do abonenta), i koordynował wszystkie fazy procesu inwestycyjnego, zarówno w warstwie pasywnej, jak i aktywnej, ze wszystkim uczestnikami tego procesu, kończąc na etapie rozliczenia finansowego inwestycji. Również dostawy inwestorskie, a często i materiały budowlane, były dostarczane bezpośrednio przez zamawiającego. Trzeba jednak pamiętać, że w takiej sytuacji to właśnie operatorzy zajmowali się w przyszłości także eksploatacją wybudowanej sieci i jednym z mierników efektywności ich działania było faktyczne przyłączanie abonentów do budowanej sieci telekomunikacyjnej, a nie tylko tworzenie węzłów dostępowych dla operatorów „ostatniej mili”.

Obecnie system ten może być wykorzystywany jedynie dla realizacji niewielkich inwestycji, ponieważ nie spełnia on standardów zarządzania dla projektów realizowanych z wykorzystaniem środków europejskich, np. standardów FIDIC²⁸. Standardy te zostaną omówione w rozdz. 5.5.

28 FIDIC (*Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils*) – Międzynarodowa Federacja Niezależnych Inżynierów powstała w 1913 roku, <http://fidic.un.pl>.

5.3.2 Model Design-Build/Turn Key (D-B/TK) – zaprojektuj i wykonaj/pod klucz

System ten ma pewne cechy podobieństwa do systemu GRI. Możemy go scharakteryzować przez wymienienie następujących cech:

- wykonawca odpowiada przed inwestorem za całą inwestycję;
- następuje ścisła współpraca pomiędzy zespołem projektowym i wykonawcą;
- konsekwencję błędów projektowych ponosi wykonawca;
- możliwe jest ustalenie stałej ceny oraz czasu realizacji;
- istnieje możliwość rozszerzenia zakresu umowy o dostawy inwestorskie, uruchomienie i rozruch technologiczny.

Wadą systemu D-B jest brak możliwości bezpośredniego nadzorowania przez inwestora efektów finansowych związanych z realizowaną inwestycją budowy sieci. System ten w dużym stopniu przypomina system generalnego realizatora inwestycji i może być bardzo ciekawym modelem do zastosowania w przypadku realizacji projektów z wykorzystaniem PPP (partnerstwa publiczno-prywatnego). Należy pamiętać, że głównym celem przyświecającym przedsięwzięciom typu PPP jest optymalizacja wykonania zadania publicznego. Zatem podmiot publiczny skupia swoją uwagę na końcowym efekcie projektu, a nie musi zajmować się kolejnymi etapami przedsięwzięcia. Trzeba tu tylko podkreślić, że charakterystyka PPP wymusza optymalizację podziału ryzyka pomiędzy partnerów, przy czym podział powinien przebiegać według zasady, że danym ryzykiem zarządza strona, która potrafi to robić lepiej. Z tego względu np. przyszła spółka celowa w ramach PPP chętnie wykorzysta tę metodę realizacji inwestycji, chociażby z tego względu, że podpisuje kontrakt w systemie D-B/TK, który pozwoli na wykonanie inwestycji pod klucz, za z góry ustaloną kwotę, w z góry ustalonym terminie. W tym systemie inwestor przenosi na wykonawcę całą odpowiedzialność za proces inwestycyjny i za możliwe opóźnienia w pracach (kary umowne), a także dyscyplinuje reżim finansowy budowy.

5.3.3 Model Construction Management (CM) – zarządzanie wykonawstwem

Model ten charakteryzuje się następującymi cechami:

- procesem inwestycyjnym zarządza wyspecjalizowana firma doradczą;
- inwestycja jest podzielona na szereg zadań inwestycyjnych lub etapów, wzajemnie skoordynowanych ze sobą, co daje tym samym możliwość równoległego projektowania i realizacji inwestycji;
- umowy zawierane są bezpośrednio przez inwestora z wykonawcą każdego z zadań inwestycyjnych;
- pozyskiwanie wykonawców odbywa się sukcesywnie, wraz z otrzymywaniem dokumentacji projektowej;

- inwestor ma możliwość monitorowania procesu inwestycyjnego poprzez podejmowanie ostatecznych decyzji odnośnie wszystkich zdarzeń towarzyszących temu procesowi w oparciu o rekomendację *construction managera*, na podstawie przeprowadzonych szczegółowych analiz techniczno-ekonomicznych;
- istnieje możliwość szybkiego reagowania na potencjalne nieprawidłowości, co w znacznym stopniu minimalizuje powstanie ryzyka inwestycyjnego.

Jest to zatem system realizacji inwestycji, w którym inwestor jako dysponent środków finansowych angażuje *construction managera* w celu skoordynowania całego procesu inwestycyjnego, często poczynając już od etapu planowania, poprzez projektowanie, budowę, rozruch technologiczny, aż do oddania inwestycji. Firma pełniąca funkcję *construction managera* jest generalnym wykonawcą, zapewnia nadzór inwestorski i koordynuje pracę wykonawców, podwykonawców i dostawców.

5.3.4 Model Management Contracting (MC) – zarządzanie kontraktem budowlanym

System realizacji MC stosowany jest przy realizacji bardzo dużych inwestycji, z dużą liczbą odrębnych zadań inwestycyjnych. Charakteryzuje się stałym budżetem inwestycji, umożliwia także równoległe realizowanie fazy projektowania z fazą wykonawstwa. System ten jest stosowany w zarządzaniu dużymi i wysoce skomplikowanymi projektami inwestycyjnymi.

5.3.5 Model Project Management (PM) – zarządzanie projektem

Ten system realizacji jest najczęściej wybierany w przypadku budowy sieci szerokopasmowych. Charakteryzuje się następującymi cechami:

- inwestor jest reprezentowany bezpośrednio przez *project managera* (zarządzającego projektem);
- procesem inwestycyjnym zarządza wyspecjalizowana firma doradcza;
- inwestycja jest podzielona na szereg zadań inwestycyjnych lub etapów, wzajemnie skoordynowanych ze sobą, co umożliwia tym samym równoległe projektowanie i realizację inwestycji;
- umowy zawierane są bezpośrednio przez *project managera* z wykonawcą każdego z zadań inwestycyjnych;
- pozyskiwanie wykonawców odbywa się sukcesywnie, wraz z otrzymywaniem dokumentacji projektowej;
- *project manager* monitoruje proces inwestycyjny, podejmuje ostateczne decyzje odnośnie wszystkich zdarzeń towarzyszących temu procesowi;
- istnieje możliwość szybkiego reagowania na potencjalne nieprawidłowości, co w znacznym stopniu minimalizuje powstanie ryzyka inwestycyjnego;

- możliwe jest równoległe realizowanie fazy projektowania z fazą wykonawstwa.

Jest to system zapewniający profesjonalne zarządzanie procesem inwestycyjnym. Kierownik projektu przejmuje tu faktyczną odpowiedzialność wobec inwestora za zarządzanie procesem inwestycyjnym. Kierownik projektu najczęściej jest umocowany w strukturze inżyniera kontraktu. Musi dysponować odpowiednim doświadczeniem w prowadzeniu inwestycji, zgodnie z warunkami FIDIC i procedurami europejskimi. Wybór takiego kierownika następuje zawsze w ramach procedury zamówienia publicznego.

5.3.6 Model Build-Operate-Transfer (BOT) – wybuduj, eksploatuj, przetransferuj

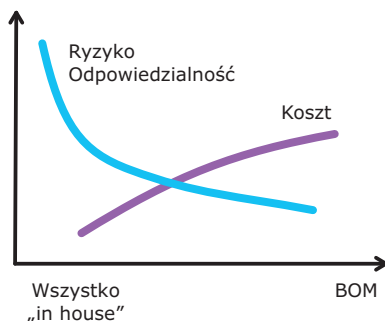
Model ten jest często wykorzystywany w sytuacjach, w których inwestor nie ma doświadczenia w eksploatacji i utrzymaniu zakupionego rozwiązania i potrzebuje czasu na przeszkolenie kadry. Czas transferu ustala się podczas negocjacji kontraktu na zakup sprzętu instalacji i integracji. Dodatkową korzyścią wynikającą z takiego modelu jest fakt, iż sieć musi zostać uruchomiona, innymi słowy, zadeklarowany na papierze projekt musi stać się rzeczywistością. Rozwiązanie takie wpływa motywująco na dostawcę sprzętu i integratora. Im wcześniej przyszli pracownicy inwestora zostaną zatrudnieni do pracy przy budowie, a następnie do szkolenia na działających już fragmentach sieci, tym bardziej będzie można skrócić (w rozsądnych granicach) okres transferu.

5.3.7 Model Build-Operate-Manage (BOM) – wybuduj, eksploatuj, zarządzaj

Jest to rozwinięcie modelu BOT, przy czym element transferu zamienia się w umowę outsourcingową. Model korzystny jest dla tych inwestorów, którzy nie zamierzają rozwijać nowych kompetencji, tylko chcą skoncentrować się na kompetencjach im najbliższych.

Omawiając różne modele realizacji procesu budowy sieci, trudno w sposób jednoznaczny wskazać ten optymalny dla planowanej inwestycji. Jest tak wiele czynników decydujących o wyborze, że powinien on zostać podjęty dla konkretnego przedsięwzięcia inwestycyjnego, z uwzględnieniem wszystkich elementów organizacji tego procesu, a także stopnia zaangażowania jednostki samorządowej w realizację przedsięwzięcia.

Trzeba oczywiście zawsze pamiętać, że **zmniejszenie ryzyka i odpowiedzialności** jednostki samorządowej jako inwestora zawsze **powoduje wzrost kosztów** całego przedsięwzięcia. Stąd tak ważne jest, aby dobór



modelu realizacji inwestycji był wypadkową wszystkich okoliczności, jakie takiemu procesowi towarzyszą, i został poprzedzony rzetelną analizą korzyści i strat, a także własnych możliwości.

5.4 Inżynier kontraktu lub kierownik projektu – wybór modelu zarządzania projektami budowy sieci szerokopasmowych

Niezależnie od wybranego przez inwestora modelu realizacji inwestycji i zarządzania procesem budowy infrastruktury (w tym przypadku sieci telekomunikacyjnych), można przyjąć, że istotną przesłanką braną pod uwagę przy wyborze będzie chęć wypełnienia obowiązków ciążących na jednostce samorządowej jako bezpośrednim beneficjencie środków europejskich. Oczywiście wybór uzależniony jest przede wszystkim od skali planowanego przedsięwzięcia inwestycyjnego, jego zakresu rzeczowego, źródła finansowania, czasu realizacji. **Inżyniera kontraktu** warto wybrać, by zarządzał i rozliczał projekt oraz zarządzał i nadzorował budowę sieci w przypadku dużego zakresu rzeczowego inwestycji; **kierownika projektu** natomiast wybieramy dla małych i średnich zadań inwestycyjnych.

5.4.1 Inżynier kontraktu

Od strony organizacyjnej, technicznej i finansowej inżynier kontraktu ma następujący zakres obowiązków:

- weryfikacja technicznej i kosztorysowej dokumentacji zamawiającego, dotyczącej realizacji projektu;
- przygotowanie szczegółowego opisu przedmiotu zamówienia, warunków udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego, kryteriów oceny ofert, opisu ceny wykonania zamówienia i innych informacji niezbędnych do przeprowadzenia postępowania o udzielenie zamówienia publicznego na:
 - wykonanie robót budowlanych (prowadzonych w trybie „zaprojektuj i wybuduj”);
 - dostawę i instalację sprzętu teleinformatycznego;
 - nadzór nad przeprowadzeniem testów elementów sieci, testów integracyjnych oraz testów funkcjonalnych;
 - nadzór nad spójnością umów utrzymaniowych;
 - nadzór nad właściwym poziomem niezbędnych części zamiennych;
 - pozyskanie infrastruktury światłowodowej w trybie IRU (najem długoterminowy);
 - utworzenie centrum zarządzania siecią;
- uczestnictwo w przygotowaniu i przeprowadzeniu przetargów na:
 - roboty budowlane (prowadzone w trybie „zaprojektuj i wybuduj”);
 - dostawę i instalację sprzętu teleinformatycznego;
 - pozyskanie infrastruktury światłowodowej w trybie IRU;
 - utworzenie centrum zarządzania siecią;
 - utworzenie zaplecza utrzymaniowego;

- przygotowanie dokumentacji do ewentualnego arbitrażu;
- kierowanie realizacją umów z wykonawcami robót, dostaw, usług;
- zapewnienie codziennej dyspozycyjności nadzoru na placu budowy;
- rozwiązywanie problemów i sporów powstałych w czasie realizacji umów z wykonawcami robót budowlanych, dostaw, usług;
- prowadzenie nadzoru inwestorskiego w różnych specjalnościach technicznych: konstrukcyjno-budowlanej, drogowej, elektrycznej, telekomunikacyjnej, informatycznej;
- prowadzenie rozliczeń i przepływów finansowych według wymagań dla projektów finansowych przez Unię Europejską, oraz płatności z tytułu realizacji projektów współfinansowanych przez UE;
- zorganizowanie i prowadzenie biura inżyniera;
- obsługę okresu gwarancyjnego z tytułu gwarancji jakości i rękojmi wykonanych robót, dostaw, usług;
- prowadzenie obsługi prawnej zamawiającego w zakresie realizacji przedmiotowego projektu;
- organizowanie przeglądu organizacyjnego i nadzór nad usuwaniem stwierdzonych protokolarnie wad i usterek, w okresie gwarancji jakości i rękojmi wynikających z zapisów zawartych w umowach na realizację robót, dostaw, usług;
- prowadzenie działań promocyjnych, informacyjnych i edukacyjnych związanych z projektem;
- opiniowanie, opracowywanie materiałów dla zamawiającego (informacji dla prasy i władz lokalnych itp.);
- opiniowanie dokumentacji przedkładanej zamawiającemu do uzgodnienia, uczestniczenie w spotkaniach i naradach organizowanych przez różne instytucje w sprawie robót, dostaw, usług niezbędnych do realizacji projektu;
- sporządzanie raportów z przebiegu realizacji inwestycji zgodnie z procedurą obowiązującą przy realizacji inwestycji w ramach projektu;
- udzielanie regularnych konsultacji i doradztwa technicznego zamawiającemu;
- sprawdzanie faktur, rachunków i rozliczeń otrzymanych od wykonawców robót, dostaw i usług, weryfikowanie ich z dokumentami stanowiącymi podstawę rozliczenia;
- weryfikowanie, analizowanie i zatwierdzanie do zapłaty rachunków i faktur wystawionych przez wykonawców robót, dostaw i usług w związku z realizacją umów na roboty budowlane, dostawy, usługi;
- współpraca z przedstawicielami zamawiającego i dostarczanie wszystkich niezbędnych dokumentów dotyczących rozliczeń;
- zarządzanie całym procesem przekazania sieci do użytkowania;
- końcowe rozliczenie projektu z uwzględnieniem rozliczenia i przekazania środków trwałych;
- przeprowadzenie konsultacji branżowych.

Inżynier kontraktu powinien dysponować odpowiednim doświadczeniem, obejmującym wykonanie w ciągu ostatnich trzech lat przed dniem wszczęcia postępowania o udzielenie zamówienia, a jeżeli okres prowadzenia działalności jest krótszy, to w tym okresie:

- co najmniej jednej usługi polegającej na pełnieniu funkcji inspektora nadzoru inwestorskiego lub funkcji inżyniera kontraktu, przynajmniej dla jednej inwestycji polegającej na budowie infrastruktury teleinformatycznej; należy ustalić odpowiednią wartość robót dla tej budowy;
- co najmniej jednej usługi polegającej na weryfikacji dokumentacji projektowej, przynajmniej dla jednej inwestycji polegającej na budowie infrastruktury teleinformatycznej; należy ustalić odpowiednią wartość robót dla tej budowy;
- co najmniej jednej usługi polegającej na opracowaniu dokumentacji przetargowej, w tym SIWZ i wzoru umowy, dla co najmniej dla jednego zamówienia na dostawę i instalację sprzętu sieciowego; należy ustalić odpowiednią wartość robót dla tej budowy;
- co najmniej jednej usługi polegającej na prowadzeniu lub nadzorze i koordynacji realizacji projektu we wszystkich jego etapach, w szczególności obejmującej zarządzanie projektem teleinformatycznym w zakresie planowania i harmonogramowania prac, rozliczania projektu, zarządzania ryzykiem (m.in. identyfikacja zagrożeń i przeciwdziałanie im), zarządzania zmianami, zarządzania jakością (m.in. weryfikacja przeprowadzonych prac z dokumentem planu jakości) i monitorowania przebiegu realizacji prac dla co najmniej jednego projektu współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej; należy ustalić odpowiednią wartość tego projektu.

Procedura wyboru inżyniera kontraktu przy realizacji projektu budowy sieci szerokopasmowej powinna odbywać się z zachowaniem procedur określonych przez FIDIC. Stąd na jednostce samorządowej ciąży obowiązek przeprowadzenia postępowania przetargowego w trybie ustawy Prawo zamówień publicznych²⁹, najlepiej w formie dialogu konkurencyjnego. Dialog konkurencyjny jako nowy tryb przetargowy wprowadziła nowelizacja Prawa zamówień publicznych z 2006 r. Zapewnia on konkurencję między wykonawcami i daje zamawiającemu możliwość omówienia wszystkich aspektów zamówienia z każdym z wykonawców. Dialog konkurencyjny stosowany jest w zamówieniach o złożonym charakterze i trudnych technicznie, dlatego nie można ich przeprowadzić w trybie przetargu nieograniczonego lub ograniczonego, ponieważ nie jest możliwe opisanie przedmiotu przetargu lub określenie uwarunkowań o charakterze prawno-finansowym dotyczących jego wykonania. Ponieważ tego typu postępowania już się odbywają, warto zapoznać się z procedurą ich prowadzenia³⁰.

29 Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (DzU z 2007 r., nr 223, poz. 1655 z późn. zm.).

30 Zob. np.: Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego, Ogłoszenie o dialogu konkurencyjnym na świadczenie usługi „Pełnienie funkcji inżyniera kontraktu” przy realizacji projektu „Małopolska Sieć Szerokopasmowa”, 26.02.09.

5.4.2 Kierownik projektu

Zadaniem kierownika projektu jest wykonywanie wszystkich czynności związanych z zarządzaniem projektem, a w szczególności:

- uczestnictwo w pracach nad specyfikacją istotnych warunków zamówienia (SIWZ) oraz nad umową lub umowami, w takim zakresie, w jakim to uczestnictwo jest niezbędne dla zapewnienia właściwej organizacji i zarządzania projektem;
- opracowanie i utrzymywanie planu zarządzania projektem, ewentualnie uzgodnienie i akceptacja planu zarządzania projektem wypracowanego przez jednostkę zewnętrzną;
- ustalenie wymagań dotyczących członków zespołu projektowego, kwalifikacji wykonawców robót i dostawców materiałów;
- opracowanie i utrzymywanie planu bazowego projektu (w tym harmonogramu), ewentualnie uzgodnienie i akceptacja planu bazowego wypracowanego przez jednostkę zewnętrzną;
- analiza ryzyka, opracowanie działań zapobiegawczych i naprawczych, bieżące monitorowanie i kontrola ryzyka, podejmowanie akcji naprawczych w przypadkach zagrożenia niewłaściwego przebiegu projektu w każdej z jego faz inwestycyjnych;
- udział w wyborze wykonawców prac projektowych, budowy sieci;
- współpraca bieżąca z kierownikami projektu jednostki zewnętrznej;
- zapewnienie prawidłowej komunikacji z interesariuszami projektu, umożliwiającej terminowe przekazywanie rzetelnej informacji dotyczącej stanu projektu, poziomu realizacji wykonawstwa, zagrożeń, zagadnień otwartych i wniosków o zmianę;
- bieżące rejestrowanie i rozwiązywanie zagadnień projektowych oraz ich terminowe przekazywanie na właściwy poziom decyzyjny;
- bieżąca kontrola postępu prac w celu utrzymania zgodności projektu z założonym planem;
- monitorowanie i raportowanie odchyleń wykazanych w wyniku przeprowadzonych przeglądów;
- planowanie i organizacja odbiorów produktów projektu;
- bieżące zarządzanie zmianami w projekcie;
- prowadzenie dokumentacji (repozytorium) projektu;
- bieżąca współpraca z jednostkami finansującymi projekt;
- rozliczenie projektu według wymagań jednostki finansującej.

Należy podkreślić, że właśnie wchodzimy w okres realizacji przedsięwzięć inwestycyjnych i rozwojowych finansowanych z funduszy europejskich w ramach programów na lata 2007–2013. Jak wiadomo, wraz ze zwiększającymi się funduszami zaostrome zostają systemy kontroli ich wykorzystania, wzrastają też wymogi w zakresie zarządzania projektami oraz audytu. Kierownik projektu musi posiadać pełną wiedzę o zasadach korzystania z funduszy, o zarządzaniu, audycie, kontroli funkcjonalnej, prawie zamówień publicznych, prawie cywilnym itd. Ponadto kierownik projektu musi posiadać

rzetelną wiedzę i umiejętności z zakresu prawa pracy, zarządzania zespołem, a przede wszystkim musi posiadać wiedzę techniczną z zakresu prowadzonego projektu. Obecnie w kraju prowadzonych jest wiele kursów dla osób fizycznych dotyczących pełnienia obowiązków kierownika projektu finansowanego z funduszy europejskich.

Warto, aby jednostka samorządowa przed wyborem w drodze przetargu kierownika projektu zweryfikowała kwalifikacje osób aplikujących do tej funkcji albo też skorzystała z rekomendacji i pomocy merytorycznej instytucji rządowych lub pozarządowych, a także izb gospodarczych, posiadających wiedzę i doświadczenie w zakresie prowadzenia inwestycji telekomunikacyjnych z wykorzystaniem funduszy europejskich.

5.5 Zarządzanie projektem według zasad FIDIC³¹

Ponieważ przedstawianie warunków kontraktowych FIDIC staje się coraz częściej normą w zamówieniach publicznych także w naszej rzeczywistości, warto pamiętać, że zapotrzebowanie na standaryzację procesu inwestycyjnego pojawiło się w latach 50., a pierwsze wydanie *Standardowych warunków kontraktu* ukazało się w roku 1957. Warunki kontraktowe FIDIC były wykorzystywane przy zawieraniu wszelkiego rodzaju kontraktów budowlanych oraz umów o specjalistyczne usługi inżynierów.

Zasady FIDIC, zalecane wcześniej przez Bank Światowy jako obowiązujące dla kontraktów międzynarodowych w ramach funduszy strukturalnych, mają już swoją historię. W tych zasadach, nazywanych klauzulami, subklauzulami i procedurami, do dziś pozostało wiele specyficznych brytyjskich sformułowań z dziedziny budownictwa i z odpowiadającego tej dziedzinie systemu prawnego. Ich opracowanie konsultowano z Bankiem Światowym i innymi organizacjami finansowymi, łącznie z przedstawicielami banku Joint Arab Funds.

5.5.1 Cechy charakterystyczne aktualnie obowiązujących zasad według Komitetu Redakcyjnego FIDIC³²

- Nowe wydanie zasad FIDIC odzwierciedla bieżącą praktykę.
- Procedury zostały wyłożone bardziej szczegółowo i w sposób ukie-
runkowany na działanie.
- Dokonano wszelkich wysiłków, aby utrzymać ogólną równowagę
praw i obowiązków między stronami kontraktu.
- Rola inżyniera została zachowana.
- Rolę inżyniera uczyniono bardziej widoczną. W przypadkach, gdy
inżynier ustala zwiększenie kosztu lub przedłużenie czasu, ma on
obowiązek odbycia konsultacji zarówno z zamawiającym, jak i wy-
konawcą, przed dokonaniem swojego ustalenia.

31 FIDIC (*Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils*) – Międzynarodowa Federacja Niezależnych Inżynierów powstała w 1913 roku, <http://fidic.un.pl>.

32 Aleksander Frydrych, *Zarządzanie projektem wg zasad FIDIC – Inżynier kontraktu*, 4PM Project Management, http://www.4pm.pl/artykul/zarządzanie_projektem_wg_zasad_fidic_inzynier_kontraktu-62-169.html.

- W większym stopniu został uznany fakt, że za część projektu robót stałych w pewnych przypadkach odpowiada wykonawca.
- Warunki uwzględniają w większym stopniu sprzęt i urządzenia.

5.5.2 Procedura przetargowa według FIDIC

Warunki kontraktu FIDIC przewidują, że wykonawca będzie wybrany drogą konkurencyjnego przetargu. FIDIC opublikowała oddzielny pakiet zasad, zatytułowany *Procedura przetargowa*, który przedstawia kompleksowe podejście do doboru oferentów oraz oceny ofert. W myśl tej procedury inżynier byłby wyznaczony jeszcze przed rozpoczęciem robót. Wydaje się, że takie rozwiązanie przeczyłoby zasadzie bezstronności inżyniera. Głównie z tego powodu – również w Polsce – dla realizacji projektów ISPA³³ obowiązuje procedura przetargowa opisana szczegółowo w podręczniku *Practical Guide for ISPA*.

5.5.3 Warunki kontraktu według standardu FIDIC

Warunki kontraktu są zbiorem klauzul:

- Część I – zwana warunkami ogólnymi – powinna być zawsze dołączona do dokumentów przetargowych w ich formie opublikowanej przez FIDIC.
- Część II – zwana warunkami szczególnymi – zawiera wszelkie zmiany, w postaci dodatkowych klauzul, w odniesieniu do wersji oryginalnej, czyli części I.

Niewątpliwie taki podział zmniejsza ryzyko wystąpienia nieporozumień i niejasności co do warunków, a także zapewnia, że wykonawcy wiedzą dokładnie, jakie te warunki są. FIDIC opublikowała również inne materiały pomocnicze, łącznie ze wzorami zmian i modyfikacji poszczególnych klauzul i komentarzami i uwagami do nich. Umieszcza jednak w nich następujące zastrzeżenie, że: *Zamieszczone uwagi nie są, gdyż być nie mogą, ostateczną interpretacją tekstu poszczególnych klauzul (przepisów). W każdym kontrakcie interpretacja taka zależeć będzie bowiem, między innymi, od ram prawnych i organizacyjnych przedsięwzięcia, jakiemu podlega dany kontrakt.*

5.5.4 Strony kontraktu według FIDIC

Stronami kontraktu w ramach FIDIC są **zamawiający i wykonawca**. Ponadto kluczową rolę odgrywa osoba pełniąca funkcję **inżyniera**. Wszelkie kontakty między stronami kontraktu powinny odbywać się wyłącznie za pośrednictwem inżyniera, który nie stanowi strony kontraktu. Inżynier zostaje powołany w celu zapewnienia przestrzegania procedur, powinien działać bezstronnie, bez względu na status zatrudnienia, zgodnie z zawartym między stronami **kontraktem**. Inżynier jest osobą zatrudnioną do pracy w warunkach danego kontraktu i musi go interpretować tylko tak, jak ten jest spisany. Podstawą realizacji kontraktu jest współpraca i zespołowe działanie zamawiającego, wykonawcy i inżyniera.

³³ ISPA (*Instrument for Structural Policies for Pre-Accession*) był jednym z trzech (obok Phare i SAPARD) przedakcesyjnych instrumentów pomocy Unii Europejskiej dla dziesięciu państw kandydujących.

Istnieje wiele korzyści ze stosowania standardowych postanowień kontraktu. Do najważniejszych z nich można zaliczyć równowagę między wymaganiami i interesami zaangażowanych stron oraz równomierne rozdzielanie między umawiającymi się stronami zagrożeń i odpowiedzialności. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że w tak realizowanych kontraktach umawiające się strony będą reagować pozytywnie na jasno podane zobowiązania. W efekcie końcowym tak sporządzony kontrakt może w znacznym stopniu przyczynić się do uniknięcia niewłaściwego wykonania inwestycji oraz do zminimalizowania zwiększonych kosztów i czasu jej realizacji.

Na dokumenty ofertowe składa się spis warunków kontraktowych – część ogólna, zwana „czerwoną książką”, która jest stała i nie podlega zmianom, oraz część szczególna, zwana „żółtą książką”, która jest dokumentem konkretyzującym dla danej inwestycji informacje i klauzule podane w części ogólnej. Dostosowaniem klauzul zajmuje się działający na zlecenie zamawiającego konsultant. Zwycięski oferent będzie związany dokumentacją ofertową, która po wyborze wykonawcy staje się automatycznie zawartym kontraktem, o czym zamawiający powiadamia wykonawcę listem zatwierdzającym.

5.6 Polityka ochrony środowiska i obszarów Natura 2000

Europejska polityka ochrony środowiska jest oparta o fundamentalną zasadę zrównoważonego rozwoju. Zasada ta została uwzględniona w Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej, w której w art. 5 jest mowa o tym, że „Rzeczpospolita Polska (...) zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju”. Zgodnie z tym zapisem 22 maja 2009 r. Sejm RP przyjął dokument *Polityka ekologiczna państwa na lata 2009–2012 z perspektywą do roku 2016*.

Podstawowym źródłem prawa dotyczącym oceny uciążliwości inwestycji dla środowiska jest ustawa z 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko³⁴ (zwana dalej UIUSOŚ). Ponadto Ministerstwo Rozwoju Regionalnego wydało 3 czerwca 2008 r. wytyczne w zakresie postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko dla przedsięwzięć współfinansowanych z krajowych lub regionalnych programów operacyjnych³⁵.

Ocena oddziaływania na środowisko (OŚ) jest prewencyjnym instrumentem prawnej ochrony środowiska i ma za zadanie wspomagać proces podejmowania decyzji dotyczących planowanych przedsięwzięć, które mogą wywierać znaczący wpływ na środowisko.

W czasie realizacji projektów należy zapewnić możliwość prowadzenia postępowania OŚ, uwzględniając zasadę pierwszeństwa prawa wspólnotowego oraz praw wspólnotowej wykładni przepisów prawa krajowego. Należy w szczególności uwzględnić wszystkie elementy OŚ wymagane przez dyrektywę Unii Europejskiej.

34 DzU z 2008 r., nr 199, poz. 1227.

35 MP z 2008 r., nr 48, poz. 433.

W wytycznych Ministerstwa Rozwoju Regionalnego szczególną uwagę zwrócono na konieczność uwzględnienia w dokumentacjach dotyczących oddziaływania na środowisko projektowanych przedsięwzięć tych wymagań prawa unijnego, które nie są w pełni, bądź nie były w ogóle uwzględnione w prawodawstwie krajowym. Dotyczyło to między innymi takich kwestii, jak:

- uzyskanie decyzji odpowiednich władz, na podstawie której wykonawca otrzymuje prawo do wykonania przedsięwzięcia – „pozwolenie na budowę”;
- wykonanie alternatywnych ocen oddziaływania dla poszczególnych wariantów lokalizacji przedsięwzięcia, a następnie wybór takiej lokalizacji, która nie oddziałuje negatywnie na środowisko, bądź jej oddziaływanie jest minimalne, bądź zapewnia najpełniejsze działania rekompensujące negatywne oddziaływania;
- uzyskanie zezwolenia na realizację inwestycji, które musi posiadać formę decyzji administracyjnej, jednoznacznie określającej fakt i warunki wydania zezwolenia;
- uwzględnienie w konsultacjach społecznych dotyczących zamierzonego przedsięwzięcia, oprócz społeczności lokalnych, również organizacji ekologicznych;
- dokładne przygotowanie wstępnych danych o przedsięwzięciu wraz z uzasadnieniem obowiązku bądź braku obowiązku sporządzania raportu OOS.

Projekty budowy sieci przewodowych, z uwagi na swój charakter, cele i technologie zastosowane na etapie budowy i eksploatacji sieci, **mają zazwyczaj charakter neutralny** w odniesieniu do polityki ochrony środowiska, zarówno tej na poziomie Wspólnoty Europejskiej, jak i tej na szczeblu krajowym. Natomiast instalacje radiowe, w zależności od zastosowanych rozwiązań (i ich mocy), mogą być kwalifikowane nawet jako znacząco oddziałujące na środowisko.

Na etapie przygotowania projektu należy dokonać analizy wariantowej, prowadzącej do wyboru rozwiązań lokalizacyjnych, technicznych i technologicznych eliminujących i minimalizujących potencjalne oddziaływanie na środowisko, w szczególności na środowisko przyrodnicze i obszary objęte ochroną w ramach sieci Natura 2000. W obu przypadkach, oprócz analizy oddziaływania inwestycji w fazie eksploatacji, należy przeprowadzić analizę oddziaływania na środowisko realizacji projektu w fazie budowy, gdy przyjęta technologia (technologie) wykonania będzie miała istotny wpływ na poziom tego oddziaływania, oraz w fazie ewentualnej likwidacji infrastruktury.

Zgodnie z art. 66 ustawy UIUSOOS, w przypadku uznania, że całość przedsięwzięcia lub poszczególne jego odcinki wymagają sporządzenia raportu, raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko powinien zawierać w szczególności:

- charakterystykę całego przedsięwzięcia i warunki użytkowania terenu w fazie budowy i eksploatacji;
- wykaz przewidywanych rodzajów i ilości zanieczyszczeń, wynikających z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia;

- opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko, w tym elementów środowiska objętych ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody;
- opis analizowanych wariantów lokalizacji przebiegu sieci szkieletowej, w tym:
 - wariantu proponowanego przez wnioskodawcę oraz racjonalnego wariantu alternatywnego;
 - wariantu najkorzystniejszego dla środowiska;
 wraz z uzasadnieniem ich wyboru;
- przy czym w analizie niezbędnym jest określenie oddziaływania inwestycji na ludzi, rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze, wodę, powietrze, powierzchnię ziemi, klimat i krajobraz. Analiza musi uwzględniać bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe oddziaływanie SSPW na środowisko i powinna zawierać:
- opis przewidywanych działań mających na celu zapobieganie negatywnym oddziaływaniom na środowisko, w szczególności na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000 oraz integralność tego obszaru, ich ograniczanie lub kompensację przyrodniczą;
- przedstawienie zagadnień w formie graficznej, w tym na mapach, w skali umożliwiającej kompleksowe odzwierciedlenie przeprowadzonych analiz oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko;
- analizę możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem.

Tak wykonany raport o oddziaływaniu inwestycji na środowisko jest sporządzany w ramach oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko, stanowiącej podstawę wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, przed wydaniem decyzji:

- dotyczącej pozwolenia na budowę;
- zatwierdzającej projekt budowlany;
- dotyczącej ustalenia warunków prowadzenia robót ziemnych zmieniających stosunki wodne na terenach o szczególnych wartościach przyrodniczych, zwłaszcza na terenach, na których znajdują się skupienia roślinności o szczególnej wartości z punktu widzenia przyrodniczego, terenach o walorach krajobrazowych i ekologicznych, terenach masowych lęgów ptactwa, występowania skupień gatunków chronionych oraz tarlisk, zimowisk i miejsc masowej migracji organizmów wodnych; warunki te są wydawane na podstawie ustawy Prawo budowlane oraz ustawy o ochronie przyrody.

Ocena oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko oraz na obszar Natura 2000

Zgodnie z art. 59 ustawy UIUSOŚ, realizacja planowanego przedsięwzięcia, które może zawsze znacząco oddziaływać na środowisko, wymaga przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko (OŚ). Realizacja planowanego przedsięwzięcia, które

może potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, również wymaga przeprowadzenia takiej oceny, z uwzględnieniem uwarunkowań opisanych w art. 63 ust. 1. UIUSOOŚ, a dotyczących skali przedsięwzięcia oraz obszarów wymagających szczególnej ochrony. Są to następujące obszary:

- obszary wodno-błotne oraz inne obszary o płytkim zaleganiu wód podziemnych;
- obszary wybrzeży;
- obszary górskie lub leśne;
- obszary objęte ochroną, w tym strefy ochronne ujęć wód i obszary ochronne zbiorników wód śródlądowych;
- obszary wymagające specjalnej ochrony ze względu na występowanie gatunków roślin i zwierząt lub ich siedlisk lub siedlisk przyrodniczych objętych ochroną, w tym obszary Natura 2000 oraz pozostałe formy ochrony przyrody;
- obszary, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone;
- obszary o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne;
- obszary przylegające do jezior;
- uzdrowiska i obszary ochrony uzdrowiskowej;
- obszary o szczególnych uwarunkowaniach dotyczących ich ochrony uwzględnionych w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.

W przypadku planowanego przedsięwzięcia innego niż wyżej określone, ocenę oddziaływania przedsięwzięcia na obszar Natura 2000 przeprowadza się, jeżeli:

- przedsięwzięcie to może znacząco oddziaływać na obszar Natura 2000, a nie jest bezpośrednio związane z ochroną tego obszaru lub nie wynika z tej ochrony;
- obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na obszar Natura 2000 został stwierdzony na podstawie uznania (art. 96 ust. 1) przez organ wydający decyzje na podstawie ustaw Prawo budowlane i o ochronie przyrody i uznający zakres planowanego przedsięwzięcia za potencjalnie znaczący w oddziaływaniu na obszar Natura 2000.

Obowiązek określony powyżej skutkuje koniecznością przedłożenia regionalnemu dyrektorowi ochrony środowiska następujących dokumentów (art. 96, ust. 3):

- wniosku o wydanie decyzji (wymaganych przed rozpoczęciem realizacji przedsięwzięcia) o pozwoleniu na budowę, zatwierdzeniu projektu budowlanego, zezwoleniu na wycięcie drzew lub krzewów, warunkach prowadzenia prac ziemnych;
- karty informacyjnej przedsięwzięcia;
- poświadczoną przez właściwy organ kopii mapy ewidencyjnej, obejmującej przewidywany teren, na którym będzie realizowane

przedsięwzięcie, oraz obszar, na który będzie oddziaływać przedsięwzięcie;

- wypisu i wyrysu z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, jeżeli plan ten został uchwalony, albo informacji o jego braku.

Regionalny dyrektor ochrony środowiska stwierdza w drodze postanowienia, czy uwzględniając łącznie wymienione uwarunkowania (w odniesieniu do oddziaływania przedsięwzięcia na obszar Natura 2000, w szczególności w odniesieniu do integralności i spójności tych obszarów), oraz biorąc pod uwagę skumulowane oddziaływanie przedsięwzięcia z innymi przedsięwzięciami, występuje obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na obszar Natura 2000 (art. 97, ust. 1). Przy czym (art. 97, ust. 2) postanowienie o obowiązku przeprowadzenia takiej oceny wydaje się w przypadku stwierdzenia, że przedsięwzięcie może znacząco oddziaływać na obszar Natura 2000.

W przypadku, gdy regionalny dyrektor ochrony środowiska stwierdzi, że inwestycja nie będzie znacząco oddziaływać na obszar Natura 2000, wydaje on postanowienie o braku potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na obszar Natura 2000.

Po przeprowadzeniu oceny oddziaływania przedsięwzięcia na obszar Natura 2000 regionalny dyrektor ochrony środowiska wydaje postanowienie w sprawie uzgodnienia warunków realizacji przedsięwzięcia w zakresie oddziaływania na obszar Natura 2000, które to warunki muszą być uwzględnione w projekcie realizacji przedsięwzięcia.

OOŚ przedsięwzięcia przeprowadza się:

- w postępowaniu w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach;
- w postępowaniu w sprawie wydania decyzji o pozwoleniu na budowę, decyzji o zatwierdzeniu projektu budowlanego oraz decyzji na wznowienie prac budowlanych (art. 72, ust.1), jeżeli konieczność przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko została stwierdzona przez organ właściwy do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz w przypadku konieczności ponownego przeprowadzenia OOŚ;
- gdy OOŚ stanowi część postępowania w sprawie wydania decyzji jak wyżej, i przeprowadza ją regionalny dyrektor ochrony środowiska;
- gdy OOŚ stanowi część postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, a przeprowadza ją organ właściwy do wydania tej decyzji (art. 61, ust. 2);
- stosownie do zapisu art. 61, ust. 4, gdy zgodnie z art. 97, ust. 1 ustawy regionalny dyrektor ochrony środowiska w drodze postanowienia stwierdzi konieczność jej wykonania ze względu na

ogólny wpływ realizacji przedsięwzięcia na obszar/obszary Natura 2000, a w szczególności na ich integralność i spójność, biorąc pod uwagę skumulowane oddziaływanie SSPW.

Ocenę oddziaływania planowanego przedsięwzięcia (SSPW) na obszar Natura 2000, stanowiącą część postępowania w sprawie wydania decyzji zgodnie z art. 72, ust. 1 ustawy UIUSOOŚ, w przypadku, gdy organ właściwy do wydania tych decyzji stwierdzi, że planowane przedsięwzięcie może potencjalnie znacząco oddziaływać na obszar Natura 2000, przeprowadza regionalny dyrektor ochrony środowiska.

Zakres OOS przedsięwzięcia wyznacza art. 62 ustawy, w którym zapisano, iż w ramach oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko określa się, analizuje oraz ocenia bezpośredni wpływ przedsięwzięcia na środowisko oraz zdrowie i warunki życia ludzi, dobra materialne, zabytki oraz wzajemne oddziaływanie między tymi elementami.

W OOS należy również określić możliwości oraz sposoby zapobiegania negatywnemu oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko i sposoby jego zmniejszania oraz ewentualny wymagany zakres monitoringu.

W ocenie oddziaływania przedsięwzięcia na obszar Natura 2000 określa się, analizuje oraz ocenia oddziaływanie przedsięwzięć na obszary Natura 2000, biorąc pod uwagę także oddziaływanie przedsięwzięcia skumulowane z oddziaływaniem innych przedsięwzięć.

O obowiązku przeprowadzenia OOS dla przedsięwzięcia mówi art. 63 ustawy UIUSOOŚ. W artykule tym określono, że obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko dla planowanego przedsięwzięcia mogącego potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko stwierdza, w drodze postanowienia, organ właściwy do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Organ w swym postanowieniu o konieczności wykonania OOS określa jednocześnie zakres raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko.

Organ wydaje postanowienie również w przypadku, jeżeli nie stwierdzi potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko. Obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko stwierdza się obligatoryjnie, jeżeli możliwość realizacji przedsięwzięcia jest uzależniona od ustanowienia obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska.

Przy opracowywaniu oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko należy przywiązywać szczególną wagę do komunikacji i udziału społeczeństwa. Wszelkie działania komunikacyjne, jak również werbalne i pisemne kontakty społeczeństwa z realizatorami projektu należy skrupulatnie dokumentować, a następnie zamieścić w OOS.

Ponowne przeprowadzenie oceny oddziaływania na środowisko

Ustawa przewiduje, że OOS może być przeprowadzona dla przedsięwzięcia dwukrotnie. Warunki, w wyniku których należy tak postępować, określone są w art. 88.

W procedurze uzyskiwania decyzji zgodnie z art. 72, ust. 1, pkt 1 należy uwzględnić konieczność ponownego przeprowadzenia OOS w wyniku dokonanych zmian na etapie projektowania sieci i wtedy należy złożyć stosowny wniosek do organu właściwego do wydania decyzji.

5.7 Współpraca jednostki samorządowej w procesie budowy sieci szerokopasmowych z wykorzystaniem środków publicznych z innymi przedsiębiorcami telekomunikacyjnymi

Realizacja celów, o których wspomniano we wstępie do tej części poradnika, może odbywać się poprzez inicjatywę własną jednostek samorządowych w zakresie budowy sieci lub też poprzez współpracę jednostek samorządowych z innymi przedsiębiorcami telekomunikacyjnymi. Ważne jest, aby jednostka samorządowa, mimo że bezpośrednio nie wynika to z nałożonych na nią obowiązków, potrafiła stwarzać warunki sprzyjające budowie sieci szerokopasmowych. I to niezależnie od tego, czy to jednostka samorządu jest zamawiającym, czy też na jej terenie działalność inwestycyjną podejmują inni inwestorzy, w tym w szczególności przedsiębiorcy telekomunikacyjni. Współpraca jest niezbędna również w sytuacji, gdy ani jednostka samorządowa, ani inni przedsiębiorcy w najbliższym czasie nie planują takiej aktywności inwestycyjnej. Nasze doświadczenia wskazują, że może do niej dochodzić, kiedy:

- jednostka samorządu lokalnego różnego szczebla zaangażowana jest bezpośrednio w budowę sieci szerokopasmowej;
- na terenie objętym działaniem samorządu lokalnego inwestycje planuje przedsiębiorca telekomunikacyjny;
- planowane jest zamierzenie inwestycyjne z wykorzystaniem instrumentów takich, jak ustawa koncesyjna, *Project finance*, PPP itp.;
- nie są planowane żadne inwestycje w zakresie budowy sieci szerokopasmowych.

Każdy z tych przypadków zawsze powinien się jednak sprowadzać do aktywności samorządu lokalnego w zakresie tworzenia warunków dla budowy sieci szerokopasmowej na swoim terenie. Jest to tym bardziej godne podkreślenia, że wybudowanie sieci szerokopasmowej wcale nie zapewnia dostępu do abonenta końcowego, co najwyżej daje na to szansę, właśnie poprzez stworzenie przedsiębiorcom telekomunikacyjnym warunków optymalizacji kosztów podłączenia abonenta końcowego. W tym zakresie nieubłagane prawa rynku i ekonomii nie zmieniają w radykalny sposób stanowiska dostawców „ostatniej mili”. Dla uzyskania efektu końcowego likwidacji „białych plam” konieczny

jest właśnie długoletni proces współpracy samorządu lokalnego z dostawcą.

Jak wcześniej wspomniano, w ramach programu „Polska Cyfrowa”, czyli programu upowszechniania usług szerokopasmowych w Polsce do 2012 r., UKE opracował projekt ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci szerokopasmowych. Projekt zawiera rozwiązania sprzyjające rozwojowi społeczeństwa informacyjnego poprzez zniesienie barier dla inwestycji w infrastrukturę teleinformatyczną i stworzenie ram prawnych stymulujących rozwój sieci regionalnych i budowę infrastruktury telekomunikacyjnej przez samorządy oraz inwestorów prywatnych³⁶. Rozwiązania proponowane w ustawie zostały omówione w rozdziale 5.7 i z pewnością będą w najbliższym czasie przedmiotem szerokich konsultacji społecznych.

Nie wchodząc w omawianie szczegółowych propozycji ustawy, której treść jest już publicznie dostępna, chcemy przytoczyć kilka przykładów zaczerpniętych z doświadczeń autorów i operatorów telekomunikacyjnych. Wskazują one na podstawowe problemy związane ze współpracą jednostki samorządowej. Można je już jednak rozwiązywać bez czekania na uchwalenie specjalnej ustawy.

5.7.1 Lokalizacja inwestycji telekomunikacyjnych

Podstawowym problemem, z jakim spotykają się przedsiębiorcy telekomunikacyjni w procesie planowania telekomunikacyjnych przedsięwzięć inwestycyjnych, jest problem obowiązujących, ale i wciąż uchwalanych planów miejscowych. Ma on zasadnicze znaczenie przy projektowaniu sieci z wykorzystaniem technik radiowych. Ze względu na ingerencję sieci bezprzewodowych w ład przestrzenny i z powodu niezadowolenia społeczności lokalnych ostatnio obserwuje się nasiloną niechęć do tych inwestycji ze strony samorządów lokalnych. Ta niechęć znajduje swój wyraz w inicjatywach uchwalania planów miejscowych zawierających zakazy lokalizacji stacji bezprzewodowych. Zamyka to dla rozwoju sieci znaczne obszary miast i wsi, i uniemożliwia zaspokojenie potrzeb operatorów, którzy z kolei zaspakająć mają potrzeby mieszkańców. Wprowadzanie takich zakazów uniemożliwia wywiązywanie się operatorów z obowiązku pokrycia siecią określonego obszaru Polski, który to obowiązek nakładany jest na nich w decyzjach o rezerwacji przez Urząd Komunikacji Elektronicznej. Co więcej, dyrektywy unijne wymagają zapewnienia przez Polskę tak zwanego „prawa drogi” dla inwestycji telekomunikacyjnych, a zakazy w planach miejscowych takie prawo niweczą. Paradoksalnie, operatorzy nie mogą skarżyć planów z takimi zakazami, bowiem sądy administracyjne odrzucają wszystkie skargi twierdząc, że umowa najmu pod stację nie daje uprawnień do skarżenia planu miejscowego.

W ramach współpracy jednostek samorządowych z projektantami warto byłoby rozważyć propozycję, która sprowadzałaby się do konieczności uwzględniania przez samorządy lokalne potrzeb rozwoju

36 Zob.: http://www.mi.gov.pl/2-482be1a920074-1791108-p_1.htm.

telekomunikacji (np. uzgodnienia z UKE lub wprowadzenia na poziomie województwa planu sektorowego, który byłby wiążący przy uchwalaniu planów miejscowych, a rozmieszczałby inwestycje telekomunikacyjne). Nie chodzi o to, by można było stawiać stacje wszędzie bez ograniczeń, ale o to, by wszystkie potrzeby zrównoważonego rozwoju były właśnie zrównoważone, bowiem w obecnej chwili w planach miejscowych panuje chaos, a ich treść w zakresie telekomunikacji nie jest dyktowana racjonalną analizą, ale doraźnymi potrzebami. Plany miejscowe tworzą warunki, w których nie sposób efektywnie inwestować. Bez współpracy samorządu lokalnego w tym zakresie każdy z potencjalnych inwestorów (samorząd, operator) będzie stawał przed barierami, które sprawiają, że dany obszar stanie się miejscem wykluczenia cyfrowego.

Na obszarach, gdzie nie ma planów miejscowych, dla lokalizacji inwestycji telekomunikacyjnej należałoby wydawać bez zbędnej zwłoki decyzję o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego. Kluczowym problemem związanym z taką decyzją – oprócz przewlekłości postępowań – jest to, że organy gminy bardzo często odmawiają lokalizacji stacji bezprzewodowych, powołując się na ich niezgodność z estetycznymi potrzebami ładu przestrzennego. Praktyka taka jest częsta, mimo że orzecznictwo sądowe jej zabrania.

Kłopoty związane z prowadzeniem inwestycji na obszarach nieobjętych miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego to najważniejsze bariery w prowadzeniu procesu inwestycyjnego w telekomunikacji. Odpowiedzią na nie stało się stanowisko Komitetu Rady Ministrów do Spraw Informatyzacji i Łączności³⁷; także z ich powodu powstał projekt ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci szerokopasmowych. Ponieważ jednak proces legislacyjny związany z uchwaleniem nowej ustawy potrwa jeszcze pewien czas, warto wskazać dotychczasową procedurę postępowania w przypadku, gdy dla danego obszaru nie obowiązuje plan miejscowy. Inwestor jest wówczas zobowiązany do uzyskania decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego (art. 50, ust. 1 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym – PIZP) i decyzji o warunkach zabudowy (art. 59, ust. 1 PIZP). Często w praktyce jest to jedna decyzja.

Przepisy o planowaniu przestrzennym nie definiują „inwestycji celu publicznego” w sposób wyczerpujący, ale odsyłają do przepisów o gospodarce nieruchomościami, gdzie została ona zdefiniowana jako „działanie o znaczeniu lokalnym (gminnym) i ponadlokalnym (powiatowym, wojewódzkim, krajowym)”. Uchwalona 24 sierpnia 2007 r. ustawa o zmianie ustawy o gospodarce nieruchomościami oraz zmianie niektórych ustaw definiuje pojęcie „łączności publicznej”, co pozwala na bardziej precyzyjne określenie, jakie działania z zakresu telekomunikacji będą „inwestycjami celu publicznego”. Zniesienie monopolu państwa w dziedzinie telekomunikacji i dopuszczenie różnych podmiotów do wykonywania usług telekomunikacyjnych wymaga

37 Stanowisko Komitetu Rady Ministrów do Spraw Informatyzacji i Łączności w sprawie usuwania barier procesu inwestycyjnego w telekomunikacji, Warszawa, 26.08.2008.

nowego podejścia do ustalenia treści pojęcia „łączności publicznej”. Prawo telekomunikacyjne nie używa i nie definiuje pojęcia „łączność publiczna”, choć trzeba podkreślić, że każdemu przedsięwzięciu inwestycyjnemu w telekomunikacji można przypisać **co najmniej** lokalne (gminne) znaczenie.

Kolejnym problemem często występującym w praktyce inwestycyjnej jest uprawnienie organu (na podstawie art. 58 PIZP) do zawieszenia postępowania administracyjnego w sprawie ustalenia lokalizacji inwestycji celu publicznego na okres do 12 miesięcy. Dopiero, gdy plan miejscowy nie zostanie uchwalony w okresie 12 miesięcy, organ podejmuje postępowanie. Rozbudowana jest także procedura wydania decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego. Wydaje się ją na wniosek inwestora, a wniosek ten przedstawia – oprócz danych identyfikacyjnych – charakterystykę inwestycji, jej zakres rzeczowy, obszar oddziaływania, numer działek i kopię mapy zasadniczej w skali 1:1000 lub 1:2000, wraz z załącznikiem graficznym opracowanym na kserokopii mapy zasadniczej w tej samej skali, zawierającym m.in. granice terenu objętego wnioskiem, granice obszaru oddziaływania i inne niezbędne informacje. Wniosek przedstawia również decyzję potwierdzającą służebność gruntową gwarantującą dostęp do drogi publicznej, oraz decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach w przypadku przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. W niektórych lokalizacjach dużym problemem dla inwestora może być pozyskanie mapy zasadniczej w oczekiwanej skali, ponieważ z różnych powodów nie została ona jeszcze założona. Można w takim przypadku dla celu pozyskania decyzji o ustaleniu lokalizacji celu publicznego skorzystać wyjątkowo z mapy ewidencji gruntów, choć trzeba mieć świadomość, że równie dobrze brak właściwych załączników może być powodem odrzucenia wniosku. Pozostaje wówczas jedynie zlecenie geodecie opracowania takiej mapy, choć obowiązek sporządzenia map zasadniczych należy do administracji samorządowej.

O wszczęciu postępowania w sprawie wydania decyzji o ustaleniu lokalizacji celu publicznego oraz o postanowieniu i decyzji kończącej postępowanie strony zawiadamiane są w drodze obwieszczenia publicznego i korespondencyjnie. Warto podkreślić, że zgodnie z art. 53 PIZP, konieczne jest powiadomienie aż 11 podmiotów, z którymi powinna być uzgodniona decyzja. To oddaje skalę czasu niezbędnego dla uzyskania takiej decyzji.

Po zakończeniu procedury uzgadniania, wydawana jest przez organ decyzja ustalająca lokalizację inwestycji celu publicznego, wraz z wydaniem warunków zabudowy wynikających z przepisów szczególnych. Decyzja ta określa warunki, jakie musi spełniać projektowana inwestycja, a także warunki obsługi w zakresie infrastruktury technicznej i komunikacji. Trzeba dodać, że decyzja traci ważność z dniem wejścia w życie nowego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, którego ustalenia są inne niż w wydanej decyzji. Załącznikiem do decyzji jest wynik analizy lokalizacji celu publicznego, z odniesieniem

do aktów prawnych stosownych dla tego typu inwestycji, w tym do ustawy z 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. Decyzja traci ważność, jeżeli inwestor nie uzyska prawa do gruntu (lub je utraci), lub gdy inny wnioskodawca uzyskał pozwolenie na budowę.

5.7.2 Realizacja inwestycji telekomunikacyjnych

Współpraca samorządu z projektantem, niezależnie od tego, kto jest zleceniodawcą opracowania projektu sieci, powinna doprowadzić przede wszystkim do:

- ułatwienia dostępu do gruntów będących we władaniu zarówno samorządu lokalnego, jak i gestorów sieci infrastruktury (wody, kanalizacji, energii elektrycznej, oczyszczalni ścieków), zarządów dróg publicznych i dróg żelaznych, przedsiębiorstw komunalnych, terenów leśnych, obszarów należących do agencji rynku rolnego, administracji państwowej;
- ułatwienia dostępu do gruntów prywatnych, umożliwiając tym samym znaczne skrócenie procedur uzyskiwania zgody właścicieli na prowadzenie lub lokalizowanie obiektów infrastruktury telekomunikacyjnej, a także ułatwienia lokalizowania urządzeń telekomunikacyjnych na obiektach będących w ich gestii;
- ułatwienia procedury uzyskiwania z zasobów archiwalnych map i podkładów geodezyjnych wraz z wypisami i wyrysami z rejestru gruntów;
- zminimalizowania opłat i podatków związanych z prawem drogi, zajęciami pasa drogowego, korzystaniem z gruntów, a także posiadaniem infrastruktury telekomunikacyjnej.

Niezależnie od tego samorząd lokalny powinien dokonać weryfikacji istniejących programów i realizowanych projektów w zakresie budowy infrastruktury wodociągowej, kanalizacyjnej, energetycznej, gazowej i drogowej, rozważając możliwość układania w ramach tych projektów infrastruktury pasywnej, która może być w przyszłości wykorzystana dla realizacji projektów budowy sieci szerokopasmowych. Infrastruktura pasywna obejmuje najczęściej elementy kanalizacji kablowej bez wyposażenia technicznego, a jej ułożenie i zinwentaryzowanie w czasie budowy innych rodzajów infrastruktury w znakomity sposób może zarówno obniżyć koszty prowadzonej w przyszłości budowy sieci szerokopasmowych, jak i znacznie skrócić czas niezbędny na przygotowanie takich projektów.

Polska nie wykorzystuje szansy, by przy okazji inwestycji drogowych realizować budowę infrastruktury szerokopasmowej (pasywnej lub aktywnej). W ogóle nie ma współdziałania w tym zakresie, choć oczywistym wydaje się łączne prowadzenie tych inwestycji. Tymczasem dzięki specustawie o inwestycjach drogowych inwestycje te idą swoją szybką ścieżką, co nie pozwala na realizowane przy ich okazji inwestycji telekomunikacyjnych. Z drugiej strony nie sprawdza się mechanizm budowy przez zarządców dróg kanałów technologicznych na potrzeby wszystkich zainteresowanych operatorów

– pomimo istnienia takiej możliwości w ustawie o drogach publicznych od 2003 r. samorządy nie wybudowały na tej podstawie ani jednego kanału technologicznego! Przyczyna tego stanu rzeczy może być prozaiczna – otóż w ustawie o samorządzie gminnym wśród zadań własnych gminy nie wymienia się zadań związanych z zapewnieniem infrastruktury telekomunikacyjnej, choć wymienione są wszystkie inne media.

Konieczne jest wprowadzenie w niedługim czasie mechanizmu umożliwiającego synergii inwestycji drogowych i telekomunikacyjnych. W przeciwnym wypadku Polska straci wielką szansę, by przy okazji rozwoju i modernizacji sieci dróg wybudować nowoczesną infrastrukturę szerokopasmową. Mechanizm taki powinien się opierać z jednej strony na nałożeniu na zarządców dróg obowiązku, by lokalizowali kanały technologiczne do wykorzystania (odpłatnego) przez zainteresowanych operatorów, a z drugiej strony na umożliwieniu tym operatorom – na podstawie specustawy – realizowania inwestycji wraz z inwestycjami drogowymi (powinna być zachowana równowaga pomiędzy tymi dwoma podejściami).

W wyniku prowadzonych prac nad zmianą ustawy o samorządzie gminnym można się spodziewać w niedługim czasie bardziej efektywnej współpracy jednostek samorządowych z projektantami różnych operatorów sieciowych. Znajdzie to odzwierciedlenie nie tylko w projektach budowy kanałów technologicznych, ale również w treści planów miejscowych. Dokładny kształt ustawy będzie znany po zakończeniu procesu legislacyjnego.

5.8 Najważniejsze zmiany w projekcie Ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci szerokopasmowych w telekomunikacji³⁸

Skargi na złożoność prowadzenia procesu inwestycyjnego w telekomunikacji były (począwszy od 2002 roku) bardzo często składane przed decydentami, zarówno przez operatorów rozpoczynających swą działalność inwestycyjną, jak i operatorów już ją prowadzących. Pierwszy raport w tej sprawie został opracowany na zlecenie Krajowej Izby Gospodarczej Elektroniki i Telekomunikacji (KIGeIT) w 2005 roku³⁹. Kolejne raporty przygotowane przez zespoły ekspertów wskazały najważniejsze grupy problemów utrudniających lub wręcz uniemożliwiających prowadzenie procesów inwestycyjnych w telekomunikacji.

Raporty te spotkały się z akceptacją kolejnych agend rządowych, ale dopiero wsparcie Prezes Urzędu Komunikacji Elektronicznej w 2008 r. spowodowało istotny przełom w wykorzystaniu tych raportów do wprowadzenia zmian legislacyjnych. W ramach programu „Polska Cyfrowa” został opracowany przez Prezes UKE projekt ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci szerokopasmowych w telekomunikacji. Projekt zawiera rozwiązania sprzyjające rozwojowi społeczeństwa

38 Projekt Ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci szerokopasmowych w telekomunikacji z dnia 30 lipca 2009 r.

39 Stefan Krajewski, *Bariery inwestycyjne w telekomunikacji*, KIGeIT 2006.

informacyjnego, realizowane poprzez zniesienie barier dla inwestycji w infrastrukturę teleinformatyczną oraz poprzez stworzenie rozwiązań prawnych stymulujących rozwój sieci regionalnych i budowę infrastruktury telekomunikacyjnej przez samorządy i inwestorów prywatnych.

Po zakończeniu wspólnych prac Urzędu Komunikacji Elektronicznej i Ministerstwa Infrastruktury, projekt w dniu 5 maja 2009 r. został skierowany przez Ministerstwo Infrastruktury do uzgodnień wewnętrznych i międzyresortowych oraz do konsultacji społecznych.

Warto przypomnieć, że podstawą podjętych przez MI i Prezes UKE działań było i jest przekonanie, że usługi telekomunikacyjne, w szczególności usługi szerokopasmowe, stają się kluczową platformą komunikacji i dostępu do informacji, zasobów wiedzy i usług na całym świecie. Uzasadnienie do projektu ustawy w sposób niebudzący wątpliwości wskazuje, że pod względem rozwoju infrastruktury telekomunikacyjnej i dostępu do niej, Polska wypada bardzo niekorzystnie w porównaniu z innymi państwami członkowskimi UE. Sytuacja ta od kilku lat nie ulega istotnej poprawie, pomimo że w tym czasie odnotowano wzrost wysokości środków wspólnotowych przeznaczonych do wykorzystania na ten cel przez samorządy lokalne i przedsiębiorców. W dotychczasowej praktyce inwestycyjnej tylko śladowa liczba zarządców dróg decyduje się na budowę kanałów technologicznych w pasach drogowych, co w znaczny sposób obniżyłoby koszty budowy nowej infrastruktury telekomunikacyjnej. Zdarza się często, że nowe budynki wielorodzinne, a nawet całe osiedla są budowane bez zapewnienia telekomunikacyjnych instalacji wewnątrzbudynkowych oraz bez rozwiązania kwestii dostępu do komunikacji elektronicznej. Mało tego, w uchwalanych planach zagospodarowania przestrzennego problematyka podłączenia do nowoczesnych środków łączności jest traktowana bardzo często marginalnie lub jest wręcz pomijana. Na etapie tworzenia planów rozwoju gminy nie dokonuje się żadnych działań ani analiz dotyczących zmniejszenia kosztów budowy elementów infrastruktury telekomunikacyjnej i synergii przy budowie infrastruktury energetycznej, wodociągowej i kanalizacyjnej. Nie funkcjonują również procedury zapewniające prawo drogi oraz prawo współkorzystania z istniejących masztów i wież telekomunikacyjnych. Obowiązujące dotychczas przepisy nie zmuszały niestety do aktywności w tym zakresie jednostek samorządu terytorialnego.

Podstawowym celem ustawy jest zapewnienie rozwoju dostępu do telekomunikacji, przy czym szczególne działania zmierzają do zapewnienia dostępu szerokopasmowego oraz do likwidacji wykluczenia cyfrowego, geograficznego i społecznego.

Projekt ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci szerokopasmowych w telekomunikacji przewiduje realizację następujących **pięciu grup priorytetów**:

I. Otwarty dostęp do gruntów i budynków (prawo drogi):

1. usprawnienie dostępu do gruntów Skarbu Państwa i państwowych osób prawnych na potrzeby infrastruktury telekomunikacyjnej (np. drogi publiczne, koleje, mosty, lasy państwowe, tereny regulowane przepisami prawa wodnego);
2. usprawnienie dostępu do gruntów jednostek samorządu terytorialnego oraz samorządowych osób prawnych, w szczególności do dróg publicznych będących w zarządzie tych jednostek;
3. usprawnienie dostępu do gruntów prywatnych, poprzez optymalizację procedury udzielania zezwoleń na zakładanie urządzeń;
4. usprawnienie dostępu do budynków, poprzez nałożenie dodatkowych obowiązków na ich właścicieli i zarządców;
5. otwarcie na potrzeby inwestycji obszarów, na których obowiązują nieproporcjonalne i nieadekwatne ograniczenia i zakazy ustanowione planami miejscowymi, jak również ustanowienie granic swobody planistycznej w odniesieniu do infrastruktury telekomunikacyjnej;
6. wzmocnienie uprawnień organu regulacyjnego (UKE) w procedurach związanych z udzieleniem prawa drogi oraz rozwiązywaniem sporów w tym zakresie;
7. zminimalizowanie (co najmniej okresowe) opłat i podatków związanych z prawem drogi, korzystaniem z gruntów oraz posiadaniem infrastruktury telekomunikacyjnej.

II. Sprawny proces inwestycyjny:

1. usunięcie barier prawnych;
2. skrócenie i uspołnienie procedur administracyjnych;
3. dostosowanie procedur do potrzeb rozwoju telekomunikacji;
4. zwolnienie „infrastruktury telekomunikacyjnej o nieznacznym oddziaływaniu” z wymogu uzyskania od samorządu gminnego zgody na jej lokalizację;
5. ustanowienie szczególnych zasad lokalizowania regionalnych sieci szerokopasmowych realizowanych przez samorządy województw w ramach programów operacyjnych współfinansowanych ze środków UE.

III. Otwarty dostęp do infrastruktury i konkurencja infrastrukturalna operatorów sieci:

1. wodociągowej, kanalizacyjnej i energetycznej;
2. telekomunikacyjnej innych operatorów (na zasadach współkorzystania lub dostępu do usług), w tym wewnątrzbudynkowej i przybudynkowej;
3. telekomunikacyjnej podmiotów publicznych, w tym samorządu lokalnego.

IV. Aktywny samorząd:

1. ustanowienie przejrzystych podstaw prawnych dla jednostek samorządu terytorialnego do wykonywania zadań z zakresu telekomunikacji;
2. określenie podstawowych reguł interwencji jednostek samorządu terytorialnego na lokalnym rynku telekomunikacyjnym, bez zakłócania konkurencji, w tym zawierania umów koncesji na świadczenie publicznie dostępnych usług telekomunikacyjnych;
3. usprawnienie procedur wspólnej realizacji zadań z obszaru telekomunikacji przez jednostki samorządowe i przedsiębiorców (koncesje na roboty budowlane i usługi, zamówienia publiczne, partnerstwo publiczno-prywatne, udostępnianie składników majątkowych, w szczególności kanałów technologicznych).

V. Otwarty dostęp do informacji o infrastrukturze i inne działania:

1. wprowadzenie obowiązku udzielania informacji o infrastrukturze na wniosek organów administracji państwowej i samorządowej, realizujących zadania i projekty z zakresu telekomunikacji;
2. wprowadzenie corocznego obowiązku upubliczniania informacji o infrastrukturze oraz przekazywania takiej informacji do organu regulacyjnego;
3. wprowadzenie obowiązku organu regulacyjnego publikowania sprawozdań dotyczących rozwoju infrastruktury na obszarze RP.

Szczegółowe propozycje zawarte są w projekcie ustawy. Warto jednak już dziś zapoznać się z tymi rozwiązaniami, ponieważ oznaczać one będą z pewnością nową jakość, ale też zupełnie nowe wyzwania, jakie staną przed wszystkim inwestorami działającymi w telekomunikacji, w tym także przed jednostkami samorządu lokalnego. Zwróćmy uwagę na naszym zdaniem najważniejsze propozycje rozwiązań zawarte w projekcie ustawy⁴⁰:

1. zwolnienie kanalizacji kablowej linii światłowodowych z podatku od nieruchomości oraz z opłat za korzystanie z pasa drogowego;
2. obniżenie opłat za dzierżawę miejsca w kanałach technologicznych zarządców dróg;
3. wyłączenie instalacji radiokomunikacyjnych z zakresu instalacji mogących negatywnie oddziaływać na środowisko, a także rozszerzenie katalogu wyłączeń dla infrastruktury telekomunikacyjnej z obowiązku uzyskiwania decyzji lokalizacyjnych;
4. przesądzenie, że prywatne inwestycje telekomunikacyjne są również inwestycjami celu publicznego;
5. rozwiązanie problematyki zakazów umieszczanych w planach

40 Stanowisko KIGEiT w sprawie projektu ustawy do MI z dn. 20.05.2009.

- miejscowych, dotyczących lokalizowania stacji bazowych lub elementów infrastruktury telekomunikacyjnej w danym terenie, a także dopuszczenie do lokalizowania takich inwestycji mimo braku możliwości ich lokalizacji w planach miejscowych;
6. przekazanie kompetencji do udzielania zezwoleń na umieszczanie infrastruktury telekomunikacyjnej na cudzych nieruchomościach z własności starosty do własności Prezes UKE;
 7. otwarcie dla inwestycji telekomunikacyjnych nieruchomości publicznych;
 8. nałożenie dodatkowych obowiązków na przedsiębiorstwa energetyczne i wodociągowe;
 9. wprowadzenie terminów w procedurach administracyjnych;
 10. ustanowienie jasnych zasad interwencji samorządu terytorialnego w sektorze telekomunikacyjnym w budowie sieci szerokopasmowych, m.in. poprzez kontrolę przeprowadzaną przez Prezesa UKE nad zapewnieniem niedyskryminującej dla wszystkich zainteresowanych dostępności do budowanej ze środków publicznych infrastruktury telekomunikacyjnej;
 11. wzmocnienie roli wojewody, m.in. w zakresie orzekania o niezgodności planów miejscowych, ograniczających lub zakazujących lokalizowanie inwestycji telekomunikacyjnych.

Można jedynie mieć nadzieję, że rozpoczęta procedura legislacyjna zmierzająca do uchwalenia przez Sejm RP ustawy w krótkim czasie zostanie zakończona, a przyjęta ustawa w znakomity sposób ułatwi i usprawni realizację procesu inwestycyjnego w telekomunikacji wszystkim jego uczestnikom.

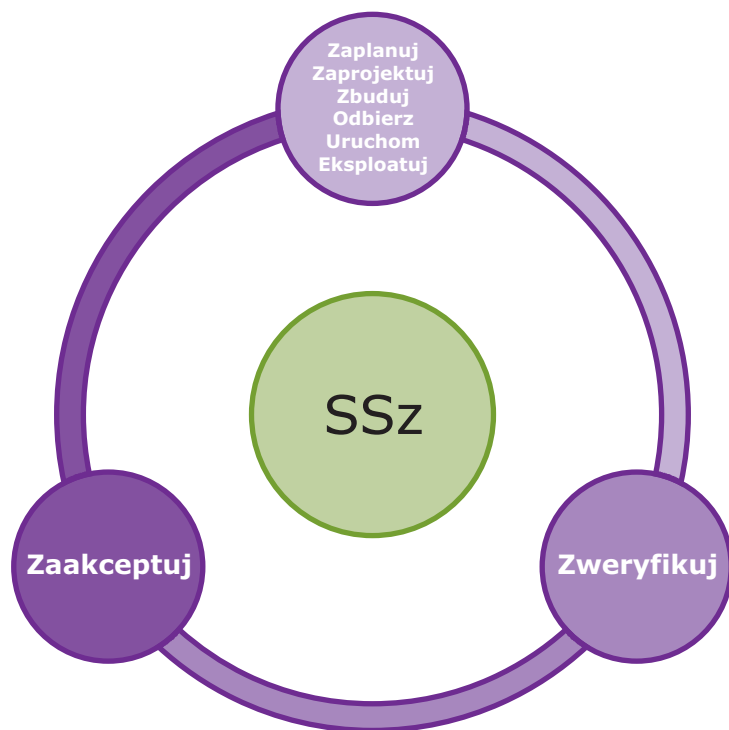
6. *Projekt budowlany budowy sieci*⁴¹

41 Art. 33 ust. 2 Prawa budowlanego określa zawartość dokumentacji, jaka jest niezbędna do złożenia wniosku o pozwolenie na budowę. Podstawową jej częścią jest projekt budowlany. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (DzU z 2003 r., nr 120, poz. 1133) wskazuje zakres i formę projektu budowlanego.

Po opracowaniu i przyjęciu koncepcji budowy sieci szerokopasmowej i wykonaniu studium wykonalności projektu, a także po:

- pozyskaniu środków finansowych lub promesy ich otrzymania;
- podjęciu decyzji w istotnych dla ustaleń projektu inwestycyjnego kwestiach związanych z wyborem systemu zarządzania procesem inwestycji;
- ustaleniu zasad eksploatacji i utrzymania sieci;
- wykonaniu analizy uwarunkowań wynikających z faktu korzystania ze środków europejskich,

można przystąpić do kolejnego etapu procesu inwestycyjnego, obejmującego tak zwaną fazę realizacyjną budowy sieci, do której należy opracowanie **projektu budowlanego i budowa sieci** szerokopasmowej dla każdej z warstw. Należy mieć przy tym na uwadze obszar oddziaływania PB na poszczególne warstwy sieci, a także wymagania określone przez przepisy i normy branżowe.



Rys. 17. Cykl podstawowych działań podczas realizacji projektu

Wykonanie projektu budowlanego jest zatem jedną z części wieloetapowego procesu realizacji inwestycji. Jest wypadkową wiedzy zawodowej projektantów, oczekiwań inwestora oraz obowiązku spełnienia wielu przepisów szczegółowych. Projektowanie w telekomunikacji, podobnie jak i w innych dziedzinach, wymaga zaangażowania wykwalifikowanych i doświadczonych projektantów, posiadających

stosowne uprawnienia zawodowe. Odpowiedzią na tak skomplikowany (ze względu na wspomniane już wcześniej warstwy sieci: kablo-wo-radiową, urządzeń transportowych, agregacyjnych, komutujących oraz systemów OSS/BSS) zakres prowadzonej inwestycji powinno być projektowanie zintegrowane. Jednostka samorządowa powinna przed podjęciem decyzji o wyborze projektanta bardzo dokładnie przeanalizować swój udział w tym procesie i określić swoje kompetencje jako inwestora w całym procesie projektowania i budowy sieci – a zbudowanie tablicy roli, zakresu i odpowiedzialności jednostki samorządowej dla każdego z elementów powinno zdecydowanie w tym pomóc.

Jeszcze przed przystąpieniem do rozpoczęcia procesu projektowania jednostka samorządowa powinna podjąć decyzję o swoim udziale w procesie budowy, eksploatacji sieci i o rodzaju świadczenia usług operatorskich. Dobra praktyka podpowiada, że do tych najbardziej zaawansowanych usług powinno się dochodzić w sposób ewolucyjny. Z doświadczenia autorów wynika, że brak podjęcia takich wiążących decyzji jeszcze przed przystąpieniem do fazy realizacyjnej projektu budowy sieci szerokopasmowej skutkować będzie licznymi konsekwencjami, wynikającymi ze specyfiki budowy sieci telekomunikacyjnej i z uwarunkowań, jakie zwykle towarzyszą procesowi rozruchu i eksploatacji sieci telekomunikacyjnej, niezależnie od tego, jaki ona obszar obejmuje, czy też jaką techniką budowy sieci zastosowano. Jest to o tyle warte podkreślenia, że mamy tu do czynienia ze środkami publicznymi, a proces realizacji budowy sieci jest zazwyczaj wieloletni. Brak doświadczenia ze strony jednostki samorządowej lub brak należytego zabezpieczenia swoich interesów w tym procesie może przynieść bardzo negatywne skutki końcowe, w tym także prawno-karne.

Niezależnie od powyższego, rozstrzygnięcia na tym etapie procesu inwestycyjnego wymagają również kolejne kwestie: czy przedmiotem zlecenia opracowania projektu technicznego będzie wyłącznie sporządzenie tego projektu zakończone wydaniem pozwolenia na budowę, czy też oczekujemy, aby sporządzający projekt prowadził także prace budowlano-montażowe, instalował sprzęt, przeprowadzał testy techniczne i uruchamiał stacje czy poszczególne moduły. Przyszła strategia zakupów i prowadzenia inwestycji powinna być już nakreślona na początku drogi, każda bowiem z przyjętych form ma swoje wady i zalety. Sposób monitorowania, raportowania postępu, eliminowania problemów, eskalacji, rozwiązywania konfliktów pomiędzy biorącymi udział w przedsięwzięciu powinien być rozstrzygnięty już na wstępie.

Projekt może przyjmować różną formę i treść. Zawsze jednak musi on spełniać warunki zdefiniowane w art. 34 Prawa budowlanego, dotyczące pojęcia „projekt budowlany” i podające ramowy zakres formy i treści projektu.

Charakter procesu projektowania i budowy sieci szerokopasmowych jest zawsze podyktowany koniecznością spełnienia wymagań inwestora zawartych w warunkach technicznych do projektowania.

Operatorzy telekomunikacyjni, niezależnie od norm państwowych, tworzyli własne normy zakładowe⁴², które określały ogólne wymagania techniczne dla budowy poszczególnych rodzajów sieci. Obejmowały one następujące części:

- Zasady projektowania kanalizacji kablowej;
- Zasady budowy kanalizacji kablowej;
- System znakowania i oznaczania elementów sieci (i kanalizacji);
- Zasady projektowania sieci optotelekomunikacyjnej;
- Zasady budowy sieci optotelekomunikacyjnej;
- Zasady projektowania sieci dostępowych miedzianych;
- Zasady budowy sieci dostępowych miedzianych;
- Wykorzystanie kabli zbrojonych realizowanych w kanalizacjach obcych operatorów, wraz z zakończeniem u operatora;
- Słownik kablowej techniki telekomunikacyjnej;
- Testy odbiorowe.

Mnogość tych norm może sprawiać, że jednostce samorządowej będzie trudno wybrać te z nich, które są najbardziej właściwe do zastosowania z punktu widzenia potrzeb inwestora. Warto tutaj przywołać dobrą inicjatywę Urzędu Miejskiego we Wrocławiu, na którego zlecenie opracowano „Normy Urzędu Miasta Wrocławia”⁴³. Normy te określają wymagania techniczne na linie MSRK⁴⁴ dla kabli światłowodowych i obejmują następujące zagadnienia:

- normy i definicje sieci MSRK;
- projektowanie sieci MSRK;
- budowa sieci MSRK;
- format i zawartość dokumentacji projektowej sieci MSRK.

Przykład wrocławski ilustruje poziom szczegółowości, zakres i formę, jakie powinny charakteryzować takie normy.

Wydaje się, że dla tak znaczącego przedsięwzięcia, obejmującego swoim zakresem cały kraj, celowym byłoby opracowanie norm dla budowy sieci szerokopasmowych przez jednostki samorządowe. Takie podejście ujednoliciłoby wymagania w stosunku do oferentów, zarówno te dotyczące projektowania, jak i budowy sieci. Zapewniłoby przejrzystość w eksploatacji i w późniejszych rozbudowach oraz jednorodność przyjętych założeń. Normy takie mogłyby zostać opracowane np. przez Zakład Doświadczalny Budownictwa Łączności lub inną jednostkę spełniającą warunki formalne i wyłonioną w trybie postępowania przetargowego.

Jednostka samorządowa jako przyszły inwestor musi liczyć się z tym, że biuro projektowe zażąda wydania właśnie takich warunków technicznych, określających zbiór norm, w oparciu o które ma

42 Wykaz podstawowych norm zakładowych operatorów: TP SA, Dialog, Netia, a także Normy Urzędu Miasta Wrocławia – zob. Załącznik 13.1.

43 Wprowadzone zarządzeniem nr 9/07 Prezydenta Wrocławia z dnia 5 marca 2007, jako obowiązujące od 5 marca 2007. Opracowanie: Zakład Doświadczalny Budownictwa Łączności Warszawa. Zakład od ponad 50 lat stanowi zaplecze naukowo-techniczne branży budownictwa telekomunikacyjnego.

44 MSRK – Miejskie Sieci Rurociągów Kablowych.

być prowadzony proces projektowania, a następnie budowy sieci. Jak wspomnieliśmy wcześniej, normy zakładowe stanowią własność danego operatora, stąd ich przywołanie musi być prawnie dopuszczalne, ale też nie mamy gwarancji, czy normy jednego operatora będą akceptowane przez przyszłego operatora – eksploatatora sieci. Brak decyzji o sposobie eksploatacji już na początku procesu inwestycyjnego będzie rodzić kolejne konsekwencje, trudne do przewidzenia. Zaprojektowanie sieci to ok. 10% kosztów inwestycji.

Niezależnie od tego, jaki jest aktualnie obowiązujący format projektu budowlanego, w wielu przypadkach mamy już do czynienia z elektronicznym formatem dokumentacji projektowej (podobnie jak to ma miejsce przy geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej). Problematyka ta powinna być omówiona szczegółowo w kolejnej części poradnika, gdzie także będzie można zaproponować najlepszy format takiego opracowania.

W pierwszej części poradnika, w rozdz. 4, autorzy bardzo dokładnie przedstawili rozwiązania techniczne, które stosuje się w budowie sieci szerokopasmowych. Dokonali też podziału możliwych rozwiązań technicznych w każdej z warstw sieci: szkieletowej, dystrybucyjnej i dostępowej. Autorzy też słusznie zaznaczyli, że wymagania formalno-prawne dotyczące budowy sieci często bazują na własnych wymaganiach techniczno-eksploatacyjnych operatorów infrastruktury.

W załączniku (rozdz. 13.2.) przedstawiamy przykładową normę zakładową Netii⁴⁵, obejmującą zasady projektowania i budowy sieci szerokopasmowych dla potrzeb sieci szerokopasmowej tego operatora.

6.1 Wybór wariantu współpracy z projektantem

W praktyce inwestycyjnej można wyróżnić wiele wariantów współpracy z projektantem, wynikających z przyjętego systemu realizacji inwestycji. Projektant może być mianowicie odpowiedzialny za:

- wykonanie projektu technicznego wybranego obszaru budowy sieci lub zakresu rzeczowego, zgodnie z opracowaną i zatwierdzoną koncepcją sieci i w oparciu o dostarczone przez zleceniodawcę materiały przedprojektowe;
- wykonanie projektu technicznego wybranego obszaru budowy sieci lub zakresu rzeczowego, zgodnie z opracowaną i zatwierdzoną koncepcją sieci, wraz z pozyskaniem wszystkich materiałów przedprojektowych;
- wykonanie projektu technicznego wybranego obszaru budowy sieci lub zakresu rzeczowego, zgodnie z opracowaną i zatwierdzoną koncepcją sieci, z materiałami przedprojektowymi lub bez nich, wraz z uzyskaniem pozwolenia na budowę lub bez jego uzyskania;

45 *Zasady projektowania i budowy sieci optotelekomunikacyjnych dla potrzeb sieci szkieletowej Netii*. TDC-061-0611-S, wydanie drugie, s. 1. Typ dokumentu: Specyfikacja. Data wydania: 16.06.00. Klasa dokumentu: Obowiązuje od 19.06.2000. Autor: Robert Świerczewski, sprawdzający: Mirosław Bron, odpowiedzialny: Marek Owczarski.

- wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej wraz z koordynacją procesów inwestycyjnych;
- wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej wraz z koordynacją procesów inwestycyjnych i budową sieci szerokopasmowych lub stacji radiowych;
- wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej wraz z koordynacją procesów inwestycyjnych i budową sieci szerokopasmowych lub stacji radiowych oraz instalacją sprzętu i jego uruchomieniem, integracją i synchronizacją;
- wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej wraz z koordynacją procesów inwestycyjnych i budową sieci szerokopasmowych lub stacji radiowych oraz instalacją sprzętu i jego uruchomieniem, integracją i synchronizacją oraz utrzymaniem infrastruktury;
- wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej wraz z koordynacją procesów inwestycyjnych i budową sieci szerokopasmowych lub stacji radiowych oraz instalacją sprzętu i jego uruchomieniem, integracją i synchronizacją, a także utrzymaniem infrastruktury i wykonaniem przyłącza abonenckiego radiowego/sieciowego.

Oczywiście wskazane wyżej możliwości współpracy z projektantem nie są jedynymi, ponieważ poszczególne warianty mogą się uzupełniać wzajemnie. Szalenie ważne jest, aby jednostka samorządowa zdecydowała na tym etapie, w jaki sposób i w jakim charakterze zamierza w nim uczestniczyć, ciągle mając na uwadze cel całego przedsięwzięcia. Należy pamiętać także o tym, że projekt techniczny wykonany nawet wraz z budową sieci nie zapewnia podstawowej funkcjonalności tej sieci bez współpracy z operatorami telekomunikacyjnymi sieci publicznych i operatorami działającymi w „ostatniej mili”. Problemy te omówiliśmy przy analizie warunków niezbędnych dla sporządzenia studium wykonalności. Jak to też szczegółowo wykazano w pierwszej części poradnika, zasady współpracy jednostki samorządowej z przedsiębiorcami telekomunikacyjnymi powinny być rozstrzygnięte przy planowaniu i sporządzaniu koncepcji sieci, gdy rozstrzyga się założenia zarówno w sferze eksploatacji sieci, jak i modelu ekonomicznego tej współpracy.

Oceniając poszczególne warianty współpracy z punktu widzenia jednostki samorządowej, z pewnością najwygodniejszy jest ten z nich, w którym wyspecjalizowana jednostka projektowo-wykonawcza bierze na siebie nie tylko obowiązki związane z projektowaniem, ale także z budową, uruchamianiem i utrzymaniem sieci szerokopasmowej (modele BOT, BOM).

Również na jak najwcześniejszym etapie powinien zostać rozstrzygnięty wybór partnera – operatora sieci publicznej. Warto też w tym momencie zaprosić do współpracy profesjonalnych operatorów infrastruktury i operatorów telekomunikacyjnych, rozważając przy tym różne formy organizacyjne takiej współpracy. Projektowanie w telekomunikacji jest procesem trudnym technicznie, gdyż wymaga od zlecającego konkretnych danych, dotyczących np. punktów styku

sieci, sposobu fizycznej realizacji punktów styku, dostępności zasobów innych operatorów itp.

Współpraca z projektantem w ramach instytucji inżyniera kontraktu wydaje się najwłaściwszą z punktu widzenia zamawiającej jednostki samorządowej. Jednocześnie spełnia też standardy FIDIC.

6.2 Obowiązki projektanta. Procedura wyboru projektanta

Obowiązki projektanta wynikające z przepisów Prawa budowlanego zostały szczegółowo omówione w rozdz. 5.1.2. Funkcję projektanta (podobnie jak kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego) mogą pełnić wyłącznie osoby posiadające odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową, dopasowaną do rodzaju i stopnia skomplikowania działalności oraz innych wymagań związanych z wykonywaną funkcją. Wykształcenie i praktyka muszą zostać stwierdzone decyzją, zwaną dalej uprawnieniami budowlanymi⁴⁶, wydaną przez organ samorządu zawodowego. Warunkiem uzyskania uprawnień budowlanych jest zdanie egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz z umiejętności praktycznego zastosowania wiedzy technicznej. Osoby wykonujące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie są odpowiedzialne za wykonywanie tych funkcji zgodnie z przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz za należytą staranność w wykonywaniu pracy, jej właściwą organizację, bezpieczeństwo i jakość. Podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności. Dokument ten winien być załączony do sporządzanego projektu technicznego.

Uprawnienia budowlane w specjalności telekomunikacyjnej **bez ograniczeń**, uprawniają do projektowania obiektu budowlanego lub kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym w zakresie telekomunikacji przewodowej wraz z infrastrukturą telekomunikacyjną, oraz telekomunikacji radiowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

46 Zgodnie z art. 104 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (DzU z 2003 r., nr 207, poz. 2016 z późn. zm.), osoby, które przed dniem wejścia w życie ustawy uzyskały uprawnienia budowlane lub stwierdzenie posiadania przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, zachowują uprawnienia do pełnienia tych funkcji w dotychczasowym zakresie. Zakres uprawnień budowlanych należy odczytywać zgodnie z treścią decyzji o ich nadaniu i w oparciu o przepisy będące podstawą ich nadania. Zatem uprawnienia budowlane uzyskane w oparciu o przepisy rozporządzenia MGIiOŚ z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (DzU z 1975 r., nr 8, poz. 46 z późn. zm.), **w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej** upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych projektanta i kierownika budowy oraz robót **w zakresie instalacji elektrycznych**, stanowią podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie jedynie w ramach powyższej specjalności. Powyższe uprawnienia budowlane **nie stanowią podstawy do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie telekomunikacyjnym**. Przed wejściem w życie ustawy z 1994 r. uprawnienia w tym zakresie mogły być nadawane przez zakłady pracy na podstawie § 13 ust. 3 ww. rozporządzenia. Natomiast w latach 1995–2004 uprawnienia budowlane w zakresie telekomunikacji wydawane były na mocy rozporządzenia Ministra Łączności z dnia 10 października 1995 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie telekomunikacyjnym (DzU z 1995, nr 120, poz. 581 z późn. zm.).

Uprawnienia budowlane w specjalności telekomunikacyjnej **w ograniczonym zakresie**, uprawniają do projektowania obiektu budowlanego lub kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym wraz z infrastrukturą telekomunikacyjną, w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego, jak linie lokalne i instalacje.

Jednostką projektowania może być osoba prawna lub fizyczna prowadząca działalność gospodarczą i zatrudniająca projektantów o kwalifikacjach, o których mowa wyżej. Trzeba jednak zaznaczyć, że uprawnienia zawodowe są bezwzględnie wymagane jedynie dla projektantów części pasywnej, objętej przepisami Prawa budowlanego. Projektanci warstwy aktywnej działają na ryzyko dostawców technologii: systemów i urządzeń.

Z uwagi na wymagania Ustawy o zamówieniach publicznych, wybór jednostki projektowej przez jednostkę samorządową musi nastąpić w drodze postępowania przetargowego. Istotnym elementem postępowania przetargowego dla wyłonienia projektanta jest zatem przygotowanie specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ), która musi określić przedmiot zamówienia.

Zamówienie może przykładowo obejmować następujące zadania:

- pozyskanie map geodezyjnych wraz z ich aktualizacją dla celów projektowych;
- uzyskanie wypisów z rejestru gruntów, wraz z wykazem właścicieli i uzyskaniem zgody tych właścicieli na dostęp do nieruchomości, ze zobowiązaniem do służebności dostępu w razie awarii, modernizacji itp.;
- ustalenie warunków technicznych, organizacyjnych, formalnych i finansowych wydania takich zgód, a także opracowanie operatów szacunkowych dla wyceny szkód, odszkodowań, odtworzeń nawierzchni itp.;
- wykonanie projektów budowlanych dla poszczególnych elementów inwestycji, zgodnie z wymaganiami Prawa budowlanego;
- wykonanie projektów wykonawczych dla wszystkich elementów inwestycji, a także niezbędnych dla połączenia sieci;
- wykonanie projektów specjalistycznych branżowych, których konieczność opracowania wyjdzie na jaw w czasie prowadzenia projektu;
- wykonanie projektów budowlanych i wykonawczych sieci i przyłączy elektrycznych zasilających węzły;
- wykonanie przedmiaru robót i kosztorysu inwestorskiego;
- opracowanie harmonogramu rzeczowo-finansowego inwestycji;
- dokonanie wszelkich uzgodnień wynikających z Prawa budowlanego i pokrewnych, a wymaganych dla uzyskania pozwolenia na budowę lub wpisu do rejestru⁴⁷: ZUD, decyzji środowiskowych wraz z raportem oddziaływania na środowisko, decyzji lokalizacji inwestycji celu publicznego;

47 Jeżeli nowelizacja ustawy Prawo budowlane wejdzie w życie.

- opracowanie specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych;
- opracowanie planu BIOZ;
- uzyskanie pozwolenia na budowę lub wpisu do rejestru.

Ponadto przedmiotem zamówienia może być także:

- pełnienie nadzoru autorskiego nad realizacją projektu;
- udzielanie odpowiedzi na pytania sporządzających SIWZ dla postępowania przetargowego na wyłonienie wykonawców, a także na pytania wykonawców ubiegających się o udzielenie zamówienia na wykonawstwo robót na podstawie opracowanego projektu.

Przetargi tego typu są już organizowane i można się zapoznać z ogłoszeniami o nich⁴⁸.

6.3 Materiały przedprojektowe

W zależności od przyjętego modelu współpracy z projektantem, materiały przedprojektowe może przygotować i pozyskać bezpośrednio zamawiający albo ich pozyskanie będzie należało do obowiązków projektanta. Materiały przedprojektowe obejmują najczęściej następujące dokumenty:

- koncepcję budowy sieci dla danego przedsięwzięcia inwestycyjnego, wraz z harmonogramem realizacji inwestycji;
- studium wykonalności z optymalizacją planów realizacji inwestycji oraz określeniem podstawowych parametrów technicznych infrastruktury, urządzeń oraz oprogramowania;
- aktualne podkłady geodezyjne (mapy dla celów projektowania⁴⁹) dla określonych przebiegów tras kablowych lub obszarów wybranych dla lokalizacji obiektów budownictwa telekomunikacyjnego, najczęściej w formacie elektronicznym, w skali uzgodnionej z projektantem (najczęściej dla obiektów liniowych mapy zasadnicze⁵⁰ w skali 1:1000 lub 1:2000);

48 Zob.: *Opracowanie projektu budowlano-wykonawczego budowy sieci teletechnicznej szerokopasmowej sieci miejskiej dla miasta Żory w ramach zadania inwestycyjnego pod nazwą „Internet dla wszystkich – projekt techniczny wraz z uzyskaniem pozwolenia na budowę”*. Żory, ogłoszenie z 09.04.09.

49 Wymagania reguluje rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 21.02.1995 w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie.

50 Mapa zasadnicza jest podstawowym opracowaniem geodezyjno-kartograficznym wykonywanym w kraju. Służy celom ewidencyjnym, gospodarczym, planistycznym i strategicznym. Na podstawie mapy zasadniczej wykonywane są inne opracowania kartograficzne, które służą do celów komercyjnych, np. projektowych czy budowlanych. Mapa zasadnicza jest własnością państwową, a jej prowadzenie zostało powierzone starostwom powiatowym (w szczególnych przypadkach gminom za zgodą właściwego wojewódzkiego inspektora nadzoru geodezyjnego) jako zadanie zlecone z zakresu administracji rządowej. Obecnie (do 31.12.2009 roku) obowiązującym układem odniesienia dla prowadzenia mapy zasadniczej jest układ współrzędnych płaskich „1965” oraz układ wysokościowy z punktem odniesienia „Kronsztad” (Rosja). Mapa zasadnicza to mapa wielkoskalowa wykonywana w skalach 1:500–1:1000 dla obszarów wysokozurbanizowanych (duże zagęszczenie obiektów stanowiących treść mapy, np. gęsta zabudowa lub duża liczba urządzeń podziemnych), 1:1000–1:2000 dla obszarów średnizurbanizowanych i 1:5000 dla zwartych obszarów rolnych i leśnych. Źródło: http://pl.wikipedia.org/wiki/Mapa_zasadnicza.

- dokumentację geologiczną lub geotechniczną wybranych lokalizacji (głównie przy projektowaniu z zastosowaniem technik radiowych), ale także przecisków, przewiertów⁵¹;
- wszelkie niezbędne uzgodnienia, opinie i sprawdzenia, m.in. z ZUD;
- dokumenty formalno-prawne umożliwiające rozpoczęcie inwestycji celu publicznego o znaczeniu lokalnym lub ponadlokalnym, wypisy i wyrisy z planu lub planów miejscowych (jeżeli takie plany istnieją), a w przypadku ich braku z dokumentów niezbędnych do wystąpienia o wydanie decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego (organy gminy bardzo często odmawiają lokalizacji stacji bezprzewodowych powołując się na ich niezgodność z estetycznymi potrzebami ładu przestrzennego);
- warunki techniczne gestorów sieci w obrębie planowanych kolizji lub zbliżeń;
- warunki techniczne wykorzystania sieci istniejących operatorów, a także wykorzystania innej infrastruktury technicznej, dachów, masztów, obiektów;
- zawarte umowy i porozumienia z potencjalnymi partnerami w procesie inwestycji, takimi jak zarządy dróg publicznych, gestorzy sieci infrastrukturalnych innych niż sieci telekomunikacyjne, dysponenti infrastruktury telekomunikacyjnej itp.;
- zawarte umowy w zakresie korzystania z prawa drogi lub dzierżawy infrastruktury innych operatorów: telekomunikacyjnych, energetycznych, kanalizacyjnych, linii kolejowych, rurociągów przesyłowych;
- pozwolenia wodno-prawne, operaty środowiskowe, jeżeli na etapie sporządzania koncepcji budowy sieci ustalono, że z uwagi na zastosowane systemy telekomunikacyjne w projekcie budowy sieci tego typu raporty o oddziaływaniu na środowisko będą wymagane;
- ekspertyzy techniczne istniejących elementów infrastruktury, które przewidziane są w koncepcji budowy sieci do wykorzystania w projektowaniu;
- wypisy z rejestru gruntów i ksiąg wieczystych terenów, ciągów komunikacyjnych przewidzianych w koncepcji sieci do wykorzystania na etapie projektowania, budowy i eksploatacji infrastruktury stanowiącej przedmiot przedsięwzięcia;
- komplet zgód na wykonanie robót budowlanych w oparciu o zgody właścicieli gruntów lub nieruchomości, przez które przebiegać będzie fragment/element sieci teleinformatycznej; zgody te powinny mieć formę umów cywilno-prawnych, najlepiej zawartych notarialnie, wraz z zapewnieniem nieograniczonego dostępu po wybudowaniu dla przedsiębiorcy eksploatującego wybudowaną sieć.

51 Przewiert to technologia wykonania bezwypokowego przejścia pod różnego rodzaju przeszkodami terenowymi, takimi jak np. drogi, rzeki, tory kolejowe, tereny leśne, obszary silnie zurbanizowane, tereny o wysokim poziomie wód gruntowych.

Należy zwrócić szczególną uwagę na fakt, że w trakcie opracowania koncepcji budowy sieci jednostka samorządowa musi wszystkie porozumienia wstępne w tym zakresie przełożyć na dokumentację prawną. Dokumentacja ta umożliwi projektantowi sporządzającemu projekt techniczny złożenie oświadczenia o prawie jednostki samorządowej lub upoważnionego przez niego podmiotu do dysponowania nieruchomościami lub ich częściami, na których realizowana będzie inwestycja. Procedura negocjacji tych kwestii przez projektanta z reguły przedłuża cykl projektowania i stanowi często podstawę do kwestionowania ustalonych w harmonogramie terminów opracowania.

Czas załatwiania decyzji niezbędnych do rozpoczęcia procesów projektowania technicznego, pozyskania aktualnych map, zgód i warunków technicznych, w praktyce inwestycyjnej wynosi kilka miesięcy (nie uwzględniając sytuacji szczególnie skomplikowanych, np. uzgodnień z konserwatorami: zabytków, przyrody, administracji leśnej, organami nadzoru górniczego czy wydziałami rolnictwa i melioracji wodnych, wojskiem itp.).

Jednostka samorządowa musi też wziąć pod uwagę fakt, że często na terenie objętym planowanym przedsięwzięciem inwestycyjnym prowadzone są budowy innego rodzaju uzbrojenia terenu i infrastruktury kubaturowej, w istotny sposób zmieniające założenia przyjęte w koncepcji budowy sieci. Rozwiązanie tych kolizji lub warunki techniczne niezbędne dla ich rozwiązania stanowią również materiał wyjściowy do projektowania.

6.4 Zakres i forma projektu budowlanego części pasywnej

Jak już wspomniano na początku rozdziału, projekt budowlany to opracowanie niezbędne do uzyskania pozwolenia na budowę sieci (lub wpisu do rejestru) oraz do jego realizacji. Szczegółowy zakres i formę projektu budowlanego określa rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r.⁵². Rozporządzenie to nie ogranicza zakresu opracowań projektowych powstałych w stadiach poprzedzających, a w szczególności projektów technologicznych, co jest szczególnie ważne w projektowaniu sieci szerokopasmowych. W przypadku telekomunikacji projekty budowlane najczęściej obejmują:

- Projekty telekomunikacyjne sieci zewnętrznych dla ściśle określonych relacji, obejmujących trasy wzdłuż ciągów komunikacyjnych lub ich fragmenty, dla poszczególnych miejscowości lub ich części, wsi, miast itp. Zakres rzeczowy projektu musi być precyzyjnie zdefiniowany w SIWZ. W praktyce inwestycyjnej całość przedsięwzięcia dzieli się na poszczególne zadania już na etapie opracowania koncepcji budowy sieci, tworząc tym samym harmonogram realizacji przedsięwzięcia. Należy przy tym pamiętać, iż harmonogram jest jednym z trzech nierozzerwalnie połączonych elementów, z których dwa pozostałe to zakres i koszt. Jakiegokolwiek zmiany czy

52 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (DzU z 2003 r., nr 120, poz.1133).

przesunięcia w jednym z tych elementów wpływają bezpośrednio na pozostałe. Jedynie od doświadczenia wykonawcy koncepcji zależy, czy czas przewidziany w harmonogramie będzie wystarczający, aby przygotować projekty budowlane w oczekiwanych terminach. Projekt techniczny budowy sieci musi być opracowany na aktualnych podkładach geodezyjnych, uwzględniać obowiązujące normy i przepisy, a w szczególności:

- rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 28 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (DzU z 2005 r., nr 219, poz.1864);
- normę Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania, BN-89/8984-17/03;
- normę Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania, BN-73/8984-05;
- normę Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania, ZN-96/TP SA-004.

Projekt techniczny musi obejmować zaprojektowanie przebiegu kanalizacji teletechnicznej, ale także musi zawierać uzgodnienie tych tras zarówno ze wszystkimi właścicielami infrastruktury na terenie objętym projektem, jak i ze wszystkimi właścicielami gruntów, na których te przebiegi są projektowane. Projekt musi także uwzględniać wymagania organizacyjne zarządców dróg w zakresie ograniczenia możliwości prowadzenia kanalizacji w otwartych wykopach, oraz brać pod uwagę konieczność stosowania innych technologii prowadzenia kanalizacji, np. przeciski, przewierty. Oznacza to w praktyce długotrwałe negocjacje, które w warunkach polskich zajmują często dwa lata albo więcej. Bardzo ważnym elementem w tej fazie procesu inwestycyjnego jest aktywne włączenie się jednostek samorządowych, szczególnie w proces negocjacji z właścicielami gruntów warunków zgody na przejście przez ich grunt z elementami infrastruktury.

- Projekty telekomunikacyjne sieci radiowych obejmujące najczęściej ściśle określone lokalizacje, wynikające z planowania radiowego. Projekty sieci radiowych muszą uwzględniać wszystkie uwarunkowania związane z ochroną środowiska. Zakres rzeczowy projektu musi być precyzyjnie zdefiniowany już na etapie tworzenia SIWZ.
- Projekty techniczne budowlane obiektów telekomunikacyjnych towarzyszących budowanej sieci szerokopasmowej:
 - projekty techniczne instalacji wewnętrznych w budynkach;
 - projekty techniczne elementów połączeń sieci z istniejącymi operatorami (jeżeli koncepcja budowy sieci przewiduje taką współpracę).

Dokumentacja projektowa powinna być przekazana w formie papierowej i elektronicznej (należy sprecyzować formaty/warstwy itd.,

w jakich mają zostać zapisane poszczególne elementy dokumentacji – inaczej może się okazać, że wersja jest, i to elektroniczna, ale nie nadaje się do dalszego wykorzystania), a wymagania szczegółowe powinny być zawarte w ogłoszeniu o przetargu.

6.5 Zawartość projektu budowlanego budowy sieci warstwy pasywnej

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, projekt techniczny musi spełniać wymagania dotyczące swej formy, a mianowicie musi zawierać:

- nazwę, adres przedmiotu opracowania, numery ewidencyjne działek, na których realizowany będzie przedmiot tego projektu;
- nazwę inwestora oraz jego adres;
- nazwę i adres jednostki projektowania;
- imiona i nazwiska głównego projektanta oraz projektantów opracowujących wszystkie części projektu technicznego wraz z określeniem zakresu opracowania, ich specjalnością i numerem posiadanych uprawnień budowlanych, datą opracowania i podpisami; imię i nazwisko weryfikatora, jego specjalności i numer posiadanych uprawnień budowlanych oraz datę opracowania i podpis; wreszcie (najczęściej) imię i nazwisko kierownika projektu;
- spis zawartości projektu wraz z wykazem załączonych do projektu wymaganych przepisami szczególnymi uzgodnień, pozwoleń i opinii, także specjalistycznych, oraz, stosownie do potrzeb, oświadczeń właściwych jednostek organizacyjnych, o których mowa w art. 34 ust. 3 pkt 3 ustawy;
- spis treści obejmujący:
 - część ogólną opisującą przedmiot opracowania;
 - zakres opracowania;
 - podstawę opracowania;
 - opis projektowanych rozwiązań;
 - wykaz norm i przepisów;
 - spis rysunków, przekroje poprzeczne, załączniki zgodne ze spisem zawartości tego projektu;
 - wypisy z ewidencji gruntów, przez które przebiega projektowana sieć.

Projekt techniczny powinien być sporządzony w czytelnej technice graficznej oraz oprawiony w okładkę formatu A-4, w sposób uniemożliwiający dekompletację projektu, przy czym dopuszcza się oprawę wielotomową.

Operatorzy telekomunikacyjni eksploatujący i utrzymujący sieci precyzują często bardzo szczegółowo swoje wymagania w odniesieniu do zawartości projektu budowlanego w stosunku do poszczególnych rodzajów sieci:

- kanalizacji magistralnej, rurociągów kablowych;
- kanalizacji rozdzielczej; a także do:

- schematów rozwinięcia kanalizacji kablowej, które powinny pozwolić prześledzić trasę kabla światłowodowego łączącego moduły wyniesione, z przedstawieniem np. przebiegu kanalizacji, numeracji i typu studni, długościami przelotów między studniami, liczbą rur kanalizacyjnych, przebiegiem kabli, lokalizacją złączy, sposobem rozszycia kabli na przełącznicy, sposobami oznakowania, zabezpieczenia studni itp.;
- sposobu rozwiązania kolizji z uzbrojeniem terenu, ciekami wodnymi, torami kolejowymi, drogami itp.;
- rodzaju stosowanych materiałów.

Zbiór takich danych dotyczących zasad projektowania i budowy sieci stanowi rodzaj normy zakładowej. Jest wydawany przez operatora telekomunikacyjnego wraz z warunkami technicznymi do projektowania⁵³.

6.6 Zawartość projektu budowlanego budowy sieci z wykorzystaniem technologii radiowej⁵⁴

Wykorzystanie technologii radiowych w projektowaniu sieci szerokopasmowych omówiono szczegółowo w pierwszej części poradnika⁵⁵. Z uwagi na złożoność techniki radiowej, zawartość projektu budowlanego z wykorzystaniem technologii radiowej stanowi zawsze pewnego rodzaju oszacowanie, będące wypadkową między teoretycznymi założeniami inwestora oraz specyfikacją techniczną producenta. Na etapie tworzenia założeń do budowy sieci bardzo często nie uwzględnia się warunków rzeczywistych dla obszaru planowanej inwestycji, takich jak np. przeszkody terenowe, które są często wystarczającym powodem do dyskwalifikacji takiego projektu w fazie realizacyjnej budowy sieci. Z drugiej strony trudno wymagać od zamawiającego taki projekt specjalistycznej wiedzy na temat praktycznych aspektów stosowania technologii radiowej. Dlatego w projekcie budowlanym sieci radiowej, oprócz elementów wymienionych dla projektu budowlanego, trzeba zawrzeć wiele dodatkowych elementów, m.in.:

- projekt rozmieszczenia poszczególnych elementów systemu, stacji bazowych, linków punkt–punkt itp., sporządzony najczęściej tylko i wyłącznie z wykorzystaniem mapy (bez badania propagacji w terenie);
- dokumenty potwierdzające posiadanie rezerwacji częstotliwości przez inwestora, jeżeli budowa sieci odbywać się będzie z wykorzystaniem pasma licencjonowanego;

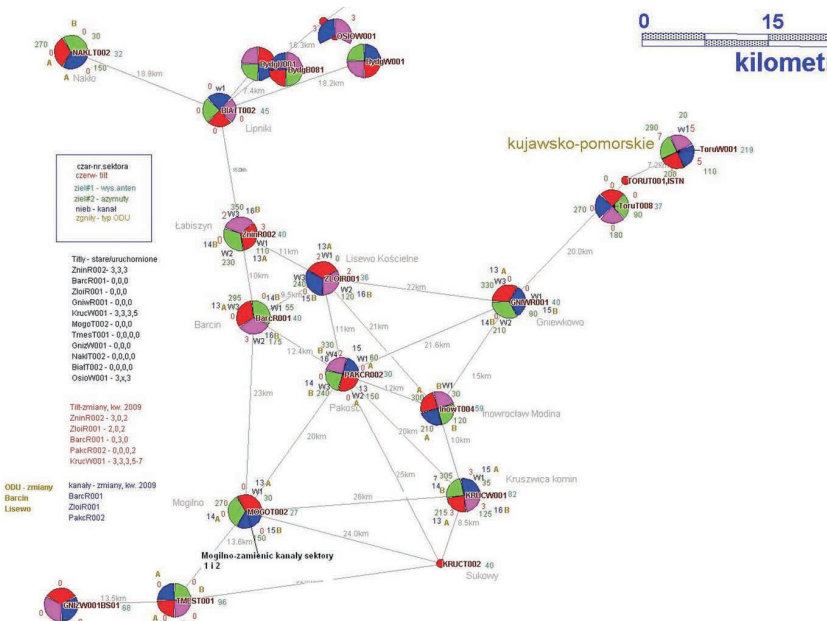
53 Przykładem takiego zbioru zasad może być *Projektowanie i budowa sieci telekomunikacyjnej. Ogólne zasady projektowania i budowy sieci kablowych*, wydane przez Telefonię Netia SA, albo *Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne* Telekomunikacji Polskiej SA, które są normą zakładową ZN-96 TP SA-011.

54 Zob. Grzegorz Krawczyk, Business Solution Manager, Rozwiązanie sieciowe i telekomunikacyjne w centrum konsultingu infrastruktura IT – Projektowanie sieci radiowej – aspekty techniczne i prawne, <http://knowledge-center.comarch.com/pl/?id=52>.

55 *Budowa sieci szerokopasmowych – planowanie i przygotowanie koncepcji. Poradnik dla samorządowców. Część I*, Jarosław M. Janiszewski (red.), Fundacja Wspomagania Wsi, Warszawa 2008, rozdz. 4.

- w przypadku pasma otwartego, weryfikację potencjalnych źródeł zakłóceń pochodzących od innych działających w tym paśmie urządzeń, wraz z oceną skutków ograniczenia maksymalnej mocy EIRP do poziomu 100 mW;
- projekt zamocowania urządzeń na masztach (dla wysokości większej niż 3 m);
- raporty oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko wraz z decyzjami administracyjnymi w tym zakresie oraz zgody na realizację projektów w zaplanowanych lokalizacjach urządzeń nadawczo-odbiorczych.

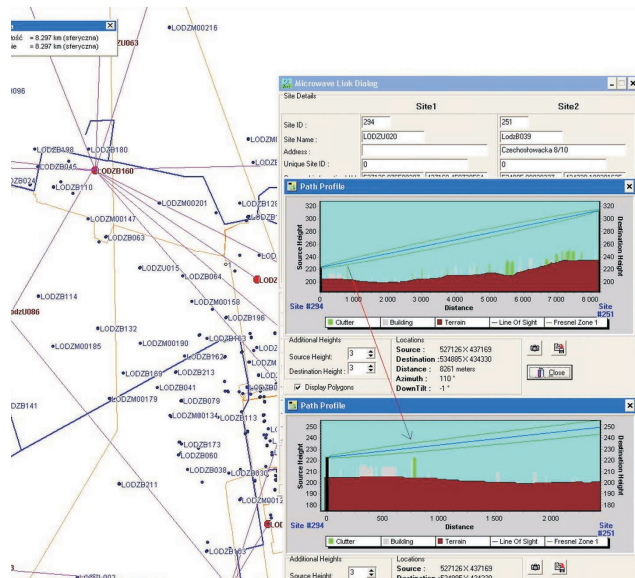
Z uwagi na specyfikę technologii radiowych liczba formalnych pozwoleń niezbędnych do uzyskania pozwolenia na budowę wzrasta w niektórych przypadkach do 37. Pokazywane w fazie koncepcyjnej „kółka na mapie” często nie mają nic wspólnego z planowaniem radiowym, chociażby dlatego, że dla tych celów potrzebna jest mapa trójwymiarowa, wraz z określonymi wysokościami, typem obszaru (las, woda, łąki), rodzajem zabudowy (niska, wysoka) itp.



Rys. 18. Przykład projektu planowania radiowej sieci Netia SA.

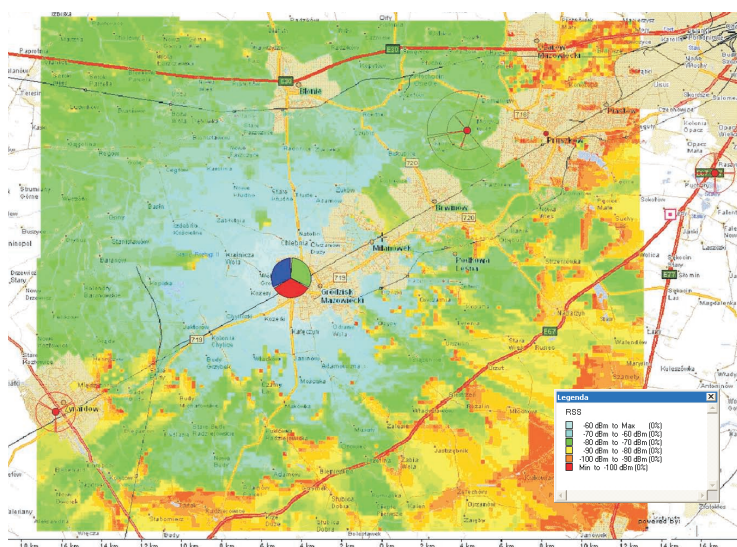
Na rysunku przedstawiono przykładowe obliczenia i przekroje dla przęseł radiowych wykonanych w oparciu o trójwymiarowy model terenu, dla którego wykonane zostały obliczenia.

Do obliczeń wykorzystuje się informacje o wysokości zawieszonych anten, typach anten, ich mocy nadawczej, a otrzymuje się między innymi profil przęśla radiowego, straty mocy, odległości od przeszkód terenowych oraz wiele innych parametrów niezbędnych do prawidłowego zaplanowania toru radiowego.



Rys.19. Przykład obliczeń zasięgu dla stacji WiMAX⁵⁶

Kolejny rysunek pokazuje na mapie za pomocą skali kolorów obliczeniowy poziom sygnału. Kolory jasnoniebieski i zielony oznaczają dobrą jakość sygnału, żółty i czerwony – złą. Do symulacji użyto numeryczny model terenu oraz odpowiedni, rekomendowany przez producenta sprzętu model propagacji fal radiowych.



Rys. 20. Przykładowa mapa obliczeniowego poziomu sygnału⁵⁷

56 Współpraca: Ireneusz Kuźmiński – Netia SA.

57 Projekt planowania radiowego Netia SA obszaru Grodzisk Mazowiecki.

6.7 Projekt wykonawczy

Projekt wykonawczy stanowi uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa rozwiązań zawartych w projekcie technicznym. Rozwiązania te nie mogą naruszać istoty zatwierdzonego projektu budowlanego. Muszą być zgodne z warunkami pozwolenia na budowę. Zakres opracowania zależy od rodzaju oraz złożoności przedsięwzięcia i może obejmować:

- projekty techniczne technologii, m.in. w zakresie rozwiązań wynikających z wymagań szczegółowych producentów/dostawców dla lokalizacji sprzętu telekomunikacyjnego i z wytycznych dotyczących: powierzchni, zapotrzebowania mocy energetycznej, uziemienia, wydajności chłodniczej, dostępności powierzchni dla celów montażu, eksploatacji, konstrukcji do prowadzenia kabla z masztu do kontenera, zawieszenia lub ustawienia przełącznicy itp., schematy studni kanalizacyjnej, głowicy, skrzynki itp., ale też ergonomii stanowiska zarządzania, montażu urządzeń towarzyszących itp.;
- projekty techniczne przejścia przez przeszkody terenowe, skrzyżowania z drogami publicznym, żelaznymi, ciekami wodnymi itp.;
- projekty teletechniczne, opracowane często w oparciu o warunki techniczne wydane przez operatorów publicznych, do których dołączana jest budowana sieć;
- projekty techniczne rozwiązań mocowania do masztu, zasilania energetycznego, uziemienia, oświetlenia (jeśli jest wymagane w danym obszarze), wzmocnienia poszczególnych elementów wykorzystywanych od innych właścicieli;
- projekty techniczne rozwiązań kolizji i zbliżeń z innymi gestorami sieci itp.;
- przedmiar robót, kosztorys inwestorski, zbiorcze zestawienie kosztów;
- założenia realizacji obejmujące problematykę organizacji wykonawstwa; zawierają one m.in.: projekt zagospodarowania placu budowy, zalecane metody wykonawstwa i związane z nimi wymogi sprzętowe, założenia organizacji i planowania robót (harmonogramy) itp.;
- projekt zawierający wyłącznie zaciągnięcie rur kanalizacji wtórnej do istniejącej kanalizacji pierwotnej itp.;
- specyfikację warunków technicznych wykonania i odbioru robót⁵⁸.

Projekt wykonawczy sporządza się w przypadku dużych nietypowych lub skomplikowanych inwestycji. Nie ma potrzeby jego opracowania dla typowej budowy sieci lokalnej. Nie jest też wymagany do uzyskania pozwolenia na budowę⁵⁹, więc można pominąć jego opracowanie.

⁵⁸ Szczegółowy zakres specyfikacji warunków technicznych wykonania i odbioru robót – patrz rozdział 7.6.

⁵⁹ Patrz zmiany do ustawy Pb z 2009r., zamieszczone na stronie <http://www.mi.gov.pl>.

6.8 Umowa o prace projektowe

Umowa o prace projektowe jest umową zawieraną, tak jak większość umów w procesie inwestycyjnym, w oparciu o przepisy Kodeksu cywilnego. Umowę o prace projektowe można zaliczyć do rodzaju umów o dzieło. Na podstawie takiej umowy biuro projektowe zobowiązuje się do wykonania przewidzianych w umowie prac, zgodnie z wymaganiami określonymi przez zamawiającego (inwestora), normami technicznymi projektowania i obowiązującymi przepisami regulującymi przedmiotowe kwestie, a także zgodnie z zasadami i osiągnięciami współczesnej wiedzy technicznej. Inwestor natomiast zobligowany jest do odbioru prac projektowych i do zapłaty wynagrodzenia. Podkreślić należy, że choć co do zasady sprawowanie nadzoru autorskiego należy do biura projektowego, to można zawrzeć umowę o prace projektowe bez uwzględnienia nadzoru autorskiego.

Jeżeli umowa o prace projektowe nie uwzględnia nadzoru autorskiego, co w praktyce jest bardzo rzadkim zjawiskiem, wówczas możliwe jest zawarcie umowy odrębnej o nadzór autorski. Jest to typowa umowa zlecenie. Przedmiotem tej umowy jest nadzorowanie poprawności wykonania budowy w stosunku do sporządzonego projektu. Czynności te sprowadzają się do uzupełnienia i korygowania rozwiązań projektowych w toku rzeczywistej realizacji inwestycji oraz do czuwania nad zgodnością wykonawstwa robót z projektem. W przypadku stwierdzenia niezgodności podmiot sprawujący nadzór ma obowiązek zawiadomić inwestora lub jego ustanowionego prawnie przedstawiciela (inspektora nadzoru), ponieważ podmiot ten nie może wydawać poleceń bezpośrednich wykonawcy.

Zupełnie odmienną procedurę stosuje się dla zawarcia umów realizowanych w oparciu o ustawę o zamówieniach publicznych przy wykorzystaniu standardów FIDIC.

6.9 Udział uczestników procesu inwestycyjnego w projektowaniu

Projektowanie jest procesem bardzo złożonym. Wymaga bieżącego rozstrzygania wielu kwestii szczegółowych, które nie zostały z różnych przyczyn zapisane w SIWZ czy następnie w umowie o prace projektowe, lub też których nie można było przewidzieć wcześniej na etapie opracowania koncepcji sieci. Takie kwestie to np.: zmiana trasy sieci liniowych lub lokalizacji stacji bazowej na skutek protestów społecznych lub braku zgody właścicieli nieruchomości, ustalenia wielkości odszkodowania za uprawy dla właścicieli, wysokość opłat wnoszonych za zajęcie terenu lub za prawo dostępu, brak propagacji w wystarczającym stopniu pokrywającej teren w przypadku projektu sieci radiowych itp. W takich sytuacjach konieczne jest uzgodnienie z jednostką samorządową zamawiającą projekt techniczny sposobu rozwiązywania problemów tego typu, a także akceptacja rozwiązań zamiennych. Powinno to być częścią sformalizowanego procesu kontroli zmian w projekcie (ang. *Change Management*), o ile wywierają

one istotny wpływ na jeden z trzech podstawowych elementów: **harmonogram, zakres bądź koszt przedsięwzięcia**. Z praktyki wynika, że niefrasobliwość i brak dyscypliny procesowej w tym zakresie powodują znaczne przekroczenia planowanych budżetów.

W praktyce inwestycyjnej istnieje także problem bieżącej koordynacji i kontroli postępów prac projektowych. Tego typu współpraca ma przede wszystkim wyeliminować różnice pomiędzy przyjętymi w koncepcji budowy sieci rozwiązaniami szczegółowymi, zakładanymi jednak z reguły na dużym poziomie ogólności, a projektowaniem technicznym, które z istoty rzeczy ma określać szczegóły techniczne i w konkretnych warunkach otoczenia zapewniać możliwość realizacji założonego przedsięwzięcia inwestycyjnego.

I znów olbrzymiego znaczenia nabiera kwestia przyjęcia przez inwestora właściwego modelu realizacji inwestycji i wykorzystania do tego celu instytucji inżyniera kontraktu.

6.10 Kontrola postępów prac projektowych

Kolejnym ważnym elementem współpracy zamawiającego z projektantem jest bieżąca kontrola postępu prac projektowych, a także realizacja przez projektanta poszczególnych elementów projektu budowlanego. Zakres prac projektowych obejmuje nie tylko sprawy ściśle techniczne, ale również wykonywanie szeregu czynności formalno-prawnych i korzystanie z usług innych dostawców, np. geodetów, prawników, inżynierów, rzeczoznawców, branżystów, dostawców technologii itp.

Poziom tej współpracy i poziom jej szczegółowości zależy w dużym stopniu od ustaleń zakresu umowy z projektantem. Trzeba podkreślić, że współpraca z projektantem dotyczy wielu problemów i zagadnień: od kwestii wynagrodzenia, poprzez cały proces decyzji formalno-prawnych umożliwiających projektowanie, po ocenę zgodności przyjętych przez projektanta rozwiązań z koncepcją budowy sieci i analizą ekonomiczną skutków takich zmian.

W praktyce projektowania inwestycji telekomunikacyjnych bardzo często mamy do czynienia z koniecznością prowadzenia wielu rozmów z właścicielami gruntów, tłumaczenia takiej, a nie innej konieczności lokalizacji elementów infrastruktury telekomunikacyjnej, wykazywania braku jej szkodliwości na życie człowieka, a nawet negocjacji terminu wykonania planowanego zakresu rzeczowego. Niezależnie od trudności w zakresie ustalenia aktualnego stanu prawnego własności nieruchomości, a także optymalizacji kosztów dla zleceniodawcy, często okazuje się konieczne przełamywanie barier miejscowego społeczeństwa i rozbijanie żywionej przez jego członków nieufności wobec oficjalnych dokumentów, opinii czy wyników badań. W związku z tym istotny jest udział przedstawiciela jednostki samorządowej w tym procesie. Organizowanie cyklu spotkań z mieszkańcami obszaru objętego opracowywanym zakresem rzeczowym projektu technicznego, tłumaczenie i przekonywanie o słuszności przyjętych rozwiązań szczegółowych w zasadniczy sposób może przyspieszyć cały proces

projektowania technicznego sieci. I w tym przypadku konieczna jest współpraca z jednostką samorządową.

Jednostka samorządowa jako zamawiająca powinna wyznaczyć ze swej strony umocowanego przedstawiciela, z którym wszystkie te kwestie będą uzgadniane, co w istotny sposób uprości odbiór projektu technicznego. Z uwagi na zakres kompetencji i skutki finansowe, jakie poszczególne ustalenia szczegółowe mogą wywrzeć, konieczne jest skorzystanie z wiedzy eksperckiej osób lub podmiotów mających doświadczenie w prowadzeniu tego typu przedsięwzięć. Praktyka dowodzi, że wybrany na etapie zatwierdzenia lub tworzenia planu budowy sieci wykonawca lub partner mający w przyszłości zarządzać procesem eksploatacji i utrzymania sieci, również powinien uczestniczyć aktywnie w tym etapie procesu inwestycyjnego.

Znana jest zasada zainwestowania jednego dolara w kontrolę jakości materiałów użytych do produkcji, co skutkuje oszczędnością stu dolarów w okresie gwarancji/eksploatacji. Dla sieci szerokopasmowych powyższą zasadę można tak sparafrazować: każda złotówka zainwestowana w weryfikację projektów, to sto złotych zaoszczędzonych na budowie i eksploatacji sieci.

Realizacja projektu w systemie PM inżyniera kontraktu⁶⁰ pozwoli również jednostce samorządowej na uzyskanie rzetelnej informacji o poziomie zaawansowania prac.

Jak wcześniej wspomniano, z praktyki wynika, że wykonanie projektu wraz z uzyskaniem odpowiednich pozwoleń zajmuje nierzadko nawet od 18 do 24 miesięcy, w zależności od jakości i stopnia aktualności posiadanych przez ośrodki geodezyjne materiałów geodezyjnych, gęstości uzbrojenia w terenie, akceptacji społecznej projektu budowy, liczby przeszkód terenowych, takich jak cieki wodne, drogi szynowe, ulice, chodniki; należy mieć na uwadze również część związaną z urządzeniami i systemami. Wybudowanie części liniowej przy jednoczesnych opóźnieniach w pozostałych częściach, byłoby niegospodarnością. Synchronizacja poszczególnych prac (drogą wspomnianego już wielokrotnie planowania zintegrowanego) jest kluczowa dla osiągnięcia celu.

6.11 Odbiór projektu budowlanego i ocena efektywności zaproponowanych rozwiązań

Procedura odbioru projektu technicznego zawsze następuje na zasadach szczegółowo opisanych w umowie o prace projektowe. W praktyce inwestycyjnej nie przewiduje się innej możliwości odbioru dokumentacji projektowej. Z czynności tych sporządzany jest protokół odbioru.

Znacznie bardziej skomplikowanym problemem jest ocena efektywności zaproponowanych w projekcie rozwiązań techniczno-ekonomicznych. W zasadzie jednostka samorządowa nie jest w stanie samodzielnie ocenić prawidłowości przyjętych rozwiązań i zadanie to

⁶⁰ W przypadku mniejszych przedsięwzięć realizacja prowadzona jest przez kierownika projektu.

powinno być przedmiotem działania inżyniera kontraktu lub kierownika projektu. Trzeba zawsze pamiętać, że sieć można zaprojektować na wiele sposobów, z wykorzystaniem urządzeń różnych dostawców, warto więc dokonać weryfikacji projektów właśnie pod kątem efektywności rozwiązań, jak i przyszłych kosztów eksploatacji – wielokrotnie rozwiązania bardzo atrakcyjne na etapie inwestycji okazywały się rozwiązaniami bardzo drogimi w eksploatacji. Rozpatrywanie proponowanych rozwiązań w perspektywie TCO (*Total Cost of Ownership* – całkowity koszt posiadania)⁶¹ narzucałoby zasady gospodarności.

Oczywiście, sporządzanie takich analiz przy odbiorze projektu jest mało racjonalne i często wręcz nierealne. Należy tu także akceptować prawa autorskie projektanta oraz uwzględniać fakt, że w dziedzinach tak szerokich, jak projektowanie sieci i systemów telekomunikacyjnych, polaryzacja poglądów technicznych jest bardzo duża. Uwzględnić też trzeba, że projekt budowlany jest rozwinięciem technicznym koncepcji budowy sieci i właśnie na etapie odbioru koncepcji budowy sieci powinna być przeprowadzona dogłębna analiza poprawności przyjętych założeń. Koncepcja stanowi zawsze materiał wyjściowy do projektowania technicznego.

Zwracamy zatem uwagę na konieczność ścisłej współpracy zamawiającego z projektantem na etapie prowadzenia całego procesu projektowania sieci. Bez doświadczenia i wiedzy z dziedziny projektowania, ale też eksploatacji systemów telekomunikacyjnych i świadczenia usług telekomunikacyjnych, trudno ocenić zarówno kompletność opracowań, jak i ich opcjonalność. Warto na tym etapie mieć już ułożony model współpracy z zarządcą sieci i wspólnie z nim ocenić efektywność techniczną i ekonomiczną przyjętych rozwiązań. Idealnym rozwiązaniem byłoby, aby właśnie przedstawiciel przyszłego zarządcy sieci był członkiem komisji odbioru projektu budowlanego oraz pozostałych warstw sieci. Pozwoliłoby to uniknąć wielu problemów w momencie, gdy sieć zostanie już wybudowana. (Pamiętajmy, że koszty opracowań projektowych stanowią ok. 10% wartości nakładów niezbędnych na jej zbudowanie, zaś po zakończeniu budowy następuje etap eksploatacji, na którym wszystkie koszty operacyjne zawsze będą obciążać jednostkę samorządową jako właściciela sieci). Rozwiązanie takie ma zalety wynikające z wiedzy i umiejętności kadry operatora, wobec czego pozwala na fachowy i bardziej wymagający odbiór. Wadą rozwiązania jest dążenie do takiego skonfigurowania sieci, urządzeń, systemów zarządzania i nadzoru, jakie będzie najbardziej korzystne dla tego operatora. Może to w konsekwencji doprowadzić do zatarcia neutralności sieci i jej dostępności dla innych operatorów.

Oczywiście rozwiązanie takie nie zawsze jest możliwe z różnych przyczyn, np. z braku możliwości wyboru operatora infrastruktury w drodze postępowania przetargowego z powodu braku podmiotu

61 Analiza TCO spopularyzowana została przez Gartner Group w 1987 roku, początkowo jako narzędzie do oceny całkowitych kosztów prowadzenia działań w dziedzinie IT. Przyjęte dla IT podejście sprawdza się i jest praktykowane w obszarze przedsiębiorstw telekomunikacyjnych.

takiego zamówienia, lub też w przypadku, gdy skala projektu nie jest zbyt obszerna. W takiej sytuacji komisja odbioru projektu powinna oprócz inwestora, inżyniera kontraktu lub kierownika projektu zaprosić dodatkowo do udziału w jej pracach ekspertów izb gospodarczych, specjalistów wyższych uczelni i operatorów telekomunikacyjnych.

6.12 Pozwolenie na budowę⁶²

W niektórych pracach budowlanych czy instalacyjnych wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę. W związku ze sformalizowanym charakterem tych działań konieczne jest złożenie odpowiednich wniosków wynikających z przepisów ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (DzU z 2006 r., nr 156, poz.1118 z późn. zm.) oraz ustawy z dnia 27 marca 2003 o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (DzU z 2003 r., nr 80, poz. 717 z późn. zm.), które regulują wszelkie kwestie w tym zakresie.

Najważniejszym dokumentem jest wniosek o pozwolenie na budowę, do którego należy dołączyć:

- cztery egzemplarze projektu budowlanego wraz z opiniami, uzgodnieniami, pozwoleniami i innymi dokumentami wymaganymi przepisami szczególnymi, wraz z oświadczeniami projektantów;
- oświadczenie o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane;
- decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, jeżeli jest ona wymagana zgodnie z przepisami ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym;
- specjalistyczne opinie, o których mowa m.in. w ust. 3 ustawy Prawo budowlane;
- upoważnienie dla osoby składającej wniosek o pozwolenie na budowę.

Na podstawie naszych dotychczasowych doświadczeń związanych z realizacją typowych inwestycji w zakresie budowy sieci szerokopasmowych przewodowych i bezprzewodowych, możemy z całą odpowiedzialnością stwierdzić, że przygotowanie projektu to najtrudniejszy i najbardziej pracochłonny etap w całym procesie inwestycyjnym. Należy też pamiętać, że etap ten powtarza się w budowie każdej warstwy sieci.

Przyjęcie projektu budowlanego umożliwia inwestorowi przystąpienie do kolejnego etapu procesu inwestycyjnego, jakim jest **budowa sieci szerokopasmowej**.

62 Zob. zmiana ustawy Pb z 2009 r.

7. Budowa sieci szerokopasmowych

Po uzyskaniu pozwolenia na budowę⁶³ i jego uprawomocnieniu, kolejnym etapem procesu inwestycyjnego budowy sieci szerokopasmowych jest fizyczna realizacja budowy sieci. I podobnie jak to miało miejsce w procesie projektowania, podstawowym dokumentem są tu opracowane i przyjęte projekty budowlane budowy sieci. Trzeba pamiętać, że sieć telekomunikacyjna stanowi zawsze większą całość, obejmującą swym zasięgiem gminę, powiat czy województwo, proces realizacji jest więc z reguły rozproszony na poszczególne odcinki linii kablowych czy poszczególne stacje radiowe. Wymaga to prowadzenia wielu równoległych realizacji i ich



wzajemnej koordynacji – planowania zintegrowanego. Należy dodatkowo mieć na uwadze dostępność urządzeń końcowych, możliwość uruchamiania usług na terenach, na których prace liniowe zostały zakończone i odebrane. Trudno sobie wyobrazić sytuację, w której wybudowana część liniowa będzie oczekiwała wiele miesięcy na włączenie do warstwy aktywnej i na odwrót.

Praktyka prowadzenia budowy sieci szerokopasmowych pokazuje również, że proces projektowania, uzyskania koniecznych zgód i pozwoleń na budowę nie zawsze przebiega w terminach planowanych i określonych w harmonogramie budowy sieci, opracowanym na etapie koncepcji budowy sieci. Często bywa i tak, że pewne projekty wyprzedzają terminy, z innymi zaś są znaczne kłopoty. Może się wówczas zdarzyć, że na skutek przewlekłych procesów realizacja inwestycji tak się opóźni, że doprowadzi to do utraty części środków wspólnotowych albo do powstania zupełnie innych sytuacji niż przewidziane w analizach prowadzonych na etapie opracowywania studium wykonalności projektu. Bieżące śledzenie przebiegu ścieżki krytycznej w ramach zintegrowanego planowania jest więc jednym z elementów sukcesu! Nie należy też w takim wypadku zapominać o procesie zarządzania zmianą.

Chcąc zatem sprawnie zarządzać procesem budowy sieci, jednostka samorządowa musi podjąć decyzję, czy będzie kontynuowała współpracę z przedsiębiorstwem projektowym i poszerzy zakres tej współpracy o kolejny zakres rzeczowy, obejmujący wykonawstwo robót. Przedsiębiorstwa wykonawcze najczęściej prowadzą własne pracownie projektowe lub ściśle współpracują z takimi pracowniami.

Oferta przedsiębiorstw wykonawczych w telekomunikacji najczęściej obejmuje:

- budowę telekomunikacyjnych sieci światłowodowych, miedzianych oraz systemów teleinformatycznych i teletechnicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą;

63 Po zmianie ustawy Pb nie będzie wymagane, ale będzie wymagana decyzja o rejestracji.

- budowę kanalizacji kablowej;
- budowę i montaż linii napowietrznych;
- budowę przęseł radioliniowych;
- budowę sieci LAN;
- budowę i uruchamianie systemów transmisji xDSL;
- montaż i uruchamianie urządzeń teletransmisyjnych stacyjnych;
- przełączenie abonentów istniejących sieci telekomunikacyjnych wraz z centralami telekomunikacyjnymi, a także podłączanie nowych abonentów;
- dokumentację powykonawczą wraz z pomiarami sieci;
- kompleksowe prowadzenie projektu;
- nadzór inwestorski.

Przedsiębiorstwa realizujące kompleksowo inwestycje telekomunikacyjne poza budową (czyli fizyczną realizacją) sieci pasywnej i aktywnej, zajmują się również zadaniami integracyjnymi i synchronizacyjnymi na poziomie elementu sieci (ang. *Network element*), jak i systemu, w tym integracją z systemem nadzoru, CRM i billingu. W sytuacji, w której inwestor decyduje się na rozdzielenie prac, krytycznym jest dokładne zdefiniowanie interfejsów, protokołów wymiany informacji, sposobu synchronizacji sieci jak i zakresu

7.1 Budowa infrastruktury optycznej drogą rozwoju społeczeństwa informacyjnego miast i wsi

Dynamiczny rozwój telekomunikacji i teleinformatyki, jaki mogliśmy obserwować w ostatniej dekadzie, nie byłby możliwy bez światłowodu jako medium transmisyjnego. Oczywiście zalety światłowodu (zasięg i szybkość transmisji, trwałość, niewrażliwość na zakłócenia i brak generowania przez światłowód zakłóceń dla innych mediów), są także argumentami za budowaniem pętli miejskich w oparciu o technikę światłowodową. Dzisiejsze sieci światłowodowe to niejednokrotnie duże struktury, budowane z wykorzystaniem technik xWDM, zapewniające przepływności spotykane dotąd w sieciach rozległych. Obserwujemy też obecnie silny trend rozbudowy infrastruktury optycznej „w dół” – w kierunku dostępu abonenckiego. W wielu krajach funkcjonują już sieci światłowodowe FTTH (*Fiber to the home*). Także w Polsce powstały pierwsze takie sieci pilotażowe, co wskazuje jednoznacznie kierunek rozwoju sieci transmisji danych i coraz szerszą rozbudowę infrastruktury światłowodowej. Problematyka ta została zaprezentowana w pierwszej części poradnika. Tu chcemy zwrócić jedynie uwagę na dwa podstawowe elementy budowy architektury sieci:



1. Struktura sieci

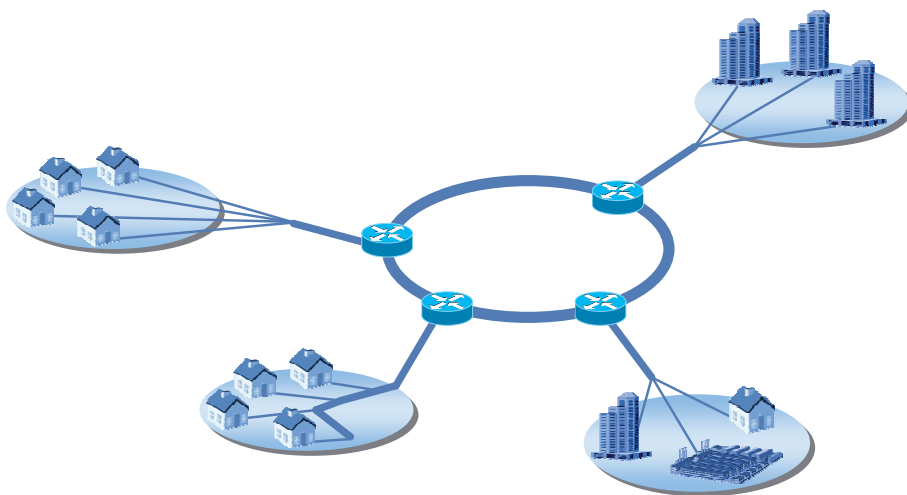
Najogólniej strukturę sieci światłowodowej możemy podzielić (ze względu na rozległość i pełnioną funkcję) na następujące obszary:

- sieć szkieletową;
- sieć dystrybucyjną;
- sieć dostępową.

Oczywiście powyższa klasyfikacja jest dość płynna. Dzisiejsze sieci szerokopasmowe muszą sprostać wymaganiom obsługi zróżnicowanego ruchu telekomunikacyjnego i elastyczności względem różnych rodzajów transmisji (jak np. Ethernet, ATM, SDH, *Fiber Channel*), dlatego czasem nawet sieć metropolitalną można potraktować jako strukturę szkieletową w skali danego obszaru.

2. Topologia sieci

Drugim kryterium, ze względu na które możemy rozpatrywać strukturę sieci, jest jej topologia. W tym jednak przypadku najczęstszym rozwiązaniem, z jakim będziemy mieli do czynienia, będzie topologia pierścienia, uzupełniana w dostępie lokalnym strukturami gwiazdy (drzewa), jak np. pasywna sieć optyczna PON.



Rys. 21. Przykładowa struktura sieci

7.2 Dostęp abonencki

Dla uzyskania pełnego efektu budowa sieci szerokopasmowej musi być zakończona u abonenta końcowego. Co prawda zakres budowy sieci szerokopasmowej realizowanej przez jednostkę samorządową nie obejmuje odcinka „ostatniej mili” i dostępu w granicach nieruchomości, warto jednak zwrócić uwagę na fakt, że Minister Infrastruktury wydał rozporządzenie zmieniające warunki techniczne, jakim muszą odpowiadać budynki i ich usytuowanie⁶⁴. Rozporządzenie, oprócz usytuowania i szczegółowych warunków technicznych, jakie muszą

64 Rozporządzenie MI z 12.03.2009 o zmianie warunków technicznych, jakim muszą odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU z 2009 r., nr 56, poz.46).

spełniać budynki, reguluje również zasady wykonywania instalacji telekomunikacyjnych w budynkach.

Najważniejszą zmianą jest nałożenie na inwestora obowiązku wyposażania budynku w instalację telekomunikacyjną, obejmującą cały odcinek od połączenia z publiczną siecią telekomunikacyjną aż do gniazda abonenckiego. Dotychczas budynek nie musiał być wyposażony, a jedynie przystosowany do wyposażenia w instalację telekomunikacyjną. Wprowadzane przepisy zobowiązują inwestorów do należytego przygotowania budynków do potrzeb związanych z dostępem do sieci szerokopasmowych, co oznacza obowiązek wykonania instalacji wewnątrzbudynkowych i przyłączy telekomunikacyjnych umożliwiających podłączenie sieci telefonicznych, radia, telewizji i dostępu szerokopasmowego do Internetu. Rozporządzenie sprawiło, że dostawcy komunikacji elektronicznej doczekali się równego traktowania z dostawcami innych mediów: energii elektrycznej, wody, kanalizacji i gazu.



Rys. 22. Instalacja wewnątrzbudynkowa ostatnim elementem dostępu do Internetu

Instalacje telekomunikacyjne wewnątrz budynku muszą być prowadzone w wydzielonych kanałach lub szybach instalacyjnych. Dzięki temu są chronione przed zniszczeniem i nielegalnymi podłączeniami do sieci telefonicznej i telewizji kablowej. Instalacje telekomunikacyjne w budynkach oraz związane z nimi urządzenia muszą zapewnić bezkolizyjność i bezpieczeństwo użytkownikom budynku.

Rozporządzenie porządkuje sposób połączenia instalacji telekomunikacyjnej wewnątrz budynku z publiczną siecią telekomunikacyjną. Połączenie takie powinno być usytuowane na pierwszej podziemnej lub pierwszej nadziemnej kondygnacji budynku, a w przypadku systemu radiowego na jego najwyższej kondygnacji w odrębnym pomieszczeniu lub szafce.

Jest to niezwykle ważny element ciągu logicznego budowy sieci szerokopasmowej, gdyż dostawca usługi „ostatniej mili” będzie miał możliwość włączenia abonenta w zakresie od granicy nieruchomości do gniazda abonenckiego. Jednocześnie jednak rozporządzenie sprawia, że to organ administracyjny samorządu lokalnego będzie musiał wskazać operatora dostępu abonenckiego (przedsiębiorcę telekomunikacyjnego) operującego w danym terenie na każde wezwanie inwestora, chociażby dla ustalenia warunków technicznych przyłączenia do sieci, które muszą stać się kolejnym elementem projektu budowlanego inwestycji mieszkaniowych.

Budowa sieci dostępowej objęta jest zakresem „ostatniej mili” i nie może być finansowana ze środków unijnych w ramach budowy sieci szerokopasmowych. Zakres ten powinien być zrealizowany przez przedsiębiorców telekomunikacyjnych dostarczających usługi abonenckie klientom końcowym.

7.3 Wybór sposobu realizacji budowy sieci szerokopasmowych

W praktyce spotykamy się z różnymi systemami realizacji inwestycji budowlanych. Wybór konkretnego typu realizacji przez inwestora jest wypadkową wielu czynników i zależy m.in. od:

- rodzaju posiadanego kapitału (inwestorzy publiczni, czyli JST, i prywatni);
- rodzaju prowadzonej działalności gospodarczej (inwestorzy prowadzący działalność budowlaną oraz prowadzący inną działalność);
- zakresu doświadczenia w prowadzeniu inwestycji budowlanych, szczególnie infrastrukturalnych (inwestorzy doświadczeni, czyli często i wielokrotnie dokonujący zakupu usług budowlanych/technologii, oraz niedoświadczeni, czyli ci, którzy z takimi zadaniami mają do czynienia albo rzadko, albo wcale);
- warunków podmiotu finansującego projekt budowy sieci.

Najbardziej godny polecenia jest system zarządzania projektem (PM – *Project Management*). Jest to bardzo wygodny dla inwestora system realizacji, stosowany przy realizacji projektów z wykorzystaniem funduszy UE. Charakteryzuje się następującymi cechami:

- inwestor jest reprezentowany bezpośrednio przez zarządzającego projektem *project managera* i/lub *program director* (PM/PD – w zależności od zakresu, wielkości, stopnia skomplikowania);
- inwestycja jest zarządzana kompleksowo przez wyspecjalizowaną firmę doradczą;
- inwestycja jest podzielona na szereg pakietów/modułów (zakresów

- rzeczowych robót) wzajemnie powiązanych i skoordynowanych ze sobą;
- umowy są zawierane bezpośrednio przez inwestora, reprezentowanego przez *project managera*, z wykonawcą każdego z pakietów/modułów;
 - pozyskiwanie wykonawców odbywa się sukcesywnie wraz ze spływem dokumentacji technicznej;
 - *project manager* monitoruje proces poprzez podejmowanie ostatecznych decyzji odnośnie wszelkich zdarzeń realizacyjnych;
 - inwestor posiada możliwość szybkiego reagowania na potencjalne nieprawidłowości, co ogranicza w istotny sposób poziom ryzyka inwestycyjnego;
 - system daje możliwość równoległego projektowania i realizacji inwestycji, co w efekcie przyspiesza cały proces inwestycyjny.

7.4 Analiza wpływu otoczenia prawnego na proces budowy sieci szerokopasmowych

Proces inwestycyjny w telekomunikacji jest procesem często wieloletnim. Dlatego jego prowadzenie, niezależnie od przyjętego systemu realizacji, uzależnione jest w dużym stopniu od prawnych aspektów tej działalności. Przed rozpoczęciem każdego z etapów budowy sieci konieczne jest zatem sprawdzenie zakresu zmian, jakie zostały wprowadzone dla szeroko rozumianej działalności inwestycyjnej w telekomunikacji.

Największą pomoc w prowadzeniu procesów budowy sieci szerokopasmowych inwestujący operatorzy otrzymują ze strony Prezes UKE, która zamieszcza na swoich stronach internetowych informacje o wszystkich bieżących zmianach i modyfikacjach odnoszących się do całego procesu inwestycyjnego w telekomunikacji. Opracowane przy udziale Prezes UKE *Barьеры procesu inwestycyjnego w telekomunikacji*, przyjęte 26 sierpnia 2008 r. jako *Stanowisko Komitetu Rady Ministrów do Spraw Informatyzacji i Łączności w sprawie barьер procesu inwestycyjnego w telekomunikacji*⁶⁵, stanowią skarbnicę wiedzy dla jednostki samorządowej jako przyszłego inwestora budowy sieci szerokopasmowych o istniejących problemach, ale i planowanych zmianach.

Jedną z takich zmian jest właśnie zmiana Prawa budowlanego (skierowana przez Prezydenta RP do Trybunału Konstytucyjnego). Na szczególną uwagę zasługują nowe przepisy tam zawarte. Oto ich krótki opis:

- Obowiązek uzyskania pozwolenia na budowę lub zgłoszenia robót budowlanych zastąpiono procedurą wpisu do rejestru robót budowlanych. Istnieje jednak uzasadniona obawa inwestorów telekomunikacyjnych, że zmiany te mogą skutkować wydłużeniem procesów inwestycyjnych w sytuacji, gdy budowa lub roboty budowlane dotyczą przedsięwzięć wymagających uzyskania decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych. Dla przedsięwzięć takich

65 Patrz: www.uke.gov.pl, 03.02.09.

będzie bowiem wymagana decyzja o rejestracji budowy, której uzyskanie może się okazać pracochłonne. Ustawa nie przewiduje sankcji dla organu administracji za niewydanie w terminie decyzji o rejestracji budowy (w odróżnieniu od obowiązujących teraz przepisów przewidujących kary za niewydanie w terminie decyzji o pozwoleniu na budowę). Ponadto, dotychczasowy stan prawny umożliwiał instalowanie na obiektach budowlanych, tylko na podstawie zgłoszenia, urządzeń mogących znacząco oddziaływać na środowisko, zaś na gruncie uchwalonej ustawy instalowanie takich urządzeń, dla których konieczne jest przeprowadzenie oceny oddziaływania na środowisko, będzie wymagało uzyskania decyzji o rejestracji budowy.

- Skrócono terminy proceduralne, dzięki czemu inwestor będzie mógł przystąpić do budowy po upływie 30 dni od daty zgłoszenia.
- Ograniczone zostały prawa osób trzecich, co oznacza, że prawo sąsiadów do blokowania inwestycji zostanie ograniczone. Sąsiedzi nie będą już stroną w postępowaniu administracyjnym kończącym się wydaniem decyzji o pozwoleniu na budowę. Będą się mogli jedynie wypowiadać na etapie wydawania decyzji lokalizacyjnej lub uchwalania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.
- Obligatoryjnym dokumentem stanowiącym podstawę do wykonania projektu budowlanego oraz rejestracji budowy będzie zgoda urbanistyczna.
- Odstąpiono od obowiązku zamieszczania w projekcie budowlanym oświadczeń dostawców mediów o zapewnieniu dostaw (choć w dalszym ciągu wykonanie przyłączy wymaga uzyskania warunków technicznych dostawcy oraz uzgodnienia projektu w ZUD).
- Zniesiono decyzję w sprawie pozwolenia na użytkowanie.

Warto też zwrócić uwagę na zmianę przepisów o oddziaływaniu na środowisko. Ustawa z 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko⁶⁶ jest odpowiedzią na zarzuty Komisji Europejskiej dotyczące nieprawidłowej transpozycji do prawa polskiego regulacji unijnych w zakresie ocen oddziaływania na środowisko, zwłaszcza dyrektywy Rady 85/337/EWG z 27 czerwca 1985 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko naturalne.

Nowa ustawa wprowadza trzy zasadnicze zmiany:

- mechanizm podwójnej oceny: pierwszej, przeprowadzanej na etapie planowania przedsięwzięcia i kończącej się wydaniem decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia, oraz drugiej, przeprowadzanej już na etapie postępowania o wydanie konkretnej decyzji pozwolenia na budowę;

66 DzU z 2008 r., nr 199, poz. 1227.

- nowe zasady udziału organizacji ekologicznych w prowadzonych postępowaniach: obecnie nie muszą uzasadniać swego interesu miejscem swego działania i nie wiąże ich wyznaczony termin na składanie uwag i wniosków (uprzednio 21 dni); ponadto organizacja ekologiczna uczestnicząc na prawach strony w postępowaniu, ma prawo wniesienia odwołania od decyzji organu do sądu administracyjnego także wtedy, gdy dana organizacja nie brała udziału w samym postępowaniu zmierzającym do wydania zaskarżonej decyzji;
- powołuje się nowe wyspecjalizowane organy właściwe do wydawania ocen oddziaływania na środowisko. Zajmować się tym będą generalny i regionalny dyrektor ochrony środowiska. Przejmują oni od wojewodów kompetencje w zakresie ocen oddziaływania na środowisko.

Obsługa prawna procesu inwestycyjnego jest niezwykle ważnym czynnikiem zabezpieczającym cały proces od strony formalno-prawnej. Brak odnośnych postanowień na każdym jego etapie może stanowić ryzyko dla wszystkich stron, a przede wszystkim dla zamawiającego. Nieumiejętne zapisy prawne, zarówno na etapie tworzenia SIWZ, jak i na etapie umowy, mogą spowodować paraliż całego procesu inwestycyjnego i konieczność zwrócenia się do sądu o rozstrzygnięcie problemów, co zawsze niekorzystnie odbija się na przedsięwzięciu budowlanym. Oczywiście wykonawca może liczyć na to, że w czasie trwania budowy nie wydarzy się nic, co zakłóciłoby jej przebieg. Zamiast jednak liczyć na szczęście, lepiej postarać się o profesjonalne zabezpieczenie prawne i skorzystać z pomocy wyspecjalizowanych podmiotów zewnętrznych, zapewniających kompleksową obsługę prawną każdego etapu inwestycji.

Z naszego doświadczenia wynika jednak, że nowe regulacje prawne często wcale nie ułatwiają prowadzenia procesu inwestycyjnego, zaś zielone światło dla wykorzystania funduszy unijnych nie spowodowało liberalizacji wielu regulacji prawnych, czasami je wręcz zaostrzyło. Warto mieć to na uwadze.

7.5 Zakres rzeczowy przedmiotu budowy sieci.

Przygotowanie procedury wyboru wykonawcy.

Wybór wykonawcy budowy sieci

Zakres rzeczowy przedmiotu budowy sieci szerokopasmowej jest za każdym razem określany w przygotowanym projekcie budowlanym, i może obejmować wybrane obszary geograficzne, odcinki liniowe czy obiekty wieżowe w najróżniejszych konfiguracjach. Podział przedsięwzięcia inwestycyjnego na zadania inwestycyjne wraz z określeniem terminów realizacji powinien być zdefiniowany szczegółowo na etapie opracowania koncepcji budowy sieci i studium wykonalności. Trzeba jednak zaznaczyć, że nie jest to poziom szczegółowości wymagany na etapie realizacji budowy. Wymagane jest sporządzenie harmonogramu szczegółowego, o czym powiemy w rozdz. 7.10.

Warto raz jeszcze przypomnieć, że jednostka samorządowa zaraz po dokonaniu wyboru sposobu i systemu realizacji budowy sieci szerokopasmowych powinna już na tym etapie zdecydować o formie eksploatacji i utrzymania sieci i potwierdzić przyjęte w koncepcji budowy sieci modele biznesowe. Jeszcze lepiej byłoby, gdyby istniały już podpisane umowy czy porozumienia z przyszłym zarządcą sieci – operatorem infrastruktury. Ułatwi to w znakomity sposób prowadzenie budowy, skróci procedury uruchomieniowe i odbiorcze, a w praktyce powinno oznaczać, że odbiorem sieci zajmie się podmiot powołany do eksploatacji i utrzymania sieci.

Przed formalnym przystąpieniem do wyboru wykonawcy konieczne jest, chociażby z uwagi na czas upływający między jej opracowaniem, sporządzeniem projektu i przystąpieniem do realizacji budowy, potwierdzenie przyjętych w koncepcji budowy sieci rozstrzygnięć szczegółowych, dotyczących np. podziału na zadania i etapy realizacyjne, zakresu dostaw materiałów i urządzeń niezbędnych do budowy sieci (tak zwane dostawy inwestorskie), miejsca i sposobu składowania materiałów, rozruchu technologicznego sieci i urządzeń, szkolenia z obsługi itp.

Zlecenie budowy sieci wymaga wyłonienia wykonawcy/wykonawców, najczęściej w drodze postępowania przetargowego. Szczegółowy tryb przeprowadzania przetargu regulują przepisy Ustawy o zamówieniach publicznych. W **ogłoszeniu o zamówieniu** trzeba określić:

Sekcja I. Dane zamawiającego oraz rodzaj zamawiającego

Sekcja II. Przedmiot zamówienia

II.1. Określenie przedmiotu zamówienia

II.1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

II.1.2. Rodzaj zamówienia

II.1.3. Określenie przedmiotu oraz wielkość lub zakres zamówienia

II.1.4. Wspólny Słownik Zamówień (ang. CPV – *Common Procurement Vocabulary*)

II.1.5. Czy dopuszcza się złożenie oferty częściowej?

II.1.6. Czy dopuszcza się złożenie oferty wariantowej?

II.1.7. Czy przewiduje się udzielenie zamówień uzupełniających?

II.2. Czas trwania zamówienia lub termin wykonania

Sekcja III. Informacje o charakterze prawnym, ekonomicznym, finansowym, technicznym

III.1. Warunki dotyczące zamówienia. Informacje na temat wadium

III.2. Warunki udziału. Opis warunków udziału w postępowaniu oraz opis sposobu dokonywania oceny spełniania tych warunków. Informacje o oświadczeniach i dokumentach, jakie mają dostarczyć wykonawcy

w celu potwierdzenia spełnienia warunków udziału w postępowaniu

Sekcja IV. Procedura

IV.1. Tryb udzielenia zamówienia

IV.2. Kryteria oceny ofert

IV.2.1. Kryteria oceny ofert

IV.2.2. Czy wykorzystana będzie aukcja elektroniczna?

IV.3. Informacje administracyjne

IV.3.1. Adres strony internetowej, na której dostępna jest specyfikacja istotnych warunków zamówienia

IV.3.4. Termin składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu lub termin składania ofert

IV.3.5. Termin związania ofertą

IV.3.13. Informacje dodatkowe, w tym dotyczące finansowania projektu ze środków Unii Europejskiej.

Przygotowanie szczegółowego opisu przedmiotu zamówienia, warunków udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego, kryteriów oceny ofert, opisu ceny wykonania zamówienia i innych informacji niezbędnych do przeprowadzenia postępowania o udzielenie zamówienia publicznego na wykonanie robót budowlanych (w dowolnym trybie), dostawy i instalacji sprzętu teleinformatycznego, pozyskania infrastruktury światłowodowej w trybie IRU, utworzenia centrum zarządzania siecią, uruchomienia billingu i centrum obsługi, a także uczestnictwo w przygotowaniu i przeprowadzeniu przetargów powinno należeć do obowiązków inżyniera kontraktu.

Procedura i tryb wyboru wykonawcy zostały szczegółowo omówione w pierwszej części poradnika, gdzie również przedstawiono zawartość **specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ)**. Prawo zamówień publicznych nakłada na zamawiającego obowiązek sporządzenia SIWZ, bez względu na przedmiot i wartość zamówienia oraz tryb, w jakim prowadzone jest postępowanie. Wyjątek stanowi tryb licytacji elektronicznej, gdzie SIWZ zastąpiona jest obszernym ogłoszeniem o licytacji sporządzonym zgodnie z art. 75, ust. 2 Pzp. Z kolei w zamówieniu z wolnej ręki funkcję specyfikacji pełnią informacje niezbędne do przeprowadzenia postępowania, które w trybie art. 68, ust. 1 Pzp zamawiający przekazuje wykonawcy wraz z zaproszeniem do negocjacji. Zawartość SIWZ określa art. 36, ust. 1 Pzp, różnicując tę treść w zależności od trybu postępowania oraz wartości zamówienia. Jeśli zamawiający korzysta z tak zwanych instrumentów wspomagających postępowanie, jak np. aukcji elektronicznej po przetargu nieograniczonym bądź ograniczonym, względnie ustanawia dynamiczny system zakupów, wówczas specyfikacja powinna dodatkowo zawierać informacje na ten temat określone w art. 36 ust. 2 Pzp.

Specyfikacja istotnych warunków zamówienia powinna stanowić kompendium wiedzy dla wykonawcy na temat warunków przystąpienia do postępowania oraz realizacji zamówienia. Jest to podstawowy dokument niezbędny do rozpoczęcia procedury wyboru dostawcy lub usług. SIWZ musi jednoznacznie i w sposób wyczerpujący przedstawić wszystkie informacje niezbędne dla wykonawców do sporządzenia ofert odpowiadających zamawiającemu.

Dodatkowym dokumentem, który może być załącznikiem do specyfikacji istotnych warunków zamówienia, jest **specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (STWiOR)**. W dokumencie tym zawiera się następujące wymagania szczegółowe:

I. Wstęp

1. przedmiot i zakres rzeczowy przedmiotu umowy;
2. zakres stosowania STWiOR;
3. zakres robót objętych STWiOR, np.:
 - budowa kanalizacji teletechnicznej dla potrzeb linii światłowodowej;
 - budowa studni kablowych;
 - montaż kabli światłowodowych w kanalizacji teletechnicznej;
 - wykonanie przepustów pod drogami przewiertem sterowanym, przeciskiem hydraulicznym;
 - montaż przełącznic światłowodowych i osprzętu;
4. określenie zgodności z obowiązującymi normami podstawowymi;
5. ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót, a w szczególności:
 - czynności związanych z rozpoczęciem i zakończeniem budowy, obejmujących m.in.:
 - współdziałanie z inspektorem nadzoru w przygotowaniu dokumentacji zgłoszenia rozpoczęcia robót budowlanych w organach PNB;
 - sposób i zakres odpowiedzialności za wytyczenie geodezyjne, repery i inwentaryzację powykonawczą, obsługę geodezyjną w trakcie prowadzenia robót, zapewnienie ochrony znaków geodezyjnych lub ich odtworzenie w przypadku zniszczenia;
 - tryb uzgodnienia z właścicielami gruntów i obiektów, na których prowadzone będą prace, terminów, zasad i warunków ich udostępnienia, a także określenie warunków odpłatności za zajęcie i szkody spowodowane działalnością budowlaną;
 - tryb przygotowania i uzgodnienia projektu organizacji ruchu w pasach drogowych, ustalenie kwestii odpłatności za zajęcie pasa drogowego, chodnika itp.;
 - sposób i technologię prowadzenia prac budowlanych zgodnie z zatwierdzonym projektem i warunkami pozwolenia na budowę, usuwanie kolizji z istniejącą infrastrukturą

nadziemną lub podziemną, trybu współpracy z inspektorem nadzoru;

- sposób prowadzenia odbiorów częściowych (w porozumieniu z inspektorem nadzoru) robót zanikających, zagęszczenia gruntu, odtworzenia nawierzchni, trawników itp.;
- zakres wymaganej dokumentacji powykonawczej atestów materiałowych, wyników badań, pomiarów itp.;
- sposób przygotowania końcowego protokołu odbioru;
- ogólne wymagania dotyczące:
- wprowadzenia na budowę, poprzez ustalenie z inspektorem nadzoru trybu i terminu wprowadzenia wykonawcy na plac budowy i przekazania PT oraz decyzji o pozwoleniu na budowę, zakończone podpisaniem protokołu przekazania placu budowy;
- zakresu przekazywanej dokumentacji projektowej;
- zgodności prowadzonych robót z dokumentacją projektową i STWiOR, wraz z ustaleniem tak zwanego zakresu tolerancji w stosunku do materiałów i elementów budowy;
- wytycznych w zakresie zabezpieczenia terenu budowy, a także planu BIOZ i innych warunków organizacji ruchu drogowego i pieszego, ograniczenia wjazdu, barier ochronnych, sygnałów i znaków ostrzegawczych, czasu pracy, sposobu informacji publicznej o prowadzonych pracach, miejsca wywieszenia tablicy informacyjnej budowy i planu BIOZ, warunków odpłatności za te czynności i trybu uzgadniania z inspektorem nadzoru;
- zasad ochrony środowiska w czasie wykonania robót, szczególnie ochrony drzewostanu i poziomu wód gruntowych, warunków konserwatora przyrody, przestrzegania norm hałasu, wibracji, wywozu odpadów pobudowlanych, opakowań, śmieci, organizacji placu budowy i wyposażenia socjalnego dla pracowników itp.;
- ochrony przeciwpożarowej, z określeniem odpowiedzialności wynikającej z przepisów szczegółowych;
- zabezpieczenia interesów osób trzecich, w tym przestrzegania przepisów BHP i zabezpieczenia własności publicznej i prywatnej, szczególnie w odniesieniu do możliwych uszkodzeń urządzeń podziemnych i nadziemnych innych gestorów sieci;
- sposobu składowania materiałów szkodliwych dla otoczenia, jeżeli ich użycie będzie wynikało z przyjętych w PT rozwiązań;
- określenia zasad używania sprzętu ciężkiego, a także ograniczeń w zakresie obciążeń osi pojazdów itp.;
- określenia zasad prowadzenia robót przy pracach wymagających nadzoru geologicznego, archeologicznego, konserwatora zabytków itp.;

- odniesienia do norm, określenia zasad odpowiedzialności za stosowaną technologię, narzędzia i sprzęt pomocniczy;
- określenia równoważności norm i przywołania przepisów prawnych.

II. Materiały

Konieczne jest określenie oczekiwań inwestora w stosunku do materiałów stosowanych podczas realizacji robót, a w szczególności:

1. wymagań podstawowych w stosunku do używanych materiałów, np. ograniczenie wyłącznie do stosowania materiałów, dla których wydano certyfikaty na znak bezpieczeństwa, oznakowania CE itp.;
2. wymagań szczegółowych dla każdej partii materiałów, takich jak atesty stwierdzające zgodność ich wykonania z odpowiednimi normami wraz z ich określeniem i podaniem miejsca pozyskania, np. normy zakładowe⁶⁷, a także ze szczegółowym określeniem wymagań, dla każdego rodzaju stosowanych materiałów, np.:
 - rury kanalizacji wtórnej i pierwotnej RHDPE, zgodnie z normą nr ... itd.;
 - rury osłonowe dwudzielne firmy AROT i pełne zgodnie z normą nr ...;
 - kable światłowodowe XOTK zgodnie z normą nr itd.;
 - studnie kablowe zgodnie z normą nr ...itd.;
3. zasad składowania materiałów.

III. Sprzęt

Podobne wymagania muszą być określone w stosunku do sprzętu, jaki zostanie użyty do wykonywania robót, a także sposobu i trybu akceptacji tego sprzętu przez inspektora nadzoru.

IV. Transport

Należy przedstawić wymagania inwestora w zakresie środków transportu, ograniczeń tonażu itp.

V. Wykonywanie robót

1. określenie ogólnych wymagań dotyczących wykonania robót, a w szczególności:
 - odpowiedzialności wykonawcy za prowadzenie robót zgodnie z umową, dokumentacją techniczną, wymaganiami STWiOR i innymi dokumentami wymaganymi prawem, a także poleceniami inspektora nadzoru;
 - odpowiedzialności za technologię prowadzenia robót, a także odpowiedzialności za błędy zawinione i niezawinione;
 - trybu uzgodnień z inspektorem nadzoru, trybu kontaktowania itp.;
2. ustalenie zakresu wykonywanych robót, najczęściej z określeniem takich robót szczegółowych, jak:

67 Wykaz norm zakładowych: TP SA, Netia, Dialog, Energis, Polkomtel, Normy Urzędu Miasta Wrocławia – zob. Załącznik 13.1.

- prowadzenie wykopów wąskoprzestrzennych w ciągu tras kanalizacji teletechnicznej;
- wykonywanie przepustów kablowych metodą bezwykopową;
- przejście przez przeszkody terenowe, cieki wodne, tory kolejowe;
- montaż studni kablowych;
- montaż złączy kablowych na kablach typu XOTKtd lub innych;
- zasypanie kanalizacji teletechnicznej piaskiem wraz z zagęszczaniem gruntu, odtworzeniem nawierzchni itp.;
- pomiary reflektometryczne kabli OTK.

VI. Kontrola jakości robót

1. ustalenie ogólnych zasad kontroli jakości robót, w szczególności trybu i zasad jej sprawowania, kosztów, uprawnień stron, wymaganych pomiarów i badań, ich częstotliwości, kalibracji oznaczeń, oznaczeń graficznych itp.;
2. określenie zasad wykonywania kontroli robót, trybu prowadzenia badań, sposobu ich przekazywania inspektorowi nadzoru, zasad kontroli robót zanikających, a także zakresu linii telekomunikacyjnych podlegających sprawdzeniu; przedmiotem tej kontroli będą:
 - trasy kablowe i skrzyżowania, a także zbliżenia z innym uzbrojeniem podziemnym;
 - ochrona powłoki kabli i szczelność powłoki;
 - zabezpieczenie antykorozyjne i przeciwwilgociowe;
 - prawidłowość technologiczna ciągów kanalizacji, studni kablowych;
 - montaż złączy;
 - pomiary elektryczne kabla sygnalizacyjno-lokalizacyjnego;
 - określenie wskaźnika zagęszczenia wykopu po wykonanych pracach ziemnych;
 - wykonanie odbudowy nawierzchni;
3. określenie zasad badań i pomiarów i sposobu ich raportowania, w tym określenie norm i wytycznych branżowych i zakładowych oraz trybu ich przekazywania inspektorowi nadzoru;
4. określenie wymagań certyfikatów i deklaracji zgodności z polską normą oraz ustalenie sposobu dokumentacji i archiwizacji tych dokumentów;
5. określenie trybu prowadzenia i przechowywania dokumentów budowy:
 - dziennika budowy;
 - książki obmiarów;
 - dokumentów laboratoryjnych (deklaracje zgodności, certyfikaty, orzeczenia);
 - pozostałych dokumentów budowy: pozwolenia na budowę,

protokołu przekazania placu budowy, protokołu odbioru robót zanikających, protokołów z porad i ustaleń, rysunków zamiennych w miejscach kolizji itp.

VII. Obmiar robót

1. ustalenie ogólnych zasad prowadzenia obmiaru robót, jeżeli są przewidziane w umowie;
2. czas i sposób przeprowadzenia obmiaru.

VIII. Odbiór robót

W tej grupie wymagań należy określić wymagania w stosunku do:

1. dokumentów potrzebnych do odbioru ostatecznego, trybu jego przeprowadzenia, wzoru i jego zawartości. Do odbioru ostatecznego wymagane są najczęściej następujące dokumenty:
 - dokumentacja projektowa z ewentualnymi naniesionymi poprawkami lub zamienna, jeżeli potrzeba jej sporządzenia została zdefiniowana w trakcie budowy;
 - szczegółowe specyfikacje techniczne (na podstawie umowy);
 - dzienniki budowy i ewentualnie księgi obmiaru;
 - wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z STWiOR;
 - deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiOR;
 - dokumenty odbioru wymagane w STWiOR;
 - rysunki na wykonanie robót zamiennych, towarzyszących, protokoły odbioru tych robót i protokoły przekazania właścicielom terenów, zarządcom oraz operatorom sieci podziemnych i sieci;
 - geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza robot;
 - kopia mapy zasadniczej zgodnie z instrukcją G7;
2. warunków i zasad prowadzenia odbiorów pogwarancyjnych, polegających na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

IX. Podstawy płatności

W tej części STWiOR konieczne jest ustalenie podstawy płatności, która najczęściej jest wynegocjowana przez wykonawcę jako kwota ryczałtowa.

X. Przepisy związane

Należy w tej części przywołać wymagane w procesie budowy normy: polskie, branżowe, zakładowe, np.:

1. BN-85/8984-01 – Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary;
2. BN-80/C-89203 – Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PCV;
3. BN-73/8984-05 – Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania;
4. BN-76/3238-13 – Narzędzia teletechniczne i przybory pomocnicze;

5. PN-85/T-090331 – Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe o izolacji polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową nieopancerzone i opancerzone z osłoną polietylenową lub polwinitową;
6. BN-76/8984-17/03 – Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania;
7. BN-76/8984-17– Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Ogólne wymagania;
8. BN-72/3233-72 – Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.

W przypadku realizacji inwestycji w trybie „zaprojektuj i wybuduj” załącznikiem do dokumentacji przetargowej jest program funkcjonalno-użytkowy (PFU). Zawartość pełnego PFU określa rozporządzenie Ministra Infrastruktury⁶⁸. Wykonanie takiego dokumentu stanowi znaczący koszt, gdyż wymaga m.in. pozyskania odpowiednich map, zgód właścicieli działek, itp.

7.6 Kosztorys budowlany⁶⁹

Kolejnym dokumentem potrzebnym w fazie budowy sieci jest kosztorys budowlany. Jest to dokument finansowy realizacji inwestycji budowlanej. Kosztorysy budowlane w różnej formie, zakresie i stopniu szczegółowości sporządza się niemal na każdym etapie realizacji inwestycji budowlanej. Wyróżnia się następujące rodzaje kosztorysów: inwestorski, ofertowy, obiektowy, dodatkowy, powykonawczy, nakładczy (należy pamiętać, że dotyczy to również pozostałych warstw sieci, i o ile w warstwie liniowej/kablowo-radiowej możemy sobie wyobrazić potrzebę poszczególnych składowych, o tyle już w warstwie urządzeń czy systemów znacznie trudniej jest zweryfikować zasadność tych składowych lub nie dopuścić do pominięcia; w warstwie kablowo-radiowej kosztorysy to suma setek cen jednostkowych, zaś dla wyższych warstw mówimy już o tysiącach).

Wyróżnia się dwie metody kalkulacji:

- Metoda kalkulacji uproszczonej – w której cena kosztorysowa jest iloczynem ilości scalonych jednorodnych robot, np. 1 mb ułożenia sieci teleinformatycznej, oraz cen jednostkowych (plus ewentualnie VAT);
- Metoda kalkulacji szczegółowej – w której cena kosztorysowa jest sumą: R – kosztu robocizny bezpośredniej, M – kosztu materiałów bezpośrednich, K_z – kosztu zakupu materiałów wraz z transportem materiałów, $\dot{S}$ – kosztu pracy sprzętu oraz środków transportu technologicznego, K_p – kosztu pośredniego i Z – zysku kalkulacyjnego.

68 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2.09.2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (DzU z 2004 r., nr 202, poz. 2072).

69 Za: http://pl.wikipedia.org/wiki/kosztorys_budowlany.

Kosztorys sporządza się w celu:

- określenia kosztów wykonania określonego zadania:
 - przez inwestora – by oszacować możliwość i opłacalność realizacji zadania, kontroli złożonych ofert, uzyskania finansowania, prowadzenia i kontroli rozliczeń finansowych;
 - przez wykonawcę – by złożyć ofertę inwestorowi, prowadzić rozliczenia w trakcie realizacji itp.;
- prowadzenia rozliczeń finansowych między inwestorem a wykonawcą, a także pomiędzy wykonawcą i podwykonawcami;
- rozstrzygania sporów na etapie prowadzenia inwestycji.

Poprawność przygotowania inwestycji od strony kosztowej jest niezmiernie ważna, szczególnie że praktyka lat 2006–2007 wykazała znaczne różnice pomiędzy wartością zamawianych robót budowlanych szacowanych na etapie przygotowania inwestycji do realizacji a kwotami wynikającymi z ofert wykonawców. Umiejętność poprawnego określania kosztów inwestycji jest warunkiem właściwej jej realizacji, pozwala bowiem określić wysokość środków własnych oraz możliwych do uzyskania funduszy z innych źródeł, np. unijnych. Warto tutaj skorzystać z porad profesjonalnych rzeczoznawców kosztorysowania⁷⁰ dla weryfikacji zarówno przedmiarów robót, jak i kosztorysów inwestorskich, specyfikacji technicznych, kosztorysów ofertowych oraz ustalania wartości kosztorysowej inwestycji (WKI). Podstawą do sporządzenia kosztorysów, oprócz katalogów KNR⁷¹, KSNR⁷², KNNR⁷³, jest zawsze przedmiar robót (będący najczęściej elementem projektu budowlanego).

Kosztorysy sporządza się obecnie najczęściej za pomocą komputerowych programów do kosztorysowania, takich jak np. Zuzia 7.6, KOBRA i inne, które są w pełni zintegrowane ze środowiskiem Windows i są programami do kosztorysowania robót budowlano-montażowych, instalacyjnych, drogowych i telekomunikacyjnych. Do najważniejszych korzyści ze stosowania tych programów należy bieżące wyliczanie wartości kosztorysu w trakcie jego definiowania. Każda czynność wykonana przez użytkownika znajduje swoje odbicie w końcowej sumie kosztorysu wyświetlanej przez cały czas na ekranie. Jeśli jednocześnie otwartych jest kilka kosztorysów, na ekranie widoczne są końcowe wartości każdego z nich.

Niezwykle ważną korzyścią wynikającą z kosztorysowania przy użyciu programów komputerowych jest możliwość dostępu do baz cenowych, zawierających ceny materiałów, ceny robót, normy nakładów rzeczowych zarówno do kosztorysowania uproszczonego i szczegółowego, jak i szacowania kosztów inwestycji. Bazy zawierające dostęp nieraz do 260 katalogów są standardowo dołączane do

70 Zajmują się tym np. ORGBUD-Serwis sp. z o.o. w Poznaniu, WACETOB sp. z o.o. w Warszawie.

71 KNR – Katalog nakładów rzeczowych (z 1983 r.), stanowiący podstawę metody kosztorysowania szczegółowego.

72 KSNR – Katalog scalonych nakładów rzeczowych.

73 KNNR – Kosztorysowe normy nakładów rzeczowych.

programu komputerowego. Wiele z tych katalogów stanowią katalogi branżowe (m.in. katalogi Telekomunikacji Polskiej SA, Zakładów Remontowych Energetyki czy nowe wydania katalogów opracowane przez WACETOB).

Wszystkie istniejące i nowo opracowywane katalogi są sukcesywnie dołączane do programu. Pełne informacje z katalogów – opisy robót, uwagi czy założenia ogólne i szczegółowe – można uzyskać na ekranie, bez potrzeby sięgania po wydania książkowe. Jedynym w swoim rodzaju narzędziem jest funkcja podpowiadająca najważniejsze informacje o pozycjach kosztorysowych (np. o możliwości zastosowania mnożnika). Wyszukiwanie informacji w katalogach odbywa się przez wpisanie jednego lub kilku słów i trwa zaledwie kilka sekund, po których na ekranie wyświetlane są wszystkie tablice zawierające wpisane przez użytkownika słowa. Dodatkowo efekty pracy, czyli zestawienia środków czy struktura kosztów w kosztorysie mogą być w każdej chwili pokazane na ekranie. Użytkownik może na różne sposoby pokazywać na ekranie potrzebne mu informacje, określając sposoby sortowania czy filtrowania tabel. Praca z zestawieniami pozwala m.in. na wymianę nakładu na inny w całym kosztorysie czy uzyskanie informacji o pozycjach zawierających wybrany nakład. Wykonany kosztorys można przenieść do programów harmonogramowania i planowania inwestycji.

Programy komputerowe wspomagające proces kosztorysowania dają także możliwość porównywania dwóch kosztorysów. Funkcjonalność taka jest szczególnie przydatna dla inwestorów chcących weryfikować kosztorysy przygotowywane przez oferentów czy wykonawców. Pozwala ona na automatyczne sprawdzenie zgodności dwóch kosztorysów w zakresie obmiarów, cen środków i zgodności pozycji. Ważna jest jednak niezmiennosc definicji oraz układu, w jakim porównywane są kosztorysy. W sytuacjach, w których zachodzi konieczność zmiany definicji bądź układu, powinno się to odbyć na zasadach określonych w procesie akceptacji zmian – *Change Management*. Kontrola wersji tablic, tabel, wzorców itd. ma kluczowe znaczenie dla spójności i poprawności danych, a w konsekwencji dla właściwej ich interpretacji.

7.7 Przedmiar robót

Przedmiar robót, będący z reguły częścią dokumentacji projektowej, stanowi podstawę dla wszelkich dalszych działań zmierzających do ustalenia ceny kosztorysowej planowanego przedsięwzięcia inwestycyjnego. Sporządzający przedmiar robót, szczególnie przy inwestycjach polegających na budowie sieci telekomunikacyjnych liniowych, powinien przed jego opracowaniem przeprowadzić wizję terenową placu budowy w celu ustalenia danych technicznych, technologicznych i organizacyjnych nieokreślonych w dokumentacji projektowej i w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych, a mających wpływ na wysokość wartości kosztorysowej.

Przykładem takich danych mogą być:

- zobowiązania inwestorskie z tytułu porozumień, umów lub party-cypacji;
- konieczność utrzymania ruchu, jego ograniczenia lub zamknięcia w okresie budowy;
- wskazanie miejsca składowania humusu oraz ewentualnego nadmiaru mas ziemnych z wykopów lub ich poboru (przy bilansie ujemnym) oraz miejsca wysypisk śmieci i gruzu, składowiska materiałów itp.;
- lokalizacja i uwarunkowania terenowe trasy budowy sieci, drzew, rodzaju nawierzchni, ogrodzeń itp.;
- warunki dojazdu do trasy budowy, warunki doprowadzenia mediów na plac budowy;
- uwarunkowania realizacyjne, poziom nasadzeń, rodzaj ewentualnych zniszczeń w trakcie budowy itp.;
- w warstwie urządzeń i aparatów – założenia ruchowe, niezawodność sieci, bezpieczeństwo sieci, wymagania temperaturowo-wilgotnościowe urządzeń;
- w warstwie systemów – przebieg procesów biznesowych w firmie, niezawodność przyjętych rozwiązań, bezpieczeństwo danych itp.

Przedmiar robót określa z reguły podstawę wyceny i zawiera opis pozycji kosztorysowych wraz z podaniem ilości w jednostkach miar.

Warto też zauważyć, że Prawo zamówień publicznych oraz wynikające z niego dwa rozporządzenia Ministra Infrastruktury⁷⁴ uporządkowały wiele zagadnień dotyczących kosztorysowania robót, które wcześniej budziły wiele wątpliwości.

7.8 Kosztorys inwestorski

Dla wykonywania kosztorysów inwestorskich obowiązującą metodą jest metoda uproszczona kosztorysowania. Rezygnuje się w niej z wyszczególniania w pozycji kosztorysowej kolejnych środków, ich norm i cen, na rzecz podawania jednostkowej ceny dla danej roboty. Gdy dysponuje się bazą cen jednostkowych (przygotowaną samodzielnie lub przy wykorzystaniu oficjalnych informatorów), zrealizowanie kosztorysu inwestorskiego sprowadza się do wykonania najprostszych czynności (w zasadzie przygotowania przedmiaru).

Podstawę do sporządzenia kosztorysu stanowią:

- dokumentacja projektowa;
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych, czyli opracowanie zawierające zbiory wymagań w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, obejmujące w szczególności:

⁷⁴ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (DzU z 2004 r., nr 130, poz. 1389) oraz rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (DzU z 2004 r., nr 202, poz. 2072).

wymagania co do właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót oraz określenia zakresu prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru (mówimy o tym w rozdz. 7.5);

- założenia wyjściowe do kosztorysowania, czyli dane techniczne, technologiczne i organizacyjne, nieokreślone w dokumentacji projektowej ani specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych, a mające wpływ na wysokość wartości kosztorysowej;
- ceny jednostkowe robót/elementów podstawowych.

Kosztorys inwestorski stanowi podstawę do określania wartości szacunkowej zamówienia na roboty budowlane. Jego posiadanie wymagane jest więc już na etapie przygotowania postępowania o zamówienie publiczne na roboty budowlane i jest jedynym dokumentem określającym wartość zamówienia na roboty budowlane.

Określenie, poprzez kosztorys inwestorski, szacunkowej wartości robót budowlanych jest niezbędne dla właściwego wyboru trybu udzielenia zamówień (przetargu, negocjacji z zachowaniem konkurencji lub zamówienia z wolnej ręki) oraz sprawdzenia, czy wartość przedmiotu zamówienia nie przekracza ustalonych w ustawie progów finansowych, powyżej których konieczne jest stosowanie odpowiednich procedur. Chodzi tu o konieczność publikacji ogłoszeń w Biuletynie Zamówień Publicznych, sporządzenia specyfikacji istotnych warunków zamówienia, zachowania terminów, określenia wysokości wadium i żądania jego wniesienia, a także wniesienia zabezpieczenia należytego wykonania umowy oraz konieczności stosowania procedur odwoławczych.

7.9 Kosztorys ofertowy

Z racji swojej nazwy powinien z reguły być odpowiedzią wykonawcy na warunki stawiane przez zamawiającego, przy uwzględnieniu *Polskich standardów kosztorysowania robót budowlanych*⁷⁵. Zgodnie z aktualnym stanem prawnym kosztorysowanie robót budowlanych nie jest regulowane żadnymi przepisami (z wyjątkiem inwestorskiej kalkulacji kosztorysowej towarzyszącej zamówieniom finansowanym ze środków publicznych).

Określenie ceny za wykonanie konkretnych robót budowlanych i uzgodnienie jej przez strony procesu inwestycyjnego należy do najważniejszych czynności tego procesu.

Prowadząc postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego zamawiający przedstawia swoje oczekiwania względem kalkulacji ofertowej w SIWZ w punkcie dotyczącym opisu sposobu obliczenia ceny⁷⁶. Jest to bardzo istotny punkt SIWZ, bezpośrednio związany z kwestią

⁷⁵ Zobacz www.orgbud.pl.

⁷⁶ *Budowa sieci szerokopasmowych – planowanie i przygotowanie koncepcji. Poradnik dla samorządowców. Część I*, Jarosław M. Janiszewski (red.), Fundacja Wspomagania Wsi, Warszawa 2008, s. 234.

wynagrodzenia za wykonane prace budowlane, i stanowi w dużej mierze o własnościach składanych ofert. Jego prawidłowe przygotowanie przez zamawiającego pozwala otrzymać przejrzyste oferty i w konsekwencji w istotny sposób przyspiesza procedurę wyboru wykonawcy. Warto i w tym przypadku posiłkować się wiedzą ekspercką, gdyż nałożony na inwestorów obowiązek podania w SIWZ opisu sposobu obliczenia ceny przysparza im wiele trudności, szczególnie jeżeli nie mają doświadczenia w prowadzeniu inwestycji lub nie zatrudniają wykwalifikowanych w tym względzie służb. Często w praktyce inwestycyjnej zamiast przedstawienia istotnych postanowień w kwestiach kalkulacji kosztorysowej, ustanawiane warunki ograniczają się do formy przedstawienia ceny. W niektórych przypadkach zamawiający wskazuje metodę szczegółową jako obowiązującą dla sporządzenia kosztorysu ofertowego. Zostaje jednak wówczas przygnieciony natłokiem informacji i danych, które musi poddać weryfikacji. Dodatkowo utrudnieniem jest także różnorodność stosowanych technik komputerowych wspomagających kosztorysowanie, odmiennych od siebie w zakresie uzyskiwanych danych, formy wydruków kosztorysów szczegółowych itp.

Warto zatem przeanalizować wnioski, jakie wyciągają rzeczoznawcy kosztorysowania⁷⁷:

- Jakość kalkulacji ofertowych wykonawców związana jest w znacznej mierze z jakością opracowanych przez zamawiających dokumentów.
- Sporządzanie SIWZ przez zamawiającego bardzo często następuje bez udziału specjalistów-kosztorysantów.
- Warto korzystać z *Polskich standardów kosztorysowania robót budowlanych*⁷⁸, stanowiących kompendium wiedzy na temat kalkulacji kosztorysowych w budownictwie. Mogą one w istotny sposób pomóc w sporządzaniu SIWZ w części dotyczącej opisu sposobu obliczania ceny, stając się podstawą sporządzania kalkulacji ofertowych.

7.10 Harmonogram realizacji budowy

Harmonogram⁷⁹ stanowi graficzną metodę planowania organizacji danego procesu budowlanego. Przedstawia się w nim różnego rodzaju dane za pomocą znaków geometrycznych (np. linie proste, łamane, tabele) i za pomocą znaków umownych. Harmonogram stanowi zatem rodzaj kalendarza budowy, w którym spisane są terminy wykonania poszczególnych prac, co znacznie ułatwia prowadzenie i kontrolowanie przedsięwzięcia inwestycyjnego na każdym etapie jego trwania. Umożliwia jednocześnie pokazanie wielu informacji: powiązania

⁷⁷ www.orgbud.pl, *Kosztorys ofertowy odpowiedzią na warunki stawiane przez zamawiającego*.

⁷⁸ *Polskie standardy kosztorysowania robót budowlanych*, Stowarzyszenie Kosztorysantów Polskich, WACETOB, 2005. Cz. I – Zasady i formuły kalkulacji kosztorysowej, niemające charakteru obligatoryjnego; Cz. II – Regulacje prawne do obowiązkowego stosowania przez zamawiających dysponujących środkami publicznymi.

⁷⁹ Harmonogram przedstawia się najczęściej w formie diagramu Gantta. Nazwa pochodzi od jego twórcy Henry'ego Gantta.

czynności, współzależności, zaawansowania, sekwencji w układzie technologicznym i czasowym. Jako pochodne harmonogramu można otrzymać: charakterystykę wymaganych zasobów w czasie, ścieżkę krytyczną⁸⁰ itd.

W zależności od etapu opracowania projektu organizacji zamierzenia inwestycyjnego możemy wyróżnić harmonogramy:

- **dyrektywne** – opracowywane na etapie planowania i koncepcji budowy sieci, obejmujące cały przebieg budowy, wszystkie jej fazy z dużym poziomem ogólności; stanowią one podstawę wyjściową do planowania budowy i są opracowywane najczęściej w cyklu tygodniowym; na ich podstawie sporządza się harmonogramy ogólne;
- **ogólne** – obejmujące swym zakresem poszczególne etapy procesu inwestycyjnego: etap planowania, koncepcji budowy sieci i studium wykonalności, projektowania, budowy, rozruchu i uruchomienia sieci, finansowania itp.;
- **szczegółowe** – obejmujące swym zakresem poszczególne zadania inwestycyjne (zakresy rzeczowe) lub czynności wyodrębnione technologicznie, np. systemy zarządzania, testy przyłączeniowe itp.

Jasność i przejrzystość graficznego przedstawiania przebiegu prac w harmonogramie, czytelność prezentowanych zdarzeń, a przede wszystkim umiejętność przewidzenia czasu niezbędnego dla wykonania poszczególnych czynności i właściwe zdefiniowanie powiązań między nimi ma zasadnicze znaczenie dla przydatności i użyteczności harmonogramu dla wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego.

Harmonogram najczęściej sporządzany jest na etapie opracowywania koncepcji budowy sieci i stanowi jej integralną część. Podstawą do jego opracowania są przyjęte w koncepcji szczegółowe rozwiązania zarówno w sferze zakresu rzeczowego, rozwiązań ekonomicznych, jak i efektów i korzyści społecznych planowanych do osiągnięcia dzięki realizacji zamierzonego przedsięwzięcia. Opracowany harmonogram poza czynnościami technicznymi musi określać czas niezbędny do ich wykonania. Obliczenie wystarczającego czasu na wykonanie poszczególnych czynności decyduje o poprawności i realności harmonogramu. Trzeba wziąć pod uwagę czynniki zewnętrzne, trudności w pozyskaniu terenu, korektę przebiegu sieci w terenie, przewlekłość postępowań administracyjnych, zmienność prawa, konieczność wyboru wykonawców w trybie zamówień publicznych, opóźnienia dostaw inwestorskich, przeszkody w terenie, trudności w odbiorze i przekazaniu do eksploatacji itp. Przy opracowywaniu harmonogramów dokładnie widać problemy, przed jakimi staje każdy inwestor realizujący dowolny proces telekomunikacyjny. Jednocześnie harmonogram staje się dla pozostałych uczestników procesu inwestycyjnego,

80 Ścieżka krytyczna to taka droga, na której opóźnienie jakiegokolwiek z zadań powoduje opóźnienie całego przedsięwzięcia.

ale również dla instytucji finansujących, władz samorządowych czy społeczeństwa lokalnego, podstawą do oceny sprawności inwestora. Dlatego wykonawca opracowując harmonogram powinien kierować się doświadczeniem zdobytym przy realizacji podobnych inwestycji i praktyczną wiedzą o ilości czasu potrzebnego do wykonania czynności tam zapisanych. Warto też uwzględnić pewien margines błędu na zdarzenia nieprzewidywalne. W harmonogramie powinno się również zdefiniować **możliwe ryzyka i zagrożenia**.

Dla przedsięwzięć tak skomplikowanych jak budowa sieci szerokopasmowej stosuje się **zintegrowane harmonogramowanie prac**. Każdy harmonogram jest częścią większej całości (pozostałe części to zakres i koszt), a wszelkiego rodzaju zmiany powinny być wprowadzane przy pomocy procesu zarządzania zmianą – *Change Management Process*. Przykładowo przy wykorzystaniu metodologii PM synchronizacja i aktualizacja harmonogramu powinna być prowadzona przez powołaną do tego w ramach struktury PM grupę o nazwie *Program Management Office* (PMO).

Decydując się na odbiór od wykonawcy koncepcji budowy sieci, jednostka samorządowa musi być przekonana, że przedstawiony harmonogram realizacji inwestycji jest opracowany **prawidłowo** i uwzględnia **wszystkie ryzyka** towarzyszące procesowi inwestycyjnemu. Warto zatem i w tym przypadku skorzystać z doświadczenia ekspertów czy operatorów telekomunikacyjnych.

Harmonogram dyrektywny przyjęty przez zamawiającego na etapie opracowania koncepcji stanowi z kolei podstawę do ustalenia terminów wykonania na etapie budowy sieci poszczególnych zadań. Cykl budowy obejmuje etap od momentu przekazania placu budowy przez zamawiającego do odbioru technicznego przedmiotu umowy. Terminy realizacji poszczególnych zadań czy etapów budowy sieci określone w harmonogramie dyrektywnym są definiowane na etapie przystąpienia do procedury wyboru wykonawcy w trybie zamówienia publicznego. Wykonawca nie ma wpływu na datę zawarcia umowy z zamawiającym, gdyż procedury wyboru wykonawcy mogą trwać bardzo długo. Stąd w praktyce wykonawca opracowuje harmonogram realizacji budowy obejmujący wszystkie czynności technologiczne w układzie tygodniowym, uwzględniając bezwzględny czas (najczęściej określony w tygodniach) przewidziany w SIWZ przez zamawiającego na wykonanie zakresu rzeczowego przedsięwzięcia. Nie ma to jednak żadnego związku z kalendarzem rzeczywistym, a cały skutek opóźnienia, np. w procedurze podpisania umowy i wprowadzenia wykonawcy na budowę, obciąża inwestora.

Harmonogram realizacji budowy sporządzony przez wykonawcę stanowi jedynie podstawę dla zamawiającego lub jego służb (inżynier kontraktu, inspektorzy nadzoru) do oceny tempa prowadzenia robót przez wykonawcę i reagowania na powstające ewentualnie zagrożenia.

Trzeba podkreślić, że bieżąca ocena realizacji harmonogramu inwestycji zawsze należy do zamawiającego, podobnie jak też inicjatywa

jego korekty. Rola wykonawcy jest tutaj ograniczona, ponieważ skupia się on przede wszystkim na warstwie technicznej realizacji budowy sieci. Może więc mieć za zadanie jedynie zrealizowanie budowy określonego odcinka lub fragmentu sieci i przekazanie go zamawiającemu. To, kiedy ten odcinek będzie eksploatowany i jak połączony, może nie być przedmiotem jego zainteresowania. Kwestia ta należy do jednostki samorządowej jako inwestora. Trzeba o tym zawsze pamiętać, gdy podejmuje się roli inwestora budowy sieci szerokopasmowej.

7.11 Umowa na budowę sieci

Podstawowym dokumentem dla inwestycji telekomunikacyjnych jest umowa na roboty budowlane (jej nazwa może być też inna, np. „umowa o wykonanie inwestycji”, „kontrakt na budowę” itd.). Umowa taka opiera się na postanowieniach art. 647–658 Kodeksu cywilnego oraz na ogólnych postanowieniach o zobowiązaniach, w tym o zobowiązaniach umownych. Zgodnie z praktyką inwestycyjną umowa, poza podstawowymi zapisami odnoszącymi się do przedstawienia przystępujących do niej stron, musi zawierać:

- dokładne uszczegółowienie przedmiotu, zakresu rzeczowego, parametrów ilościowych i jakościowych;
- opis lokalizacji terenu lub nieruchomości wraz z opisem stanu faktycznego i prawnego;
- wysokość wynagrodzenia i sposób jego wyliczania;
- oświadczenia wykonawcy co do możliwości wykonania prac i inwestora co do możliwości zagwarantowania finansowania;
- ustalenie, czy sporządzenie projektu wchodzi w zakres prac wykonawcy, czy też nie; w tym drugim przypadku umowa musi określać sposób przekazania projektu technicznego wykonawcy wraz ze wskazaniem osoby sprawującej nadzór autorski; ponadto koniecznym jest w takiej sytuacji oświadczenie inwestora, czy sporządzenie projektu poprzedzone było przeprowadzeniem badań i analiz oraz czy inwestor posiada odpowiednie zezwolenia i pozwolenia;
- rozstrzygnięcie kwestii związanych z przygotowaniem terenu budowy, z posiadanymi zgodami właścicieli na wejście na ich teren (przy inwestycjach liniowych) i ich warunkami szczegółowymi;
- warunki dostawy, przechowywania i składowania dostaw inwestorskich;
- termin wykonania wraz z określeniem terminów pośrednich;
- warunki przekazywania i odbioru przedmiotu umowy;
- sposób naliczania kar umownych dla stron za opóźnienia, także z możliwością odstąpienia od umowy;
- sposób raportowania postępu prac, formę tego raportowania (ustna, listowa czy elektroniczna), format (tak, aby można go było wykorzystać do własnych celów przetwarzania pozyskanej informacji), zakres, częstotliwość;
- częstotliwość formalnych spotkań podsumowujących.

Umowa musi zawierać także tak zwane postanowienia końcowe, dotyczące siły wyższej, ubezpieczenia, rozstrzygania sporów, osób funkcyjnych, adresów i sposobów doręczeń, języka umowy, trybu zmiany umowy oraz właściwości miejscowej dla stron, wskazania obowiązującego prawa krajowego itp.

7.12 Rozpoczęcie budowy sieci szerokopasmowych

Tryb rozpoczęcia budowy zdefiniowany jest najczęściej szczegółowo w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (STWiOR). Stąd wszystkie czynności związane z tym etapem muszą przebiegać zgodnie z zawartym w niej opisem. Najczęściej rozpoczęcie budowy sieci przez wykonawcę musi być poprzedzone:

- uzyskaniem przez zamawiającego pozwolenia na budowę (przy obecnym stanie prawnym) lub spełnieniem wymogów formalnych nowelizowanej ustawy Prawo budowlane;
- pozyskaniem przez zamawiającego dziennika budowy, który stanowi urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót i który jest wydawany przez właściwy organ administracyjny;
- złożeniem przez zamawiającego w Inspektoracie Państwowego Nadzoru Budowlanego zawiadomienia o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych; do zawiadomienia inwestor załącza oświadczenia inspektora nadzoru inwestorskiego (jeżeli warunki pozwolenia na budowę tego wymagają) oraz oświadczenia kierownika budowy o podjęciu obowiązków wraz z informacją o sporządzeniu lub nie planu BIOZ (w zależności od tego, czy jest on wymagany, zgodnie z przepisami szczegółowymi);
- umieszczeniem tablicy informacyjnej z ogłoszeniem zawierającym dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia; obowiązek ten, zgodnie z przepisami Prawa budowlanego, spoczywa na kierowniku budowy;
- podjęciem szeregu działań mających na celu zagospodarowanie i zabezpieczenie terenu budowy – jest to szczególnie ważne przy realizacji robót liniowych, gdzie najczęściej mamy do czynienia z robotami ziemnymi, zaś nieco inaczej wygląda przy prowadzeniu inwestycji radiowych. W szczególności dotyczy to następujących działań:
 - sposobu wygradzenia terenu prac i wyznaczenia stref niebezpiecznych;
 - sposobu zabezpieczenia przejazdów i przejść dla pieszych;
 - terminów i warunków zajęcia pasa drogowego itp.;
 - urządzenia składowiska materiałów;
 - zapewnienia energii elektrycznej oraz pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych;
 - przywrócenia terenu do stanu sprzed rozpoczęcia inwestycji, zagospodarowania odpadów poinstalacyjnych.

Szczegółowy zakres i odpowiedzialność w zakresie zagospodarowania placu budowy wynikać musi z zawartej umowy o prace budowlane.

Ostatnią czynnością przed rozpoczęciem prac budowlanych jest przekazanie wykonawcy przez inwestora placu budowy lub terenu. Z czynności przekazania strony sporządzają protokół, zgodnie ze wzorem określonym w STWiOR. Z chwilą podpisania protokołu odbioru placu budowy, wykonawca przejmuje pełną odpowiedzialność prawną za przedmiot przekazania i rozpoczyna się faza realizacji procesu budowlanego.

7.13 Dokumenty niezbędne podczas prowadzenia budowy

Dokumenty budowy, jakie będą obowiązywały w trakcie jej realizacji, muszą być również określone w STWiOR. Najważniejszym dokumentem jest dziennik budowy (DzB)⁸¹.

7.13.1 Dziennik budowy

Stanowi urzędowy dokument prawny w okresie od przejęcia przez wykonawcę obowiązków kierownika budowy aż do końca okresu gwarancyjnego i służy do dokumentowania przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót. Dziennik budowy prowadzi się odrębnie dla każdego obiektu budowlanego wymagającego pozwolenia na budowę. Dla obiektów liniowych, a takimi są sieci szerokopasmowe, dziennik budowy prowadzi się odrębnie dla każdego wydzielonego odcinka robót. Podobnie w przypadku montażu konstrukcji stalowej wieży telekomunikacyjnej wymagane jest prowadzenie dodatkowo dziennika budowy/montażu.

Prowadzenie i odpowiedzialność za właściwe przechowywanie dziennika budowy należy do obowiązków kierownika budowy. Do dokonywania wpisów do dziennika budowy upoważnieni są:

- inwestor;
- inspektor nadzoru inwestorskiego;
- projektant;
- kierownik budowy i kierownicy robót;
- osoby prowadzące nadzór geodezyjny;
- pracownicy organów nadzoru budowlanego.

Do dziennika budowy mogą być załączane odrębnie na oddzielnych arkuszach protokoły związane z budową, przy czym fakt ten musi być odnotowany w dzienniku budowy. Dziennik budowy wraz z załącznikami stanowi podstawowy dokument niezbędny do przeprowadzenia odbioru końcowego oraz do zgłoszenia zakończenia budowy w Państwowym Inspektoracie Nadzoru Budowlanego (jeżeli taki wymóg został ustanowiony w decyzji o pozwoleniu na budowę).

81 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (DzU z 2002 r., nr 108, poz. 953).

7.13.2 Książka obmiarów

Książka obmiarów (KO) stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Książka obmiarów będzie stosowana wyłącznie w przypadkach ściśle wymienionych w STWiOR, takich jak np. roboty dodatkowe, zamiennie, jeżeli ich zakres rzeczowy nie wchodzi w ustalone ryczałtowo wynagrodzenie wykonawcy. Obmiary wykonywanych robót przeprowadza się w sposób ciągły, w jednostkach przyjętych w uzgodnieniach dotyczących robót zamiennych i dodatkowych.

7.13.3 Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań wykonawcy są gromadzone najczęściej w formie uzgodnionej z inspektorem nadzoru. Dokumenty te stanowią załączniki do protokołu odbioru.

7.13.4 Pozostałe dokumenty budowy

Do pozostałych dokumentów budowy zalicza się także:

- decyzję o pozwoleniu na budowę;
- protokoły przekazania placu budowy;
- umowy cywilno-prawne;
- protokoły odbioru robót;
- protokoły z narad i ustaleń roboczych oraz narad koordynacyjnych;
- korespondencję budowy.

Sposób i miejsce przechowywania dokumentów budowy musi być także ustalony w STWiOR (poza dziennikiem budowy i książką obmiarów, które muszą się znajdować w siedzibie kierownictwa budowy).

7.14 Kontrola jakości robót budowy sieci i współpraca z innymi uczestnikami procesu budowy

7.14.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości w procesie budowy sieci jest podstawowym uprawnieniem, ale i obowiązkiem inwestora. Kontrola bieżąca, w zależności od przyjętego modelu zarządzania procesem inwestycyjnym, należy do obowiązków inspektora nadzoru. Jej głównym celem jest takie sterowanie procesami technologicznymi i wykonawstwem robót, aby osiągnąć założoną jakość wykonania. Zasady ogólne kontroli budowy, jakie będą obowiązywały w trakcie realizacji budowy, muszą być również określone w STWiOR, tworząc tym samym zasady sprawowania kontroli.

Bieżąca kontrola obejmuje przede wszystkim nadzór nad prawidłowością prowadzonych robót, ich zgodnością z rozwiązaniami przyjętymi w dokumentacji projektowej, warunkami pozwolenia na budowę,

zgodnością zastosowanych materiałów do budowy, i wreszcie nad przestrzeganiem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Wszelkie oceny i wyniki bieżącej kontroli wykonywania robót muszą być odnotowane w dzienniku budowy.

Wykonawca musi zachować do dyspozycji inspektora nadzoru wszelkie świadectwa i wyniki badań. Inspektor nadzoru zobowiązany jest powiadomić pisemnie o wszelkich niedociągnięciach dotyczących sprzętu, materiałów lub metod pomiarowych oraz jakości wykonania robót. Inspektor nadzoru może poprosić innych uczestników procesu budowlanego, np. projektanta albo przedstawiciela firmy eksploatującej, o ocenę zaistniałej sytuacji. W przypadku braku akceptacji stanu rzeczy albo braku wymaganych dokumentów, inspektor nadzoru ma prawo egzekucji tych dokumentów, a nawet prawo do wstrzymania budowy.

7.14.2 Szczegółowe zasady wykonywania kontroli

W STWiOR powinny być także określone zdefiniowane rodzaje robót lub prac, których kontynuacja wymaga odbioru częściowego przez inspektora nadzoru, takie jak np. roboty zanikające czy pompowanie wody gruntowej. W specyfikacji powinny być również zdefiniowane rodzaje linii telekomunikacyjnych, których odbiór częściowy poprzedzony zostanie kontrolą jakości. Realizacja kontroli musi się odbywać zgodnie z ustalonymi w STWiOR zasadami i nie może być przedmiotem żadnych odstępstw.

7.14.3 Badania i pomiary oraz raporty z badań i pomiarów

W STWiOR zawarte są również wszelkie rozstrzygnięcia dotyczące zasad prowadzenia badań i pomiarów, a także przedmiotu tych pomiarów i norm odniesienia.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań wykonawca z ustalonym wyprzedzeniem powiadamia inspektora nadzoru o rodzaju i terminie pomiaru lub badania. Wyniki badań i pomiarów są przedstawiane do akceptacji inspektora nadzoru i stanowią następnie załącznik do protokołu odbioru robót. Forma i rodzaj druków i sprawozdań z raportów są ustalone w STWiOR.

7.14.4 Kontrole z udziałem innych podmiotów

Korzystanie z pomocy unijnej może wiązać się również z wymogiem przeprowadzania okresowych kontroli budowy, na warunkach i zasadach ustalonych przed dysponenta środków finansowych. Taka kontrola obejmuje najczęściej:

- ustalenie faktów na podstawie dokumentów oraz informacji uzyskanych w trakcie kontroli od inwestora i innych uczestników procesu inwestycyjnego;
- ocenę rzetelności i spójności informacji w dokumentach przekazywanych w trakcie realizacji przez uczestników procesu inwestycyjnego;

- dokonanie oględzin realizowanej inwestycji, jej poszczególnych zakresów rzeczowych, analizę harmonogramów realizacji, ocenę techniczną i ekonomiczną inwestycji lub jej zakresu częściowego;
- udokumentowanie stanu faktycznego poprzez jego rejestrację fizyczną.

Wynikiem kontroli okresowej jest informacja pokontrolna o projekcie i decyzje, które mogą być na jej podstawie podjęte.

7.15 Odbiór budowy sieci

Kwestia odbioru robót powinna być ustalona szczegółowo w STWiOR. Oprócz sposobu prowadzenia odbioru i trybu powiadamiania o osiągnięciu gotowości do odbioru, w STWiOR określa się także rodzaj dokumentów wymaganych dla przeprowadzenia odbiorów, zarówno częściowych, jak i odbioru końcowego budowy. W STWiOR powinny być także określone wzory protokołów, jakie zostaną sporządzone po zakończeniu kolejnych czynności odbiorowych.

7.15.1 Odbiory częściowe

Niektóre roboty są zdawane w trakcie realizacji procesu budowy, co oznacza konieczność dokonywania tak zwanych częściowych odbiorów robót. W przypadku inwestycji liniowych są to przede wszystkim prace ulegające zakryciu i zasypaniu, przewierty, przeciski, przejścia przez przeszkody, zagęszczenia gruntu, przywrócenie nawierzchni, uporządkowanie terenu, usunięcie kolizji, awarii itp. Szczegółowa specyfikacja takich zakresów musi być określona w umowie (na podstawie STWiOR). Uczestnikami odbiorów są przedstawiciele inwestora, wykonawcy generalnego (w zależności od przyjętego sposobu i formy realizacji budowy sieci szerokopasmowej) oraz ewentualnie podwykonawcy danego elementu, a także inspektor nadzoru.

Protokół odbioru częściowego sieci szerokopasmowej musi obejmować następujące informacje:

- rodzaj sieci, numer pozwolenia na budowę, nazwę projektanta, okres budowy;
- dokładny opis lokalizacyjny wraz ze szkicem geodezyjnym i rzędnymi posadowienia, średnicę ułożonego przewodu, długość, lokalizację studni, sposób izolacji, protokoły szczelności (jeśli są wymagane), rodzaj rur ochronnych;
- stwierdzenie, że dany element został wykonany zgodnie lub niezgodnie z dokumentacją projektową, warunkami technicznymi wykonania i odbioru oraz zawartą umową;
- certyfikaty, atesty itp.;
- potwierdzenie warunków geologicznych podłoża gruntowego, określenie rodzaju podłoża, stosunków wodnych, sposobu zasypki wykopu i sposobu jego zagęszczenia;
- decyzję o kwalifikowaniu (albo niekwalifikowaniu) przedmiotu odbioru do zasypiania.

Zakres odbioru częściowego znacznie się zwiększy, jeżeli jego przedmiotem będzie aktywna sieć szerokopasmowa albo np. utwardzenie chodnika, naprawa nawierzchni itp.

W warstwie urządzeń i systemów należy mieć na uwadze fakt, iż często urządzenie bądź element systemu w układzie *stand-alone* działa poprawnie, jednak włączone w całość powoduje zakłócenia albo wręcz uniemożliwia pracę całości – stąd też przy dopuszczaniu urządzenia lub elementu systemu do odbiorów częściowych należy mieć na uwadze całość rozwiązania. (Naturalne będzie dążenie wykonawców do jak największej liczby odbiorów częściowych – umożliwia to bowiem szybsze fakturowanie i mniejsze zaangażowanie w finansowanie inwestycji).

Ważne jest, aby w czynnościach odbiorowych, zarówno częściowych, jak i końcowych, uczestniczył przedstawiciel przyszłego eksploatatora. Dlatego **najlepszym rozwiązaniem byłaby możliwość wyboru przyszłego eksploatatora sieci przed przystąpieniem do procesu projektowania i realizacji inwestycji, co nie zawsze jednak będzie możliwe z różnych przyczyn.** W każdym innym przypadku ciężar odpowiedzialności za efekty odbioru częściowego (podobnie jak i końcowego) ponosić będzie jednostka samorządowa działająca, w zależności od przyjętego modelu prowadzenia inwestycji, poprzez inżyniera kontraktu lub kierownika projektu.

7.15.2 Odbiory końcowe

Odbiór końcowy przeprowadzany jest także według schematu i zakresu określonego w STWiOR. Dokumentami wymaganymi do odbioru końcowego, oprócz dokumentów wymienionych dla protokołu odbioru częściowego, są dodatkowo:

- dokumentacja projektowa wraz z naniesionymi zmianami akceptowanymi przez projektanta, lub dokumentacja zamienna, jeżeli zakres zmian tego wymaga;
- szczegółowe specyfikacje techniczne;
- dzienniki budowy i ewentualnie księgi obmiarów;
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z STWiOR;
- deklaracja zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, zgodnie z STWiOR;
- inne dokumenty odbiorowe wymienione w STWiOR;
- protokoły odbiorów częściowych;
- rysunki zamienne, wytyczne technologiczne dostawców sprzętu i urządzeń, rozwiązania usunięcia kolizji, protokoły odbioru tych robót i przekazania właścicielom terenów, na których prowadzone były roboty, protokoły przekazania operatorom-gestorom urządzeń uzbrojenia podziemnego i sieci naziemnych;
- geodezyjna dokumentacja powykonawcza wraz z kopią mapy zasadniczej zarejestrowaną w zasobach ośrodka geodezji i kartografii.

Komisja odbiorowa, działająca według zasad ustalonych w STWiOR, sporządza protokół końcowy z czynności odbiorowych niezależnie od wyników odbioru.

7.16 Inwentaryzacja powykonawcza

Elementem niezbędnym do zakończenia inwestycji, ale także ściśle powiązany z etapem eksploatacji i utrzymania sieci i przygotowaniem paszportyzacji, jest inwentaryzacja powykonawcza wybudowanej sieci telekomunikacyjnej jako części składowej uzbrojenia terenu. Wytyczne techniczne dotyczące wykonywania opracowań geodezyjno-kartograficznych na poszczególnych obszarach kraju opracowywane są przez terenowe ośrodki dokumentacji geodezyjno-kartograficznej. Podstawą do sporządzenia takich wytycznych są przepisy prawa obowiązującego w geodezji i kartografii⁸². W Polsce nadzór nad działalnością geodezyjną sprawuje Główny Urząd Geodezji i Kartografii⁸³.

Opracowanie inwentaryzacji, podobnie jak całą obsługę geodezyjną budowy, może wykonać podmiot (osoba prawna zatrudniająca odpowiednich pracowników z uprawnieniami) lub osoba fizyczna posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe w geodezji i kartografii. Typowe opracowanie inwentaryzacji powykonawczej sieci obejmuje oprócz samej inwentaryzacji również założenie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu wraz z możliwością eksportu danych do bazy paszportyzacyjnej operatora infrastruktury. Ponadto w przypadku sieci telekomunikacyjnych bezprzewodowych konieczna jest również ich inwentaryzacja, połączona często z wizualizacją.

W skład operatu geodezyjnego wchodzi:

1. Część techniczna:
 - a) wniosek o przyjęcie operatu z pomiaru z podanymi długościami inwentaryzowanych sieci i liczbami przyłączy;
 - b) sprawozdanie techniczne obejmujące opis czynności wykonanych przy opracowaniu danego obiektu;
 - c) mapa z wywiadu terenowego, sporządzona najczęściej w formie numerycznej;
 - d) szkic z inwentaryzacji sieci uzbrojenia terenu sporządzony zgodnie z instrukcją techniczną G4, zawierający: dane ewidencyjne działek, nazwy ulic i numery porządkowe nieruchomości, numery punktów granicznych, szkic osnowy poziomej i wysokościowej będącej podstawą do pomiaru, oznaczenia mierzonych szczegółów i opis uzbrojenia zgodnie z instrukcją K1 (liczba, rodzaj i typ przewodów, rur, studni, źródło pozyskania danych o położeniu, status przewodu lub rur i rur osłonowych, rodzaj materiału, z jakiego sieć jest wykonana, zgodnie z instrukcją G-7), rzędne wysokościowe charakterystycznych punktów przewodów i armatury według instrukcji G-7, inne dane

82 Ustawy, rozporządzenia i standardy techniczne wymienione w rozporządzeniu MSWiA z dn. 24.03.1999 r. oraz instrukcja techniczna G-7.

83 Zobacz: <http://www.gugik.gov.pl>.

- o inwentaryzowanym uzbrojeniu pomocne do założenia i prowadzenia operatu GESUT⁸⁴ (np. światłowod, przewód miedziany w kanalizacji, przewód w otulinie, przewód bez obudowy, rura osłonowa itp.), numer i datę wydania uzgodnień ZUDP;
 - w przypadku pomiaru, którego wynikiem są współrzędne punktów, należy je umieścić na odwrocie szkicu;
 - należy określić położenie mierzonych elementów na mapie zasadniczej – rastry;
 - należy pokolorować uzbrojenie według instrukcji K1 (1998), odróżnić armaturę naziemną od urządzeń podziemnych i nadziemnych;
 - należy podać ilość kabli w wiązce, a w przypadku przewodów telekomunikacyjnych w kanalizacji podać liczbę kanałów, a także nazwę operatora sieci;
 - e) raporty z obliczeń współrzędnych;
 - f) nośnik informatyczny zawierający informacje identyfikujące obiekt i wykonawcę oraz wykaz współrzędnych lub plik umożliwiający import danych do systemu, np. GEO-INFO⁸⁵.
2. Część ewidencyjna, która obejmuje kopię mapy ewidencyjnej z zaznaczonym zasięgiem obiektu.
 3. Materiały podstawowe, które obejmują zwrot wszystkich materiałów przygotowanych przez Ośrodek Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej.

Należy pamiętać, że pomiar powykonawczy sieci uzbrojenia podziemnego należy wykonać przed jego przykryciem⁸⁶, a jego sporządzenie należy do obowiązków inwestora.

Ponieważ obowiązek wykonania inwentaryzacji powykonawczej często budzi wiele kontrowersji, warto na etapie sporządzania SIWZ i zawierania umowy z wykonawcą w sposób jednoznaczny ustalić, do których obowiązków należy zabezpieczenie obsługi geodezyjnej budowy.

Odrębnym problemem jest inwentaryzacja sieci bezprzewodowych. Ma ona szczególne znaczenie dla bezpiecznej i efektywnej dla użytkownika pracy systemów radiowych. Do inwentaryzacji elementów aktywnych sieci, istotnych zarówno ze względów bezpieczeństwa samej sieci, jak i danych będących w jej obiegu, wymagane są specjalistyczne narzędzia wspomagające prace projektantów sieci bezprzewodowych.

84 GESUT – Geodezyjna Ewidencja Sieci Uzbrojenia Terenu. (Instrukcja Techniczna G-7 – http://www.geobid.com.pl/instrukcje/g7/g7_00.htm).

85 GEO-INFO jest autorskim rozwiązaniem informatycznym firmy SYSTHERM INFO Sp. z o.o. System ten powstał w 1991 roku na zlecenie Wydziału Geodezji i Kartografii Urzędu Wojewódzkiego w Poznaniu. Dziś wykorzystywany jest do budowy zasobu numerycznego w ponad 90 ośrodkach miejskich i powiatowych, w tym także w 17 dużych miastach: w Poznaniu, Łodzi, Opolu, Oleśnie, Kielcach, Radomiu, Kaliszu, Lesznie, Pile, Koninie, Bielsku-Białej, Nowej Soli, Świnoujściu, Mysłowicach, Zawierciu, Tarnobrzegu, Piekarach Śląskich.

86 Art. 27 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne (DzU z 2005 r., nr 240, poz. 2027 z późn. zm.) i art. 43 ustawy Prawo budowlane (DzU z 2006 r., nr 156, poz. 1118 z późn. zm.).

Dobrze sporządzona inwentaryzacja obejmująca opracowanie bardzo dokładnych map pokrycia radiowego i innych parametrów charakterystycznych dla sieci bezprzewodowych stanowi znakomitą pomoc w eksploatacji i użytkowaniu systemów radiowych.

7.17 Zakończenie procesu budowlanego

Podpisanie protokołu odbioru końcowego kończy etap realizacji inwestycji w rozumieniu przepisów Prawa budowlanego. Etap ten kończy także działalność kierownika budowy, który składa w tym zakresie wymagane prawem oświadczenia. Adnotacje o zakończeniu budowy, wraz z oświadczeniem kierownika budowy, muszą być także dokonane w dzienniku budowy. Rozwiązaniu ulega również współpraca z projektantem (sprawującym nadzór autorski) i inspektorami nadzoru (niezależnie od systemu prowadzenia inwestycji).

Zakres dokumentów wymaganych w etapie zakończenia budowy powinien być szczegółowo określony w umowie na wykonanie robót budowy sieci i wynikać z STWiOR. Wykonawcy kończąc ten etap przekazują efekty swojej pracy zamawiającemu, czyli jednostce samorządu lokalnego lub wskazanemu przez niego podmiotowi. Oczywiście możliwe jest, a nawet wskazane, aby ten odbiór następował z udziałem przyszłego operatora infrastruktury, niezależnie od wybranego modelu eksploatacji sieci. W każdym innym wypadku wszelkie roboty dodatkowe wynikające z następnego etapu obciążać będą wyłącznie inwestora.

W inwestycjach telekomunikacyjnych zakończenie procesu budowlanego kończy etap budowy sieci pasywnej, otwiera zaś najważniejszy jej etap, czyli uruchomienie i rozruch sieci szerokopasmowej.

7.18 Uruchomienie i rozruch sieci szerokopasmowej

Zakończenie budowy otwiera realizację kolejnego etapu procesu inwestycyjnego, obejmującego uruchomienie i rozruch sieci. Wskazane jest, aby uczestnikiem tego etapu **był koniecznie** podmiot powołany do eksploatacji sieci. Etap ten obejmuje:

- weryfikację planu uruchomienia i rozruchu;
- weryfikację i ocenę testów integracyjnych;
- weryfikację testów funkcjonalnych;
- przeprowadzenie testów przypadku;
- przeprowadzenie i weryfikację z założeniami testów wydajnościowych – *performance testing*;
- przeprowadzenie i weryfikację z założeniami testów bezpieczeństwa biernego i aktywnego sieci.

Należy jednak mieć na uwadze specyfikę budowy sieci szerokopasmowej. Do eksploatacji będą oddawane po kolei poszczególne obszary sieci pasywnej, zaś elementy aktywne będą podążać za nimi; możliwa jest też kolejność odwrotna. Oznacza to, że rozruch zaplanowanej sieci będzie odbywał się sukcesywnie, wraz z postępem realizacji prac.

7.19 Zakończenie inwestycji telekomunikacyjnej i przekazanie do eksploatacji

Po pozytywnym zakończeniu testów wymienionych wyżej, zgodnie z wymogami Prawa budowlanego kończy się etap procesu inwestycyjnego obejmujący budowę sieci szerokopasmowej. Rozpoczyna się etap utrzymania sieci i wszystkie koszty z tym związane obciążają właściciela sieci, czyli jednostkę samorządową. Procesowi zakończenia inwestycji zwykle towarzyszy przekazanie właścicielowi, zarządcy obiektu albo wskazanemu podmiotowi zewnętrznemu pełnej dokumentacji budowy. Przekazane zostają również inne dokumenty i decyzje dotyczące przedmiotu inwestycji, a także, w razie potrzeby, instrukcje obsługi i eksploatacji: obiektu, instalacji i urządzeń związanych z wybudowaną siecią szerokopasmową.

Przekazanie do eksploatacji musi oznaczać tym samym uruchomienie możliwości świadczenia usług przy użyciu wybudowanej sieci. A zatem wymaga to zsynchronizowania fizycznego i logicznego połączenia poprzez ustalone punkty styku z sieciami publicznymi, ale też z dostawcami usług telekomunikacyjnych i operatorami „ostatniej mili”. Należać to będzie do obowiązków właściciela sieci lub wybranego przez niego operatora infrastruktury, który rozpoczynając działania podlega od tego momentu przepisom Prawa telekomunikacyjnego. Spoczywa też na nim zadanie bieżącego utrzymania szerokopasmowej sieci telekomunikacyjnej i jednocześnie oferowanie usług w oparciu o przekazaną sieć szerokopasmową, a także zapewnienie ciągłości świadczenia tych usług. Wybudowana sieć musi należeć do beneficjenta co najmniej przez pięć lat od daty finansowego zakończenia projektu.

Na właściciela sieci spadają zatem także wszystkie wymagane prawem obowiązki w zakresie eksploatacji i utrzymania obiektów budowlanych, obejmujące m.in. prowadzenie dokumentacji finansowo-księgowej działalności, prowadzenie ksiąg obiektu budowlanego, przechowywanie dokumentacji budowy, prowadzenie remontów i modernizacji. Powiemy o tym szczegółowo w następnym rozdziale poradnika.

Zakończenie testów i przekazanie przedmiotu budowy do eksploatacji operatorowi infrastruktury kończy „fizyczny” etap inwestycji telekomunikacyjnej. Pozostaje nam jeszcze ostatni etap, obejmujący rozliczenie końcowe inwestycji.

7.20 Rozliczenie końcowe inwestycji

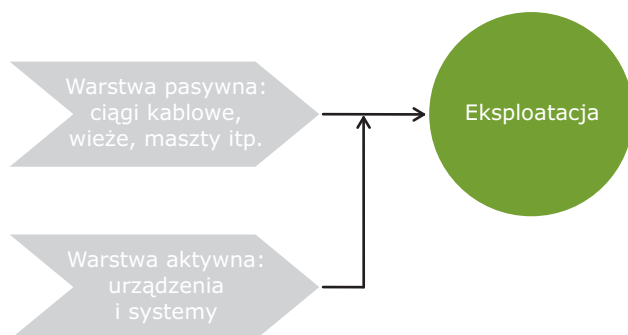
W pierwszej części poradnika autorzy wskazywali, że na etapie planowania sieci konieczne jest stosowanie się do wymagań określonych przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego przy wykorzystywaniu funduszy unijnych. Pisaliśmy o tym również w rozdziale 3 i 4. Należy zatem założyć, że opracowane dokumenty z pierwszego etapu inwestycji, czyli koncepcja budowy sieci wraz ze studium wykonalności, zostały zaakceptowane, co z kolei pozwoliło na przeprowadzenie

dalszych etapów: projektowanie i budowę sieci. Wszystkie te dokumenty wraz z załącznikami po zakończeniu i przekazaniu do eksploatacji stanowią podstawę do uruchomienia procedur zamykających inwestycję. Procedury te pozwolą na ocenę zgodności założeń prowadzonej inwestycji ze stanem faktycznym. Rozliczenie końcowe obejmuje:

- uruchomienie procedur zamykających inwestycję;
- zebranie potwierdzeń wykonania prac zgodnie ze specyfikacją;
- zebranie i przygotowanie do archiwizacji dokumentacji – weryfikację pod względem kompletności (certyfikaty, licencje, aprobaty, protokoły itd.);
- kalkulację ofertową, wykonawczą i powykonawczą – interpretację różnic w świetle udokumentowanych zmian w ramach procesu zarządzania zmianami – *Change Management*.

8. *Eksploatacja i utrzymanie sieci*

Realizacja procesu inwestycyjnego w telekomunikacji pozornie tylko kończy się fazą odbioru technicznego robót od wykonawcy budowy sieci szerokopasmowej. Koniec budowy, niezależnie od jej zakresu rzeczowego czy stopnia uzbrojenia technicznego, staje się końcem jedynie fazy realizacyjnej, która jest konsekwencją założeń przyjętych w planowaniu, a następnie w koncepcji budowy i studium wykonalności.



Rys. 23. Model zakończenia budowy sieci pasywnej i aktywnej i wejścia w fazę eksploatacji i utrzymania

Wraz z końcem fazy realizacyjnej inwestycji jednostka samorządowa jako właściciel wybudowanej sieci staje przed kolejnym, niezwykle ważnym etapem. Jest on znacznie trudniejszy niż cały dotychczas przeprowadzony etap realizacyjny. Ten etap obejmuje **eksploatację i utrzymanie sieci**. Trzeba pamiętać, że z chwilą zakończenia procesu inwestycyjnego budowy sieci kończy się finansowanie inwestycyjne i od tego momentu wszystkie koszty obciążają jedynie właściciela, podmiot publiczny – jednostkę samorządową.

We wcześniejszych rozdziałach podkreślaliśmy, że etap eksploatacji i utrzymania sieci jest tak naprawdę najważniejszy w całym łańcuchu inwestycyjnym, ponieważ to właśnie na tym etapie możemy zweryfikować osiągnięcie zaplanowanych celów. A pamiętajmy, że celami tymi było m.in. zapewnienie mieszkańcom dostępu do Internetu, realizacja planowanych usług i przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu społeczeństwa, ale też zachęcenie dostawców usług do inwestowania w rozwój sieci dostępowych na terenach objętych planowaną budową sieci. Z powodu długotrwałości procedur przygotowania i budowy sieci oraz uwarunkowań prawnych, weryfikacja osiągnięcia zakładanych celów, a tym samym celowości, racjonalności i prawidłowości podjętych decyzji, będzie często podlegała ocenie dopiero po 3–4 latach, a zatem – można założyć – w innej rzeczywistości politycznej czy gospodarczej. Nie wszystkie decyzje podejmowane w początkowej fazie inwestycyjnej mogą wówczas uzyskać aprobatę u oceniających efektywność i słuszność przyjętych przed laty rozwiązań.

Dynamika rozwoju technologicznego systemów w telekomunikacji jest olbrzymia i często okres 3–4 lat oznacza całą dekadę w rozwoju usług, ofert konkurencyjnych technologii itp. Dlatego w momencie, gdy podejmowane są decyzje o przyjęciu rozwiązań oferowanych przez projektantów na etapie opracowania koncepcji budowy sieci i studium wykonalności, potrzeba wielkiej rozwagi, ale i olbrzymiego doświadczenia zawodowego i wiedzy technicznej. Z tego właśnie powodu tak często podkreślaliśmy, **jak ważna dla powodzenia całego procesu budowy sieci szerokopasmowej i dla osiągnięcia zadeklarowanych celów jest decyzja co do sposobu utrzymania, eksploatacji sieci i zarządzania nią**. Uważamy, że bez powierzenia tej roli profesjonalnemu partnerowi niewielkie są szanse osiągnięcia końcowego efektu budowy sieci. Dowodzi tego doświadczenie z ostatnich 20 lat działalności operatorów alternatywnych, którzy budowali od podstaw swą pozycję na rynku telekomunikacyjnym, ale też kilkudziesięcioletnie doświadczenia Telekomunikacji Polskiej SA, największego operatora telekomunikacyjnego w kraju.

W przypadku, gdy inwestycja jest zarządzana w systemie PM, wraz z końcem etapu realizacyjnego budowy sieci kończy się także działalność inżyniera kontraktu i/lub kierownika projektu. Przekazują oni budowę wraz z całą dokumentacją we władanie jednostki samorządowej. Dokumentacja ta nie obejmuje jednak procesów i procedur działania operatora telekomunikacyjnego, a sama umiejętność zarządzania poszczególnymi elementami sieci bądź jej obszarami nie daje przesłanek do stwierdzenia, iż jednostka prowadząca inwestycje w zakresie budowy sieci szerokopasmowej jest przygotowana do pełnienia funkcji operatora telekomunikacyjnego w myśl Pt.

W tym rozdziale będziemy chcieli przybliżyć jednostce samorządowej problemy, z jakimi w fazie eksploatacji i utrzymania sieci boryka się jej właściciel. Dysponując majątkiem trwałym, jakim jest zbudowana sieć o określonej funkcjonalności, jest on odpowiedzialny za uzyskanie efektów, dla osiągnięcia których została ona wybudowana.

W pierwszej części poradnika autorzy wskazywali, że niezwykle ważne na etapie opracowywania koncepcji sieci jest przyjęcie założeń dotyczących jej eksploatacji. Przypomnijmy, czego one dotyczą.

- Wybudowana sieć zakończona jest w węźle optycznym, tworzy bowiem „przedostatnią milę”. Jej funkcjonowanie możliwe jest jedynie wówczas, gdy na pozostałym odcinku, to znaczy od węzła optycznego do gniazda abonenckiego („ostatnia mila”), znajdzie się operator usług, który **wybuduje** sieć i dostarczy oczekiwane usługi do abonenta końcowego. Ważne jest określenie, czym będziemy dysponowali w tym ostatnim węźle, jaka będzie oferta dla operatora i przedsiębiorcy telekomunikacyjnego dostarczającego usługę abonentowi końcowemu. Czy będzie to otwór kanalizacyjny, włókno światłowodowe, kabel miedziany, przepływność czy usługa hurtowa? Jaka? Co się stanie, gdy zabraknie nam partnera na tym właśnie odcinku „ostatniej mili”? Założenie, że gdy się

zbuduje sieć, to chętne podmioty same się znajdują, w przypadku, gdy jednak się nie znajdują, może być trudne to obronienia.

- Budowana sieć musi być dołączona do sieci publicznej. Jest to konieczne zarówno w przypadku dostępu do Internetu, oferowania usług IPTV, jak i świadczenia usług głosowych. W każdej z tych sytuacji trzeba dołączyć się do miejsc, gdzie będzie dostępny sygnał o odpowiedniej jakości, tworząc punkty styku. A realizacja punktów styku rodzi kolejne problemy, związane z ustaleniem sposobu dołączenia, określenia protokołów przyłączeniowych, rozliczeń międzyoperatorskich, zwiększaniem pojemności tych punktów w miarę rozwoju usług itp. Punkt styku jest elementem kosztu funkcjonowania sieci.
- Wybudowana infrastruktura musi pozostać otwarta dla wszystkich operatorów świadczących usługi komunikacji elektronicznej. A to oznacza, że jednostka samorządowa zarządzająca siecią musi udostępniać ją każdemu chętnemu operatorowi na takich samych zasadach. Jeżeli zatem zamiarem jednostki samorządowej jako właściciela sieci będzie np. wydzierżawienie jej wybranemu w trybie przetargowym operatorowi infrastruktury, to wówczas niezależnie od tego, czy ten operator świadczy usługi hurtowe, czy detaliczne, nie może on być w żaden sposób uprzywilejowany w wysokości opłat w stosunku do innych operatorów, którzy chcą korzystać z tej sieci, dostarczając usługę abonentowi końcowemu.
- Wybudowana sieć szerokopasmowa musi należeć do beneficjenta przez okres przynajmniej pięciu lat od daty finansowego zakończenia projektu, jeżeli wykorzystywane są środki UE. Podobne przepisy dotyczą zasad dysponowania majątkiem będącym własnością publiczną. A to z kolei oznacza, że konieczne jest zabezpieczenie środków finansowych na utrzymanie sieci, i to niezależnie od możliwości do uzyskania przychodów. Obejmuje to wszystkie koszty techniczne i organizacyjne, a także wynikające z kosztów jej odtworzenia.
- Ostatnią kwestią, która w przypadku, gdy mamy do czynienia ze środkami UE decydować będzie o przyjętym modelu organizacyjnym, jest konieczność wypełniania zasad określonych przez Radę Unii Europejskiej w rozporządzeniu Rady (WE) nr 85/2009 z dnia 19 stycznia 2009 r.⁸⁷, zmieniającym rozporządzenie (WE) nr 1083/2006 z dnia 11 lipca 2006 r., i ustanawiającym przepisy ogólne dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego oraz Funduszu Spójności. Zasady te odnoszą się do niektórych przepisów dotyczących zarządzania finansowego i nakładają obowiązek ustalania wartości „znaczącego przychodu netto” w projektach infrastrukturalnych generujących przychody. Znaczący przychód netto został określony przez Radę na poziomie 25% kosztu całkowitego inwestycji, co oznacza, że w przypadku jego przekroczenia wartość pomocy finansowej UE podlega zredukowaniu.

87 Dziennik Urzędowy UE L 25/1.

Problematyka eksploatacji musi być zatem rozpatrywana zarówno w kontekście wymagań prawnych wynikających z realizacji postanowień ustawy Prawo telekomunikacyjne, jak również w kontekście sposobów tej realizacji w praktycznej działalności operatora infrastruktury.

Eksploracja wybudowanej sieci szerokopasmowej wymaga przede wszystkim wiedzy zawodowej i doświadczenia. Trzeba pamiętać, że sieci telekomunikacyjne pełnią w gospodarce funkcję podobną do systemu nerwowego w organizmie człowieka. Wiedza o systemach telekomunikacyjnych i ich infrastrukturze staje się niezbędna nie tylko dla projektantów i eksploatorów tych sieci, ale także, chociaż w dużo węższym zakresie, dla użytkowników tych systemów. Takie doświadczenie można zdobyć jedynie w praktyce operatorskiej.

Autorzy publikacji naukowych⁸⁸, które w sposób profesjonalny przekazują wiedzę na temat budowy i funkcjonowania sieci telekomunikacyjnych, często podkreślają, że wiedza ta nie jest wiedzą prostą; wymaga nie tylko studiów, ale także doświadczenia z rzeczywistością działającą siecią i uwzględnienia urządzeń, ludzi i otoczenia. Taką wiedzę posiadają *de facto* jedynie działający operatorzy telekomunikacyjni. Jednostka samorządowa jako właściciel sieci musi mieć tego pełną świadomość; w każdym innym przypadku można jej zarzucić niekompetencję, a często wręcz ignorowanie zasad dobrej praktyki inżynierskiej. Warto podkreślić, że współczesne systemy telekomunikacyjne nie są oparte jedynie na wysiłku pojedynczego człowieka albo nawet całej grupy ludzi – przeciwnie, to współdziałanie całego ekosystemu branży. Złożoność tych systemów narzuca konieczność stosowania automatycznego zarządzania siecią i procesami w czasie rzeczywistym. Wysokość kosztów związanych z zarządzaniem sieciami telekomunikacyjnymi skłania często do konsolidacji, dzięki której pracą centrum nadzoru (NOC) obejmowana jest sieć więcej niż jednego operatora. Tendencja do otwierania rynku usług poprzez liberalizację i deregulację stwarza konieczność tworzenia i stosowania przez eksploatujących sieci standardów obejmujących różne aspekty zarządzania sieciami.

Nie jest celem autorów opisanie, czym tak naprawdę z technicznego punktu widzenia są eksploatacja i utrzymanie sieci. Wiedza na ten temat jest dostępna w wielu publikacjach opisujących poszczególne rodzaje sieci z osobna. Cytowana wyżej książka prof. Wojciecha Kabacińskiego i Mariusza Żala jest jedną z pierwszych pozycji, które w przystępny sposób omawiają tematy związane z siecią, od problematyki sieci LAN, sieci transportowych SDH, komutacji w sieciach telekomunikacyjnych, sieci ISDN, aż po system sygnalizacji nr 7. W publikacji tej jest mowa prawie o wszystkim, co dotyczy sieci telekomunikacyjnych. To wielka zaleta, zważywszy, że informacje na temat sieci i ich działania są zwykle rozproszone w wielu, nieraz obszernych, publikacjach książkowych, ale zazwyczaj dotyczą tylko

88 Wojciech Kabaciński, Mariusz Żal, *Sieci telekomunikacyjne*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008.

poszczególnych rodzajów sieci. Podręcznik ten zawiera też informacje na temat budowy, infrastruktury i działania sieci telekomunikacyjnych, od tradycyjnej telefonicznej, po najnowsze sieci pakietowe, w tym zwyczajne „drutowe”, kablowe (z kablami koncentrycznymi lub optycznymi) i bezprzewodowe. W siedmiu częściach książki podano m.in. wprowadzenie do problematyki sieci telekomunikacyjnych, z ich klasyfikacją i modelem warstwowym, opis sieci usługowych, w tym ISDN, GSM, UMTS (z omówieniem architektury, elementów budowy oraz protokołów), i opis sieci IP. W publikacji zamieszczono ponadto obszerną bibliografię, w tym także dokumenty normatywne dotyczące różnego rodzaju sieci telekomunikacyjnych. To dobry podręcznik; może być także przydatny inżynierom, zajmującym się projektowaniem, budową i eksploatacją sieci telekomunikacyjnych. Wszystkich zainteresowanych technicznymi aspektami eksploatacji i utrzymania sieci odsyłamy więc do tej publikacji.

Rozpatrzmy natomiast dwa inne aspekty eksploatacji i utrzymania sieci:

- wymogi Prawa telekomunikacyjnego;
- doświadczenia operatora infrastruktury.

8.1 Eksploatacja i utrzymanie sieci telekomunikacyjnych w świetle Prawa telekomunikacyjnego⁸⁹

Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. (DzU z 2004 r., nr 181, poz. 1800 z późn. zm.) nakłada na przedsiębiorcę telekomunikacyjnego szereg obowiązków, niezależnie od tego, czy występuje on jako operator telekomunikacyjny, czy też jako dostawca usług. Brak wypełniania tych obowiązków może skutkować nałożeniem przez Prezesa UKE kary pieniężnej w wysokości 3% przychodów za rok poprzedni⁹⁰.

Pierwszym obowiązkiem związanym z uzyskaniem statusu przedsiębiorcy telekomunikacyjnego jest dokonanie wpisu do rejestru przedsiębiorców prowadzonego przez Prezesa UKE⁹¹ (art. 10, ust. 1 Pt). Prezes UKE dokonuje wpisu w terminie siedmiu dni (art. 10, ust. 8 Pt).

Obowiązki spoczywające na przedsiębiorcy telekomunikacyjnym zależą od zakresu działania, wybranego systemu telekomunikacyjnego i posiadania abonentów. Poniżej wskazano przykładowy katalog tych obowiązków. Ze względu na fakt, iż ich zakres jest ściśle skorelowany z rodzajem działalności, katalog ten należy traktować jako orientacyjny.

8.1.1 Obowiązki informacyjne

1. Przedsiębiorca telekomunikacyjny na podstawie art. 6 Pt obowiązany jest na wezwanie Prezesa UKE do przekazania informacji o realizowaniu przez niego obowiązków lub decyzji.

⁸⁹ Rozdział powstał we współpracy z Łukaszem Bielakiem.

⁹⁰ http://www.uke.gov.pl/uke/index.jsp?place=Lead21&news_cat_id=335&news_id=3013&layout=1&page=text.

⁹¹ http://www.bip.uke.gov.pl/bipurtip/index.jsp?place=Lead07&news_cat_id=26&news_id=53&layout=11&page=text.

2. W zależności od przychodów z prowadzonej działalności telekomunikacyjnej przedsiębiorca obowiązany jest do przedkładania Prezes UKE:
 - a) W przypadku przekroczenia kwoty 4 mln (art. 7 ust. 1 Pt):
 - rocznego sprawozdania finansowego w terminie do dnia 30 czerwca;
 - danych dotyczących rodzaju i zakresu wykonywanej działalności telekomunikacyjnej oraz wielkości sprzedaży usług telekomunikacyjnych w terminie do dnia 31 marca.
 - b) W przypadku nieprzekroczenia kwoty 4 mln (art. 7 ust. 2 Pt):
 - danych dotyczących rodzaju i zakresu wykonywanej działalności telekomunikacyjnej oraz wielkości sprzedaży usług telekomunikacyjnych w terminie do 31 marca.

8.1.2 Obowiązki na rzecz obronności, bezpieczeństwa państwa oraz bezpieczeństwa i porządku publicznego

Bardzo ważną konsekwencją posiadania statusu przedsiębiorcy telekomunikacyjnego są obowiązki na rzecz obronności, bezpieczeństwa państwa oraz bezpieczeństwa i porządku publicznego. Na podstawie art. 176–180 Pt przedsiębiorca telekomunikacyjny obowiązany jest:

- uwzględniać przy planowaniu, budowie, rozbudowie, eksploatacji lub łączeniu sieci telekomunikacyjnych możliwość wystąpienia sytuacji szczególnych zagrożeń, np. wprowadzenia stanu nadzwyczajnego (art. 176 ust. 1 Pt);
- posiadać aktualny plan działań w sytuacjach szczególnych zagrożeń, którego zakres określa rozporządzenie MI z dnia 16 czerwca 2005 r. w sprawie planu działań przedsiębiorcy telekomunikacyjnego w sytuacjach szczególnych zagrożeń (DzU z 2005 r., nr 122, poz. 1029);
- w sytuacjach szczególnych zagrożeń podjąć niezwłocznie działania określone w planie, utrzymując lub odtwarzając świadczenie usług telekomunikacyjnych, przede wszystkim organom koordynującym działania ratownicze i służbom ustawowo powołanym do niesienia pomocy oraz innym podmiotom realizującym zadania na rzecz obronności, bezpieczeństwa państwa oraz bezpieczeństwa i porządku publicznego, a w następnej kolejności pozostałym użytkownikom;
- do wykonywania zadań i obowiązków w zakresie przygotowania i utrzymywania wskazanych elementów sieci telekomunikacyjnych dla zapewnienia telekomunikacji na potrzeby systemu kierowania bezpieczeństwem narodowym, w tym obroną państwa, realizowanych na zasadach określonych w planach, decyzjach lub umowach zawartych między przedsiębiorcami telekomunikacyjnymi a uprawnionymi podmiotami (art. 179 Pt).

8.1.3 Obowiązki związane z siecią

- W przypadku wykorzystywania systemów radiowych jako elementów sieci oraz w przypadku posiadania numeracji, by móc działać

prawidłowo, przedsiębiorca telekomunikacyjny musi otrzymać stosowne decyzje dotyczące uzyskania rezerwacji częstotliwości i/lub pozwolenia radiowego oraz decyzje dotyczące numeracji, lub też pozyskać, na podstawie art. 128 Pt, numerację od innego operatora.

- Każdy z przedsiębiorców telekomunikacyjnych starający się uzyskać wymienione decyzje powinien zapoznać się z tablicami i rejestrami prowadzonymi przez Prezesa UKE i wskazanymi na stronie Urzędu⁹².
- Wystąpienie do Prezesa UKE o wymienione decyzje administracyjne wiąże się z podporządkowaniem reżimowi wynikającemu z Pt oraz stosownych aktów wykonawczych. Procedura składania wniosków i wydawania decyzji przez Prezesa UKE jest opisana w Dziale IV Pt „Gospodarowanie częstotliwościami i numeracją”, na który to dział składają się przepisy art. 111–131 Pt.
- Warunkiem koniecznym dla działania w oparciu o numerację i systemy radiowe jest posiadanie pozwolenia radiowego dla danej relacji oraz w przypadku wykorzystywania numeracji posiadanie decyzji Prezesa UKE bądź uzyskanie numeracji na podstawie stosownej umowy z innym operatorem.

8.1.4 Ochrona danych

- Na przedsiębiorcy telekomunikacyjnym spoczywają obowiązki związane z pozyskaniem, ochroną, przetwarzaniem i przechowywaniem danych objętych tajemnicą telekomunikacyjną oraz danych użytkowników końcowych. Zasady dotyczące ochrony tajemnicy telekomunikacyjnej wskazane zostały w Dziale VII Pt „Tajemnica telekomunikacyjna i ochrona danych użytkowników końcowych”.
- Podstawowym obowiązkiem wskazanym w art. 160 Pt jest obowiązek zachowania tajemnicy telekomunikacyjnej. Zakres tajemnicy został zaś wskazany w art. 159 Pt i obejmuje:
 - dane dotyczące użytkownika;
 - treść indywidualnych komunikatów;
 - dane transmisyjne, które oznaczają dane przetwarzane dla celów przekazywania komunikatów w sieciach telekomunikacyjnych lub dla celów naliczania opłat za usługi telekomunikacyjne, w tym dane lokalizacyjne, które oznaczają wszelkie dane przetwarzane w sieci telekomunikacyjnej wskazujące położenie geograficzne urządzenia końcowego użytkownika publicznie dostępnych usług telekomunikacyjnych;
 - dane o lokalizacji, które oznaczają dane lokalizacyjne wykraczające poza dane niezbędne do transmisji komunikatu lub wystawienia rachunku;
 - dane o próbach uzyskania połączenia między określonymi zakończeniami sieci telekomunikacyjnej.
- Art. 159 Pt wskazuje ponadto, iż: Zakazane jest zapoznawanie się,

92 http://www.bip.uke.gov.pl/bipurtip/index.jsp?place=Menu02&news_cat_id=66&layout=1.

utrwalanie, przechowywanie, przekazywanie lub inne wykorzystywanie treści lub danych objętych tajemnicą telekomunikacyjną przez osoby inne niż nadawca i odbiorca komunikatu, chyba że:

- będzie to przedmiotem usługi lub będzie to niezbędne do jej wykonania;
 - nastąpi za zgodą nadawcy lub odbiorcy, których dane te dotyczą;
 - dokonanie tych czynności jest niezbędne w celu rejestrowania komunikatów i związanych z nimi danych transmisyjnych, stosowanego w zgodnej z prawem praktyce handlowej dla celów zapewnienia dowodów transakcji handlowej lub celów łączności w działalności handlowej;
 - będzie to konieczne z innych powodów przewidzianych ustawą lub przepisami odrębnymi.
- Procedura dotycząca zbierania, utrwalania, przechowywania, opracowywania, zmieniania, usuwania lub udostępniania danych objętych tajemnicą telekomunikacyjną została wskazana w art. 161 Pt.
 - Ponadto na podstawie art. 162 Pt odpowiedzialność za naruszenie tajemnicy telekomunikacyjnej została rozciągnięta na podmioty działające w imieniu przedsiębiorcy telekomunikacyjnego.

8.1.5 Opłaty telekomunikacyjne

Oprócz obowiązków wskazanych powyżej, na przedsiębiorcę telekomunikacyjnego nałożone zostały, w zależności od zakresu i charakteru działalności, opłaty z tytułu prowadzenia działalności telekomunikacyjnej.

- Na podstawie art. 183 ust. 1 Pt przedsiębiorca telekomunikacyjny uiszcza roczną opłatę telekomunikacyjną związaną z realizacją zadań w zakresie telekomunikacji przez organy administracji, o których mowa w art. 189 Pt⁹³.
- W art. 184 Pt wskazane zostały opłaty z tytułu prawa do wykorzystywania zasobów numeracji w przydziale numeracji.
- W art. 184 Pt zostały zaś wskazane opłaty z tytułu prawa do dysponowania częstotliwością.

8.2 Eksplotacja i utrzymanie sieci telekomunikacyjnych z punktu widzenia operatora infrastruktury⁹⁴

Jak wcześniej wspominaliśmy, niezwykle ważne jest spojrzenie na problematykę eksploatacji i utrzymania sieci z punktu widzenia operatora infrastruktury. W tej części wykorzystano doświadczenia praktyczne w zakresie eksploatacji i utrzymania sieci największego

93 Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 grudnia 2008 r. (DzU z 2008 r., nr 228, poz. 1512) wskaźnik na 2009 r. wynosi 0,05%, zaś wzór obliczania zawarty jest w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 27 grudnia 2004 r. w sprawie wysokości, sposobu ustalania, terminów i sposobu uiszczania rocznej opłaty telekomunikacyjnej.

94 Rozdział współtworzyli: Józef Pawluk – Netia SA, Sebastian Mikołajczyk – Sprint sp. z o.o., Waldemar Piedel – Eitel Networks Telecom sp. z o.o.

w Polsce operatora alternatywnego Netia SA, ale też firm profesjonalnie świadczących usługi doradcze dla operatorów infrastruktury, takich jak Sprint sp. z o.o. i Eltel Networks Telecom sp. z o.o.

Przedmiotem procesu realizacji inwestycji telekomunikacyjnej jest budowa regionalnej sieci szerokopasmowej wraz z infrastrukturą:

- pasywną (światłowody wraz z osprzętem) – przy czym „budowa sieci” oznacza tu zarówno budowę sieci w określonych relacjach, jak i wykorzystanie infrastruktury istniejących operatorów;
- aktywną (warstwa transportowa i usługowa).

W konsekwencji praca utrzymaniowa operatora infrastruktury obejmuje trzy warstwy:

- pasywną;
- aktywną transportową;
- aktywną usługową.

Stąd do zadań operatora infrastruktury w odniesieniu do **każdej** warstwy sieci należy:

- Paszportyzacja – czyli dokładne zinwentaryzowanie powstałej infrastruktury i bieżące uaktualnianie tej wiedzy wraz z rozbudową lub modyfikacją sieci, obejmujące także ewidencję wykorzystania sieci na poziomie pasywnym i aktywnym.
- Monitorowanie stanu sieci – centrum nadzoru – czyli:
 - zarządzanie alarmami;
 - tworzenie i obsługa;
 - rozwiązywanie i zamykanie – usuwanie awarii;
 - raportowanie.
- Utrzymanie wymaganego poziomu niezawodności sieci.
- Opracowanie procedur reagowania odnośnie infrastruktury dzierżawionej w IRU⁹⁵ (obcej) i własnej.
- Przeglądy okresowe infrastruktury – czyli testy, pomiary, raporty.
- Niezbędne instalacje, konfiguracje dla podłączania klientów w punktach styku.
- Definicja usług sieci: CoS⁹⁶, SLA⁹⁷ (np. Internet, VPN⁹⁸, bezpieczeństwo, platforma głosowa, wideokonferencja itd.).

95 IRU (*Indefeasible Right of Use*) – nieodwołalne prawo użytkowania: kanalizacji, obiektów sieci, włókien optycznych.

96 CoS (*Class of Service*) – priorytet według Standard 802.1p., opracowany przez komitet IEEE, i standard definiujący usługi ToS (*Type of Service*) protokołu IP, opracowany przez IETF, stanowią silne narzędzia dla zarządzających sieciami, którzy ustalają priorytety CoS.

97 SLA (*Service Level Agreement*) – patrz: http://pl.wikipedia.org/wiki/Service_Level_Agreement; umowa utrzymania i systematycznego poprawiania ustalonego między klientem a usługodawcą poziomu jakości usług informatycznych poprzez stały cykl obejmujący: uzgodnienia, monitorowanie usługi informatycznej, raportowanie, przegląd osiągniętych wyników.

98 VPN – usługa transmisji danych dedykowana do połączenia oddalonych od siebie sieci lokalnych klienta (LAN) w logiczną całość (sieć WAN). Usługa wykorzystuje wszelkie zalety protokołu IP, powszechnie stosowanego we współczesnym świecie telekomunikacyjnym, zaspokajającego większość potrzeb związanych z przepływem informacji wewnątrz firmy. W miejsce dotychczas stosowanych rozwiązań opartych na kosztownej dzierżawie kanałów cyfrowych lub łączeniu lokalizacji klienta na bazie usług *Frame Relay* czy też ATM, usługa VPN, wspierana przez technologię MPLS, pozwala dostarczyć najlepszej jakości i wysokiej niezawodności usługę skierowaną do wymagającego rynku biznesowego.

- Tworzenie usług – konfiguracja serwera usług i sieci tak, aby możliwe było dostarczanie danej usługi.
- Udostępnianie usług.
- Administrowanie użytkownikami i ich uprawnieniami w sensie biznesowym i technicznym.
- Kontrola uprawnień użytkowników.
- Monitorowanie QoS⁹⁹ usług (z punktu widzenia użytkownika i z punktu widzenia serwera usług).
- Dokumentowanie i ewentualne rozliczanie wykorzystania usług.
- Określenie trendów wykorzystania usług w sieci (raporty), prognozowanie:
 - analiza wąskich gardeł;
 - rekomendacje dotyczące:
 - rozbudowy sieci (światłowody, transmisja);
 - rozbudowy serwerów usługowych;
 - tworzenia nowych usług;
 - likwidacji usług nieużywanych.
- Rozbudowy:
 - definicja wymagań (biznesowych i technicznych);
 - określenie budżetu;
 - wybór (lub rekomendacja) wykonawcy;
 - inicjacja i nadzór nad realizacją projektów rozbudowy;
 - realizacja procedury odbiorowej;
 - wdrożenia.

Przedstawiony wyżej zestaw zadań operatora infrastruktury, wynikający zarówno z wymagań określonych w ustawie Prawo telekomunikacyjne, jak i z praktyki operatorskiej, powinien być podstawą do analizy i podjęcia ostatecznej decyzji co do modelu funkcjonowania operatora infrastruktury. Decyzja ta należy do jednostki samorządowej, która po wybudowaniu sieci szerokopasmowej i jej uruchomieniu jako właściciel sieci musi rozstrzygnąć, w jaki sposób i na jakich zasadach będzie ta sieć eksploatowana i utrzymywana.

8.2.1 Wykaz zagadnień do rozwiązania przez operatora infrastruktury pasywnej w zakresie układu sieci

Skala zagadnień technicznych, związanych z eksploatacją i utrzymaniem sieci, w dużym stopniu zależy od tego, jakiej odpowiedzi udzieli sobie operator infrastruktury na pytania szczegółowe dotyczące następujących obszarów:

8.2.1.1 Topologia sieci¹⁰⁰

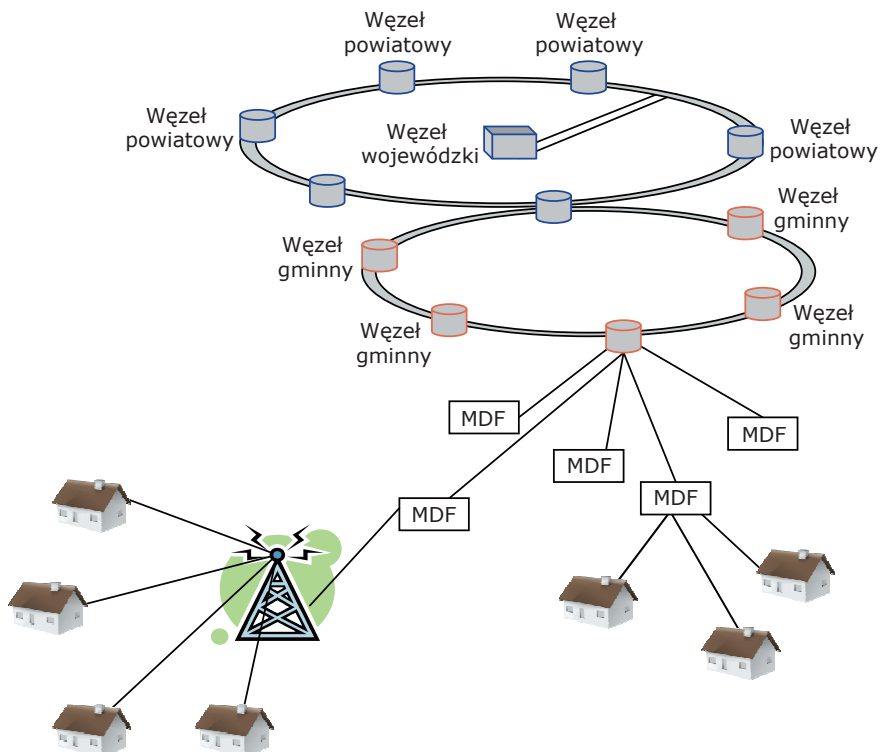
Konieczne jest dokonanie aktualnej oceny i zweryfikowanie przyjętych na etapie planowania i studium wykonalności założeń co do lokalizacji węzłów optycznych oraz określenie możliwych punktów styku z potencjalnymi odbiorcami: przedsiębiorcami telekomunikacyjnymi,

99 QoS (*Quality of Service*, jakość usługi) – to zestaw norm i mechanizmów, które zapewniają jakość transmisji danych w programach przystosowanych do współpracy z usługą QoS.

100 Geometria sieci, odnosząca się do sposobu, w jaki węzły są ze sobą połączone.

operatorami ISP itp., a także punktów styku z innymi sieciami publicznymi. Analizie trzeba poddać następujące rozwiązania:

- sieć na poziomie gminy;
- sieć na poziomie powiatu;
- sieć na poziomie województwa;
- pierścienie na poszczególnych poziomach protekcji.



Rys. 24. Diagram poglądowy pokazujący hierarchię sieci¹⁰¹

8.2.1.2 Poziom zarządzana siecią

Weryfikacji wymaga także analiza przyjętych w koncepcji założeń techniczno-organizacyjnych, ale także finansowych, w zakresie poziomu zarządzania siecią. Należy rozważyć następujące zagadnienia:

- centrum zarządzania siecią (CZS) – na jakim poziomie;
- umowy serwisowe – na jakim poziomie, jaka logistyka;
- paszportyzacja – na jakim poziomie, jaka platforma;
- zasilanie – na jakim poziomie, kto zabezpiecza;
- kontakty z UKE – na jakim poziomie;
- współpraca ze służbami specjalnymi;
- biuro informacji o dostępnych usługach;
- określenie, kto zarządza infrastrukturą aktywną i ją eksploatuje;
- bezpieczeństwo sieci – pasywnego i aktywnego;
- monitorowanie QoS, a w konsekwencji SLA.

¹⁰¹ Źródło: Studium wykonalności Projektu Małopolska Sieć Szerokopasmowa – DGA, Infostrategia, Nizielski-&Borys Consulting -10.12.2008.

8.2.1.3 Rodzaj łącza i/lub sieci na obszarze:

- gminy;
- powiatu;
- województwa.

8.2.2 Zagadnienia szczegółowe do rozwiązania przez operatora infrastruktury pasywnej w zakresie eksploatacji sieci

8.2.2.1 Nadzór, obsługa

Ustalenie, kto, w jakim zakresie i na jakich zasadach będzie się zajmował w imieniu właściciela sieci nadzorem, obsługą i naprawą sieci. Czynności te obejmują:

- obsługę sieci zewnętrznych – OSP;
- obsługę urządzeń – ISP;
- obsługę zasilania urządzeń;
- obsługę centrum zarządzania siecią – CZS;
- umowy serwisowe z dostawcami sprzętu, oprogramowania i systemów.

8.2.2.2 Usuwanie awarii

Ustalenie, kto i na jakich zasadach w imieniu właściciela sieci będzie zajmował się usuwaniem awarii, co obejmuje rozwiązanie następujących kwestii:

- ustalenie zasad zgłaszania awarii;
- określenie oznaczników ułatwiających identyfikację właścicieli elementów sieci będącej w eksploatacji;
- ustalenie zasad współpracy CZS z usuwającymi bezpośrednio awarie;
- ustalenie zasad współpracy z podmiotami powiązanymi;
- gospodarka magazynowa częściami i materiałami zapasowymi.

8.2.2.3 Naprawy bieżące

Ustalenie sposobu realizacji bieżącego serwisu sieci, czyli:

- ustalenie sposobu, zasad i poziomu zaopatrzenia w części zapasowe;
- ustalenie sposobu, zasad i poziomu zaopatrzenia w materiały eksploatacyjne.

8.2.2.4 Prace prewencyjne

- zasady wykonywania prac prewencyjnych;
- planowanie prac prewencyjnych;
- zlecanie i rozliczanie prac prewencyjnych.

8.2.2.5 Wydawanie warunków technicznych

- na wejście we własne zasoby sieciowe;
- na kolizje z projektami obcych inwestorów;
- na dzierżawę powierzchni.

8.2.2.6 Obsługa ZUD

- ustanowienie konsultantów do ZUD;
- obsługa tematów wykraczających zakresem poza proste uzgodnienia na posiedzeniach ZUD.

8.2.2.7 Obsługa reklamacji

- reklamacje dotyczące naliczonych należności;
- reklamacje dotyczące SLA;
- reklamacje dotyczące jakości usług (QoS).

8.2.2.8 Obsługa roszczeń

- roszczenia właścicieli terenu;
- roszczenia administratorów obiektów;
- roszczenia właścicieli dzierżawionej infrastruktury telekomunikacyjnej.

8.2.3 Zagadnienia szczegółowe do rozwiązania przez operatora infrastruktury pasywnej w zakresie kontaktów i eskalacji

- uruchomienie ogólnodostępnego telefonu zgłoszeniowego typu BN;
- ustalenie zasad współpracy z operatorami;
- procedury eskalacji związanych z usuwaniem awarii na sieci dzierżawionej;
- SLA – gwarantowany poziom dostępności usług.

8.2.4 Zagadnienia szczegółowe do rozwiązania przez operatora infrastruktury pasywnej w zakresie modernizacji, rozbudowy i przebudowy

8.2.4.1 Planowanie

- bieżąca analiza stanu wykorzystania zasobów;
- bieżący monitoring posiadanych technologii;
- bieżący monitoring umów utrzymaniowych, wersji oprogramowania;
- planowanie rozbudów sieci i tak zwanych wąskich gardeł;
- planowanie wymiany przestarzałych technologii na nowe rozwiązania;
- planowanie uaktualnień programowych.

8.2.4.2 Rozbudowy

- opracowanie dokumentacji;
- procedura przetargowa;
- w przypadku rozbudowy o nowe elementy sieci, poprawki programowe i funkcjonalne – zaplanowanie i przeprowadzenie testów na platformie testowej w celu weryfikacji deklarowanej zgodności z otoczeniem sieciowym (*testbed*);

- realizacja;
- odbiór.

8.2.4.3 Przebudowy

- opracowanie dokumentacji;
- procedura przetargowa;
- wykonanie przebudowy;
- odbiór.

8.2.4.4 Zmiany technologii

- wybór nowej technologii;
- testy lub rekomendacja operatora posiadającego nową technologię;
- wymiana technologii;
- odbiór.

8.2.5 Zagadnienia szczegółowe do rozwiązania przez operatora infrastruktury pasywnej w zakresie remontów

8.2.5.1 Planowanie

- bieżąca analiza stanu technicznego zasobów sieci;
- ustalanie zakresów remontów;
- akceptacja kosztów.

8.2.5.2 Zlecenie wykonania

- opracowanie dokumentacji;
- procedura przetargowa;
- wykonanie remontu;
- odbiór.

8.2.5.3 Odbiory

- procedura odbiorcza;
- komisja odbioru;
- dokumentacja powykonawcza.

8.2.6 Zagadnienia szczegółowe do rozwiązania przez operatora infrastruktury pasywnej w zakresie zarządzania siecią

8.2.6.1 Centrum zarządzania siecią

- obszar obsługiwany przez jedno CZS;
- zakres urządzeń i usług objętych zarządzaniem;
- systemy nadzoru nad dostępem do obiektów;
- system autentykacji i autoryzacji dostępu do usług;
- inne systemy nadzoru eksploatacyjnego.

8.2.6.2 Paszportyzacja

- system paszportyzacji elektronicznej;
- obszar obsługiwany przez jeden zespół paszportyzacji;
- bieżąca aktualizacja danych w systemach paszportyzacji.

8.2.6.3 Archiwizacja

- system archiwizacji;
- lokalizacja archiwum;
- dostęp do materiałów dla klienta wewnętrznego i zewnętrznego.

8.2.6.4 Monitoring zasobów sieciowych

- monitoring parametrów technicznych usług i zasobów sieci;
- monitoring w zakresie wykorzystania zasobów.

8.2.7 Rozliczenia z operatorami

- system billingowy;
- system księgowo-rozliczeniowy.

Przedstawiony powyżej wykaz podstawowych zagadnień stanowi fundament działalności operatora infrastruktury pasywnej. Trudno sobie wyobrazić sprawne funkcjonowanie operatora bez rozwiązania tych zagadnień albo bez ustalenia sposobu funkcjonowania w obszarze objętym tymi zagadnieniami. Znalazszy zatem rozwiązania dla wszystkich wyżej zasygnalizowanych zagadnień, można przystąpić do wyboru modelu działania jednostki samorządowej jako operatora infrastruktury.

Trzeba także zauważyć, że sieć szerokopasmowa realizowana w ramach programów samorządów lokalnych nie obejmuje warstwy dostępowej, a to oznacza, że dochodzi nam jeszcze jeden problem współpracy z operatorem „ostatniej mili” (ISP). To właśnie ten operator oferuje detaliczny dostęp użytkownikom końcowym, tak telefoniczny, jak i bezpośredni.

8.3 Zarządzanie zasobami sieci¹⁰²

Współczesne systemy telekomunikacyjne wymuszają konieczność stosowania systemów automatycznego zarządzania siecią w układzie „24/7”, z zapewnioną redundancją. System zarządzania siecią jest zatem zbiorem funkcji przeznaczonych do monitorowania i sterowania pracą sieci zintegrowanych tak, aby stanowiły funkcjonalną całość. Z punktu widzenia użytkownika system zarządzania siecią powinien być postrzegany jako bogata platforma komunikacji człowiek–maszyna, która zawiera zestaw poleceń umożliwiających wykonanie wszystkich zadań związanych z zarządzaniem siecią lub większością z nich. Komunikacja taka najczęściej wykorzystuje technologię GUI – *Graphic User Interface*.

102 Zob.: Wojciech Kabaciński, Mariusz Żal, *Sieci telekomunikacyjne*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008.

8.4 System paszportyzacji sieci

8.4.1 Pojęcie map cyfrowych i systemów GIS¹⁰³

Najbardziej oczywistą formą prezentacji informacji przestrzennych jest mapa. Tradycyjne mapy na nośnikach papierowych, kalkach technicznych, foliach, kliszach itp. określa się jako analogowe. Ich nowoczesnym odpowiednikiem są mapy cyfrowe oraz w szerszym ujęciu systemy informacji geograficznej (GIS¹⁰⁴). Mogą one być wzbogacone o trzeci wymiar (mamy wtedy do czynienia z modelowaniem trójwymiarowym), a nawet czwarty, czyli czas, dając możliwość prezentacji analizowanych zjawisk w sposób dynamiczny. (Można tak przedstawić np. wycinkę lasów Amazonii – trudne do wyobrażenia cyfry i wielkości odzwierciedlone na mapie w sposób szybki i bezkompromisowy pokazują skalę zjawiska).

GIS nie ma swej precyzyjnej, jednoznacznej definicji. Z założenia GIS operuje na różnych poziomach odniesienia i jest wykorzystywany na tysiące indywidualnych sposobów. GIS¹⁰⁵ jest systemem, na który składają się cztery elementy:

- przestrzennie zorientowane dane;
- sprzęt i oprogramowanie;
- problem lub zadania wymagające rozwiązania;
- ludzie tworzący system i wykorzystujący wyniki analiz.

Najbardziej wiarygodna definicja brzmiałaby tak:

System informacji geograficznej to zorganizowany zestaw sprzętu komputerowego, oprogramowania, danych geograficznych (przestrzennych i nieprzestrzennych) oraz osób (wykonawców i użytkowników), stworzony w celu efektywnego gromadzenia, magazynowania, udostępniania, obróbki, analizy i wizualizacji wszystkich danych w odniesieniu do zadanej geografii – obszaru zainteresowania.

Z przytoczonej definicji wynikają trzy główne cechy systemu GIS:

1. GIS udostępnia mechanizmy wprowadzania, gromadzenia i przechowywania danych przestrzennych oraz zarządzania nimi, zapewnia ich integralność i spójność oraz pozwala na ich wstępną weryfikację;
2. na podstawie zgromadzonych w systemie danych możliwe jest przeprowadzenie specyficznych analiz opierających się m.in. na relacjach przestrzennych między obiektami;
3. wyniki analiz przestrzennych i operacji charakterystycznych dla programów bazodanowych mogą być przedstawione w postaci opisowej (tabelarycznej) lub graficznej (mapa, diagramy, wykresy, rysunki), stąd cechą GIS jest wizualizacja i udostępnianie informacji przestrzennych w żądanej postaci.

¹⁰³ Na podst.: http://www.profon.xq.pl/mapy/mapy_cyfrowe.htm.

¹⁰⁴ GIS (*Geographical Information System*) – system informacji geograficznej.

¹⁰⁵ Patrz: Konferencja „Więcej niż GIS” – Systemy do zarządzania pracami i zasobami przestrzennymi w telekomunikacji i branżach sieciowych. GLOBEMA Sp. z o.o. Warszawa 2009.

Należy jednak mieć na uwadze, iż możliwości efektywnego wykorzystania systemów GIS nie zależą jedynie od zakupionej platformy, lecz w dużej mierze od procesów i procedur przetwarzania danych źródłowych, ich spójności, poprawności i aktualności. Koordynacja oraz zapewnienie właściwego zbierania, uaktualniania i przetwarzania danych będzie leżała u podstaw sukcesu w zakresie wykorzystania GIS. GIS jest efektem rewolucji w geografii dokonującej się w ciągu ostatnich kilkunastu lat, jak również – oczywiście – wynikiem gwałtownego rozwoju informatyki i metod zarządzania bazami danych (zbiorami informacji). Powstanie GIS jest wynikiem połączenia prac prowadzonych w różnych dziedzinach: geografii, kartografii, geodezji, informatyce, elektronice, statystyce, geomarketingu.

Rozwój GIS cechuje się bardzo dużą dynamiką. Systemy te znajdują praktyczne zastosowanie w wielu dziedzinach. Stąd bierze się różnorodność terminów określających systemy przetwarzające informacje geograficzne, takich jak system informacyjny bazy danych geograficznych, system danych geograficznych, system informacji przestrzennej. Każde z tych określeń przybliża w pewien sposób funkcje realizowane przez poszczególne systemy. W praktyce najczęściej spotykane są systemy specjalizowane, ukierunkowane na wąską grupę zastosowań, jednakże istnieją również wielozadaniowe GIS ogólnego zastosowania. Warto jednak koncentrować się na systemach, które pracują w oparciu o standardy OGC – *Open Geospatial Consortium*¹⁰⁶.

• Struktura danych geograficznych

Pomimo różnorodności celów przetwarzania, we wszystkich GIS punktem wyjścia są dane związane z geograficzną lokalizacją rozpatrywanych obiektów¹⁰⁷. Opisy obiektów geograficznych zasadniczo składają się z dwóch części, zawierających dwa różne rodzaje danych¹⁰⁸:

- dane przestrzenne – które mogą zawierać informacje zarówno o kształcie i lokalizacji bezwzględnej poszczególnych obiektów w wybranym układzie odniesienia, jak również o ich rozmieszczeniu wzajemnym względem innych obiektów (topologia);
- dane opisowe (zwane także danymi nieprzestrzennymi lub atrybutowymi) – opisujące cechy ilościowe lub jakościowe obiektów geograficznych niezwiązane z ich umiejscowieniem w przestrzeni.

Uzupełnieniem informacji o obiektach świata rzeczywistego reprezentowanych w bazie danych jest symbolika, to jest graficzny opis postaci, w jakiej obiekty te mają być przedstawiane użytkownikowi.

106 Zob.: www.opengeospatial.org/resource/products/compliant – strona organizacji OGC zawierająca zestawienie producentów i produktów i status zgodności.

107 Obiektem może tu być zarówno droga, linia telekomunikacyjna, budynek, jak i np. restauracja (jako funkcja), czy mieszkaniec jako obywatel i podatnik na danym terenie.

108 Należy zachować szczególną dbałość, aby dane, które mogą zawierać elementy regulowane przez GIODO były właściwie przetwarzane i chronione, nie wspominając już o fakcie, iż niektóre z nich nie mogą być w ogóle przetwarzane.

Istotnym składnikiem GIS jest cyfrowa geograficzna baza danych. Zawiera ona opis poszczególnych obiektów geograficznych. Baza danych przestrzennych jest zazwyczaj ściśle zintegrowana z pozostałymi modułami funkcjonalnymi GIS, tzn. dostęp do niej jest możliwy tylko poprzez GIS. Często stosowane są rozwiązania, w których dane o lokalizacji (rozszerzone o identyfikatory) obiektów geograficznych wraz z ich opisem graficznym przechowywane są przez wewnętrzną bazę danych, natomiast dane atrybutowe przez bazę zewnętrzną względem GIS. Funkcję tę z powodzeniem może spełniać dowolny system zarządzania baz danych ogólnego zastosowania. Połączenie pomiędzy poszczególnymi typami danych opisujących konkretny obiekt geograficzny zapewnione jest dzięki istnieniu unikalnego identyfikatora, nadawanego obiektowi w procesie wprowadzania danych.

• **Struktura funkcjonalna GIS**

Geograficzny system informacyjny składa się z kilku grup programów (modułów) realizujących odrębne funkcje. Są to:

- procedury wprowadzania i weryfikacji danych wejściowych;
- procedury zarządzania i przetwarzania w obrębie bazy danych (system zarządzania bazą danych);
- procedury przetwarzania i analizy danych geograficznych;
- procedury wyjściowe: prezentacji graficznej, kartograficznej i tekstowej danych;
- procedury komunikacji z użytkownikiem.

8.4.2 System paszportyzacji sieci dla potrzeb operatora infrastruktury¹⁰⁹

Systemy paszportyzacji klasy GIS, z punktu widzenia operatora infrastruktury, służą do ewidencji zasobów sieciowych z ich jednoczesną lokalizacją w przestrzeni, głównie na mapach zasadniczych lub mapach topograficznych. Przykładowo warstwa zdefiniowana w GIS jako linie kablowe optyczne może posiadać lokalizację złączy, typy muf, rejestr wejść, rozszyć – przydział światłowodów, jak i aktualny zapis reflektometryczny OTDR, który jest niezbędny np. przy usuwaniu awarii. Nowoczesne systemy posiadają jednocześnie funkcjonalność, która pozwala na rejestrowanie zajętości elementów sieciowych, kabli portów, pasma i parametrów transmisyjnych. Systemy te są zwykle zintegrowane z systemami klasy CRM¹¹⁰, w których rejestruje się podstawowe dane abonenta.

Jeżeli samorząd jako właściciel wybudowanej sieci szerokopasmowej będzie dążył we własnym zakresie do budowy struktury do zarządzania siecią, to na przeszkodzie stanie mu z pewnością trudność w wyspecyfikowaniu potrzeb, wypracowaniu procesów i procedur,

¹⁰⁹ Współpraca: Marek OstaneK

¹¹⁰ CRM (*Customer Relationship Management*) – jest pojęciem ogólnym szeroko definiującym metody zarządzania kontaktami z klientami. Przez system CRM rozumie się najczęściej oprogramowanie wspierające rejestrację i gromadzenie danych oraz planowanie różnego rodzaju zdarzeń z klientami, jak również analizowanie zarejestrowanych danych w różnych przekrojach (dlatego też np. w systemie ISOF wprowadzono pewien podział różnych typów działań oraz zdarzeń w ramach CRM).

a to ze względu na brak doświadczenia w budowie i eksploatacji CZS w układzie „24/7”, z powodu wysokich kosztów i braku kadr.

Należy dążyć do modelu przynajmniej regionalnego, obejmującego obszar województwa, a jeszcze lepiej do modelu ogólnopolskiego. Takie modele gwarantują, że na etapie budowy sieci nie będzie mnogości technologii – co stanie się rajem dla dostawców, ale koszmarem dla jednostki zarządzającej i/lub dla właściciela sieci.

Być może właśnie już na etapie budowy modelu docelowego funkcjonowania operatora infrastruktury należałoby uzgodnić unifikację sprzętu do realizacji dostępu do usług głosowych i internetowych. Takie rozwiązanie pociąga za sobą jednolity system nadzoru nad siecią IP, a co za tym idzie sprzyja wdrożeniu jednolitego systemu ewidencji sieci. Poza tym daje inwestorowi „siłę skali” – możliwość wynegocjowania korzystnych warunków dostawy, ale i utrzymania, uaktualniania, synchronizacji czy testowania. Trzeba mieć bowiem na uwadze fakt, że ceny wśród dostawców rozwiązań teleinformatycznych w znacznym stopniu zależą od wielkości zamówienia. Zakup bezpośrednio u producenta może okazać się niemożliwy z uwagi na wielkość zamówień, a zakup przez pośrednika to kolejna marża, nie zawsze gwarantująca końcowy efekt.

Operator „ostatniej mili” również stanie przed problemem ewidencji sieci. Rozsądnie wybrany system paszportyzacji jest w stanie udźwignąć wymagania takiego operatora, a także dać mu narzędzie do zarządzania pojemnością sieci, lokalizacją instalacji abonenckich i położeniem sieci pasywnej niezbędnej przy usuwaniu awarii. Oznacza to, że np. usługę paszportyzacji mógłby zamówić w firmie, która będzie świadczyć usługę dla operatora sieci szkieletowej, która z kolei wystawi mu na dedykowanym portalu jego dane.

Ważne pytanie, jakie powinien sobie postawić właściciel sieci, dotyczy zatem tego, czy budować system ewidencji sieci od podstaw, czy też może wykorzystać doświadczenia polskich operatorów infrastruktury.

Naszym zdaniem zdecydowanie warto wyzyskać pozytywne doświadczenia działających operatorów infrastruktury, którzy wykorzystują systemy ewidencji do kontroli dostępności sieci i posiadają mechanizmy do bieżącej rejestracji jej zajętości. Należy zatem dokonać analizy porównawczej systemów i wybrać taki, który w maksymalnym stopniu będzie spełniał wymagania stawiane operatorowi telekomunikacyjnemu – a takim stanie się samorząd po oddaniu sieci do eksploatacji.

Jak wcześniej wspomnieliśmy, w zakresie zadań przyszłego operatora sieci działającego na rzecz JST powinna znaleźć się paszportyzacja sieci obejmująca każdy z jej nurtów: pasywny i aktywny. Z uwagi na specyfikę sieci i ciągłe zmiany w niej zachodzące, zagadnienia paszportyzacyjne należy rozpatrywać jako procesy dynamiczne – zmienne w czasie. Należy przy tym pamiętać, iż paszportyzacja sieci to nie wyłącznie oprogramowanie, ale cały proces: od zbierania, weryfikacji, uaktualniania, archiwizacji, aż po udostępnianie raportów

i zestawień, w którym software do zbierania i archiwizowania danych jest jednym z elementów całości. Biorąc pod uwagę zakres zadań oraz możliwości warto rozpatrzyć takie rozwiązania, które pozwolą korzystać z platformy paszportyzacyjnej również operatorom ISP podłączonym do sieci szkieletowej.

Reasumując, z powodu obowiązków, jakim muszą sprostać operator telekomunikacyjny oraz związane inwestycje, należy zastanowić się nad racjonalnymi rozwiązaniami. Racjonalnymi, czyli takimi, które z jednej strony umożliwią podołanie obowiązkowi, z drugiej nie pociągną za sobą olbrzymich nakładów organizacyjno-finansowych. Racjonalne rozwiązania mogą opierać się np. o *outsourcing*, w tym wypadku paszportyzacji sieci. Dostawcą takiej usługi mogą być dotychczas działający w regionie operatorzy infrastruktury¹¹¹, posiadający działające systemy paszportyzacyjne. Składowanie w nich dodatkowych informacji nie powinno stanowić problemu. O wyborze wariantu powinien decydować rachunek ekonomiczny, szybkość wdrożenia, elastyczność oraz „technologiczny czas życia” przyjętego rozwiązania.

Jakie informacje powinny być składowane w systemie ewidencji sieci operatora infrastruktury? Przede wszystkim dane dotyczące warstwy fizycznej i/lub logicznej sieci, obejmujące:

- lokalizację sieci kablowej i punktów dostępowych (punktów dystrybucyjnych, terminali); jeżeli ze względów kosztowych projektu nie będzie stać na pełną ewidencję sieci, to należy wdrożyć model logiczny sieci z identyfikacją punktów dostępowych;
- ewidencję zajętości kabli (pary, włókna), portów (usługi głosowe i Internet), pasmo (sieci dostępowe szerokopasmowe), parametry poszczególnych relacji; trzeba jednak pamiętać, że model logiczny jest wystarczający jedynie na początku działalności operatora;
- zasób kartograficzny:
 - ogólnopolski projekt nie powinien mieć problemów z pozyskaniem podkładu mapowego, takiego, jaki jest prezentowany na stronie geoportal¹¹². Dla sieci logicznej jest on wystarczająco dokładny. Do identyfikacji możliwości podłączenia można wykorzystać stronę webową, na której potencjalny abonent będzie mógł sam zweryfikować swoje położenie na mapie. Stanowisko, gdzie zainteresowany sam się zlokalizuje na mapie lotniczej, można uruchomić w każdej gminie, do której dojdziemy z siecią (np. w urzędzie gminy). Taki portal to też rozwiązanie na rejestrowanie potencjalnych abonentów, gromadzące dane potrzebne do planowania rozbudowy sieci dostępowej. Zbudowanie takiego portalu jest zadaniem stosunkowo łatwym¹¹³;

111 Nie należy ograniczać się do operatorów telekomunikacyjnych, gdyż może się okazać, że odpowiednią platformą dysponują operatorzy sieci wodociągowej, drogowej, energetycznej itp. Należy jednak pamiętać o wymaganiach związanych z interfejsami w kierunku CZS i CRM.

112 www.geoportal.gov.pl. Projekt Geoportal to infrastruktura węzłów Krajowej Infrastruktury Informacji Przestrzennych (KIIO), współpracujących ze sobą i świadczących usługi: od wyszukiwania i udostępniania danych, aż do analizy.

113 Pamiętać wypada o zgodności ze standardami WMS – *Web Map Service* oraz WFS – *Web Feature Service*.

- mapy zasadnicze i rejestracji sieci kablowej. To zadanie wymaga bardziej rozbudowanej struktury paszportyzacyjnej. Prawo budowlane nakazuje geodecie oddawanie do zasobów powiatowych pomiarów powykonawczych. Warto pamiętać, że dane geodezyjne opracowywane są już w postaci cyfrowej i w taki sposób przekazywane do Powiatowych Ośrodków Kartograficznych w ramach obowiązku inwentaryzacji geodezyjnej prac budowlanych. Zakładając, że format danych zgodny jest z wydaną przez MSWiA instrukcją G-7, opracowanie modelu działania, w którym takie dane można byłoby wgrać do systemu paszportyzacji, jest relatywnie prostym zadaniem. Tam, gdzie nadal brakuje cyfrowych zasobów geodezyjnych, problemem do rozwiązania pozostaje skanowanie map i ich kalibracja. Wiele gmin jest obecnie na etapie budowy lub uzupełniania GIS (czyli SIP – systemów informacji przestrzennej) do poziomu cyfrowych zasobów geodezyjnych. Warto wykorzystać budowę infrastruktury, by przy tej okazji jednocześnie uzupełnić własne zasoby geodezyjne o postać cyfrową. Byłby to niewątpliwie przejaw pożądanej gospodarności.

Operatorzy, którzy budują swoje systemy paszportyzacyjne, w fazie ich wdrażania stają przed problemem braku bazy pozycjonowanych adresów na mapie. Spis powszechny planowany na 2011 rok dostarczy bazę geoadresów wszystkich budynków w Polsce. Przygotowanie wykazu adresowo-mieszkaniowego musi być poprzedzone modernizacją rejestru TERYT¹¹⁴ oraz wykorzystaniem m.in. dla celów organizacyjnych narzędzi GIS. Modernizacja rejestru TERYT dla celów spisu polegać będzie na jego integracji z Państwowym Rejestrem Granic (PRG) oraz wzbogaceniem TERYT-owych identyfikatorów adresowych budynków o współrzędne geodezyjne x , y (punkty adresowe). Wykaz adresowo-mieszkaniowy zostanie przygotowany w oparciu o parowanie systemu NOBC¹¹⁵ z numerami PESEL, a następnie będzie on zweryfikowany przez urzędy gmin podczas prowadzenia aktualizacji przedspisowej. Na tym etapie zostanie też ustalona ostateczna liczba budynków, mieszkań i obiektów zbiorowego zakwaterowania podlegających spisaniu, poprawność ich adresów oraz przyporządkowanie osób do poszczególnych mieszkań i obiektów. Ponadto do przygotowania wykazu adresowo-mieszkaniowego zostaną wykorzystane dane z systemów informacyjnych MSWiA, GUGiK, marszałków województw, starostów, burmistrzów i wójtów gmin, prezydentów miast, przedsiębiorców wykonujących działalność gospodarczą w zakresie sprzedaży energii elektrycznej i usług telekomunikacyjnych.

114 TERYT – Krajowy Rejestr Urzędowy Podziału Terytorialnego Kraju.

115 NOBC – system identyfikacji adresowej, ulic, nieruchomości, budynków i mieszkań, stanowi podsystem rejestru TERYT.

8.5 Nadzór i kontrola nad eksploatowanymi sieciami światłowodowymi¹¹⁶

Nadzór i kontrola nad eksploatowanymi sieciami światłowodowymi mają na celu utrzymanie ich w stałej sprawności eksploatacyjnej i niedopuszczenie do powstania przerw w świadczeniu usług dla poszczególnych klientów lub ich grupy.

Do prac profilaktycznych wykonywanych w ramach tych działań należą:

- Pomiarы kontrolne linii światłowodowych i sygnałów optycznych. W przypadku prawidłowej pracy sieci powinny być przeprowadzone przynajmniej dwa razy w roku w skrajnych warunkach klimatycznych (lato – wysoka temperatura otoczenia, zima – niska temperatura otoczenia lub jesień – po obfitych opadach deszczu). Pomiarы wykonuje się specjalistycznymi przyrządami pomiarowymi i na ich podstawie dokonuje się analizy aktualnego stanu sieci. W wyniku analizy pomiarów okresowych można wykryć m.in. pogorszenie parametrów transmisyjnych sieci, możliwość powstania uszkodzenia mającego wpływ na ciągłość lub jakość świadczonych usług itp. Optymalnym rozwiązaniem jest posiadanie centrum monitorowania sieci i zarządzania nią. Dzięki niemu sieć pozostaje pod ciągłym nadzorem, a ewentualne pogorszenie parametrów sieci jest wychwytywane na bieżąco i przekazywane do obsługi.
- Okresowe przeglądy stanu poszczególnych elementów sieci, takich jak komory i studnie kablowe, konstrukcje wsporcze, przejścia przez przeszkody terenowe itp. Kontrola stanu technicznego sieci światłowodowej realizuje się poprzez:
 - obchody – tereny o zwartej zabudowie, odcinki, na których prowadzone są roboty drogowe, budowlano-montażowe i instalacyjne oraz przejścia przez przeszkody terenowe, lub
 - objazdy – tereny o rozproszonej zabudowie, trasy przelotowe kabli.
- Podczas przeglądów realizowanych na podstawie opracowanego harmonogramu, dokonuje się także bieżącej konserwacji poszczególnych elementów sieci światłowodowych oraz drobnych napraw.
- Uaktualnienie dokumentacji technicznej sieci światłowodowej, którego dokonuje się na podstawie przeprowadzonych pomiarów okresowych oraz przeglądów sieci.
- Kontrola stanu materiałów stanowiących rezerwę awaryjną niezbędną dla zagwarantowania szybkiej reakcji na awarie lub uszkodzenia sieci. Polega ona na sprawdzeniu stanu ilościowego i asortymentowego kabli, zabezpieczenia końców kabli, sprawdzeniu warunków składowania i przechowywania kabli zgodnie z obowiązującymi normami i zaleceniami producentów.
- Przeglądy nadzwyczajne wykonywane każdorazowo natychmiast po różnego rodzaju klęskach żywiołowych (powódzie, pożary, ulew, huragany).

¹¹⁶ Współpraca: Sebastian Mikołajczyk - Sprint sp. z o.o. Wykorzystano też treści zawarte w Instrukcji T-01 TP SA „Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych”.

Każda wybudowana sieć teletechniczna, w tym także sieć światłowodowa, narażona jest na uszkodzenia i awarie powodujące przerwy w ciągłości świadczenia usług. Gdy dojdzie do tego, sieć wymaga natychmiastowej interwencji służb utrzymaniowych.

8.6 Utrzymanie sieci szerokopasmowych¹¹⁷

Z uwagi na możliwość wystąpienia przerw w świadczeniu usług i w związku z tym konieczności natychmiastowego podjęcia działań naprawczych, niezbędne jest posiadanie odpowiednio przygotowanych od strony merytorycznej, wyposażonych w niezbędny sprzęt (środki transportu, koparki, przyrządy pomiarowe, właściwe materiały) służb utrzymaniowych, które będą w stanie w bardzo krótkim czasie zlokalizować miejsce awarii lub uszkodzenia, dotrzeć do niego jak najszybciej i sprawnie i zgodnie z zasadami dokonać stosownych napraw. Do podstawowych zadań służb utrzymaniowych zaliczamy:

• **Usuwanie awarii**

Po usunięciu awarii lub uszkodzenia służby te zobowiązane są do:

- przywrócenia nawierzchni nad kablem do stanu pierwotnego;
- ustalenia sprawcy zdarzenia, jeżeli było ono wynikiem działania osób trzecich;
- podjęcia działania zmierzającego do umożliwienia właścicielowi sieci światłowodowej dochodzenia pokrycia strat od sprawcy awarii lub uszkodzenia;
- dokonania pomiarów sprawdzających;
- przekazania danych niezbędnych do aktualizacji ewidencji sieci światłowodowej (paszportyzacji).

• **Bieżący nadzór**, w wyniku którego łatwo jest wychwycić stany zagrożenia niepowodujące przerw w świadczeniu usług albo obniżające ich jakość. Zagrożenia te mogą być spowodowane:

- zmniejszeniem mocy wyjściowej źródła światła (laser);
- pogorszeniem jakości złączy optycznych;
- wzrostem tłumienności toru optycznego.

Informacja o zagrożeniach umożliwia podjęcie przez służby utrzymaniowe czynności zaradczych, polegających na wykonaniu stosownych pomiarów lokalizujących miejsce, w którym następuje zaniżenie parametrów sieci światłowodowej, oraz wykonanie czynności niezbędnych dla przywrócenia jej pierwotnych parametrów technicznych.

8.7 Kwalifikacja kadry oraz oprzyrządowanie operatora infrastruktury pasywnej

Niezwykle ważnym elementem, umożliwiającym podjęcie decyzji o wyborze modelu eksploatacji sieci, jest określenie, jakimi zasobami (ludzkimi i rzeczowymi) musi dysponować operator infrastruktury. Zasoby te to:

- odpowiednio przygotowani i przeszkoleni pracownicy: inżynierowie,

¹¹⁷ Współpraca: Sebastian Mikołajczyk – Sprint sp. z o.o. Wykorzystano też treści zawarte w Instrukcji T-01 TP SA „Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych”.

technicy i monterzy ze stosownymi umiejętnościami i uprawnieniami w zakresie:

- nadzoru nad siecią w trybie „24/7” i jej konfiguracji (obsada centrum monitorowania i zarządzania);
- usuwania awarii, uszkodzeń;
- prowadzenia pomiarów, robót itp.;
- logistyki;
- ewidencji i paszportyzacji;
- środki transportu:
 - samochody przystosowane do przewożenia ekip utrzymaniowych;
 - samochody przystosowane do przewozu ładunków ciężkich lub długich, umożliwiające ich załadunek w bazie i rozładunek w terenie;
 - samochody przystosowane (i odpowiednio wyposażone) do wykonywania połączeń na kablach światłowodowych oraz wykonywania pomiarów w terenie;
- przyrządy pomiarowe:
 - stały tłumik optyczny;
 - regulowany tłumik optyczny;
 - stabilizowane źródło światła (laser);
 - miernik mocy optycznej;
 - reflektometr do badania linii światłowodowej;
 - zgrzewarka światłowodowa do wykonywania spawów włókien światłowodowych;
 - obcinarka do światłowodów;
 - mikroskop do oglądania czoła obciętego włókna światłowodowego;
 - miernik do pomiaru długości fali źródła światła (laser);
 - telefon optyczny;
- rezerwa materiałów dla zagwarantowania bieżącej obsługi zdarzeń (takich jak awarie i uszkodzenia), umieszczona we własnych magazynach zlokalizowanych w miejscach umożliwiających stały dostęp do nich.

8.8 Prowadzenie rozliczeń

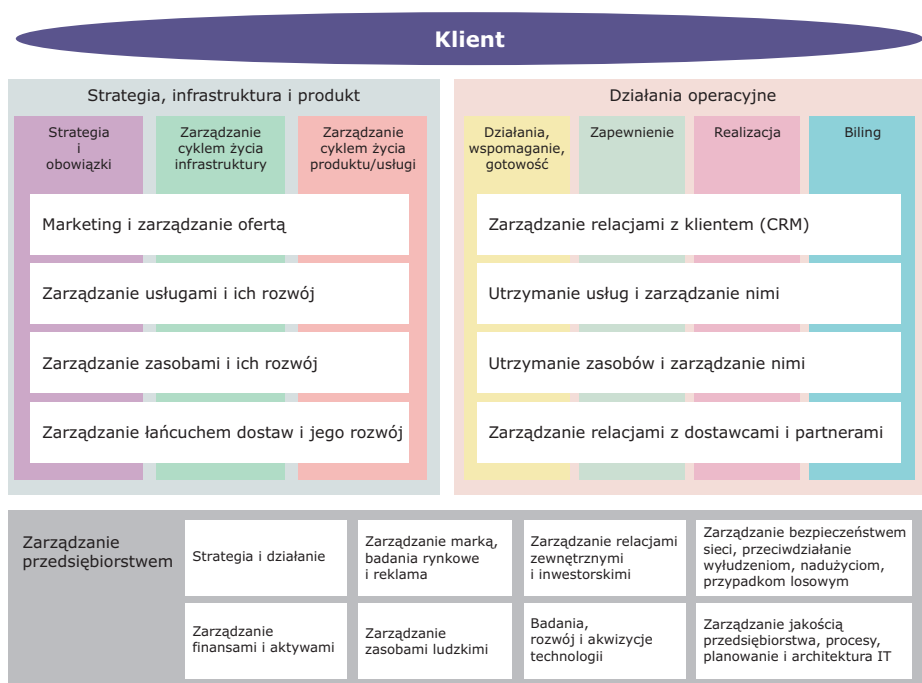
Jednym z kluczowych elementów warstwy aktywnej jest moduł umożliwiający prowadzenie rozliczeń pomiędzy podmiotami korzystającymi z infrastruktury sieci szerokopasmowej. Na mapie procesów eTOM (*enhanced Telecom Operations Map*), przygotowanej przez TeleManagement Forum¹¹⁸, billing znajduje się w grupie procesów operacyjnych. Jako jeden z witalnych elementów łączy się z procesami zarządzania relacjami z klientami (CRM – *Customer Relationship Management*), utrzymania usług i zarządzania nimi (SM&O – *Service*

¹¹⁸ Pełny opis modelu przygotowany przez TeleManagement Forum można znaleźć na stronie www.tnforum.org. Poza informacjami ogólnymi zawiera ona opis standardu oraz wiele informacji związanych z jego dalszym rozwojem. Znajduje się też na niej wiele informacji niezbędnych do poprawnego zaprojektowania nowo powstającego podmiotu, który ma na celu świadczenie usług telekomunikacyjnych, w tym szerokopasmowych.

Management and Operation), utrzymania zasobów i zarządzania nimi (RM&O – *Resources Management and Operation*), zarządzania relacjami z partnerami i dostawcami (S/PRM – *Supplier/Partner Relationship Management*).

Prowadzenie rozliczeń jest nierozzerwalną częścią działalności przedsiębiorstwa świadczącego usługi szerokopasmowe. W praktyce to właśnie możliwości **systemu billingowego** (rozliczeniowego) określają poziom i zakres usług oferowanych na rzecz innych podmiotów.

Sporządzenie typowego billingu obejmuje ogromną liczbę operacji, poczynając od rejestracji połączeń, poprzez ich weryfikację i unifikację surowych danych pochodzących z central oraz przekazanie ich do systemu billingowego, aż po taryfikację, wystawienie faktur za usługi oraz ewentualną windykację należności. Realizowany proces rozliczeń i fakturowania odnosi się zarówno do części detalicznej, jak i hurtowej.



Rys. 25. Mapa procesów według eTOM

W przypadku sieci szerokopasmowych realizowanych przez JST będziemy mieli do czynienia z rozliczeniem ruchu hurtowego w ramach rozliczeń międzyoperatorskich. Praktycznie każdy operator posiada określoną liczbę POI (*Point of Interconnection*), to jest punktów styku z innymi sieciami. W takich punktach jest realizowana wymiana ruchu międzysieciowego, który jest poddawany taryfikacji. Wynikające z natury połączenia *Interconnect* rozliczenia są znacznie prostsze niż

te, z którymi mamy do czynienia w przypadku rozliczeń abonenckich. Poszukując odpowiedniego rozwiązania należy mieć więc na uwadze naturę rozliczeń, stopień wymaganej elastyczności, możliwości monitorowania i archiwizacji, jak i szybkiej weryfikacji ewentualnych roszczeń ze strony partnerów, z którymi następuje wymiana ruchu – sieci publicznych oraz ISP współpracujących z siecią samorządową.

Tworzenie i wdrażanie systemów billingowych u operatora jest czynnością wymagającą wiedzy i doświadczenia. Współczesne systemy billingowe są bowiem integralną częścią systemów OSS (z ang. *Operation Support Systems*). Pozwalają one m.in. na przyjmowanie zamówień i reklamacji, mogą także prowadzić historię rozliczeń z płatnikiem i obsługiwać zaległe należności. Na podstawie informacji z biura obsługi klienta/partnera możliwe jest dynamiczne ustalanie praw dostępu do danych i funkcji systemu. Ponadto systemy OSS mogą być powiązane z częścią analityczną CRM¹¹⁹, co znacznie wzbogaca dostępną funkcjonalność. Obecnie na bazie OSS operator może budować bardzo zaawansowane usługi, co ma szczególne znaczenie w odniesieniu do systemów konwergentnych¹²⁰ (a takie z pewnością powinny być oferowane w nowoczesnych sieciach szerokopasmowych). Otwarta architektura OSS umożliwia elastyczne zarządzanie zasobami różnego typu (sieci z komutacją kanałów, pakietowe, różne sieci dostępowe, profile abonentów itp.). Nad znajdującymi się w najniższej warstwie modelu zasobami (np. centrale, koncentratory, routery) mieszczą się systemy dynamicznego nadzoru, które pełnią funkcję sterowników usług (komunikują się z urządzeniami sterowanymi i wydają im dynamiczne komendy, np. zmiany przepustowości, blokady danej usługi itp.). Zintegrowany system OSS powinien realizować między innymi następujące funkcjonalności (przy czym dla operatora sieci szkieletowej zakres ograniczony będzie do rozliczeń międzyoperatorskich, a elementy związane z indywidualnym klientem będą zbędne):

- zarządzanie zamówieniami (obsługa wszystkich etapów zamówienia składanego przez abonenta, wystawianie zleceń wewnętrznych, monitoring działań związanych z obsługą zamówień);
- zarządzanie informacją o kliencie (wprowadzenie, przeglądanie i aktualizacja danych o abonentach, przechowywanie wcześniejszych informacji dotyczących klientów oraz związanych z nimi linii telefonicznych);
- zarządzanie usługami (definiowanie nowych usług oraz ich aktywacja, modyfikacja i dezaktywacja, definiowanie ulg regulaminowych oraz umownych, zniżek oraz rabatów, łączenie usług w pakiety);

119 CRM – system zarządzania relacjami z klientami.

120 Usługi konwergentne – usługi komunikacyjne, udostępniane klientom niezależnie od lokalizacji, sieci czy terminala, z jakiego ci w danym momencie korzystają. Usługi te oznaczają łączenie sieci i systemów IT. Sprzyjają im nowe technologie (VIP), rozwój alternatywnych form dostępu bezprzewodowego (w tym Bluetooth, WiFi, WiMax), konkurencja (operatorzy komórkowi skutecznie kuszą coraz tańszą ofertą, przybywa operatorów wirtualnych, również oferujących niższe ceny połączeń) oraz klienci, którzy coraz chętniej korzystają z Internetu i nie chcą rezygnować np. z telefonu komórkowego.

- zarządzanie cennikami i taryfami (przeglądanie i aktualizacja cenników, kreowanie nowych taryf, wprowadzanie i aktualizacja pakietów usług);
- zarządzanie danymi linii (ewidencja zakresów numerów wolnych oraz wykorzystanych, aktywacja lub dezaktywacja linii, zmiana jej numeru, grupowanie numerów oraz przydzielanie pakietu do linii);
- zarządzanie danymi o połączeniach (rozpoznawanie wielu formatów CDR¹²¹, taryfikacja połączeń na podstawie wielu czynników);
- zarządzanie kontami (tworzenie hierarchii typu klient-płatnik, utrzymywanie pełnej historii kont klientów);
- zarządzanie płatnościami (rejestracja wpłat z różnych źródeł, obsługa płatności dokonywanych za pomocą polecenia pobrania, zestawienia pozwalające na przeprowadzenie kontroli przekazywanych wpłat);
- fakturowanie (obliczanie należności, naliczanie opłat stałych, obciążanie z tytułu połączeń, odliczanie zniżek regulaminowych i umownych, przekazywanie wystawianych faktur do archiwizacji);
- obsługę reklamacji i uszkodzeń (rejestracja reklamacji grupy usług lub pojedynczej usługi, kontrola terminu rozpatrzenia reklamacji zgodnie z obowiązującymi procedurami);
- windykację (możliwość zmiany terminu płatności, emisja wezwań do zapłaty, rejestracja prowadzonych postępowań układowych i sądowych);
- archiwizację i odtwarzanie (cyfrowe archiwum dokumentów płatniczych rejestrowanych w systemie, możliwość odtworzenia każdego zarchiwizowanego dokumentu);
- raportowanie (moduł raportowania i analiz wykorzystujący dane zawarte w zasobach bazy danych systemu billingowego).

Dobry system billingowy w połączeniu z systemem CRM jest dziś podstawą funkcjonowania operatora telekomunikacyjnego. Ma to szczególne znaczenie w dobie szybkich zmian technologicznych. Jego działanie nie sprowadza się już tylko i wyłącznie do realizacji rozliczeń abonentów i rejestracji wolumenu ruchu. W połączeniu z systemami CRM, systemy billingowe stają się dziś poważnym narzędziem rywalizacji o klienta. Warto jednak zaznaczyć, iż dotychczasowa ewolucja systemów billingowych sprowadzała się przede wszystkim do funkcjonalności warstwy usługowej i w gruncie rzeczy koncepcja realizacji billingu wciąż pozostaje ta sama. Nowym wyzwaniem dla systemów billingowych są sieci oparte na protokole IP. Być może przyjęcie nowych modeli dla rozliczeń oraz standaryzacja spowodują istotne zmiany w dotychczasowej organizacji rynku międzyoperatorskiego. Jednak konieczność wdrażania usług konwergentnych prędzej czy później wymusi na operatorach wypracowanie odpowiednich standardów i mechanizmów dla taryfikacji tych usług (np. opłata za dostarczanie

121 CDR (*Call Detail Record*) – informacja o połączeniu generowana przez elementy infrastruktury teleinformatycznej. Zob. też: http://pl.wikipedia.org/wiki/Call_Detail_Record.

treści, za liczbę przesłanych danych, taryfikacja uwzględniająca profil jakości obsługi itp.). Ma to szczególne znaczenie w dobie różnorodnych rozwiązań technologicznych oferowanych przez jednego operatora (np. operatorzy komórkowi z infrastrukturą GSM/UMTS/WLAN). Idealnym rozwiązaniem w przyszłości będzie więc zintegrowany system billingowy, zunifikowany do obsługi różnych sieci dostępowych oraz usług konwergentnych.

Przygotowując się do wyboru sposobu, w jakim realizowane będą funkcje: rozliczeń, zarządzania zasobami, relacjami z klientami, partnerami czy dostawcami, należy mieć na uwadze dostępność różnych rozwiązań: zakupu kompletnego systemu OSS do zakresu odpowiadającego operatorowi szerokopasmowej sieci szkieletowej, zlecenia przygotowania rozliczeń w modelu post-processingu realizowanego przez wyspecjalizowane podmioty lub też realizację funkcji operacyjnych łącznie z procesem billingu w modelu outsourcingowym – poprzez wydzielenie tych zadań i przekazanie ich podmiotom specjalizującym się w realizacji tego typu usług. Przy podejmowaniu decyzji należy wziąć pod uwagę między innymi koszt inwestycji, koszt eksploatacyjne, wiedzę niezbędną do obsługi procesów OSS (w tym billingu) oraz koszt obsługi zmian i nadążania za wymogami formalno-prawnymi.

Wydaje się, iż zasadnym byłoby ułożenie takich warunków SIWZ dla przetargu mającego na celu wybór operatora infrastruktury wybudowanej ze środków samorządowych, aby jednym z elementów oceny uczestnika postępowania przetargowego było posiadanie przez niego własnego systemu billingowego i powiązanych aplikacji w ramach systemów OSS lub podjęta przez niego decyzja o poniesieniu kosztów ich zakupu w ramach prowadzonej działalności związanej z eksploatacją sieci szerokopasmowej dla jednostki samorządowej.

9. *Modele eksploatacji i utrzymania sieci*

O tym, jaki model funkcjonowania przyjmie jednostka samorządowa, zadecyduje szczegółowa analiza zagadnień, dla których rozwiązania należy przygotować przed przystąpieniem do eksploatacji wybudowanych sieci i urządzeń dla transmisji szerokopasmowych. Przyjęty zakres interwencji, wynikający z przeprowadzonej analizy dopuszczalności pomocy publicznej, będzie określał, czy przedmiotem interwencji będzie wyłącznie budowa infrastruktury pasywnej, czy też kompletnej sieci zawierającej również elementy aktywne i gotowej do świadczenia usług. Z tego wynikać będzie zakres odpowiedzialności operatora – czy będzie to operator infrastruktury pasywnej, czy aktywnej.

9.1.1 Operator infrastruktury pasywnej

Jeżeli zatem jednostka samorządowa po wybudowaniu sieci szerokopasmowej w swej działalności operatorskiej zamierza skoncentrować się jedynie na eksploatacji i utrzymaniu infrastruktury pasywnej, obejmującej światłowody wraz z osprzętem (wybudowane w ramach projektu budowy sieci szerokopasmowej, ale także i te, które należą do infrastruktury istniejących operatorów), wówczas musi wziąć na siebie obowiązki wymienione w poprzednim rozdziale.

Jednostka samorządowa może realizować swoje obowiązki w zakresie eksploatacji i utrzymania sieci pasywnej poprzez:

- wydzieloną jednostkę administracyjną instytucji samorządowej;
- powołany przez samorząd podmiot zależny;
- podmiot zewnętrzny, działający na zlecenie jednostki samorządowej.

Zakres obowiązków jednostki samorządowej jako przyszłego operatora infrastruktury został określony w rozdziale poprzednim. Z praktycznego punktu widzenia jedyną możliwą formułą działalności operatora infrastruktury warstwy pasywnej jest korzystanie z wiedzy i kompetencji firm świadczących usługi w tym zakresie, przy czym konieczne jest rozstrzygnięcie kwestii finansowania tej usługi. Trudno bowiem uzyskać pełną efektywność ekonomiczną z zarządzania infrastrukturą pasywną bez możliwości świadczenia usługi hurtowej operatorom. Dlatego koszty operacyjne tej działalności mogą być pokryte:

- w całości ze środków własnych samorządu, co wcale nie musi oznaczać bezpłatnych usług świadczonych przez operatorów ISP abonentom końcowym;
- w części z przychodów z dzierżawy i udostępnienia infrastruktury pasywnej klientom hurtowych i indywidualnych i w części z dotacji samorządowych.

9.1.2 Operator infrastruktury aktywnej

W tym modelu działania jednostka samorządowa po wybudowaniu sieci szerokopasmowej będzie nie tylko eksploatować i utrzymywać sieć pasywną, ale też działać będzie jako przedsiębiorca telekomunikacyjny w warstwie aktywnej transportowej i usługowej.

Na infrastrukturę aktywną składają się elementy wykorzystywane do transmisji i kierowania pakietów danych przez zbudowane sieci światłowodowe. Głównym ich elementem są przełączniki i routery.

Warstwa usługowa obejmuje usługi faktycznie świadczone klientom końcowym poprzez system dostawców ISP, działających jako operatorzy „ostatniej mili”. Mogą to być usługi takie, jak:

- wydajna transmisja danych (z szybkością wyższą niż 10 Mb/s), kanały telewizyjne IPTV, usługi wideo na żądanie VoD, najróżniejsze usługi dodane;
- dla klientów instytucjonalnych: wirtualne sieci prywatne (VPN), hosting stron WWW, biblioteki, nadzór itp.

W tym modelu działania, oprócz wypełniania wymienionych wyżej obowiązków operatora pasywnego, jednostka samorządowa zapewnia możliwość świadczenia usług poprzez zaangażowanie operatora infrastruktury, który świadczy usługi na niedyskryminujących zasadach wszystkim chętnym przedsiębiorcom, np. operatorom ISP, którzy z kolei świadczą usługi abonentom końcowym. Operator usług hurtowych musi działać również przy zachowaniu wszystkich wymagań określonych Prawem telekomunikacyjnym, a także prowadzić działalność przy zachowaniu warunków nieuzyskiwania „znaczącego przychodu netto”. Warunki finansowe funkcjonowania operatora infrastruktury, stosowane przez niego taryfy, jak również odprowadzane na rzecz samorządu opłaty podlegają ograniczeniom wynikającym z pobierania pomocy publicznej, której zasady są opisane w rozdz. 3 i 4.

9.2 Modele eksploatacji sieci. Metodyka wyboru optymalnego rozwiązania¹²²

Przedstawiliśmy powyżej problematykę eksploatacji sieci telekomunikacyjnej, zarówno w świetle obowiązków wynikających z Prawa telekomunikacyjnego, jak i praktyki operatorów faktycznie eksploatujących sieć i zarządzających nią. Jest to suma problemów, które muszą być przedmiotem namysłu jednostki samorządowej jako właściciela wybudowanej sieci szerokopasmowej. Trzeba też zwrócić uwagę, że pod pojęciem sieci „wybudowanej” rozumiemy także sieć wydzierżawioną od innych operatorów telekomunikacyjnych lub operatorów infrastruktury, np. zakładów energetycznych.

Omawiając problematykę opracowania koncepcji, autorzy zwracali uwagę, że jednym z jej elementów jest konieczność każdorazowego

122 Na podst.: CISCO – Przewodnik dla władz samorządów lokalnych 2010 – MiastOnline, <http://www.cisco.com/web/PL/sektorpubliczny/index.html> WWW.cisco.com.

rozważenia, czy jest możliwe (i w jakim stopniu) wykorzystanie dla celów budowy sieci szerokopasmowej infrastruktury innych operatorów. Konieczna jest analiza, czy korzystanie z dzierżawy łączy jest uzasadnione ekonomicznie w porównaniu z budową własnych łączy w tych samych relacjach. Jeżeli już zdecydujemy się na korzystanie z infrastruktury należącej do innych operatorów, od razu pojawiają się kolejne problemy eksploatacyjne, chociażby uzgodnienie wejścia na teren innego operatora dla usunięcia awarii naszej sieci. Kolejnym ważnym elementem zarządzania jest umiejętność wypracowania zasad eksploatacji w przypadku, gdy np. powołując się na prawo drogi wykorzystujemy pas drogowy, linie kablowe innych operatorów, istniejące maszty lub wieże, sieci specjalne itp.

Konsekwencją wymienionych w poprzednich rozdziałach obowiązków właściciela sieci będzie to, że zmuszony on będzie do ponoszenia znacznych nakładów finansowych na stworzenie i właściwe wyposażenie własnych służb utrzymaniowych, odpowiednio przygotowanych do wykonywania ciężących na nich obowiązków monitorowania i konfigurowania sieci oraz jej utrzymania, ewidencji i zapewnienia bezpieczeństwa.

W tym rozdziale chcemy w skrócie zaprezentować modele i doświadczenia z innych krajów, w których realizuje się podobne do polskich zadania udostępnienia szerokopasmowego Internetu.

9.3 Model I – równy dostęp¹²³

Model ten polega na tym, że samorząd lokalny tworzy infrastrukturę pasywną, a następnie:

- **Zleca**, na podstawie stosownej umowy, firmie zewnętrznej posiadającej odpowiednie doświadczenie w budowie, utrzymaniu i eksploatacji sieci światłowodowej (najlepiej wieloletnie i udokumentowane, poparte referencjami klientów), utrzymanie i eksploatację sieci.
 - Jest to rozwiązanie w miarę korzystne i najtańsze dla właściciela sieci światłowodowej, ponieważ zdejmuje ono z niego obowiązek zorganizowania własnych służb utrzymaniowych, co jest bardzo kosztowne; w znacznej części zdejmuje też z niego odpowiedzialność w stosunku do klientów korzystających z tej sieci, przenosząc ją na firmę zewnętrzną.
 - Jednym z droższych elementów koniecznych dla utrzymania sieci światłowodowej na odpowiednim poziomie jest centrum monitorowania sieci i zarządzania nią. Posiadanie takiego centrum umożliwia sprawowanie ciągłego nadzoru nad siecią, co gwarantuje jej właściwe funkcjonowanie. Jednak z uwagi na fakt, że jest ono kosztowne, jego ekonomiczne uzasadnienie rośnie wraz z wielkością zasobów sieci światłowodowych objętych nadzorem takiego centrum.
 - Zaletą zlecenia utrzymania sieci szerokopasmowej specjalistycznej firmie zewnętrznej jest także to, że na ogół poza

¹²³ Na podst.: CISCO – Przewodnik dla władz samorządów lokalnych 2010 – MiastOnline, <http://www.cisco.com/web/PL/sektorpubliczny/index.html> WWW.cisco.com.

kompetencjami w zakresie budowy i utrzymania sieci firmy takie posiadają biura projektowe, co w przypadku konieczności rozbudowy, przebudowy lub modernizacji utrzymywanej przez nie sieci pozwala na realizację takich przedsięwzięć w systemie „pod klucz”.

- Ważną zaletą jest również to, że ponieważ usługobiorcami szerokopasmowej sieci światłowodowej budowanej przez samorząd będą operatorzy telekomunikacyjni, świadczący w oparciu o tę sieć usługi dla swoich klientów (po wybudowaniu do nich odcinka sieci „ostatniej mili”), istnieje możliwość wybudowania takiego przyłącza na ich zlecenie, a następnie jego utrzymywanie przez tę samą firmę świadczącą usługi utrzymania sieci szerokopasmowej samorządu lokalnego.
- W formule tej jednak wadą jest to, że zarządzający siecią nie dodaje warstwy aktywnej. Konieczne jest zatem albo przygotowanie oferty usługowej we własnym zakresie, albo zlecenie tego kolejnemu przedsiębiorcy telekomunikacyjnemu. Rolą samorządu lokalnego w tym modelu jest stymulowanie konkurencji w zakresie dostawy treści i usług. Budowa infrastruktury pasywnej ma przede wszystkim redukować koszty usługodawców.
- **Zleca lub wynajmuje** wybudowaną infrastrukturę pasywną, na podstawie stosownej umowy, operatorowi telekomunikacyjnemu posiadającemu odpowiednie doświadczenie w świadczeniu usług telekomunikacyjnych, budowie, utrzymaniu i eksploatacji sieci światłowodowej (najlepiej wieloletnie i udokumentowane, poparte referencjami klientów). Operator dodaje aktywną warstwę sieci oraz odpłatnie udostępnia istniejącym i nowym operatorom telekomunikacyjnym sieci na zasadach hurtowych. Usługodawcy płacą miesięcznie operatorowi sieci określoną sumę za każdego klienta, a niezależni dostawcy sprzedają treści za pośrednictwem portalu operatora. Klienci mają możliwość wybierania usługi bezpośrednio w tym portalu. Portal generuje informacje billingowe każdego klienta i przekazuje te informacje dostawcom treści i usług, którzy wystawiają rachunki bezpośrednio klientom.
 - Rolą samorządu lokalnego w tym modelu jest stymulowanie konkurencji w zakresie dostawy treści i usług.
 - Budowa infrastruktury pasywnej ma przede wszystkim redukować koszty usługodawców i ich ograniczać wyłącznie do „ostatniej mili”.
 - Zaletą jest także możliwość konkurowania ze sobą różnych dostawców.
 - Model ten jest niezwykle trudny do zastosowania w praktyce, wymaga bowiem bardzo dużej kompetencji i starannego zarządzania.
 - Operator może zarządzać siecią warstwy pasywnej poprzez własne służby utrzymaniowe, lub też podzlecić te czynności specjalistycznym przedsiębiorstwom.

- Model ten jest w miarę korzystny dla samorządu, ponieważ przenosi odpowiedzialność za działalność telekomunikacyjną na operatora.

Należy jednak zauważyć, że model ten może być realizowany w dwóch wariantach:

- 1. Koordynowane partnerstwo publiczno-prywatne** jest możliwe, gdy na danym obszarze istnieje wystarczająco rozbudowana infrastruktura szerokopasmowa, a zakres nowo budowanej fizycznie sieci jest niewielki. Ten wariant polega na tym, że samorząd zawiera umowę spółki celowej z podmiotem prywatnym, właścicielem istniejącej infrastruktury, którego celem jest zarządzanie infrastrukturą pasywną, tak jakby była pojedynczym elementem majątku. Warstwą aktywną i usługową zarządzają usługodawcy na podstawie odpowiednich umów zawartych ze spółką celową. Samorząd lokalny pełni jedynie funkcję koordynatora oraz kontroluje faktyczne efekty powstawania rynku usług szerokopasmowych.
- 2. Publiczna sieć szerokopasmowa** – jednostka samorządowa bierze odpowiedzialność zarówno za infrastrukturę pasywną, jak i aktywną.

9.4 Model II – pojedynczy usługodawca prywatny

W poprzednim modelu przyjęliśmy założenie, że na rynku istnieje wielu dostawców treści i usług, którzy mogą konkurować o świadczenie usług. W praktyce i w realiach polskich jest to mało prawdopodobne. Ponadto model ten nie uwzględniał faktu, że osiągnięcie przychodów z działalności wcale nie jest łatwe ani możliwe w krótkim czasie. Dlatego warto zastanowić się nad modelem, w którym operator jest również usługodawcą (z wyjątkiem abonenta końcowego).

Nie istnieją wytyczne co do sposobu wyboru podmiotu zarządzającego wybudowaną przez samorządy terytorialne infrastrukturą telekomunikacyjną. Wybudowanie w ramach projektów samorządowych sieci pociąga za sobą tylko **część kosztów**, jakie trzeba ponieść dla realizacji celów przyświecających koncepcji jej budowy. Jest to jedynie ok. 40% kosztów potrzebnych na podłączenie abonenta końcowego. Kto zatem zainwestuje w brakujące odcinki sieci i czy zachęty stawiane takim operatorom będą wystarczające dla podjęcia przez nich ryzyka inwestycyjnego? Trzeba zawsze pamiętać, że mówimy o obszarach „białych plam”, a zatem o terenach, w których komercyjni operatorzy uznali świadczenie usług za nieatrakcyjne z biznesowego punktu widzenia. Może tak być rzeczywiście, gdy opłaty za korzystanie z dostępu do sieci szerokopasmowej będą symboliczne, a wszystkie koszty eksploatacji sieci będą pokrywane przez samorządy lokalne.

Proponowany model zakłada, że operator jest również usługodawcą. Zaletą tego modelu jest to, że może on się stać opłacalnym przy znacznie niższym poziomie przychodów od klientów. Wymaga to

jednak skorzystania z instrumentów prawnych, np. ustawy o koncesjach na roboty budowlane¹²⁴ i usługi czy ustawy o partnerstwie publiczno-prywatnym¹²⁵, co może jednak przyczynić się do czasowego ograniczenia konkurencji na rynku.

9.5 Model III – pełna kontrola instytucjonalna

W modelu tym samorząd lokalny jest zaangażowany we wszystkie elementy projektu: infrastrukturę pasywną, aktywną i usługi.

Model ten zakłada przejęcie pełnej kontroli przez samorząd lokalny w sytuacji, gdy z różnych powodów brak chętnych do zainwestowania w realizację „ostatniej mili”. Samorząd sam pełni funkcję operatora telekomunikacyjnego, wypełniając wszystkie obowiązki wskazane we wcześniejszych rozdziałach. Oczywiście skala problemów, przed jakim stanie samorząd lokalny, jest w takiej sytuacji ogromna, wymaga bowiem stworzenia od podstaw typowej firmy telekomunikacyjnej zatrudniającej konsultantów, menedżerów i pracowników z sektora telekomunikacyjnego. Jest to zadanie bardzo kosztowne, choć niewątpliwie możliwe do realizacji.

W modelu tym mamy do czynienia z sytuacją, gdy jednostka samorządowa występuje jako operator infrastruktury. Jakie są zatem możliwe warianty prowadzenia takiej działalności?

1. Pierwszym modelem eksploatacji sieci jest utworzenie lub wydzielenie jednostki administracyjnej instytucji samorządowej. Wydzielona jednostka rozpoczyna działalność jako operator infrastruktury, realizując wszystkie zadania omówione powyżej. Ta pozornie prosta metoda eksploatacji, gdzie cała odpowiedzialność za działalność operatora infrastruktury spoczywa na jednostce samorządowej, wymaga rozstrzygnięcia dwóch podstawowych kwestii:
 - Jaki będzie model ekonomiczny działalności takiej jednostki? Czy koszty jej działalności będą pokrywane ze środków własnych samorządu? Może to w konsekwencji oznaczać, że usługi świadczone przez sieć będą dla jej odbiorców bezpłatne, co powinno zachęcić do współpracy i inwestycji w „ostatnią milę” innych przedsiębiorców telekomunikacyjnych. A jeżeli mają być odpłatne, to w jaki sposób zachęcić tych przedsiębiorców do współpracy? Czy potrafimy stworzyć ofertę dla rynku?
 - Jak zamierzamy realizować warstwę techniczną eksploatacji sieci? Czy zamierzamy korzystać z pomocy profesjonalnych podmiotów zewnętrznych, świadczących usługi zarządzania siecią, czy też budować własne służby utrzymaniowe? Trzeba jednak wyraźnie podkreślić, że na rynku usług w Polsce działają profesjonalne firmy, zajmujące się zarządzaniem siecią i jej utrzymaniem, ale trudno byłoby od nich oczekiwać usług zdefiniowanych w pkt 1.

¹²⁴ Ustawa z dn. 9 stycznia 2009 r. o koncesji na roboty budowlane i usługi (DzU z 2009 r., nr 19, poz. 101).

¹²⁵ Ustawa z dn. 19 grudnia 2008 r. o partnerstwie publiczno-prywatnym (DzU z 2009 r., nr 19, poz. 100).

Z góry można przyjąć, że najslabszym ogniwem takiego modelu będzie znalezienie osób z doświadczeniem w zakresie eksploatacji i zarządzania, które potrafią zorganizować strukturę takiego operatora, zagwarantować sprawność działania i zapewnić oczekiwaną efektywność ekonomiczną działalności. Porównywalne doświadczenia operatorów niezależnych działających w Polsce wskazują, że jest to zadanie trudne, wręcz nieosiągalne. Trzeba bowiem pamiętać, że działalność operatorów niezależnych pozornie jest łatwiejsza, ponieważ do nich też należy sieć dostępową; odpada zatem jeden dodatkowy punkt styku, który zawsze stwarza określone problemy praktyczne w eksploatacji (choćby możliwość dochodzenia przez operatora sieci dostępowej roszczeń w stosunku do operatora infrastruktury za np. nieusuwanie w terminie awarii na jego sieci). Ponadto praktyka dowodzi, że utrzymywanie jednostki zarządzającej na poziomie gminy czy nawet powiatu jest nieopłacalne, a większość czynności i tak musi być zlecona specjalistycznym firmom. Trudno sobie np. wyobrazić tworzenie systemu paszportyzacji czy zarządzania siecią na poziomie jednej gminy czy powiatu, skoro profesjonalnie działający od lat operatorzy mają z tym ciągle problemy i wręcz dążą do centralizacji tych systemów na poziomie krajowym.

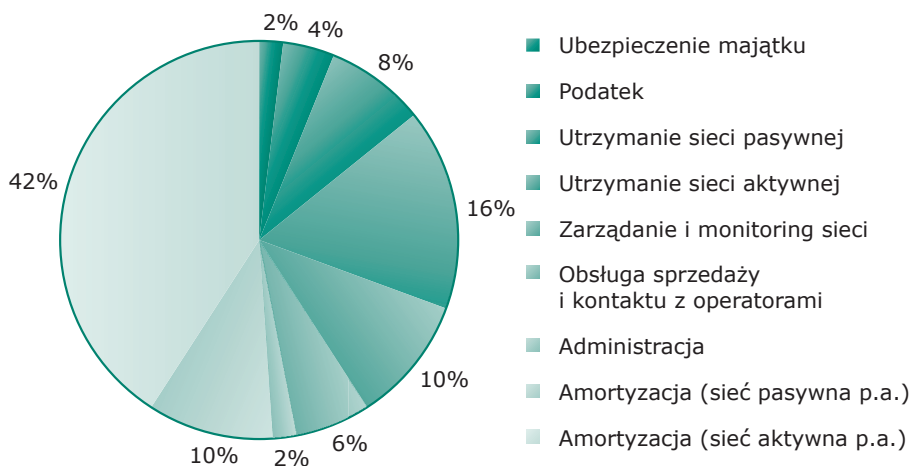
2. Drugim wariantem może być zlecenie tych czynności powołanej specjalnej spółce operatorskiej, której udziałowcami mogłyby być podmioty profesjonalnie funkcjonujące na rynku, zainteresowane jej działalnością. Mamy tutaj zatem sytuację, gdy majątek pozostaje w gestii samorządu lokalnego, natomiast zarządzanie i utrzymanie przeniesione jest na operatora infrastruktury.

9.6 Koszty jako podstawowy czynnik wyboru modelu eksploatacji sieci

Wydaje się jednak, że na ostateczny wybór wpływ będzie miał symulacyjny poziom kosztów operacyjnych działalności operatora infrastruktury.

Zakładając (w oparciu o koszty ponoszone przez działających operatorów telekomunikacyjnych) wartość inwestycji na poziomie 100 mln zł, możemy przyjąć, że bieżące koszty eksploatacyjne, z uwzględnieniem procentowego udziału kosztów przedsiębiorstwa, będą się kształtować na następującym poziomie:

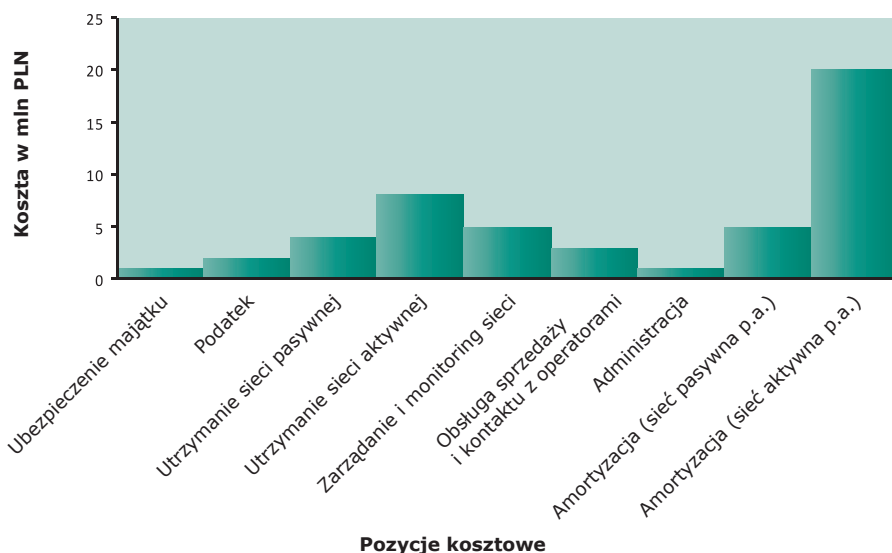
Procentowy udział kosztów przedsiębiorstwa p.a.



Rys. 26. Procentowy udział kosztów przedsiębiorstwa operatora infrastruktury

Inwestycja początkowa (w mln PLN)		100
Poglądowy udział kosztów przedsiębiorstwa		
Pozycja kosztowa	% inwestycji początkowej	mln PLN
Ubezpieczenie majątku	1%	1
Podatek	2%	2
Utrzymanie sieci pasywnej	4%	4
Utrzymanie sieci aktywnej	8%	8
Zarządzanie i monitoring sieci	5%	5
Obsługa sprzedaży i kontaktu z operatorami	3%	3
Administracja	1%	1
Koszta operacyjne razem		24
Amortyzacja (sieć pasywna p.a.)	5%	5
Amortyzacja (sieć aktywna p.a.)	20%	20
Amortyzacja razem		25
Razem koszt (operacyjne + amortyzacja) p.a.		49

Rozkład kosztów przedsiębiorstwa p.a.



Rys. 27. Rozkład kosztów przedsiębiorstwa operatora infrastruktury

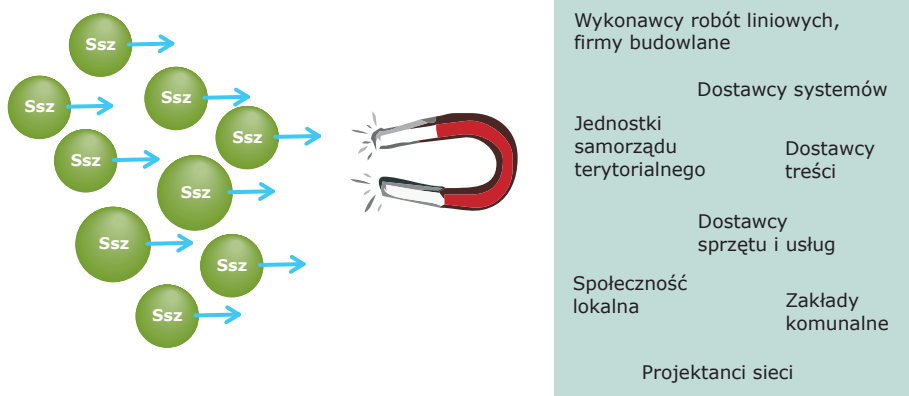
Rachunek kosztów nie uwzględnia przychodów z działalności operacyjnej. Niezależnie jednak od tego widać, że zapewnienie środków finansowych na działalność operatora szczególnie w początkowym okresie jego działalności może stanowić poważny problem finansowy dla jednostki samorządu jako właściciela. Trzeba pamiętać, że w działalności operatorów telekomunikacyjnych zawsze przyjmowano, że pierwsze zwroty z inwestycji mogą nastąpić po upływie 7–8 lat, przy czym sieć budowana przez tych operatorów wręcz wykluczała inwestycje w obszarach, które mają być przedmiotem działalności jednostek samorządowych.

Trzeba zatem wyraźnie powiedzieć, że przedsięwzięcie takie może być trwale nieefektywne dla jednostki samorządowej. Stąd istnieje pilna potrzeba znalezienia innych modeli dla eksploatacji wybudowanych sieci.

9.7 Spółka celowa jako operator sieci szerokopasmowej

Warto przeanalizować, kto mógłby być zainteresowany realizacją celów samorządu lokalnego, w szczególności realizacją budowy sieci wraz z dostawą systemów i urządzeń. Oprócz jednostki samorządowej mamy tutaj miejscowe (regionalne) firmy projektowo-wykonawcze specjalizujące się w budownictwie telekomunikacyjnym, firmy świadczące zawodowo usługi w zakresie eksploatacji i utrzymania sieci telekomunikacyjnych na zlecenie działających operatorów telekomunikacyjnych, dostawców technologii (systemów i urządzeń), lokalnych operatorów warstwy dostępowej, dostawców treści i usług, istniejące przedsiębiorstwa zarządzające infrastrukturą komunalną

(wodociągi i kanalizacja, energetyka). Wszyscy wymienieni tworzą płaszczyznę współpracy, która w konsekwencji może prowadzić do powołania spółki celowej operatora infrastruktury.



Rys. 28. Koncepcja spółki majątkowej

Wadą tego modelu jest to, że efektywność ekonomiczna takiej działalności może być niewielka, ponieważ oprócz zarządzania warstwą pasywną potrzebna jest aktywna działalność w warstwie usługowej. Koszty stałe są niezmiennie, a przychody zależą w dużej mierze od umiejętności pełnego wykorzystania tej warstwy, również komercyjnego. Bez tego trudno oczekiwać pozytywnych efektów ekonomicznych w krótkim czasie. Wciąż też trzeba pamiętać, że jeżeli w trakcie opracowywania koncepcji i potem w trakcie realizacji całego cyklu budowy nie uczestniczył przedstawiciel przyszłego eksploatatora (choćby dlatego, że nie zdecydowano o modelu eksploatacji), to negocjacje z dostawcami usług, zmierzające do uzyskania satysfakcjonującej dla jednostki samorządowej ceny świadczonych usług, będą zawsze bardzo trudne. A oczekiwania udziałowców mogą znacznie odbiegać od możliwych wyników działalności.

Model ten, pozornie stwarzający duże pole manewru dla wykorzystania sieci szerokopasmowej, jest bardzo trudny w realizacji, ponieważ wymaga znacznej wiedzy i doświadczenia osób zarządzających. Jest on oczywiście możliwy, gdy samorząd stać jest na ponoszenie tego typu kosztów.

9.8 Spółka majątkowa ppp realizatorem budowy sieci. Operator infrastruktury jako inwestor NGN¹²⁶

Przedstawiliśmy problematykę eksploatacji sieci telekomunikacyjnej zarówno w świetle obowiązków wynikających z Prawa telekomunikacyjnego, jak i w świetle praktyki działania operatorów eksploatujących sieci telekomunikacyjne i zarządzających nimi. Jest to suma problemów, które muszą być rozpatrywane przez jednostkę samorządową jako właściciela wybudowanej sieci szerokopasmowej. Trzeba też zwrócić uwagę, że słowo „wybudowanej” nie zawsze odpowiada słownikowemu znaczeniu tego słowa. Opracowując koncepcję sieci trzeba bowiem wziąć pod uwagę istniejące zasoby innych operatorów działających na terenie planowanej sieci.

Przy omawianiu problematyki koncepcji autorzy zwracali uwagę, że w trakcie jej opracowania trzeba za każdym razem rozważyć, czy możliwe (i w jakim stopniu) jest wykorzystanie infrastruktury innych operatorów dla celów budowy sieci szerokopasmowej. Konieczna jest analiza, czy korzystanie z dzierżawy łączy jest bardziej uzasadnione ekonomicznie niż budowa własnych łączy w tych samych relacjach. I jeżeli już zdecydujemy się na korzystanie z infrastruktury innych operatorów (np. łączy dzierżawionych, ale też innych elementów ich infrastruktury, np. zakładów energetycznych), od razu pojawiają się kolejne problemy eksploatacyjne, chociażby kwestia uzgodnienia wejścia na teren innego operatora dla usunięcia awarii naszej sieci.

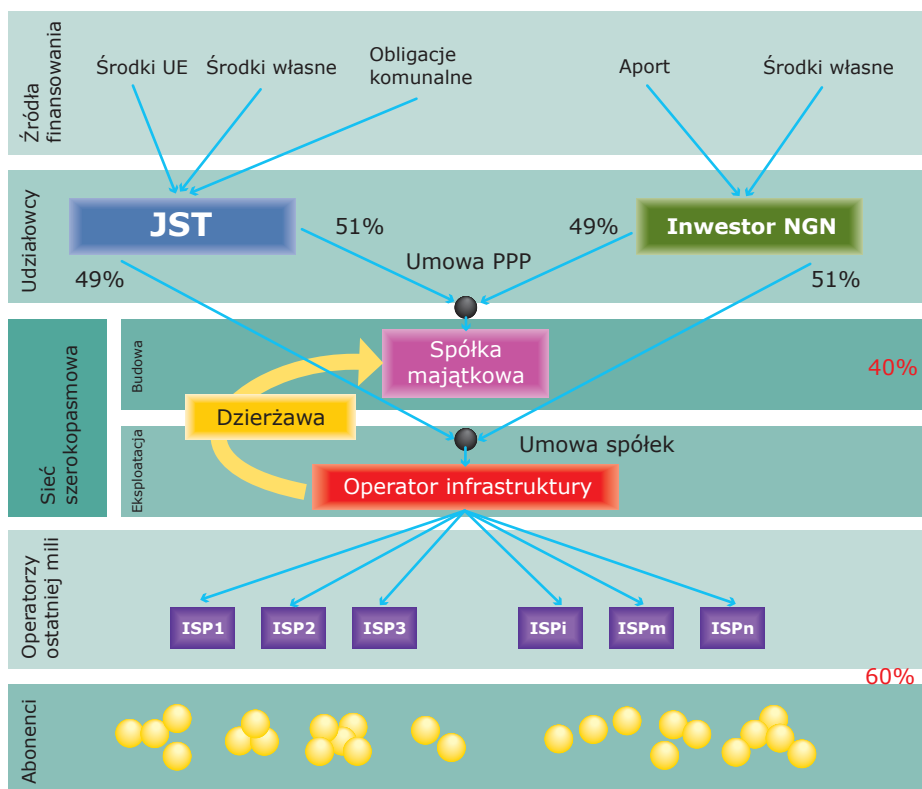
Kolejnym, ważnym elementem zarządzania jest umiejętność wypracowania zasad eksploatacji w przypadku, gdy np. powołując się na prawo drogi wykorzystujemy pas drogowy, linie kablowe innych operatorów, istniejące maszty lub wieże, sieci specjalne itp. Musimy też pamiętać, że na koszt budowy i eksploatacji sieci istotny wpływ ma wydajność sieci i szerokość pasma transmisyjnego w węzłach i poszczególnych odcinkach sieci. O sukcesie działalności decyduje możliwość dotarcia do abonenta końcowego, a my takiej możliwości nie mamy. To właśnie sieć dostępową, „ostatnia mila” wraz z elementami zakończeń sieci, jest najdroższą warstwą sieci. Jej koszty sięgają często ponad 120% kosztów budowy sieci szkieletowej i dostępowej.

Proponowany model musi zatem zakładać współpracę z działającymi komercyjnie przedsiębiorcami telekomunikacyjnymi. Każda inna formuła działania jest nierealna i trudno oczekiwać, że przyczyni się ona do osiągnięcia celów programu budowy sieci i likwidacji „białych plam” dostępu do Internetu. Współpraca ta musi przebiegać na poziomie przynajmniej województwa, tworząc przedsiębiorstwa w rodzaju regionalnej sieci szerokopasmowej, w formie spółki kapitałowej. Wykorzystanie formuły partnerstwa publiczno-prywatnego wydaje się najbardziej rozsądnym rozwiązaniem. Model ten jest bardzo korzystny dla jednostki samorządowej, gdyż zakłada on powierzenie eksploatacji i utrzymania sieci na czas określony (najczęściej wieloletni) spółce operatorskiej (samorządu i operatorów), a jednym

126 NGN (*Next Generation Network*) – sieci nowej generacji.

z kryteriów jej działalności może być np. wysokość opłat za dzierżawę sieci, zakres usług świadczonych abonentom końcowym, cena tych usług, świadczenie usług abonentom końcowym w obszarach, gdzie brak jest chętnych do świadczenia takich usług itp.

Utworzona spółka majątkowa właśnie w ramach ppp (JST + inwestorzy NGN) realizuje cały proces budowy sieci. Oczywiście tworząc taką spółkę celową, trzeba mieć na względzie zarówno doświadczenie w tym zakresie potencjalnych partnerów, jak i możliwość zrealizowania dzięki nim celów budowy sieci. Istniejące rozwiązania prawne pozwalają także na tworzenie sytuacji, gdy nasz wybrany partner (operator) zainwestuje własne środki finansowe lub wprowadzi do spółki w postaci np. aportu własne relacje w ramach prawa drogi.



Rys. 29. Możliwy model docelowy działalności operatora infrastruktury

W modelu tym przewidzieć można powołanie operatora infrastruktury również jako kolejnej spółki celowej jednostki samorządowej i operatora/operatorów, której celem będzie eksploatacja i utrzymanie sieci stanowiącej majątek spółki celowej. Pozwala to jednostce samorządowej na czynny lub bierny udział w działaniach operatora infrastruktury i na kontrolę społeczną realizacji celów i ograniczeń

dla sieci wybudowanej z wykorzystaniem środków europejskich. Oczywiście znów najbardziej byłoby wskazane, aby operator infrastruktury, jako przyszły eksploatator sieci, uczestniczył w całym procesie inwestycyjnym, biorąc niejako współodpowiedzialność za poprawność jej realizacji w każdym etapie tego procesu.

Współczesny rynek usług komunikacji elektronicznej wymaga od operatorów zupełnie nowego podejścia do kwestii eksploatacji i utrzymania sieci telekomunikacyjnej. Trudno się tu opierać jedynie na teoretycznych założeniach czy intuicji projektanta tworzącego koncepcję budowy sieci szerokopasmowej. Bardzo często czas upływający od etapu planowania sieci do czasu jej fizycznego uruchomienia, wynoszący nieraz 3–5 lat, zmienia w sposób zasadniczy technologię. Konieczne jest ciągłe monitorowanie pojawiających się rozwiązań technologicznych i bieżąca analiza wpływu tych zmian na wartość techniczną i użytkową budowanej sieci. Może się pojawić potrzeba dokonywania korekty przyjętych rozwiązań, która pozwoli wyeliminować niekorzystne rozwiązania i zoptymalizować strukturę sieci i jej poszczególne elementy.

Zwróćmy uwagę na jeszcze jeden ważny aspekt decydujący o kosztach operacyjnych działalności w zakresie eksploatacji i utrzymania sieci. Programy tworzone przez samorządy lokalne doprowadzą w konsekwencji do powstania wojewódzkich/regionalnych sieci światłowodowych. Efekt skali osiągnie się jedynie poprzez centralizację tych procesów. Powstaje w ten sposób model skonsolidowanego operatora infrastruktury.

Czy to oznacza, że podjęcie tak dużego wyzwania w zakresie budowy sieci szerokopasmowych w całym kraju nie jest zadaniem wykraczającym poza potencjał i kompetencje samorządu lokalnego? Czy też może właśnie przyszedł właściwy moment, aby zaprosić do współpracy dużych operatorów z doświadczeniem?

Na te i inne pytania związane z eksploatacją wybudowanych sieci nie można odpowiedzieć w sposób rozstrzygający. Każda konkretna sytuacja wymaga stworzenia odpowiedniego dla niej rozwiązania – różna jest skala prowadzonych inwestycji oraz ich umocowanie w realiach geograficznych i rynkowych. Inne będzie rozwiązanie dla sieci gminnej, a inne dla całego województwa, gdzie czynnik skali pozwala na osiągnięcie sporego potencjału własnego. W każdym jednak przypadku musimy wziąć pod uwagę działające na rynku podmioty.

Liczymy na to, że prowadzone na dużą skalę w Polsce projekty społeczeństwa informacyjnego doprowadzą do sytuacji, w której w ciągu kilku najbliższych lat różne modele eksploatacji sieci będą przetestowane w praktyce. Doświadczenia te warto będzie opisać w kolejnej części Poradnika.



Regionalne sieci szerokopasmowe		
Tematyka	Obecny	Racjonalny
Centrum zarządzania siecią	X16	krajowe
Billing	X16	krajowe
Call center, BN	X16	krajowe
Zakupy	X16	krajowe
Umowy utrzymaniowe	X16	krajowe
Części zamienne	X16	krajowe
IT	X16	krajowe
Zarządzanie bezpieczeństwem	X16	krajowe
Procesy i procedury	X16	krajowe

Rys. 30. Porównanie obszarów zarządzania w ujęciu regionalnym i scentralizowanym

9.9 Przykład zintegrowanej budowy rurociągu kablowego i kanalizacji teletechnicznej dla potrzeb sieci szkieletowej i dostępowej w Toruniu

Dobrym przykładem współpracy w zakresie budowy sieci szerokopasmowej jest Toruń. Władze samorządowe miasta i Toruńskie Wodociągi sp. z o.o.¹²⁷ od kilku lat prowadzą konsekwentną i zaplanowaną działalność zmierzającą do rozwoju społeczeństwa informacyjnego¹²⁸.

Jednym z zasadniczych środków pobudzania rozwoju jest budowa miejskiej sieci teleinformatycznej, zapoczątkowana w 2004 roku¹²⁹ i realizowana dzięki środkom Funduszu Spójności. W ramach tej współpracy Toruńskie Wodociągi realizowały budowę systemu kanalizacji teletechnicznej zaprojektowanej do celów sieci światłowodowej, natomiast Urząd Miasta Torunia realizował budowę światłowodowej sieci szkieletowej w zaawansowanej technologii MPLS łączącej główne obiekty Urzędu, ale otwartej technicznie na możliwość rozbudowy i dołączenia wielu innych obiektów. Jednocześnie Toruńskie Wodociągi udostępniły kanalizację deszczową/sanitarną na potrzeby budowy sieci Urzędu.

Potrzeby nowoczesnego miasta wielkości i rangi Torunia wymagały perspektywicznego spojrzenia na usługi zapewniane przez samorząd i infrastrukturę informacyjną miasta. Stąd autorzy *Strategii Teleinformatycznej Gminy Miasta Torunia* słusznie zaproponowali, aby były to działania zmierzające do budowy sieci szerokopasmowej nowej generacji, a nie bieżące uzupełnianie aktualnej oferty rynku. Uznano, że miasto powinno być wyposażone w infrastrukturę odpowiednią do świadczenia szerokopasmowych usług informacyjnych następnej generacji, opartą na światłowodowej sieci FTTB¹³⁰, otwartej dla rynku, dostawców usług i treści, i nieograniczającej konkurencji.

Zasadniczymi drogami realizacji celu długofalowego były:

- kontynuacja, planowanie i realizacja budowy kanalizacji teletechnicznej towarzyszącej inwestycjom i remontom infrastruktury liniowej jednostek Gminy Miasta Torunia (wodociągi, kanalizacja, drogi publiczne, trakcja tramwajowa itp.);
- wyodrębnienie jednostki organizacyjnej (MIT sp. z o.o.¹³¹) z zadaniem planowania i koordynacji prac w tym zakresie, zarządzanie wybudowaną infrastrukturą teleinformatyczną oraz udostępnianie jej innym podmiotom – zarówno Gminie (w ramach obsługi wewnętrznej i realizacji zadań własnych), jak i podmiotom rynkowym;

127 Toruńskie Wodociągi sp. z o.o. w Toruniu reprezentuje w tym projekcie Pełnomocnik Zarządu ds. Sieci Teletechnicznej Pan Jan Trawiński.

128 *Strategia Teleinformatyczna Gminy Miasta Toruń*, ITTI, Poznań 2007.

129 Założenia strategii rozwoju teleinformatycznego Miasta Torunia na lata 2004–2013, Uchwała nr 631/04 Rady Miasta Torunia, Koncepcja budowy rurociągu kablowego i kanalizacji teletechnicznej dla potrzeb sieci szkieletowej i dostępowej w Toruniu – w związku z realizowanym przez Toruńskie Wodociągi w ramach Funduszu Spójności (ISPA) projektu: Gospodarka wodno-ściekowa na terenie miasta Torunia.

130 FTTB (ang. *Fiber To The Building*) – światłowód doprowadzony do domu/budynku.

131 Miejska Infrastruktura Teleinformatyczna – nazwa robocza.

- wykorzystanie funduszy unijnych w celu wsparcia inwestycji w zakresie rozwoju sieci.

Autorzy *Strategii* zaproponowali, by zaangażowanie samorządu w rynek usług teleinformatycznych było mniej głębokie od planowanego wcześniej w modelu Toruńskiego Operatora Telekomunikacyjnego¹³², i by polegało jedynie na doprowadzeniu do powstania infrastruktury pasywnej sieci FTTB, stanowiącej własność Gminy (pośrednio lub bezpośrednio) oraz na udostępnieniu jej operatorom rynkowym. Zaproponowano model trójwarstwowy, gdzie na poszczególnych poziomach (warstwach usługowych) zaangażowane są następujące podmioty:

- **infrastruktura pasywna:** Gmina poprzez powołaną w tym celu jednostkę organizacyjną MIT;
- **sieć aktywna:** operator infrastruktury wybrany w sposób konkurencyjny z rynku, jeden dla całej sieci – udostępniający usługi o charakterze hurtowym operatorom detalicznym;
- **usługi sieciowe:** świadczone przy wykorzystaniu sieci aktywnej przez operatorów detalicznych dostarczających usługi abonentom końcowym, dla których dostęp do sieci aktywnej jest otwarty na zasadach równoprawnych i niedyskryminujących.

Zaproponowano także, aby sieć wewnętrzna Urzędu Miasta Torunia i jednostek organizacyjnych Gminy była wydzielona z sieci ogólnomiejskiej i traktowana jako wewnętrzna sieć lokalna Urzędu. Przedmiotem analizy także w tym przypadku było wypracowanie właściwego modelu współpracy. Zaproponowany model operatora miejskiej sieci teleinformatycznej, posiadającego osobowość prawną i wykorzystującego możliwie maksymalnie infrastrukturę i potencjał usługowy podmiotów zainteresowanych uczestnictwem w tym przedsięwzięciu, miał być gwarancją najpełniejszego wdrożenia strategii społeczeństwa informacyjnego. Za podmioty mogące współtworzyć model organizacyjny operatora infrastruktury uznano:

- przedsiębiorstwa infrastrukturalne działające w obszarach pozornie odległych od telekomunikacji (usługi budowlane, logistyczne, wodno-kanalizacyjne, sprzedaży paliw itp.);
- przedsiębiorców telekomunikacyjnych.

Zaplanowano powołanie spółki celowej MIT jako spółki prawa handlowego, utworzonej przez Toruńskie Wodociągi i Gminę Miasta Torunia, w przyszłości z możliwym udziałem operatorów usług teleinformatycznych, z kapitałem początkowym ok. 6 mln zł. Własne środki spółki oraz dodatkowe źródła finansowania projektów pochodzących ze środków Unii Europejskiej, pozwolą na realizację idei budowy społeczeństwa informacyjnego. Spółka miałaby także możliwość pozyskania

¹³² Założenia strategii rozwoju teleinformatycznego Miasta Torunia na lata 2004–2013, Uchwała nr 631/04 Rady Miasta Torunia, Koncepcja budowy rurociągu kablowego i kanalizacji teletechnicznej dla potrzeb sieci szkieletowej i dostępowej w Toruniu – w związku z realizowanym przez Toruńskie Wodociągi w ramach Funduszu Spójności (ISPA) projektu: Gospodarka wodno-ściekowa na terenie miasta Torunia.

środków z funduszy strukturalnych w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego¹³³, a także od inwestorów prywatnych w ramach Ustawy o partnerstwie publiczno-prywatnym. Przyjęto, że przedmiotem działalności spółki będą usługi telekomunikacyjne w pełnym zakresie usługowym.

W chwili obecnej zrealizowano zakres rzeczowy obejmujący wykonanie ok. 230 km sieci kanalizacji wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą. Prowadzone jest postępowanie przetargowe zmierzające do wyboru operatora infrastruktury.

9.10 Współpraca przedsiębiorcy telekomunikacyjnego z jednostką samorządową, na przykładzie projektu zrealizowanego w Grodzisku Mazowieckim¹³⁴

Innym przykładem jest współpraca przedsiębiorcy telekomunikacyjnego Netia SA z Burmistrzem Grodziska Mazowieckiego. W ramach tej współpracy:

- **Netia zapewniła** sprzęt techniczny do realizacji transmisji WiMAX, w tym stację bazową, częstotliwości, urządzenia odbiorczo-nadawcze WiMAX na potrzeby transmisji do i od hotspotów, oraz inne niezbędne rozwiązania techniczne, w tym zarządzanie łączami do hotspotów i tranzyt ruchu IP. Na mocy podpisanej umowy Netia uruchomiła na terenie Gminy/miasta komercyjne usługi dostępu do Internetu szerokopasmowego dla Gminy/miasta i mieszkańców, w celu zwiększenia dostępności mieszkańców do usług komercyjnych i wprowadzenia konkurencyjności w dostępie do Internetu na terenie Gminy/miasta (miało to być alternatywą dla usług zasiedziały operatorów). Do czasu realizacji projektu zasięg szerokopasmowego Internetu na terenie Gminy był bardzo ograniczony, a mieszkańcy skarżyli się na brak możliwości technicznych realizacji dostępu w swoich domach.
- **Gmina zakupiła od Netii** kompleksowe rozwiązanie dostępu do bezpłatnego, ograniczonego technicznie i funkcjonalnie Internetu po sieci WiFi w 15 lokalizacjach (w których do czasu zrealizowania projektu występowały problemy z dostępem do Internetu), w tym sprzęt radiowy WiFi (przekazany na własność Gminy/miasta).

Internet jest ograniczony do 128 kbps, pojedyncza sesja trwa godzinę, a następnie jest automatycznie zrywana, zaś strony P2P oraz o charakterze erotycznym zostały zablokowane. Zastosowane parametry pozwalają jednak na swobodne przeglądanie pozostałych zasobów Internetu, kontakt pocztą elektroniczną z Urzędem i innymi instytucjami oraz intensywniejsze poszukiwanie pracy na internetowych serwisach itp.

Rozwiązanie zostało dostarczone przez Netię wraz z pełną usługą instalacyjną i utrzymaniem serwisowym przez okres trzech lat, włączając w to system logowania i zabezpieczeń, konfigurację sieci

133 Rozwój infrastruktury społeczeństwa informacyjnego – oś priorytetowa 4.

134 Opracował Paweł Caban – Netia SA.

WiFi na potrzeby zewnętrznych Infomatów (PIAP-y) zainstalowanych na terenie Gminy, pełne utrzymanie sieci i usług WiFi oraz transmisji WiMAX (w tym zdalne rozwiązywanie problemów użytkowników na telefon i e-mail).

Gmina pokrywa koszty transmisji do hotspotów i opłaca bezawaryjne utrzymanie sieci WiFi, w której zarejestrowanych jest prawie 900 użytkowników¹³⁵. Ostaną fazą projektu zakończyła się w kwietniu 2009 roku.

Gmina wsparła operatora w szybkim przeprocesowaniu niezbędnych pozwoleń wymaganych do uruchomienia sieci WiMAX oraz we własnym zakresie na mocy umowy zorganizowała wszelkie niezbędne pozwolenia i dokumenty wymagane do zainstalowania i uruchomienia hotspotów w wytypowanych lokalizacjach, udostępniła także zasilanie elektryczne. Dzięki takiej współpracy możliwe było szybkie uruchomienie zarówno projektu sieci bezpłatnego Internetu dla najbardziej potrzebujących rejonów Gminy, jak i zapewnienie usług komercyjnych dla pozostałych mieszkańców oraz firm z terenu Gminy.

135 Wg danych z 18.08.2009.

10. Realizacja zadań szerokopasmowych w dziesięciu krokach

Przedstawiliśmy Państwu cały skomplikowany proces inwestycji telekomunikacyjnych, zarówno w zakresie ich przygotowania, realizacji, jak i – przede wszystkim – eksploatacji. Złożoność tego procesu wcale nie musi zniechęcać do podjęcia wyzwania eliminacji wykluczenia cyfrowego. Celem Prezes UKE, Fundacji Wspomagania Wsi, ale też autorów obu części poradnika, jest właśnie wskazanie głównych obszarów zagrożeń tego procesu i jednocześnie pokazanie sposobów uniknięcia przedstawionych problemów.

Chcemy zachęcić jednostki samorządowe do podejmowania trudu inwestycyjnego, ponieważ właśnie dziś mamy szansę – jak nigdy dotąd – na likwidację „białych plam”.

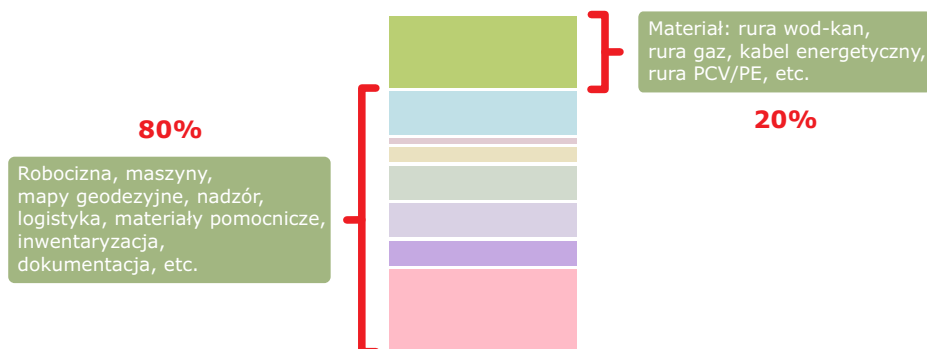
Wszystko zaczyna się od pomysłu, popartego troską o rozwój społeczności lokalnej. Jak już wielokrotnie wspomniano, dostęp do Internetu to nie tylko szansa – to życiowa konieczność pozwalająca funkcjonować we współczesnym świecie. Mając pomysł, wiedząc, **DLACZEGO?**, należy zadać sobie kolejne pytanie: **JAK?**

Na początku drogi wydaje się, że wszystko jest proste, przecież to tylko kabel w ziemi i parę skrzynek. Gdy jednak prowadzi się tak szeroki proces inwestycyjny, napotyka się wiele pytań, np. o to, czy jest on prowadzony racjonalnie, czy nie wymaga zbyt wielu nakładów inwestycyjnych, skoro jest przecież tak dużo innych potrzeb. We wszystkich przedsięwzięciach telekomunikacyjnych najprostsze technologicznie zadania – ułożenie kanalizacji teletechnicznej, posadowienie wież/masztów – okazują się najtrudniejsze od strony realizacyjnej i pochłaniają najwięcej środków i czasu. Jednak to właśnie JST ma największe kompetencje i największe możliwości oddziaływania przy optymalizowaniu kosztów takiego przedsięwzięcia.

Mówiliśmy wcześniej, że w obecnej sytuacji prawnej nie ma formalnego obowiązku uwzględniania przez jednostki samorządowe w swojej strategii budowy infrastruktury szerokopasmowej, poza jedynie obowiązkiem moralnym w stosunku do mieszkańców/wyborców. Jest natomiast oczywiste, że brak takiej infrastruktury prowadzi do automatycznego wykluczenia cyfrowego obszarów podległych danej JST, co w konsekwencji wiąże się z odebraniem mieszkańcom obszarów tak zwanych „białych plam” szansy na funkcjonowanie w nowoczesnej Polsce, Europie i świecie.

Dobłą praktyką jest niewątpliwie wykorzystanie instytucji zintegrowanego planowania na poziomie jednostki samorządowej. Wiąże się to z koniecznością koordynacji międzybranżowej wszystkich dostawców mediów oraz infrastruktury uzbrojenia nad- i podziemnego zarządzanego obszaru, to jest: infrastruktury wodno-kanalizacyjnej, gazowej, energetycznej, drogowej, kolejowej i telekomunikacyjnej. Koordynacja powinna obejmować ocenę planowanych, projektowanych i realizowanych inwestycji w każdej z wymienionych dziedzin. Jednostka samorządowa jest najlepiej przygotowana do prowadzenia wielostronnego dialogu, który ma na celu zsynchronizowanie planowanych inwestycji. Wiadomo, że rozdzielne prowadzenie dwóch czy trzech inwestycji liniowych to 2–3 razy wyższe koszty niż realizacja

inwestycji zintegrowanej. Doświadczenie pokazuje, że materiał dla każdej z branż to jedynie 10–20% całości inwestycji, pozostała część, czyli 80%, to roboty ziemne, dokumentacja geodezyjna, przedwykonawcza i powykonawcza, wyłączenia pasa ruchu, zabezpieczenie placu budowy, nadzór budowlany, logistyka, odtworzenie nawierzchni, itp.



Rys. 31. Realizacja zadań w zarządzaniu projektami infrastruktury telekomunikacyjnej

Niech każde z zadań zostanie przykładowo wycenione na 1 mln zł; wówczas realizacja gminnego wodociągu, kanalizacji i ciągów teletechnicznych prowadzona rozdzielnie kosztowałaby 3 mln zł, zaś przy podejściu zintegrowanym to koszt jedynie 1,4 mln złotych. Dzięki temu 1,6 mln zł pozostaje do dyspozycji jednostki samorządowej i może być przeznaczone na inne równie ważne i palące potrzeby samorządu. Jednak planowanie zintegrowane wymaga wysiłku, determinacji i konsekwencji w działaniu – co nie zawsze można spotkać w jednostkach samorządowych.

Dlatego pokazujemy schemat dziesięciu kroków niezbędnych dla realizacji zadań budowy sieci szerokopasmowych. Pozwolą one Czytelnikowi usystematyzować wiedzę o działaniach, jakie powinny być przeprowadzone, aby zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym i innymi przepisami szczegółowymi zintegrować planowaną inwestycję szerokopasmową z innymi przedsięwzięciami prowadzonymi na terenie gminy.

KROK 1:

Określmy **cel** i zakres budowy sieci szerokopasmowych na terenie jednostki samorządowej.

Co chcemy zbudować, jaki cel zamierzamy osiągnąć? Z czyjej pomocy jako partnera zamierzamy skorzystać przy realizacji naszych celów? Jak to zrobili inni? Czy mamy zespół fachowców, który nam pomoże w realizacji naszego celu? Jakimi środkami finansowymi dysponujemy, a jakie możemy/musimy pozyskać? Czy interesuje nas efekt natychmiastowy, czy podejmujemy działania długoterminowe? Czy znajdziemy wsparcie we władzach samorządowych? Czy przekonamy do naszych racji organ zatwierdzający budżet?

KROK 2:

Zdefiniujmy i ustalmy wspólnie z poszczególnymi jednostkami branżowymi zarządzającymi infrastrukturą liniową w naszym terenie, jaka jest możliwość prowadzenia procesu zintegrowanego planowania zadań. Przekonajmy ich o celach naszych działań i spodziewanych efektach. Zakomunikowanie przez nas celu, pokazanie korzyści i narysowanie planu działania będzie kluczem do powodzenia i do efektywnego wykorzystania środków finansowych gminy, spotka się także niewątpliwie z szeroką akceptacją lokalnej społeczności.

KROK 3:

Dokonajmy inwentaryzacji istniejącego uzbrojenia technicznego oraz wszelkich znanych planów i projektów inwestycji liniowych (woda, gaz, kanalizacja, drogi, sieci telekomunikacyjne) na naszym terenie, przy czym musimy wziąć również pod uwagę: remonty, przebudowy i rozbudowy – pod kątem możliwości budowy zintegrowanej sieci szerokopasmowej.

Zastanówmy się: może właśnie w tym momencie uda nam się pozyskać do wspólnego przedsięwzięcia budowy sieci szerokopasmowej operatora telekomunikacyjnego? Musimy bowiem sporządzić wstępny ideogram sieciowy dla budowy sieci szerokopasmowej, wskazując obszary lub zakresy rzeczowe, gdzie budowa zintegrowanej sieci jest możliwa, konieczna i uzasadniona. Opracowanie takiego dokumentu możemy zlecić uprawnionemu projektantowi, ale najlepiej skorzystać z pomocy i wsparcia działających operatorów telekomunikacyjnych.

KROK 4:

Musimy przeprowadzić koordynację międzybranżową i weryfikację danych zebranych w procesie inwentaryzacji, określić status poszczególnych zadań (idea, planowane, projektowane, realizowane, rozliczane, zakończone), zakres prowadzonego przedsięwzięcia oraz możliwość integracji z zadaniem budowy sieci szerokopasmowej (w tym kontekście budowę kanalizacji teletechnicznej należy rozważać jako budowę sieci szerokopasmowej).

Jeśli dane zadanie (woda, kanalizacja, energetyka, drogi, chodniki) jest na etapie pomysłu/idei, planowania bądź projektowania – wówczas musimy bezwzględnie rozważyć możliwość dołączenia do danego zadania kanalizacji teletechnicznej pod potrzeby sieci szerokopasmowej, poszerzając zakres rzeczowy tego zadania. Pamiętajmy, że projektowanie rozpoczyna proces realizacji inwestycji, a uczestnikami tego procesu są w początkowej fazie jedynie inwestor i projektant.

Jeżeli dana inwestycja (np. woda, kanalizacja, energetyka, drogi, chodniki) znajduje się na etapie uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę i jeżeli podejmujemy decyzję o budowie sieci szerokopasmowej pasywnej zintegrowanej z realizowanym zadaniem (aby działać zgodnie z obowiązującym prawem), wówczas:

KROK 5:

Musimy zwrócić się do jednostki realizującej zadanie (inwestora) z wnioskiem o włączenie zakresu budowy sieci szerokopasmowej do już istniejącego projektu. Tylko inwestor zadania może zwrócić się do projektanta sprawującego nadzór autorski o przeanalizowanie takiej możliwości w ramach np. aneksu do projektu albo sporządzenia projektu zamiennego. Jeśli okaże się to możliwe technicznie i nie wpłynie na tempo realizacji podstawowej inwestycji, wówczas projektant sprawujący nadzór autorski dokona uzupełnienia istniejącego projektu o elementy sieci szerokopasmowej. Uaktualniony projekt musi zostać zatwierdzony ponownie przez ZUD, poprzez tak zwaną korektę ZUD. Najważniejszy jest tu bowiem czas i nieponoszenie dodatkowych kosztów budowy (oprócz oczywiście kosztów materiałów).

KROK 6:

Jeżeli wykonawca do realizacji podstawowej inwestycji nie został jeszcze wybrany, wówczas zwiększenie zakresu rzeczowego inwestycji podlegającej procedurze przetargowej nie stwarza większych problemów. Wymaga to jednak koordynacji z inwestorem.

Jednak jeśli przetarg się już odbył i wyłoniono zwycięzcę, wówczas ze względu na publiczny charakter inwestycji oraz zakres finansowy należy przeprowadzić wybór wykonawcy kanalizacji teletechnicznej w oparciu o procedurę przetargową. Efektu zintegrowanego w takim przypadku nie uzyskamy, przynajmniej w pełnym wymiarze.

Musimy też zabezpieczyć finansowanie takiego przedsięwzięcia.

KROK 7:

Wykonanie zadania szerokopasmowego: po uzyskaniu zgody ZUD (z kroku 5), rozwiązanej zmianie projektowej w dowolnym trybie (istotnym lub nieistotnym), musimy dokonać zmiany decyzji o pozwoleniu na budowę, i wtedy po zabezpieczeniu finansowania projektu szerokopasmowego uaktualniony zintegrowany projekt inwestycji może zostać zrealizowany. Problemem może być procedura uzyskania zmiany decyzji o lokalizacji celu publicznego w przypadku, gdy nie ma planu zagospodarowania przestrzennego.

KROK 8:

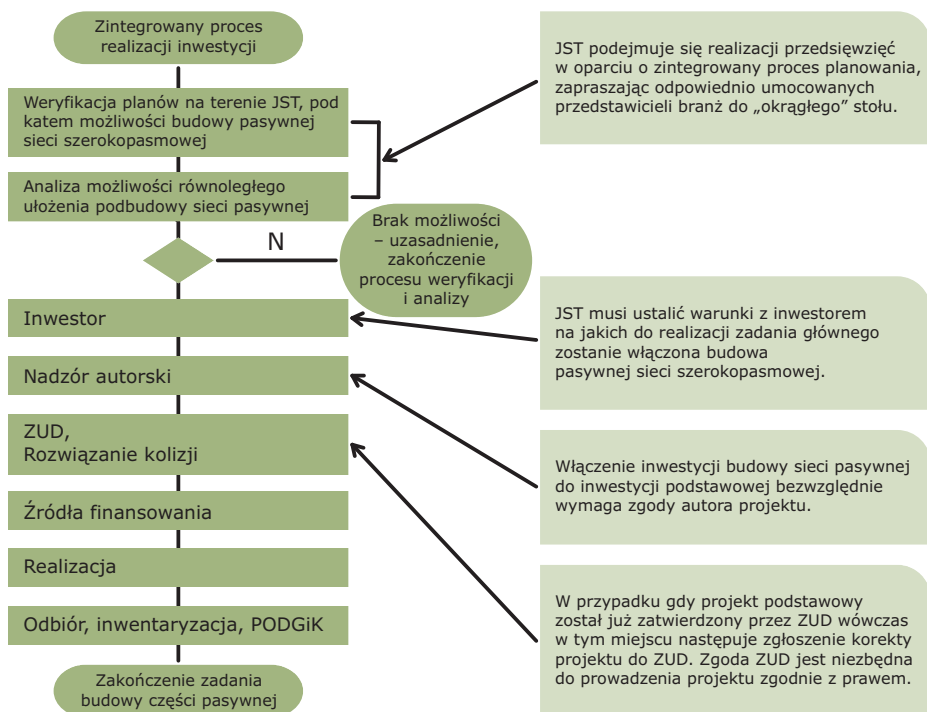
Pamiętajmy, że inwentaryzacja powykonawcza wybudowanej sieci zintegrowanej i jej odbiór przebiega równocześnie z inwentaryzacją i odbiorem podstawowej inwestycji, podlega też archiwizacji geodezyjnej w PODGiK na takich samych zasadach jak inwestycja podstawowa. Materiał ten znakomicie wykorzystamy przy projektowaniu sieci warstwy pasywnej w przyszłości. Pokażmy operatorowi telekomunikacyjnemu, że sieć pasywna jest już wykonana. To go zachęci z pewnością do współpracy.

KROK 9:

Wykorzystanie podbudowy teletechnicznej. Ponieważ inwestycja szerokopasmowa w części współdzielonej z inną inwestycją liniową (woda, kanalizacja, gaz, energetyka, drogi, chodniki) polegała na ułożeniu kanalizacji teletechnicznej (jednej lub wielu rur PCV/PE), do realizacji głównego celu należy dodać studnie rewizyjne, kabel wraz ze złączami, przełącznice oraz pozostałą część należącą do nurtu sieci aktywnej (routery, koncentratory, systemy zarządzania i nadzoru itd.). Jednak ta część z uwagi na swoją specyfikę będzie inwestycją, która będzie wymagała mniej czasu, jak również spełnienia znacznie mniejszej liczby wymagań formalno-administracyjnych.

KROK 10:

Uruchomienie usług szerokopasmowych na terenie JST: po wybraniu modelu, w którym JST chciałaby realizować zadania nakreślone w „Cyfrowej Polsce”, mając do dyspozycji infrastrukturę w postaci ciągów teletechnicznych, jednostka może rozpocząć świadczenie usług dostępu do Internetu albo w modelu bezpośrednim (tworząc spółkę JTS), albo też wnosząc aportem podbudowę teletechniczną do PPP/SPV. Zaprośmy do współpracy operatorów telekomunikacyjnych i wykorzystajmy istniejące przepisy prawa dla utworzenia np. spółki specjalnego przeznaczenia lub udzielenia koncesji. Przyjęty model będzie wypadkową wielu czynników, w tym potencjalnego rynku, dostępności operatorów, atrakcyjności propozycji samorządu, itp.



Rys. 32. Diagram ilustrujący schemat realizacji zadań szerokopasmowych w dziesięciu krokach

11. Źródła informacji i wsparcia

11.1 Instytucje odpowiedzialne za projekty wspierające powstanie społeczeństwa informacyjnego

- Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji,
ul. Batorego 5, 02-591 Warszawa, www.mswia.gov.pl;
- Ministerstwo Infrastruktury,
ul. Wspólna 2/4, 00-926 Warszawa, www.mi.gov.pl;
- Ministerstwo Rozwoju Regionalnego,
ul. Wspólna 2/4, 00-926 Warszawa, www.mrr.gov.pl;
- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi,
ul. Wspólna 30, 00-930 Warszawa, www.minrol.gov.pl;
- Urząd Komunikacji Elektronicznej,
ul. Kasprzaka 18/20, 01-211 Warszawa, www.uke.gov.pl;
- Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów,
Plac Powstańców Warszawy 1, 00-950 Warszawa,
www.uokik.gov.pl;
- Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości,
ul. Pańska 81/83, 00-834 Warszawa, www.parp.gov.pl.

11.2 Organizacje przedsiębiorców telekomunikacyjnych, rzeczoznawców i budowniczych telekomunikacji

- Krajowa Izba Gospodarcza Elektroniki i Telekomunikacji,
ul. Stępińska 22/30, 00-739 Warszawa, www.kigeit.org.pl;
- Polska Izba Informatyki i Telekomunikacji,
ul. Koszykowa 54, 00-675 Warszawa, www.piit.org.pl;
- Polska Konfederacja Pracodawców Prywatnych „Lewiatan”,
ul. Klonowa 6, 00-591 Warszawa, www.prywatni.pl;
- Konfederacja Pracodawców Polskich,
ul. Brukselska 7, 03-973 Warszawa, www.kpp.org.pl;
- Polska Izba Komunikacji Elektronicznej,
ul. Przemysłowa 30, 00-450 Warszawa, www.pike.org.pl;
- Krajowa Izba Komunikacji Ethernetowej,
Al. Wilanowska 7A/32, 02-765 Warszawa, www.kike.pl;
- Stowarzyszenie Budowniczych Telekomunikacji,
ul. Domaniewska 39A, 00-672 Warszawa, www.sbt.ewz.gda.pl.

11.3 Organizacje pozarządowe

- Fundacja Wspomagania Wsi,
ul. Bellotiego 1, 01-022 Warszawa, www.fww.org.pl;
- Fundacja Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego,
ul. Grójecka 5, 02-019 Warszawa, www.frsi.pl;
- Polsko-Amerykańska Fundacja Wolności,
ul. Dobra 72, 00-312 Warszawa, www.pafw.pl;
- Forum Społeczeństwa Informacyjnego Środowisk Technicznych,
Regionalnych i Wiejskich,
www.forumsitr.pl, e-mail: cwp@forumsitr.pl.

- Stowarzyszenie Gmin na rzecz Rozwoju Społeczeństwa,
ul. Świerczewskiego 1b, 96-500 Sochaczew;
- Stowarzyszenie „Miasta w Internecie”,
ul. Krakowska 11A, 33-100 Tarnów, www.miestawinternecie.pl.

11.4 Stowarzyszenia zawodowe

- Stowarzyszenie Inżynierów Telekomunikacji,
ul. Św. Barbary 2 pok.1209, 00-686 Warszawa;
- Stowarzyszenie Elektryków Polskich,
ul. Świętokrzyska 14, 00-950 Warszawa;
- Polskie Towarzystwo Informatyczne,
Al. Solidarności 82A m.5, 01-003 Warszawa.

11.5 Konsultanci i firmy doradcze¹³⁶

- Audytel SA,
ul. Wspólna 47/49, 00-684 Warszawa.
Firma doradczo-analityczna specjalizująca się w audycie teleinformatycznym i w analizach rynku telekomunikacyjnego. Zakres usług świadczonych przez Audytel obejmuje doradztwo w dziedzinie biznesowego zastosowania technologii teleinformatycznych.
- DGA SA,
ul. Towarowa 35, 61-896 Poznań.
Publiczna firma konsultingowa zajmuje się doradztwem biznesowym i zarządczym oraz świadczy usługi w zakresie integracji europejskiej i systemów informatycznych.
- EFICOM SA,
ul. Nowogrodzka 68, 02-014 Warszawa.
Kompleksowe doradztwo europejskie i finansowe dla firm oraz sektora publicznego.
- Grynhoff, Woźny, Maliński – Kancelaria Prawna,
ul. Bonifraterska 17, 00-203 Warszawa.
Pomoc prawna na rzecz podmiotów gospodarczych z zakresu Prawa telekomunikacyjnego i nowych technologii, a także procesu inwestycyjnego w telekomunikacji.
- HiTss – HighTech Synergy Solutions,
ul. Niecała 7/24, 00-098 Warszawa.
Oferuje usługi doradcze związane z budową infrastruktury światłowodowej, a także w zakresie projektowania, wykonawstwa i nadzoru nad sieciami ICT.
- Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy,
ul. Szachowa 1, 04-894 Warszawa.
Wspomaga decyzje inwestycyjne i wspiera wdrażanie innowacyjnych rozwiązań zarówno przez operatorów telekomunikacyjnych, jak również przez administrację państwową.

¹³⁶ Lista firm obejmuje jedynie podmioty działające przy projektach dużych obszarów, w ramach MRR i UM.

- InfoStrategia Krzysztof Heller i Andrzej Szczerba Spółka Jawna, ul. Zaleskiego 4b, 31-525 Kraków.
Doradztwo w zakresie rozwoju społeczeństwa informacyjnego. Sporządzanie studiów wykonalności dla projektów związanych z teleinformatyką. Przygotowywanie wniosków o dofinansowanie z funduszy UE w zakresie teleinformatyki.
- Instytut Technik Telekomunikacyjnych i Informatycznych, ul. Palacza 91a, 60-273 Poznań.
Wykonuje usługi doradcze w zakresie telekomunikacji i informatyki, a także w zakresie aspektów biznesowych obu dziedzin, prowadzi badania stosowane dotyczące informatyki i telekomunikacji (krajowe i finansowane przez UE) oraz projekty interdyscyplinarne.
- Nizielski & Borys Consulting sp. z o.o., ul. Astrów 10, 40-045 Katowice.
Oferuje usługi związane z pozyskaniem dotacji i zarządzaniem projektami współfinansowanymi przez UE.
- Rotel, ul. Lanciego 13/149, 02-792 Warszawa.
Świadczy usługi konsultingowe w zakresie m.in. doradztwa regulacyjnego w branży telekomunikacyjnej.
- Zakład Doświadczalny Budownictwa Łączności Sp. z o.o., ul. Mycielskiego 20, 04-379 Warszawa.
Opracowuje i wdraża systemy zarządzania, opracowuje zasady projektowania i budowy, normy i specyfikacje. Udziela konsultacji i szkoli wykonawców linii i sieci kablowych.

11.6 Firmy zajmujące się budową i eksploatacją sieci¹³⁷

- Ericsson sp. z o.o., Al. Jerozolimskie 92, 00-807 Warszawa.
Lider branży telekomunikacyjnej i teleinformatycznej. Oferuje zaawansowane rozwiązania dla sieci przenośnej i stacjonarnej. Dostarcza kompletne rozwiązania we wszystkich segmentach operatorom sieci, dostawcom serwisu, przedsiębiorstwom.
- Eltel Networks Telecom sp. z o.o., ul. Żupnicza 17, 03-821 Warszawa.
Dostawca pełnej gamy usług dla sektora telekomunikacyjnego. Podejmuje się wszelkich usług związanych z projektowaniem, wdrażaniem i utrzymaniem infrastruktury telekomunikacyjnej.
- FCA sp. z o.o., ul. Grabska 11, 32-005 Niepołomice.
Producent i dostawca sprzętu światłowodowego: OptiNode – nowoczesny węzeł sieci optycznej, OptiLine – rozwiązania dla linii światłowodowej, OptiHome – światłowód do abonenta (FFTH).

- Sprint sp. z o.o.,
ul. Jagiellończyka 26, 10-062 Olsztyn.
Jest jednym z wiodących integratorów systemów telekomunikacyjnych. Wykonuje projekty telekomunikacyjne, prowadzi budowę sieci telekomunikacyjnych. Świadczy także usługi utrzymania sieci.
- Toruńskie Wodociągi sp. z o.o.,
Biuro Pełnomocnika Zarządu ds. Sieci Teletechnicznej,
ul. Rybaki 31/35, 87-100 Toruń.
Realizacja projektu „Budowa rurociągu kablowego i kanalizacji teletechnicznej dla potrzeb sieci szkieletowej i dostępowej w Toruniu”.

12. Literatura

1. Christopher E. Bogan, Michael J. English *Benchmarking jako klucz do najlepszych praktyk*, tłum. P. Fraś, A. Kanclerz, J. Dobrzański, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2006.
2. *Budowa sieci szerokopasmowych – planowanie i przygotowanie koncepcji. Poradnik dla samorządowców. Część I*, Jarosław M. Janiszewski (red.), Fundacja Wspomagania Wsi, Warszawa 2008.
3. Aleksander Frydrych, *Zarządzanie projektem wg zasad FIDIC – Inżynier kontraktu*, 4PM Project Management, http://www.4pm.pl/artukul/zarzadzanie_projektem_wg_zasad_fidic_inzynier_kontraktu-62-169.html.
4. GEO-Info – plik umożliwiający import danych. Systherm sp. z o.o. – Wydział Geodezji i Kartografii UW w Poznaniu.
5. Instrukcja Techniczna G-7. http://www.geobid.com.pl/instrukcje/g7/g7_00.htm.
6. Wojciech Kabaciński, Mariusz Żal, *Sieci telekomunikacyjne*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008.
7. Komunikat Komisji do Rady Parlamentu Europejskiego, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego oraz Komitetu Regionów *i2010 – Europejskie społeczeństwo informacyjne na rzecz wzrostu i zatrudnienia*, Bruksela 2008.
8. Grzegorz Krawczyk, Business Solution Manager, Rozwiązanie Sieciowe i Telekomunikacyjne w Centrum Konsultingu infrastruktura IT- Projektowanie sieci radiowej – aspekty techniczne i prawne, <http://knowledgecenter.comarch.com/pl/?id=52>.
9. *Metoda e-VITA. Poradnik dla samorządowców*, Marzena Łotys (red.), Fundacja Wspomagania Wsi, Warszawa 2007.
10. Mark Norris, *Teleinformatyka*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2002.
11. Normy telekomunikacyjne: Normy Europejskiego Instytutu Norm Telekomunikacyjnych (ang. *European Telecommunications Standards Institute*, ETSI¹³⁸), niezależnego instytutu standaryzacyjnego, opracowującego normy obowiązujące na europejskim rynku telekomunikacyjnym. W Polsce funkcję krajowej organizacji normalizacyjnej NSO (ang. *National Standards Organizations*) pełni Instytut Łączności. Polskie normy oparte na normach ETSI ustanawia i publikuje Polski Komitet Normalizacyjny¹³⁹. Normy zakładowe: TP SA, Netia SA, Dialog.
12. Ogłoszenie o postępowaniu przetargowym z 26.02.09 w trybie dialogu konkurencyjnego na świadczenie usługi „Pełnienia funkcji inżyniera kontraktu” przy realizacji projektu „Małopolska Sieć Szerokopasmowa”. Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego.
13. *Przepisy techniczno-budowlane dla praktyków*, Szymon Ratański (red.), Verlag Dashöfer, Warszawa 2008.

138 Struktura i działalność Europejskiego Instytutu Norm Telekomunikacyjnych ETSI. B. Przytuska. „Telekomunikacja i techniki informacyjne” – nr 1–2.2002.

139 Polski Komitet Normalizacyjny, ul. Świętokrzyska 14, 00-050 Warszawa.

14. PN-79/B-03204. Konstrukcje stalowe. Maszty oraz wieże radiowe i telewizyjne. Obliczenia statyczne i projektowanie.
15. PN-B-03215:1998. Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.
16. PN-B-06200:1997. Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.
17. PN-93/E-04500. Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe.
18. PN-B-19501:1997. Prefabrykaty z betonu. Prefabrykaty żelbetonowe dla telekomunikacji.
19. PN-B-24000-2006: 2008:1997. Dyspersyjne masy asfaltowo-kauczukowe, emulsja, masy zalewowe. *Polskie standardy kosztorysowania robót budowlanych*, cz. I, Stowarzyszenie Kosztorysantów Polskich, WACETOB Warszawskie Centrum Postępu Techniczno Organizacyjnego Budownictwa 02-548 Warszawa ul. Olesińska 21, Warszawa 2005.
20. Rozporządzenie Ministra Łączności z 4 września 1997 r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej (DzU z dnia 18 września 1997). Norma archiwalna.
21. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 26 czerwca 2002 w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej. DzU z 2002 r., nr 108, poz. 953.
22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. DzU z 2003 r., nr 120, poz. 1133.
23. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 18 maja 2004 w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego. DzU z 2004 r., nr 130, poz. 1389.
24. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 27 grudnia 2004 w sprawie wysokości, sposobu ustalania terminów i sposobu uiszczania rocznej opłaty telekomunikacyjnej. DzU z 2004 r., nr 285, poz. 2857.
25. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 26 października 2005 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. DzU z 2005 r., nr 219, poz. 1864.
26. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 grudnia 2008 w sprawie wskaźnika rocznej opłaty telekomunikacyjnej. DzU z 2008 r., nr 228, poz. 1512.
27. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 marca 2009 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. DzU z 2009 r., nr 56, poz. 461.
28. *Strategia rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce do roku 2013*, MSWiA, Warszawa 2008.

29. Ustawa z dn. 29 stycznia 2004 – Prawo zamówień Publicznych. DzU z 2007 r., nr 233, poz.1655 z późn. zm.
30. Ustawa z 16 lipca 2004 Prawo telekomunikacyjne. DzU z 2004 r., nr 181, poz. 1800 z późn. zm.
31. Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne. DzU z 2005 r., nr 240, poz. 2027 z późn. zm.
32. Ustawa Prawo budowlane. DzU z 2006 r., nr 156, poz.1118 z późn. zm.
33. Ustawa z dn. 3 października 2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko – DzU z 2008 r., nr 199, poz.1227.
34. Ustawa z dn. 19 grudnia 2008 o partnerstwie publiczno-prywatnym – DzU z 2009 r., nr 19, poz.100.
35. Ustawa z dn. 9 stycznia 2009 o koncesji na roboty budowlane lub usługi – DzU z 2009 r., nr 19, poz.101.
36. Ustawa o wspieraniu rozwoju usług i sieci szerokopasmowych oraz zmianie niektórych ustaw – projekt z 30.07.2009, (06.08.09 KSRM), http://bip.mi.gov.pl/pl/bip/projekty_aktow_prawnych/projekty_ustaw/ustawy_telekomunikacja/proj_ust_usl_szerokopasm

13. Załącznik

13.1 Wykaz ważniejszych norm zakładowych¹⁴⁰

13.1.1 Normy TP SA

- ZN-96/TP S.A-002. Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TP S.A-004. Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-006. Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-008. Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-009. Linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-010. Telekomunikacyjne linie kablowe. Osprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na podbudowie słupowej telekomunikacyjnej i energetycznej do 1 kV. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-011. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne warunki techniczne.
- ZN-96/TP S.A-012. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-013. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-014. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury z polichloru winylu (PCV). Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-015. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polipropylenowe (PP). Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-016. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-017. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-018. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-019. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-020. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Złączki rur. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-021. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-022. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przewieszki identyfikacyjne.
- ZN-96/TP S.A-023. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-024. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Zasobniki złączowe. Wymagania i badania.

¹⁴⁰ Wykaz Zakładu Doświadczalnego Budownictwa Łączności w Warszawie.

- ZN-96/TP S.A-025. Telekomunikacyjne linie kablowe. Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-027. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-028. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-029. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-031. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-035. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-036. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki). Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-037. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemniające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-038. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przełącznica cyfrowa symetryczna 2 Mbs. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A-039. Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych – Linie optotelekomunikacyjne.
- ZN-96/TP S.A-039. Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Telekomunikacyjne sieci miejscowe (uzupełnienie do KNR 501).

13.1.2 Normy Dialog SA

- ZN-02/TD S.A. -01 Projektowanie i budowa sieci telekomunikacyjnej. Ogólne zasady projektowania i budowy sieci kablowych.
- ZN-02/TD S.A. -01/2. Projektowanie i budowa sieci telekomunikacyjnej. Ogólne zasady projektowania i budowy sieci kablowych. Dokumenty normatywne.
- ZN-02/TD S.A. -01/3. Projektowanie i budowa sieci telekomunikacyjnej. Ogólne zasady projektowania i budowy sieci kablowych. Ogólne zasady projektowania i budowy sieci kablowych.
- ZN-02/TD S.A. -01/4. Projektowanie i budowa sieci telekomunikacyjnej. Ogólne zasady projektowania i budowy sieci kablowych. Zasady oznaczania i znakowania elementów sieci kablowych.
- ZN-02/TD S.A. -02. Projektowanie kanalizacji kablowej.
- ZN-02/TD S.A. -03. Budowa kanalizacji kablowej.
- ZN-02/TD S.A. -04. Projektowanie sieci dostępowych miedzianych.
- ZN-02/TD S.A. -05. Budowa sieci dostępowych miedzianych.
- ZN-02/TD S.A. -06. Projektowanie sieci abonenckich.
- ZN-02/TD S.A. -07. Budowa sieci abonenckich.
- ZN-02/TD S.A. -08. Projektowanie sieci optotelekomunikacyjnych.
- ZN-02/TD S.A. -09. Budowa sieci optotelekomunikacyjnych.

- ZN-02/TD S.A. -11. Studnie kablowe optymalne SKO. Prefabrykowane elementy żelbetowe. Konstrukcja, wymagania i badania.

13.1.3 Normy Netii

- TDC-061-0502-S. Zasady projektowania sieci dostępowych miedzianych.
- TDC-061-0503-S. Zasady budowy sieci dostępowych miedzianych.
- TDC-061-0504-S. Zasady projektowania sieci abonenckich.
- TDC-061-0505-S. Zasady budowy sieci abonenckich.
- TDC-061-0506-S. Zasady projektowania kanalizacji kablowej.
- TDC-061-0507-S. Zasady budowy kanalizacji kablowej.
- TDC-061-0508-S. Zasady projektowania sieci optotelekomunikacyjnych.
- TDC-061-0509-S. Zasady budowy sieci optotelekomunikacyjnych.
- TDC-061-0510-S. Materiały stosowane do budowy sieci.
- TDC-061-0511-S. System znakowania i oznaczania elementów sieci (i kanalizacji).
- TDC-061-0512-S. Testy odbiorcze.
- TDC-061-0513-S. Słownik kablowej techniki telekomunikacyjnej. Terminy, określenia, skróty.

13.1.4 Normy Urzędu Miasta Wrocławia

- ZN-UMWR-001.V001. Wymagania techniczne na linie MSRK dla kabli światłowodowych – normy i definicje sieci MSRK.
- ZN-UMWR-002.V001. Wymagania techniczne na linie MSRK dla kabli światłowodowych – projektowanie sieci MSRK.
- ZN-UMWR-003.V001. Wymagania techniczne na linie MSRK dla kabli światłowodowych – budowa sieci MSRK.
- ZN-UMWR-004.V001. Wymagania techniczne na linie MSRK dla kabli światłowodowych – format i zawartość dokumentacji projektowej sieci MSRK.

13.2 Zasady projektowania i budowy sieci szerokopasmowej dla potrzeb sieci szerokopasmowej – warunki techniczne dla projektanta i wykonawcy budowy sieci

Zasady projektowania i budowy sieci szerokopasmowej dla potrzeb sieci szerokopasmowej stanowią uzupełnienie wcześniejszych norm zakładowych (w tym przypadku Netii) i zawierają zasady, które należy uwzględnić przy projektowaniu i budowie linii optotelekomunikacyjnych dla potrzeb sieci szkieletowej operatora.

Zasady te powinny być stosowane przy przygotowaniu wstępnych założeń technicznych (TLD) oraz przy sporządzaniu projektów budowlanych i wykonawczych linii optotelekomunikacyjnych budowanych na potrzeby sieci szkieletowej operatora (w tym przypadku Netii), a przede wszystkim przy ich budowie. Dodatkowo operator dołącza

wykaz wszystkich materiałów dopuszczonych do stosowania przy budowie sieci szkieletowej wraz z nazwami dostawców/producentów akceptowanych przez jego służby techniczne. Do stosowania niniejszych wymagań są zobowiązane podmioty wykonujące na jej zlecenie prace projektowe i wykonawcze.

1. Elementy sieci optotelekomunikacyjnych

IV.2 Zasady ogólne doboru elementów

- Wszystkie stosowane do budowy sieci elementy i materiały muszą być zgodne ze specyfikacją zawartą w Załączniku nr 1 do niniejszej normy. Większość materiałów stosowanych do budowy sieci szkieletowej została wyszczególniona w TDC-061-0510-S i TDC-061-0514-S, jednakże ze względu na specyfikę przyjętych rozwiązań konieczne było w niektórych przypadkach zawężenie grupy materiałów dopuszczonych do stosowania, a w innych podanie dodatkowej specyfikacji materiałów dotąd niestosowanych.
- Elementy sieci oraz instalacje powinny zapewniać trwałość i funkcjonalność sieci przez okres 30 lat.
- Elementy infrastruktury sieciowej, takie jak zasobniki łączowe oraz kanalizacja kablowa, należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieuprawnionych.
- Studnie kablowe powinny być wyposażone w zabezpieczenia przed ingerencją osób nieuprawnionych. Hermetyzowane studnie muszą być przewidziane wszędzie tam, gdzie zaciągnięto kabel optotelekomunikacyjny sieci szkieletowej Netii. Wszystkie elementy sieci należy zabezpieczyć przed szkodliwym oddziaływaniem innych instalacji.

IV.3 Kable

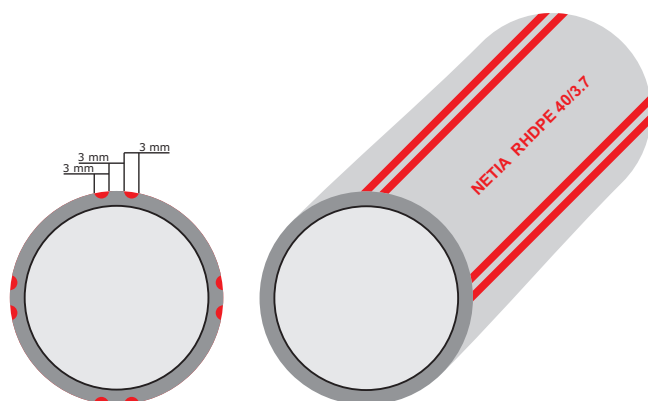
Należy stosować kable kanałowe zwykłe typu XOTKtd lub wzmacniane włóknem aramidowym typu XOTKtdD. Należy stosować wyłącznie kable o sześciu lub wielokrotności sześciu włókien w tubie.

- **Przełącznice optotelekomunikacyjne – ODF** – przeznaczone do sieci szkieletowych powinny spełniać wymagania ogólne określone w TDC-061-0508-S i powinny być montowane w dedykowanych stojakach 19”.
- **Ośłony łączowe kabli OTK** należy lokalizować wyłącznie w zasobnikach łączowych. Wyróżnia się trzy funkcjonalne rodzaje łącz:
 - łączka przelotowe – lokalizowane w zasobnikach 6/7 łączowych w głównym ciągu sieci szkieletowej;
 - łączka przelotowo-odgałęźne – lokalizowane w zasobnikach 6/7 łączowych w głównym ciągu sieci szkieletowej w sytuacjach, gdy konieczne jest wyprowadzenie kabla obejściowego;
 - łączka odejściowe – lokalizowane w zasobnikach 2/3 łączowych umiejscowionych poza głównym ciągiem sieci szkieletowej – jako zakończenie kabla odejściowego.

Na etapie eksploatacji dostęp do włókien prowadzonych w kablu sieci szkieletowej możliwy jest wyłącznie w złączu odejściowym oraz na przełącznicach ODF. Zabrania się wykonywania dodatkowych złączy przelotowo-odgałęźnych na trasie odcinka instalacyjnego w celu wyprowadzenia kabli odejściowych.

Miejsca lokalizacji złączy przelotowo-odgałęźnych oraz odejściowych zostaną określone w dokumencie TLD.

- **Zapasy kabli OTK.** Przy każdym złączu kabla OTK sieci szkieletowej Netii i w każdym zasobniku zapasu kabla na trasie kabli OTK sieci szkieletowej Netii należy pozostawiać zapasy kabla o długości określonej w TDC-061-0508-S. Maksymalna odległość pomiędzy zapasami wynosi 1 km. Zapasy należy lokować w tych samych zestawach zasobników złączowych, w jakich umieszczane są złącza na końcach odcinków instalacyjnych. Zapasy poszczególnych kabli w zasobnikach powinny być spięte opaskami samozaciskowymi w celu zapewnienia ich uporządkowanego ułożenia. Sposób ułożenia zapasów i złączy w zasobnikach pokazano na rysunku 35.
- **Studnie i zasobniki dla kabli OTK.** Na trasach sieci szkieletowych należy stosować wyłącznie zasobniki złączowe żelbetowo-plastikowe typu ZZżbp. W zasobniku musi być zapewnione miejsce dla osłon dwóch, trzech, sześciu lub siedmiu złączy i ich zapasów kabli.
- **Studnie kablowe,** w których będą lokowane złącza kabli, muszą być odpowiedniej wielkości. Zaleca się stosowanie studni kablowych o wielkości SKO -12.
- **Wyróżnianie rur w rurociągach sieci szkieletowych.** Rury sieci szkieletowej muszą być wykonane z pierwotnego polietylenu zabarwionego na kolor szary RAL 7042, a poszczególne rury w wiązkach rurociągu muszą być wyróżniane poprzez cztery podwójne paski na obwodzie rury, co zostało przedstawione na rysunku 33.



Rys. 33. Znakowanie rury HDPE przeznaczonej do budowy sieci szkieletowej

Szerokość pasków i odstęp między nimi powinna być jednakowa i wynosić min. 3 mm. Rury w kolorze szarym (RAL 7042) z podwójnym paskiem są zastosowane w celu jednoznacznego odróżnienia rurociągów kabli OTK sieci szkieletowej od rurociągów lokalnych kabli OTK.

Numeracja poszczególnych rur wtórnych realizowana jest poprzez kod kolorów (RAL) pasków na jej obwodzie, w układzie jak następuje:

1. Czerwony – 3020;
2. Zielony – 6029;
3. Niebieski – 5017;
4. Biały – 9003;
5. Pomarańczowy – 2003;
6. Żółty – 1018;
7. Fioletowy – 4005;
8. Turkusowy – 6027.

Ten układ kolorów ma zastosowanie również do taśm oznaczeniowych i obejm identyfikacyjnych dla kolejnych wiązek rur.

- **Rurociągi kablowe dla kabli sieci szkieletowej.** Wszystkie linie optotelekomunikacyjne doziemne należy układać w rurociągach kablowych HDPE. Na potrzeby sieci szkieletowej wymaga się, aby rurociąg ziemny składał się z jednej ośmiorurowej lub z kilku siedmiorurowych wiązek rur HDPE. Liczba wiązek jest określona w planie sieci oraz w TLD. Każda z wiązek rur powinna być oznaczona taśmą i obejmami identyfikacyjnymi w odpowiednim kolorze, a każda z rur w wiązce musi mieć inne paski oznaczeniowe. Kolory taśm i obejm identyfikacyjnych oraz pasków na rurach są określone wyżej. W przypadku układania pojedynczej wiązki ośmiorurowej identyfikacja wiązek nie jest wymagana.

2. Zasady planowania i projektowania linii sieci szkieletowej

2.1 Zasady planowania sieci szkieletowej – wymagania ogólne

Plan sieci szkieletowej (TLD) będzie obejmował następujące elementy:

- plan/profil rurociągu kablowego – wskazania dotyczące liczby rurociągów przeznaczonych dla potrzeb sieci szkieletowej oraz sieci lokalnej; wskazania odnośnie wprowadzania rur do obiektów urządzeń telekomunikacyjnych;
- plan rozptyłu włókien – wskazania odnośnie lokalizacji złączy przelotowo-odgałęźnych i rozptyłu włókien wewnątrz nich; informacje na temat krotności oraz przeznaczenia światłowodów w poszczególnych odcinkach; informacja na temat punktów początkowych i końcowych dla każdej linii;
- plan transmisyjny sieci szkieletowej.

2.2 Zalecenia lokalizacyjne dla trasy rurociągu

Należy przyjąć generalną zasadę, że przy wyborze trasy bierze się pod uwagę czas realizacji, całkowity koszt inwestycji oraz bezpieczeństwo sieci. W związku z tym przy planowaniu linii należy przestrzegać poniższych zasad:

- jak najmniej uzgodnień z prywatnymi właścicielami gruntów; unikanie przechodzenia przez działki trudne do uzgodnienia lub te, na których uzgodnienie jest kosztowne; lepiej np. trasę poprowadzić w przecince p.poż. w lesie niż przez pola rolników indywidualnych;
- minimalizacja kosztów inwestycji: minimalna długość całkowita, unikanie przejść obiektowych, unikanie prowadzenia linii przez miejscowości (zwłaszcza duże miasta – konieczność budowy kosztownej kanalizacji pierwotnej), wybór technologii wykonania przejść obiektowych (uwzględnienie zarówno kosztów inwestycyjnych, jak i eksploatacyjnych);
- lokalizacja tras poza miejscami o dużej gęstości infrastruktury podziemnej (nawet kosztem długości linii);
- lokalizacja zasobników w miejscach umożliwiających łatwy dostęp (samochodem).

2.3 Zasady projektowania sieci szkieletowej

- **Zasady realizacji punktów styku sieci szkieletowej z siecią dostępową.** Światłowody sieci szkieletowej będą wykorzystywane wyłącznie do realizacji połączeń międzymiastowych. Należy unikać prowadzenia światłowodów sieci lokalnej w kablu sieci szkieletowej. W szczególnych przypadkach możliwe jest wykorzystanie włókien światłowodowych prowadzonych w kablach sieci szkieletowej do podłączenia węzłów dostępowych, ale tylko wtedy, gdy dany węzeł znajduje się w odległości minimum 10 km od kolejnego węzła sieci dostępowej. W przypadku, gdy odległość między węzłami wynosi mniej niż 10 km, należy każdorazowo planować instalacje dodatkowych rur (2) zasobników oraz kabli specjalnie dla potrzeb sieci dostępowej (międzywęzłowej). Dostęp do włókien sieci szkieletowych dla sieci dostępowej jest możliwy wyłącznie w budynkach kolokacji oraz w tak zwanych złączach odejściowych. Zasady instalacji złączy odejściowych podano w kolejnych punktach.
- **Zasady wprowadzania sieci szkieletowej do budynków.** Sieć szkieletowa będzie wprowadzana wyłącznie do niżej wymienionych budynków:
 - budynki kolokacji (w tym stacje regeneracyjne);
 - budynki central głównych Netii;
 - budynki pozostałych węzłów Netii leżących na trasie sieci szkieletowej – które będą stanowiły tymczasowe stacje regeneracyjne (profil kanalizacji wprowadzeniowej określony indywidualnie);
 - budynki wskazane przez klientów Netii – użytkowników rurociągów (profil kanalizacji wprowadzeniowej określony indywidualnie).

Wszystkie wejścia do budynków kolokacji należy wykonać za pośrednictwem studni stacyjnej. Jako studnię stacyjną należy przewidzieć studnię o wielkości min. SKMP-4 lub co najmniej dwie studnie SK012 (ustawione równolegle do siebie, zetknięte dłuższym bokiem, prostopadle do głównego ciągu kanalizacji). Ostatni odcinek kanalizacji pomiędzy studnią stacyjną a kablownią w budynku z wykorzystaniem rurociągów kablowych oraz rur kanalizacji pierwotnej. Liczbę rurociągów kablowych na tym odcinku należy wyznaczyć ze wzoru: $N = 1.5 * B$, gdzie B jest łączną liczbą rurociągów kablowych wprowadzonych do studni stacyjnej ze wszystkich kierunków sieci szkieletowej.

Podłączenie należy wykonać z rur RHDPE $\phi 32/2.0$ lub RHDPE $\phi 40/3.7$ w zależności od typu rur prowadzonych w ciągach sieci szkieletowych. Dodatkowo należy ułożyć w charakterze rezerwy cztery rury kanalizacji pierwotnej RPE2p $\phi 110$.

Przykład: Budynek kolokacji znajduje się na obwodnicy Bydgoszczy w miejscu skrzyżowania linii szkieletowej do Piły 14xRHDPE $\phi 40/3.7$ i linii szkieletowej do Torunia 14xRHDPE $\phi 40/3.7$ oraz podłączenia sieci lokalnej w Bydgoszczy 8xRHDPE $\phi 32/2.0$ układanej w tym miejscu w kanalizacji pierwotnej. Podłączenie budynku kolokacji należy wykonać za pomocą 42 rur RHDPE $\phi 40/3.7$, 12 rur RHDPE $\phi 32/2.0$ oraz 4 rur RPE2p $\phi 110$.

Wszystkie końce rur, zarówno w kablowni, jak i w studni stacyjnej, należy zabezpieczyć uszczelnieniami zgodnymi ze specyfikacją w załączniku szczegółowym do niniejszej normy.

- **Zasady planowania i projektowania sieci szkieletowej w miastach.** Należy przyjąć generalną zasadę, iż linie sieci szkieletowej powinny przebiegać poza miastami. Jeżeli nie jest możliwe uniknięcie przejścia przez miasto, należy tak wybrać trasę linii sieci szkieletowej, ażeby przebiegała ona z daleka od obszarów o gęstej infrastrukturze, zarówno pod-, jak i nadziemnej. W miarę możliwości należy prowadzić sieć przez obszary zielone, obszary budownictwa wielorodzinnego; należy unikać zabytkowych części miast, obszarów przemysłowych, obszarów przeznaczonych pod nowe inwestycje budowlane (zwłaszcza w zakresie budownictwa drogowego).

Sieć szkieletową w miastach należy prowadzić z wykorzystaniem kanalizacji pierwotnej. Maksymalna liczba rurociągów prowadzonych w jednym ciągu kanalizacji pierwotnej to 16. W przypadku konieczności przeprowadzenia większej liczby rurociągów przez obszar miasta należy układać równolegle dwa lub więcej ciągów kanalizacji. Ze względu na bezpieczeństwo sieci nie należy prowadzić równoległych ciągów kanalizacji w odległości bliższej niż 5 m od siebie.

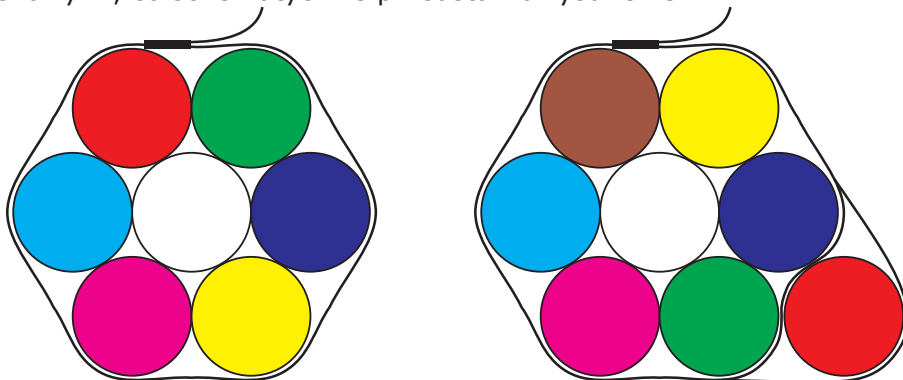
- Szczególne wymagania dotyczące realizacji kanalizacji pierwotnej dla potrzeb sieci szkieletowej:
 - Głębokość przykrycia rur kanalizacji pierwotnej dla potrzeb sieci szkieletowej wynosi min. 70 cm.

- Do budowy ciągów kanalizacji dla potrzeb sieci szkieletowej zaleca się stosowanie studni SKO12, w której możliwe jest prowadzenie rurociągów kablowych RHDPE $\phi 32/2.0$ w przelocie oraz zmiana kierunku rurociągów kablowych o kąt 90° , a także instalacja do czterech złączy oraz zapasów kabla. Najmniejszą dopuszczalną studnią kablową w ciągach kanalizacji, gdzie będzie instalowany kabel sieci szkieletowej, jest studnia SKO6. W tej studni mogą być umieszczone maksymalnie dwa złącza kabli sieci szkieletowej. Studnia tego typu jest zalecana na odcinkach prostych wtedy, gdy rurociągi sieci szkieletowej przechodzą w przelocie.
- Maksymalna odległość pomiędzy studniami kablowymi wynosi 120 m. Cały profil kanalizacji wtórnej należy prowadzić przez wszystkie studnie kablowe. W sytuacjach znacznych utrudnień terenowych w posadowieniu studni SKO6 dopuszcza się posadowienie pojedynczych studni o wielkości nie mniejszej niż SKO2g. W takiej sytuacji ciągi kanalizacji pierwotnej wypełnione rurociągami sieci szkieletowej należy zabezpieczyć rurami stalowymi $\phi 133$ na odległość 2 m poza obrys studni i przeprowadzić pod studnią kablową. Dodatkowo do studni SKO2g należy wykonać dodatkowy otwór kanalizacji pierwotnej wypełniony czterema rurami RHDPE $\phi 32/2.0$, łączący tę studnię z dwiema sąsiednimi studniami o wielkości minimum SKO6 (w obydwu kierunkach ciągu sieci szkieletowej). W ciągu kanalizacji pierwotnej dopuszcza się maksymalnie 10% studni o zmniejszonych gabarytach (SKO2g), przy czym studnie o wielkości minimum SKO6 muszą być rozlokowane nie dalej niż co 200 m.
- Wszystkie złączki kanalizacji wtórnej (rurociągów kablowych) należy lokalizować w studniach kablowych (SKO6 lub większej).
- Do budowy kanalizacji pierwotnej zaleca się stosowanie rur polietylenowych RPE2p $\phi 110$. Jako rury kanalizacji wtórnej wewnątrz kanalizacji pierwotnej należy stosować rury RHDPE $\phi 32/2.0$.
- Do każdego otworu pierwotnego należy wprowadzać cztery otwory kanalizacji wtórnej.
- Do doświadczalnego stosowania pod dobudowy kanalizacji pierwotno-wtórnej dla potrzeb sieci szkieletowej w miastach dopuszcza się stosowanie systemu OPTICON. Szczegółowe założenia dotyczące sposobu implementacji systemu kanalizacji pierwotno-wtórnej OPTICON są dostępne w osobnym opracowaniu.
- Wszystkie materiały stosowane do budowy kanalizacji zostały wyspecyfikowane w załączniku szczegółowym do normy.

3. Zasady budowy linii optotelekomunikacyjnych sieci szkieletowej

3.1 Wymagania dotyczące rurociągu kablowego

Do budowy rurociągów kablowych poza miastami (na terenach, gdzie nie jest budowana kanalizacja kablowa dla potrzeb sieci dostępowej) należy wykorzystywać rury HDPE 40/3,7 z wewnętrzną warstwą poślizgową, typu RHDPEwpr. Rury te są organizowane w wiązki siedmiorurowe lub ośmiorurowe poprzez spięcie opaskami samozaciskowymi, co schematycznie przedstawia rysunek 34.



Rys. 34. Organizacja wiązek siedmiorurowej i ośmiorurowej

Uwaga: Ósma rura jest dopięta za pomocą dodatkowej opaski samozaciskowej.

Oznaczanie kolejnych wiązek rur następuje poprzez dopięcie taśmy ostrzegawczej oraz założenie obejm identyfikacyjnych w odpowiednim kolorze. Identyfikacja numeru rury w rurociągu powinna następować poprzez numer wiązki (kolor dopiętej taśmy identyfikacyjnej i obejm założonych na wiązkę) oraz kolor pasków rury – np. rura z zielonymi paskami w wiązce oznaczonej niebieskimi obejmami i taśmą jest identyfikowana pod numerem 16 (niebieski kolor taśmy i obejm oznacza trzecią wiązkę, gdzie rury mają numerację w przedziale $15 \div 21$, zielone paski na rurze oznaczają, że jest to druga rura w tej wiązce, czyli o numerze 16).

Wiązki rur należy układać maksymalnie prostoliniowo i bez wzajemnego krzyżowania się w wykopie. W przypadku układania pojedynczej wiązki ośmiorurowej identyfikacja wiązek nie jest wymagana.

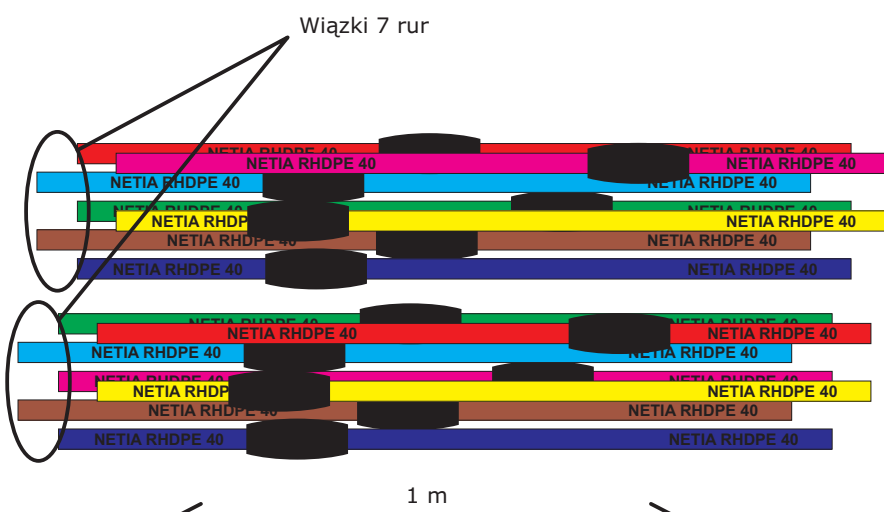
3.2 Wymagania dotyczące szczelności rurociągu

- Po zmontowaniu odcinka min. 1 km, należy przeprowadzić test jego szczelności – rurociąg musi wytrzymać próbę ciśnieniową polegającą na napompowaniu go powietrzem do nadciśnienia 100 kPa. Mierzony po 24 godzinach spadek ciśnienia nie może być większy niż 5%. Pompowanie rur rurociągu powinno następować w miejscach posadowienia zasobników na złącza kabli. Po pozytywnym rezultacie testów należy dokonać połączenia testowanych odcinków rurociągu.

- W trakcie budowy nie należy pozostawiać żadnych wolnych końców rurociągu kablowego (kanalizacji wtórnej) niezabezpieczonych przed przenikaniem wody i zanieczyszczeń do wnętrza rurociągu. Do zabezpieczenia końców rur w trakcie budowy mogą być stosowane korki nakręcane wielokrotnego użytku. Po próbie ciśnieniowej końce wszystkich wolnych i zajętych otworów rurociągu należy uszczelnić zgodnie z wymaganiami normy TDC-061-0514-S¹⁴¹, wyłącznie uszczelkami wyspecyfikowanymi w załączniku szczegółowym do normy.

3.3 Wymagania dotyczące łączenia odcinków rur

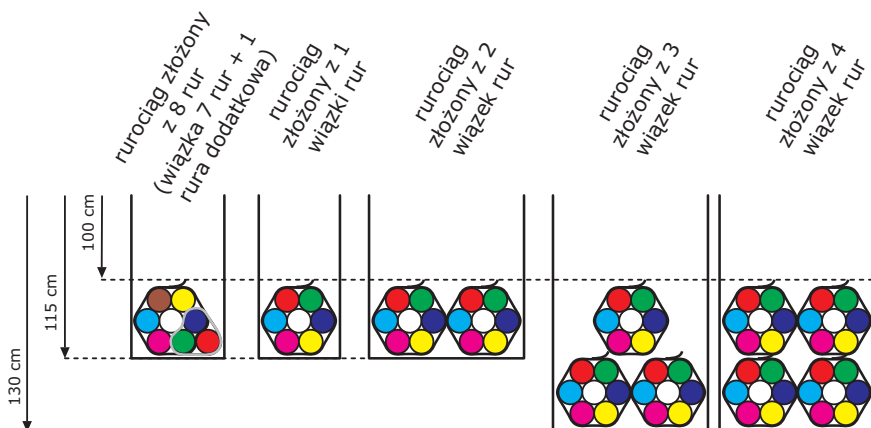
- Na trasie rurociągu złączki wszystkich rur muszą być umiejscawiane w tych samych miejscach. Należy stosować złączki wyłącznie według specyfikacji podanej w załączniku szczegółowym. Maksymalna odległość pomiędzy złączkami różnych rur rurociągu nie może przekraczać 1 m, co zostało schematycznie przedstawione na rysunku 35. Lokalizację złązek należy oznaczyć słupkiem oznaczeniowym.
- Na terenach leśnych należy dodatkowo oznaczyć punkt łączenia rurociągów za pomocą słupka oznaczeniowego oraz markera kulowego EMS według specyfikacji podanej w załączniku szczegółowym. W takiej sytuacji słupek oznaczeniowy należy zlokalizować poza przecinką przeciwpożarową.
- W przypadku łączenia kanalizacji wtórnej w kanalizacji kablowej złączki należy lokować wyłącznie w studniach kablowych.



Rys. 35. Przykładowe ułożenie złązek rur rurociągów sieci szkieletowej

3.4 Wymagania dotyczące wykonania wykopu

Wykop pod rury rurowciągów sieci szkieletowej musi pomieścić wszystkie wiązki rur w ten sposób, aby najpłycej ułożone rury znajdowały się na głębokości przynajmniej 1 m poniżej poziomu gruntu. Zalecane sposoby ułożenia wiązek rur są przedstawione na poniższym rysunku.



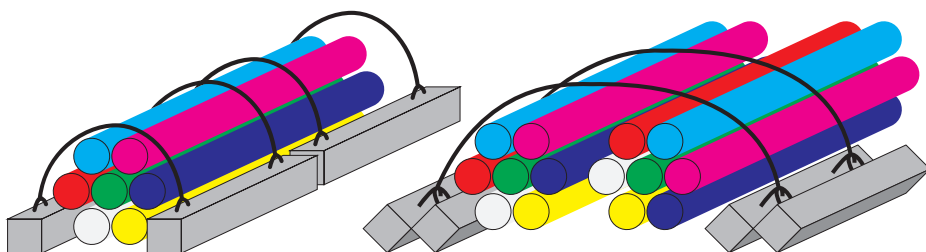
Rys. 36. Zalecane sposoby ułożenia wiązek rur rurowciągów sieci szkieletowej w wykopie

- Wiązkę ośmiorurową należy układać w ten sposób, aby rury o numerach 2–8 były spięte w wiązkę siedmiorurową, natomiast rura numer 1 była dopięta do rur o numerach 2 i 3 dodatkowymi opaskami samozaciskowymi.
- Dla dwóch wiązek siedmiorurowych dopuszczalne są dwa sposoby wykonania rurowciągu: ułożenie obu wiązek siedmiorurowych obok siebie lub jedna nad drugą, zgodnie z powyższym rysunkiem. Przy układaniu większej liczby wiązek rur (trzy lub cztery wiązki) wymaga się ułożenia dwóch wiązek rur na dnie wykopu o głębokości 1,3 m, a następnie ułożenia kolejnych wiązek w warstwie górnej. Niedopuszczalne jest układanie wiązek rur w więcej niż dwóch warstwach.
- Ze względu na konieczność ułożenia dużej liczby rur, nie wolno stosować maszyn układających rurowciągi metodą bezrowkową (np. pługoukładaczy), gdyż technologia ta nie pozwala na bieżącą kontrolę wzrokową poprawności układania tak dużej liczby rur. Jedyną dopuszczalną technologią jest wykop otwarty.
- Głębokość wykopu powinna wynosić min. 1,15 m – dla rurowciągów siedmio- i ośmiorurowych i dwóch wiązek siedmiorurowych układanych obok siebie. W wypadku układania dwóch i więcej wiązek rur, jeżeli wiązki rur są układane warstwowo, to głębokość wykopu powinna wynosić minimum 1,3 m.
- Kategorycznie zabrania się przeplatania i krzyżowania wiązek rur w wykopie oraz zamiany poszczególnych rur pomiędzy wiązkami rurowciągu.

- Po ułożeniu dolnej warstwy wiązek rur należy przysypać je kilkucentymetrową warstwą przesianej ziemi, aby wypełnić puste przestrzenie pomiędzy wiązkami. Następnie należy ułożyć górną warstwę wiązek rur.

3.5 Wymagania dotyczące układania rurociągów kablowych na terenach o wysokim poziomie wód gruntowych

Na terenach podmokłych należy zabezpieczyć rurociąg przed wypływaniem poprzez zastosowanie obciążających belek betonowych, powiązanych ze sobą w sposób przedstawiony na rysunku 37:

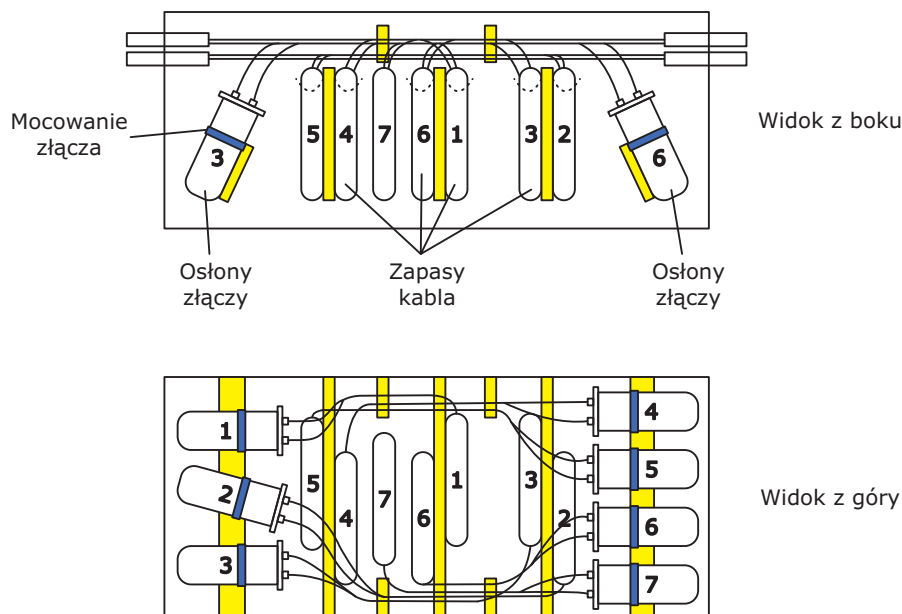


Rys. 37. Sposoby liniowego obciążania rurociągu światłowodowego

Wymaga się, aby dla każdej wiązki rurociągu (siedem lub osiem rur HDPE 40/3.7) na każdy metr bieżący przypadało obciążenie o masie minimum 12 kg.

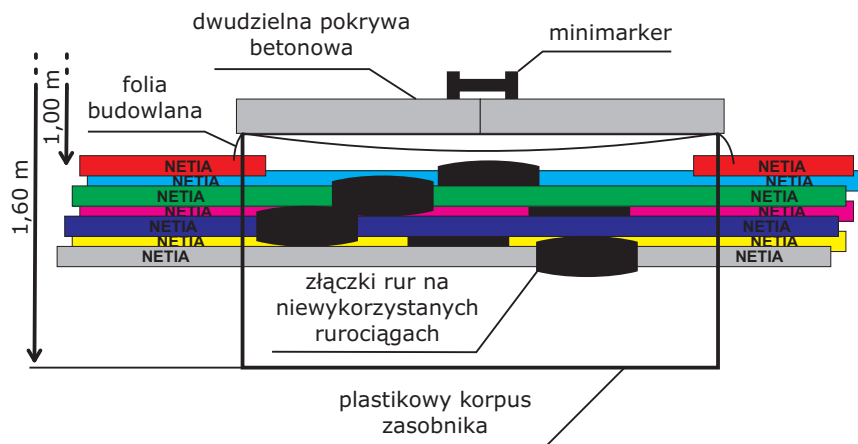
3.6 Wymagania dotyczące posadowienia zasobników

- **Instalacja wiązek rurowych w zasobnikach kablowych.** Każda z wiązek siedmio- lub ośmiorurowych musi być wprowadzona do dedykowanego zasobnika z pionową organizacją zapasów kabli. Wprowadzanie wiązki rurociągu do zasobnika następuje po przekątnej. Wszystkie rury niewykorzystanych rurociągów muszą być połączone ze sobą za pomocą złączek. Należy zadbać, aby poszczególne rury nie przeplatały się ani wzajemnie, ani z zainstalowanymi zapasami kabli. Maksymalna liczba rur wprowadzanych do zasobnika ZZżbp 6/8 to osiem rur RHDPE $\phi 40/3.7$ z każdej strony oraz dwie rury RHDPE $\phi 40/3.7$ przeznaczone dla kabla odejściowego. Nie dopuszcza się wprowadzania rur przeznaczonych na potrzeby sieci lokalnej do zasobników przeznaczonych dla sieci szkieletowej. W przypadku równoległego układania rurociągu dla potrzeb sieci lokalnej konieczne jest posadowienie osobnych dedykowanych dla tego celu zasobników złączowych.



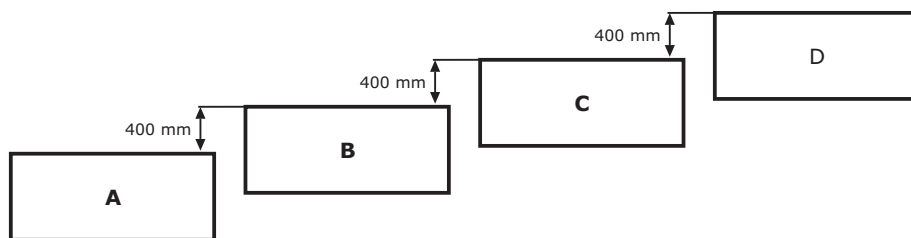
Rys. 38. Ułożenie zapasów kabla i sposób instalacji osłony złącza w zasobniku ZZŻbp 6/8 (z pionową organizacją zapasów kabli)

- **Instalacja złączy i zapasów kabli w zasobnikach kablowych.** Zasobnik przeznaczony dla sieci szkieletowej jest podzielony na cztery komory, z których dwie środkowe komory mają większe rozmiary niż komory na brzegach zasobnika. Komory wewnętrzne są przeznaczone do instalacji zapasów kabli, natomiast komory brzegowe są przeznaczone do mocowania złączy kablowych. Dopuszcza się instalację najwyżej siedmiu osłon złączy w jednym zasobniku w układzie zgodnym z przedstawionym na rysunku 38.
- **Przykrycie zasobnika.** Otwartą komorę zasobnika należy przykryć czarną folią budowlaną o grubości minimum 500 μm . Brzegi folii z każdej strony muszą wystawać poza obrys komory zasobnika przynajmniej o 300 mm. Następnie zasobniki zakrywa się pokrywami żelbetowymi, na zasobniku A układa się marker EMS i zasypuje ziemią do głębokości 0,5 m. Kolejną czynnością jest ułożenie nad zasobnikami pasów taśmy ostrzegawczej jeden obok drugiego w ten sposób, aby zasobniki zostały całkowicie zakryte. Ostatnią czynnością jest całkowite zasypanie zasobników i uporządkowanie terenu. Minimalna głębokość przykrycia zasobnika wynosi 0,7 m. Rysunek 39 przedstawia wygląd zasobnika z boku.



Rys. 39. Zasobnik – widok z boku

- **Dociąganie dodatkowych kabli.** W przypadku dociągania kolejnego kabla do tego samego zasobnika i wykonywania jego złącza należy zadbać, aby kable każdej z linii pozostały rozdzielone – niedopuszczalne jest, aby kable były wzajemnie przeplecione.
- **Wzajemny układ zespołu zasobników.** Zasobniki na złącza i zapasy kabli z kolejnych wiązek rurociągu powinny być lokalizowane jeden za drugim z 50-procentowym przesunięciem względem siebie. Ze względu na poszerzone wymiary dna zasobnika, lokalizacja zasobników powinna przedstawiać się następująco:

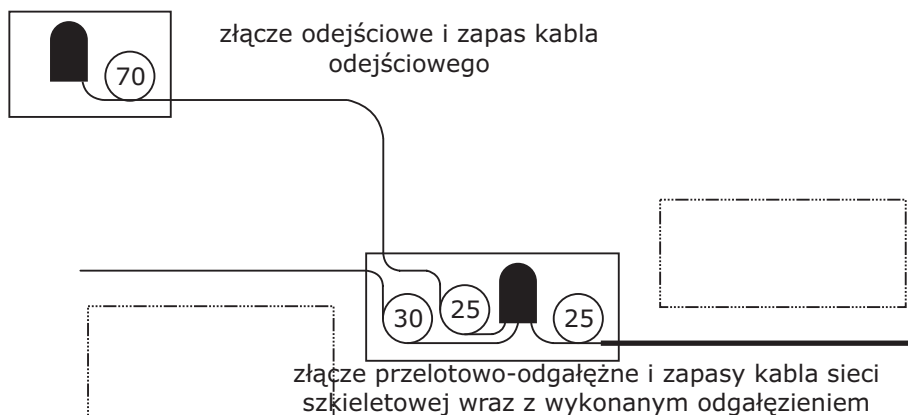


Rys. 40. Przykładowy układ zasobników na trasie rurociągu

- **Odgałęzienia.** Wszystkie odgałęzienia kabli światłowodowych muszą być wykonane w ten sposób, że w złączu kabla sieci szkieletowej część włókien będzie spawana na wprost, a wszystkie pozostałe włókna z obu kabli sieci szkieletowej będą zespawane z włóknami kabla odgałęźnego. Numery włókien wyprowadzanych do kabla odgałęźnego zostaną określone w dokumencie TLD na podstawie planu sieci szkieletowej. Kabel odgałęźny powinien mieć minimum 100 m długości i być wyprowadzony z zasobnika kabli sieci szkieletowej.

Kabel odgałęźny musi zostać zainstalowany w dodatkowo wybudowanym rurociągu HDPE. Wyklucza się wykorzystanie rur rurociągu sieci szkieletowej do wykonania instalacji lokalnych kabli odgałęźnych lub do instalacji jakichkolwiek innych kabli.

Drugi koniec kabla odgałęźnego musi być zakończony osłoną z jednotorową organizacją spawów włókien światłowodowych. Osłonę tę należy umieścić w oddzielnym zasobniku złączowym lub w kanalizacji kablowej. Przykładowy sposób wykonania złącza odgałęźnego jest przedstawiony na poniższym rysunku:

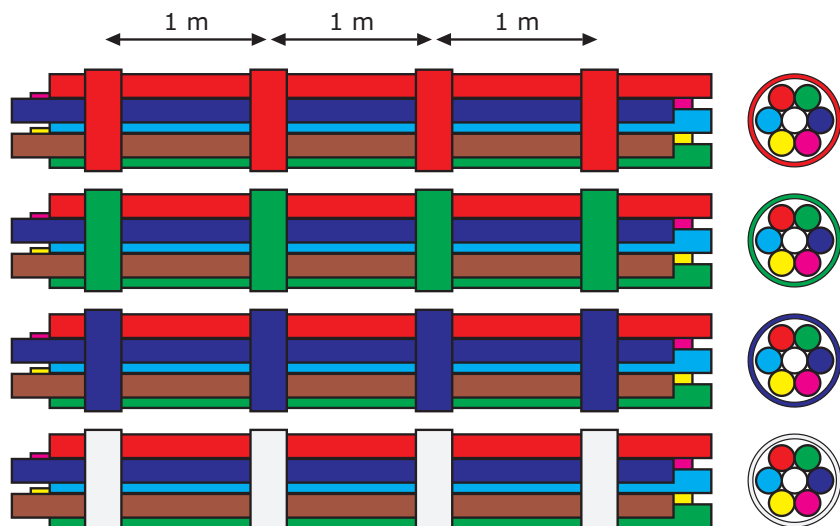


Rys. 41. Przykładowy sposób wykonania odgałęzienia kabla sieci szkieletowej

W zasobniku sieci szkieletowej zapas kabla odgałęźnego powinien być nieznacznie dłuższy od krótszego z zapasów kabli sieci szkieletowej. Wyklucza się możliwość magazynowania całego zapasu kabla odgałęźnego w zasobniku sieci szkieletowej. Uwaga: Jeżeli wewnątrz kabla sieci szkieletowej znajdują się włókna wykorzystywane do potrzeb lokalnych, dostęp do tych włókien na etapie eksploatacji będzie realizowany wyłącznie w złączach odejściowych (FIST). Zabrania się jakichkolwiek ingerencji (np. rekonfiguracji) w złączach przelotowych lub przelotowo-odgałęźnych (FOSC) innych niż usuwanie skutków uszkodzeń. Zabrania się także wykonywania dodatkowych złączy przelotowo-odgałęźnych na trasie linii szkieletowej.

3.7 Wymagania dotyczące obejm identyfikacyjnych

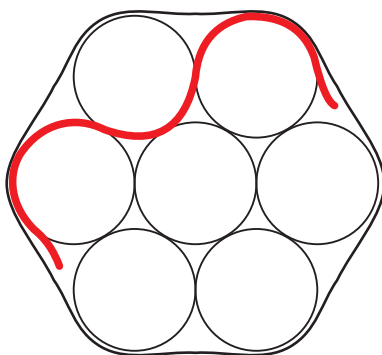
- Na każdej wiązce rurociągu należy zainstalować obejmy identyfikacyjne w odpowiednich kolorach. Maksymalna odległość pomiędzy kolejnymi obejmami nie może przekraczać 1 m.
- Obejmy powinny być wykonane z przeciętych wzdłużnie pięciocentymetrowych kawałków rury HDPE 125/4.0.
- Sposób oznaczania wiązek rurociągów przy pomocy obejm identyfikacyjnych jest przedstawiony na rysunku 42. W przypadku układania pojedynczej wiązki ośmiorurowej identyfikacja wiązek nie jest wymagana.



Rys. 42. Sposób znakowania wiązek rurociągu przy użyciu obejm identyfikacyjnych

3.8 Wymagania dotyczące taśmy oznaczeniowej

Do oznaczania kolejnych wiązek rur należy zastosować taśmy oznaczeniowe w kolorach określonych wcześniej (np. wiązka nr 1 jest oznaczana taśmą w kolorze czerwonym, wiązka nr 2 – zielonym, wiązka nr 3 – niebieskim, wiązka nr 4 – białym). Wymaga się, aby taśma miała minimum 15 cm szerokości i zawierała trwałe napisy „NETIA” i „WIAZKA Nr X”, gdzie X oznacza numer wiązki. Taśma powinna być przełożona między jedną z rur zewnętrznych wiązki a pozostałymi rurami wiązki, co przedstawia rysunek 43. W przypadku układania pojedynczej wiązki ośmiorurowej identyfikacja wiązek nie jest wymagana.



Rys. 43. Sposób umocowania taśmy identyfikacyjnej do wiązki rur

3.9 Wymagania dotyczące kabla alarmowego

Na całej długości rurociągu należy w wykopie ułożyć kabel alarmowy na głębokości 0,80 m, z falowaniem w granicach $5 \div 10\%$ w celu uniknięcia nadmiernych naprężeń kabla w trakcie osiadania gruntu. Co ok. 10 km w pobliżu zasobnika łączowego (lub zestawu zasobników łączowych) należy pozostawić zapas kabla alarmowego o długości 10 m w postaci kręgów spiętych opaską zaciskową.

Do łączenia odcinków tego kabla należy stosować małoparowe osłony złączy kabli abonenckich z wypełnieniem żelowym zgodnie z załącznikiem szczegółowym. Do łączenia żył należy zastosować łączniki żył miedzianych. Kabel alarmowy należy wyprowadzić przy przełącznicach ODF i zakończyć na łączówce LSA NT.

3.10 Wymagania dotyczące przewodu lokalizacyjnego

Przewód lokalizacyjny należy przymocować do dolnej części wiązki rurociągów nr 1 za pomocą opaski zaciskowej. Przewód lokalizacyjny należy stosować według specyfikacji z załącznika szczegółowego.

3.11 Wymagania dotyczące osłon płaskich

- Na całej długości rurociągu ziemnego należy ułożyć plastikowe osłony płaskie typu LT, wykonane w postaci odcinków o długości 1,0 m. Wymaga się, aby osłony były koloru pomarańczowego i miały trwale wykonane napisy: „UWAGA! Kabel światłowodowy”, „NETIA” oraz oznaczenie typu wyrobu, producenta, nr serii, daty produkcji itp.
- Osłony te należy układać bezpośrednio na kablu alarmowym, na głębokości 0,80 m. Kolejne odcinki osłon należy łączyć ze sobą za pomocą prefabrykowanych zaczepów. Szerokość osłony powinna wynosić 30 cm – typ LT 300 lub OPKK 300/3 (dla profilu ośmiorowego wymaga się pokryw o szerokości 15 cm – typ LT 150 lub OPKK 150/3).

3.12 Wymagania dotyczące taśmy ostrzegawczej

Taśma ostrzegawcza powinna być szerokości co najmniej 30 cm (dla profilu ośmiorowego wymaga się taśmy o szerokości 15 cm). Taśma musi być układana na głębokości 50 cm i zawierać elementy wzdłużnie wzmacniające – zgodnie z TDC-061-0514-S.

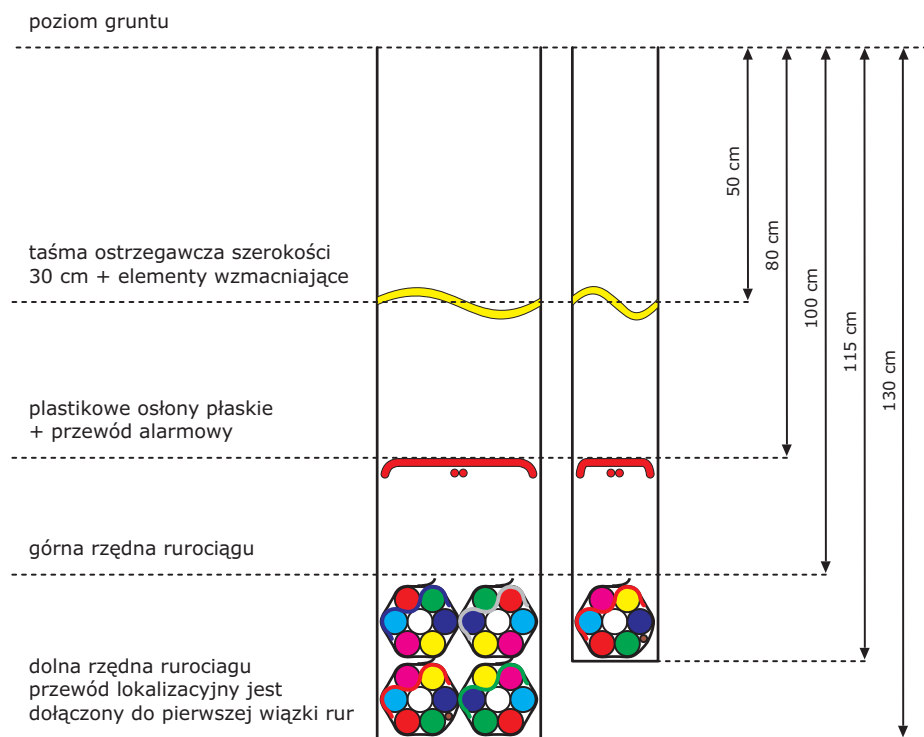
3.13 Wymagania dotyczące technologii robót

Typowe wykonanie robót ziemnych powinno przedstawiać się następująco: po wykonaniu wykopu należy wyrównać i oczyścić jego dno z kamieni i innych przedmiotów. Następnie należy ułożyć wiązki oznaczone taśmami identyfikacyjnymi w kolorze czerwonym (wiązka nr 1) i zielonym (wiązka nr 2). Do wiązki nr 1 leżącej na dnie wykopu należy dopiąć przewód lokalizacyjny. Kolejną czynnością jest przysypywanie tych wiązek cienką warstwą przesianej ziemi w ten sposób, aby wypełnić wolne przestrzenie pomiędzy wiązkami rur do wysokości górnej rzędnej tych wiązek. Następnie układa się kolejne wiązki rur

w wykopie: wiązkę nr 3 oznaczoną niebieską taśmą identyfikacyjną i wiązkę nr 4 oznaczoną białą taśmą identyfikacyjną. Po ułożeniu tych wiązek rur wykop należy zasypać przesianą ziemią do głębokości 80 cm i wyrównać nierówności. Na głębokości 80 cm w wykopie należy ułożyć kabel alarmowy, zachowując odpowiednie falowanie kabla, a następnie bezpośrednio nad nim zainstalować plastikowe osłony płaskie, łącząc je ze sobą poprzez prefabrykowane zaczepy.

Następnie wykop należy zasypać ziemią do głębokości 0,5 m i ułożyć taśmę ostrzegawczą, po czym zasypać wykop całkowicie i uporządkować teren robót. Należy zwrócić uwagę, aby kamienie, gruz i inne przedmioty wykopane w trakcie robót zostały uprzątnięte z placu budowy. Kategorycznie zabrania się ich ponownego wrzucania do wykopu.

Typowy przekrój poprzeczny wykopu z wiązkami rur sieci szkieletowej, przewodem lokalizacyjnym, przewodem alarmowym, plastikowymi osłonami płaskimi i taśmą ostrzegawczą jest przedstawiony na rysunku 44:



Rys. 44. Wymagane głębokości ułożenia wiązki rur, przewodu lokalizacyjnego, osłon płaskich i taśmy ostrzegawczej

3.14 Wymagania dotyczące oznakowania elementów rurociągu kablowego

3.14.1 Wymagania ogólne:

- Cała trasa rurociągu ziemnego musi być oznakowana zgodnie z wymaganiami określonymi w TDC-061-0509-S.
- Przewód lokalizacyjny musi być ułożony na całej długości rurociągu. Przewód ten należy umocować opaskami samozaciskowymi do pierwszej wiązki rur. Wszystkie połączenia przewodu lokalizacyjnego muszą być wykonane w słupkach oznaczeniowo-pomiarowych. Nie dopuszcza się łączenia przewodu lokalizacyjnego w ziemi.
- Nad każdym zestawem zasobników zainstalowanych na rurociągu ziemnym należy umieścić marker elektromagnetyczny. Marker należy umieścić na zasobniku A. Miejsce posadowienia zasobników należy oznaczyć słupkiem oznaczeniowo-pomiarowym z wyprowadzonym przewodem lokalizacyjnym (zgodnie z wymaganiami określonymi w TDC-061-0509-S), a pomiary tego miejsca do obiektów istniejących w terenie muszą być naniesione w dokumentacji powykonawczej. Nad wszystkimi zasobnikami, na głębokości 0,5 m, muszą być ułożone obok siebie odcinki taśmy ostrzegawczej w ten sposób, aby cały zasobnik był nimi zakryty, jeśli patrzy się od góry.
- Miejsca połączeń rur muszą być oznaczane słupkami oznaczeniowymi, a pomiary tych miejsc do obiektów istniejących w terenie muszą być naniesione w dokumentacji powykonawczej.
- Na obszarach leśnych łączenia rurociągów kablowych należy dodatkowo oznaczyć markerem kulowym wyspecyfikowanym w załączniku szczegółowym.

3.14.2 Znakowanie rur w rurociągach kablowych

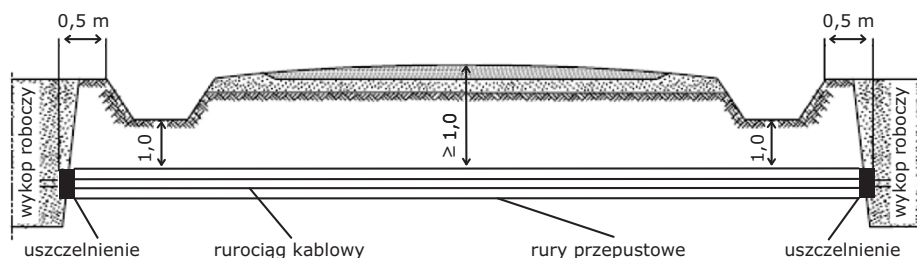
- We wszystkich zasobnikach, studniach kablowych, szybach, tunelach, miejscach charakterystycznych (skrzyżowania, wejścia do tuneli) itp. na całej długości trasy rurociągi kablowe należy oznaczać za pomocą przywieszek identyfikacyjnych zgodnie z normą TDC-061-0511-OT.
- Na tabliczce oznaczeniowej dla rurociągów rezerwowych w miejscu nazwy relacji należy umieścić napis REZERWA.
- Liczba instalowanych przywieszek identyfikacyjnych na rurociągach kablowych powinna wynosić:
 - zasobnik, studnia kablowa – po jednej przywieszce dla każdego rurociągu;
 - szyby, tunele, kanały – przywieszki kablowe w odstępach co najwyżej 5-metrowych (dla każdego rurociągu);
 - w dużych studniach (SKO6 i większych) – dwie przywieszki identyfikacyjne: jedna na wlocie i druga na wylocie studni;
 - w studniach, zasobnikach odgałęźnych – po jednej przywieszce na rurociągu głównym i rurociągach odgałęźnych.

3.14.3 Oznaczanie i znakowanie słupków oznaczeniowych i oznaczeniowo-pomiarowych w dokumentacji

- Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe należy stosować zgodnie z normą TDC-061-0511-S.
- W dokumentacji należy umieścić zestawienie słupków SO i SOP zgodnie z normą TDC-061-0515-S pkt. 5.3.
- Wszystkie słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe należy pomalować farbą niezmywalną fluorescencyjną na kolor pomarańczowy oraz opisać literą "Ł" i numerem na słupku pomalowanym na czarno farbą niezmywalną, zgodnie z TDC-061-0509-OT pkt 3.5. Dla ciągów rurociągów przebiegających wzdłuż dróg oznaczenie słupka (numer) należy lokalizować zawsze od strony drogi.
- Na całej długości trasy należy słupkom nadać kolejne numery (rozpoczynając od 1), tak aby była zachowana ciągłość numeracji.

3.14.4 Wymagania dotyczące przejść obiektowych

Jako przejścia obiektowe należy stosować odpowiednią liczbę rur ochronnych o średnicy 160 mm. Głębokość ułożenia rur obiektowych nie może być mniejsza niż 1 m. Typowy przekrój przejścia obiektowego jest przedstawiony na rysunku 45.



Rys. 45. Przykładowe wykonanie przejścia obiektowego dla rurociągów sieci szkieletowej

Typowy przekrój przejścia obiektowego przedstawia rysunek 45. Dopuszcza się wykonywanie przejść obiektowych jedną rurą, przy czym wtedy każda z wiązek rurociągu musi być umieszczona w oddzielnej rurze typu RPE – jak na rysunku 46b.



Rys. 46. Dozwolone przekroje przejść obiektywych dla rurowciągów sieci szkieletowej: a) oddzielne rury obiektywne, b) jedna rura obiektywa. 14

