



REKOMENDACJE

dotyczące realizacji działań: „Zakup sprzętu ICT, wg standardów ujętych w programie rządowym „Cyfrowa szkoła” oraz „Rozwijanie umiejętności wykorzystania nowoczesnych technologii w nauczaniu wszystkich przedmiotów”

Działania związane z integracją TIK w edukacji są planowane do realizacji w kolejnej perspektywie finansowej UE w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój (PO WER) oraz w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych (RPO). Na poziomie regionalnym kontynuowane będą działania zapoczątkowane w programie „Cyfrowa szkoła”, w szczególności działania na rzecz doposażenia szkół w nowoczesne pomoce dydaktyczne. Na poziomie centralnym planowane są działania systemowe na rzecz rozwoju cyfryzacji, w szczególności szkolenia kadr trenerskich, które w regionach prowadzić będą kształcenie nauczycieli w zakresie korzystania z nowych technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz rozbudowa oferty publicznych elektronicznych zasobów edukacyjnych – dotyczących zarówno kształcenia ogólnego jak i zawodowego.

Program pilotażowy „Cyfrowa szkoła” zakończył się z końcem roku szkolnego 2012/2013, budując bazę pod planowane działania cyfryzacji szkół w perspektywie finansowej UE 2014-2020. W ramach programu organy prowadzące szkoły zakupiły pomoce dydaktyczne i inny sprzęt niezbędny do realizacji programów nauczania z wykorzystaniem TIK. Komplementarnie do zapewnienia bazy technologicznej dla szkół zrealizowane zostały zadania obejmujące przygotowanie nauczycieli do wykorzystywania nowoczesnych metod i środków nauczania oraz posługiwania się TIK w pracy dydaktycznej.

W związku z doświadczeniami uzyskanymi w trakcie realizacji programu pilotażowego zasadnym wydaje się potraktowanie działań:

- Zakup sprzętu ICT, wg standardów ujętych w programie rządowym „Cyfrowa szkoła,
- Rozwijanie umiejętności wykorzystania nowoczesnych technologii w nauczaniu wszystkich przedmiotów jako przedsięwzięcia wspólnego, realizowanego w sposób spójny czasowo dla poszczególnych szkół, tak aby umiejętności nabyte przez nauczycieli w trakcie szkoleń mogły być

wykorzystywane przy prowadzeniu lekcji z wykorzystaniem zakupionego sprzętu komputerowego. Poniższe rekomendacje prezentują takie właśnie podejście.

Podstawa prawna oraz kontekst realizacji działania

Znaczenie technologii informacyjno-komunikacyjnych, zwanych dalej „TIK”, dla rozwoju społeczno-gospodarczego Polski i Europy, zostało podkreślone w krajowych i europejskich dokumentach strategicznych. Zgodnie z założeniami dokumentu „Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu”, zwiększenie roli wiedzy i innowacji uważane jest za siłę napędową przyszłego rozwoju i podstawę budowania przewag konkurencyjnych Unii Europejskiej na rynkach światowych. Podkreśla się, że przygotowywanie dzieci i młodzieży do korzystania z TIK rozszerza ich możliwości funkcjonowania w późniejszym życiu społeczno-zawodowym.

1. Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju. Polska 2030

Strategia zwraca uwagę na wymiar terytorialny podejmowanych działań, wzmocnienie i lepsze wykorzystanie potencjałów regionalnych. Widzi zatem znaczenie włączenia samorządu terytorialnego i innych podmiotów w dynamizację rozwoju regionów i kraju. Jednym z celów strategicznych jest rozwój kapitału ludzkiego.

Priorytetowym kierunkiem interwencji wskazywanym dla tego celu jest poprawa jakości kapitału ludzkiego. Priorytetowym zaś zadaniem państwa, w kontekście zmieniających się potrzeb rynku pracy, jest wyrównywanie szans edukacyjnych na wszystkich etapach kształcenia i podnoszenie jakości usług edukacyjnych. W ramach działań strategicznych reforma edukacji ukierunkowana zostanie na podwyższenie jakości i efektywności kształcenia, odpowiadających warunkom gospodarki opartej na wiedzy. Działania w tym obszarze są następujące:

- upowszechnianie edukacji cyfrowej i medialnej na wszystkich poziomach kształcenia formalnego (programy podnoszenia kompetencji kadr nauczających,
- wykorzystanie technologii cyfrowych w całym procesie nauczania – klasy „laptopowe” w szkołach,
- wdrożenie programów edukacji cyfrowej i medialnej w ramach edukacji szkolnej).

Cel 3 - Poprawa dostępności i jakości edukacji na wszystkich etapach oraz podniesienie konkurencyjności nauki

Kierunek interwencji - Wprowadzenie nowych modeli kształcenia i rozwoju kompetencji zawodowych nauczycieli oraz kariery zawodowej nauczycieli,

sprzyjających wybieraniu zawodu nauczyciela i pozostawania w nim najlepszych.

Realizacja nastąpi między innymi poprzez wprowadzenie do standardów kształcenia nauczycieli zasady nabywania umiejętności teoretycznych w ścisłym związku i na podstawie doświadczeń praktycznych oraz obowiązku uzyskania przez nauczycieli umiejętności wykorzystywania nowoczesnych technologii w nauczaniu wszystkich przedmiotów.

Kierunek interwencji - Podnoszenie jakości edukacji poprzez zorientowanie na efekty uczenia się, w szczególności w zakresie kluczowych kompetencji, a także personalizację nauczania oraz ewaluację pracy szkół i placówek.

Realizacja tego kierunku nastąpi między innymi poprzez upowszechnienie nowoczesnych technologii komunikacyjnych i informacyjnych jako środków dydaktycznych podczas wszystkich zajęć edukacyjnych w szkole oraz upowszechnienie kształtowania umiejętności sprawnego i krytycznego ich wykorzystywania przez uczniów.

Cel 5 – Stworzenie Polski Cyfrowej

Kierunek interwencji - Budowanie kompetencji cyfrowych osób nauczających (m.in. nauczycieli, pracowników innych instytucji edukacyjnych i kultury, pracowników organizacji pozarządowych) i wdrożenie powszechnej edukacji cyfrowej oraz stworzenie nowoczesnej sieciowej infrastruktury i zasobów edukacyjnych.

Realizacja tego kierunku będzie odbywać się poprzez:

- Budowanie kompetencji cyfrowych osób nauczających, w tym stworzenie specjalizacji studiów związanych z edukacją cyfrową, tak aby wykształcić kadry zdolne przekazywać kompetencje cyfrowe w ramach systemu edukacji.
- Wspieranie współpracy, w skali lokalnej oraz ogólnopolskiej, podmiotów zaangażowanych w różne formy edukacji cyfrowej – w szczególności szkół z innymi instytucjami publicznymi oraz organizacjami pozarządowymi.

2. *Strategia Rozwoju Kapitału Ludzkiego 2020* (Uchwała Nr 104 Rady Ministrów z dnia 18 czerwca 2013 r.)

Niezbędnym elementem realizacji strategii będą działania nakierowane na podnoszenie kompetencji obywateli, w tym zwiększanie potencjału kreatywności i innowacyjności, które odgrywają coraz większą rolę we współczesnym świecie.

Szczególnie ważną kompetencją, kluczową dla rozwoju innowacyjności Polski, są kompetencje cyfrowe. Badanie OECD z 2011 roku pokazało znaczny dystans do odrobienia przez polskich uczniów. Dlatego konieczne jest: *Wspomaganie rozwoju kompetencji cyfrowych*, oparte na założeniu, że zainteresowanie i kompetencje cyfrowe poprawiają kapitał ludzki wtedy, gdy

uzupełniają, a nie zastępują, kompetencje tradycyjne, takie jak czytelnictwo i umiejętność pracy z tekstem i retoryka.

Cel szczegółowy 5 - Podniesienie poziomu kompetencji oraz kwalifikacji obywateli

Kierunki interwencji - Rozszerzanie stosowania narzędzi cyfrowych w kształceniu i szkoleniu.

Kluczowym działaniem dla poprawy kompetencji cyfrowych młodzieży jest przede wszystkim doskonalenie umiejętności nauczycieli w celu stosowania w większym stopniu interaktywnych metod pracy w nauczaniu wszystkich przedmiotów, nie tylko informatyki. Istotne jest również tworzenie wysokiej jakości e-materiałów dydaktycznych, scenariuszy lekcji cyfrowych oraz powszechne wprowadzenie e-podręczników, zapewnienie odpowiedniego wyposażenia szkół i placówek (wyposażenie powinno obejmować komputery przenośne, tablice multimedialne, rzutniki oraz urządzenia do transmisji danych) co uzasadni szersze użycie technologii ICT w szkole oraz w indywidualnej pracy ucznia.

3. *Strategia Rozwoju Kapitału Społecznego 2020* (Uchwała Nr 61 Rady Ministrów z dnia 26 marca 2013 r.)

Zgodnie z zapisami strategii postawy i kompetencje – obywatelskie i kooperatywne, kulturalne i kreatywne, medialne i informacyjne – można kształtować podczas wszystkich zajęć edukacyjnych. Postawy obywatelskie kształtuje się np. podczas edukacji sportowej, a kompetencje medialne w trakcie planowania i realizacji projektów zespołowych, zwłaszcza jeżeli technologie informacyjno-komunikacyjne będą stale wykorzystywane w szkole, także w kontaktach z nauczycielami, a nie jedynie podczas zajęć w pracowni komputerowej. W związku z tym jednym z priorytetów strategii jest wspieranie edukacji formalnej w zakresie metod nauczania sprzyjających kooperacji, kreatywności i komunikacji oraz rozwijanie demokratycznej kultury szkoły. Kierunkiem działań jest w tym zakresie jest: upowszechnianie w systemie edukacji metod nauczania i dobrych praktyk rozwijających postawy kreatywne, kooperacji i komunikacji.

4. *Krajowy Program Reform Europa 2020 (aktualizacja 2013/2014)* - Przyjęty przez Radę Ministrów 30 kwietnia 2013 r.

Cele w zakresie edukacji to m.in. poprawa jakości edukacji (jakości pracy szkół i placówek edukacyjnych), doskonalenie metod i warunków nauczania i wychowania, ulepszanie organizacji pracy oraz podnoszenie kompetencji kadry. Działania, które w sposób pośredni wpisują się w cele strategii „Europa 2020” i jednocześnie odpowiadają na wyzwania zidentyfikowane przez KE

w inicjatywach przewodnich m. in. *Europejska agenda cyfrowa* to realizacja pilotażowego programu rozwijania kompetencji uczniów i nauczycieli w zakresie stosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych „Cyfrowa szkoła” (Część pierwsza programu pilotażowego, w ramach której zakwalifikowane do programu szkoły otrzymały dotację na doposażenie w nowoczesne pomoce dydaktyczne, zakończyła się w grudniu 2012 r.)

5. Rządowy program rozwijania kompetencji uczniów i nauczycieli w zakresie stosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych — „Cyfrowa szkoła” (uchwała Nr 40 Rady Ministrów z dnia 3 kwietnia 2012 r.)

Program pilotażowy trwający od 4 kwietnia 2012 roku do 31 sierpnia 2013 roku, na podstawie którego opracowane zostały rekomendacje dla wieloletniego programu cyfryzacji szkół.

6. Akty prawne:

- Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz.U. 04.256.2572, tekst jednolity);
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. z 2009 r. Nr 4, poz. 17);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 kwietnia 2012 r. w sprawie warunków, form i trybu realizacji przedsięwzięcia dotyczącego rozwijania kompetencji uczniów i nauczycieli w zakresie stosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych (Dz. U. z dnia 16 kwietnia 2012 r. poz. 411);

Informacje statystyczne

Korzystanie z możliwości jakie dają nowoczesne technologie w nauczaniu wymaga wyposażenia szkół w nowoczesną infrastrukturę sieciową, zapewnienia im wysokiej jakości dostępu do internetu, a także wyposażenia szkół w nowoczesny sprzęt komputerowy.

Za zapewnienie warunków działania szkoły lub placówki oraz za wyposażenie szkoły lub placówki w pomoce dydaktyczne i sprzęt niezbędny do pełnej realizacji programów nauczania, zgodnie z art.5, pkt 7 ustawy o systemie oświaty (Dz. U. z 2004 r, nr 256, poz. 2572, z późn. zm.) są odpowiedzialne organy prowadzące szkoły. Oznacza to, że zapewnienie szkołom dostępu do sieci Internet, infrastrukturę wewnętrznej sieci komputerowej oraz odpowiedniej jakości sprzętu komputerowego spoczywa na organie prowadzącym szkołę.

Od roku 1998 resort edukacji podejmował szeroko zakrojone działania mające

na celu wsparcie organów prowadzących szkoły w tym zakresie.

Określone działania rządowe mające na celu wyposażenie szkół w sprzęt komputerowy były realizowane w latach 1998 – 2005 ze środków budżetu państwa, w ramach projektów „Pracownia internetowa w każdej gminie”, „Pracownia internetowa w każdym gimnazjum” oraz „Pracownia internetowa w każdej szkole”, jak również w latach 2005 – 2008 przy wsparciu finansowym ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Sektorowego Programu Operacyjnego Rozwój Zasobów Ludzkich, w ramach projektów „Pracownie komputerowe dla szkół” oraz „Internetowe centra informacji multimedialnej w bibliotekach szkolnych i pedagogicznych”. Zakupy sprzętu komputerowego dokonywane były głównie w celu wyposażania pracowni komputerowych. Komputery, w które wyposażane były pracownie komputerowe, były komputerami stacjonarnymi, co uniemożliwiało ich przemieszczanie i utrudniało wykorzystywanie do prowadzenia innych zajęć dydaktycznych niż zajęcia z informatyki. W skład każdej wyposażonej pracowni komputerowej wchodził wprawdzie tzw. mobilny zestaw multimedialny (zestaw składający się z komputera przenośnego i wideoprojektora), ale ponieważ był to tylko jeden taki zestaw na pracownię komputerową, możliwości wykorzystywania go na lekcjach odbywających się poza pracownią komputerową były ograniczone. Należy podkreślić, że również organy prowadzące szkoły w ramach własnych możliwości budżetowych oraz w ramach partycypowania w roli beneficjentów środków unijnych podejmowały w ostatnich latach liczne działania podnoszące nasycenie TIK w szkołach.

W roku 2012 – 2013 realizowany był pilotażowy Program rządowy rozwijania kompetencji uczniów i nauczycieli w zakresie stosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych – „Cyfrowa szkoła”, w ramach którego zapewniono szkołom uczestniczącym w programie niezbędną infrastrukturę w zakresie TIK, w szczególności nowoczesne pomoce dydaktyczne. Zgodnie z założeniami programu szkołom pozostawiono dużą swobodę pod względem wyboru sprzętu, jaki został zakupiony w ramach programu.

W rezultacie powyższych działań podejmowanych na szczeblu centralnym, regionalnym i lokalnym, liczba uczniów przypadających na jeden komputer w szkołach dla dzieci i młodzieży wynosi 8,97, a na jeden komputer z dostępem do Internetu – 9,35. (dane według Systemu Informacji Oświatowej, stan na dzień 30 września 2012 r.), co jest stanem dalece niezadowalającym i daleko odbiegającym od średnich wskaźników europejskich. Ponadto na jedną szkołę przypada średnio 1 tablica interaktywna i 2,5 projektora multimedialnego.

Zakres i cel wsparcia

1. Cele i wskaźniki

Cel główny

Stworzenie kompleksowych warunków dla nowoczesnego nauczania, w tym zapewnienie odpowiedniej infrastruktury sieciowej oraz rozwijanie kompetencji uczniów i nauczycieli w zakresie stosowania TIK w procesie edukacyjnym oraz wspieranie zmiany modelu nauczania w kierunku rozwijania kreatywności, umiejętności kooperacji oraz krytycznego myślenia, w tym wyszukiwania, oceny i twórczego wykorzystywania dostępnych źródeł wiedzy.

W tym celu należy zapewnić szkołom w pierwszej kolejności infrastrukturę podstawową tj. infrastrukturę szerokopasmowego dostępu do sieci z systemem umożliwiającym zabezpieczenie sieci przed nieautoryzowanym dostępem wraz z okablowaniem strukturalnym. Zalecana przepustowość łącza symetrycznego w szkole musi być zrealizowana na najlepszym szerokopasmowym dostępnym technicznie poziomie, a docelowo do roku 2020 należy dążyć do osiągnięcia przepustowości na poziomie 1GB/s uwzględniając lokalne warunki techniczne. Dobór parametrów przepustowości łącza szerokopasmowego do sieci w szkole powinien uwzględniać liczbę końcowych użytkowników oraz urządzeń komputerowych na terenie szkoły. Szkolne łącze do sieci Internet powinno być zrealizowane w technologii symetrycznej zapewniającej taką samą przepustowość łącza w obu kierunkach. Dzięki temu oprócz dostępu do Internetu w szkole będzie możliwość dostępu do zdalnych usług i platform aplikacyjnych na odpowiednim poziomie jakości, takich jak: multimedialne zasoby edukacyjne i e-podręczniki, videokonferencje, elektroniczny obieg dokumentów, edukacyjne platformy internetowe, wirtualne biblioteki, wirtualne muzea, wirtualne laboratoria, dostęp do zdalnych usług uwierzytelniania i autoryzacji, zdalnego bezpiecznego magazynowania cyfrowych treści edukacyjnych, czy zdalnej administracji.

Należy zapewnić szkołom profesjonalną infrastrukturę sieciowo-usługową, kablową i bezprzewodową na terenie szkoły zgodnie z najnowszymi standardami informacyjno-komunikacyjnymi zarządzania oraz bezpieczeństwa urządzeń końcowych bezprzewodowych i mobilnych.

Osiągnięcie tego celu nie będzie również możliwe bez odpowiedniego wyposażenia (doposażenia) szkół w nowoczesne pomoce dydaktyczne oraz w inny sprzęt niezbędny do realizacji programów nauczania z wykorzystaniem TIK), a także umożliwienia nabywania i rozwijania przez nauczycieli kompetencji w zakresie wykorzystywania nowoczesnych technologii w nauczaniu przedmiotowym, organizacji procesów edukacyjnych i wychowawczych oraz wsparcia uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnym, w tym uczniów uzdolnionych.

Celom tym odpowiadają dwa wskaźniki produktu ze Wspólnej Listy Wskaźników Kluczowych.

Liczba szkół i placówek systemu oświaty wyposażonych w ramach programu w sprzęt TIK do prowadzenia zajęć edukacyjnych [szt.]

Definicja wskaźnika: Liczba szkół dla dzieci i młodzieży (szkół podstawowych, gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych), w tym szkół specjalnych (samodzielne i funkcjonujące w placówkach) oraz placówek systemu oświaty (zgodnie z art. 3, pkt 3 ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty, jednostki organizacyjne wymienione w art. 2 pkt. 3-5, 7 i 10 u.s.o.) wyposażonych w sprzęt technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK) do prowadzenia zajęć edukacyjnych. Zakup sprzętu TIK odbywa według standardów ujętych w programie rządowym „Cyfrowa szkoła”. W ramach wskaźnika nie należy uwzględniać szkół dla dorosłych oraz przedszkoli. Moment pomiaru wskaźnika rozumiany jest jako dzień dostarczenia sprzętu do szkół i placówek oświatowych.

Liczba nauczycieli objętych wsparciem w zakresie TIK w ramach programu [osoby]

Liczba nauczycieli szkół dla dzieci i młodzieży (szkół podstawowych, gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych), w tym szkół specjalnych (samodzielne i funkcjonujące w placówkach) objętych doskonaleniem umiejętności w zakresie praktycznego wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK) do nauczania wszystkich przedmiotów. Doskonalenie umiejętności to budowanie kompetencji cyfrowych nauczycieli poprzez szkolenia spersonalizowane pod kątem indywidualnych potrzeb i umiejętności nauczycieli, które umożliwią praktyczne stosowanie TIK podczas pracy z uczniem w trakcie zajęć edukacyjnych z różnych przedmiotów.

Celom tym odpowiada również wskaźnik rezultatu ze Wspólnej Listy Wskaźników Kluczowych.

Liczba nauczycieli prowadzących zajęcia z wykorzystaniem TIK dzięki EFS [osoby]

Liczba nauczycieli prowadzących zajęcia edukacyjne z wykorzystaniem pomocy dydaktycznych jak sprzęt komputerowy oraz sprawdzających zastosowanie w praktyce szkolnej pomocy dydaktycznych i innego sprzętu niezbędnego do realizacji programów nauczania z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych. Sposób pomiaru wskaźnika określono w Wytycznych dot. monitorowania postępu rzeczowego w perspektywie finansowej 2014-2020.

Cele szczegółowe, odpowiadające im działania i ewentualne dodatkowe wskaźniki:

Lp.	Cel szczegółowy	Działania	Dodatkowe, nieobowiązkowe wskaźniki
1.	Wypożyczenie szkół w infrastrukturę wewnętrzną, wysokowydajną, zarządzalną, sieci komputerowej (na potrzeby poszczególnych elementów infrastruktury sieciowo-usługowej należy zaprojektować oraz wykonać odpowiednią infrastrukturę opartą o okablowanie miedziane co najmniej kat. 5e, zapewniającej poprawne zestawienie połączenia w standardzie Gigabit Ethernet) ¹	Zaprojektowanie, zakup urządzeń i wykonanie instalacji wewnętrznej sieci komputerowej	Odsetek szkół wyposażonych w ramach projektowanego programu w wewnętrzną sieć komputerową
2	Wypożyczenie szkół w infrastrukturę wewnętrzną sieci bezprzewodowej dostępu do internetu (zalecane jest użycie centralnego systemu zarządzania np. za pomocą dedykowanego kontrolera do obsługi punktów dostępowych sieci bezprzewodowej (Wi-Fi), ²	Zaprojektowanie, zakup urządzeń i wykonanie instalacji wewnętrznej sieci bezprzewodowej	Odsetek szkół wyposażonych w ramach projektowanego programu w wewnętrzną sieć bezprzewodową (WiFi)
3.	Wypożyczenie szkół w zestawy komputerów przenośnych zgodnie ze standardem „Cyfrowej szkoły” składające się co najmniej z: <ul style="list-style-type: none"> przenośnego komputera dla nauczyciela i przenośnych komputerów dla uczniów, dedykowanego urządzenia umożliwiającego ładowanie oraz zarządzanie mobilnym sprzętem komputerowym ; 	Zakup sprzętu komputerowego	Odsetek szkół wyposażonych w ramach projektowanego programu w zestawy komputerów przenośnych
4.	Wypożyczenie szkół w komputery przenośne do użytku służbowego nauczycieli prowadzących w ramach działania zajęcia edukacyjne z wykorzystaniem TIK;	Zakup sprzętu komputerowego	Odsetek szkół wyposażonych w ramach projektowanego programu w komputery przenośne dla nauczycieli
5.	Wypożyczenie szkół w wielkoformatowe, niskoemisyjne, interaktywne urządzenia do projekcji obrazu i emisji dźwięku – np., <i>tablice interaktywne, wideoprojektory, ekrany dotykowe</i>	Zakup urządzeń do projekcji obrazu i emisji dźwięku	Odsetek szkół wyposażonych w ramach projektowanego programu w urządzenia do projekcji obrazu i emisji dźwięku

6.	Podnoszenie kompetencji nauczycieli wszystkich przedmiotów, kadry zarządzającej szkołami oraz specjalistów wspierających dzieci ze SPE w zakresie korzystania z nowoczesnych technologii i sprzętu elektronicznego, w szczególności mobilnego.	Szkolenia warsztatowe z zakresu umiejętności obsługi sprzętu informatycznego, w tym mobilnego. Szkolenia doskonalące z zakresu obsługi nowych urządzeń elektronicznych. Opracowywanie i udostępnianie materiałów instruktażowych (tutoriały) dotyczących korzystania z nowoczesnego sprzętu, w tym mobilnego.	Liczba nauczycieli, specjalistów i członków kierownictwa szkół oraz placówek wspierających przeszkolonych w zakresie korzystania ze sprzętu informatycznego. Liczba pobrań materiałów instruktażowych.
7.	Podnoszenie kompetencji nauczycieli w zakresie wykorzystywania narzędzi TIK w nauczaniu przedmiotowym	Szkolenia warsztatowe z zakresu umiejętności korzystania z programów i aplikacji wspomagających nauczanie. Budowanie i moderowanie sieci współpracy nauczycieli przedmiotów wykorzystujących programy i aplikacje wspomagające nauczanie. Opracowywanie i udostępnianie materiałów instruktażowych (tutoriały) dotyczących korzystania z programów i aplikacji wspomagających nauczanie.	Liczba nauczycieli poszczególnych przedmiotów uczestniczących w szkoleniach z zakresu korzystania z programów i aplikacji wspomagających nauczanie. Liczba pobrań materiałów instruktażowych. Liczba nauczycieli, uczestników sieci współpracy w zakresie stosowania TIK w procesie dydaktycznym
8.	Podnoszenie kompetencji kadry zarządzającej szkołami w zakresie zarządzania procesami edukacyjnym z wykorzystaniem TIK.	Szkolenia warsztatowe dla kadry zarządzającej z zakresu korzystania z aplikacji i programów wspomagających zarządzanie procesami edukacyjnymi w szkole. Budowanie i moderowanie sieci współpracy kadry zarządzającej szkołami. Opracowywanie i udostępnianie materiałów instruktażowych (tutoriały) dotyczących korzystania z programów i aplikacji wspomagających organizację procesów edukacyjnych.	Liczba członków kierownictwa szkół uczestniczących w szkoleniach z zakresu korzystania z aplikacji i programów wspomagających zarządzanie procesami edukacyjnymi. Liczba uczestników sieci współpracy w zakresie stosowania TIK w zarządzaniu procesami edukacyjnymi. Liczba szkół, w których w zarządzaniu procesami edukacyjnymi wprowadzono narzędzia TIK. Liczba pobrań materiałów instruktażowych.
9.	Podnoszenie kompetencji specjalistów zatrudnionych w szkołach i placówkach wspierających szkoły w zakresie korzystania z narzędzi TIK w zakresie pracy z uczniem ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.	Szkolenia warsztatowe dla specjalistów zatrudnionych w szkołach i placówkach wspierających szkoły w zakresie korzystania z narzędzi TIK w zakresie pracy z uczniem ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Budowanie i moderowanie sieci współpracy. Opracowywanie i udostępnianie materiałów instruktażowych (tutoriały) dotyczących korzystania z programów i aplikacji wspierających pracę z uczniami ze SPE.	Liczba uczestników szkoleń z zakresu w zakresie korzystania z narzędzi TIK w zakresie pracy z uczniem ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Liczba uczestników sieci współpracy w zakresie stosowania narzędzi TIK we wspieraniu uczniów ze SPE. Liczba pobrań materiałów instruktażowych.
10.	Tworzenie, lokalizacja i udostępnianie oprogramowania edukacyjnego dla nauczycieli, kadry zarządzającej, specjalistów i uczniów.	Tworzenie programów i aplikacji wspomagających procesy nauczania, wsparcia i zarządzania.	Liczba powstałych, lokalizowanych i udostępnionych aplikacji i programów. Liczba użytkowników udostępnionych aplikacji i programów.

11.	Upowszechnianie dobrych praktyk z zakresu stosowania TIK w szkole - w nauczaniu przedmiotowym, zarządzaniu procesami edukacyjnymi, pracy z dziećmi i uczniami ze SPE itd.	Zbieranie, opracowywanie, katalogowanie i upowszechnianie przykładów dobrych praktyk.	Liczba zidentyfikowanych i upowszechnionych dobrych praktyk z zakresu stosowania TIK w szkole.
-----	---	---	--

W celu pomiaru realnych efektów wykorzystywania w trakcie zajęć lekcyjnych zakupionego sprzętu ICT oraz posiadanych przez nauczycieli kwalifikacji proponuje się ewentualne dalsze zbadanie realizacji następujących celów szczegółowych przy pomocy następujących mierników (nieobowiązkowe):

Lp.	Cel szczegółowy	Miernik
1.	Upowszechnienie indywidualizacji kształcenia	odsetek nauczycieli ze szkół objętych programem, którzy zadeklarowali, że stosowanie TIK ułatwia indywidualizację kształcenia
2.	Rozwój kreatywności i innowacyjności nauczycieli w pracy z uczniem	odsetek nauczycieli ze szkół objętych programem, którzy dzięki stosowaniu TIK zwiększyli częstość stosowania metod i technik nauczania aktywizujących uczniów
3.	Wdrożenie TIK w nauczaniu poszczególnych przedmiotów	odsetek nauczycieli ze szkół objętych programem, prowadzących zajęcia edukacyjne z wykorzystaniem pomocy dydaktycznych zakupionych w ramach programu ;

Dla osiągnięcia powyższych celów pożądana jest realizacja przynajmniej następujących zadań:

- 1) Wykonanie projektów edukacyjnych rozwijających kompetencje społeczne i twórcze uczniów:
 - w szkołach małych - co najmniej 2 projektów edukacyjnych,
 - w szkołach średnich – co najmniej 4 projektów edukacyjnych,
 - w szkołach dużych – co najmniej 6 projektów edukacyjnych;
- 2) W okresie od dnia zainstalowania, uruchomienia i zintegrowania zakupionego w ramach programu sprzętu i urządzeń oraz przeprowadzenia technicznego szkolenia nauczycieli z obsługi sprzętu do dnia zakończenia działania, wykorzystywanie TIK na zajęciach lekcyjnych z różnych przedmiotów, średnio w każdym tygodniu nauki:
 - w szkołach małych - na co najmniej 3 godzinach zajęć lekcyjnych,
 - w szkołach średnich - na co najmniej 6 godzinach zajęć lekcyjnych,
 - w szkołach dużych - na co najmniej 9 godzinach zajęć lekcyjnych,

Grupa docelowa

Beneficjentami pośrednimi działania są podmioty będące organami prowadzącymi dla szkół podstawowych, gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych systemu oświaty.

Beneficjentami końcowymi programu są:

- uczniowie w/w szkół,
- nauczyciele w/w szkół,
- kadra bezpośrednio zarządzająca szkołami.

ZAŁOŻENIA MERYTORYCZNE

Organy prowadzące w ramach udzielonego wsparcia finansowego mogą dokonać zakupu/wynajęcia/dzierżawy następujących pomocy dydaktycznych i innego sprzętu niezbędnego do realizacji programów nauczania z wykorzystaniem TIK, zwanych dalej „pomocami dydaktycznymi”:

Wykaz pomocy dydaktycznych

1. **urządzenia sieciowe** (tj. firewall, przełącznik zarządzalny - *urządzenia umożliwiające konfigurację V-Lanów.*
2. **okablowanie strukturalne** - umożliwia wykonanie szkolnych sieci komputerowych.
3. **ruter z wbudowanymi lub zewnętrznymi modułami zapory sieciowej i systemem blokowania włamań (IPS)** - *urządzenie sieciowe służące do łączenia różnych sieci komputerowych;*
4. **zasilacz UPS** - *urządzenie, którego funkcją jest podtrzymanie pracy urządzeń elektronicznych w przypadku zaniku zasilania (konieczny przy zakupie NAS);*
5. **klimatyzator** – urządzenie niezbędne do zapewnienia odpowiednich warunków pracy urządzeń infrastruktury sieciowej;
6. **przenośny komputer dla ucznia, wraz z oprogramowaniem, lub inne mobilne urządzenie mające funkcje komputera** - *urządzenia wyposażone w zainstalowany system operacyjny.*
7. **przenośny komputer dla nauczyciela, wraz z oprogramowaniem, lub inne mobilne urządzenie mające funkcje komputera** - *urządzenia wyposażone w zainstalowany system operacyjny.*
8. **dedykowane urządzenie umożliwiające ładowanie oraz zarządzanie mobilnym sprzętem komputerowym;**
9. **sieciowe urządzenie wielofunkcyjne** - *urządzenie współpracujące z komputerem umożliwiające co najmniej drukowanie, kopiowanie i skanowanie;*
10. **drukarka 3D** - *urządzenie umożliwiające przestrzenne drukowanie trójwymiarowych fizycznych obiektów na podstawie komputerowego modelu;*
11. **cyfrowe urządzenie zapisujące obraz lub/i dźwięk z oprzyrządowaniem i statywem** - *urządzenie zapisujące obraz i dźwięk podobnie jak informacje w pamięci komputera;*
12. **wielkoformatowe, niskoemisyjne, interaktywne urządzenia do projekcji obrazu i emisji dźwięku** – *np. tablice interaktywne, wideoprojektory, ekrany dotykowe itd;*
13. **cyfrowe systemy pomiarowe** – *służące do otrzymywania, przetwarzania, przesyłania oraz zapamiętywania informacji pomiarowej;*
14. **serwer plików NAS** - *urządzenie umożliwiające składowanie danych (NAS Network Attached Storage) minimum 2 dyskowy;*

15. **kontroler WLAN** - urządzenie zarządzające szkolną siecią bezprzewodową;
16. **punkt dostępowy** - urządzenie zapewniające dostęp do sieci komputerowej za pomocą bezprzewodowego nośnika transmisyjnego;
17. **wizualizer** - urządzenie służące do prezentacji. Umożliwia pokazanie na ekranie (w połączeniu z projektorem) zarówno płaskiego, jak i przestrzennego przedmiotu.
18. **system do zbierania i analizowania odpowiedzi** – system, który pozwala na tworzenie sprawdzianów, zarządzanie wynikami, nadzorowanie pracy ucznia;

Wszystkie wymienione pomoce dydaktyczne muszą spełniać następujące warunki:

1. posiadać deklarację CE – deklaracja Conformité Européenne;
2. posiadać certyfikat ISO9001 dla producenta sprzętu;
3. w przypadku komputerów przenośnych – spełniają wymagania normy Energy Star 5.0;
4. są fabrycznie nowe i wolne od obciążeń prawami osób trzecich;
5. posiadać dołączone niezbędne instrukcje i materiały dotyczące użytkowania, w języku polskim;
6. posiadać okres gwarancji udzielony przez dostawcę nie krótszy niż 2 lata, a w przypadku tablic interaktywnych – nie krótszy niż 5 lat.

Funkcjonalności cyfrowej szkoły w perspektywie 2020 r.

Wyznaczone instytucje w ramach udzielonego wsparcia finansowego dokonują zakupu pomocy dydaktycznych oraz są obowiązane zainstalować, uruchomić i zintegrować zakupiony sprzęt i urządzenia niezbędne do realizacji programów nauczania z wykorzystaniem TIK, uwzględniając konieczność uzyskania w szkołach **w perspektywie 2020** następujących funkcjonalności w zakresie stosowania TIK w prowadzeniu zajęć edukacyjnych z różnych przedmiotów:

- 1) Zalecana przepustowość łącza symetrycznego w szkole musi być zrealizowana **na najlepszym szerokopasmowym dostępnym technicznie poziomie**, a docelowo **do roku 2020** należy dążyć do osiągnięcia przepustowości na poziomie 1GB/s uwzględniając lokalne warunki techniczne. Dobór parametrów przepustowości łącza szerokopasmowego do sieci w szkole powinien uwzględniać liczbę końcowych użytkowników oraz urządzeń komputerowych na terenie szkoły.
- 2) w zależności od liczby uczniów, tj. do 300 uczniów albo powyżej 300 uczniów, szkoła posiada odpowiednio, co najmniej, jeden albo dwa zestawy przenośnych komputerów składające się co najmniej z:
 - a) przenośnego komputera dla nauczyciela i przenośnych komputerów dla uczniów z:
 - zainstalowanym systemem operacyjnym,

- dostępem do oprogramowania biurowego,
 - oprogramowaniem antywirusowym, jeżeli istnieje dla danego urządzenia – opcjonalnie, jeżeli takie oprogramowanie nie jest zainstalowane na szkolnych urządzeniach sieciowych,
 - oprogramowaniem zabezpieczającym komputer w przypadku kradzieży - w zależności od rodzaju wybranego przenośnego komputera,
 - oprogramowaniem do zarządzania zestawem przenośnych komputerów dla potrzeb przeprowadzania zajęć lekcyjnych - w zależności od rodzaju wybranego przenośnego komputera - opcjonalnie, jeżeli takie oprogramowanie nie jest zainstalowane na szkolnych urządzeniach sieciowych,
 - oprogramowaniem zabezpieczającym uczniów przed dostępem do treści niepożądanych w rozumieniu art. 4a ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty; w przypadku niewypożyczania przenośnych komputerów poza teren szkoły oprogramowanie zabezpieczające może być zainstalowane na szkolnych urządzeniach sieciowych,
- b) dedykowanego urządzenia umożliwiające ładowanie oraz zarządzanie mobilnym sprzętem komputerowym ;
- 3) w zależności od liczby uczniów, tj. do 300 uczniów albo powyżej 300 uczniów, szkoła posiada odpowiednio, co najmniej, jedną albo dwie sale lekcyjne z dostępem do Internetu, dostosowane do potrzeb funkcjonowania zestawu przenośnych komputerów;
 - 4) w sali lekcyjnej, w której uczniowie korzystają z zestawu przenośnych komputerów, jest możliwa prezentacja treści edukacyjnych z wykorzystaniem wielkoformatowych, niskoemisyjnych, interaktywnych urządzeń do projekcji obrazu i emisji dźwięku;
 - 5) szkoła zapewnia komputery przenośne do użytku służbowego nauczycielom prowadzącym w ramach działania zajęcia edukacyjne z wykorzystaniem TIK – docelowo wszystkim nauczycielom;
 - 6) szkoła posiada co najmniej jedno miejsce, np. bibliotekę szkolną, w którym uczniowie mają możliwość korzystania z dostępu do Internetu w czasie wolnym od zajęć dydaktycznych.

W celu uzyskania powyższych funkcjonalności szkoła może wykorzystać sprzęt komputerowy i inne urządzenia dostępne w szkole jako pomoce dydaktyczne przed złożeniem wniosku o udział w działaniu, uzupełniając stan wyposażenia szkoły w pomoce dydaktyczne określone w w/w wykazie. Te pomoce dydaktyczne nie muszą spełniać warunków wymaganych dla pomocy dydaktycznych zakupionych w ramach programu. Poniższa tabela przedstawia maksymalną wysokość dotacji, w zależności od wielkości szkoły (mała: do 70 uczniów; średnia 71 – 300 uczniów; duża: powyżej 300 uczniów).

Wielkość szkoły	Maksymalna kwota wsparcia finansowanego
szkoła do 70 uczniów	140 000 zł
szkoła 71 - 300 uczniów	140 000 zł
szkoła powyżej 300 uczniów	200 000 zł

Ponadto organy prowadzące szkoły są obowiązane do pokrycia kosztów usługi administrowania sprzętem i urządzeniami zakupionymi w ramach programu.

W związku z udzieleniem wsparcia finansowego organy prowadzące szkoły są obowiązane zapewnić zrealizowanie w szkołach następujących zadań polegających na wdrożeniu stosowania TIK w procesie nauczania:

- 1) zapewnienie usługi „e-koordynatora”, którego zadaniem będzie szkolenie i wspieranie nauczycieli w nabywaniu i doskonaleniu umiejętności w pracy z wykorzystaniem TIK;
- 2) uczestnictwo szkolnego „e-koordynatora” w szkoleniach z zakresu stosowania TIK w nauczaniu;
- 3) wykorzystywanie e-podręczników z bazy otwartych zasobów edukacyjnych w procesie edukacyjnym;
- 4) uczestnictwo nauczycieli w moderowanych międzyszkolnych sieciach współpracy nauczycieli stosujących TIK w nauczaniu, obejmujące:
 - a) udział nauczycieli w co najmniej 4 spotkaniach zorganizowanych w ramach międzyszkolnych sieci współpracy,
 - b) zorganizowanie w szkole w ramach międzyszkolnych sieci współpracy lekcji otwartych z wykorzystaniem TIK w nauczaniu różnych przedmiotów, z zastosowaniem metod pracy aktywizujących uczniów:
 - w szkołach małych - co najmniej 2 lekcji otwartych,
 - w szkołach średnich – co najmniej 4 lekcji otwartych,
 - w szkołach dużych – co najmniej 6 lekcji otwartych,
 - c) udostępnienie w międzyszkolnych sieciach współpracy scenariuszy zajęć lekcyjnych z różnych przedmiotów z wykorzystaniem TIK w nauczaniu lub przykładów dobrych praktyk:
 - w szkołach małych - co najmniej 3 scenariuszy zajęć lub przykładów dobrych praktyk,
 - w szkołach średnich – co najmniej 6 scenariuszy zajęć lub przykładów dobrych praktyk,
 - w szkołach dużych – co najmniej 9 scenariuszy zajęć lub przykładów dobrych praktyk,

REKOMENDACJE DO DALSZEJ CYFRYZACJI POLSKICH SZKÓŁ W PERSPEKTYWIE 2020 R.

Na podstawie wniosków, uwag i spostrzeżeń zgłaszanych przez szkoły i ich organy prowadzące po zakończeniu realizacji programu pilotażowego „Cyfrowa szkoła”, a także wniosków wynikających z realizacji komponentu badawczego oraz ewaluacji programu, biorąc pod uwagę trudności i bariery, które ujawniły się w trakcie realizacji programu oraz uwzględniając aktualne trendy w zakresie wykorzystywania TIK w edukacji, poniżej przedstawiamy następujące szczegółowe rekomendacje do szerokiej cyfryzacji polskiej edukacji w perspektywie 2020 r.:

Dydaktyczno – metodyczne

- skoncentrować działania edukacyjne na pierwszoplanowej roli ucznia w procesie edukacyjnym, pozostawiając technologii służebną rolę

w stosunku do procesu edukacyjnego, w szczególności we wspieraniu realizacji indywidualnych planów nauczania dla poszczególnych uczniów

- połączyć wykorzystywanie nowoczesnych technologii ze stosowaniem efektywnych strategii uczenia się takich jak np.:
 - samoocena uczniów,
 - szybka zwrotna informacja od nauczyciela do ucznia,
 - wdrażanie uczniów do efektywnego uczenia się i myślenia,
 - uczenie się i ocenianie „poziome” – uczniowie uczą innych uczniów oraz pomagają im ocenić i poprawić własne prace.
- Przeszkolić nauczycieli w zakresie metod skutecznego uczenia się, które powinni rekomendować uczniom,
- Przeszkolić nauczycieli, w tym w szczególności nauczycieli informatyki, w zakresie programowania i kodowania komputerowego, ze szczególnym uwzględnieniem aplikacji do programowania obiektowego,
- kontynuować wsparcie dla nauczycieli w postaci szkoleń, zapewniania zaplecza informatycznego dla sieci współpracy i stymulowania ich działalności,
- zintensyfikować prowadzone działania szkoleniowe dla nauczycieli w zakresie kwestii technicznych związanych z wykorzystaniem nowoczesnych pomocy dydaktycznych oraz kwestii metodycznych związanych z wykorzystaniem TIK na zajęciach z poszczególnych przedmiotów,
- opracować i upowszechnić zbiór dobrych praktyk w wykorzystaniu TIK na zajęciach. Kluczowe jest propagowanie dobrych praktyk poprzez wizyty studyjne w szkołach „liderach”, stworzenie sieci szkół partnerskich/mentorskich w zakresie stosowania TIK,
- wykorzystywać w pracy z uczniem rezultaty i produkty dotychczas realizowanych projektów realizowanych w ramach EFS np. Scholaris, EduScience, e-twinning, e-podręczniki do kształcenia ogólnego itd, w szczególności zweryfikowane elektroniczne zasoby edukacyjne, wspierające realizację programów nauczania,
- stworzyć odpowiednie warunki techniczne do wdrażania nowych metod kształcenia (kształcenie odwrócone, myślenie komputacyjne, nauczanie programowania wszystkich uczniów, BYOD, edukacja mobilna, grywalizacja) oraz przygotowanie nauczycieli i uczniów do ich stosowania,
- wspierać rozwiązania edukacyjne wykorzystujące metody eksperymentalne z wykorzystaniem cyfrowych systemów pomiarowych,
- położyć szczególny nacisk na edukację w zakresie bezpieczeństwa w sieci (dane osobowe, prawa konsumenta, stalking, etc.) oraz bezpieczne korzystanie ze sprzętu komputerowego (odpowiednia postawa, odpoczynek, wartość aktywności fizycznej, wartość bezpośrednich relacji z rówieśnikami),
- ułatwić korzystanie przez uczniów i nauczycieli z zasobów publicznych oraz sprzętu komputerowego i oprogramowania dostępnego w instytucjach kultury i w bibliotekach publicznych.

Organizacyjne

- opracować materiał zawierający propozycje zastosowania TIK w edukacji wraz z określeniem wiążących się z nimi wymagań co do sprzętu i oprogramowania,
- zapewnić wsparcie merytoryczne i prawne podmiotom, które będą dokonywały zakupu nowoczesnych technologii dla szkół w procedurze zamówień publicznych,
- zapewnić wsparcie merytoryczne w zakresie planowania rozwoju wewnętrznych sieci takich jak: sieć elektryczna, sieć Wi-Fi, oraz w zakresie wyposażenia w nowoczesne pomoce dydaktyczne,
- zapewnić wynagrodzenie za pracę e-koordynatora,
- uwzględnić specyficzne potrzeby nauczycieli poszczególnych przedmiotów,
- zapewnić mobilny sprzęt komputerowy dla nauczyciela, traktowany jako wyposażenie warsztatu pracy nauczyciela,
- umożliwić uczniom korzystanie z mobilnego sprzętu komputerowego w szkole do celów edukacyjnych,
- umożliwić uczniom korzystanie z komputera i Internetu w wyznaczonym miejscu w szkole oraz wypożyczanie w miarę możliwości przenośnych komputerów do domu,
- umożliwić w miarę potrzeb lokalnej społeczności wykorzystywanie szkolnej infrastruktury dostępu do internetu ,
- w przypadku wypożyczania uczniom sprzętu do korzystania w domu włączyć do programu opcję ubezpieczenia sprzętu,
- umożliwić dyrektorom szkół wydatkowanie od min. 5% do max. 7% wartości przyznanej dotacji na pokrycie kosztów udziału nauczycieli w dedykowanych szkoleniach,
- umożliwić dyrektorom szkół wydatkowanie do 10% wartości przyznanej dotacji na zakup pomocy dydaktycznych i oprogramowania spoza wykazu pomocy dydaktycznych,
- umożliwić dyrektorom szkół specjalnych wydatkowanie do 50% wartości przyznanej dotacji na zakup specjalistycznych pomocy dydaktycznych i oprogramowania spoza wykazu pomocy dydaktycznych.

Technologiczne

- umożliwić sfinansowanie ze środków programu zaprojektowanie i wykonanie wewnętrznej, wysokowydajnej, zarządzalnej, sieci komputerowej opartej o okablowanie miedziane co najmniej kat. 5e, zapewniającej poprawne zestawienie połączenia w standardzie Gigabit Ethernet,
- umożliwić sfinansowanie ze środków programu zaprojektowanie i wykonanie wewnątrzszkolnej, bezprzewodowej, sieci komputerowej z wykorzystaniem centralnego systemu zarządzania.,
- określić w programie warunki, które zapewnią stałą modernizację sprzętu komputerowego w szkołach (trwałość projektu po jego zakończeniu),
- zapewnić system wsparcia technicznego dla szkół ze strony organu prowadzącego, którego zadaniem byłoby wspieranie szkół w zakresie przygotowania sprzętu do pracy (instalacja oprogramowania, konfiguracja, rozwiązywanie problemów, kierowanie sprzętu do serwisu, drobne naprawy),

Zalecania dotyczące poszczególnych elementów wchodzących w skład infrastruktury sieciowo-usługowej w szkole:

a) Okablowanie strukturalne i urządzenia aktywne:

Infrastruktura sieciowo-usługowa w każdej szkole powinna składać się z dedykowanego okablowania miedzianego wraz z urządzeniami aktywnymi umożliwiającymi do roku 2020 korzystanie z sieci, takimi jak przełączniki, firewall czy system bezprzewodowego dostępu do sieci. Zalecane są następujące działania:

- na potrzeby poszczególnych elementów infrastruktury sieciowo-usługowej należy zaprojektować oraz wykonać odpowiednią infrastrukturę opartą o okablowanie miedziane co najmniej kat. 5e, zapewniającej poprawne zestawienie połączenia w standardzie Gigabit Ethernet,
- zalecane jest, aby okablowanie miedziane obejmowało swoim zasięgiem wszystkie kluczowe pomieszczenia szkoły (sale lekcyjne, pokój nauczycielski, gabinet dyrektora, sekretariat, pomieszczenia księgowości itd.) umożliwiając podłączenie, zgodnie z wymaganiami każdej szkoły, w każdym z tych pomieszczeń komputerów do sieci komputerowej,
- zalecane jest, aby za pomocą okablowania miedzianego zostały podłączone wszystkie punkty dostępowe sieci bezprzewodowej zainstalowane na terenie szkoły,
- urządzenia zainstalowane na potrzeby sieci (przełączniki, firewall) muszą umożliwiać konfigurację wirtualnych sieci logicznych (VLAN) zgodnych z 802.1q, w celu umożliwienia wydzielenia bezpiecznych odseparowanych sieci na potrzeby m.in. administracji szkoły, dostępu uczniów do Internetu,
- urządzenia sieciowe zainstalowane na potrzeby sieci muszą umożliwiać zdalną konfigurację i monitorowanie parametrów pracy,
- urządzenia sieciowe zainstalowane na potrzeby sieci powinny umożliwiać podłączenie urządzeń końcowych (komputery, drukarki, punkty sieci bezprzewodowej) w standardzie Gigabit Ethernet oraz poprawnie obsługiwać połączenia z prędkością 10/100/1000Mb/s,
- na potrzeby punktów dostępowych zalecane jest użycie urządzeń wspierających standard PoE/PoE+ w standardzie Gigabit Ethernet,
- zalecane jest, aby sprzęt sieciowy oraz pola krosowe okablowania miedzianego były zainstalowane w dedykowanym chronionym pomieszczeniu, lub w przypadku braku takich możliwości, w pomieszczeniu o ograniczonym dostępie w wiedzionej szafie teletechnicznej. Urządzenia aktywne systemu powinny być przystosowane do montażu w tego typu szafie. Wskazane jest aby terminal/modem łączy szkoły z Internetem został wyprowadzony również w tej szafie. W miejscu w którym będą instalowane aktywne urządzenia sieciowe należy zapewnić odpowiednie zasilanie energetyczne oraz odpowiednią temperaturę (np. poprzez montaż klimatyzacji)
- zalecana jest instalacja systemu UPS umożliwiającego podtrzymanie zasilania dla urządzeń sieciowych,

- należy zadbać o odpowiednią konfigurację i wydajność urządzeń aktywnych, takich jak switchy szkieletowe, ruter i firewall użyte do budowy sieci szkoły, tak aby urządzenia te zapewniły spełnienie ustalonych wskaźników: możliwość pokrycia zasięgiem Wi-Fi optymalnej powierzchni szkoły i dostępu do Internetu i sieciowych usług edukacyjnych za pośrednictwem sieci Wi-Fi dla określonej liczby uczniów szkoły.

b) System sieci bezprzewodowej:

- zaleca się wykonanie projektu sieci bezprzewodowej opartego o plany budynku, z uwzględnieniem parametrów technicznych ścian, stropów oraz urządzeń dostępowych, co umożliwi optymalne rozmieszczenie i wykorzystanie punktów dostępowych (AP) w taki sposób, aby zapewnić optymalne pokrycie budynku szkoły sygnałem sieci bezprzewodowej,
- zalecane jest użycie centralnego systemu zarządzania np. za pomocą dedykowanego kontrolera do obsługi punktów dostępowych sieci bezprzewodowej (Wi-Fi), co ułatwi spójne zarządzanie siecią bezprzewodową, a w przypadku rozbudowy o dodatkowe punkty dostępowe nie powinna być konieczna wymiana kontrolera. Wybrany kontroler powinien mieć możliwość obsługi docelowej liczby urządzeń AP zapewniającej optymalne pokrycie terenu szkoły.
- system bezprzewodowy musi być zgodny z najnowszymi standardami, zapewniając odpowiednie pasmo przesyłanych danych do usług multimedialnych - tj: zgodność z 802.11n. Jednocześnie system musi również obsługiwać starsze standardy komunikacji Wi-Fi w tym 802.11a, b, g, dla zapewnienia obsługi maksymalnie wielu typów urządzeń klienckich w tym urządzeń starszych generacji,
- przy projektowaniu sieci bezprzewodowej należy przyjąć założenie, że 1 punkt dostępowy powinien obsługiwać jednocześnie nie więcej niż 25 urządzeń końcowych,
- zalecane jest zastosowanie zasilania punktów dostępowych w oparciu o standard PoE/PoE+,
- dostęp do sieci bezprzewodowej musi być skonfigurowany w oparciu o dedykowaną bazę użytkowników oraz o standard 802.1x (zalecane jest wykorzystanie standardów i zaleceń wypracowanych w ramach standardu eduroam <http://www.eduroam.pl/>),
- zalecana jest instalacja serwera proxy umożliwiającego cache'owanie na poziomie szkoły dostępu do zasobów sieci Internet w celu ograniczenia obciążenia łączy szkoły do Internetu i przyspieszenia dostępu uczniów do najczęściej wykorzystywanych treści. W szczególności chodzi tu o instalację w szkole serwera web-cache.

c) Bezpieczeństwo:

Sieć komputerowa w każdej szkole powinna mieć zapewniony elementarny poziom bezpieczeństwa, a urządzenia, systemy i dane powinny być

zabezpieczone odpowiednimi środkami technicznymi oraz organizacyjnymi. Konkretnie środki zapewniające bezpieczeństwo muszą być dobrane adekwatnie do specyfiki chronionej sieci, przy pomocy analizy ryzyka w zakresie zagrożeń naruszenia bezpieczeństwa systemów i danych. W szczególności rozważyć należy:

- odpowiednio skonfigurowany i poprawnie wdrożony system firewall o parametrach dopasowanych do aktualnych i przyszłych potrzeb szkoły, przy czym system ten powinien umożliwiać filtrację ruchu co najmniej do 4 warstwy (modelu ISO/OSI);
- system blokowania ruchu pod kątem filtracji treści nieodpowiednich dla dzieci i młodzieży;
- system IDS/IPS zapewniający zabezpieczenie sieci przed nieautoryzowanym dostępem (zarówno z wewnątrz sieci, jak i z zewnątrz (np. przez łącze internetowe);
- zalecana jest instalacja sieciowego systemu antywirusowego dokonującego analizy przesyłanych treści pod kątem złośliwej zawartości;
- dedykowany kanał VPN na potrzeby m.in. zdalnego zarządzania elementami sieci.

Należy przy tym zaznaczyć, że w niektórych przypadkach można połączyć część wyżej wymienionych funkcji w ramach jednego urządzenia typu UTM, lub innego o zbliżonych parametrach.

d) Dedykowana platforma zarządzania powinna zapewniać:

- zarządzanie kontami dostępowymi do sieci i poszczególnych elementów wchodzących w skład infrastruktury (min. zakładanie, blokowanie kont) w oparciu o otwarte protokoły sieciowe uwierzytelniania i autoryzacji RADIUS z wykorzystaniem dedykowanej aplikacji,
- zbieranie statystyk i logów w czasie rzeczywistym oraz ich archiwizację z wykorzystania poszczególnych elementów sieci (min. kto i gdzie na terenie szkoły uzyskał dostęp do sieci bezprzewodowej, z jakimi adresami się łączył, statystyki obciążenia sieci, itp.),
- weryfikację archiwalnych danych za pomocą dedykowanej aplikacji pod kątem ew. nieprawidłowości (np. zgłoszenia z uprawnionych organów z prośbą o podanie kto w danym czasie korzystał z dostępu do konkretnych serwisów – powiązanie użytkownika z czasem i adresem docelowym),
- możliwość zdalnego zarządzania, poprzez dedykowany kanał VPN, wszystkimi elementami wchodzącymi w skład sieci,
- dostęp do dedykowanej bazy danych użytkowników, umożliwiającej podłączenie szkoły do systemu zarządzania tożsamością, zgodnie z otwartymi standardami bezpiecznej federacji usług sieciowych,
- umożliwiać integrację bazy użytkowników z usługami świadczonymi przez strony trzecie na terenie szkoły, np. e-dziennik.

Możliwe/przykładowe etapy wdrażania infrastruktury sieciowo-usługowej w szkole:

Proces projektowania i budowy infrastruktury informatycznej w szkole oraz jej wyposażenie w nowoczesne środki dydaktyczne powinien być spójny z długofalowym programem rozwoju szkoły i uwzględniać cztery filary:

- infrastrukturę
- usługi
- edukację
- zarządzanie

Umiejętne rozłożenie ciężaru na te filary gwarantuje powodzenie realizacji każdego z etapów organizacji i wdrażania szkolnej infrastruktury sieciowo – usługowej. Inwestycje w infrastrukturę powinny umożliwić realizację usług, które będą wykorzystane w edukacji i / lub zarządzaniu szkołą.

I. Projekt sieci lokalnej kablowej i WiFi na terenie szkoły oraz łącza do Internetu:

- Zebranie aktualnych planów szkoły i przeprowadzenie(zlecenie) symulacji pokrycia terenu szkoły w 100% sygnałem WiFi celem określenia optymalnej liczby urządzeń AP i ich lokalizacji.
- Określenie dostępnych opcji przyłączenia szkoły do sieci Internet z uwzględnieniem fizycznej lokalizacji wyprowadzenia łącza na terenie szkoły.
- Wyznaczenie potencjalnych miejsc na główny punk teletechniczny szkoły.
- Inwentaryzacja posiadanych już zasobów i urządzeń udostępnianych w szkolnej sieci lokalnej.
- Wykonanie (zlecenie) projektu lokalnej sieci kablowej i WiFi z uwzględnieniem powyższych punktów.
- Instalacja okablowania i urządzeń pasywnych.
- Instalacja najważniejszych urządzeń aktywnych – ruter, switches szkieletowe, firewall.

II. Instalacja elementów sieci Wi-Fi zapewniających pokrycie w wybranym początkowym stopniu,

- Określenie, które ze wskazanych w poprzednim etapie urządzeń AP zapewniających optymalne pokrycie są niezbędne dla zapewnienia początkowego, niższego pokrycia.
- Instalacja zidentyfikowanego zestawu „minimum” urządzeń AP i kontrolera Wi-Fi.
- Konfiguracja sieci z uwzględnieniem mechanizmów uwierzytelniania i zróżnicowanych poziomów uprawnień.

III. Integracja usług i urządzeń dodatkowych w szczególności

- Urządzeń i usług filtrujących treści pobierane przez uczniów z sieci Internet.
- Serwera web-cache.

- Integracja z zewnętrzną bazą użytkowników (np. w ramach systemów e-dziennik/e-sekretariat).
- Nowoczesne systemy komunikacyjne np. telefonia IP, wideokonferencja, itp.

W celu zapewnienia poprawności wykonania infrastruktury zaleca się przeprowadzenie audytu zgodności wykonania prac przez niezależny zespół specjalistów.

Inne

- promować idee Otwartych Zasobów Edukacyjnych oraz stosowanie Wolnych Licencji (Creative Commons) jako gwarancję swobodnego dostępu do treści edukacyjnych, które nauczyciele mogliby wykorzystywać na potrzeby własnych działań edukacyjnych,
- wspierać rozwiązania służące tworzeniu wirtualnych środowisk pracy i komunikacji uczniów, nauczycieli i szkół, integrujących formalne i pozaformalne aktywności uczniów,
- podnosić świadomość uczniów, ich rodziców i opiekunów w zakresie zaawansowanych możliwości stosowania TIK w edukacji z uwzględnieniem zagadnień bezpieczeństwa, w tym związanych z dostępem do treści niepożądanych, zdrowia i ergonomii pracy związanych z nadmiernym korzystaniem z urządzeń komputerowych.