**Załącznik nr 14 do OPZ**

**Wymagania wobec rozwiązań GIS**

**Wprowadzenie i wymagania ogólne**

**Dokument przedstawia wymagania dla ewentualnej równoważności rozwiązań GIS** w narzędziach desktop **(część I dokumentu)** i serwerowych/webowych (**część II dokumentu**) jakie są wymagane w OPZ jako bazowe technologie dla nowej wersji SMGP oraz narzędzia GIS w otoczeniu, z którymi SMGP ma być zintegrowane, aby posiadać szeroką natywną funkcjonalność narzędziową i określone cechy niefunkcjonalne (opisano je dalej w dokumencie). W **części III dokumentu opisano wymagania odnośnie wsparcia dla równoważnych rozwiązań.**

Wykonawca zamierzając wykorzystać (nawet opcjonalnie) w Projekcie/ dla realizacji przedmiotu Umowy ewentualne równoważne rozwiązania GIS, powinien zgłosić ten fakt na etapie składania oferty (w załączeniu do Koncepcji) z wykazem oprogramowania oraz jego równoważnych cech i warunków wsparcia w stosunku do wymaganych w niniejszym dokumencie, a także z przedstawieniem podstaw formalnych dla możliwości dostarczenia tego oprogramowania wraz ze wsparciem (np. porozumienie z dostawcą/producentem, zawarta licencja, oferta od dostawcy).

Wykonawca w przypadku dostarczenia równoważnego oprogramowania narzędziowego desktop GIS (wymagania opisane niżej w dokumencie) jest zobowiązany na swój koszt do zapewnienia Zamawiającemu jego licencjonowania i wsparcia przez okres minimum trzech lat od daty odbioru przedmiotu zamówienia w liczbie przynajmniej 40 użytkowników wraz z zapewnieniem minimum 480 godzin szkoleń do poziomu zaawansowanego użytkownika GIS, w celu opanowania równoważnego oprogramowania GIS. Wykonawca jest zobowiązany na swój koszt do zapewnienia Zamawiającemu w ciągu 3 lat od podpisania Umowy możliwość rozszerzenia liczby licencji o kolejne 40 licencji na analogicznych zasadach wsparcia jeśli Zamawiający zgłosi taką potrzebę.

Wykonawca w przypadku dostarczenia równoważnego oprogramowania serwerowego/webowego GIS jest zobowiązany na swój koszt do zapewnienia Zamawiającemu jego licencjonowania i wsparcia przez okres minimum trzech lat od daty odbioru przedmiotu zamówienia w liczbie licencji odpowiedniej dla wdrożonych środowisk wchodzących w skład wdrożonego rozwiązania wraz z zapewnieniem minimum 40 godzin szkoleń dla administratorów serwera GIS. Wykonawca jest zobowiązany na swój koszt do zapewnienia Zamawiającemu w ciągu 3 lat od podpisania Umowy możliwość rozszerzenia liczby tych licencji o jedną dodatkową licencję na analogicznych zasadach wsparcia jeśli Zamawiający zgłosi taką potrzebę.

Zamawiający wymaga dostawy bezterminowych licencji na oprogramowanie. Licencje muszą umożliwiać swobodne przenoszenie oprogramowania pomiędzy stacjami roboczymi zamawiającego oraz serwerami (np. w przypadku wymiany sprzętu). Zamawiający wymaga dostawy oprogramowania na nośnikach w najnowszych stabilnych wersjach.

Oprogramowania równoważne GIS muszą posiadać możliwość pełnego współdziałania z wykorzystywanym przez Zamawiającego środowiskiem GIS bez konieczności zakupu dodatkowych licencji oraz z wytwarzanymi przez Zamawiającego plikami (geobazy plikowe i personalne oraz pliki shp) bez konieczności ich przebudowy lub uwzględniania konieczności customizowanych rozwiązań.

Analogicznie w przypadku równoważnego wykorzystywania przez alternatywne oprogramowanie GIS także alternatywne do Oracle oprogramowanie bazodanowego Wykonawca jest zobowiązany na swój koszt do zapewnienia Zamawiającemu jego licencjonowania i wsparcia przez okres minimum trzech lat od daty odbioru przedmiotu zamówienia wraz z zapewnieniem minimum 100 godzin szkoleń do poziomu zaawansowanego administratora i developera bazy danych, w celu opanowania równoważnego oprogramowania bazodanowego.

1. **Warunki równoważności dla oprogramowania ArcGIS Pro jakie powinno spełniać alternatywne zaawansowane rozwiązanie dla aplikacji narzędziowej desktopowej GIS**

Rozwiązanie powinno:

- umożliwiać przeglądanie danych przestrzennych, wyszukiwanie zbiorów i usług danych przestrzennych, pozwalając użytkownikowi na manipulowanie widokiem mapy (powiększanie, oddalanie, przesuwanie, obrót, powrót do poprzedniego lub następnego widoku) oraz dostosowanie widoczności poszczególnych klas obiektów na warstwach (włączanie, wyłączanie, dodawanie, zmiana kolejności wyświetlania, czy zmiana stopnia przezroczystości),

- posiadać interface graficzny, umożliwiający zarządzanie warstwami klas obiektów przestrzennych w widoku okna mapy i widoku okna wydruku,

- posiadać możliwość pracy na wielu widokach okna mapy,

- umożliwiać włączanie i wyłączanie pasków narzędziowych oraz pojedynczych narzędzi,

- Oprogramowanie musi umożliwiać wykonywanie pomiarów (w różnych jednostkach) na mapie takich jak powierzchnia obiektu, obwód obiektu, długość obiektu, odległość pomiędzy obiektami oraz podawać współrzędne obiektów punktowych lub centroidu obiektów liniowych lub powierzchniowych w wybranym układzie współrzędnych,

- Aplikacja musi udostępniać funkcjonalność umożliwiającą budowanie własnych narzędzi geokodowania obiektów w oparciu o punkty adresowe czy numery działek ewidencyjnych,

- współpracować natywnie z geobazą plikową i profesjonalną ESRI lub posiadać własny/inny/ogólnie dostępny nie gorszy co do zakresu cech format/formę usystematyzowanego standardu przechowywania danych przestrzennych, który za pomocą narzędzia/rozwiązania można transformować DO oraz Z formatu geobazy ESRI,

- narzędzia geokodowania muszą umożliwiać automatyczne lub półautomatyczne (z możliwością manualnej obsługi użytkownika) przypisywanie współrzędnych obiektom z tabeli, które posiadają w formie tekstowej zapisany adres lub oznaczenie działki ewidencyjnej,

- umożliwiać tworzenie nowych klas obiektów (punktowych, liniowych, powierzchniowych) oraz umożliwiać tworzenie i modyfikowanie struktur tabel,

- umożliwiać przetwarzanie danych (tabelarycznych, wektorowych oraz rastrowych), a także ich wizualizację oraz możliwość budowania relacji pomiędzy tabelami rekordów znajdujących się w posiadanych już bazach plikowych lub personalnych,

- posiadać możliwość tworzenia i edycji relacji pomiędzy obiektami z różnych warstw: relacji 1:1, 1:N oraz N:N,

- posiadać interface do ręcznego lub automatycznego ustawiania pojedynczych i złożonych etykiet obiektów pochodzących z klas obiektów wykorzystywanych w wizualizacji lub na mapie, oraz narzędzie do sprawdzenia poprawności składni etykiet złożonych, kontrolę wyświetlania, możliwość przypisywania wag, wykrywanie konfliktów, a także automatyczną redukcję wielkości czcionki i rozciąganie wyrazów dla etykiet linii i poligonów,

- zapewniać możliwość automatycznego tworzenia opisów na podstawie etykiet i przechowywania ich w pliku oprogramowania lub bazie danych, z możliwością edycji każdej etykiety osobno,

- posiadać interface umożliwiający zarządzanie grupami etykiet, ramką wydruku oraz umożliwiać generowanie referencyjnych siatek gridowych wraz z etykietami,

- posiadać możliwość automatycznego tworzenia i edycji legendy, na podstawie obiektów znajdujących się na wizualizacji lub mapie,

- posiadać wbudowane modele symbolizacji dla poszczególnych typów obiektów przestrzennych (punkt, linia, poligon) oraz możliwość budowania własnych lub dodawania nowych styli, a także edycję posiadanych już zbiorów symboli,

- posiadać możliwość przypisywania takiej samej symbolizacji dla wszystkich obiektów klasy,

- posiadać możliwość klasyfikowania obiektów względem unikalnych wartości i przypisywania poszczególnym klasom symbolizacji wybranych przez użytkownika, a także przypisywanych w oparciu o gotowe palety symbolizacji,

- umożliwiać wykonywanie klasyfikacji ilościowej danych metodami: własne przedziały, równe przedziały, definiowane przedziały, naturalne przerwy w ciągłości danych, geometryczne przedziały, czy odchylenie standardowe,

- posiadać możliwość tworzenia kartogramów z wykorzystaniem gradacji barw lub gradacji wielkości symboli,

- posiadać możliwość tworzenia kartodiagramów: kołowych, słupkowych oraz słupkowych sumarycznych,

- posiadać możliwość stosowania reprezentacji kartograficznych tj. zmiana kształtu lub symbolizacji obiektu na mapie bez zmiany jego danych oraz możliwość stosowania reprezentacji na wielu wizualizacjach i mapach,

- umożliwiać tworzenie zaawansowanych symboli dla przecinających się warstw liniowych np. dróg, w taki sposób aby można było odczytać, który obiekt biegnie dołem, a który górą np. skrzyżowania wielopoziomowe i wiadukty,

- posiadać możliwość budowania filtrów w postaci zapytania dla poszczególnej klas obiektów w celu ograniczenia wyświetlania obiektów na warstwie,

- posiadać możliwość ograniczenia wyświetlania poszczególnej klasy obiektów w zależności od zdefiniowanego warunku wyświetlania w skali,

- być w pełni kompatybilny i współpracować z Platformą bazodanową (Oracle, SQL Serwer, PostgreSQL, DB2 oraz Informix),

- posiadać możliwość wykorzystania usług WMS, WFS, WCS, itp.

- umożliwiać wyświetlenie zawartości pól rekordów, przechowywanych w tabeli,

- posiadać funkcjonalność umożliwiającą wizualizację w widoku okna mapy rekordów pochodzących z tabeli poprzez wykorzystanie współrzędnych kartezjańskich lub geograficznych zawartych w tabeli,

- posiadać przygotowane zestawienie układów współrzędnych stosowanych w Polsce i na świecie np. WGS84, PUWG1992, PUWG2000, UTM itp.,

- umożliwiać tworzenie, edycję i zapisywanie geometrii rekordów w klasach oraz tworzenie, edycję i zapisywanie wartości pól w tabelach obiektów.

- posiadać możliwość zapisania przygotowanej wizualizacji lub mapy w formacie natywnym programu, eksportu kompozycji jako obraz (bmp, tiff, png, gif, jpg, ai, svg oraz emf) lub eksport do pliku pdf a także wykonanie bezpośredniego wydruku,

- Wymieniony w punkcie powyżej eksport wizualizacji lub mapy musi umożliwiać zdefiniowanie wielkości arkusza papieru, na którym na być on zapisany, oraz jego rozdzielczości, w przypadku eksportu do formatu pdf musi być zagwarantowana funkcjonalność umożliwiająca zapisanie poszczególnych klas obiektów na oddzielnych warstwach oraz możliwość podpięcia atrybutów obiektów,

- posiadać funkcjonalność dodawania informacji o kierunku w przypadku elementów liniowych dotyczących np. kierunku przemieszczania się obiektów lub osób,

- posiadać możliwość ręcznego wprowadzania obiektów graficznych i opisów na wizualizacjach i mapach, ustawienia dla nich kolejności wyświetlania oraz posiadania gotowych narzędzi do ich rozkładu (w poziomie, pionie, do lewej, do prawej, centralnie itp.), a także możliwości ich obrotu lub odbicia (względem osi poziomej lub pionowej), musi posiadać możliwość zmiany wielkości i rodzaju czcionki, a także zmianę kolorystyki wypełnienia obiektów oraz otuliny tych obiektów wraz z ich szerokością i kolorem,

- posiadać funkcjonalność wyszukiwania obiektów znajdujących się na wizualizacji lub mapie w oparciu o zapytania atrybutowe oraz posiadać narzędzie do pobierania unikalnych wartości pól wybranej klasy obiektów, które ułatwi użytkownikowi budowanie zapytań SQL,

- Ww. funkcjonalność wyszukiwania atrybutowego musi posiadać możliwość weryfikowania poprawności zbudowanego zapytania atrybutowego oraz możliwość zapisu i wczytania zapytania często powtarzanego dla innej lub zaktualizowanej próby danych,

- posiadać funkcjonalność konstruowania nowych zapytań, dodawania wyników zapytania do istniejącej już selekcji, odejmowania wyników zapytania z istniejącej już selekcji, wykonywania zapytania dla już wyselekcjonowanej grupy obiektów,

- posiadać funkcjonalność wyszukiwania obiektów znajdujących się na wizualizacji lub mapie w oparciu o zapytania przestrzenne pomiędzy wybranymi klasami obiektów znajdujących się na warstwach,

- Ww. funkcjonalność wyszukiwania przestrzennego musi posiadać możliwość konstruowania zapytań przestrzennych w oparciu o przygotowany zestaw metodologii np. obiekty się przecinają, obiekty znajdują się w odległości, obiekty zawierają, obiekty są zawarte, obiekty są identyczne, obiekty dotykają granicy, czy obiekty mają centroid itd., dodatkowo w przypadku klasy obiektów, z której będą wyszukiwane rekordy spełniające wcześniej zdefiniowany warunek musi istnieć możliwość wyszukiwania już z pośród wybranych rekordów,

- posiadać funkcjonalność podejrzenia w tabeli obiektów zaznaczonych na wizualizacji lub mapie oraz odwrotnie musi posiadać funkcjonalność podejrzenia na wizualizacji lub mapie, obiektów zaznaczonych w tabeli,

- posiadać funkcjonalność zapisania wybranych w zapytaniu atrybutowym lub przestrzennym obiektów, jako nową klasę obiektów w natywnym formacie oprogramowania,

- posiadać zestaw narzędzi do ręcznego zaznaczania obiektów bezpośrednio na wizualizacji lub mapie, poprzez wyznaczony przez użytkownika: prostokąt, poligon, koło, linię itd., oraz możliwość dodawania lub odejmowania ręcznego wybranych obiektów klasy,

- posiadać uniwersalne narzędzie do znajdywania poszczególnych obiektów z poszczególnej klasy obiektów lub wszystkich klas obiektów,

- posiadać narzędzie do ustawiania skali wyświetlania w oknie widoku i oknie wydruku,

- posiadać narzędzie do dociągania (snapowania) kursora myszki do konkretnego punktu, dające gwarancję poprawnego konstruowania obiektów,

- posiadać funkcjonalność zapewniającą możliwość tworzenia nowych obiektów na podstawie geometrii istniejących już obiektów, bez konieczności ponownego digitalizowania granic obiektów już istniejących,

- posiadać narzędzia do sortowania obiektów w tabeli (rosnąco i malejąco) w oparciu o jeden atrybut oraz definiowania sortowań zaawansowanych w oparciu o minimum trzy atrybuty,

- posiadać funkcjonalność zadawania zapytań atrybutowych w tabeli, wyświetlania w tabeli tylko rekordów zaznaczonych oraz funkcjonalność odwrócenia zaznaczenia,

- posiadać funkcjonalność oznaczania wybranych obiektów w tabeli z grupy obiektów już wcześniej wyselekcjonowanych i konwersji tego oznaczenia jako nowa selekcja,

- posiadać funkcjonalność czyszczenia selekcji w wybranej klasie obiektów oraz we wszystkich klasach,

- posiadać funkcjonalność powiększania na mapie do wybranych rekordów w tabeli,

- posiadać funkcjonalność dodawania nowych atrybutów w tabeli i wpisywania wartości w sposób ręczny lub automatyczny z wykorzystaniem selekcji rekordów oraz kalkulatora wartości (wykorzystującego jako składowe, wartości z istniejących już pól lub wartości stałe),

- posiadać funkcjonalność kasowania atrybutów,

- posiadać funkcjonalność łączenia różnych tabel w oparciu o unikalne wartości wybranych atrybutów,

- posiadać możliwość edycji kolorów i czcionek tekstu, a także generowanie tekstów na krzywych,

- posiadać możliwość tworzenia relacji przestrzennych (odcinków prostych) pomiędzy współrzędnymi obiektów punktowych zawartych w jednej tabeli,

- umożliwiać edycję obiektu zarówno w odniesieniu do geometrii jak i wartości atrybutów,

- umożliwiać scalanie obiektów przestrzennych,

- posiadać funkcjonalność dodawania w tabeli obiektów informacji o geometrii: współrzędne x, y, z, długość, obwód, powierzchnia, kierunek linii, współrzędne centroidu oraz liczbę obiektów w obiektach złożonych,

- posiadać funkcjonalność tworzenia i edycji wykresów (kołowych i słupkowych) dla danych przestrzennych,

- posiadać możliwość automatycznego generowania raportów,

- posiadać możliwość podczepianie do obiektów na wizualizacji lub mapie załączników w postaci plików (dowolny format aplikacji zainstalowanych na stacji lub serwerze),

- posiadać możliwość tworzenia i przeglądania serii danych odniesionych do czasu i zapisania ich jako nowy zbiór danych posortowanych względem czasu,

- posiadać funkcjonalność tworzenia klasy punktowej ze zdjęć znajdujących się w wybrany katalogu, które posiadają współrzędne miejsca ich wykonania, dodatkowa funkcjonalność musi identyfikować zdjęcia nieposiadające współrzędnych,

- zapewniać możliwość edycji kilku klas obiektów jednocześnie,

- zapewniać możliwość tworzenia nowej klasy obiektów za pomocą sumy obiektów z innych klas,

- zapewniać możliwość tworzenia, zarządzania i edycję topologii danych, w tym dodawanie i usuwanie reguł topologicznych oraz ocenę topologii,

- zapewniać tworzenie w bazie danych mozaiki rastrów wraz z odniesieniem przestrzennym,

- posiadać funkcjonalność wybranego przez użytkownika sposobu wyświetlania komórek rastrowych w mozaice rastrów, gdy one na siebie nachodzą np. wyświetlaj maksymalne wartości, minimalne wartości, średnie wartości lub wartości z pierwszego lub ostatniego rastra w mozaice,

- zapewnić bezpośredni odczyt danych GPS i GPX oraz możliwość konwersji danych GPX do obiektów,

- zapewnić bezpośredni odczyt danych CAD oraz konwersji danych CAD do klasy GIS,

- zapewniać możliwość wczytywania danych za pomocą usług OGC,

- zapewniać obsługę formatu GML,

- zapewniać możliwość zamiany serwisu WFS na edytowalną klasę GIS,

- zapewniać konwersję dowolnej klasy GIS na plik KML rozpoznawalny przez aplikację Google Erth oraz konwersję pliku KML na klasę GIS,

- zapewnić możliwość konwersji obiektów o geometrii 3D (multipatch) do powierzchni rastrowej,

- umożliwiać bezpośrednią konwersję obiektów z i do formatu JSON,

- umożliwiać bezpośrednią konwersję obiektów z i do formatu xls i xlsx,

- umożliwiać bezpośrednią konwersję obiektów z i do formatu txt,

- zapewniać możliwość tworzenia i zarządzania wielodostępową bazą danych, tj. do tworzenia i ładowania do bazy wielodostępowej danych tabelarycznych, wektorowych i rastrowych, definiowania użytkowników i ról przy połączeniach z bazą danych oraz nadawania uprawnień, jak również tworzenia widoków bazodanowych,

- gwarantować prowadzenie wielodostępnej edycji tych samych klas obiektów jednocześnie przez różnych użytkowników bez zakładania ograniczeń na obiektach,

- zapewniać możliwość tworzenia replik danych, synchronizacji replik, porównywanie schematów replik oraz wymianę danych pomiędzy rozłączonymi replikami za pomocą plików XML lub ZIP,

- identyfikować użytkowników edytujących poszczególne obiekty w bazie danych za pomocą zapisu informacji w tabeli atrybutów klasy, informacja zapisana musi zawierać nazwę użytkownika edytującego oraz czas w którym dokonał on modyfikacji,

- zapewniać możliwość korzystania z map podkładowych udostępnianych przez organy państwowe (np. mapy topograficzne czy ortofotomapy) lub pomioty komercyjne (np. mapy drogowe, demograficzne itp.) albo kafli OSM,

- zapewniać odczyt formatów danych rastrowych: dat, img, bil, bip, bsq, bag, bmp, bpw, raw, dt0,dt1,dt2, ecw, fst, ers, gis, flt, grd, gfw, grb, hdf, hgt, rst, cit, cot, jpg, blx, sid, sdw, nft, png, gff, ddf, tiff oraz tfw,

- zapewniać możliwość przyśpieszenia wyświetlania warstw rastrowych poprzez akcelerację sprzętową,

- zapewniać możliwość zmiany: kontrastu, jasności, przezroczystości, gammy dla wybranej warstwy rastrowej,

- zapewniać możliwość wyświetlania obrazów wielospektralnych jako kompozycji barwnych,

- zapewniać możliwość zapisu warstwy rastrowej oraz wybór rozmiaru komórki rastra powstałego w wyniku konwersji lub analizy rastrowej,

- posiadać funkcjonalność tworzenia rastrów wielokanałowych na podstawie rastrów jednokanałowych,

- zapewniać możliwość mozaikowania wielu rastrów w jeden plik rastrowy,

- zapewniać filtrowanie danych rastrowych na podstawie następujących metod: Sobel, wykrywanie linii horyzontalnych i wertykalnych, Laplace’a (wykrywające krawędzie we wszystkich kierunkach) 3x3 lub 5x5 itp.,

- pozwalać na wykonywanie analizy czasowej dwóch rastrów (detekcji zmian) poprzez porównanie wartości komórek obu rastrów,

- pozwalać na wykonanie analizy poglądowej (wizualnej) dwóch klas obiektów np. dwóch rastrów, dwóch klas wektorowych, klasy wektorowej i rastrowej za pomocą narzędzia ukrywania klasy znajdującej się powyżej,

- zapewnić wykonanie ortorektyfikacji zobrazowań satelitarnych na podstawie współczynników RPC, numerycznego modelu terenu oraz uwzględnienia odstępu geoidy,

- umożliwiać przeprowadzenie procesu pansharpeningu – wyostrzenia panchromatycznego rastra wielokanałowego,

- zapewniać budowanie piramid rastrów i obsługiwać następujące metody ich przepróbkowania: najbliższe sąsiedztwo, interpolacja bilinearna, splot sześcienny itp.

- zapewniać możliwość obliczania statystyk dla wyświetlania danych rastrowych,

- pozwalać definiować typ kompresji rastra w zakresie: LZ77, jpeg, jpeg2000, LZW, RLE itp.,

- obsługiwać tworzenie zasięgu przestrzennego ograniczającego analizę (maska analizy),

- posiadać możliwość rozciągania wartości danych ciągłych (rastrowych) za pomocą metody: odchylenie standardowe, wyrównanie histogramu, minimum-maksimum lub ustawień własnych użytkownika,

- posiadać środowisko edycji i dociągania rastrów binarnych oraz automatycznej wektoryzacji takich rastrów z jednoczesnym pozyskiwaniem linii i obiektów powierzchniowych,

- zapewniać obsługę danych zapisanych w formacie LAS, tworzenie zestawu danych LAS, dodawanie i odejmowanie plików z zestawu danych LAS, obliczanie statystyk i wyświetlanie takich zestawów danych LAS,

- posiadać narzędzia geoprzetwarzania danych jak: bufor, pierścienie, selekcja, wycinanie, przecinanie, złączenie przestrzenne, upraszczanie i wygładzanie linii i obiektów powierzchniowych, rozdzielanie, bliskość, odległość między punktami, czy tworzenie poligonów Thiessena,

- posiadać narzędzia do automatycznej konwersji: linii na poligon, poligonu na linię, obiektu wieloczęściowego na obiekty jednoczęściowe, obiektu na punkt, werteksów obiektu na punkty,

- posiadać narzędzia do ręcznego lub automatycznego podziału obiektu liniowego w miejscu wierzchołków wprowadzanych podczas digitalizacji oraz w punkcie wskazanym na linii,

- posiadać funkcjonalność geoprzetwarzania wielu klas obiektów jednocześnie,

- posiadać funkcjonalność umożliwiającą na łączenie narzędzi przetwarzania danych w ciąg operacji z wykorzystaniem wizualnego środowiska modelowania, które nie wymaga umiejętności programowania oraz zapewniać zapis takiego ciągu operacji do powtórnego jego zastosowania,

- posiadać środowisko programistyczne pozwalające na automatyzację prac i tworzenie nowych narzędzi za pomocą skryptów w języku Python,

- pozwalać na tworzenie sieci o ustalonym kierunku przepływu w tym na konwersję istniejących obiektów w sieci, ustalenie reguł łączenia segmentów i węzłów sieci,

- umożliwiać na wykonanie analiz sieciowych o ustalonym kierunku przepływu, wyświetlania kierunku przepływu, wyszukiwanie ścieżki pod prąd, wyznaczenie wspólnych źródeł, wyznaczenie najkrótszej ścieżki z uwzględnieniem wagowania,

- posiadać funkcjonalność umożliwiającą tworzenie i obsługę serii map, zrzutów, atlasów z wykorzystaniem narzędzi do automatycznego generowania podziałów arkuszowych, dodatkowo musi posiadać możliwość dołączenia do każdego arkusza numeru, nazwy i wartości z tabeli atrybutów, które będą automatycznie się zmieniać wraz ze zmianą arkusza,

- Oprogramowanie musi pozwalać na eksport serii map do pliku np. w formacie pdf,

- posiadać narzędzie do kalibracji skanów map i produktów fotogrametrycznych.

**Rozwiązanie powinno także zapewniać zaawansowane możliwości geoanalityczne i przetwarzania – co najmniej:**

**A) analizy rastrowe – w tym zakresie narzędzie**

- Musi umożliwiać wykonywanie zaawansowanych geoanaliz na rastrowym modelu danych,

- Musi zapewnić możliwość powiązania kolejnych procesów przetwarzania rastrów w jeden łańcuch, z obsługą iteracji poszczególnych procesów analiz, zmiany danych wejściowych oraz pętli,

- Musi umożliwiać konwersję danych rastrowych na wektorowe i odwrotnie,

- Musi zapewniać zapis danych rastrowych w formacie: img, tif, grid lub w formatach równoważnych,

- Musi pozwalać tworzyć histogramy dla rastrów,

- Musi pozwalać na obliczanie gęstości analizowanego zjawiska w oparciu o klasę punktową, liniową lub punktową i liniową oraz umożliwiać prezentację tego zjawiska w postaci rastra,

- Musi umożliwiać tworzenie rastrów przedstawiających odległość każdej komórki do zdefiniowanego miejsca lub miejsc z uwzględnieniem wag oporu dla poszczególnych komórek rastra,

- Musi zapewniać możliwość ekstrakcji części źródłowego rastra na podstawie atrybutów lub położenia przestrzennego zdefiniowanego przez wielokąt lub okrąg,

- Musi zapewniać możliwość generalizowania wartości komórek rastra,

- Musi zapewniać możliwość wykonania symulacji przepływu wody na powierzchni terenu,

- Musi pozwalać na wykonanie interpolacji wyjściowej klasy obiektów punktowych i zapis utworzonej powierzchni jako raster z wykorzystaniem metody: IDW, Spline oraz Kriging,

- Musi posiadać możliwość wykonywania operacji matematycznych na wielu rastrach (algebra mapy),

- Musi umożliwiać wykonywanie klasyfikacji nadzorowanej lub nienadzorowanej,

- Musi umożliwiać prowadzenie analiz rastrowych bazujących na sąsiedztwie komórek ze źródłowego rastra,

- Musi posiadać funkcjonalności umożliwiające przeprowadzenie analizy topografii terenu takich jak: spadki, ekspozycja, cieniowanie czy generowanie warstwic,

- Musi zapewnić funkcjonalność wyznaczenia stref widoczności ze zdefiniowanych punktów obserwacyjnych,

- Musi obsługiwać analizy wykonywane za pomocą logiki binarnej (zero-jedynkowej).

**B) analizy geostatystyczne – w tym zakresie narzędzie**

- Musi zapewniać narzędzia do analizy danych i generowania: histogramu, wykresu Normal QQ Plot i General QQ Plot, mapy Voronoi’a, analiz trendu, semiwariogramu i kowariancji, kross-kowariancji,

- Musi posiadać narzędzie pozwalające na przeprowadzenie interpolacji, optymalizację parametrów wejściowych oraz określenie jakości modelu,

- Musi posiadać następujące metody interpolacji deterministycznej: Ważonych Odwrotnych Odległości, Radialnej Funkcji Bazowej, Globalnej Interpolacji Wielomianowej, Lokalnej Interpolacji Wielomianowej, Diffusion Kernel czy Kernel smoothing,

- Musi posiadać następujące metody interpolacji probabilistycznej Kriging i Cokriging w tym: Kriging zwykły, prosty, uniwersalny, wskaźnikowy probabilistyczny, rozdzielczy oraz Empiryczny Bayes’a,

- Musi pozwalać na tworzenie map prognoz,

- Musi posiadać możliwość szacowania i tworzenia map błędu standardowego prognoz i prawdopodobieństwa,

- Musi posiadać możliwość zastosowania funkcji kross-walidacji.

**C) analizy trójwymiarowe – w tym zakresie narzędzie**

- Musi zapewniać przeprowadzanie sferycznych wizualizacji 3D,

- Musi zapewniać wykonywanie przelotów i animacji,

- Musi umożliwiać budowanie i wizualizację powierzchni, rzeźby ternu oraz drapowanie powierzchni,

- Musi umożliwiać edytowanie danych wektorowych w przestrzeni 3D,

- Musi zapewniać wykonywanie analiz obszaru widoczności, korytarza, linii widoczności,

- Musi umożliwiać wykonywanie interpolacji profili wysokościowych oraz stopnia nachylenia drogi,

- Musi umożliwiać przeglądanie i tworzenie KML oraz przeglądanie danych skanowania laserowego Lidar,

- Musi zapewniać import plików SketchUp, 3D Studio oraz OpenFlight,

- Musi zapewniać obliczanie pola powierzchni, objętości brył, spadków i ekspozycji terenu oraz cieniowania modelu terenu.

**D) odczyt / wymiana danych / geoptzetwarzanie - w tym zakresie narzędzie**

- Musi zapewniać bezpośredni odczyt formatów danych przestrzennych, włącznie z: GML, XML, MapInfo, Oracle,

- Musi umożliwiać wykonywanie automatycznej konwersji pomiędzy źródłami i docelowymi formatami danych,

- Musi umożliwiać tworzenie, przetwarzanie, konwersję geometrii i atrybutów z wykorzystaniem przestrzennych narzędzi,

- Musi umożliwiać pełną integrację ze środowiskiem geoprzetwarzania w ArcGIS łącznie z obsługą z poziomu ModelBuilder.

**II. Warunki równoważności dla oprogramowania ArcGIS Server z rozszerzeniem Portal for ArcGIS:**

Rozwiązanie powinno w szczególności:

- obejmować minimum 4 rdzenie procesora i mieć możliwość rozszerzania licencji na kolejne rdzenie (możliwość dodawania po jednym rdzeniu),

- działać jako aplikacja serwerowa lub działać w środowisku wirtualnym,

- Opłata licencyjna musi zawierać wsparcie techniczne oraz bezpłatną aktualizację produktów w zaoferowanym okresie gwarancji,

- Wykonawca oprogramowania musi bezpłatnie udostępniać polską nakładkę na interfejs użytkownika jeśli taka została wytworzona, lub umożliwić stworzenie polskiej nakładki na interfejs użytkownika,

- Pojedyncza licencja oprogramowania musi umożliwiać rozproszoną architekturę instalacji poszczególnych komponentów (poszczególne komponenty systemu mogą być zainstalowane na osobnych maszynach),

- Oprogramowanie musi zapewniać skalowanie wydajności wystawianych usług poprzez dodawanie kolejnych, współpracujących ze sobą maszyn fizycznych lub wirtualnych,

- Oprogramowanie musi umożliwiać skonfigurowanie serwerów obsługujących aplikację w architekturze wysokiej dostępności (High Availibility),

- Oprogramowanie musi zapewniać natywne wsparcie dla środowiska 64-bitowego,

- Oprogramowanie musi pracować z systemami operacyjnymi:

a. Windows: Windows 7 (Ultimate, Professional, Enterprise oraz Home Premium), Windows 8.1 (Pro oraz Enterprise), Windows 10 (Pro oraz Enterprise), Windows Server

2008 (Standard, Enterprise oraz Datacenter), Windows Server 2008 R2 (Standard, Enterprise oraz Datacenter), Windows Server 2012 (Standard oraz Datacenter), Windows Server 2012 R2 (Standard oraz Datacenter),

b. Linux: Red Hat Enterprise Linux Server 6, Red Hat Enterprise Linux Server 7, SUSE Linux Enterprise Server 11, SUSE Linux Enterprise Server 12, Ubuntu Server LTS, CentOS Linux 6, CentOS Linux 7, Scientific Linux 6, Scientific Linux 7, Oracle Linux 6, Oracle Linux 7,

- Oprogramowanie musi umożliwiać uwierzytelnienie użytkowników za pomocą usługi katalogowej Windows Active Directory, protokołu LDAP oraz protokołu SAML 2.0, a także wsparcie protokołu TLS (wersje 1.0, 1.1, 1.2),

- Oprogramowanie musi umożliwiać publikację map i udostępniać funkcjonalności GIS w sieci komputerowej odciętej od Internetu z poziomu przeglądarki,

- zapewniać dostęp do usług danych przestrzennych, opisowych i multimedialnych umożliwiających w bazie na: ładowanie danych, ekstrakcję danych (przeglądanie, filtrowanie przez zapytania atrybutowe i przestrzenne, wyszukiwanie, eksport do różnych formatów), replikację danych oraz synchronizację danych,

- Oprogramowanie musi posiadać wbudowane narzędzia administracyjne, pozwalające na kontrolowanie obciążenia serwera GIS oraz poszczególnych usług GIS w wybranym horyzoncie czasowym. Dostępne statystyki dotyczą całkowitej liczby zapytań, średniego czasu odpowiedzi na zapytanie, maksymalnego czasu odpowiedzi na zapytanie, liczby przekroczeń dopuszczalnego czasu odpowiedzi na zapytanie oraz maksymalnej liczby instancji obsługujących usługi GIS,

- Oprogramowanie musi posiada narzędzie pozwalające na przeskanowanie systemu pod kątem bezpieczeństwa działania, w tym: wykorzystywany protokół komunikacji, generowanie tokenów, uprawnienia dostępu użytkowników anonimowych do usług umożliwiających edycję danych,

- umożliwiać administratorowi przełączenie systemu w tryb "tylko do odczytu", który wyłącza możliwość publikacji nowych usług i użytkowników systemu oraz modyfikacji i usuwania istniejących,

- zapewnić dostęp do środowiska i narzędzi do zarządzania dużymi zasobami danych przestrzennych w relacyjnych bazach danych (RDBMS) takich jak: IBM DB2, Informix Dynamic Server, Oracle, Microsoft SQL Server oraz PosgreSQL,

- zapewnić nieograniczony dostęp do baz danych przestrzennych i funkcjonalności GIS nieograniczonej liczbie użytkowników,

- posiadać moduł obsługiwany przez przeglądarkę internetową, pozwalający na tworzenie i udostępnienie map, aplikacji mapowych, danych oraz definiowanie grup użytkowników, którzy mogą korzystać z udostępnionych zasobów,

- posiadać natywne cechy lub rozszerzenie API do integracji z OBIEE Oracle z celu zapewnienia wizualizacji na mapach wyników analiz BI w czasie rzeczywistym `bez potrzeby customizowanych rozwiązań.

- umożliwiać wykorzystanie nieograniczonej pojemności bazy danych przestrzennych i obsługi minimum 4 rdzeni procesora serwera,

- umożliwiać publikację serwisów internetowych (Web Services) z obsługą standardów OGC: WMS (wersje 1.0.0, 1.1.0, 1.1.1 oraz 1.3.0), WFS (wersje 1.0.0, 1.1.0 oraz 2.0), WCS (wersje 1.0.0, 1.1.0, 1.1.1, 1.1.2 oraz 2.0.1), WMTS (wersja 1.0.0), WPS (wersja 1.0.0), KML (wersja 2.2), GeoJSON,

- umożliwiać publikację danych za pomocą usługi WMS udostępniającej dane wielowymiarowe,

- zapewniać dostęp do usług mapowych za pomocą protokołu/interfejsu REST i SOAP,

- umożliwiać tworzenie widoków w bazie danych oraz zarejestrowanie ich w geobazie,

- umożliwiać łączenie wielu serwisów mapowych w jednej aplikacji mapowej,

- umożliwiać wykonanie po stronie serwera zaawansowanych analiz przestrzennych,

- umożliwiać udostępnianie serwisów mapowych dla różnych typów aplikacji klienckich: aplikacje klasy desktop, aplikacje pracujące w środowisku przeglądarek internetowych, aplikacje na urządzenia mobilne,

- zapewniać narzędzia do obsługi mapy poprzez interfejs graficzny w zakresie:

a. Zdefiniowanego startowego okna powitalnego umożliwiającego zamieszczenie informacji np. o właścicielu portalu, prawach autorskich, funkcjonalnościach GIS oraz informacji o danych źródłowych,

b. Możliwości umieszczenia dowolnego loga w interfejsie graficznym portalu mapowego,

c. Przesuwania mapy, centrowania mapy, poprzedni widok, następny widok,

d. Powiększania i pomniejszania mapy (suwak skali, okienko skali, pełny zasięg, powiększ do wybranych,

e. Szybkiego przełączanie pomiędzy mapami,

f. Identyfikacji obiektów – wyświetlania informacji opisowych, graficznych (np. zdjęć), i innych informacji multimedialnych dla wskazanych w obszarze mapy obiektów przestrzennych,

g. Pomiaru długości, odległości, powierzchni na mapie,

h. Odczytu współrzędnych punktu na mapie w wybranych układach,

i. Wyszukiwania obiektów według atrybutów i według położenia,

j. Formułowania zapytań SQL do danych przestrzennych,

k. Możliwości projekcji w locie publikowanych danych przestrzennych zapisanych w różnych kartograficznych układach odniesienia (np. WGS84, PUWG1992, PUWG2000, UTM itd.),

l. Mapy przeglądowej,

m. Edycji danych,

n. Eksportu danych,

o. Okna z listą klas podpiętych do mapy,

p. Okna z legendą mapy,

q. Narzędzia geokodowania – wyszukiwania miejsc przez podanie adresu, wraz z funkcją auto podpowiedzi w trakcie wpisywania nazwy szukanej lokalizacji,

r. Narzędzia do generowania wydruku mapy,

s. Suwaka czasu – umożliwiającego animację danych przedstawiających zmiany w czasie,

t. Suwaka ukrywania – umożliwiającego porównywanie dwóch klas obiektów lub rastrów znajdujących się na różnych warstwach,

u. Dynamicznej agregacji obiektów danej klasy obiektów w zależności od skali wyświetlania,

- zapewniać narzędzia programistyczne API dla języka programowania JavaScript umożliwiające tworzenie zaawansowanych aplikacji mapowych uruchamianych w przeglądarce internetowej. API musi posiadać ogólnodostępną dokumentację programistyczną publikowaną w Internecie przez producenta oprogramowania,

- zapewniać narzędzia programistyczne API dla systemów iOS, Android, Windows Phone, umożliwiające tworzenie zaawansowanych mobilnych aplikacji mapowych oraz posiadać ogólnodostępną dokumentację programistyczną publikowaną w Internecie przez producenta oprogramowania,

- zapewniać zestaw narzędzi dla programistów (SDK) dla systemów operacyjnych iOS, macOS, Android, platform programistycznych .NET i Qt oraz języka programowania Java, umożliwiające tworzenie aplikacji mapowych opartych na usługach REST. SDK posiadają ogólnodostępną dokumentację programistyczną publikowaną w Internecie przez producenta oprogramowania,

- umożliwiać publikację usług umożliwiających edycję wektorowych danych przestrzennych (wersjonowanych i niewersjonowanych) z poziomu aplikacji desktopowej, przeglądarki internetowej oraz aplikacji na urządzeniach mobilnych typu smartfon/tablet, a także ich synchronizację z serwerem bazy danych,

- zapewniać publikowanie usług do przeglądania bądź edycji danych bez dostępu do Internetu,

- zapewniać publikację danych 3D oraz wyświetlanie ich w przeglądarce internetowej. Wyświetlanie danych nie wymaga od użytkownika instalowania dodatkowych wtyczek do przeglądarki internetowej,

- zapewniać następujące funkcjonalność edycyjną aplikacji:

a. Równoczesna edycja danej klasy obiektów przestrzennych przez 100 użytkowników,

b. Pojedyncza edycja oddzielnych wersji danej klasy obiektów przestrzennych,

c. Opcja cofnij/ponów,

d. Możliwość dociągania (snapowania) podczas edycji obiektów (wierzchołek, krawędź, koniec linii) wraz z możliwością ustawienia tolerancji dociągania,

e. Dodawanie, przesuwanie, modyfikacja, usuwanie obiektów,

f. Dodawanie, przesuwanie, usuwanie lokalizacji wierzchołka obiektu,

g. Łączenie i podział obiektów,

h. Określenie dokładnej pozycji X,Y kursora w obszarze mapy,

i. Dodawanie, usuwanie i modyfikacja wartości atrybutów,

j. Zarządzanie wartościami atrybutów poprzez definiowanie słowników,

k. Ograniczanie możliwości edycyjnych użytkowników przez administratora,

- zapewniać pełną obsługę danych rastrowych, i ich udostępnianie w dużej ilości celem wykorzystania w aplikacjach stacjonarnych, sieciowych i mobilnych,

- zapewniać wsparcie dla środowiska 64-bitowego,

- umożliwiać tworzenie usług mapowych z mechanizmem cache – kafelki obrazów muszą być zapisywane w plikach w formacie graficznym jpg lub png,

- umożliwiać tworzenie cache dla dowolnych skal i układów odniesienia, w tym dla nowego poziomu skalowego dodanego do istniejących poziomów oraz zapewniać możliwość aktualizacji całości lub części cache dla zdefiniowanego obszaru dla wybranych poziomów skalowych,

- zapewniać możliwość przeglądania i edycji danych wektorowych bezpośrednio w przeglądarce internetowej, zapisanych w bazie danych Oracle (w formacie ST\_Geometry lub SDO\_Geometry), Microsoft SQL Server (w formacie Geometry lub Geography), IBM Informix (w formacie ST\_Geometry), PostgreSQL (w formacie ST\_Geometry lub PostGIS), IBM DB2 (w formacie ST\_Geometry),

- zapewniać wykonywanie po stronie serwera analiz przestrzennych, których wyzwalanie oraz wyświetlanie wyników może być realizowane za pomocą przeglądarki internetowej oraz aplikacji desktopowej,

- posiadać możliwość udostępniania zasobów geoprzestrzennych, narzędzi i usług poprzez wewnętrzną sieć,

- posiadać możliwość decydowania jaka zawartość danych i usług ma być dostępna dla poszczególnych użytkowników wewnętrznych,

- posiadać możliwość tworzenia map i aplikacji oraz współdzielenie ich z innymi użytkownikami wewnątrz organizacji,

- posiadać możliwość tworzenia grup współpracujących przy realizacji projektów i podejmujących wspólne działanie,

- umożliwiać automatyczne generowanie, wizualizację, stosowanie różnych algorytmów wyświetlania schematu, wyszukiwanie i edycję po stronie serwera schematów dla obiektów przestrzennych połączonych w sieć lub posiadających atrybuty łączności. W szczególności możliwość wykorzystania minimum następujących funkcji:

a. Automatyczne generowanie schematu dla złożonych sieci – kreator standardowy, kreator XML, kreator dla sieci geometrycznej,

b. Różne typy algorytmów wyświetlania schematów: hierarchiczne, geoodniesione, podkreślające łączność między obiektami w sieci,

c. Kontrola łączności obiektów w sieci,

d. Kontrola jakości danych sieciowych,

e. Optymalizacja budowy i analiz sieciowych,

f. Prognozowanie i planowanie – modelowanie zjawisk w sieci, symulacje i analizy porównawcze,

g. Dynamiczna interakcja z systemem GIS poprzez schemat sieci,

h. Generowanie wykresów przepływów,

i. Zarządzanie współzależnościami w sieci,

- umożliwiać umożliwia wykonywanie analiz 3D i modelowanie powierzchni po stronie serwera:

a. Wizualizacja danych przestrzennych w przestrzeni 3D na globie,

b. Wizualizacja danych przestrzennych w przestrzeni 3D w widoku planimetrycznym,

c. Analizy widoczności w przestrzeni 3D,

d. Zapytania do danych uwzględniające odległości w przestrzeni 3D,

e. Analizy ukształtowania powierzchni takie jak spadki, ekspozycja, ścieżki spływu,

- umożliwiać wykonywanie zaawansowanych analiz danych rastrowych po stronie serwera:

a. Algebra rastrów,

b. Obliczanie odległości, kierunków, lokalizacji, trendów, spływów, koncentracji zjawisk, spadków, ekspozycji, cieniowania rzeźby terenu, itp.

- umożliwiać wykonywanie zaawansowanych analiz geostatystycznych po stronie serwera:

a. Zaawansowane analizy trendów,

b. Losowe testy i testy próbek danych do identyfikacji anomalii,

c. Precyzyjne modele prognozowania zjawisk przestrzennych.

- umożliwiać wykonywanie analiz sieciowych (w zestawie danych sieciowych) po stronie serwera :

a. Wyznaczanie i optymalizacja tras pomiędzy wieloma punktami docelowymi,

b. Generowanie wskazówek dojazdu dla tras z uwzględnieniem czasów przejazdu na poszczególnych odcinkach,

c. Generowania matrycy kosztów przejazdu,

d. Wyznaczanie stref obsługi dostępnych w określonym czasie z określonego miejsca uwzględniające ograniczenia prędkości, porę dnia, typ nawierzchni, typ drogi itp.,

e. Wyznaczanie najszybszej drogi do najbliższego obiektu określonego typu,

f. Wyznaczanie najbliższego obiektu w określonej odległości lub w określonym czasie dojazdu.

- umożliwiać publikację usług przetwarzania danych przestrzennych opartych o narzędzia analityczne przygotowane w języku programowania Python,

- zawierać narzędzia programistyczne pozwalające na modyfikację logiki działania opublikowanych usług,

**III. Warunki wsparcia w przypadku równoważnych rozwiązań**

Wsparcie techniczne dla ww. produktów w okresie jego obowiązywania, ma obejmować następujące usługi i dawać Zamawiającemu następujące możliwości:

1. Otrzymywanie aktualizacji do najnowszej wersji oprogramowania,

2. Otrzymywanie pomocy technicznej (24h/dobę),

3. Otrzymywanie informacji o najnowszych produktach,

4. Otrzymywanie aktualizacji danych i aktualizacji dokumentacji ESRI powiązanych z oprogramowaniem,

5. Otrzymywanie rozwiązywanie bez zbędnej zwłoki zgłoszonych błędów i problemów Oprogramowania,

6. Wsparcie przy uruchamianiu kolejnych licencji,

7. Zakres wsparcia i warunki licencjonowania mają dawać możliwość Zamawiającemu wykorzystywania oprogramowania także dla celów komercyjnych,

8. Możliwość zamiany oprogramowania na inne produkty zapewniające minimum dotychczasową zgodność funkcjonalną i interoperacyjną, w przypadku wycofania ze sprzedaży lub świadczenia wsparcia oprogramowania nabytego wcześniej.

9. Zapewnienie Zamawiającemu posiadania w jego infrastrukturze Narzędzia informatycznego do Zarządzania Licencjami umożliwienie kompleksowego zarządzania udostępnionym oprogramowaniem, jego aktualizacjami i rozszerzeniami oraz udzielonymi licencjami. Narzędzie powinno być objęte analogicznym wsparciem jak opisano w rozdziale.

10. Zapewnienie Zamawiającemu dostępu do podstawowych instrukcji i szkoleń użytkownika do poziomu zaawnsowanego w formie e-learningowej

11. Zapewnienie Zamawiającemu usługi indywidualnego Doradcy w zakresie którego będzie: transfer do Zamawiającego wiedzy i informacji o technologii w formie materiałów i spotkań z ekspertami, wspieranie Zamawiającego w identyfikowaniu potrzeb i obszarów zastosowania technologii, która jest przedmiotem wsparcia i udostępnienia, koordynowanie planowania i realizacji: szkoleń, konsultacji technicznych oraz transferu informacji dot. nowości i planów rozwojowych technologii, zgodnie ze zidentyfikowanymi potrzebami organizacji. Wymagany czas reakcji Doradcy na potrzebę Zamawiającego to maksymalnie 3 dni robocze, a udzielenie efektu – przedmiotu potrzeby nie później niż w ciągu 9 dni roboczych lub później jeśli istnieje uzasadnienie i Zamawiający je akceptuje. Zakres usługi minimum 120 h w ciągu 3 lat trwania wsparcia.

12. Zapewnienie Zamawiającemu dostępu on-line z możliwością pobrania dokumentu do dokumentacji / instrukcji oprogramowania.