

Systemy informacji geograficznej

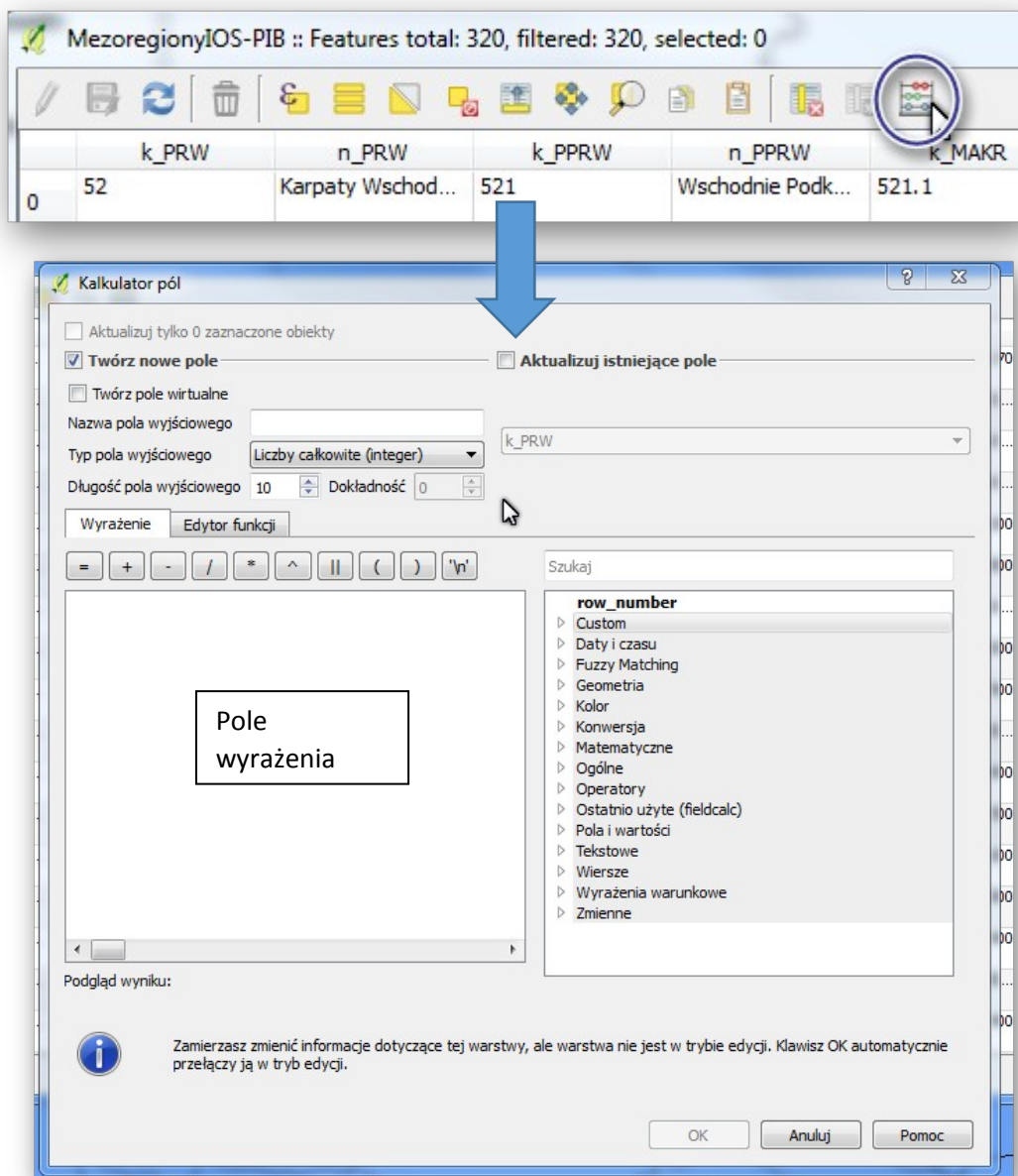
Laboratorium 8.

Temat: QGIS – kalkulator pól.

Kalkulator pól to bardzo pożyteczne narzędzie pozwalające na wykonywanie różnego rodzaju modyfikacji oraz operacji na danych zawartych w tabeli atrybutów, oraz zapisywanie wyników tych operacji w tabeli atrybutów.

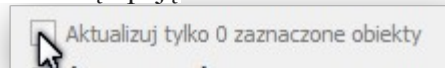
Kalkulator pól jest najczęściej wykorzystywany do **modyfikacji atrybutów wielu rekordów (wierszy) tabeli jednocześnie**. Innymi słowy pozwala na modyfikację atrybutów wielu obiektów jednocześnie, co jest szczególnie istotne w pracy na dużych zbiorach danych.

Kalkulator pól uruchamia się klikając na ikonę liczydła w głównym oknie programu lub w tabeli atrybutów wybranej warstwy wektorowej (Ryc. 1).



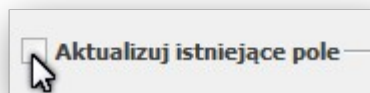
Ryc. 1. Uruchamianie kalkulatora pól w QGIS.

Za pomocą kalkulatora pól można zmodyfikować lub dodać nowe atrybuty dla wszystkich lub tylko wybranych (np. za pośrednictwem narzędzi wyboru) obiektów warstwy wektorowej. Zgodnie z naszą intencją zaznaczamy lub pozostawiamy odznaczoną opcję

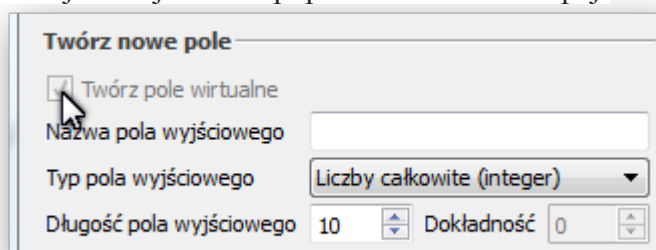


Aby aktywować funkcję edycji tylko zaznaczonych obiektów należy wcześniej dokonać ich wyboru.

Modyfikować atrybuty można poprzez zaznaczenie opcji



Tworzyć nowe atrybuty będące wynikiem wybranej funkcji można poprzez zaznaczenie opcji



Aby dokonać edycji atrybutów w kalkulatorze pól należy wybrać lub zapisać odpowiednie wyrażenie. Na przykład:

- Chcąc zmienić wartość liczbową w tabeli atrybutów (zapisaną w polach z wartościami liczbowymi) należy w polu wyrażenia zapisać nową wartość liczbową i nacisnąć przycisk OK (nowej liczby nie otaczamy nawiasami ani apostrofami).
- Chcąc zmienić tekst w tabeli atrybutów (zapisany w polach tekstowych) należy w polu wyrażenia zapisać nowy tekst otaczając go apostrofami, np.: 'iglasty' i nacisnąć przycisk OK.
- Chcąc wykonać bardziej zaawansowane operacje należy posłużyć się funkcjami, które wybrać można z listy po prawej stronie okna wyrażenia.

Opis wybranych funkcji kalkulatora pól QGIS, zaczerpnięty ze strony <http://urbnews.pl/tutorial-qgis-12-kalkulator-pol/> zestawiono poniżej.

1. Operatory – Ta grupa zawiera proste operatory

Operator: dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia, modulo, potęgowania, równości, większe niż, mniejsze niż, różne od, mniejsze lub równe, większe lub równe

|| (**łączenie tekstu**) – Łączy dwie wartości w jeden tekst.

wyrażenie LIKE – Zwraca 1 jeśli pierwszy parametr odpowiada wzorcowi (wielkość liter ma znaczenie). Alternatywą jest wyrażenie ILIKE, nie uwzględniające wielkości liter. Działa również na liczbach.

wyrażenie ILIKE – Zwraca 1 jeśli pierwszy parametr odpowiada wzorcowi (wielkość liter nie ma znaczenia). Alternatywą jest wyrażenie LIKE, uwzględniające wielkość liter. Działa również na liczbach.

Wyrażenie IS – Zwraca 1 jeśli a i b są takie same.

operator logiczny OR – Zwraca 1 przynajmniej jeden a lub b jest równe 1 (TRUE).

operator logiczny AND – Zwraca 1, jeśli a i b są równe 1 (TRUE).

NOT – Zwraca 1 jeśli a nie jest tożsame z b.

2. Wyrażenia warunkowe – Ta grupa zawierają funkcje do obsługi wyrażeń warunkowych.

wyrażenie CASE – Wyrażenie warunkowe służące do sprawdzenia wielu warunków.

wyrażenie CASE – Wyrażenie warunkowe służące do porównania z wieloma wartościami.

funkcja coalesce() – Zwraca pierwsze wystąpienie wartości różnej od NULL na liście wyrażeń.

Funkcja przyjmuje dowolną liczbę argumentów.

funkcja regexp_match() – Zwraca TRUE jeśli jakaś część tekstu spełnia warunek wyrażenia regularnego.

3. Matematyczne – Grupa zawiera funkcje matematyczne, np. pierwiastek kwadratowy, sinus.

funkcja sqrt() – Zwraca pierwiastek kwadratowy wartości.

funkcja sqrt() – Zwraca pierwiastek kwadratowy wartości.

funkcja cos() – Zwraca cosinus kąta.

funkcja sin() – Zwraca sinus kąta.

funkcja tan() – Zwraca tangens kąta.

funkcja asin() – Zwraca arcus sinus wartości w radianach.

funkcja acos() – Zwraca arcuscosinus kąta w radianach.

funkcja atan() – Zwraca arcus tangens wartości w radianach.

funkcja atan2() – Zwraca arcus tangens y/x używając znaku obydwu do określenia kwadrantu wyniku.

funkcja exp() – Zwraca wartość funkcji wykładniczej.

funkcja ln() – Zwraca logarytm naturalny z wyrażenia. Ta funkcja pobiera jeden argument.

funkcja log10() – Zwraca wartość logarytmu o podstawie 10 dla zadanego wyrażenia. Funkcja pobiera jeden argument.

funkcja log() – Zwraca logarytm dla zadanej wartości przy podanej podstawie.

funkcja round() – Zaokrąglenie liczby do określonej liczby miejsc dziesiętnych. Funkcję można wywołać z jednym lub dwoma argumentami, w zależności od potrzeb.

funkcja rand() – Zwraca losową liczbę całkowitą z zadanego zakresu podanego jako minimum i maksimum (włącznie).

funkcja randf() – Zwraca pseudolosową liczbę rzeczywistą z zakresu określonego przez minimum i maksimum.

funkcja max() – Zwraca największą wartość z zadanego zbioru.

funkcja min() – Zwraca najmniejszą wartość z zadanego zbioru.

funkcja clamp() – Ogranicza dane wejściowe do określonego zakresu.

funkcja scale_linear() – Przekształca zadaną wartość wejściową w zadanym zakresie na zakres wynikowy używając funkcji liniowej.

funkcja scale_exp() – Przekształca zadaną wartość wejściową w zadanym zakresie na zakres wynikowy używając funkcji wykładniczej.

funkcja floor() – Zwraca liczbę po zaokrągleniu w dół.

funkcja ceil() – Zwraca zaokrąglenie liczby w górę.

stała \$pi – Zwraca wartość PI do obliczeń.

4. Konwersja – Ta grupa zawiera funkcje konwertujące dane pomiędzy różnymi typami, np. tekst na liczbę, liczbę na tekst.

funkcja toint() – Zamienia tekst na liczbę całkowitą. Nie zamienia tekstu, który nie ma postaci liczby całkowitej (np. „123asd”).

funkcja toreal() – Konwertuje ciąg znaków na liczbę rzeczywistą, chyba że konwersja jest niemożliwa (np. „123.56asd”). Wartości są zaokrąglane, jeśli dokładność jest mniejsza niż wynik konwersji.

funkcja tostring() – Zamienia liczbę na tekst.

funkcja todatetime() – Zamienia tekst na typ danych Qt.

funkcja todate() – Konwertuje tekst na typ daty Qt.

funkcja totime() – Konwertuje tekst na typ czasu Qt.

funkcja tointerval() – Zamienia tekst na typ interwału. Może być użyte do określenia różnicy dni, godzin, miesięcy itd. dla zadanych dat.

5. Daty i czasu – Ta grupa zawiera funkcje do operowania na danych typu data i czas.

funkcja \$now – Zwraca aktualną datę i czas.

funkcja age() – Zwraca różnicę pomiędzy datami. Różnica jest zwracana jako interwał i może być używana z jedną z następujących funkcji, aby uzyskać niezbędne informacje: year, month, week, day, hour, minute, second

funkcja year() – Zwraca rok z daty lub liczbę lat z interwału

funkcja month() – Zwraca miesiąc z daty, lub liczbę miesięcy z interwału

funkcja week() – Pobiera numer tygodnia dla daty, lub liczbę tygodni z interwału

funkcja day() – Zwraca z daty dzień lub liczbę dni z interwału

funkcja hour() – Zwraca godzinę z czasu lub daty/czasu, lub liczbę godzin z interwału

minute() function – Zwraca minutę z daty/czasu lub czasu, lub liczbę minut z interwału

funkcja second() – Zwraca sekundy z czasu lub daty/czasu, lub liczbę sekund z interwału

6. Tekstowe – Zawiera funkcje do operowania na ciągach znaków, np. zamianie, konwersji czy zmianie wielkości liter.

funkcja lower() – Zamienia tekst na małe litery.

funkcja upper() – Zamienia tekst na duże litery.

funkcja title() – Konwertuje wielkość listy w tekście, tak jak w tytule (wszystkie małe litery, za wyjątkiem pierwszych liter w słowach).

funkcja trim() – Usuwa wiodące białe znaki (spacje, tabulatory, itp.) z tekstu.

funkcja wordwrap() – Zwraca tekst podzielony na wiersze według określonej (minimalnej/maksymalnej) liczby znaków.

funkcja length() – Zwraca długość ciągu znaków.

funkcja replace() – Zwraca ciąg znaków z zamienionymi fragmentami.

funkcja `regexp_replace()` – Zwraca tekst zamieniony w oparciu o wyrażenie regularne.

funkcja `regexp_substr()` – Zwraca fragment tekstu zgodny z wyrażeniem regularnym.

funkcja `substr()` – Zwraca fragment tekstu.

funkcja `concat()` – Łączy wiele łańcuchów tekstowych w jeden.

funkcja `strpos()` – Zwraca pozycję wyrażenia regularnego w tekście.

funkcja `left()` – Zwraca fragment tekstu zawierający n znaków od strony lewej.

funkcja `right()` – Zwraca fragment tekstu zawierający n prawych znaków.

funkcja `rpad()` – Zwraca tekst uzupełniony znakami.

funkcja `lpad()` – Zwraca tekst uzupełniony znakami.

funkcja `format()` – Formatuje tekst zgodnie z zadanymi argumentami.

funkcja `format_number()` – Zwraca sformatowaną liczbę wraz z separatorem tysięcznym (zgodnie z ustawieniami lokalnymi). Ogranicza części dziesiętne do zadanej dokładności.

funkcja `format_date()` – Formatuje dane typu daty lub ciągu tekstu na zadany format tekstowy. Wykorzystywana jest składnia Qt

7. Koloru – Zawiera funkcje do manipulowania kolorami.

funkcja `color_rgb()` – Zwraca reprezentację tekstową koloru w postaci jego składowych Red, Green, Blue (czerwony, zielony, niebieski)

funkcja `color_rgba()` – Zwraca reprezentację tekstową koloru w oparciu o jego składowe (czerwona, zielona, niebieska) oraz przezroczystość (kanał alfa).

funkcja `ramp_color()` – Zwraca reprezentację tekstową koloru z palety.

funkcja `color_hsl()` – Zwraca tekst reprezentujący kolor w modelu Hue-Saturation-Lightness (barwa, nasycenie, światło)

funkcja `color_hsla()` – Zwraca reprezentację tekstową koloru w postaci Hue, Saturation, Lightness, Alpha (barwa, nasycenie, jasność, przezroczystość).

funkcja `color_hsv()` – Zwraca reprezentację tekstową koloru w postaci Hue, Saturation, Value (barwa, nasycenie, wartość)

funkcja `color_hsva()` – Zwraca reprezentację tekstową koloru w postaci składowych Hue, Saturation, Value, Alpha (barwa, nasycenie, wartość, przezroczystość).

funkcja `color_cmyk()` – Zwraca reprezentację tekstową koloru w postaci jego składowych Cyan, Magenta, Yellow, Black (cyjan, magenta, żółty, czarny).

funkcja color_cmyka() – Zwraca reprezentację tekstową koloru w postaci składowych Cyan, Magenta, Yellow, Black, Alpha (cyjan, magenta, żółty, czarny, przezroczystość)

8. Geometrii – Zawiera funkcje operujące na geometrii obiektów, np. długości, powierzchni.

funkcja \$geometry – Zwraca geometrie aktualnego obiektu. Może być użyte przez kolejne funkcje.

funkcja \$area – Zwraca powierzchnię aktualnego obiektu.

funkcja \$length – Zwraca długość aktualnego obiektu.

funkcja \$perimeter – Zwraca długość obwodu aktualnego obiektu.

funkcja \$x – Zwraca współrzędną x aktualnego obiektu.

funkcja \$y – Zwraca współrzędną y aktualnego obiektu.

funkcja xat() – Zwraca współrzędną x aktualnego obiektu.

funkcja yat() – Zwraca współrzędną y aktualnego obiektu.

funkcja xmin – Zwraca najmniejszą wartość współrzędnej x obiektu geometrycznego podaną w jego układzie współrzędnych.

funkcja xmax – Zwraca największą wartość współrzędnej x obiektu geometrycznego podaną w jego układzie współrzędnych.

funkcja ymin – Zwraca najmniejszą wartość współrzędnej y obiektu geometrycznego podaną w jego układzie współrzędnych.

funkcja ymax – Zwraca największą wartość współrzędnej y obiektu geometrycznego podaną w jego układzie współrzędnych.

funkcja geomFromWKT – Zwraca geometrię utworzoną z opisu w formacie Well-Known Text (WKT).

funkcja geomFromGML – Zwraca geometrię zapisaną w formacie GML

funkcja bbox – Zwraca 1 jeśli geometria przecina prostokąt ograniczający (bbox).

funkcja disjoint – Zwraca 1 jeśli geometrie nie „przecinają się przestrzennie” – jeśli nie współdzielą żadnej przestrzeni.

funkcja intersects – Zwraca 1, jeśli zadane geometrie przecinają się (współdzielą dowolny obszar przestrzeni), zaś 0 w przeciwnym przypadku.

funkcja touches – Zwraca 1, jeśli geometrie posiadają przynajmniej jeden punkt wspólny, lecz ich wnętrza nie mają części wspólnej.

funkcja crosses – Zwraca 1 jeśli wejściowe geometrie posiadają kilka, lecz nie wszystkie, takie same wewnętrzne punkty.

funkcja contains – Zwraca 1, tylko jeśli żaden punkt b nie leży na zewnątrz a oraz istnieje przynajmniej jeden wspólny punkt wewnętrzny

funkcja overlaps – Zwraca 1, jeśli geometrie tego samego typu współdzielą pewne obszary, lecz nie zawierają się w sobie całkowicie.

funkcja within – Zwraca 1 jeśli geometria a jest całkowicie wewnątrz geometrii b

funkcja buffer – Zwraca geometrię reprezentującą wszystkie punkty, których odległość od tej geometrii jest mniejsza lub równa odległości. Kalkulacje są przeprowadzone w układzie współrzędnych tej geometrii.

funkcja centroid – Zwraca środek geometryczny obiektu.

funkcja bounds – Zwraca geometrię reprezentującą prostokąt ograniczający zadany obiekt geometryczny. Współrzędne podane są w układzie współrzędnych zadanej geometrii.

funkcja bounds_width – Zwraca szerokość prostokąta ograniczającego geometrii. Obliczenia są prowadzone w układzie współrzędnych geometrii.

funkcja bounds_height – Zwraca wysokość prostokąta ograniczającego geometrii. Obliczenia są prowadzone w układzie współrzędnych geometrii.

funkcja convexHull – Zwraca otoczkę wypukłą geometrii. Jest to najmniejszy obszar, w ramach którego mieszczą się wszystkie zadane obiekty.

funkcja difference – Zwraca różnicę geometryczną pomiędzy geometriami a i b.

funkcja distance – Zwraca najmniejszą odległość (bazując na układzie współrzędnych) pomiędzy dwoma geometriami.

funkcja intersection – Zwraca część wspólną geometrii a i geometrii b.

funkcja intersection – Zwraca część wspólną geometrii a i geometrii b.

funkcja combine – Zwraca kombinację geometrii a oraz geometrii b.

funkcja union – Zwraca geometrię będącą złączeniem geometrii źródłowych.

funkcja geomToWKT – Zwraca opis obiektu w formacie Well-Known Text (WKT) bez metadanych SRID.

9. Wyrażenia warunkowe – Ta grupa zawierają funkcje do obsługi wyrażeń warunkowych.

wyrażenie CASE – Wyrażenie warunkowe służące do sprawdzenia wielu warunków

wyrażenie CASE – Wyrażenie warunkowe służące do porównania z wieloma wartościami.

funkcja coalesce() – Zwraca pierwsze wystąpienie wartości różnej od NULL na liście wyrażeń.

Funkcja przyjmuje dowolną liczbę argumentów.

funkcja regexp_match() – Zwraca TRUE jeśli jakaś część tekstu spełnia warunek wyrażenia regularnego.

10. Pola i wartości – Zawiera listę pól z warstwy. Próbka danych jest dostępna pod prawym klawiszem myszy.

Należy wybrać pole z listy, a następnie prawym klawiszem wyświetlić menu kontekstowe z opcjami wczytywania próbki. UWAGA: wczytywanie wartości z warstwy WFS nie jest obsługiwane przed zasileniem wartościami, czyli przy budowaniu zapytania.

11. Ostatnio użyte (fieldcalc)

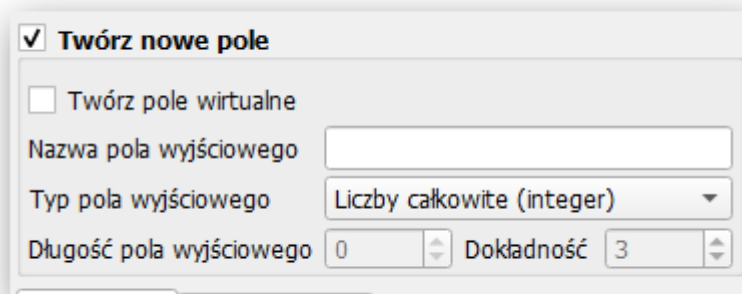
Wyświetla ostatnio używane funkcje.

Lista funkcji dostępnych w kalkulatorze pól QGIS zwiększa się prawie z każdym nowym wydaniem (wersją) tego oprogramowania. Ich poznanie, a nawet sama świadomość istnienia, jest ważnym krokiem w osiągnięciu biegłości z systemami informacji geograficznej.

Ćwiczenie do wykonania

1. Zapisz następujące warstwy z BDOO w formacie *.shp w układzie PUWG 1992:
 - a) OT_ADMS_P OT_ADMS_P Point,
 - b) OT_SKDR_L OT_SKDR_L LineString,
 - c) OT_PTLZ_A OT_PTLZ_A Polygon.Te warstwy będą wykorzystywane w ćwiczeniu.
2. Za pomocą funkcji *\$area* i *\$perimeter* z grupy funkcji geometrii oblicz do nowych kolumn tabeli powierzchnie i obwód poligonów reprezentujących lasy w warstwie PTLZ_A.

W kalkulatorze pól trzeba zaznaczyć opcję *twórz nowe pole*, zdefiniować nazwę pola wyjściowego, typ pola wyjściowego i jego długość. Dopiero później wpisuje się wyrażenie w pole wyrażenia. Jeśli naszym zadaniem jest wykonanie obliczeń to najlepiej wybrać typ pola jako liczby dziesiętne (real), długość 15, dokładność 3. Pamiętaj, że w nazwie pola nie powinno być polskich znaków a jej długość jest ograniczona.



3. Za pomocą funkcji *\$lenght* z grupy funkcji geometrii oblicz do nowej kolumny tabeli długość linii reprezentujących drogi w warstwie SKDR_L.
4. Za pomocą funkcji *\$x* oraz *\$y* z grupy funkcji geometrii dodaj do nowych kolumn tabeli atrybutów warstwy ADMS_P ich współrzędne.
5. Za pomocą funkcji *upper* z grupy funkcji tekstowych zmień styl zapisu nazw miejscowości w warstwie ADMS_P (w kolumnie nazwa) na wielkie litery.
6. Za pomocą funkcji *lenght* z grupy funkcji tekstowych dodaj do nowej kolumny warstwy ADMS_P liczbę znaków, z których składają się nazwy miejscowości w kolumnie *nazwa*.
7. Za pomocą wyrażenia przelicz do nowej kolumny długość odcinków reprezentujących drogi w warstwie SKDR_L tak, aby w wyniku otrzymać wartość w kilometrach. („nazwa pola, w którym jest długość w m²/1000)
8. Za pomocą wyrażenia przelicz do nowej kolumny powierzchnię poligonów reprezentujących lasy w warstwie PTLZ_A tak, aby w wyniku otrzymać wartość w kilometrach kwadratowych („nazwa pola, w którym jest powierzchnia w m²/1000000).

Wszystkie warstwy z wykonanymi obliczeniami powinny być zapisane folderze, skompresowane i przesłane na adres grzegorz.walek@ujk.edu.pl

Praca domowa

1. Poćwicz obsługę kalkulatora pól z wykorzystaniem innych funkcji i wyrażeń na warstwach BDOO.