

Łańcuch danych GUGiK bez opłat: od chmury LiDAR do listy zmian w terenie

Instrukcja i skrypty QGIS · etap 2 planu wdrożenia AI · test na danych z Ełku 3-5.10.2026, poprawki po audytach nr 1, 3, 4 i 5

Ten zestaw realizuje etap 2 planu wdrożenia AI w pracowni geodezyjnej. Z bezpłatnych danych GUGiK (chmura LiDAR, ortofotomapa, budynki EGiB z usługi zbiorczej) powstaje w QGIS **mapa różnic**: lista miejsc, w których stan na gruncie może odbiegać od ewidencji. Pracownia używa jej przed wyjazdem do mapy do celów projektowych, przy aktualizacji EGiB i przy modernizacji ewidencji. Narzędzia i dane nie wymagają opłat: QGIS, wtyczki i dane są bezpłatne, a dwa skrypty dołączone do instrukcji liczą wszystko lokalnie, bez wysyłania danych do chmury. Łańcuch przetestowano 3-4.10.2026 w QGIS 3.44.15 LTR na arkuszu LiDAR z Ełku (2025 r., 12 pkt/m² nominalnie): same obliczenia skryptów od chmury do listy CSV trwają około 10 sekund (bez pobierania danych i pracy przy komputerze), a wynik zawiera 123 miejsca do sprawdzenia, w tym 49 obiektów, których nie ma w publicznym EGiB. Skrypt 1 poprawiono po audycie zgodności nr 3 (4.10.2026): od tej pory QGIS i portal Łańcuch GUGiK dają na tym arkuszu ten sam wynik. **Wynik jest podpowiedzią, nie pomiarem**: żaden obiekt z tej warstwy nie trafia wprost do operatu.

● Co powstaje i do czego służy

Łańcuch ma pięć ogniw:

1. **Pobranie danych** wtyczkami GUGiK: chmura punktów LiDAR (LAZ), ortofotomapa, budynki EGiB z usługi zbiorczej WFS.
2. **Obrysy budynków z LiDAR** (skrypt 1): punkty klasy 6 (budynki) zamienione na poligony.
3. **Opcjonalnie AI na ortofoto** (wtyczka Deepness dla całego arkusza, SamGeo dla pojedynczych obiektów), gdy chmura LiDAR jest starsza niż ortofotomapa.
4. **Porównanie z EGiB** (skrypt 2): cztery kategorie różnic, odjęty pas okapu, lista CSV ze współrzędnymi.
5. **Sprawdzenie w terenie** z tabletem lub telefonem (np. bezpłatny QField) i wpis wyniku do listy.

Wynikiem jest warstwa „Do sprawdzenia w terenie” i plik CSV dla polskiego Excela (średnik, przecinek dziesiętny). Kategorie:

Kategoria	Co oznacza	Priorytet	Typowa przyczyna
NOWY	wykryty obiekt prawie bez pokrycia w EGiB (poniżej 20%)	1	budynek, garaż, hala, wiatła niewpisana do EGiB
ROZBUDOWA	część wykrytego obiektu wychodzi poza obrys EGiB	2	przybudówka, garaż dostawiony, zadaszenie
BRAK	budynek EGiB, którego nie wykryto (poniżej 20% pokrycia)	2	rozbiórka, budynek zasłonięty drzewami, błąd klasyfikacji
ZMNIEJSZENIE	część budynku EGiB nie została wykryta	3	częściowa rozbiórka, niski dach poza klasą 6



Rysunek 1. EfK, fragment 250 × 250 m. Niebieski: budynki EGiB (usługa zbiorcza WFS, stan 3.10.2026). Żółty: obrysy z LiDAR 2025 (skrypt 1). Czerwony: NOWY. Pomarańczowy: ROZBUDOWA. Zielony: ZMNIEJSZENIE. Tło: ortofotomapa GUGiK (WMS). Rysunek z pierwszej próby (skrypt 1 sprzed poprawki z 4.10.2026, obrysy o ok. 0,5 m szersze).

● Granice prawne w sześciu punktach

1. **Dane są bezpłatne z mocy ustawy.** Art. 40a ust. 2 pkt 1 PGiK zwalnia z opłat m.in. numeryczny model terenu (lit. d), ortofotomapę (lit. e), BDOT10k (lit. h), identyfikatory i geometrię działek (lit. i) oraz identyfikatory, geometrię i rodzaj budynków (lit. j). Chmury LAZ GUGiK udostępnia bezpłatnie w module otwartych danych geoportalu.
2. **Źródło trzeba podać.** Art. 40c ust. 3 PGiK wymaga informacji o pochodzeniu materiału w publikowanych opracowaniach, np. „Dane: GUGiK, LiDAR 2025, EGiB (usługa zbiorcza WFS)”.
3. **Dane z PODGiK tylko do zgłoszonej pracy.** Art. 12 ust. 8 PGiK: materiały zasobu udostępnione w związku ze zgłoszeniem wolno wykorzystać wyłącznie do prac objętych tym zgłoszeniem. Publiczne dane z kroku 3 można używać swobodnie; plików z PODGiK (EGiB z atrybutami, BDOT500, GESUT) nie wolno gromadzić we własnej bazie do innych zleceń.
4. **To nie jest pomiar.** Standardy techniczne (t.j. Dz.U. 2022 poz. 1670) zaliczają budynki do szczegółów terenowych I grupy (§ 6 pkt 1 lit. c) i wymagają dla nich dokładności 0,10 m względem osnowy (§ 16), a wybór metody i odpowiedzialność za dokładność spoczywają na kierowniku prac (§ 3). Obrys z LiDAR to dach z okapem, wyznaczony z dokładnością rzędu kilkudziesięciu centymetrów. Służy do zaplanowania pomiaru, nie do jego zastąpienia.

5. **Bez danych osobowych w chmurze.** Usługa zbiorcza WFS zwraca geometrię i identyfikatory budynków, bez właścicieli. Skrypty liczą lokalnie. Danych z PODGiK zawierających dane osobowe nie wprowadza się do zewnętrznych narzędzi AI (RODO, zob. raport główny).
6. **Odpowiedzialność zostaje przy geodecie.** Wynik łańcucha to materiał roboczy. Jeżeli posłużył do planowania pomiaru, warto odnotować to w sprawozdaniu technicznym jako analizę materiałów, a każdą zmianę wprowadzić na podstawie pomiaru.

● Co przygotować

Element	Wersja (stan 3.10.2026)	Koszt	Uwagi
QGIS	3.44.15 LTR „Solothurn”	0 zł	wersja długoterminowa; wtyczka „Pobierz dane GUGiK” działa tylko w QGIS 3.x
Pobieracz danych GUGiK	1.3.9 (23.09.2026), EnviroSolutions	0 zł	LAZ, NMT, NMPT, ortofoto, BDOT10k, modele 3D, EGiB
Pobierz dane GUGiK	1.2.12 (16.09.2026), GUGiK	0 zł	działki i budynki z usługi zbiorczej WFS EGiB
Skrypty NEW PROJECT	np_1 i np_2 (folder „skrypty”)	0 zł	sprawdzone w QGIS 3.44.15; filtr punktów withheld w np_1 (6.10.2026) bez ponownego uruchomienia w QGIS
Deepness (opcja)	0.6.5, Politechnika Poznańska, licencja Apache 2.0	0 zł	modele ONNX, w tym budynki i drogi; na QGIS 3.44 wymaga obejścia (krok 4b)
SamGeo (opcja)	1.2.0 (stabilna), Qiusheng Wu	0 zł	Segment Anything; we wtyczce zaznaczanie działa tylko z SAM 3 (krok 4b)
QField (opcja)	aplikacja na Android i iOS	0 zł	praca w terenie na warstwie wyników
Komputer	16 GB RAM, dysk SSD	posiadany	arkusz LAZ ma ok. 60-90 MB; karta graficzna potrzebna tylko do SamGeo (test: 1,7 GB pamięci karty)

● Krok 1. Instalacja QGIS i wtyczek

1. Pobierz instalator **QGIS 3.44.15 LTR** ze strony qgis.org (Windows, „Long Term Release”, ok. 580 MB) i zainstaluj z ustawieniami domyślnymi.
2. W QGIS: **Wtyczki > Zarządzanie wtyczkami**, wyszukaj i zainstaluj **Pobieracz danych GUGiK** oraz **Pobierz dane GUGiK**.
3. Skopiuj folder **skrypty** z tego zestawu na dysk (np. do dokumentów pracowni).
4. Otwórz **Processing > Panel algorytmów** (Ctrl+Alt+T; panel ma tytuł „Algorytmy przetwarzania”), kliknij ikonę Pythona u góry panelu i wybierz **Dodaj skrypt do Panelu algorytmów....** Wskaż kolejno pliki `np_1_budynki_z_lidar.py` i `np_2_porownanie_z_egib.py`. W panelu pojawi się grupa **Skrypty > NEW PROJECT - łańcuch GUGiK** z dwoma algorytmami. Skrypty są dwujęzyczne: gdy QGIS działa po polsku, nazwy, parametry, komunikaty i nagłówki CSV są po polsku, w każdym innym języku po angielsku (grupa „NEW PROJECT - GUGiK chain”), a kody kategorii NOWY, ROZBUDOWA, BRAK i ZMNIEJSZENIE są w obu wersjach te same.
5. Opcjonalnie zainstaluj wtyczki **Deepness** i **SamGeo** (krok 4b) oraz aplikację **QField** na telefon lub tablet.

Wersja 4.x QGIS jest już dostępna (4.2.3 z 25.09.2026), ale wtyczka GUGiK do usługi zbiorczej EGiB deklaruje zgodność tylko do 3.99. Skrypty napisano tak, żeby działały także w QGIS 4, jednak przetestowano je wyłącznie w 3.44.

● Krok 2. Projekt i układ współrzędnych

Utwórz nowy projekt i ustaw jego układ (prawy dolny róg okna) na **EPSG:2180** (PL-1992), w którym GUGiK udostępnia dane krajowe. Do pracy terenowej wynik można od razu przeliczyć do układu PL-2000 właściwej strefy, podając go w skrypcie 2: EPSG:2176 (strefa 5), 2177 (6), 2178 (7, np. Ełk) albo 2179 (8). Zapisz projekt w folderze zlecenia, a wszystkie pobrane i wynikowe pliki trzymaj obok niego.

● Krok 3. Pobranie danych

Dane	Wtyczka	Format	Na co uważać
Chmura punktów LiDAR	Pobieracz danych GUGiK	LAZ, arkusze ok. 540 × 600 m	wybierz najnowszy rok; w Ełku dostępne są nalot 2023 i 2025 (12 pkt/m ² nominalnie, rzeczywista średnia ok. 39 pkt/m ² wszystkich odbić)
Ortofotomapa	Pobieracz danych GUGiK albo WMS geoportalu	GeoTIFF / WMS	sprawdź datę nalotu; od niej zależy, co jeszcze nie jest widoczne
Budynki EGiB	Pobierz dane GUGiK (budynki)	warstwa wektorowa	pobierz obszar nieco większy niż arkusz LAZ
NMT, NMPT, modele 3D LoD	Pobieracz danych GUGiK	ASC / GML	pomocniczo, np. do oceny wysokości i kondygnacji

Kolejność pracy: w Pobieraczu wybierz dane pomiarowe LIDAR, wskaż punkt na mapie lub warstwę z granicą obszaru zlecenia i pobierz arkusz albo arkusze. Następnie w „Pobierz dane GUGiK” pobierz budynki dla tego samego obszaru (wtyczka pozwala wskazać obszar z mapy, z warstwy, po identyfikatorze TERYT albo punktem). Warstwa budynków z usługi zbiorczej ma pole **ID_BUDYNKU** (np. 280501_1.0002.653_BUD), które skrypt 2 przepisuje do listy.

● Krok 4. Obrisy budynków z LiDAR (skrypt 1)

Dodaj pobrany arkusz do projektu: **Warstwa > Dodaj warstwę > Dodaj warstwę chmury punktów** i wskaż plik LAZ. Przy pierwszym otwarciu QGIS tworzy obok niego indeks COPC (plik .copc.laz); dzieje się to raz dla każdego arkusza.

Uruchom **1. Obrisy budynków z LiDAR GUGiK (klasa 6)**. Chmury GUGiK są sklasyfikowane według standardu ASPRS: klasa 2 to grunt, 3-5 roślinność niska, średnia i wysoka, a **klasa 6 to budynki i budowle**. Skrypt wybiera punkty klasy 6, zamienia je na raster pomocniczy (każdy punkt trafia tylko do komórki, w której leży; skrypt wywołuje w tym celu program PDAL instalowany razem z QGIS), domyka drobne luki buforem dodatnim i ujemnym, usuwa dziury mniejsze niż 4 m², upraszcza schodkowe krawędzie i odrzuca obiekty mniejsze niż zadane pole.

Parametr	Domyślnie	Kiedy zmienić
Klasa budynków (ASPRS)	6	tylko przy chmurach spoza GUGiK z inną klasyfikacją
Rozdzielczość rastra pomocniczego	0,5 m	1,0 m przy chmurach 4-6 pkt/m ² , 0,3 m przy 20+ pkt/m ² (przy innej niż 0,5 m pozycje przy krawędzi arkusza sprawdź ręcznie, bo margines skryptu 2 to 0,51 m)
Domknięcie luk	0,5 m	więcej, gdy dachy rozpadają się na kawałki
Minimalne pole budynku	10 m ²	6 m ² , gdy interesują nas małe wiaty i komórki
Uproszczenie krawędzi	0,3 m	0, gdy obrys ma iść do wizualnej kontroli kształtu

Wynik testowy: z arkusza Ełk 2025 (12,9 mln punktów) skrypt utworzył 171 obrisów w około 7 sekund, z poprawnym układem EPSG:2180. Obrys z LiDAR jest systematycznie większy od obrisu w EGiB, bo obejmuje okap dachu. Skrypt 2 to uwzględnia.

Wynik skryptu 1 („Budynki z LiDAR”) jest domyślnie warstwą tymczasową, która znika po zamknięciu QGIS. Zapisz go: przed uruchomieniem wskaż plik GeoPackage w polu wyniku albo po uruchomieniu wybierz na warstwie **Eksportuj > Zapisz obiekty jako**.

● Krok 4b. Opcjonalnie: AI na ortofotomapie

Gdy chmura LiDAR jest kilka lat starsza niż ortofotomapa albo gdy chodzi o obiekty niewidoczne w klasie 6, można dołożyć wykrywanie z obrazu. Obie ścieżki sprawdzono 4.10.2026 na tym samym arkuszu z Etku i ortofotomapie GUGiK z nalogu 2025. Ponieważ chmura i ortofotomapa są z tego samego roku, test mierzy samą metodę, a nie różnicę dat.

Deepness (Politechnika Poznańska) uruchamia w QGIS modele ONNX z katalogu wtyczki: segmentację budynków, pokrycie terenu (budynek, las, woda, droga), drogi, wierzchołki drzew i samochody. Przebieg pracy:

1. Zainstaluj wtyczkę Deepness. Przy pierwszym uruchomieniu wtyczka proponuje instalację pakietów Pythona; zgódź się.
2. **Obejście dla QGIS 3.44.** Instalator wtyczki 0.6.5 pobiera OpenCV 4.9 i onnxruntime 1.17, zbudowane dla NumPy 1.x, a QGIS 3.44 ma NumPy 2. Wtyczka kończy się wtedy błędem „numpy.core.multiarray failed to import”. To znany błąd (zgłoszenie nr 235 u autorów, otwarte). Zamknij QGIS, otwórz **OSGeo4W Shell** z menu Start i wpisz jedno polecenie (całość w jednej linii): `python -m pip install -U --target="%APPDATA%\QGIS\QGIS3\profiles\default\python\plugins\deepness\python3.12" opencv-python-headless onnxruntime` W teście instalowały się OpenCV 5.0 i onnxruntime 1.30, po czym wtyczka działała.
3. Pobierz z katalogu modeli **Buildings Segmentation** (plik ONNX, ok. 80 MB) i wskaż go we wtyczce. Rozdzielczość, wielkość kafla i próg wtyczka bierze z metadanych pliku. Uwaga: katalog podaje 40 cm/px, a metadane pliku 50 cm/px; obowiązuje wartość z pliku.
4. Jako warstwę wejściową wskaż ortofotomapę w EPSG:2180 i uruchom segmentację. Wynik to tymczasowa warstwa „Building”. Zapisz ją do GeoPackage, rozbij na pojedyncze poligony (**Rozbij geometrie wieloczęściowe na jednoczęściowe**) i odrzuć drobnicę wyrażeniem `$area >= 10` (**Wyodrębnij za pomocą wyrażenia**).
5. Uruchom skrypt 2 tak jak dla LiDAR. Obrisy z Deepness bywają geometrycznie niepoprawne; skrypt 2 (wersja z 4.10.2026) naprawia je sam, z kolekcji geometrii powstałych przy naprawie bierze części poligonowe i podaje w dzienniku liczbę naprawionych i odrzuconych obiektów (w teście 3 naprawione, 0 odrzuconych).

Wynik testu Deepness: 36 kafla w 169 s na samym procesorze, 162 obrisy po odsianiu, lista 107 pozycji (NOWY 24, ROZBUDOWA 36, BRAK 19, ZMNIEJSZENIE 28). Na tym arkuszu Deepness ma mniej pokrycia z EGiB i wykrywa mniej budynków EGiB. To porównanie dwóch metod ze sobą i z EGiB, nie z pomiarem w terenie:

Miara (arkusz Etk, 268 budynków EGiB)	LiDAR klasa 6	Deepness
Budynki EGiB wykryte w co najmniej połowie	254	235
W tym małe, poniżej 50 m ² (105 szt.)	101	87
Pozycje BRAK na liście	12	19, z czego 15 LiDAR jednak widzi
Powierzchnia obrysów potwierdzona przez drugie źródło	-	ok. 93%

Kolumna LiDAR po poprawce skryptu 1 (4.10.2026): wykrycia budynków EGiB bez zmian (254 i 101), pozycji BRAK 12 zamiast 10; powierzchnia Deepness potwierdzona przez LiDAR spadła o około 1 punkt procentowy, bo obrisy LiDAR nie są już sztucznie poszerzone.

Te liczby opisują zgodność dwóch metod na jednym arkuszu, a nie trafność wykrywania zmian w terenie: drugie źródło także się myli (LiDAR uznał za budynek wiadukt, rysunek 3). Trafność każdej kategorii (ile

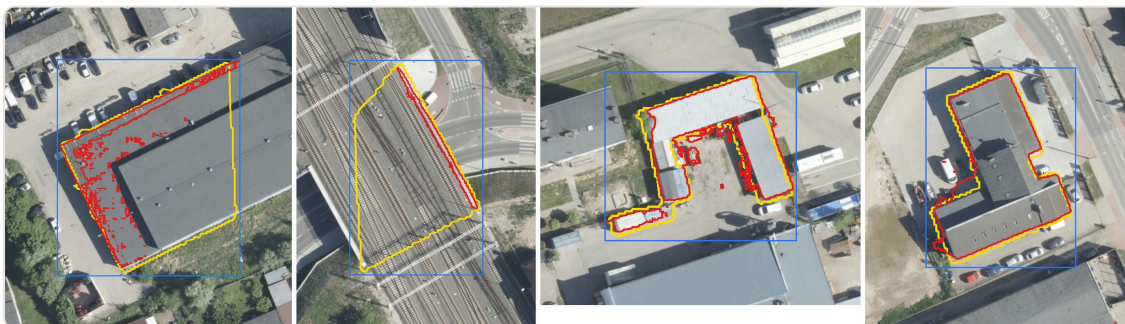
wskazań jest prawdziwych i ile zmian umyka) można ocenić dopiero na próbce sprawdzonej niezależnie, najlepiej w terenie.

Wniosek: Deepness nadaje się jako **drugie źródło** dla starszej chmury albo do szybkiego przeglądu obrębu. Jego pozycje BRAK na tym arkuszu w większości nie zgadzają się z LiDAR (najczęściej małe i ciemne dachy, które LiDAR widzi), więc BRAK z Deepness traktuj z rezerwą, a NOWY jako wskazówkę do sprawdzenia. Mocniejsze oceny trafności obu metod będą możliwe dopiero po sprawdzeniu w terenie (próba Z4).

SamGeo (Segment Anything, model SAM firmy Meta) wydzieli pojedynczy obiekt wskazany prostokątem albo punktem. Przydaje się do pojedynczych obiektów, np. nowej wiaty na działce zleciendawcy. Test wykazał trzy ograniczenia samej wtyczki:

- **Zaznaczanie działa tylko z SAM 3.** Wtyczka 1.2.0 (stabilna w katalogu wtyczek QGIS; jest tam też eksperymentalna 1.4.0, a najnowsza 1.4.2 tylko na GitHubie) tworzy modele SAM 2 i SAM 1 w trybie automatycznym. Przy wskazaniu punktu albo prostokąta kończy się błędem („object has no attribute predictor”), a zapis wyników też jest dopasowany tylko do SAM 3. SAM 3 wymaga darmowego konta Hugging Face i zgody firmy Meta na pobranie modelu; tej ścieżki nie testowano.
- **Instalacja jest ciężka.** SamGeo potrzebuje PyTorch: z obsługą karty graficznej to około 5 GB pakietów plus 0,9 GB modelu SAM 2. Autor zaleca środowisko conda z QGIS; w teście pakiety zainstalowano do Pythona QGIS (OSGeo4W) w osobnym katalogu.
- **Obraz musi być plikiem.** Wtyczka nie czyta warstwy WMS, tylko GeoTIFF z dysku, i przekazuje do modelu cały obraz. Zamiast całego arkusza użyj wycinka wokół obiektu (w teście 40-140 m przy pikselu 10 cm), bo model i tak zmniejsza obraz do 1024 pikseli.

Sam model SAM 2, wywołany wprost z biblioteki samgeo (z pominięciem wtyczki), sprawdzono na 12 obiektach: 6 największych pozycjach NOWY z listy LiDAR i 6 budynkach EGiB od 81 do 4 744 m², z obrysem LiDAR jako wzorcem. Wskazanie **prostokątem** dało zgodność z LiDAR co najmniej 0,74 (iloraz części wspólnej do sumy) dla 8 z 12 obiektów, mediana 0,80. Wskazanie **punktem** jest zawodne: mediana 0,44. Czas na karcie RTX 3050: około 0,4 s na obiekt. To pokaz na 12 wybranych obiektach, a nie ocena skuteczności dla innych terenów, gęstości chmury czy rodzajów zabudowy.



Rysunek 3. SamGeo (SAM 2, prostokąt) na ortofotomapie 10 cm. Żółty: obrys z LiDAR. Niebieski: wskazany prostokąt. Czerwony: wynik SAM 2. Od lewej: hala z ciemnym dachem, której dach na ortofotomapie jest przesunięty względem LiDAR (przechył) i którą model rozbił na fragmenty; „budynek” z LiDAR, który jest wiaduktem nad torami (klasa 6 obejmuje też budowle), więc SAM słusznie nic nie znalazł; zespół budynków gospodarczych i budynek EGiB, gdzie oba obrysy prawie się pokrywają.

Obrysy z ortofotomapy mają dodatkowe źródło błędu: na zwykłej ortofotomapie dach wysokiego budynku jest przesunięty względem przyziemia (przechył), więc różnice rzędu metra przy wysokich budynkach są normalne.

● Krok 5. Porównanie z EGiB (skrypt 2)

Uruchom **2. Porównanie z EGiB - mapa różnic do terenu**. Wejście A to obrysy z kroku 4 (albo 4b), wejście B to budynki EGiB.

Parametr	Domyślnie	Znaczenie
Pole z identyfikatorem budynku EGiB	ID_BUDYNKU	trafia do kolumny „id EGiB”
Układ współrzędnych wyniku	EPSG:2180	podaj strefę PL-2000, jeżeli lista idzie w teren
Obszar analizy	zasięg obrysów wykrytych	ustaw zasięg arkusza LAZ (przycisk „Wylicz z warstwy”); na listę trafiają wtedy tylko obiekty leżące w całości wewnątrz arkusza (z marginesem 0,51 m)
Pas okapu i tolerancja krawędzi	1,5 m	pas wzdłuż drugiej warstwy pomijany w różnicach (okap, schodkowa krawędź); część poza pasem musi mieć co najmniej 1 m szerokości
Minimalne pole zmiany	15 m ²	mniejsze różnice nie trafiają na listę
Próg NOWY	20%	obiekt pokryty przez EGiB w mniej niż 20% to NOWY
Próg BRAK	20%	budynek EGiB wykryty w mniej niż 20% to BRAK
Migawka EGiB (plik TSV)	plik tymczasowy	wskaż plik obok listy CSV; zapisuje budynki EGiB użyte w porównaniu

Skrypt najpierw sprawdza każdy wykryty obiekt względem EGiB (NOWY, ROZBUDOWA), potem każdy budynek EGiB względem obiektów wykrytych (BRAK, ZMNIEJSZENIE). Pas okapu (domyślnie 1,5 m) wzdłuż drugiej warstwy jest pomijany. Część wychodząca poza pas musi mieć co najmniej 1 m szerokości (otwarcie 0,5 m) i wtedy wraca z pełną głębokością, razem z fragmentem leżącym w pasie okapu. Dzięki temu znika obwódka wokół dachów, także tam, gdzie dach wystaje o około 2 m, a dobudówki od około 2,5 m głębokości razem z okapem trafiają na listę. Na koniec lekkie otwarcie 0,5 m usuwa nitki węższe niż 1 m, a zostają części o polu co najmniej 15 m². Ta sama reguła działa w obu kierunkach (ROZBUDOWA i ZMNIEJSZENIE) i w portalu „Łańcuch GUGiK”. Lista jest posortowana według priorytetu i pola zmiany.

Obszar analizy decyduje tylko o tym, co trafia na listę: obiekty przecięte granicą obszaru nie trafiają do listy, ale liczą się do porównania. Budynek EGiB tuż przy krawędzi arkusza nie jest więc zgłaszany jako BRAK tylko dlatego, że jego obrys z LiDAR wystaje poza arkusz.

Skrypt 2 ma trzy wyjścia. Warstwa „Do sprawdzenia w terenie” jest domyślnie tymczasowa: zapisz ją do GeoPackage (wskaż plik w polu wyniku albo **Eksportuj > Zapisz obiekty jako**), bo inaczej zniknie po zamknięciu QGIS. Ma puste pola „sprawdzono” i „uwagi” do wypełnienia w terenie, np. w QField; identyfikatory EGiB są zapisane w całości, a nadmiar oznacza dopisek „(+n)”. Lista CSV powstaje tylko wtedy, gdy w polu „Lista CSV do terenu” wskażesz plik. W dzienniku skrypt podaje liczbę obiektów przy granicy obszaru i liczbę naprawionych geometrii.

Trzecie wyjście to migawka EGiB: plik tekstowy z budynkami EGiB, które sięgają obszaru analizy (identyfikator, rodzaj, geometria WKT z dokładnością 1 cm, jeden budynek w wierszu). W dzienniku skrypt podaje jej skrót SHA-256; ten sam skrót ma zapisany plik. Usługa WFS zwraca zawsze stan bieżący, więc bez migawki nie da się później powtórzyć próby na tych samych danych. Zapisz migawkę obok listy CSV i przechowuj ją razem z wynikiem. Portal Łańcuch GUGiK zapisuje taką samą migawkę przy każdej analizie (od wersji 1.5): przy tym samym obszarze i tych samych danych EGiB plik i skrót są identyczne w QGIS i w portalu. W próbie z 5.10.2026 skrypt 2 dał dla arkusza z Etku skrót 80dc4b3e...e435, równy skrótoowi portalu, zarówno z warstwy pobranej z WFS dla obszaru o 100 m większego niż arkusz, jak i z zapisanej migawki.

Dobór pasa okapu nadal wpływa na wynik, ale już nie tak mocno. W teście pas 1 m dał 60 pozycji ROZBUDOWA, 1,5 m - 56, a 2 m - 55. Wcześniejsza reguła (otwarcie o pełną szerokość pasa) gubiła dobudówki węższe niż 3 m; obecna je zgłasza, a pozycje ROZBUDOWA odpowiadają na ortofotomapie przybudówkom, garażom, zadaszeniom i miejscom, gdzie obrys EGiB jest wyraźnie mniejszy od budynku.

● Krok 6. Przegląd przy biurku i sprawdzenie w terenie

1. **Przegląd przy biurku (15-30 minut na arkusz).** Na tle ortofotomapy przejrzyj pozycje od priorytetu 1. Pozycje oczywiście błędne (np. samochód ciężarowy sklasyfikowany jako budynek, kontener) oznacz

w kolumnie „sprawdzono” jako „odrzucone przy biurku”. Pamiętaj, że ortofotomapa może być starsza niż chmura.

2. **Ograniczenie do zlecenia.** Do mapy do celów projektowych zostaw pozycje w granicach obszaru opracowania z pasem otoczenia; do modernizacji EGiB całe obręby.
3. **Teren.** Warstwę wyników i ortofotomapę przenieś na tablet (np. QField przez wtyczkę QFieldSync albo jako plik GeoPackage). Lista CSV ma kolumny „X północ” i „Y wschód” w konwencji geodezyjnej oraz puste kolumny „sprawdzono w terenie” i „uwagi”.
4. **Pomiar.** Każdą potwierdzoną zmianę mierzy się metodą zapewniającą dokładność wymaganą standardem, a wyniki przekazuje do PODGiK w zwykłym trybie zgłoszenia.

● Portal Łańcuch GUGiK

Ten sam łańcuch działa bez QGIS w portalu <https://lancuch-gugik.newproject360.pl/> (konto zakłada administrator). Instrukcja użytkownika portalu jest na jego stronie Pomoc: wyszukanie działki albo adresu, zaznaczenie obszaru, kolejka analiz, ocena pozycji (statusy i uwagi z historią zmian), eksport PDF, CSV, DXF, GeoJSON (PL-1992 i WGS84), GeoPackage i migawki EGiB. Raporty z audytów portalu są na stronie Audyty, po zalogowaniu. Portal można zainstalować jako aplikację na telefonie i komputerze (strona Aplikacja w stopce). Ta instrukcja, oba skrypty, dane przykładu z Etku i opracowanie o AI w pracowni geodezyjnej są do pobrania bez logowania na stronie Materiały: <https://lancuch-gugik.newproject360.pl/materiały>

Różnice między portalem a skryptami QGIS (reguła porównania i parametry są te same):

- **Obszar porównania.** Portal porównuje tylko w części zaznaczenia pokrytej chmurą (także przy kilku arkuszach o nieprostokątnym pokryciu), a skrypt 2 w prostokącie „Obszar analizy”. Przy kilku arkuszach z lukami w pokryciu budynki EGiB z luk dadzą w QGIS fałszywe BRAK.
- **Początek siatki.** Portal zaczyna siatkę od narożnika zaznaczenia i łączy kilka arkuszy w jedną siatkę, a skrypt 1 zaczyna od narożnika chmury jednej warstwy. Wyniki są identyczne, gdy zaznaczenie równa się zasięgowi arkusza (tak jak w teście).
- **Margines krawędzi.** W portalu wynosi rozdzielczość siatki + 0,01 m, w skrypcie 2 stałe 0,51 m (dla siatki 0,5 m). Przy siatce 1,0 m pozycje przy krawędzi arkusza sprawdź ręcznie.
- **Ostrzeżenia.** Portal przerywa analizę, gdy usługa EGiB nie zwraca budynków także dla obszaru szerszego o 300 m albo przesyła budynek bez czytelnej geometrii. Ostrzega o chmurze bez klasy 6 w całym arkuszu i osobno o braku klasy 6 w zaznaczonym obszarze, w którym EGiB ma budynki. Pozycje BRAK i ZMNIEJSZENIE w miejscu, gdzie chmura ma mało punktów (mniej niż połowa komórek siatki z jakimkolwiek punktem), oznacza jako „mało danych”: LiDAR ich nie rozstrzyga. Na arkuszu Etk tak oznaczonych jest 9 z 12 pozycji BRAK i 4 z 6 ZMNIEJSZENIE; leżą na skraju arkusza, gdzie chmura nie ma punktów (zasięg ze skorowidza bywa szerszy niż faktyczne punkty). Portal przerywa też analizę, gdy budynek EGiB leży daleko poza obszarem (np. zamienione osie), a budynki EGiB bez powierzchni i punkty withheld opisuje osobnymi ostrzeżeniami. Ostrzeżenia, oznaczenia, parametry, wersja i skróty źródeł są we wszystkich eksportach (GeoJSON: element „metadane”, GeoPackage: tabela „metadane”, CSV: kolumny „ocena” i „ostrzeżenia analizy”, DXF: wiersz w tabelce). Skrypty QGIS tego nie robią.
- **Kategorie po angielsku.** Portal w wersji EN pokazuje NEW, EXTENSION, MISSING, REDUCTION; skrypt QGIS zostawia kody polskie.
- **Lista identyfikatorów EGiB.** Portal mieści do 200 znaków, skrypt 2 do 100; nadmiar oba oznaczają „(+n)”.

● Krok 7. To samo na danych z PODGiK w zgłoszonej pracy

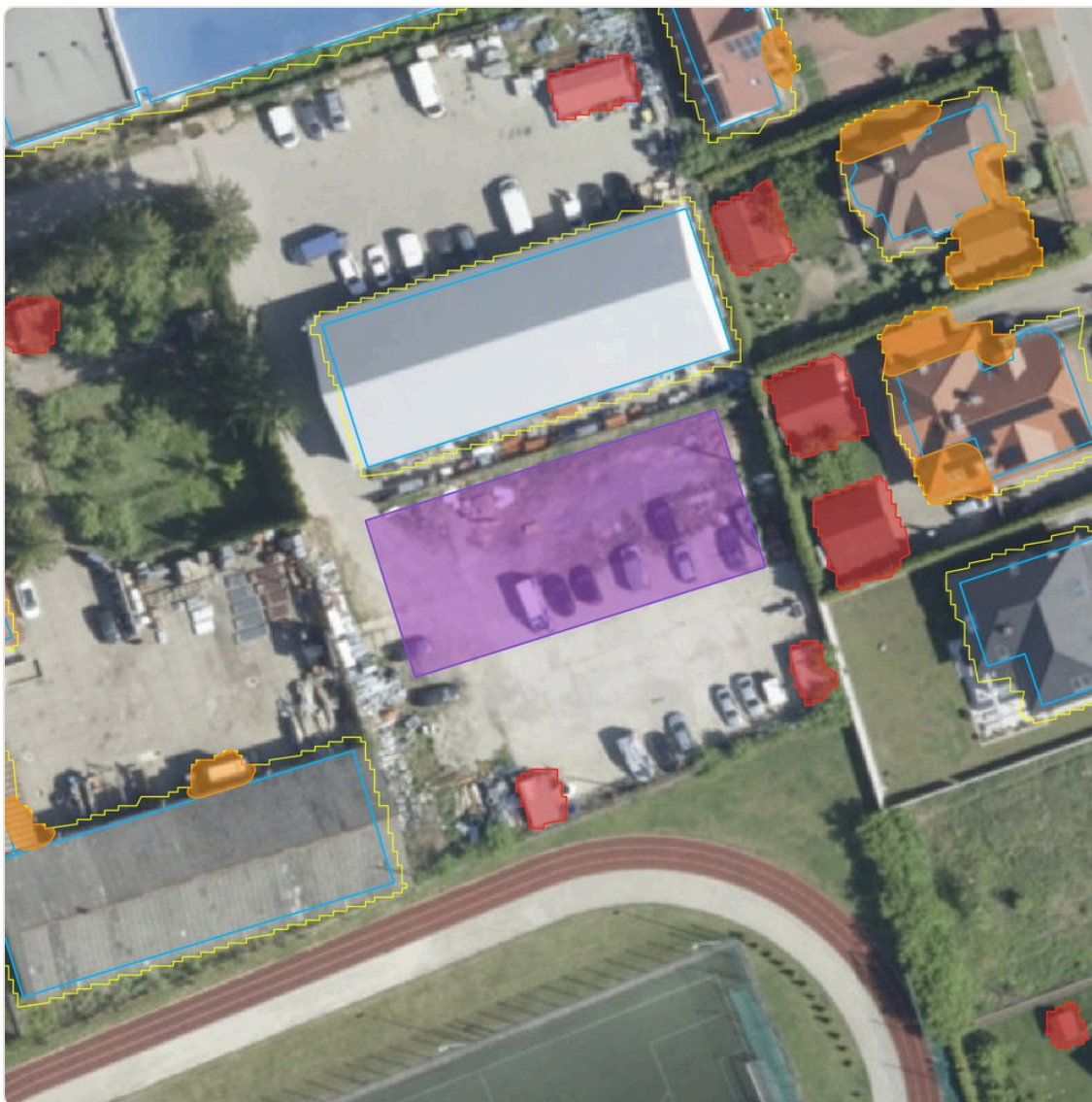
Po zgłoszeniu pracy i otrzymaniu materiałów (EGiB i BDOT500 w GML) ten sam skrypt 2 można uruchomić na warstwie budynków z PODGiK zamiast usługi publicznej. Daje to porównanie z pełną, aktualną bazą ośrodka. Zgodnie z art. 12 ust. 8 PGiK wynik i dane wejściowe dotyczą tylko tej pracy: po jej zakończeniu nie przenosi się ich do innych zleceń. Pliki z danymi osobowymi z EGiB zostają na komputerze pracowni.

● Wyniki testu: Ełk, arkusz N-34-81-D-a-2-2-2-1

Wskaźnik	Wartość
Dane wejściowe	LiDAR 2025, 12,9 mln punktów, 12 pkt/m ² nominalnie (rzeczywista średnia ok. 39 pkt/m ² wszystkich odbić), arkusz ok. 540 × 600 m; 296 budynków EGiB z usługi zbiorczej (migawka z 4.10.2026; w pierwszej próbie 294)
Przy krawędzi arkusza (poza listą, ale w porównaniu)	28 budynków EGiB, 1 obrys LiDAR (licznik skryptu 2; portal pokazuje 26 budynków, bo liczy tylko obiekty sięgające wnętrza obszaru)
Obrysy z LiDAR	171 (czas ok. 7 s)
Porównanie	170 obrysów z 268 budynkami EGiB (czas ok. 3 s)
Wynik	123 pozycje: NOWY 49, ROZBUDOWA 56, BRAK 12, ZMNIEJSZENIE 6
Sprzęt	zwykły komputer biurowy z Windows 11, bez karty graficznej

Przegląd wybranych pozycji na ortofotomapie pokazał, że kategoria NOWY obejmuje w strefie przemysłowej hale i wiaty, a w zabudowie jednorodzinnej garaże i budynki gospodarcze. Pozycja BRAK o polu 724 m² (rysunek 2) to budynek EGiB, w którego miejscu ortofotomapa pokazuje plac parkingowy. Bez wizji terenowej nie da się stwierdzić, czy to rozbiórka, czy błąd ewidencji. Różnice dotyczą publicznej usługi WFS i mogą częściowo wynikać z jej kompletności, a nie wyłącznie ze stanu w terenie. Właśnie dlatego wynik jest listą do sprawdzenia.

Portal Łańcuch GUGiK liczy tę samą metodą i na tym arkuszu daje ten sam wynik: 172 obrysy (171 w QGIS, różnica jednego obiektu o polu na progu 10 m²) i te same 123 pozycje, każda z parą tej samej kategorii, mediana zgodności kształtu (IoU) 1,0. Do 4.10.2026 skrypt 1 używał algorytmu QGIS „pdal:exportraster”, który zapala każdą komórkę w promieniu 0,71 m od punktu; obrysy były przez to średnio o około 0,5 m szersze, a pierwsza próba dała 161 obrysów i 124 pozycje (NOWY 43, ROZBUDOWA 63, BRAK 10, ZMNIEJSZENIE 8). Audyt zgodności nr 3 ustalił tę przyczynę, a poprawiony skrypt 1 sprawdzono w QGIS 3.44.15 na tym samym arkuszu.



Rysunek 2. EtK, fragment 120 × 120 m. Fioletowy: BRAK, budynek EGiB (724 m²), w którego miejscu ortofotomapa pokazuje parking. Czerwony: NOWY (garaże, budynki gospodarcze). Pomarańczowy: ROZBUDOWA przy domach jednorodzinnych. Rysunek z pierwszej próby (skrypt 1 sprzed poprawki z 4.10.2026, obrysy o ok. 0,5 m szersze).

● Pułapki i ograniczenia

- **Daty danych.** Chmura, ortofotomapa i EGiB pochodzą z różnych lat. Obiekt widoczny w LiDAR 2025 może nie być widoczny na starszej ortofotomapie i odwrotnie. Zawsze zapisz rok każdego zbioru.
- **Okap i przechył.** Obrys z LiDAR obejmuje okap, obrys z ortofotomapy dodatkowo przechył dachu. Obrys w EGiB to rzut przyziemia. Różnice do około 1,5 m przy ścianach są normalne.
- **Drzewa i niskie dachy.** Budynek pod koronami drzew bywa sklasyfikowany jako roślinność (fałszywy BRAK), a bardzo niskie wiaty jako grunt. Czasem klasa 6 obejmuje też obiekty niebędące budynkami (np. konstrukcje, kontenery).
- **Budynki przyległe.** Zabudowa zwarta daje w LiDAR jedną bryłę obejmującą kilka budynków EGiB. Skrypt liczy pokrycie dla każdego budynku osobno, ale granice między budynkami w terenie trzeba ustalić pomiarem.
- **Krawędź arkusza.** Obiekty przecięte granicą obszaru analizy nie trafiają do listy, ale liczą się do porównania. Bez parametru „Obszar analizy” skrypt nie wie, gdzie kończy się arkusz: obrys ucięty krawędzią arkusza trafia na listę jak cały obiekt, a budynki EGiB częściowo poza chmurą mogą dać fałszywe BRAK i ZMNIEJSZENIE. Ustawiaj zawsze zasięg arkusza (albo kilku arkuszy).
- **Różnica zbiorów to nie zmiana w czasie.** Wynik porównuje chmurę z dnia nalołu z EGiB z dnia pobrania. Budynek oddany po nalocie da BRAK, a budynek niewpisany do EGiB da NOWY, choć w terenie nic się nie

zmieniło.

- **Chmura bez klasyfikacji budynków.** Gdy w chmurze nie ma punktów klasy 6, każdy budynek EGiB wyjdzie jako BRAK. Portal ostrzega wtedy o ograniczonej wiarygodności; w QGIS sprawdź liczbę punktów klasy 6 przed porównaniem. Klasa 6 obecna gdzieś w arkuszu nie dowodzi, że chmura jest sklasyfikowana w zaznaczonym miejscu, a brak klasy 6 w obszarze nie musi oznaczać błędu klasyfikacji (budynek mogło nie być w dniu nalotu): dlatego portal opisuje to jako niepewność do sprawdzenia, nie jako awarię.
- **Punkty wyłączone (withheld).** Specyfikacja LAS pozwala oznaczyć punkty do pominięcia w zwykłym przetwarzaniu. Portal (od wersji 1.7) i skrypt 1 ich nie używają; na arkuszu Elk takich punktów nie ma.
- **Progi wykrywania.** Siatka 0,5 m, pas okapu 1,5 m i najmniejsza zmiana 15 m² to filtry: wąskie dobudówki (węższe niż około 1 m poza okapem) i małe zmiany celowo nie trafiają na listę. Brak pozycji na mapie nie oznacza braku zmian.
- **Układ współrzędnych.** W QGIS „x” to wschód, a w geodezji „X” to północ. Lista CSV używa konwencji geodezyjnej i nazw kolumn, które to rozstrzygają.
- **Środowisko testowe.** Testy wykonano w QGIS 3.44.15 rozpakowanym bez instalacji systemowej. W takim wariantcie skrypty pomocnicze GDAL wymagały ręcznego uzupełnienia; zwykły instalator robi to sam. Skrypt 1 korzysta z algorytmów PDAL i GDAL (m.in. wektoryzacja rastra gdal:polygonize), więc potrzebuje kompletnej instalacji QGIS. Oba skrypty uruchomiono z interfejsem polskim i angielskim; dane wynikowe były identyczne. Wtyczki Deepness i SamGeo uruchamiano tymi samymi wywołaniami, których używa ich kod, ale bez okna QGIS; samego interfejsu wtyczek (paneli, przycisków) nie klikano.
- **Wtyczki AI się zmieniają.** Opisane błędy dotyczą Deepness 0.6.5 i SamGeo 1.2.0 (stan 4.10.2026). Przed wdrożeniem sprawdź, czy nowsze wersje ich nie usunęły.

● Czas i koszty

Pozycja	Czas	Oplaty
Jednorazowo: instalacja QGIS, wtyczek, skryptów	1-2 godziny	0 zł
Jednorazowo: nauka na własnym przykładzie	3-4 godziny	0 zł
Na zlecenie: pobranie danych (1-4 arkusze)	10-15 minut	0 zł
Na zlecenie: skrypty 1 i 2	poniżej 1 minuty na arkusz	0 zł
Na zlecenie: przegląd przy biurku	15-30 minut na arkusz	0 zł

Kolumna „Oplaty” dotyczy licencji i danych. Nie obejmuje czasu pracy ani sprzętu, a przy portalu online także serwera, kopii zapasowych i aktualizacji.

Zysk nie wynika z ceny usługi, tylko z lepiej zaplanowanego wyjazdu: geodeta wie przed wyjazdem, gdzie na obszarze mapy do celów projektowych stoją obiekty nieujawnione w ewidencji, i nie wraca w teren po pierwszej weryfikacji. Przy modernizacji EGiB lista porządkuje wywiad terenowy dla całego obrębu. Miernik z planu wdrożenia: godziny kameralki i liczba dodatkowych wyjazdów na zlecenie, mierzone przed i po.

● Zawartość zestawu

Plik	Co zawiera
Lancuch GUGiK - instrukcja.pdf	ta instrukcja
GUGiK chain - manual.pdf	ta sama instrukcja po angielsku
skrypty/np_1_budynki_z_lidar.py	skrypt 1: obrysy budynków z LiDAR (klasa 6)
skrypty/np_2_porownanie_z_egib.py	skrypt 2: porównanie z EGiB, warstwa i lista CSV
przykład Elk/budynki_lidar.gpkg	wynik skryptu 1 dla arkusza testowego
przykład Elk/do_sprawdzenia.gpkg i .csv	wynik skryptu 2 (123 pozycje)

Plik	Co zawiera
przykład Elk/egib-migawka.tsv	migawka EGiB z próby (296 budynków, SHA-256 80dc4b3e...e435)
przykład Elk/deepness_budynki.gpkg	obrysy budynków z Deepness (ortofotomapa 2025)
przykład Elk/deepness_do_sprawdzenia.gpkg i .csv	wynik skryptu 2 dla obrysów z Deepness (107 pozycji)
przykład Elk/rys1.jpg, rys2.jpg, rys3.jpg	rysunki z tej instrukcji
Z4 proba terenowa/	próbka 78 obiektów do sprawdzenia w terenie (audyt nr 3, zalecenie Z4): karty PDF, GeoPackage, arkusz wyników

● Słowniczek

Termin	Znaczenie
ASPRS	American Society for Photogrammetry and Remote Sensing; amerykańskie stowarzyszenie, którego standard klas punktów (2 grunt, 3-5 roślinność, 6 budynki) stosuje GUGiK.
BDOT10k	Baza danych obiektów topograficznych o szczegółowości mapy 1:10 000; prowadzą ją marszałkowie województw (art. 7c ust. 1 pkt 3 PGiK), a Główny Geodeta Kraju (przy pomocy GUGiK) prowadzi jej zintegrowaną kopię (art. 7a ust. 1 pkt 14 lit. b PGiK).
BDOT500	Baza danych obiektów topograficznych o szczegółowości mapy zasadniczej, prowadzona przez starostę.
conda	Menedżer środowisk Pythona; autor SamGeo zaleca w nim instalować QGIS razem z SamGeo.
CSV	Plik tekstowy z danymi w kolumnach rozdzielonych separatorem (tu średnikiem), otwierany w Excelu.
EGiB	Ewidencja gruntów i budynków (kataster), prowadzona przez starostę.
EPSG:2180	Kod układu współrzędnych PL-1992; EPSG:2176-2179 to strefy 5-8 układu PL-2000.
EVRF2007	Europejski układ wysokościowy (European Vertical Reference Frame 2007), w którym GUGiK udostępnia dane LiDAR.
GeoPackage (GPKG)	Otwarty format pliku z warstwami przestrzennymi, czytany przez QGIS i QField.
GeoTIFF	Plik obrazu (TIFF) z zapisanym położeniem i układem współrzędnych.
GESUT	Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu.
GML	Geography Markup Language; format wymiany danych EGiB, BDOT500 i GESUT z ośrodkiem.
GUGiK	Główny Urząd Geodezji i Kartografii.
Hugging Face	Serwis udostępniający modele AI; część modeli (np. SAM 3) pobiera się dopiero po założeniu konta i zgodzie autora.
LAS	Otwarty format zapisu chmur punktów opracowany przez ASPRS; klasa 6 to w nim Building (budynek).
IoU	Intersection over Union: iloraz pola części wspólnej dwóch obrysów do pola ich sumy; 1 oznacza identyczny kształt.
LAZ	Skompresowany bezstratnie format chmury punktów LAS.
PDAL	Point Data Abstraction Library: biblioteka i program do chmur punktów instalowany razem z QGIS; skrypt 1 tworzy nim raster pomocniczy.
LiDAR	Lotniczy skanowanie laserowe; wynikiem jest chmura punktów z wysokością i klasą.
LoD	Level of Detail; poziom szczegółowości modelu 3D budynku (LoD1 bryła, LoD2 z dachem).
LTR	Long Term Release; wersja QGIS z długim wsparciem, zalecana do pracy produkcyjnej.
NMT, NMPT	Numeryczny model terenu (grunt) i numeryczny model pokrycia terenu (z budynkami i roślinnością).
NumPy	Biblioteka obliczeń na tablicach w Pythonie; QGIS 3.44 ma wersję 2, z którą starsze pakiety nie współpracują.
ONNX	Open Neural Network Exchange; otwarty format modeli sieci neuronowych używany przez Deepness.

Termin	Znaczenie
onnxruntime, OpenCV	Biblioteki Pythona, których Deepness używa do uruchamiania modelu i obróbki obrazu.
OSGeo4W Shell	Wiersz poleceń instalowany razem z QGIS na Windows, z Pythonem QGIS.
Otwarcie morfologiczne	Bufor ujemny, a po nim dodatni o tej samej szerokości; usuwa wąskie paski, zachowuje bryły.
PGiK	Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz.U. 2024 poz. 1151 ze zm.).
PODGiK	Powiatowy ośrodek dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.
Przechył	Przesunięcie dachu wysokiego obiektu względem jego podstawy na zwykłej ortofotomapie.
SHA-256	Skrót kryptograficzny pliku albo tekstu; ten sam skrót oznacza tę samą treść.
PyTorch	Biblioteka do uruchamiania sieci neuronowych, której wymaga SamGeo; wersja dla karty graficznej NVIDIA zajmuje kilka GB.
QField	Bezpłatna aplikacja mobilna do pracy w terenie na projektach QGIS.
QFieldSync	Wtyczka QGIS, która przygotowuje projekt i dane do pracy w QField i przenosi zmiany z terenu z powrotem do projektu.
RODO	Rozporządzenie UE 2016/679 o ochronie danych osobowych.
SAM	Segment Anything Model; model AI firmy Meta do wydzielania obiektów na obrazie (wersje 1, 2 i 3).
TSV	Plik tekstowy z kolumnami rozdzielonymi tabulatorem.
TERYT	Krajowy rejestr urzędowy podziału terytorialnego kraju; m.in. identyfikatory województw, powiatów i gmin.
WKT	Well-Known Text; tekstowy zapis geometrii, np. POLYGON ((x y, x y, ...)).
WFS, WMS	Usługi sieciowe: WFS zwraca obiekty wektorowe, WMS obraz mapy.
Zgodność obrysów	Pole części wspólnej dwóch obrysów podzielone przez pole ich sumy; 1 to obrysy identyczne, 0 rozłączne.

• Źródła

- Tekst jednolity PGiK, art. 7a ust. 1 pkt 14 lit. b, art. 7c ust. 1 pkt 3, art. 12 ust. 8, art. 40a ust. 2 pkt 1, art. 40c ust. 3 (sprawdzone 3-4.10.2026): <https://api.sejm.gov.pl/eli/acts/DU/2024/1151/text.html>
- Standardy techniczne, § 3, § 6 pkt 1 lit. c (budynki w I grupie szczegółów) i § 16 (dokładność 0,10 m dla I grupy): <https://api.sejm.gov.pl/eli/acts/DU/2022/1670/text.pdf>
- Wtyczka Pobieracz danych GUGiK, wersja 1.3.9 i zakres danych: https://plugins.qgis.org/plugins/pobieracz_danych_gugik/
- Kod Pobieracza z adresami usług skorowidzów LiDAR i ortofotomapy: https://github.com/envirosolutionspl/pobieracz_danych_gugik
- Wtyczka Pobierz dane GUGiK, wersja 1.2.12, działki i budynki z usługi zbiorczej: https://plugins.qgis.org/plugins/pobierz_dane_GUGiK/
- Kod wtyczki GUGiK z adresem usługi zbiorczej WFS EGiB: https://github.com/GlownyUrzadGeodezjiIKartografii/pobierz_dane_GUGiK
- Usługa zbiorcza WFS EGiB, z której pobrano 296 budynków testowych (migawka z 4.10.2026) (adres usługi do dodania w QGIS): <https://mapy.geoportal.gov.pl/wss/service/PZGIK/EGIB/WFS/UsługaZbiorcza>
- Skorowidz danych pomiarowych LiDAR (EVRF2007), lata 2018-2026: <https://mapy.geoportal.gov.pl/wss/service/PZGIK/DanePomiaroweLidarEVRF2007/WFS/Skorowidze>
- Arkusz LAZ użyty w teście (Ełk, 2025): https://opendata.geoportal.gov.pl/NumDaneWys/DanePomiaroweLAZ/82292/82292_1699329_N-34-81-D-a-2-2-2-1.laz
- Ortofotomapa GUGiK (WMS) jako tło rysunków; to adres usługi do dodania w QGIS (Warstwa > Dodaj warstwę > Dodaj warstwę WMS/WMTS), nie strona do otwarcia w przeglądarce: <https://mapy.geoportal.gov.pl/wss/service/PZGIK/ORTO/WMS/HighResolution>

- Geoforum: wszystkie powiaty udostępniają budynki i działki EGIB przez WFS (6.05.2022): <https://geoforum.pl/news/32332/juz-wszystkie-powiaty-umozliwiaja-pobieranie-danych-egib-przez-wfs>
- Warunki techniczne GUGiK: klasy ASPRS w chmurach LiDAR, klasa 6 Building wg formatu LAS: http://www.gugik.gov.pl/__data/assets/pdf_file/0018/24840/Zalacznik-nr-1-do-SIWZ-Szegolowy-Opis-Przedmiotu-Zamowienia.pdf
- QGIS: wersje 3.44.15 LTR i 4.2.3, instalatory Windows: <https://qgis.org/download/>
- Deepness, opis i licencja: <https://github.com/PUTvision/qgis-plugin-deepness>
- Deepness, katalog modeli (budynki, pokrycie terenu, drogi, wierzchołki drzew): https://qgis-plugin-deepness.readthedocs.io/en/latest/main/model_zoo/MODEL_ZOO.html
- Deepness, wersja 0.6.5: <https://plugins.qgis.org/plugins/deepness/>
- Deepness, wymagania pakietów (OpenCV do 4.9, onnxruntime do 1.17, NumPy poniżej 2): https://github.com/PUTvision/qgis-plugin-deepness/blob/master/src/deepness/python_requirements/requirements.txt
- Deepness, zgłoszenie nr 235: błąd 0.6.5 z NumPy 2 w QGIS 3.44: <https://github.com/PUTvision/qgis-plugin-deepness/issues/235>
- Model Buildings Segmentation użyty w teście (plik ONNX): <https://chmura.put.poznan.pl/s/MwhgQNhyQF3fuBs>
- SamGeo, wersja stabilna 1.2.0 i eksperymentalna 1.4.0, sposoby zaznaczania: <https://plugins.qgis.org/plugins/samgeo/>
- Kod wtyczki SamGeo (tworzenie modeli SAM 1/2/3, wymagania SAM 3 i Hugging Face; wydanie 1.4.2 tylko tutaj): <https://github.com/opengeos/qgis-samgeo-plugin>
- Biblioteka segment-geospacial 1.4.2, wywołanie SAM 2 prostokątem i punktem: <https://samgeo.gishub.org>
- Model SAM 2 (sam2-hiera-large) pobierany przez SamGeo: <https://huggingface.co/facebook/sam2-hiera-large>
- Skorowidz ortofotomapy GUGiK, nalot 2025 (RGB, 5 cm) dla arkusza testowego: <https://mapy.geoportal.gov.pl/wss/service/PZGIK/ORTO/WFS/Skorowidze>
- Raport „AI w pracowni geodezyjnej JDG” (3.10.2026), etap 2 planu wdrożenia: dokument własny NEW PROJECT, bez adresu URL

Dostęp do źródeł: 3-5.10.2026.