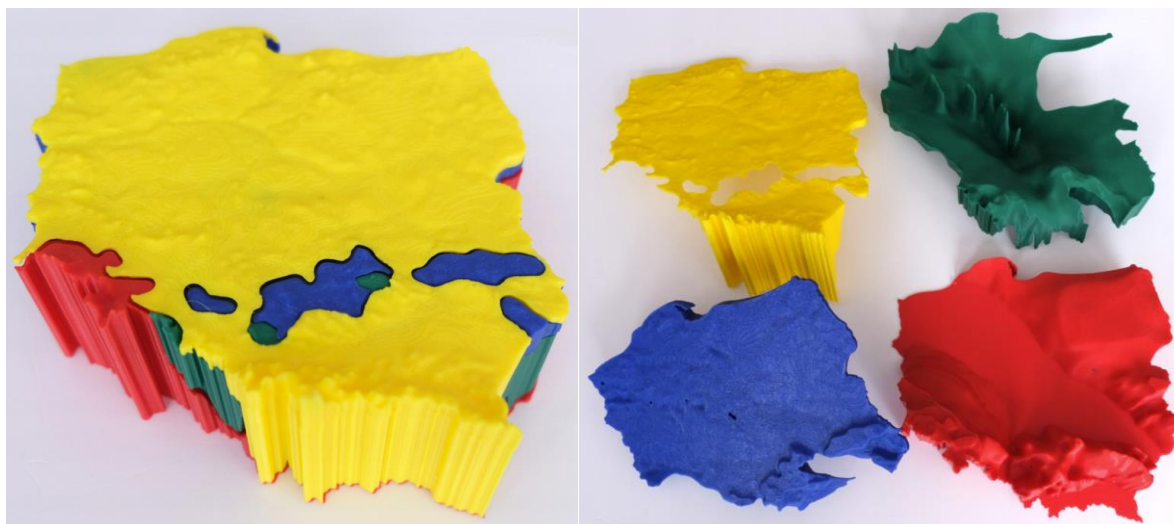

INSTRUKCJA WYKONANIA WYDRUKU 3D MODELU GEOLOGII POLSKI

Tomasz Gogołek, Konrad Świerczewski, Zbigniew Małolepszy, Ewa Szykaruk

Ramowy model geologiczny Polski opracowany w Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym w latach 2020–2024 jest dostępny do eksploracji w wersji cyfrowej na stronie:

https://geo3d.pgi.gov.pl/model_Polski/index.html.

Model został również zgeneralizowany do wydruku 3D, który pozwala zmaterializować dane cyfrowe do niewielkiej bryły składającej się z czterech wydzieli geologicznych. Jest to prawdopodobnie pierwszy tego typu wydruk w kraju, więc zachęamy do skorzystania z poniższej instrukcji w celu wydrukowania modelu we własnym zakresie. Pliki do druku są dostępne w sekcji Pobierz strony <https://geo3d.pgi.gov.pl/>.



Proponowane cytowanie: Gogołek T., Świerczewski K., Małolepszy Z., Szykaruk E. 2026.

Pliki do druku 3D uproszczonego modelu geologii Polski.

<https://geo3d.pgi.gov.pl/edukacja/index.html> Państw. Inst. Geol. – PIB, Warszawa.

1. WYMAGANIA WSTĘPNE

- Drukarka 3D FDM/FFF.
- Oprogramowanie do wygenerowania instrukcji dla drukarki 3D (oprogramowanie do cięcia - slicer, np. PrusaSlicer, Bambu Studio lub zalecane przez producenta dla danego modelu drukarki).
- Pliki do wydruku modelu, znajdują się w załączonym pliku ZIP, pliki nie wymagają dodatkowej edycji przed drukowaniem.
- Filament odpowiedni do zastosowania z posiadaną drukarką (np. PLA), najlepiej 4 kolory. Sugerowane kolory to:
 - kenozoik – żółty,
 - mezozoik – niebieski,
 - paleozoik – zielony,
 - podłoże – czerwony.

Niniejszy opis ustawiania i obsługi drukarki 3D ma **charakter przykładowy**.

Procedury, parametry, nazwy opcji menu oraz dostępne funkcje mogą się różnić w zależności od **konkretnego modelu drukarki 3D**, wersji **oprogramowania (firmware)**, używanego **programu typu slicer** oraz rodzaju i producenta filamentu.

Przed rozpoczęciem pracy należy **zawsze zapoznać się z oficjalną instrukcją producenta** danego modelu drukarki oraz dokumentacją używanego oprogramowania i postępować zgodnie z zawartymi w nich zaleceniami.

Zalecamy wykonanie **wydruku testowego** przed drukiem docelowym, szczególnie jeżeli jest to pierwszy wydruk na danej drukarce.

2. IMPORT PLIKU W PROGRAMIE DO CIĘCIA

1. Uruchom program typu slicer.
2. Ustaw w oprogramowaniu swoją drukarkę (istnieje możliwość, że trzeba będzie najpierw dodać drukarkę w konfiguracji programu).
3. Załaduj plik STL/OBJ (Plik → Importuj lub przeciągnij plik do okna).

3. ORIENTACJA MODELU

- Ustaw w programie typu slicer model płaską powierzchnią na stole roboczym, (pliki podczas importu powinny załadować się w odpowiedniej pozycji).
- Opcjonalnie: ustaw/zmień rozmiar wydruku do pożądanego. Jeżeli się zdecydujesz na ten krok, to pamiętaj żeby zrobić to dla każdego elementu modelu i we wszystkich osiach (X, Y, Z) (najlepiej zmieniać rozmiar w procentach) – udostępnione pliki mają rozmiar 14 cm x 13 cm x 6 cm.
- W przypadku kenozoiku i mezozoiku, czyli elementów, które drukowane są w 2 częściach – w razie potrzeby w programie typu slicer obróć i przesunąć części modelu na stole, aby wydrukować je obie za jednym razem, bądź wydrukuj je osobno.

4. PRZYKŁADOWE USTAWIENIA DRUKU

Materiał

Ustaw typ filamentu (zgodny z posiadanym), ustaw temperaturę dyszy i stołu (np. 205 °C i 60°C).

Jakość

Ustawienia druku:

- Quality: 0,2 mm
- Wysokość warstwy: 0,2 mm

Wypełnienie

- Standard: 15–20%, można zmienić np. na 10% – wydruk przyśpieszy, zużyje się mniej filamentu, a nadal będzie trwały.
- Typ wypełnienia: domyślny lub np. gyroid .

Podpory

- Dla kenozoiku, mezozoiku i podłoża – BRAK.
- Włącz tylko dla paleozoiku – podpory tylko na stole (opcjonalnie ustaw typ podpór np.: organiczne).

Po wykonaniu wydruku oceń jego jakość i dokładność, a następnie dostosuj parametry do swoich potrzeb. Parametry druku można zmienić na bardziej precyzyjne (np. 0,1 mm), aby uzyskać gładze powierzchnie, bądź na 0,3 mm, aby przyśpieszyć proces druku, jeśli jakość nie jest priorytetem.

Pamiętaj jednak, że pliki są zoptymalizowane pod wersję 0,2 mm – w przypadku zmiany ustawień, szczególnie na mniej dokładne, nie gwarantujemy prawidłowego dopasowania elementów modelu.

5. PRZYGOTOWANIE DRUKARKI

1. Ustaw i wyczyść stół roboczy (alkohol izopropylowy - IPA lub dedykowany środek).
2. Załaduj filament, dobierz kolor.

6. DRUK

1. Wygeneruj G-code w slicerze, np. przycisk „Cięcie”.
2. Upewnij się, że program nie pokazuje błędów w pliku.
3. Opcjonalnie zapisz wygenerowany plik.
4. Plik załaduj/wyślij do drukarki.
5. Rozpocznij druk (sprawdź ustawienia temperatury dla filamentu i prędkość wydruku) – postępuj zgodnie z instrukcją do danego modelu drukarki.
6. Obserwuj pierwsze 2–3 warstwy, czy drukują się poprawnie.

7. OBRÓBKA WYDRUKOWANYCH ELEMENTÓW

- Usunąć podpory dla paleozoiku (szczypce/nożyk modelarski) – często wystarczy wyłamać ręcznie bez narzędzi. Jeżeli wyłamywanie podpór sprawia problem lub model ulega uszkodzeniu, spróbuj zmienić typ bądź ustawienie/lokalizację podpór.
- Może się przydać narzędzie generujące gorące powietrze (np. stacja lutownicza, opalarka), ułatwia usuwanie włosów tworzących się podczas wydruku. Uważaj aby nie przegrzać wydruku.
- Opcjonalnie wygładź powierzchnię po podporach (papier ścierny).
- W przypadku kenozoiku sklej ze sobą obie powierzchnie (klej tzw. kropelka lub każdy inny uniwersalny klej do plastiku).
- W przypadku mezozoiku klejenie obu warstw jest opcjonalne, bez klejenia lepiej widać, że wysady zbudowane z soli permskich sięgają mezozoiku.
- **Zawsze stosuj się do zasad bezpieczeństwa kiedy używasz narzędzi!**

Gotowy model będzie się doskonale prezentował na wydrukowanej podkładce z legendą, sugerujemy też przyklejenie na nim od spodu kodu QR do strony z objaśnieniami (patrz poniżej).

8. PROŚBA O INFORMACJĘ ZWROTNĄ

W celu dalszego doskonalenia i rozwoju projektu prosimy o przekazanie informacji zwrotnych dotyczących:

- zastosowanej technologii wydruku 3D,
- miejsca realizacji wydruku,
- materiału użytego do wydruku,
- przeznaczenia wydruku (np. edukacja, nauka, promocja, potrzeby własne),
- doświadczeń związanych z użytkowaniem wydruku

Państwa uwagi i doświadczenia będą niezwykle pomocne przy dalszym rozwoju projektu.

Zespół Geo3D

e-mail: geo3d@pgi.gov.pl







Kod QR do przyklejenia na modelu od spodu z linkiem do strony:
<https://geo3d.pgi.gov.pl/edukacja/index.html>



WYDRUK 3D MODELU GEOLOGII POLSKI

Zasięg pionowy modelu: od powierzchni terenu do 5 km poniżej poziomu morza.
Skala pozioma: około 1:5 000 000, przewyższenie pionowe: około 40x.

Warstwy modelu

-  kenozoik i Karpaty
-  mezozoik
-  paleozoik
-  krystalinik i prekambryj



Model drukowany (opis):

<https://geo3d.pgi.gov.pl/edukacja/index.html>



Cyfrowy model geologii Polski:

https://geo3d.pgi.gov.pl/model_Polski/index.html