

Ostrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa dla drukarek 3D

(Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/988 w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów – GPSR)

Ważne! Drukarka 3D łączy w sobie zagrożenia mechaniczne, termiczne, elektryczne oraz chemiczne. Niewłaściwe użytkowanie może prowadzić do pożaru, poważnych oparzeń oraz zatruć oparami polimerów lub żywic.

1. Zagrożenia termiczne i pożarowe

- **Wysoka temperatura dyszy (Krytyczne):** Głowica drukująca (hotend) osiąga temperatury od 200°C do nawet 300°C. Dotknięcie dyszy podczas pracy lub tuż po jej zakończeniu powoduje natychmiastowe oparzenia trzeciego stopnia.
- **Gorący stół (Heatbed):** Platforma robocza nagrzewa się do 60°C–110°C. Przed zdjęciem wydruku odczekaj, aż stół całkowicie ostygnie.
- **Ryzyko pożaru:** Drukarki 3D często pracują przez wiele godzin bez nadzoru. Wadliwe połączenia elektryczne lub awaria termistorów (tzw. „ucieczka termiczna”) mogą doprowadzić do zapłonu. Nigdy nie stawiaj drukarki w pobliżu łatwopalnych materiałów (zasłony, papiery).

2. Bezpieczeństwo chemiczne i wentylacja

- **Emisja oparów i mikrocząsteczek (Krytyczne):** Podczas topienia filamentów (zwłaszcza ABS, Nylon, ASA) wydzielają się toksyczne opary (np. styren) oraz nanocząsteczki plastiku. Drukarka powinna pracować w dobrze wentylowanym pomieszczeniu lub w szczelnej obudowie z filtrem HEPA/węglowym.
- **Toksyczność żywic (dla drukarek SLA):** Płynna żywica jest wysoce drażniąca i toksyczna. Unikaj bezpośredniego kontaktu ze skórą i oczami. Podczas pracy z żywicą oraz mycia wydruków w alkoholu izopropylowym (IPA) zawsze stosuj rękawice nitrylowe, okulary ochronne i maskę z filtrem chemicznym.

3. Zagrożenia mechaniczne i elektryczne

- **Ruchome elementy:** Silniki krokowe i paski przesuwają głowicę oraz stół z dużą prędkością. Trzymaj dłonie, włosy i luźną odzież z dala od osi X, Y i Z, aby uniknąć przytrzaśnięcia.
- **Ostre narzędzia:** Podczas zdejmowania wydruków ze stołu za pomocą szpachelki zachowaj ostrożność – nagłe ześlizgnięcie się narzędzia może prowadzić do głębokich ran ciętych.
- **Napięcie sieciowe:** Wiele drukarek posiada zasilacze impulsowe i grzałki stołu zasilane bezpośrednio napięciem 230V. Nigdy nie dotykaj styków i nie modyfikuj instalacji przy podłączonym zasilaniu.

4. Eksploatacja i konserwacja

- **Bezpieczeństwo żywności:** Większość wydruków 3D nie nadaje się do kontaktu z żywnością ze względu na porowatą strukturę (rozwój bakterii) oraz toksyczne dodatki w filamentach.
- **Czyszczenie dyszy:** Prace konserwacyjne wykonuj wyłącznie przy użyciu izolowanych narzędzi, aby uniknąć zwarcia, które może nieodwracalnie uszkodzić płytę główną drukarki.
- **Przechowywanie materiałów:** Filamenty i żywice przechowuj w suchym, ciemnym miejscu, poza zasięgiem dzieci i zwierząt.

5. Utylizacja

- **ZSEE (Odpady elektroniczne):** Drukarka 3D jest skomplikowanym urządzeniem elektronicznym. Zużyty sprzęt należy oddać do punktu zbiórki elektroodpadów.
- **Odpady chemiczne:** Płynna żywica oraz alkohol izopropylowy używany do mycia wydruków są odpadami niebezpiecznymi. Nie wolno wylewać ich do kanalizacji. Należy je poddać utwardzeniu światłem UV, a następnie zutylizować zgodnie z lokalnymi przepisami.
- **Opakowanie:** Kartony i folie segreguj do odpowiednich pojemników (papier / tworzywa sztuczne).