02. Obsługa panelu robota i pierwszy program

Avena Robotics · wydanie 2026-11 · roboty FAIRINO FR5, FR10, FR20 z oprogramowaniem 3.9.9 (panel po polsku)

Co znajdziesz: opis ekranu panelu robota, tryby pracy, ręczne poruszanie robotem, ustawienie montażu, narzędzia i jego masy, zapisywanie punktów, a potem krok po kroku: napisanie, zapisanie, sprawdzenie i uruchomienie pierwszego programu. Na końcu: edycja programu, przywracanie kopii programu i spis najczęściej używanych poleceń.

Dla kogo: operator i programista robota.

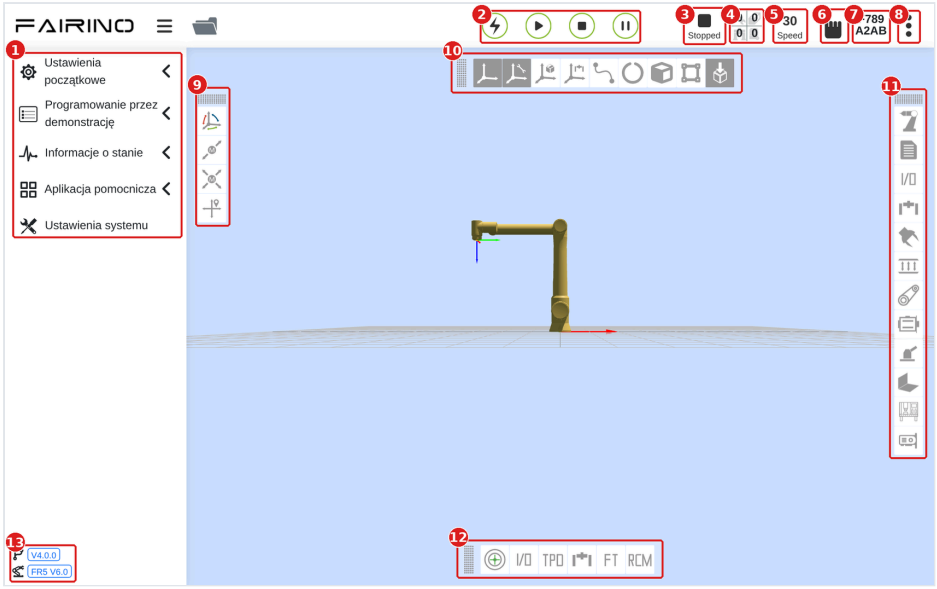
Potrzebujesz: robota zamontowanego i włączonego (instrukcja 01) oraz panelu otwartego w przeglądarce komputera albo na tablecie z zestawu bezprzewodowego (instrukcja 05).

Co dalej: wyposażenie dodatkowe — instrukcje 03–05 i 10–11; podłączanie urządzeń — 06; spawanie — 07; stanowisko paletyzujące — 12; aplikacja Aveny Pick & Place — 13.

Bezpieczeństwo. Ruch z panelu, przycisk ▶ przy punktach i liniach programu oraz uruchomienie programu od razu poruszają robotem. Zanim klikniesz, sprawdź, czy w zasięgu robota nie ma ludzi ani przeszkód, i miej pod ręką grzyb (przycisk zatrzymania awaryjnego). Nowy program uruchamiaj najpierw przy małej prędkości. Ustawienia bezpieczeństwa robota zmienia tylko osoba odpowiedzialna za stanowisko, po ocenie ryzyka. Podręcznik FAIRINO od wersji 4.0.0 wymaga, by zmiany ustawień bezpieczeństwa robił producent albo osoba przez niego upoważniona, z ponowną oceną ryzyka; przed zmianą skontaktuj się ze wsparciem Aveny. Instrukcja nie zwalnia z oceny ryzyka stanowiska ani z przestrzegania przepisów BHP.

Nazwy w panelu podajemy po polsku, a przy ważniejszych w nawiasie po angielsku — przydają się, gdy panel jest po angielsku (np. przy przewodowym Teach Pendancie). Zrzuty ekranu pochodzą z oprogramowania 4.0 z polskim panelem. Menu w 3.9.9 jest takie samo, inny jest m.in. numer wersji w lewym dolnym rogu. Kilka rysunków pochodzi z dokumentacji FAIRINO (panel po angielsku) albo z wcześniejszej instrukcji Aveny — podpis to zaznacza.

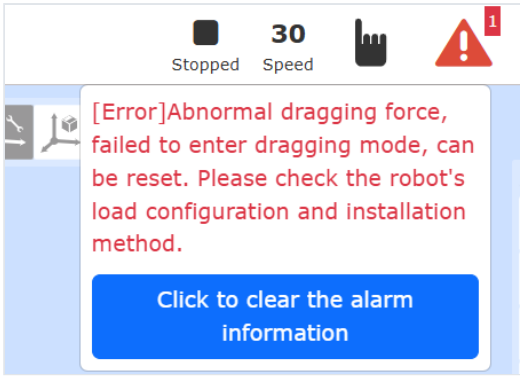
1. Ekran główny



Rys. 1. Ekran główny panelu. Numery odpowiadają wierszom tabeli. Zrzut z wersji 4.0 — element 13 pokazuje wersję oprogramowania Twojego robota (np. V3.9.9 albo V4.0.1).

Nr	Element	Do czego służy
1	menu (☰ zwija i rozwija)	**Ustawienia początkowe**, **Programowanie przez demonstrację**, **Informacje o stanie**, **Aplikacja pomocnicza**, **Ustawienia systemu** *(Initial, Program, Status, Application, System)*. Ikona folderu obok ☰ otwiera zapisany program do edycji.
2	Aktywacja, Uruchom, Zatrzymaj, Pauza / Wznów	**Aktywacja** *(Enable)* załącza robota — to nie jest aktywacja kodem SN z instrukcji 01. Pozostałe przyciski uruchamiają, zatrzymują, wstrzymują i wznawiają program.
3	stan pracy	Stopped (zatrzymany), Running (pracuje), Pause (wstrzymany), Drag (przeciąganie)
4	numery układów	aktualne narzędzie, detal, oś dodatkowa i obciążenie (kliknij, aby zobaczyć nazwy)
5	prędkość	prędkość globalna w % (rozdział 2)
6	tryb pracy	ręka = tryb ręczny, strzałki w kółku = tryb automatyczny; kliknij, aby przełączyć
7	suma kontrolna	8 znaków — skrót ustawień bezpieczeństwa; zmienia się po każdej zmianie tych ustawień
8	⋮ panel boczny	narzędzie, obciążenie, przeciąganie, konto i **Wyloguj**
9	ruch ręczny	cztery panele poruszania robotem (rozdział 3)
10	widok 3D	układy współrzędnych, ślad ruchu, strefy, model narzędzia
11	prawy pasek	m.in. **I/O** — podgląd wejść i wyjść (instrukcja 06)
12	dolny pasek	zapis punktów ⊕ (rozdział 5), ręczne ustawianie wyjść (I/O), nagrywanie trajektorii (TPD) i inne
13	wersja i model	wersja oprogramowania (np. V3.9.9) i model robota

Błędy. Gdy wystąpi błąd, na górnym pasku pojawia się czerwony symbol ostrzeżenia. Kliknij go i przeczytaj treść błędu. Usuń przyczynę, a potem skasuj błąd przyciskiem w oknie błędu (w panelu po angielsku *Click to clear the alarm information*). Skasuj błąd, zanim uruchomisz program.



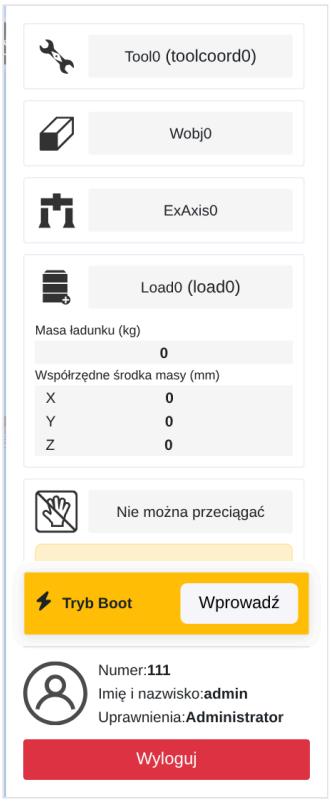
Rys. 2. Okno błędu: treść błędu i przycisk kasowania. Tu błąd przeciągania z rozdziału 3 (dokumentacja FAIRINO, panel po angielsku).

Panel boczny ⋮: narzędzie, obciążenie, przeciąganie, konto

Panel boczny (⋮) pokazuje bieżące narzędzie (Tool), detal (Wobj), oś dodatkową (ExAxis) i obciążenie (Load) z masą i środkiem masy. Tu włączysz przeciąganie przyciskiem z ręką („Nie można przeciągać" = wyłączone, rozdział 3) i wylogujesz się (**Wyloguj**).

Niżej na liście są jeszcze przycisk trybu lokalnego *(Local mode)* i stan połączenia z robotem *(Connected)*. Na rys. 3 są poza widokiem, panel trzeba przewinąć. Nie klikaj **Local mode**: przełącza robota w tryb zdalny *(Remote mode)*, w którym robotem można sterować tylko przez sterownik PLC.

Przycisku **Tryb Boot** nie używaj — to funkcja serwisowa, używana przy aktualizacji oprogramowania sprzętowego.



Rys. 3. Panel boczny ⋮. Pod przyciskiem przeciągania panel pokazuje ostrzeżenie o 15 minutach (rys. 5) — na tym zrzucie jego ramka jest ucięta.

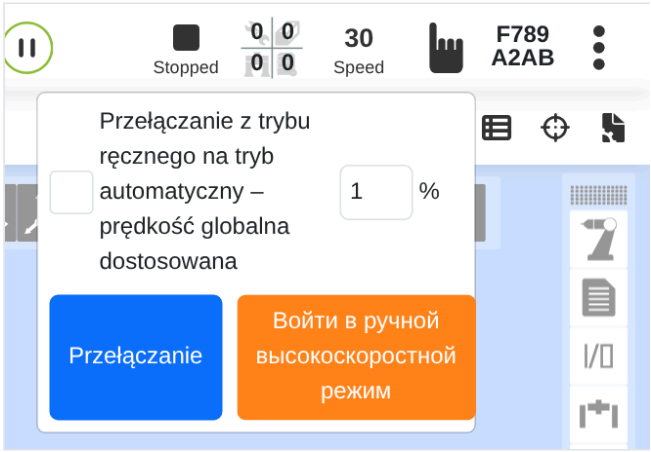
2. Tryby pracy i prędkość

	Tryb ręczny	Tryb automatyczny
ikona na górnym pasku	ręka	strzałki w kółku
pierścień LED na końcu ramienia	zielony	niebieski
przeciąganie, ruch z panelu, zapis punktów	tak	nie
uruchamianie programu	nie	tak

Zabezpieczenia w trybie ręcznym. Słownik pojęć w dokumentacji FAIRINO podaje, że w trybie ręcznym zewnętrzne urządzenia bezpieczeństwa (np. kurtyny świetlne, drzwi ochronne) nie działają, a w trybie automatycznym są aktywne. Ta sama dokumentacja pokazuje w ustawieniach bezpieczeństwa opcję **Bezpieczne zatrzymanie tylko w trybie automatycznym** *(Automatic mode only safety stop; Ustawienia początkowe → Bezpieczeństwo → Bezpieczne zatrzymanie)*. Według rysunku producenta dopiero po jej włączeniu robot w trybie ręcznym nie zatrzymuje się po sygnale zatrzymania bezpieczeństwa. Według producenta ta opcja musi być używana z przyciskiem zezwolenia (trzypozycyjnym) Teach Pendanta (instrukcja 04). Jak zabezpieczenia Twojego stanowiska działają w trybie ręcznym, sprawdza osoba odpowiedzialna za stanowisko. Zmiana ustawień bezpieczeństwa wymaga oceny ryzyka.

Przełączanie trybu: kliknij ikonę trybu na górnym pasku i przycisk **Przełączanie**. Możesz też nacisnąć przycisk trybu pracy na kasecie przycisków (*Working mode* albo *Run mode* — zależnie od wersji kasety, instrukcja 01). Przy przejściu na tryb automatyczny możesz zaznaczyć pole i wpisać prędkość globalną, z jaką robot ma ruszyć.

Uwaga. Pomarańczowy przycisk w tym okienku włącza tryb ręczny wysokiej prędkości *(Enter Manual High Speed)*. W tym trybie prędkość ruchu ręcznego i poleceń nie jest zmniejszana, dlatego go nie używaj. Na zrzucie (wersja 4.0) napis na tym przycisku jest omyłkowo po rosyjsku.



Rys. 4. Okienko zmiany trybu: pole prędkości globalnej, przycisk Przełączanie i pomarańczowy przycisk trybu ręcznego wysokiej prędkości.

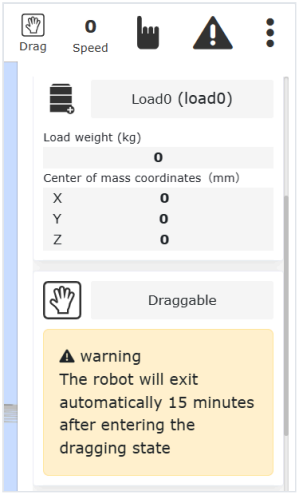
Prędkość. Liczba „Speed” na górnym pasku to prędkość globalna. Prędkość w poleceniu programu jest procentem prędkości globalnej: rzeczywista prędkość = prędkość maksymalna robota × prędkość globalna × prędkość w poleceniu. Polecenie z prędkością 50 % przy prędkości globalnej 50 % daje 25 % prędkości maksymalnej robota. Pierwsze próby nowego programu rób przy małej prędkości globalnej (np. 10–30 %). Prędkość globalna dotyczy bieżącego trybu: w trybie ręcznym i automatycznym może być inna i może się zmienić przy przełączeniu trybu. Po każdym przełączeniu sprawdź liczbę „Speed”.

3. Poruszanie robotem ręcznie

Bezpieczeństwo. Przed pierwszym przeciąganiem ustaw sposób montażu i obciążenie (rozdział 4). Według producenta sposób montażu niezgodny z rzeczywistym stwarza zagrożenie przy przeciąganiu.

Przeciąganie (ręczne prowadzenie)

- **Przyciskiem na końcu ramienia:** przytrzymaj przycisk przeciągania (odstający przycisk na pierścieniu LED), przesuń robota i puść przycisk. W czasie przeciągania pierścień LED świeci na biało-błękitno.
- **Z panelu:** ⋮ → kliknij przycisk z ręką. Robot daje się przeciągać do ponownego kliknięcia, ale najpóźniej po **15 minutach** sam wychodzi z przeciągania (ostrzeżenie w panelu, rys. 5). Zanim włączysz przeciąganie z panelu, sprawdź je przyciskiem na końcu ramienia: przytrzymaj go i zobacz, czy robot prowadzi się normalnie.
- **Przyciskiem na kasecie przycisków:** przycisk przeciągania (*Dragging mode* albo *Drag mode*) włącza i wyłącza przeciąganie.



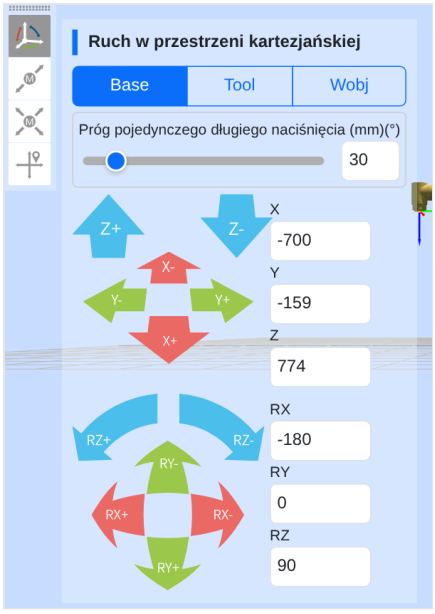
Rys. 5. Przeciąganie z panelu: stan Drag i ostrzeżenie o 15 minutach (dokumentacja FAIRINO, panel po angielsku).

Uwaga. Jeśli robot przy przeciąganiu sam odjeżdża albo opada, sprawdź masę i środek masy obciążenia oraz sposób montażu (rozdział 4), zanim będziesz pracować dalej. Gdy w ustawieniach kolizji jest włączona funkcja sprawdzania momentu przed przeciąganiem *(Pre-drag Torque Detection)*, robot przy złym obciążeniu albo montażu nie wejdzie w przeciąganie i zgłosi błąd „Abnormal dragging force, failed to enter dragging mode” (rys. 2). Popraw wtedy obciążenie albo montaż i skasuj błąd.

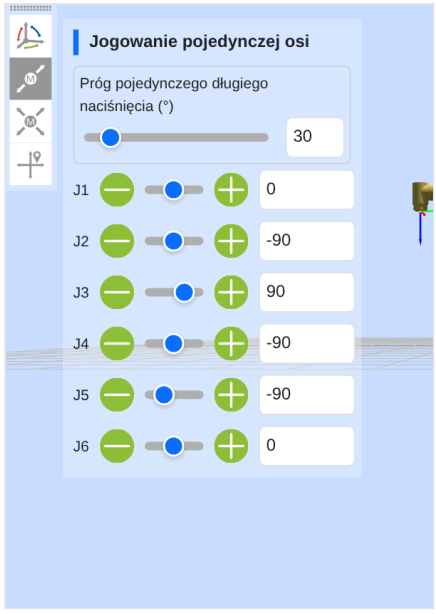
Panele ruchu ręcznego

Na lewym pasku ekranu (9 na rys. 1) są cztery panele. Działają w trybie ręcznym, gdy robot jest załączony przyciskiem **Aktywacja** *(Enable)*.

Bezpieczeństwo. Strzałki i przyciski − / + ruszają robotem tylko podczas przytrzymania: puść przycisk, aby zatrzymać robota, a w razie zagrożenia naciśnij grzyb. Przy pierwszych próbach ustaw małą prędkość globalną (rozdział 2). **Synchronizacja wieloosiowa** i **Ruch punktowy** ruszają robotem po jednym kliknięciu: przed kliknięciem **Aplikacja** sprawdź pozycję docelową na modelu 3D, a przed kliknięciem **Ruch** — obliczone kąty przegubów. Upewnij się, że na drodze robota nie ma ludzi ani przeszkód.



Rys. 6. Ruch w przestrzeni kartezjańskiej.



Rys. 7. Jogowanie pojedynczej osi.

- **Ruch w przestrzeni kartezjańskiej:** wybierz układ — **Base** (podstawa robota), **Tool** (narzędzie; osie obracają się razem z narzędziem, a bez narzędzia oś Z biegnie wzdłuż osi kołnierza) albo **Wobj** (detal). Kierunki osi widać na modelu 3D: X czerwona, Y zielona, Z niebieska. Suwakiem ustaw próg, czyli o ile najwyżej robot może się przesunąć przy jednym przytrzymaniu (mm albo °, zakres 0–300), i przytrzymaj strzałkę osi.
- **Jogowanie pojedynczej osi:** obrót jednego przegubu J1–J6 przyciskami − / +. Suwak pokazuje aktualny kąt przegubu.



Rys. 8. Synchronizacja wieloosiowa.



Rys. 9. Ruch punktowy.

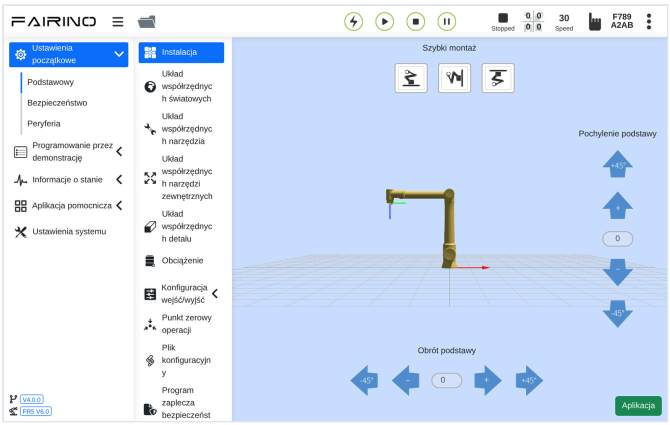
- **Synchronizacja wieloosiowa:** ustaw kąty wszystkich przegubów. Model 3D pokaże pozycję docelową; jeśli nie pasuje, kliknij **Przywracanie** *(Restore)* — wpisze kąty bieżącej pozycji. Kliknij **Aplikacja** *(Apply)* — robot przejedzie do tej pozycji. Kąt j5 nie może być mniejszy niż 0,01°; jeśli potrzebujesz mniejszego, wpisz 0,011° i dosuń j5 jogowaniem pojedynczej osi.
- **Ruch punktowy:** wpisz pozycję narzędzia X, Y, Z, RX, RY, RZ i kliknij **Oblicz** *(Calculate)* — panel wyliczy kąty przegubów. Sprawdź je, potem kliknij **Ruch** *(Move)*. Jeśli pozycji nie da się osiągnąć, sprawdź, czy nie leży poza zasięgiem robota i czy po drodze nie ma pozycji osobliwej. **Przywracanie** wpisuje wartości bieżącej pozycji.

4. Ustawienia robota przed pracą

Te trzy ustawienia zrób zawsze po zamontowaniu robota i po każdej zmianie narzędzia. Bez nich przeciąganie, wykrywanie kolizji i ruchy narzędzia nie będą działać poprawnie.

4.1 Sposób montażu

Ustawienia początkowe → Podstawowy → Instalacja *(Initial → Base → Mounting)*. Robot jest fabrycznie ustawiony do montażu na podłodze (poziomo). Jeśli wisi na ścianie albo pod sufitem, kliknij właściwy przycisk **Szybki montaż** (od lewej: podłoga, ściana, sufit) albo ustaw strzałkami **Pochylenie podstawy** i **Obrót podstawy** (model 3D pokazuje zmianę na bieżąco). W obu przypadkach kliknij **Aplikacja** *(Apply)* — bez tego ustawienie nie zadziała.



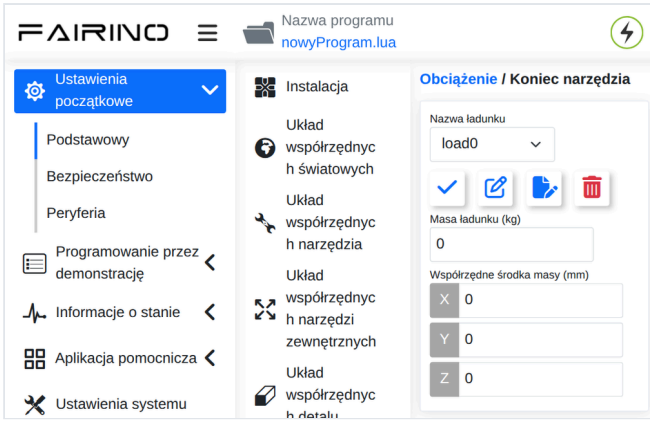
Rys. 10. Instalacja — sposób montażu robota.

4.2 Obciążenie (masa narzędzia)

Ustawienia początkowe → Podstawowy → Obciążenie → Koniec narzędzia *(Initial → Base → Payload → End)*.

> **Uwaga.** Masa nie może przekraczać udźwigu znamionowego: FR5 — 5 kg, FR10 — 10 kg, FR20 — 20 kg. Dopuszczalna masa maleje, im dalej od kołnierza leży środek masy (krzywe obciążenia w podręczniku producenta). Krzywe obciążenia opisują też zakres rozszerzony: do 7 kg dla FR5, 14 kg dla FR10 i 25 kg dla FR20. Robot może w nim pracować tylko po włączeniu trybu optymalnego czasowo i z ograniczonym przyspieszeniem (ogólny opis krzywych w podręczniku: limit „musi być spełniony”; przy modelach: poniżej 360 °/s² dla FR5, 180 °/s² dla FR10 i 150 °/s² dla FR20) albo przy zmniejszonym zasięgu lub prędkości. Zakresu rozszerzonego nie używaj bez uzgodnienia z Avena.

1. Wybierz obciążenie w polu **Nazwa ładunku** (np. load0).
2. Wpisz **Masa ładunku (kg)** — masę narzędzia zamocowanego na kołnierzu. Wartości mają odpowiadać temu, co w danej chwili jest na kołnierzu.
3. Wpisz **Współrzędne środka masy (mm)** X, Y, Z — względem środka kołnierza (zakres 0–1000 mm).
4. Kliknij ikonę ✓, aby zastosować obciążenie.

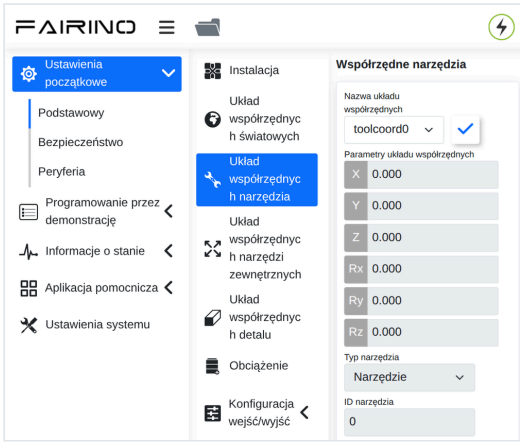


Rys. 11. Obciążenie — masa i środek masy narzędzia.

4.3 Układ współrzędnych narzędzia (TCP)

Ustawienia początkowe → Podstawowy → Układ współrzędnych narzędzia *(Initial → Base → TCP)*. TCP to punkt pracy narzędzia, np. koniec drutu spawalniczego albo środek chwytaka.

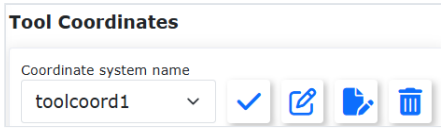
- **toolcoord0** = środek kołnierza robota (bez narzędzia). Dla narzędzi używaj **toolcoord1 … toolcoord19**.
- Wybierz numer układu i wpisz wartości X, Y, Z (i obroty, jeśli narzędzie jest pochylone) albo skalibruj układ kreatorem: metoda **4-punktowa** wyznacza tylko położenie końca narzędzia, **6-punktowa** także jego orientację.
- Ikony przy nazwie układu (rys. 13): ✓ zastosuj, ikona edycji — kreator kalibracji *(Modify)*, zmiana nazwy, kosz — wyczyść. Przy toolcoord0 jest tylko ✓.
- Przed kalibracją zastosuj toolcoord0, potem wybierz układ do kalibracji.
- Po wpisaniu lub kalibracji kliknij ✓ (zastosuj) — od tej chwili panel liczy pozycje dla tego narzędzia.



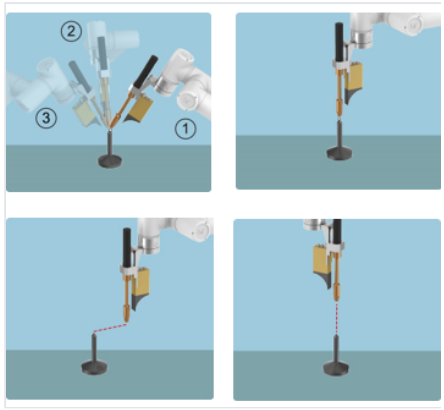
Rys. 12. Układ współrzędnych narzędzia (górna część ekranu). Wybrany jest toolcoord0, który ma tylko ikonę ✓.

Kalibracja metodą 6-punktową (przy metodzie 4-punktowej w kroku 1 wybierz metodę 4-punktową, wykonaj kroki 2 i 3, a potem od razu krok 6):

1. Wybierz stały punkt odniesienia w zasięgu robota, np. ostry koniec przymocowanego elementu. Wybierz układ (np. toolcoord1) i kliknij ikonę edycji (rys. 13) — otworzy się kreator. Wybierz w nim metodę 6-punktową.
2. Punkty 1–3: doprowadź koniec narzędzia do punktu odniesienia w trzech różnych orientacjach. Po każdym ustawieniu zapisz punkt w kreatorze.
3. Punkt 4: ten sam punkt, narzędzie ustawione pionowo.
4. Punkt 5: bez zmiany orientacji przesuń narzędzie poziomo w układzie Base. Ten kierunek to oś +X narzędzia.
5. Punkt 6: wróć do punktu odniesienia i przesuń narzędzie pionowo w górę. Ten kierunek to oś +Z.
6. Kliknij **Oblicz** *(Calculate)*, zakończ kreator *(Finish)*, zapisz układ *(Save)* i zastosuj go (✓).



Rys. 13. Ikony przy układzie toolcoord1, od lewej: zastosuj, edycja (kreator kalibracji), zmiana nazwy, wyczyść (dokumentacja FAIRINO, panel po angielsku).

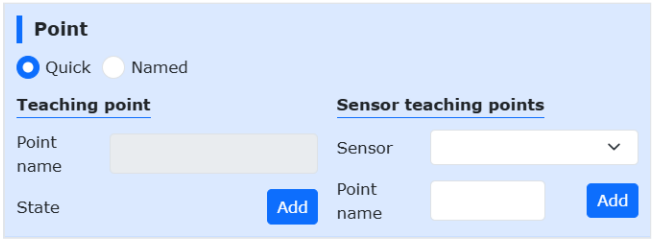


Rys. 14. Metoda 6-punktowa: punkty 1–3, 4, 5 i 6 (dokumentacja FAIRINO).

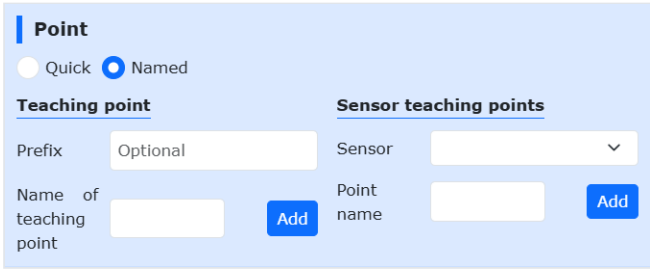
5. Punkty

Punkt to zapamiętana pozycja robota: położenie i orientacja narzędzia, kąty przegubów, użyte narzędzie. Punkt zapisuje się w układzie współrzędnych, który jest aktywny w chwili zapisu.

- **Punkt globalny** — widoczny we wszystkich programach. Zapiszesz go na trzy sposoby:
  - płaskim przyciskiem zapisu punktu na końcu ramienia (krótkie naciśnięcie): pierścień LED mignie na fioletowo, a w panelu pojawi się komunikat o zapisaniu punktu;
  - przyciskiem zapisu punktu na kasecie przycisków *(Record point)*;
  - w panelu: kliknij ⊕ na dolnym pasku pod modelem 3D (12 na rys. 1). W oknie *Point* wybierz zapis szybki *(Quick)* — nazwa nadana automatycznie — albo nazwany *(Named)* — opcjonalny prefiks i własna nazwa punktu. Kliknij *Add* (rys. 15 i 16).
- **Punkt lokalny** — należy do jednego programu; tworzysz go w oknie programu (rozdział 6). Używaj punktów lokalnych, żeby programy sobie nie przeszkadzały.



Rys. 15. Zapis punktu w panelu: szybki (Quick) (dokumentacja FAIRINO, panel po angielsku).



Rys. 16. Zapis punktu w panelu: nazwany (Named) z prefiksem (dokumentacja FAIRINO, panel po angielsku).

Nazwy punktów zapisanych przyciskiem na ramieniu albo na kasecie powstają z prefiksu i kolejnego numeru (np. P1, P2, P3). Prefiks i limit numerów ustawisz w konfiguracji punktów: ikona celownika na pasku ekranu

programowania *(Points Config.)*.

> **Uwaga.** Po osiągnięciu limitu numerów kolejne zapisy przyciskiem nadpisują wcześniej zapisane punkty. Ważne punkty od razu przemianuj. W tym samym oknie jest opcja *End point*. Zostaw ją wyłączoną *(close)*: gdy jest włączona, zapis punktu przyciskiem na końcu ramienia zmienia też pozycje punktów w programach Lua wybranych w jej ustawieniach, więc te programy pojadą nowym torem bez żadnej edycji.

Lista punktów globalnych: Programowanie przez demonstrację → Punkt nauczania *(Program → Points)*. Tu zmienisz nazwę punktu (kliknij nazwę), poprawisz jego współrzędne (zmień wartości i zatwierdź ikoną ołówka; nie wpisuj wartości poza zasięgiem robota), nadpiszesz punkt bieżącą pozycją robota (panel zapyta, czy zaktualizować też program), podejrzysz punkt (oko), usuniesz, zaimportujesz i wyeksportujesz punkty.

> **Bezpieczeństwo.** Przycisk ▸ w liście punktów od razu przesuwa robota do punktu (wybierasz ruch PTP albo Lin). Przed kliknięciem ustaw małą prędkość globalną i sprawdź, czy droga robota jest wolna. To samo dotyczy przycisku ▸ w liście punktów lokalnych (rys. 25).

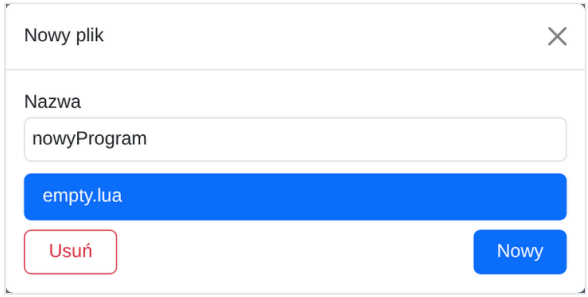
> **Uwaga.** Punkty nie przeliczają się po zmianie narzędzia. Punkt pamięta układ narzędzia i detalu aktywny w chwili zapisu. Jeśli zmienisz narzędzie albo jego TCP, przejedź do punktów programu przy małej prędkości i w razie potrzeby zapisz je na nowo (np. przyciskiem nadpisania w liście punktów). Z doświadczenia Aveny: kreator spawania (Welding Expert, instrukcja 07) nadpisuje swoje punkty globalne przy każdym nowym programie — w gotowym programie zamień je na punkty lokalne.

6. Pierwszy program krok po kroku

Przykład: program z dwoma ruchami. Robot jedzie z miejsca, w którym stoi, ruchem PTP do punktu „start” (tor wyznacza kontroler (skrzynka sterująca), nie jest linią prostą), a potem po linii prostej (LIN) do punktu „koniec” i staje. Oba ruchy mają prędkość 20 % prędkości globalnej. Punkty i polecenia dodawaj w trybie ręcznym (pierścień LED zielony).

> **Uwaga.** Ten przykład pochodzi z wcześniejszych instrukcji Aveny. Przed pierwszym uruchomieniem sprawdź program w trybie ręcznym przy niskiej prędkości (krok 7). Zrzuty na rys. 19–24 pokazują w poleceniu PTP prędkość 50 %. Wpisz 20 %, jak w tekście.

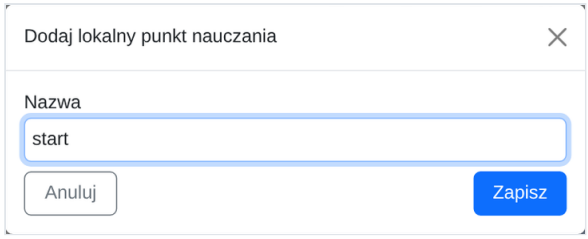
Krok 1. Nowy program. Otwórz **Programowanie przez demonstrację → Programowanie programu** *(Program → Coding)* i kliknij ikonę **Nowy** na pasku. Wpisz nazwę (np. *nowyProgram*), wybierz szablon **empty.lua** i kliknij **Nowy**.



Rys. 17. Nowy plik programu.

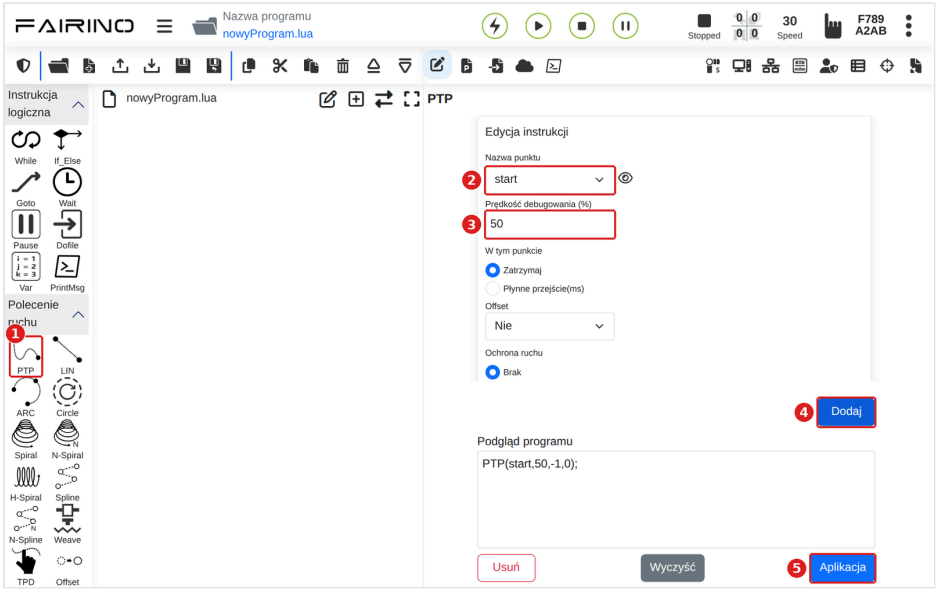
Krok 2. Punkt „start”. Przeciągnij robota do pozycji początkowej (rozdział 3). Kliknij ikonę **Dodaj lokalny punkt nauczania** (kwadrat z plusem nad oknem programu), wpisz nazwę *start* i kliknij **Zapisz**.

Krok 3. Punkt „koniec”. Przeciągnij robota do pozycji końcowej i dodaj punkt lokalny *koniec* tak samo.



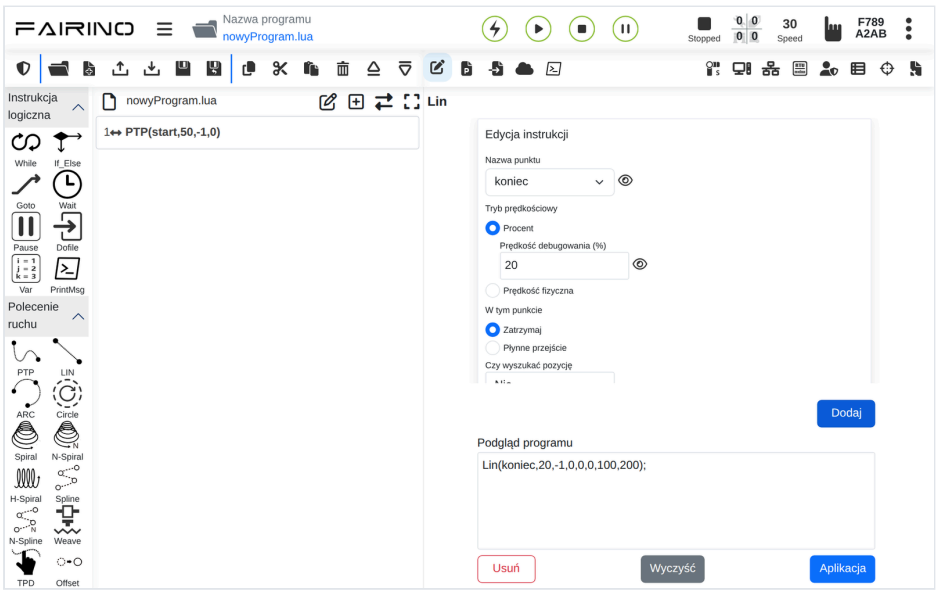
Rys. 18. Dodanie punktu lokalnego.

Krok 4. Polecenie PTP. Kliknij **PTP** (1) w grupie **Polecenie ruchu**. Wybierz **Nazwa punktu**: *start* (2), wpisz **Prędkość debugowania (%)**: **20** (3), kliknij **Dodaj** (4) — polecenie pojawi się w polu „Podgląd programu” — a potem **Aplikacja** (5): polecenie trafi do programu.



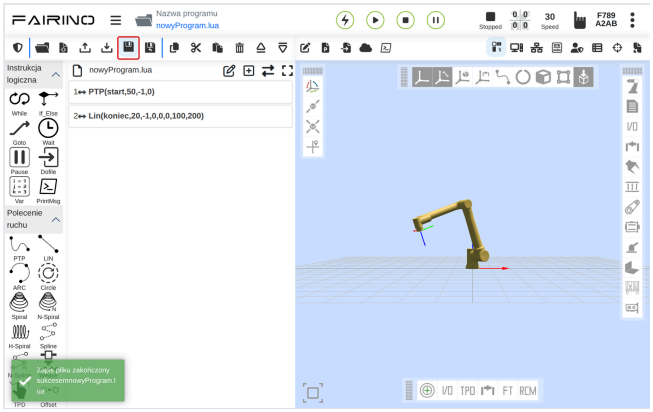
Rys. 19. Polecenie PTP. Na zrzucie prędkość 50 % — w przykładzie wpisz 20 %.

Krok 5. Polecenie LIN. Kliknij **LIN** (obok PTP), wybierz punkt *koniec*, zostaw tryb prędkości **Procent** i wpisz prędkość **20 %**. Kliknij **Dodaj** i **Aplikacja** — tak samo jak przy PTP. W oknie programu są teraz dwie linie: PTP(start,20,…) i Lin(koniec,20,…).



Rys. 20. Polecenie LIN.

Krok 6. Zapis. Kliknij ikonę **Zapisz** na pasku. W lewym dolnym rogu pojawi się potwierdzenie zapisu.

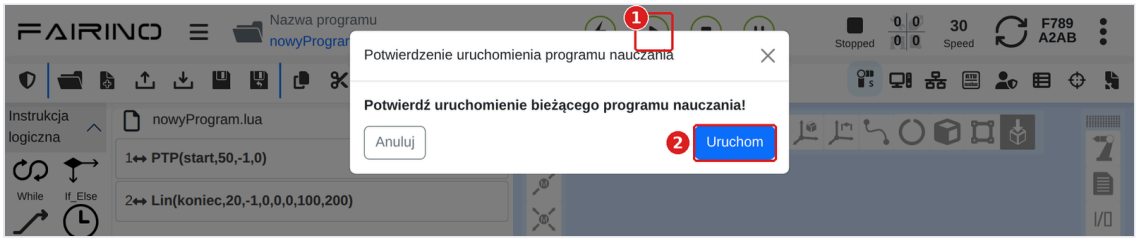


Rys. 21. Gotowy program po zapisie.

Krok 7. Sprawdzenie i uruchomienie.

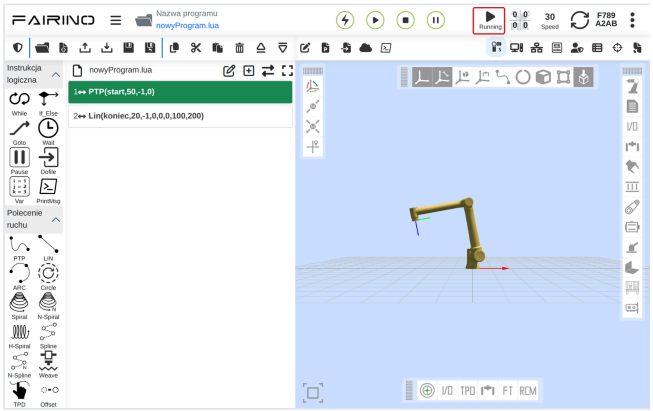
> **Bezpieczeństwo.** Przed pierwszym uruchomieniem ustaw małą prędkość globalną (np. 20 %), upewnij się, że w zasięgu robota nie ma ludzi ani przeszkód, i miej pod ręką grzyb. Robot pojedzie do punktu „start” z miejsca, w którym stoi.

1. W trybie ręcznym sprawdź program linia po linii: kliknij linię 1 i ikonę ▸ po jej prawej stronie (rys. 26) — robot wykona tylko ruch z tej linii. Potem tak samo linię 2.
2. Przełącz robota w tryb automatyczny (rozdział 2 — pierścień LED zmieni kolor na niebieski). W okienku zmiany trybu zaznacz pole prędkości globalnej i wpisz 20 %. Po przełączeniu sprawdź, czy liczba „Speed” na górnym pasku nie jest większa niż 20 %.
3. Kliknij **Uruchom** na górnym pasku (1) i potwierdź przyciskiem **Uruchom** w okienku (2).



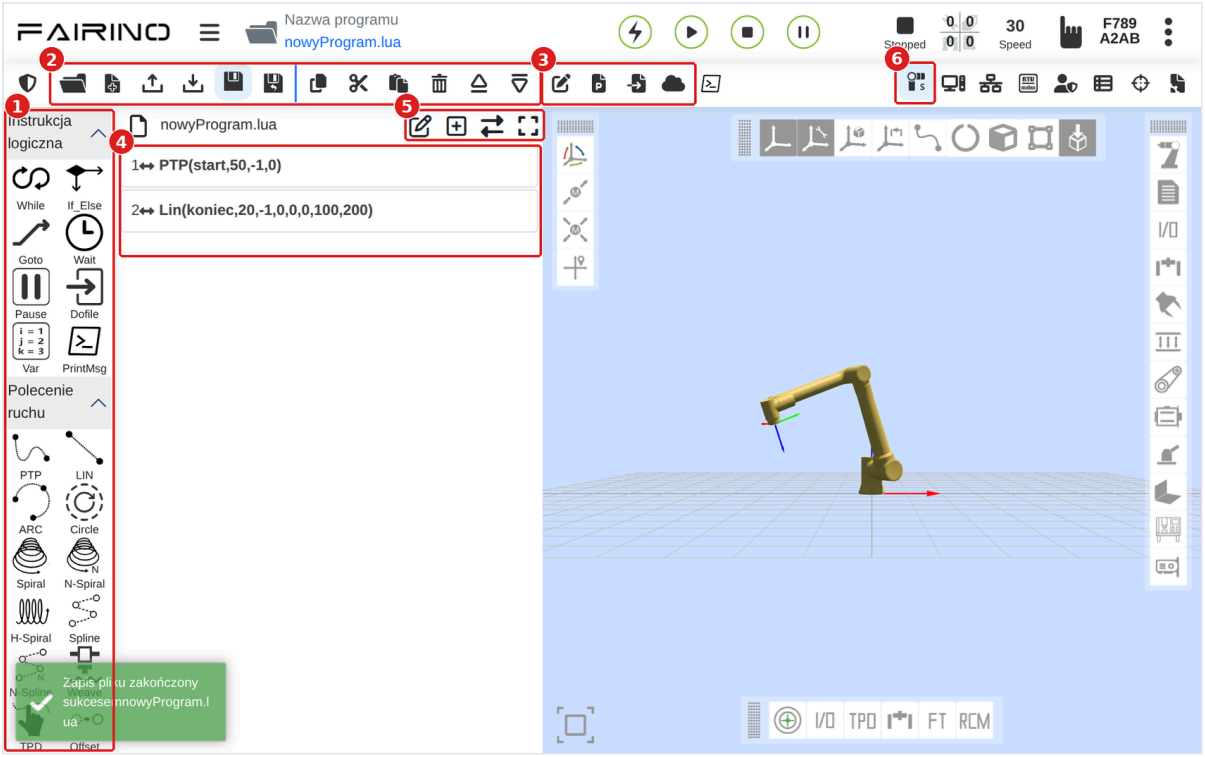
Rys. 22. Potwierdzenie uruchomienia programu.

W czasie pracy stan na górnym pasku to **Running**, a wykonywana linia programu jest podświetlona na zielono. Po zakończeniu stan wraca do **Stopped**. Jeśli ruch wygląda inaczej, niż oczekujesz, kliknij **Zatrzymaj**, a w razie zagrożenia naciśnij grzyb.



Rys. 23. Program w trakcie pracy — linia 1 podświetlona.

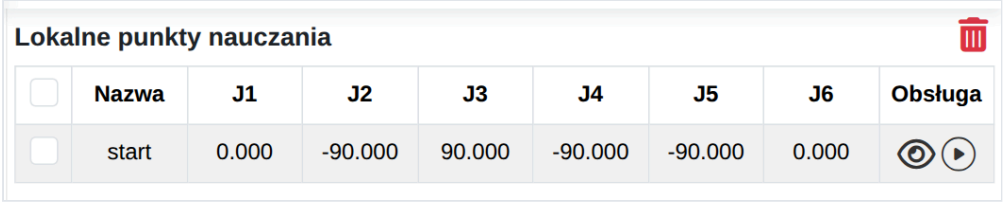
7. Ekran programowania



Rys. 24. Ekran programowania. Komunikat o zapisie w lewym dolnym rogu zasłania dół listy poleceń.

Nr	Element	Opis
1	lista poleceń	grupy: Instrukcja logiczna, Polecenie ruchu, Polecenie sterujące, Polecenia peryferyjne, Polecenie spawania i inne
2	pasek pliku i edycji	Otwórz, Nowy, Importuj, Eksportuj, Zapisz, Zapisz jako, Kopiuj, Wytnij, Wklej, Usuń, W górę, W dół
3	okna po prawej	Dodawanie/edycja polecenia, Lokalne punkty nauczania, Podprogram, Kopia bieżącego programu (chmura); obok ikona >_ otwiera okno wydruku *(Print Log)*
4	okno programu	lista poleceń programu; kliknięcie zaznacza linię
5	ikony okna programu	Zmień nazwę, Dodaj lokalny punkt nauczania, Zmiana trybu (polecenia ⇄ kod Lua), Pełny ekran
6	model robota	ikona przełącza prawe okno z powrotem na model 3D

Podpis ikony **Otwórz** bywa omyłkowo przetłumaczony jako „Włącz” (tak jest w wersji 4.0). Przedostatnia ikona po prawej stronie paska (celownik) otwiera konfigurację nazw punktów *(Points Config.)*, rozdział 5.



Rys. 25. Lista punktów lokalnych programu: podgląd (oko) i przejazd do punktu (▶ — od razu rusza robotem).

8. Edycja programu

Bezpieczeństwo. Po kliknięciu linii programu po jej prawej stronie pojawiają się dwie ikony (rys. 26). Ikona ▸ w trybie ręcznym wykonuje tę jedną linię — robot od razu wykona ruch. Ikona edycji otwiera edycję polecenia. Przed kliknięciem ▸ upewnij się, że w zasięgu robota nie ma ludzi ani przeszkód.

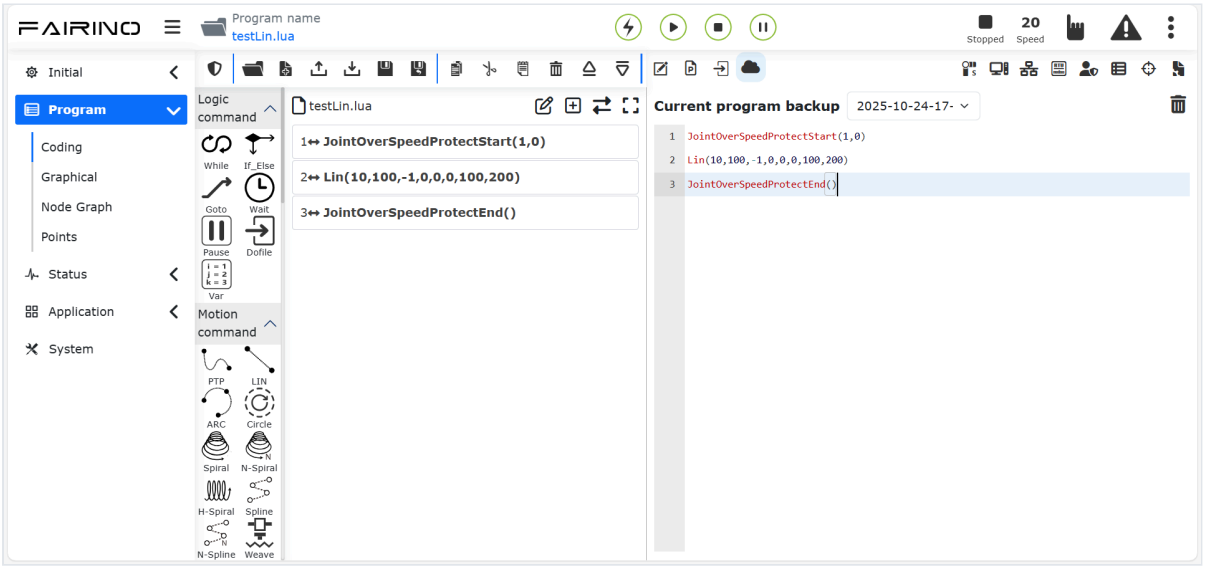


Rys. 26. Zaznaczona linia: ▸ wykonuje linię, ikona edycji otwiera edycję (dokumentacja FAIRINO, panel po angielsku).

- **Zmiana polecenia:** kliknij linię (podświetli się), kliknij ikonę edycji przy linii albo ikonę **Dodawanie/edycja** na pasku, zmień wartości i kliknij **Aplikacja**. Bez „Aplikacja” zmiana nie trafi do programu. Potem zapisz program ikoną **Zapisz**.
- **Przesunięcie:** zaznacz linię i kliknij **W górę** albo **W dół**.
- **Usunięcie:** zaznacz linię i kliknij **Usuń** (kosz).
- **Wyłączenie linii bez usuwania:** kliknij **Zmiana trybu** (edycja kodu Lua), dopisz na początku linii dwa minusy `--` i wróć do widoku poleceń. Gdy spróbujesz edytować taką linię, panel pokaże komunikat, że instrukcja jest zakomentowana. Aby włączyć linię z powrotem, usuń `--`.
- **Zapisuj często** — ikona **Zapisz**. Przy wyjściu z niezapisanego programu panel zapyta „Czy zapisać ten program?”.

Przywracanie kopii zapasowej programu

Przy każdym zapisie zmienionego programu panel zapamiętuje jego wcześniejszą treść jako kopię. Kopie są przechowywane przez rok. Kopię można tylko obejrzeć albo usunąć (kosz w prawym górnym rogu, rys. 27) — nie da się jej edytować.



Rys. 27. Kopia programu tylko do odczytu: po prawej lista dat kopii, pod nią treść wybranej kopii, w rogu kosz (dokumentacja FAIRINO, panel po angielsku).

Aby wrócić do starszej wersji, skopiuj treść kopii do programu:

1. Kliknij ikonę chmury **Kopia bieżącego programu** (grupa 3 na rys. 24).
2. Wybierz kopię z listy dat. Jej treść pojawi się w oknie po prawej (rys. 27).

3. Włącz edycję kodu programu ikoną **Zmiana trybu** ⇄ (grupa 5 na rys. 24).
4. Zaznacz treść kopii i skopiuj ją: na komputerze `Ctrl` + `C`, na iPadzie przyciskiem kopiowania na klawiaturze ekranowej (1 na rys. 28), na innym tablecie jego funkcją kopiowania.
5. Zaznacz treść programu i wklej skopiowaną: na komputerze `Ctrl` + `V`, na iPadzie przyciskiem wklejania (2 na rys. 28), na innym tablecie jego funkcją wklejania.
6. Wyjdź z edycji kodu ikoną ⇄.
7. Wróć do modelu 3D ikoną **model robota** (6 na rys. 24) i zapisz program ikoną **Zapisz**.



Rys. 28. Klawiatura ekranowa iPada: 1 — kopiuj, 2 — wklej (z wcześniejszej instrukcji Aveny).

9. Najczęściej używane polecenia

Polecenie	Grupa	Co robi	Najważniejsze ustawienia
PTP	ruch	ruch do punktu po torze wyznaczonym przez kontroler; tor nie jest linią prostą — sprawdzaj go na małej prędkości	punkt, prędkość %, zatrzymanie albo płynne przejście (ms)
LIN	ruch	ruch narzędzia po linii prostej (np. spaw, wkładanie detalu)	punkt, prędkość % albo fizyczna (mm/s), płynne przejście
ARC	ruch	łuk od punktu startowego przez punkt pośredni do punktu końcowego	ruch do punktu startowego (PTP albo LIN) i punkt startowy, punkt pośredni i końcowy, prędkość
Circle	ruch	pełny okrąg od punktu startowego przez dwa punkty pośrednie	ruch do punktu startowego (PTP albo LIN) i punkt startowy, punkty pośrednie 1 i 2, prędkość
Offset	ruch	przesuwa wszystkie ruchy między poleceniem otwierającym a zamykającym	wartości przesunięcia, układ (podstawa lub detal / narzędzie)
While	logika	pętla: zawsze, określoną liczbę razy albo dopóki warunek jest prawdziwy	rodzaj pętli, liczba powtórzeń, warunek
If_Else	logika	wykonuje różne polecenia zależnie od warunku (np. stanu wejścia)	warunek, else if, else
Wait	logika	czeka określony czas albo na stan wejścia (instrukcja 06)	czas (ms), port, stan, maksymalny czas
Pause	logika	wstrzymuje program do naciśnięcia Pauza / Wznów	opcjonalny komunikat
PrintMsg	logika	wypisuje tekst lub wartość do okna wydruku (podgląd działania programu); okno otwiera ikona >_ (Print Log), wydruk pojawia się w czasie pracy programu w trybie automatycznym	tekst, zmienna albo funkcja

Polecenie	Grupa	Co robi	Najważniejsze ustawienia
DIO	sterujące	ustawia wyjście cyfrowe (Ustaw DO) albo czyta wejście	port, stan (True / False)
Acc	sterujące	zmienia przyspieszenie kolejnych ruchów	przyspieszenie %

Pełny opis wszystkich poleceń: podręcznik producenta (po angielsku), rozdział *Coding*: https://fairino-doc-en.readthedocs.io/4.0.0/CobotsManual/coding.html. Podręcznik w wersji 4.0.0 opisuje też funkcje, których w 3.9.9 nie ma.

10. Uruchamianie, pauza, zatrzymanie

- Program uruchamiasz tylko w **trybie automatycznym**. W trybie ręcznym panel pokaże „Proszę najpierw przejść do trybu automatycznego”.
- **Uruchom** w panelu zapisuje program (pojawia się potwierdzenie zapisu) i po potwierdzeniu go uruchamia.
- Przycisk **start/stop na kasecie przycisków** działa w trybie automatycznym. Uruchamia program otwarty w panelu w **ostatnio zapisanej** wersji i sam nie zapisuje programu. Przed uruchomieniem z kasety zawsze zapisz program ikoną **Zapisz**.
- **Pauza / Wznów** wstrzymuje i wznawia program, **Zatrzymaj** kończy go. Z doświadczenia Aveny po zatrzymaniu program rusza od początku. W razie zagrożenia naciśnij grzyb.

> **Bezpieczeństwo.** Pauza i Zatrzymaj zatrzymują ruch robota, ale urządzenia sterowane wyjściami (chwytak, spawarka, obrotnica) mogą dalej działać. Avena ustawia przed wysyłką Kontroler DO i Kontroler AO = Resetowanie oraz Przywróć stan sprzed resetu = Tak: pauza i zatrzymanie wyłączają wyjścia kontrolera, a po **Wznów** wyjścia wracają do stanu sprzed pauzy (urządzenie włączy się ponownie). Nie zmieniaj tego ustawienia. Sprawdź je przed pierwszą pracą z urządzeniem oraz po aktualizacji oprogramowania i po przywróceniu kopii zapasowej: **Ustawienia początkowe → Podstawowy → Konfiguracja wejść/wyjść → Wyjście resetu** *(Initial → Base → I/O setup → Output reset)*, opis w instrukcji 06, rozdział 3.4. Wyjścia ze stanem Utrzymać (Hold) po pauzie i zatrzymaniu nie zmieniają stanu — włączone urządzenie działa dalej.

11. Gdy coś nie działa

Objaw	Przyczyna	Co zrobić
„Proszę najpierw przejść do trybu automatycznego”	program uruchamiany w trybie ręcznym	przełącz tryb (rozdział 2)
nie da się przełączyć trybu ani uruchomić programu	często aktywny błąd (czerwony symbol na górnym pasku)	kliknij symbol, usuń przyczynę, skasuj błąd (rys. 2)
błąd przekroczenia limitu przegubu („soft limit”) nie znika po skasowaniu	przegub stoi na granicy obrotu	odsuń ten przegub od granicy przeciąganiem albo jogowaniem pojedynczej osi, skasuj błąd
przy próbie edycji linii komunikat o zakomentowanej instrukcji	linia wyłączona `--`	usuń `--` w trybie edycji kodu (rozdział 8)

Objaw	Przyczyna	Co zrobić
robot przy przeciąganiu odjeżdża albo opada albo nie wchodzi w przeciąganie (błąd „Abnormal dragging force”)	złe obciążenie albo sposób montażu	popraw ustawienia z rozdziału 4, skasuj błąd
robot sam wyszedł z przeciągania	minęło 15 minut od włączenia przeciągania z panelu	włącz przeciąganie ponownie (rozdział 3)
robot jedzie do punktu w nieoczekiwanej pozycji	punkt zapisany z innym narzędziem albo innym TCP	zapisz punkt ponownie przy właściwym narzędziu
program z kasety działa „po staremu”	kaseta uruchamia ostatnio zapisaną wersję	zapisz program ikoną **Zapisz**

Słowniczek

- **Kontroler (skrzynka sterująca)** — skrzynka z elektroniką sterującą robotem; do niej podłączone są ramię, kaseta przycisków albo Teach Pendant, zasilanie i wejścia/wyjścia.
- **Kaseta przycisków** — kaseta na przewodzie z grzybem i przyciskami: tryb pracy, przeciąganie, zapis punktu, start/stop (dwie wersje, instrukcja 01).
- **Grzyb** — czerwony przycisk zatrzymania awaryjnego na kasecie przycisków albo na Teach Pendancie.
- **Kołnierz** — metalowe zakończenie ramienia, do którego mocuje się narzędzie; obok jest pierścień LED i dwa przyciski (przeciąganie, zapis punktu).
- **Pierścień LED** — światło na końcu ramienia; kolor pokazuje tryb pracy i stan robota.
- **Przegub (J1–J6)** — oś obrotu robota; J1 obraca całym ramieniem w podstawie, J6 obraca kołnierzem.
- **TCP (punkt pracy narzędzia)** — punkt, względem którego panel liczy pozycje i ruchy narzędzia; bez narzędzia to środek kołnierza.
- **Pozycja zerowa** — wszystkie przeguby ustawione na 0°; znaczniki zera na przegubach są wtedy w jednej linii.
- **Przeciąganie** — ręczne prowadzenie robota *(Drag)*; pierścień LED świeci na biało-błękitno.
- **Limit programowy (soft limit)** — ustawiona w panelu granica obrotu przegubu. W 3.9.9 należy do ustawień bezpieczeństwa (**Ustawienia początkowe → Bezpieczeństwo**, *Initial → Safety*); zmienia go osoba odpowiedzialna za stanowisko, po ocenie ryzyka (zob. ramka „Bezpieczeństwo” na początku instrukcji).
- **Panel** — interfejs robota (WebApp) otwierany w przeglądarce komputera, na tablecie z zestawu bezprzewodowego (instrukcja 05) albo na przewodowym Teach Pendancie.
- **Teach Pendant** — przewodowy panel FAIRINO z ekranem i grzybem (instrukcja 04).
- **SmartTool** — moduł z przyciskami przykręcany między kołnierzem a narzędziem, do programowania przyciskami na ramieniu (instrukcja 03).