10 PRZYCZYN KOLIZJI CNC

I JAK JE WYŁAPAĆ ZAWCZASU



BAZA / NARZĘDZIE / PRZEJAZD / STAN MODALNY

Większości kolizji da się uniknąć.
Maszyna zwykle robi dokładnie to, na co pozwala ustawienie.

**KOLIZJA DZIEJE SIĘ PÓŹNIEJ.
BŁĄD ZACZYNA SIĘ ZWYKLE WCZEŚNIEJ.**

PRZESUŃ. SPRAWDŹ USTAWIENIE. →

01 / PRZYCZYNA

ZŁE AKTYWNE PRZESUNIĘCIE ZERA

PROGRAM JEST DOBRY. BAZA JEST ZŁA.



PRZYCZYNA / MECHANIZM

Program zakłada przyrząd B.
Aktywne zostaje G54.

SPRAWDŹ PRZED RUCHEM

Wywołaj G55 jawnie.
Sprawdź aktywne zero i wartości.

DOBRE WSPÓŁRZĘDNE + ZŁE ZERO = ZŁE MIEJSCE.

PROGRAM MOŻE BYĆ IDEALNY I I TAK CIĄĆ NIE TAM, GDZIE TRZEBA.

02 / PRZYCZYNA

BAZA USTAWIONA OD ZŁEJ POWIERZCHNI

JEDEN BŁĄD BAZOWANIA PRZESUWA CAŁĄ ROBOTĘ.



PRZYCZYNA / MECHANIZM

Zła powierzchnia albo pominięta korekta o promień próbnika.

SPRAWDŹ PRZED RUCHEM

Sprawdź bazę z karty ustawczej. Zweryfikuj na znanym elemencie.

POKAZANO BAZOWANIE LEWEJ KRAWĘDZI; ZNAK ZALEŻY OD DOJAZDU.

BŁĄD BAZY 5 MM TO BŁĄD 5 MM WSZĘDZIE.

03 / PRZYCZYNA

KOREKCJA DŁUGOŚCI NARZĘDZIA

BRAK LUB ZŁA. TO SAMO Z MASZYNY, INNY CZUBEK NARZĘDZIA.



FRAGMENT Z BŁĘDEM

```
T05 M06
G90 G54
G00 X0 Y0
G00 Z50.
```

BRAK / SPRAWDŹ

```
G43 H05
```

Tylko ilustracja.
To nie jest gotowy blok startowy.

PRZYCZYNA / MECHANIZM

Brak korekcji albo
złe aktywne H przesuwa czubek.

SPRAWDŹ PRZED RUCHEM

Sprawdź G43 H05, jeśli dotyczy.
Zgodność T ↔ H i wartości korekcji.

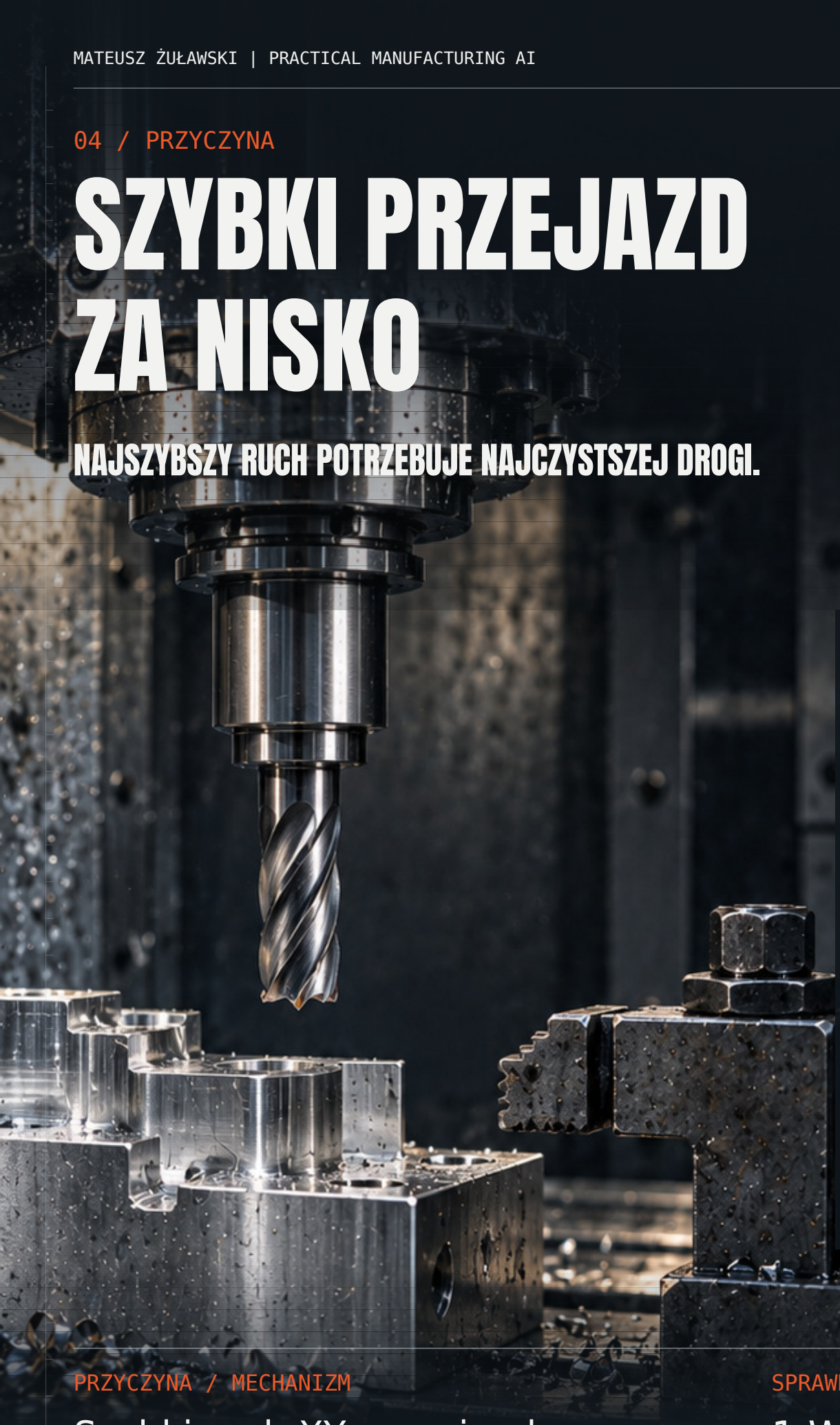
AUTOAKTYWACJA ZALEŻY OD STEROWANIA. SPRAWDŹ RZECZYWISTY STAN.

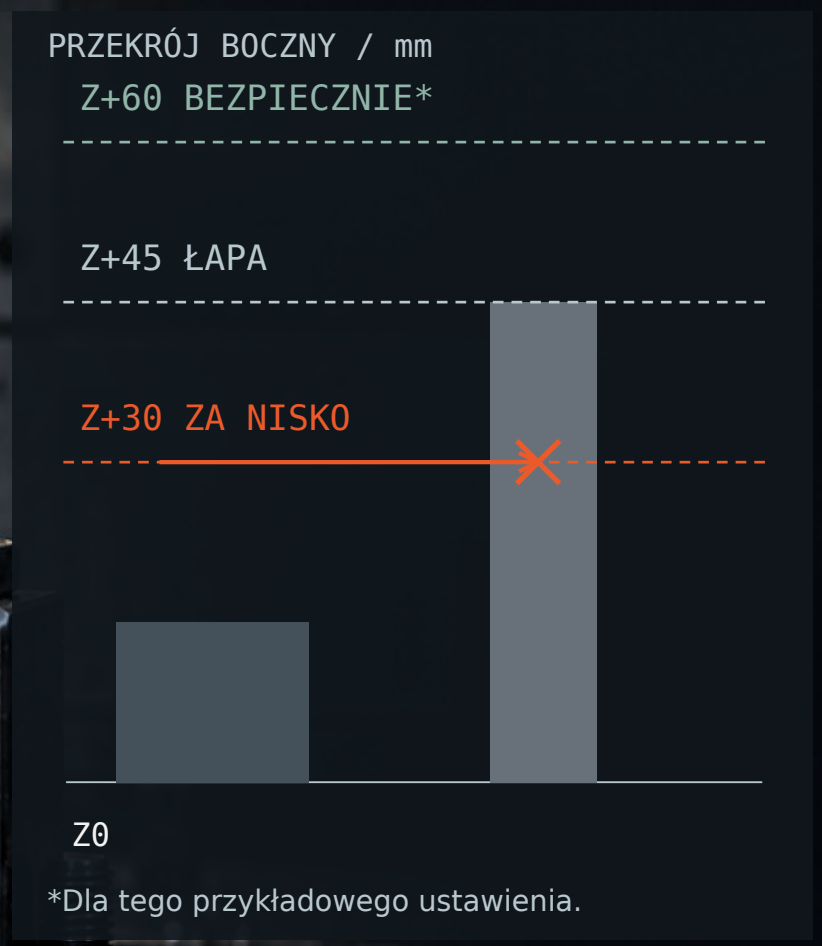
STEROWANIE PRZESUWA WRZECIONO. KOREKCJA WSKAZUJE CZUBEK NARZĘDZIA.

04 / PRZYCZYNA

SZYBKI PRZEJAZD ZA NISKO

NAJSZYBSZY RUCH POTRZEBUJE NAJCZYSTSZEJ DROGI.





*Dla tego przykładowego ustawienia.

PRZYCZYNA / MECHANIZM

Szybki ruch XY przecina łapę poniżej jej górnej powierzchni.

SPRAWDŹ PRZED RUCHEM

1 WYJEDŹ W Z 2 RUCH XY
3 DOJAZD Z w wolnym miejscu

SPRAWDŹ OBRYS CAŁEGO NARZĘDZIA I OPRAWKI, NIE TYLKO CZUBKA.

ODSTĘP TO CZĘŚĆ ŚCIEŻKI.

05 / PRZYCZYNA

BŁĄD PRZY JOGU I KÓŁKU RĘCZNYM

NIE KAŻDA KOLIZJA BIERZE SIĘ Z PROGRAMU.



OŚ

X Y Z

SKOK KÓŁKA MPG

×1 ×10 ×100

KOREKTOR SZYBKIEGO / OSOBNO

25% 50% 100%

Korektor szybkiego może nie ograniczać ruchu kółka.

PRZYCZYNA / MECHANIZM

Oczekiwano: mały ruch.
Faktycznie: zła oś albo skok.

SPRAWDŹ PRZED RUCHEM

Sprawdź oś, kierunek i skok.
Używaj najmniejszego skoku.

MNOŻNIK TO NIE ODLEGŁOŚĆ: SPRAWDŹ mm LUB cal NA KLIK.

ZANIM KRĘCISZ KÓŁKIEM, SPRAWDŹ, ILE ZNACZY JEDEN KLIK.

06 / PRZYCZYNA

POZOSTAŁOŚCI MODALNE I RESTARTY

G-KOD PAMIĘTA TO, CO TY ZAPOMNIAŁEŚ.

WCIĄŻ AKTYWNE / PRZYKŁADOWE STANY

G91	Pozycjonowanie przyrostowe
G41	Aktywna korekcja promienia
G81	Aktywny cykl wiercenia
G95	Posuw na obrót

USTAL ZNANY STAN, A NIE ŚLEPY RESET

G17 G40 G49 G80 G90 G94

G49 kasuje korekcję długości. Przywróć ją przed dojazdem.

PRZYCZYNA / MECHANIZM

Restart pomija bloki, które ustawiają narzędzie i tryby.

SPRAWDŹ PRZED RUCHEM

Użyj zatwierdzonej procedury restartu. Potwierdź tryby, korekcje i ścieżkę.

KASUJ KOREKCJĘ TYLKO W SPRAWDZONEJ, WOLNEJ POZYCJI.

LINIA, OD KTÓREJ STARTUJESZ, ZNACZY TYLE, CO LINIA, KTÓRĄ WYKONUJESZ.

07 / PRZYCZYNA

ZŁE NARZĘDZIE. OPRAWKA. ZŁY STAN.

PROGRAM WYWOŁUJE JEDNO. WE WRZECIONIE JEST CO INNEGO.



PRZYCZYNA / MECHANIZM

Inna średnica, długość albo oprawka zmienia obrys.

SPRAWDŹ PRZED RUCHEM

Porównaj narzędzie z numerem T. Sprawdź średnicę, długość, oprawkę.

SPRAWDŹ KIERUNEK OBROTÓW: M03 / M04 I WYMAGANE OBROTY.

SAM NUMER NARZĘDZIA NIE OKREŚLA NARZĘDZIA.

08 / PRZYCZYNA

TRYB POSUWU I JEDNOSTKI

LICZBA WYGLĄDA NORMALNIE. TRYB CZYNI JĄ GROŹNĄ.

```
G21 G94  F0.05
```

0,05 mm/min

TARCIE / RYZYKO PRZEGRZANIA

```
G21 G95  F400
```

400 mm/obr

ZA DUŻY ŻĄDANY POSUW

```
G20 G90  X100.
```

2540 mm

WSPÓŁRZĘDNA W CALACH / RYZYKO ZAKRESU

```
mm/min = mm/obr × obr/min
0,05 × 8000 = 400 mm/min
```

PRZYCZYNA / MECHANIZM

Jednostki albo tryb posuwu różnią się od założeń programu.

SPRAWDŹ PRZED RUCHEM

Potwierdź G94 / G95 + G20 / G21. Oceń posuw przed wejściem.

ZA DUŻE WARTOŚCI MOGĄ DAĆ ALARM LUB LIMIT; NIE LICZ NA TO.

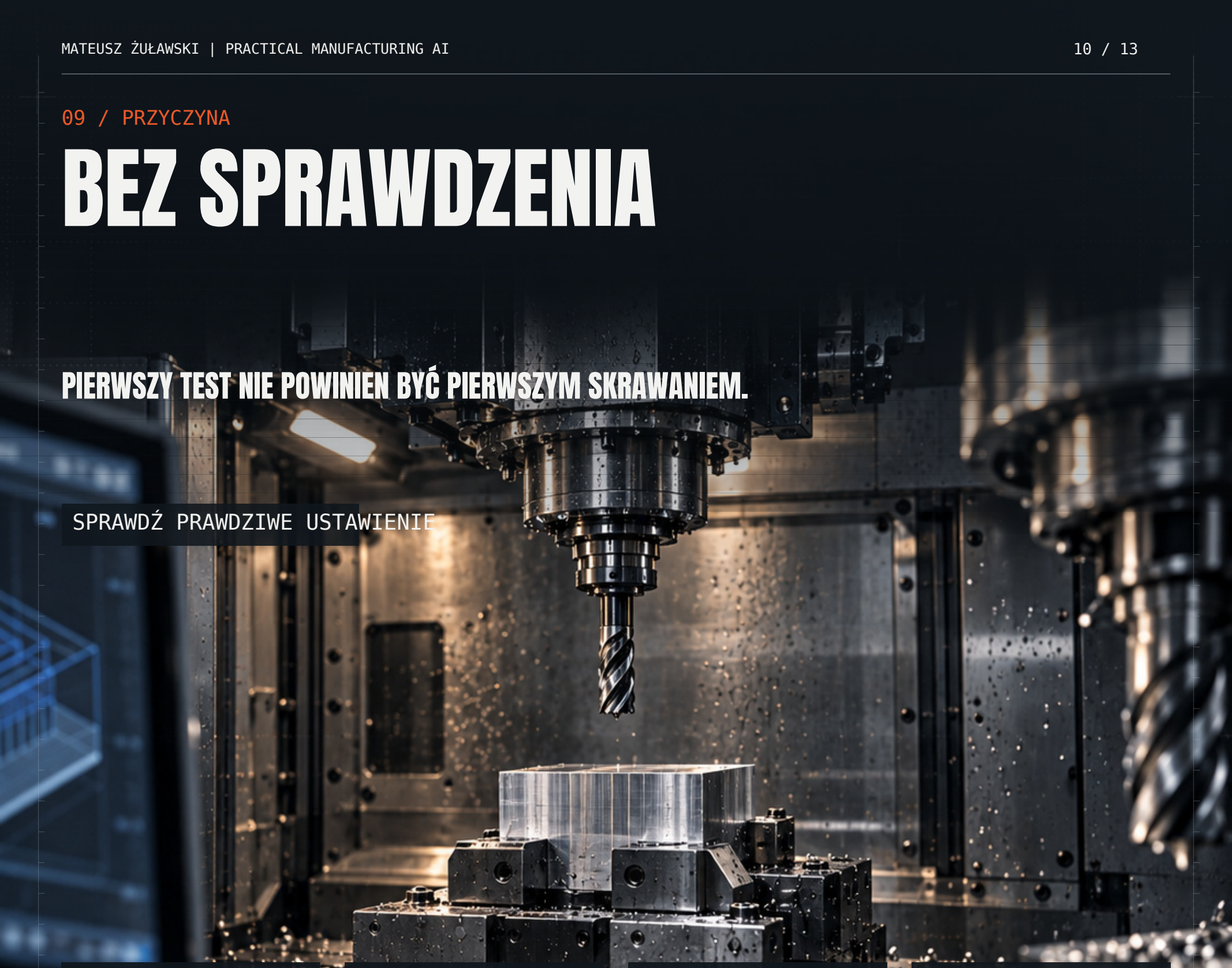
NIE CZYTAJ LICZBY BEZ CZYTANIA TRYBU.

09 / PRZYCZYNA

BEZ SPRAWDZENIA

PIERWSZY TEST NIE POWINIEN BYĆ PIERWSZYM SKRAWANIEM.

SPRAWDŹ PRAWDZIWE USTAWIENIE



SYMULACJA → Model + korekcje

NA SUCHO → Sprawdzony odstęp

BLOK PO BLOKU → Obserwuj każdy ruch

PIERWSZY WIÓR → Kontrola korektorów

PRZYCZYNA / MECHANIZM

Niesprawdzony program robi z maszyny wykrywacz błędów.

SPRAWDŹ PRZED RUCHEM

Użyj zatwierdzonej metody próby. Sprawdź zakresy, powrót i korekcje.

SYMULACJA JEST TYLE WARTA, ILE JEJ MODEL I DANE USTAWIENIA.

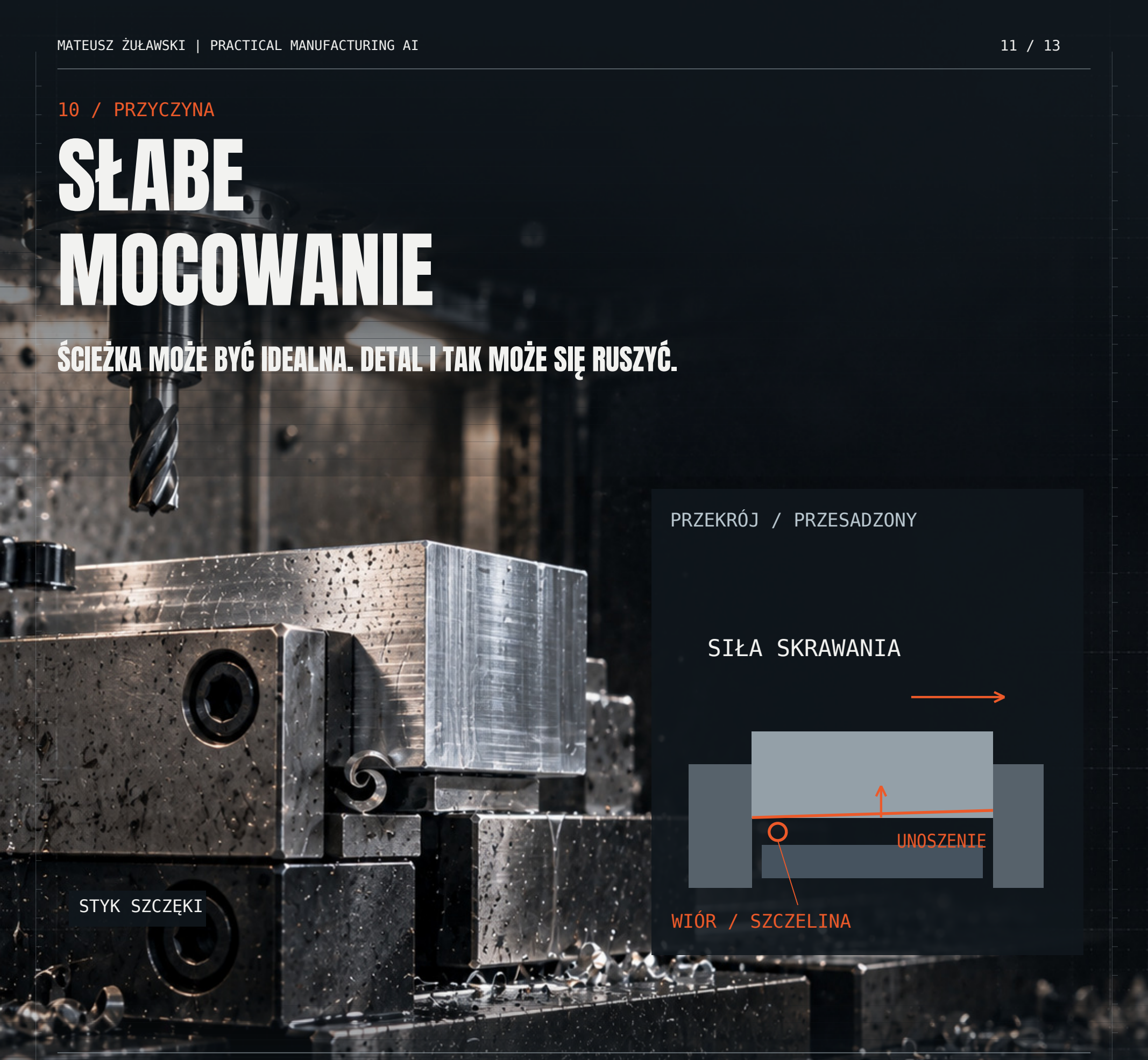
Bez ogólnego przesunięcia Z +100. Cofnij i sprawdź każdą zatwierdzoną zmianę tymczasową.

ZŁAP BŁĄD, ZANIM ZROBI TO MASZYNA.

10 / PRZYCZYNA

SŁABE MOCOWANIE

ŚCIEŻKA MOŻE BYĆ IDEALNA. DETAL I TAK MOŻE SIĘ RUSZYĆ.



PRZEKRÓJ / PRZESADZONY

PRZYCZYNA / MECHANIZM

Wióry, słabe przyleganie albo kolizja łap psują ustawienie.

SPRAWDŹ PRZED RUCHEM

Wyczyść. Dociśnij. Właściwy moment. Sprawdź przyleganie i odstępy.

SZARPNIĘCIE RĘKĄ NIE DOWODZI ODPORNOŚCI NA SIŁY SKRAWANIA.

MOCOWANIE TO NIE TYLKO TRZYMANIE. TO OPÓR WOBEC PROCESU.

ZAPISZ TO.

LISTA KONTROLNA CNC PRZED STARTEM

ZANIM NACIŚNIESZ CYCLE START.

01 **BAZA**
Przesunięcie zera / baza / orientacja

02 **KOREKCJA DŁUGOŚCI**
T ↔ H / czubek narzędzia / aktywna wartość korekcji

03 **NARZĘDZIE / WRZECIONO**
Narzędzie / oprawka / M03 / M04 / obroty

04 **STAN MODALNY**
Płaszczyzna / korekcje / cykle / tryb wymiarów / posuw / jednostki

05 **ZA NISKO**
Bezpieczne Z / łapy / cała droga szybkiego ruchu

06 **MOCOWANIE**
Czyste / dociśnięte / właściwy moment / przyleganie

07 **SPRAWDZENIE**
Symulacja / próba w powietrzu / blok po bloku / korektory

TRYBY DO SPRAWDZENIA: G17 G40 G49 G80 G90 G94 + G20/G21

G49 kasuje korekcję długości: przywróć wymagany stan przed dojazdem.

BAZA → NARZĘDZIE → STAN → ODSTĘP → SPRAWDZENIE

WIĘKSZOŚCI KOLIZJI CNC DA SIĘ UNIKNĄĆ.

ZAPISZ / UDOSTĘPNIJ • OBSERWUJ MATEUSZA ŻUŁAWSKIEGO

PRACTICAL MANUFACTURING AI

Przykłady frezowania ISO w stylu Fanuc. Siemens, Heidenhain i tokarki działają inaczej.
Stosuj instrukcję maszyny i zatwierdzone procedury ustawiania / restartu.

BONUS / ZAPISZ TO. PEŁNA MAPA PRZYCZYN KOLIZJI CNC

PRAWDZIWE PROBLEMY. PRAWDZIWE DOŚWIADCZENIE. PRAKTYCZNE ROZWIĄZANIA.

10 PRZYCZYN KOLIZJI CNC

I JAK JE WYŁAPAĆ ZAWCZASU

Większości kolizji da się uniknąć. Maszyna zwykle robi to, na co pozwala ustawienie.

To zwykle nie wina maszyny. Tylko ustawienia

LEPSZE USTAWIENIA
BEZPIECZNIEJSZE DETALE
MOCNIEJSZE HALE

MASZYNA ROBI TO, NA CO POZWALA USTAWIENIE.

Większość kolizji CNC zaczyna się od jednego z pięciu: zła baza, zły stan, zły ruch, złe narzędzie lub złe sprawdzenie.

PLANUJ.
USTAW.
SPRAWDŹ.
OBRABIAJ.

01 ZŁE AKTYWNE PRZESUNIĘCIE ZERA

Przyczyna: program na przyrząd B, a aktywne zostało G54.



CO IDZIE ŹLE:
Skrawa nie tam. Uderza w zły przyrząd.

SPRAWDŹ PRZED STARTEM:
Wywołaj G55 w programie. Sprawdź aktywne zero przed Cycle Start.

02 BAZA USTAWIONA OD ZŁEJ POWIERZCHNI

Przyczyna: zero złapane na złej powierzchni lub krawędzi.



CO IDZIE ŹLE:
Każdy ruch przesunięty o ten sam błąd. Można uderzyć w detal lub przyrząd.

SPRAWDŹ PRZED STARTEM:
Porównaj z kartą ustawczą. Sprawdź drugim odniesieniem.

03 KOREKCJA DŁUGOŚCI NARZĘDZIA: BRAK LUB BŁĄD

Przyczyna: brak lub zła korekcja długości.

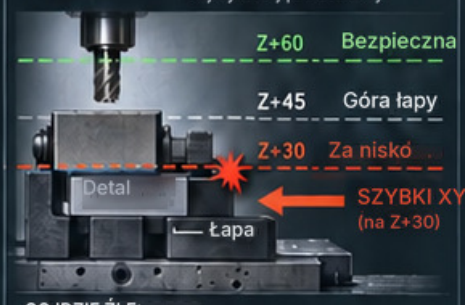


CO IDZIE ŹLE:
Wbija się w detal lub imadło. Albo tnie powietrze.

SPRAWDŹ PRZED STARTEM:
Sprawdź aktywne H i wartość korekcji. Działanie korekcji zależy od sterowania.

04 SZYBKI PRZEJAZD ZA NISKO

Przyczyna: szybki ruch XY poniżej najwyższej przeszkody.



CO IDZIE ŹLE:
Narzędzie lub wrzeciono uderza w łapę. Na reakcję prawie nie ma czasu.

SPRAWDŹ PRZED STARTEM:
Bezpieczne Z nad najwyższą łapą. Najpierw wyjedź w Z, potem ruch XY.

05 BŁĄD PRZY JOGU I KÓŁKU

Przyczyna: kolizja zdarza się, zanim ruszy program.



OŚ: X Y Z
SKOK: ×1 ×10 ×100
KOREKTOR SZYBKIEGO: 25% 50% 100%

CO IDZIE ŹLE:
Jeden klik kółka rusza dużo dalej, niż myślisz. Narzędzie wjeżdża w detal.

SPRAWDŹ PRZED STARTEM:
Sprawdź oś, kierunek i mm na klik. Korektor szybkiego nie musi ograniczać MPG.

06 POZOSTAŁOŚCI MODALNE I RESTART W ŚRODKU

Przyczyna: aktywny został stary kod.

AKTYWNY STAN (z poprzedniego cyklu)
G91 G41 G81 G95

TRYBY DO SPRAWDZENIA, NIE RESET
G17 G40 G49 G80 G90 G94

CO IDZIE ŹLE:
Ruchy absolutne stają się przyrostowe. Cykl trwa dalej. Korekcje zostają aktywne. Zły tryb posuwu.

SPRAWDŹ PRZED STARTEM:
Stosuj zatwierdzoną procedurę restartu. G49 kasuje korekcję długości.

07 ZŁE NARZĘDZIE, OPRAWKA LUB WRZECIONO

Przyczyna: wywołane T12. Fizycznie we wrzecionie T08.



CO IDZIE ŹLE:
Obrobiony zły element. Dłuższy zestaw uderza w łapy lub ścianki.

SPRAWDŹ PRZED STARTEM:
Zgodność T#, średnicy i długości zestawu. Sprawdź M03 / M04.

08 TRYB POSUWU I JEDNOSTKI

Przyczyna: wartość wygląda normalnie. Groźna robi się przez aktywny tryb.

PRZYKŁAD	WYNIK	UWAGI
G21 G94 F0.05	0,05 mm/min	PRZEGRZANIE
G21 G95 F400	400 mm/obr	ZA DUŻY POSUW
G20 G90 X100.	2540 mm	ZA DUŻY RUCH

F mm/min = F mm/obr × obr/min
0,05 × 8000 = 400

CO IDZIE ŹLE:
Narzędzie trze, pali się, pęka. Maszyna wyjeżdża poza zakres.

SPRAWDŹ PRZED STARTEM:
Potwierdź G94 / G95 oraz G20 / G21. Oceń na rozsądek pierwszy posuw.

09 BEZ SPRAWDZENIA

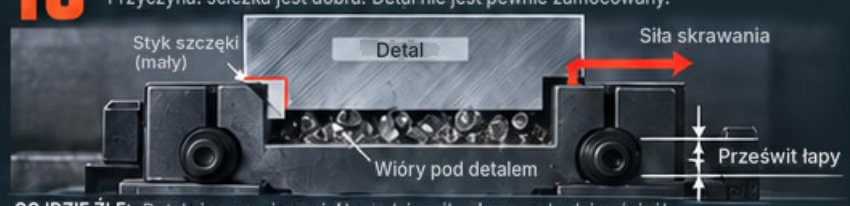
Przyczyna: pierwszy prawdziwy test dzieje się w materiale.



SYMULACJA ZALEŻY OD MODELU I DANYCH USTAWIENIA.
CO IDZIE ŹLE: Maszyna staje się wykrywaczem błędów. Pomyłki wychodzą po rozpoczęciu skrawania.
SPRAWDŹ PRZED STARTEM: Próba na sucho. Blok po bloku. Kontrola korektorów. Sprawdź zmiany tymczasowe.

10 SŁABE MOCOWANIE

Przyczyna: ścieżka jest dobra. Detal nie jest pewnie zamocowany.



CO IDZIE ŹLE: Detal się rusza i unosi. Narzędzie pęka. Łapa wchodzi w ścieżkę.
SPRAWDŹ PRZED STARTEM: Wyczyść. Dociśnij. Właściwy moment. Sprawdź przyleganie i prześwit łap.

KONTROLA CNC

PRZED CYCLE START

01 BAZA ☑ | 02 DŁ. NARZ. ☑ | 03 NARZ. / WRZEC. ☑ | 04 STAN MODALNY ☑ | 05 ODSTĘP ☑ | 06 MOCOWANIE ☑ | 07 SPRAWDZENIE ☑

ZAPISZ I UDOSTĘPNIJ

PIĘĆ MINUT SPRAWDZANIA OSZCZĘDZA GODZINY NAPRAW.

A czasem narzędzie, przyrząd, wrzeciono albo detal wart tysiące.

G-kod w stylu ISO Fanuc. Siemens, Heidenhain i tokarki działają inaczej. Stosuj instrukcję maszyny.

Mateusz Żuławski

Practical Manufacturing AI