

## Zestaw danych o zakładzie produkcyjnym

Zakład zajmuje się produkcją okien. Poniżej zamieszczono dane dotyczące produkcji rodziny wyrobów – okien kwadratowych. Okna kwadratowe wykonywane są w dwóch odmianach. We framudze okna typu A mieszczą się 2 ramy, natomiast framuga okna typu B mieści 3 ramy. Okna wysyłane są do klienta, którym jest sieć handlowa Castorama.

### Przebieg procesu produkcyjnego

- Proces produkcyjny okna kwadratowego realizuje się w trzech fazach. Pierwsze dwie fazy realizowane są równolegle i dotyczą wykonania osobno ram okna, osobno paneli szyb. W końcowej fazie następuje montaż wszystkich elementów okna. Proces produkcyjny ramy okna składa się z operacji cięcia profilu z polichlorku winylu, zgrzewania całej ramy oraz frezowania złączy. Proces produkcyjny panelu dzieli się na operacje cięcia tafli szyby, montażu panelu oraz wtlaczania gazu szlachetnego. Na końcu proces montażu okna dzieli się na dwie operacje – montażu panelu z ramą oraz montażu odpowiedniej ilości ram do framugi.
- Zmiana produkcji z okna typu A na B i na odwrót wymaga 45-minutowego przebrojenia stanowiska do montażu ram do framugi.
- Produkcja okien kwadratowych wymaga dostaw profili z polichlorku winylu do wykonania ram (do wykonania jednej ramy zużywany jest jeden profil) oraz dostaw paneli szyb do wykonania paneli (z jednej tafli wykonuje się jeden panel). Dostawcą profili jest firma Profmet, dostarczająca profile dwa razy w tygodniu we wtorki i czwartki. Dostawcą tafli szyb jest fabryka Krosno, dostarczająca tafle raz w tygodniu w środy.

### Wymagania klienta

- Klient zamawia 5000 sztuk miesięcznie, w tym:
  - okna typu A – 3500,
  - okna typu B – 1500,
- Zakład klienta pracuje na dwie zmiany.
- Okna pakowane są w kontenery, mieszczące po 8 sztuk. Zamówienia są wielokrotnością kontenerów.
- Wysyłka do klienta realizowana jest raz dziennie ciężarówką.

### Czas pracy

- Zakład pracuje 20 dni w miesiącu.
- Praca w systemie dwuzmianowym.
- Zmiana 8-godzinna z nadgodzinami, jeśli to konieczne.
- W czasie każdej zmiany dwie 15-minutowe przerwy. Wszystkie prace są zawieszane na czas przerw.
- W czasie zmiany występuje 15-minutowy postój na wypełnienie raportów (5 minut) i posprzątanie stanowisk pracy (10 minut).

### Dział sterowania produkcją

- Wprowadza otrzymane z 60-dniowym wyprzedzeniem prognozy zapotrzebowania klienta do systemu MRP.
- Wysyła z 1-miesięcznym wyprzedzeniem prognozy o zapotrzebowaniu do dostawców za pomocą systemu MRP.
- Zabezpiecza dostawę profili wysyłając do dostawcy zamówienie drogą e-mailową dwa dni przed wysyłką, zabezpiecza dostawę tafli szyb składając 1-tygodniowe zamówienie telefonicznie.
- Otrzymuje codzienne zamówienia na dostawę wyrobów gotowych od klienta faksem.
- Generuje 1-tygodniowe zlecenia produkcyjne dla poszczególnych komórek produkcyjnych.
- Dostarcza dzienne harmonogramy do stanowisk roboczych.

## Dane dotyczące procesów wytwórczych

Kolejne operacje występują w przedstawionej poniżej sekwencji. Każdy produkowany składnik przechodzi przez wszystkie wymienione operacje.

### *Rama (x2 lub x3 na 1 okno)*

#### 1. Cięcie

Piła dedykowana do pracy z rodziną wyrobów, 1 operator obsługujący, 2 piły.  
Czas cyklu: 6 minut.  
Ilość sztuk w jednym cyklu: 2 sztuki.  
Czas przebrojenia: brak.  
Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:  
2600 sztuk profili.  
1100 sztuk kompletów ram.

#### 2. Zgrzewanie

Zgrzewarka dedykowana do pracy z rodziną wyrobów, 1 operator.  
Czas cyklu: 2 minuty.  
Ilość sztuk w jednym cyklu: 2 sztuki.  
Czas przebrojenia: brak.  
Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:  
1600 sztuk ram.

#### 3. Frezowanie

Frezarka CNC dedykowana do pracy z rodziną wyrobów, 1 operator.  
Czas cyklu: 1,5 minuty.  
Czas przebrojenia: brak.  
Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:  
1250 sztuk ram.

### *Panel (x2 lub x3 na 1 okno)*

#### 1. Cięcie

Proces ręczny praca wyłącznie na potrzeby produkcji rodziny wyrobów, 2 operatorów na 1 stanowisko robocze, 2 stanowiska.  
Czas cyklu: 2 minuty.  
Czas przebrojenia: brak.  
Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:  
5000 sztuk tafli.  
1200 sztuk kompletów szyb.

#### 2. Montaż

Proces ręczny praca wyłącznie na potrzeby produkcji rodziny wyrobów, 2 operatorów na 1 stanowisko robocze, 4 stanowiska.  
Czas cyklu: 5 minut.  
Czas przebrojenia: brak.  
Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:  
2200 sztuk paneli.

#### 3. Wtlaczanie gazu

Proces ręczny praca wyłącznie na potrzeby produkcji rodziny wyrobów, 1 operator na 1 stanowisku roboczym.  
Czas cyklu: 1,25 minuty.  
Czas przebrojenia: brak.  
Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:  
2000 sztuk paneli.

### *Montaż okna*

#### 1. Montaż I

Proces ręczny praca wyłącznie na potrzeby produkcji rodziny wyrobów, 1 operator na 1 stanowisku roboczym.  
Czas cyklu: 1 minuta.  
Czas przebrojenia: brak.  
Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:  
1750 sztuk gotowych ram.

#### 2. Montaż II

Proces ręczny praca wyłącznie na potrzeby produkcji rodziny wyrobów, 1 operator na 1 stanowisku roboczym.  
Czas cyklu: 1 minuta.  
Czas przebrojenia: 45 minut.  
Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:  
5000 sztuk typu A,  
2900 sztuk typu B.