

## Zestaw danych o zakładzie produkcyjnym

Zakład zajmuje się produkcją zbiorników paliwa. Poniżej zamieszczono dane dotyczące produkcji rodziny dwóch wyrobów do samochodów osobowych Vw Caddy. Obydwa zbiorniki różnią się pojemnością zbiornika. Zbiornik typu A jest pojemniejszy w stosunku do zbiornika typu B. Odbiorcą zbiorników są zakłady Vw w Poznaniu.

### Przebieg procesu produkcyjnego

- Proces produkcyjny zbiornika paliwa dzieli się na produkcję spodu zbiornika, produkcję części górnej oraz montaż końcowy. Produkcja spodu zbiornika jest realizowana w operacjach tłoczenia arkusza blachy niklowanej, wykrawania otworów oraz montażu pierścienia. Górną część zbiornika wykonuje się poprzez tłoczenie arkusza blachy niklowanej oraz wykonywanie otworów. Następnie obydwie części zbiornika są spawane, po czym następuje spawanie rury wlewowej oraz na końcu montaż przewodów do zbiornika.
- Zmiana produkcji ze zbiornika A na B i na odwrót wymaga 1 godzinnego przebrojenia prasy do tłoczenia blachy (1 godzinne przebrojenie prasy występuje również przy przejściu z tłoczenia spodu na wierzch zbiornika przy tym samym typie), 1,5 godzinnego przebrojenia stanowiska do spawania liniowego dwóch części zbiornika oraz 30 minutowego przebrojenia stanowiska do montażu przewodów.
- Produkcja zbiornika wymaga dostaw arkuszy blach niklowanych, z których wykonuje się zarówno część górną jak i spód zbiornika. Dostawcą arkuszy blach niklowanych jest Stainless Steel Inc., dostarczająca arkusze blachy raz w tygodniu w środy.

### Wymagania klienta

- Klient zamawia 21800 sztuk miesięcznie, w tym:
  - zbiornik typu A – 9600,
  - zbiornik typu B – 12200.
- Zakład klienta pracuje na dwie zmiany.
- Zbiorniki pakowane są w kontenery mieszczące po 10 sztuk. Zamówienia są wielokrotnością kontenera.
- Wysyłka do klienta realizowana jest 3 razy dziennie ciężarówką.

### Czas pracy

- Zakład pracuje 20 dni w miesiącu.
- Praca w systemie dwuzmianowym, jedynie prasa wytłaczająca elementy pracuje w systemie 3-zmianowym.
- 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 dostawcy za pomocą systemu MRP.
- Zabezpiecza dostawy arkusza blachy, wysyłając do dostawcy 1-tygodniowe zamówienie drogą e-mailową.
- Otrzymuje zamówienia na dostawę gotowych zbiorników od klienta trzy razy dziennie telefonicznie, godzinę przed wysyłką.
- 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.

### Spód

#### 1. Tłoczenie

Prasa wykorzystywana również do produkcji części górnej zbiornika, 1 operator obsługujący, prasa pracuje na 3 zmiany.

Czas cyklu: 30 sekund.

Czas przebrojenia: 1 godzina.

Dostępny czas: 2,5 dnia.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

10000 sztuk arkuszy blachy,

4000 sztuk typu A,

5000 sztuk typu B.

#### 2. Wykonanie otworów

Perforator pracujący wyłącznie na potrzeby produkcji rodziny wyrobów, obsługiwany przez 1 operatora.

Czas cyklu: 20 sekund.

Czas przebrojenia: brak.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

1000 sztuk typu A,

1500 sztuk typu B.

#### 3. Montaż pierścienia

Praca ręczna obsługiwana przez 3 operatorów na każdym stanowisku, praca wyłącznie na potrzeby produkcji obejm, 2 stanowiska robocze.

Czas cyklu: 1,25 minuty.

Czas przebrojenia: brak.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

1200 sztuk typu A,

1800 sztuk typu B.

### Wierzch

#### 1. Tłoczenie

Prasa wykorzystywana również do produkcji części dolnej zbiornika, 1 operator obsługujący, prasa pracuje na 3 zmiany.

Czas cyklu: 30 sekund.

Czas przebrojenia: 1 godzina.

Dostępny czas: 2,5 dnia.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

11000 sztuk arkuszy blachy,

4500 sztuk typu A,

5000 sztuk typu B.

#### 2. Wykonanie otworów

Perforator pracujący wyłącznie na potrzeby produkcji rodziny wyrobów, obsługiwany przez 1 operatora.

Czas cyklu: 15 sekund.

Czas przebrojenia: brak.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

900 sztuk typu A,

1600 sztuk typu B.

### Zbiornik

#### 1. Spawanie spodu i wierzchu

Praca ręczna wykonywana przez 3 operatorów na każdym stanowisku roboczym, praca wyłącznie na potrzeby produkcji zbiornika, 4 stanowiska robocze.

Czas cyklu: 3 minuty.

Czas przebrojenia: 1,5 godziny.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

800 sztuk typu A,

1000 sztuk typu B.

#### 2. Spawanie rury wlewowej

Praca ręczna wykonywana przez 1 operatora na każdym stanowisku, praca wyłącznie na potrzeby produkcji zbiornika, 3 stanowiska robocze

Czas cyklu: 2 minuty.

Czas przebrojenia: brak.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

1000 sztuk typu A,

2000 sztuk typu B.

#### 3. Montaż przewodów

Praca ręczna wykonywana przez 1 operatora, praca wyłącznie na potrzeby produkcji zbiornika.

Czas cyklu: 45 sekund.

Czas przebrojenia: 30 minut.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

6000 sztuk typu A,

8000 sztuk typu B.