

## Zestaw danych o zakładzie produkcyjnym

Zakład zajmuje się produkcją grilli. Poniżej zamieszczono dane dotyczące produkcji jednej rodziny wyrobów – grilli okrągłych wykonanych z blachy stalowej. Grille takie wytwarza się w dwóch odmianach, różniących się gabarytami – typ A ma większą średnicę rusztu, natomiast typ B mniejszą. Odbiorcą grilli jest sieć handlowa OBI.

### Przebieg procesu produkcyjnego

- Proces produkcyjny grilla wymaga wytworzenia osobno dna i osobno pokrywy w początkowej fazie produkcji. W pierwszej operacji kształtuje się miski na dno i pokrywę na tej samej prasie z krążków stalowych. Następnie dna oraz pokrywy trafiają na oddzielne stanowiska robocze, gdzie są kolejno wywijane ranty, wycinane otwory wentylacyjne oraz zgrzewane odnóży i uchwyty. W kolejnej fazie dna i pokrywy są grupowane i trafiają do mycia. Po myciu następuje obróbka cieplna, a na końcu pakowane są zestawy do kartonów.
- Zmiana produkcji z grilla typu A na B i na odwrót wymaga 1-godzinnego przebrojenia prasy wytłaczającej miski na dna oraz pokrywy, 1,5-godzinnego przebrojenia automatu zgrzewającego nogi i uchwyty dna oraz pokrywy, 30-minutowego przygotowania stanowiska do pakowania zestawu.
- Dostawcą krążków stalowych jest firma produkcyjna Stalex Sp. z o. o., dostarczająca surowce raz w tygodniu w poniedziałki.

### Wymagania klienta

- Klient zamawia 21000 sztuk miesięcznie, w tym:
  - grill typu A – 7200,
  - grill typu B – 13800.
- Zakład klienta pracuje na dwie zmiany.
- Grille pakowane są w kartony mieszczące po 10 sztuk. Zamówienia są wielokrotnością kartonu.
- Wysyłka do klienta realizowana jest raz dziennie ciężarówką.

### Czas pracy

- Zakład pracuje 20 dni w miesiącu.
- Praca w systemie dwuzmianowym na wszystkich wydziałach.
- 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 otrzymany z 60-dniowym wyprzedzeniem prognozy zapotrzebowania klienta do systemu MRP.
- Wysyła z 1-miesięcznym wyprzedzeniem prognozy o zapotrzebowaniu do dostawcy Stalex Sp. z o. o. za pomocą systemu MRP.
- Zabezpiecza dostawy krążków stalowych wysyłając 1-tygodniowe zamówienie faksem.
- 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.

#### Dno grilla

##### 1. Tłoczenie miski

Prasa współdzieląca dostępny czas z produkcją pokrywy, obsługiwana przez 2 operatorów.  
Dostępny czas 2,5 dnia w tygodniu.  
Czas cyklu: 15 sekund.  
Czas przebrojenia: 1 godzina.  
Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:  
8800 sztuk krążków stalowych,  
2000 sztuk typu A,  
5000 sztuk typu B.

##### 2. Wywijanie rantu

Prasa zadedykowana do pracy przy dnach grilla danej rodziny wyrobów, obsługiwana przez 2 operatorów.  
Czas cyklu: 30 sekund.  
Czas przebrojenia: brak.  
Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:  
500 sztuk typu A,  
1000 sztuk typu B.

##### 3. Wycinanie otworów

Perforator zadedykowany do pracy przy dnach grilla danej rodziny wyrobów, obsługiwany przez 1 operatora.  
Czas cyklu: 10 sekund.  
Czas przebrojenia: brak.  
Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:  
850 sztuk typu A,  
1200 sztuk typu B.

##### 4. Zgrzewanie odnóży i uchwytów

Automat do zgrzewania zadedykowany do pracy przy dnach grilla danej rodziny wyrobów, obsługiwany przez 1 operatora.  
Czas cyklu: 45 sekund.  
Czas przebrojenia: 1,5 godziny.  
Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:  
600 sztuk typu A,  
1150 sztuk typu B.

#### Pokrywa grilla

##### 1. Tłoczenie miski

Prasa współdzieląca dostępny czas z produkcją pokrywy, obsługiwana przez 2 operatorów.  
Dostępny czas 2,5 dnia w tygodniu.  
Czas cyklu: 15 sekund.  
Czas przebrojenia: 1 godzina.  
Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:  
8500 sztuk krążków stalowych,  
1900 sztuk typu A,  
5200 sztuk typu B.

##### 2. Wywijanie rantu

Prasa zadedykowana do pracy przy pokrywach grilla danej rodziny wyrobów, obsługiwana przez 2 operatorów.  
Czas cyklu: 30 sekund.  
Czas przebrojenia: brak.  
Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:  
430 sztuk typu A,  
910 sztuk typu B.

##### 3. Wycinanie otworów

Perforator zadedykowany do pracy przy pokrywach grilla danej rodziny wyrobów, obsługiwany przez 1 operatora.  
Czas cyklu: 10 sekund.  
Czas przebrojenia: brak.  
Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:  
550 sztuk typu A,  
930 sztuk typu B.

##### 4. Zgrzewanie uchwytu

Automat do zgrzewania zadedykowany do pracy przy pokrywach grilla danej rodziny wyrobów, obsługiwany przez 1 operatora.  
Czas cyklu: 25 sekund.  
Czas przebrojenia: 1,5 godziny.  
Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:  
840 sztuk typu A,  
1300 sztuk typu B.

#### Grill

##### 1. Mycie

Myjka zadedykowana do pracy przy danej rodzinie wyrobów, obsługiwana przez 1 operatora.  
Czas cyklu: 15 sekund.  
Czas przebrojenia: brak.  
Czas przejścia: 15 minut.  
Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:  
600 sztuk typu A,  
1300 sztuk typu B.

##### 2. Obróbka cieplna

Piec zadedykowany do pracy przy danej rodzinie wyrobów, obsługiwany przez 1 operatora.  
Czas cyklu: 15 minut.  
Czas przebrojenia: brak.  
Wsad: 30 sztuk dna + pokrywa.  
Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:  
500 sztuk typu A,  
900 sztuk typu B.

##### 3. Pakowanie

Praca ręczna – na stanowisku pakuje się wyroby tylko z rodziny wyrobów, 2 operatorów.  
Czas cyklu: 30 sekund.  
Czas przebrojenia: 30 minut.  
Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:  
1500 sztuk typu A,  
4000 sztuk typu B.