

Zestaw danych o zakładzie produkcyjnym

Zakład zajmuje się produkcją prostych narzędzi ogrodniczych. Poniżej zamieszczono dane dotyczące produkcji jednej rodziny wyrobów – łopaty. Łopaty wytwarza się w trzech odmianach, różniących się długością stylu, konstrukcją rękojeści oraz rozmiarem ostrza jako łopaty typu A, B lub C. Łopaty wysyłane są do klienta, którym jest sieć dystrybucyjna DHO.

Przebieg procesu produkcyjnego

- Proces produkcyjny łopaty wymaga wytworzenia osobno stylu z drewna jesionowego, osobno rękojeści stalowej z drewnianą wkładką oraz osobno ostrza z blachy. Aby wytworzyć styl łopaty przeprowadza się operacje toczenia na odpowiednią średnicę, następnie obcinania na określoną długość z obrabianiem końców stylu, dalej szlifowania powierzchni walcowej a na końcu lakierowania. Rękojeść wykonuje się w operacjach toczenia wkładki z obrabianiem jej końców, tłoczenia stalowych obejm wykrojonych wcześniej na prasie, następnie zgrzewania dwóch obejm ze sobą oraz montażu obejm z wkładką i malowania. Ostrze łopaty najpierw zostaje wykrojone z blachy, następnie tłoczy się je na gorąco z hartowaniem i odpuszczaniem, na końcu pokrywa się warstwą antykorozyjną. Te trzy składniki łopaty podlegają dalej montażowi w dwóch etapach. Najpierw montuje się rękojeść do stylu, w drugiej operacji montuje się ostrze narzędzia.
- Zmiana produkcji z łopaty typu A na B, B na C lub A na C i na odwrót wymaga 1-godzinnego przebrojenia automatu obcinającego styl, 1-godzinnego przebrojenia automatu toczącego i obrabiającego końce wkładki rękojeści, 30-minutowego przebrojenia pras tłoczących blachę pod ostrze i obejm rękojeści oraz 45-minutowego przebrojenia prasy wykrawającej blachę na ostrze i obejm.
- Zwoje blachy są dostarczane ciężarówką raz w tygodniu przez HiTS w czwartki, natomiast jesionowe belki dostarcza Tartak Łącko Sp. z o. o. dwa razy w tygodniu we wtorki i piątki.

Wymagania klienta

- Klient zamawia 25500 sztuk miesięcznie, w tym:
 - łopaty typu A – 11200,
 - łopaty typu B – 7900,
 - łopaty typu C – 6400.
- Zakład klienta pracuje na dwie zmiany.
- Łopaty są pakowane w pojemniki zwrotne, mieszczące po 10 sztuk, pojemniki umieszczane są na paletach również po 10 sztuk. Zamówienia są wielokrotnością palety.
- 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 otrzymane z 60-dniowym wyprzedzeniem prognozy zapotrzebowania klienta do systemu MRP.
- Wysyła z 1-miesięcznym wyprzedzeniem prognozy o zapotrzebowaniu do dostawców blachy (HiTS) oraz jesionowych belek (Tartak Łącko Sp. z o. o.) za pomocą systemu MRP.
- Zabezpiecza dostawy blachy, wysyłając do HiTS 1-tygodniowe zamówienie faksem, zabezpiecza dostawy belek komunikując się z Tartak Łącko Sp. z o. o. telefonicznie dzień przed wysyłką.
- Otrzymuje codzienne zamówienia na dostawę wyrobów gotowych od klienta drogą mailową.

- 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.

Styl łopaty

1. Toczanie

Tokarka produkcyjna wyłącznie dla produkcji styli, wykorzystanie 3 tokarek, każda wymaga obsługi operatora.

Czas cyklu: 1 minuta.

Czas przebrojenia: brak.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

5000 sztuk belek jesionowych,

2500 sztuk styli po toczeniu.

2. Obcinanie i obrabianie końców

Automat wyłącznie dla produkcji styli, operator zapełnia podajnik na 250 sztuk.

Czas cyklu: 15 sekund.

Czas przebrojenia: 1 godzina.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

800 sztuk styli A,

600 sztuk styli B,

400 sztuk styli C.

3. Szlifowanie stylu

Proces ręczny realizowany przez 3 operatorów na 3 stanowiskach pracujących wyłącznie na potrzeby produkcji styli.

Czas cyklu: 1,5 minuty.

Czas przebrojenia: brak.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

920 sztuk styli A,

540 sztuk styli B,

380 sztuk styli C.

4. Lakierowanie

Proces ręczny realizowany przez 2 operatorów na 2 stanowiskach pracujących wyłącznie na potrzeby produkcji styli.

Czas cyklu: 40 sekund.

Czas przebrojenia: brak.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

880 sztuk styli A,

650 sztuk styli B,

410 sztuk styli C.

Rękojeść

1. Toczanie wkładki z obróbką jej końców

Automat wyłącznie dla produkcji wkładek rękojeści, operator zapełnia podajnik na 200 sztuk.

Czas cyklu: 20 sekund.

Czas przebrojenia: 1 godzina.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

800 sztuk styli A,

600 sztuk styli B,

450 sztuk styli C.

2. Wykrawianie obejm

Prasa pracująca dla różnych wyrobów w zakładzie produkcyjnym, w tym produkująca ostrza łopaty.

Dostępny czas: 1 dzień w tygodniu.

Czas cyklu: 1,5 sekundy.

Ilość sztuk wykrawianych w jednym cyklu: 4 sztuki.

Czas przebrojenia: 45 minut.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

7 dni w zwojach blachy.

7800 sztuk obejm typu A,

6000 sztuk obejm typu B,

5100 sztuk obejm typu C.

3. Tłoczenie obejm

Prasa obsługiwana przez jednego operatora pracująca wyłącznie na potrzeby produkcji obejm.

Czas cyklu: 10 sekund.

Czas przebrojenia: 30 minut.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

1750 sztuk obejm A,

1400 sztuk obejm B,

950 sztuk obejm C.

4. Zgrzewanie oporowe dwóch obejm

Proces ręczny obsługiwany przez jednego operatora, produkcja wyłącznie dla obejm.

Czas cyklu: 12 sekund.

Czas przebrojenia: brak.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

900 sztuk typu A,

500 sztuk typu B,

440 sztuk typu C.

5. Montaż

Proces ręczny obsługiwany przez jednego operatora, produkcja wyłącznie dla obejm.

Czas cyklu: 20 sekund.

Czas przebrojenia: brak.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

Lean Manufacturing: Moduł: 1, Część: 1, Nr zestawu: P0

800 sztuk typu A,
560 sztuk typu B,
400 sztuk typu C.

6. Malowanie

Proces ręczny obsługiwany przez 2 operatorów na dwóch stanowiskach do malowania, produkcja wyłącznie dla obejm.

Czas cyklu: 45 sekund.

Czas przebrojenia: brak.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

820 sztuk typu A,
620 sztuk typu B,
420 sztuk typu C.

Ostrze łopaty

1. Wykrawanie

Prasa pracująca dla różnych wyrobów w zakładzie produkcyjnym, w tym produkująca obejmę rękojeści.

Dostępny czas: 1 dzień w tygodniu.

Czas cyklu: 1,5 sekundy.

Ilość sztuk wykrawanych w jednym cyklu: 2 sztuki.

Czas przebrojenia: 45 minut.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

7 dni w zwojach blachy.

3450 sztuk ostrzy typu A,

2850 sztuk ostrzy typu B,

2100 sztuk ostrzy typu C.

2. Tłoczenie

Podgrzanie wykroju w piecu, tłoczenie rozgrzanego wykroju, zahartowanie i odpuszczenie wytloczki, proces wyłącznie na potrzeby produkcji ostrzy.

Czas cyklu: 15 sekund.

Czas przebrojenia: 30 minut.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

950 sztuk ostrzy typu A,

650 sztuk ostrzy typu B,

500 sztuk ostrzy typu C.

3. Pokrycie warstwą antykorozyjną

Proces ręczny obsługiwany przez 2 operatorów na dwóch stanowiskach, produkcja wyłącznie dla ostrzy.

Czas cyklu: 1,2 minuty.

Czas przebrojenia: brak.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

900 sztuk ostrzy A,

600 sztuk ostrzy B,

410 sztuk ostrzy C.

Operacje końcowe

1. Montaż stylu i rękojeści

Proces ręczny obsługiwany przez jednego operatora, produkcja wyłącznie dla łopaty.

Czas cyklu: 10 sekund.

Czas przebrojenia: brak.

Zaobserwowane zapasy międzyoperacyjne:

1000 sztuk łopat A,

700 sztuk łopat B,

550 sztuk łopat C.

2. Montaż stylu i ostrza

Proces ręczny obsługiwany przez jednego operatora, produkcja wyłącznie dla łopaty.

Czas cyklu: 20 sekund.

Czas przebrojenia: brak.

Zaobserwowane zapasy wyrobów gotowych:

4500 sztuk łopat A,

3000 sztuk łopat B,

2500 sztuk łopat C.