|  |  |
| --- | --- |
| **FON** | Opis problema |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Proizvod: |  | Snimač: |  | Indeks: |  |
| Pogon: |  | Datum: |  |  |  |

**Zadatak 5.2. Operacija pakovanja bombonjera**

OPIS PROBLEMA

U odeljenju za pakovanje bombonjera grupa radnika radi na punjenju plastične ambalaže za bombonjeru "Crvene ruže", koja se u daljem procesu pakovanja stavlja u kartonsku ambalažu (ukrasnu) i najzad umotava u celofan. Ova operacija predstavlja usko grlo ispred koga se gomila velika količina nezavršene proizvodnje. Da bi se problem prevazišao, odeljenje studije rada dobilo je zadatak da ispita mogućnost racionalizacije rada na ovoj vrsti radnih mesta.

Prikupljeni su sledeći podaci:

1. Bombonjera sadrži pet vrsta bombona po četiri komada od svake vrste složene u ležišta plastične ambalaže (vidi sliku 2).
2. Raspored opreme na radnom mestu prikazan je na slici 1.
3. Radnica posao obavlja na sledeći način:
   1. leva ruka čeka, dok desna uzima, prenosi (50 cm), postavlja napunjenu bombonjeru (BP) na gomilu (NB) i poseže ka zoni montaže (50 cm),
   2. leva ruka poseže ka praznoj ambalaži (PA)(50 cm), hvata je, prenosi do zone montaže   
      (50 cm), i postavlja dok desna ruka čeka,
   3. leva ruka poseže ka bombonama (50 cm) i uzima 4 komada, dok desna ruka čeka,
   4. leva ruka prenosi bombone do zone montaže(50 cm) a desna poseže ka levoj (20 cm),
   5. leva ruka predaje a desna uzima bombonu,
   6. leva ruka drži tri bombone dok desna prenosi (20 cm) bombonu, postavlja je u ležište i poseže ka levoj ruci (20 cm),
   7. leva ruka predaje a desna uzima bombonu,
   8. leva ruka drži dve bombone dok desna prenosi (20 cm) bombonu, postavlja je u ležište i poseže ka levoj ruci (20 cm),
   9. leva ruka predaje a desna uzima bombonu,
   10. leva ruka drži jednu bombonu dok desna prenosi (20 cm) bombonu, postavlja je u ležište i poseže ka levoj ruci (20 cm),
   11. leva ruka predaje a desna uzima bombonu,
   12. leva ruka čeka dok desna prenosi (20 cm) bombonu i postavlja je u ležište.
   13. Pokreti ruku se sada ponavljaju i za ostale vrste bombona.

CILJ

Racionalizovati rad na ovom radnom mestu delovanjem na raspored opreme i redosled pokreta.

KRITERIJUM

Broj pokreta, sinhronizacija rada leve i desne ruke, minimalna dužina prenošenja.

OGRANIČENJA

Ne može se predvidjati uvodjenje automatizacije ove operacije, moguće je uvodjenje organizacione opreme i pomagala, kao i sitnija rekonstrukcija plastične ambalaže, ...

ALGORITAM

a) Snimiti postojeće stanje kartom pokretograma i kartom pokreta. Neophodno je uočiti i razdvojiti osnovni model pokreta (poseže, hvata, prenosi, sastavlja,...)

b) Analizirati postojeće stanje

c) Projektovati novo rešenje

d) Za kriterijume koji se mogu kvantifikovati proračunati uštede u apsolutnim i relativnim pokazateljima, objasniti efekte na humanizaciju rada

e) Objasniti kako se predloženim rešenjem deluje na opisani problem

|  |  |
| --- | --- |
| **FON** | Opis problema |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Proizvod: |  | Snimač: |  | Indeks: |  |
| Pogon: |  | Datum: |  |  |  |



Slika 1. Raspored na radnom mestu za punjenje bombonjera



Slika 2. raspored bombona u bombonjeri

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **FON** | Pogon | Proizvod |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KARTA POKRETOGRAMA** | Pogon |  |
| Proces |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Opis operacije | Lista opreme |  | Rekapitulacija | | |
|  | Uslovi rada |  | Opis veličine | Jedinica mere | Stanje |
| Radnik |  |  |  |  |
| Redosled |  |  |  |  |
| Međuzavisnost |  |  |  |  |
| Tok **rada** / materijala | |  |  |  |
| Razmera: | | **Postojeće** / Novo stanje | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FON** | Pogon | | Šifra pogona | Proizvod | | Šifra proizvoda |
|  | |  |  | |  |
| Radno mesto |  | | | Šifra RM. |  |
| Operacija |  | | | Šifra operacije |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Opis operacije | Uslovi rada |  | Rekapitulacija stanja | | |
|  |  |  | Opis veličine | Jedinica mere | Stanje |
| Radnik |  |  |  |  |
| Zapisnik |  |  |  |  |
| Lista opreme |  |  |  |  |
| Raspored |  |  |  |  |
| Redosled |  |  |  |  |
| Međuzavisnost |  |  |  |  |
| **KARTA POKRETA** | Tok: **rada** / predmeta rada | | **Postojeće** / Novo stanje | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| RB | Opis pokreta leve ruke | **l**  [ ] | simbol | **f**  [ ] | simbol | **l**  [ ] | Opis pokreta desne ruke | RB |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **FON** | Radno mesto |  | Šifra RM. |  |
| Operacija |  | Šifra operacije |  |

|  |
| --- |
| Razdvajanje |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **FON** | Radno mesto |  | Šifra RM. |  |
| Operacija |  | Šifra operacije |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Kritika | Ideje |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **FON** | Radno mesto |  | Šifra RM. |  |
| Operacija |  | Šifra operacije |  |

|  |
| --- |
| Sinteza |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **FON** | Pogon | Proizvod |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KARTA POKRETOGRAMA** | Pogon |  |
| Proces |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Opis operacije | Lista opreme |  | Rekapitulacija | | |
|  | Uslovi rada |  | Opis veličine | Jedinica mere | Stanje |
| Radnik |  |  |  |  |
| Redosled |  |  |  |  |
| Međuzavisnost |  |  |  |  |
| Tok **rada** / materijala | |  |  |  |
| Razmera: | | **Postojeće** / Novo stanje | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FON** | Pogon | | Šifra pogona | Proizvod | | Šifra proizvoda |
|  | |  |  | |  |
| Radno mesto |  | | | Šifra RM. |  |
| Operacija |  | | | Šifra operacije |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Opis operacije | Uslovi rada |  | Rekapitulacija stanja | | |
|  |  |  | Opis veličine | Jedinica mere | Stanje |
| Radnik |  |  |  |  |
| Zapisnik |  |  |  |  |
| Lista opreme |  |  |  |  |
| Raspored |  |  |  |  |
| Redosled |  |  |  |  |
| Međuzavisnost |  |  |  |  |
| **KARTA POKRETA** | Tok: **rada** / predmeta rada | | Postojeće / **Novo stanje** | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| RB | Opis pokreta leve ruke | **l**  [ ] | simbol | **f**  [ ] | simbol | **l**  [ ] | Opis pokreta desne ruke | RB |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FON** | Pogon | | Šifra pogona | Proizvod | | Šifra proizvoda |
|  | |  |  | |  |
| Radno mesto |  | | | Šifra RM. |  |
| Operacija |  | | | Šifra operacije |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Opis operacije | Rekapitulacija stanja i ušteda | | | | | |
|  | Opis | Jedinica | Stanje | | Očekivane uštede | |
| veličine | mere | Postojeće | Novo | **ΔNS** | **ηNS** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| ; | | | | | |

|  |
| --- |
| Rekapitulacija ušteda |