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

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

**Zadatak 4.1. Operacija izrade glavnog cilindra**

Operacija izrade glavnog cilindra predstavlja usko grlo. Da bi se ispoštovali rokovi isporuke, i izbeglo plaćanje penala potrebno je povećati proizvodnju na ovoj operaciji za 25%. Za izvođenje operacije se koriste tri mašine (strug, bušilica i glodalica), koje opslužuje jedan radnik. Zbog ograničenih sredstava ne mogu se angažovati dodatni resursi, već rast proizvodnje treba ostvariti povećanjem produktivnosti.

Prethodnim istraživanjima su sakupljeni sledeći podaci o postojećem stanju:

1. Raspored opreme na radnom mestu je dat na slici 2.
2. Na radnom mestu se nalazi sledeća oprema: Strug (M-S), Glodalica (M-G), orman za alat (A), radni sto (RS), kutija za neobrađene (M) i obrađene (GK) delove.
3. Neobrađeni i obrađeni komadi se nalaze u kutijama, na odgovarajućim dodavačima.
4. Mašinska obrada se obavlja automatski, a radnik puni, startuje i prazni mašine.
5. Mašine se automatski zaustavljaju na kraju obrade.
6. Izrađuje se serija proizvoda.
7. Jedan radnik opslužuje mašine, na sledeći način:
   1. Uzima komad za obradu iz kutije i nosi ga do struga (0,05 min);
   2. Puni i uključuje strug (0,10 min);
   3. Čeka za vreme automatske obrade komada na strugu (0,20 min);
   4. Vadi obrađen komad iz struga (0,05 min);
   5. Odnosi komad do bušilice (0,05 min);
   6. Puni i uključuje bušilicu (0,10 min);
   7. Čeka, dok bušilica, automatski, vrši obradu komada (0, 15 min);
   8. Prazni bušilicu (0,05 min);
   9. Odnosi komad do glodalice (0,05 min);
   10. Puni i uključuje glodalicu (0,15 min);
   11. Čeka, dok glodalica, automatski, vrši obradu komada (0,25 min);
   12. Prazni glodalicu (0,05 min);
   13. Kontroliše komad (0,10 min)
   14. Odlaže obrađenu osovinu u kutiju za obrađene delove (0,05 min);

|  |  |
| --- | --- |
| ***Cilj:*** | Povećati produktivnost u proizvodnji osovina za elektromotore za 30%, delovanjem na međuzavisnost zahvata radnika i mašina. |
| ***Kriterijum:*** | Trajanje ciklusa izrade osovine, produktivnost (broj izrađenih komada za 1 sat). |
| ***Ograničenja:*** | Može se delovati samo na sinhronizaciju rada radnika i mašina na izradi serije proizvoda. |
| ***Algoritam:*** | 1. Snimiti postojeće stanje kartom međuzavisnih zahvata 2. Analizirati postojeće stanje 3. Projektovati novo rešenje 4. Proračunati očekivane uštede, prema definisanim kriterijumima 5. Objasniti kako se predloženim rešenjem deluje na opisani problem |

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

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



*Slika 1. Raspored opreme na radnom mestu za izradu glavnog cilindra*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 MEĐUZAVISNIH ZAHVATA** | Tok: **rada** / predmeta rada | | **Postojeće** / Novo stanje | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **R1:** | | | | | **R2:** | | | | | **R3:** | | | | | **R4:** | | | | |
| T | Opis | t | tip | | | Opis | t | tip | | | Opis | t | tip | | | Opis | t | tip | | |
| **[ ]** | zahvata |  |  |  |  | zahvata |  |  |  |  | zahvata |  |  |  |  | zahvata |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | | 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 MEĐUZAVISNIH ZAHVATA** | Tok: **rada** / predmeta rada | | Postojeće / **Novo stanje** | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **R1:** | | | | | **R2:** | | | | | **R3:** | | | | | **R4:** | | | | |
| T | Opis | t | tip | | | Opis | t | tip | | | Opis | t | tip | | | Opis | t | tip | | |
| **[ ]** | zahvata |  |  |  |  | zahvata |  |  |  |  | zahvata |  |  |  |  | zahvata |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
| **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 |