|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FON** | | Opis problema | | | | |
| Proizvod: |  | | Snimač: |  | Indeks: |  |
| Pogon: |  | | Datum: |  |  |  |
| **Zadatak 3.2. Operacija pripreme držača cevnog jezgra**  OPIS PROBLEMA  U jednom belgijskom preduzeću za proizvodnju parnih kotlova na operaciji "priprema držača cevnog jezgra" rade dva radnika na sledeći način: uzimaju sa poda pored bušilice obradjenu tablu lima (1 min); prenose je do stola za obeležavanje (tabla je teška 50 kg) (20 m; 1 min); na stolu se vrši obeležavanje za sečenje (10 min); posle ovoga radnici prenose tablu do horizontalnih makaza (30 m; 1.5 min); vrši se sečenje 10 komada iz jedne table (5 min); radnici prolaze iza makaza (5 m, 0.25 min); iza makaza radnici skupljaju komade sa poda i redjaju ih na ručna kolica sa dva točka (5 min); prenose komade do mesta montaže kotla (50 m 2.5 min); na podu se vrši slaganje delova prema obeleženim brojevima (10 min)(za ovaj tip kotla potrebno je izrezati 10 tabli sa po 10 delova u svakoj); posle slaganja radnici odlaze po sledeću tablu lima (50 m, 2.5 min) od preostalih 9 tabli. Raspored opreme na ovom radnom mestu je dat na slici 1. Diplomirani inženjer za industrijsko inženjerstvo koji je bio na praksi preko AIESEC-a u ovoj belgijskoj firmi uočio je ovaj problem "grbačenja", predložio tehničkom direktoru njegovo rešavanje (u kompleksu sa ostalim projektima racionalizacije), što je posle kraćeg razmatranja prihvaćeno. Diplomirani inženjer industrijskog inženjerstva je pristupio radu na ovom projektu na rutinski način. Definisao je cilj, kriterijume i ograničenja i pristupio rad po utvrdjenom algoritmu kako sledi.  CILJ  Humanizovati rad, povećati produktivnost rada racionalizacijom rada na ovoj operaciji delovanjem na raspored opreme i redosled zahvata.  KRITERIJUM  Ukupna dužina transporta, vreme trajanja čitave operacije, smanjenje troškova ljudskog rada (cena jednog časa rada radnika je oko 300 belgijskih franaka)  OGRANIČENJA  Mašine i postrojenja, montažno mesto kotla, kao i mesto stola za obeležavanje ne mogu se premeštati obzirom na potrebe ostalih operacija u procesu. Može se uvoditi organizaciona oprema kao npr.: pokretni sto za premeštanje tabli lima, pantografski dodavači na točkovima za prikupljanje materijala, i slično. Dva radnika mogu da guraju kolica sa teretom težine 250 kg.  ALGORITAM   1. Snimiti postojeće stanje **kartom prostornog rasporeda i redosleda zahvata (voditi pri tome računa o učestalosti ponavljanja pojedinih zahvata) i kartom zahvata** 2. Analizirati postojeće stanje 3. Projektovati novo rešenje **kartom prostornog rasporeda i redosleda zahvata (voditi pri tome računa o učestalosti ponavljanja pojedinih zahvata) i kartom zahvata** 4. Proračunati uštede prema datim kriterijumima u apsolutnim i relativnim pokazateljima za godišnji obim proizvodnje od približno 30 kotlova 5. Objasniti kako se predloženim rešenjem utiče na opisani problem. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FON** | | Opis problema | | | | |
| Proizvod: |  | | Snimač: |  | Indeks: |  |
| Pogon: |  | | Datum: |  |  |  |
| Slika 1. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FON** | Pogon | | Proizvod | | |
|  | |  | | |
| **Karta prostornog rasporeda i redosleda zahvata** | 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 ZAHVATA** | | | | Tok: rada / predmeta rada | | | | | | Postojeće / ~~Novo~~ stanje | | | | | | | | | | | | | |
| RB | Opis zahvata | | | | | | | q  [kg] | l  [m] | | t  [min] | | **Simboli zahvata** | | | | | | | | f  [1:1] | | Primedbe |
|  |  |  | |  |  |  | |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 prostornog rasporeda i redosleda zahvata** | 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 ZAHVATA** | | | | Tok: rada / predmeta rada | | | | | | ~~Postojeće~~ / Novo stanje | | | | | | | | | | | | | |
| RB | Opis zahvata | | | | | | | q  [kg] | l  [m] | | t  [min] | | **Simboli zahvata** | | | | | | | | f  [1:1] | | Primedbe |
|  |  |  | |  |  |  | |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |
|  |  | | | | | | |  |  | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  | |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FON** | Pogon | | | Šifra pogona | | | Proizvod | | | | Šifra proizvoda | |
|  | | |  | | |  | | | |  | |
| Radno mesto |  | | | | | | | Šifra RM. | |  | |
| Operacija |  | | | | | | | Šifra operacije | |  | |
| Opis operacije | | | Rekapitulacija stanja i ušteda | | | | | | | | | |
|  | | | Opis  veličine | | Jedinica mere | Stanje | | | | Očekivane uštede | | |
| Postojeće | | Novo | | ΔNS | | ηNS |
|  | |  |  | |  | |  | |  |
|  | |  |  | |  | |  | |  |
|  | |  |  | |  | |  | |  |
|  | |  |  | |  | |  | |  |
|  | |  |  | |  | |  | |  |
| ; | | | | | | | | | |
| Rekapitulacija ušteda | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |