Korištenje CNC upravljačke jedinice Sinumerik 840D i programskog alata ShopMill

Debelec, Tomislav

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:591168

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-20**

Repository / Repozitorij:

University North Digital Repository

Sveučilište
Sjever

Završni rad br. 292/PS/2019

Korištenje CNC upravljačke jedinice Sinumerik 840D i programskog alata ShopMill

Tomislav Debelec, 5079/601

Varaždin, rujan 2019. godine

Sveučilište
Sjever

Odjel Proizvodno strojarstvo

Završni rad br. 292/PS/2019

Korištenje CNC upravljačke jedinice Sinumerik 840D i programskog alata ShopMill

Student

Tomislav Debelec, 5079/601

Mentor

Tomislav Pavlic, mag.ing.mech.

Varaždin, rujan 2019. godine

Sveučilište Sjever
Sveučilišni centar Varaždin
104. brigade 3, HR–42000 Varaždin

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za strojarstvo

STUDIJ preddiplomski stručni studij Proizvodno strojarstvo

PRISTUPNIK Tomislav Debelec | MATIČNI BROJ 1530/336

DATUM 01.07.2019. | KOLEGIJ CNC obradni sustavi

NASLOV RADA Korištenje CNC upravljačke jedinice Sinumerik 840D i programskog alata ShopMill

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Using the CNC control unit Sinumerik 840D and programming tools ShopMill

MENTOR Tomislav Pavlic, mag.ing.mech. | ZVANJE viši predavač

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. dr. sc. Zlatko Botak, viši predavač
2. Tomislav Pavlic, mag.ing.mech., viši predavač
3. Marko Horvat, dipl.ing., predavač
4. prof.dr.sc. Antun Stoić
5.

Zadatak završnog rada

BROJ 292/PS/2019

OPIS

U završnome je radu potrebno:

- opisati način rada, karakteristike i mogućnosti upravljačke jedinice Sinumerik 840D
- proučiti mogućnosti programskog alata SinuTrain (modul ShopMill)
- opisati programiranje obrade glodanjem za nekoliko definiranih primjera
- rezultate glodanja provjeriti pomoću programskog alata SinuTrain for SINUMERIK Operate - modul ShopMill
- rezultate glodanja za definirane primjere provjeriti obradom na realnoj upravljačkoj jedinici Sinumerik 840D, na CNC obradnome centru Spinner VC560
- izraditi definirane primjere

ZADATAK URUČEN 09.07.2019. | POTPIS MENTORA T. Pavlic

SVEUČILIŠTE SJEVER

ZAHVALA

Zahvaljujem se Mariju Vitezu na stručnoj pomoći i pomoći u izradi modela i ustupljenom stroju i alatima za izradu.

Također zahvaljujem se svome mentoru Tomislavu Pavlicu, mag. ing.mech. na pomoći, korisnim savjetima i trudu pri izradi završnog rada.

Sadržaj

1.UVOD 1
2. CNC UPRAVLJAČKA JEDINICA SINUMERIK 840DSL 2
2.1 Osi stroja 3
2.2 Alati stroja 4
3. PREDNOSTI SHOPMILL-A 6
4. UPOTREBA SHOPMILL-A 7
4.1 Glavni izbornik 8
4.2 Lista parametara 8
4.2.1 Lista alata 8
4.2.2. Program 9
4.2.3. Program menadžer 10
5. GEOMETRIJSKE OSNOVE 11
5.1. Osi alata i ravnine obrade 11
5.2. Točke u radnom prostoru 12
5.3. Apsolutno i inkrementalno dimenzioniranje 13
5.4 Linearna kretanja 14
5.5. Kružna kretanja 16
6. BROJ OKRETAJA I BRZINA REZANJA 18
6.1. Pomak po zubu i brzina pomaka 18
7. PRIMJER : POLUGA 20
7.1. Ciljevi obuke 20
7.2. Upravljanje programima/definiranje programa 21
7.3. Čeono glodanje 22
7.4. Stvaranje granice za otok poluge 25
7.5. Izrada poluge 26
7.6. Stvaranje granice za kružne otoke 31
7.7. Izrada kružnog otoka veličine 30 33
7.8. Izrada kružnog otoka veličine 10 34
7.9. Kopiranje kružnog otoka veličine 10 35
7.10. Izrada kružnog otoka pomoću proširenog uređivača 38
7.11. Bušenje duboke rupe 41

7.12. Vijačno glodanje 42
7.13. Bušenje 44
8. CAD READER ZA SINUMERIK UPRAVLJANJE 45
8.1. CAD reader ima slijedeće funkcije: 45
8.2. Kako koristiti CAD reader 46
8.3. Definiranje nul-točke 46
8.4. Određivanje konture 47
8.5. Određivanja točke bušenja 48
8.6. Manipuliranje grafičkim displayom 48
9. ZAKLJUČAK 50
Literatura 51
Sažetak 52

Popis slika

Slika 1. Sinumerik 840Dsl [2] 2
Slika 2. Upravljačka ploča [2] 2
Slika 3. Y os [2] 3
Slika 4. Z os [2] 3
Slika 5. X os [2] 3
Slika 6. Izgled konzole i križa stola [2] Slika 7. Vreteno glave [2] 3
Slika 8. Stezni stol [2] 4
Slika 9. Držač alata [2] 4
Slika 10. a) Slika 11. b) Slika 12. c) Slika 13. d) 5
Slika 14. e) Slika 15. f) 5
Slika 16. Upravljački ormar [2] 5
Slika 17. Lista alata [3] 8
Slika 18. Tlocrt- primjer 4 [3]. 9
Slika 19. 3D prikaz- primjer 4 [3]. Slika 20. Nacrt- primjer 4 [3] 10
Slika 21. Popis programa (aktivan program je označen zelenom bojom) [3]. 10
Slika 22. Vertilkalno vreteno [1]. 11
Slika 23. Horizontalno vreteno [1]. 12
Slika 24. Slika ekrana s parametrima ravnina obrade [3]. 12
Slika 25. Osi stroja [1]. 13
Slika 26. Apsolutno dimenzioniranje [1]. 14
Slika 27. Inkrementalno dimenzioniranje [1]. 14
Slika 28. Linearno kretanje [1]. 15
Slika 29. Polarno kretanje [1]. 15
Slika 30. Poslije Unosa parametara [1]. 16
Slika 31. Poslije unosa parametara [1]. 17
Slika 32. Prikaz svih parametara [1] 17
Slika 33. Radionički crtež [1]. 21
Slika 34. 3D izgled-Primjer [2] 21
Slika 35. Osnovni zaslonski prikaz [3]. 21

Popis tablica

Tablica 1. Osnovne funkcije ShopMill-a [3]. 7
Tablica 2. Kompenzacija radijusa [1]. 24

1.UVOD

Tehnološki razvoj strojeva je vrlo dinamičan. Kada je riječ o izradi NC programa,mogućnosti idu od programiranja primjenom CAM sistema do programiranja izravno na CNC stroju. Posebne produktivne metode programiranja dostupne su za svako od ovihpodručja. Primjenom ShopMill softvera, SIEMENS daje metodu programiranja prilagođenu zaproizvodne (pogonske) usluge, time se omogućava brzo i jednostavno programiranje CNCstrojeva za potrebe pojedinačne i maloserijske proizvodnje. Integracijom programskog alataSINUMERIK s novim korisničkim sučeljem za upravljačke jedinice, mogućeje intuitivno i efikasno programiranje u proizvodnom pogonu čak i u masovnoj proizvodnji[1].

Prije početka rada u ShopMill-u, u prvim poglavljima će biti objašnjene:

- Prednosti ShopMill-a
- SINUMERIK Upravljački softver
- Praktične vježbe u ShopMill-u.
- U pet odabranih primjera u kojima stupanj težine povećava kontinuirano kako bi se objasnile mogućnosti obrade ShopMill-om. Na početku se navode sve važne aktivnosti koje se koriste za programiranje. Kao dio uvoda prikazani su dijeloviCNC upravljačke jedinice Sinumerik 840Dsl. [1].

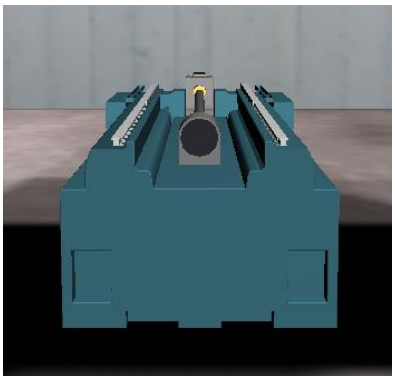
2.CNC UPRAVLJAČKA JEDINICA SINUMERIK 840DSL

Slika 1. Sinumerik 840Dsl [2]

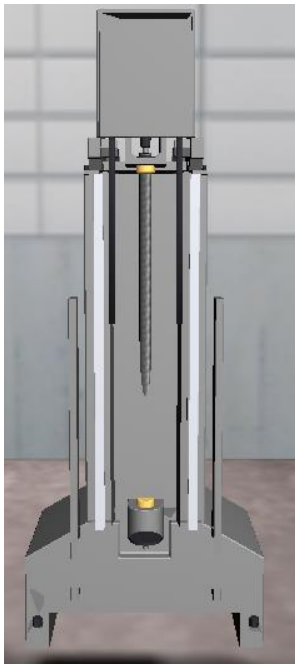
Slika 2.Upravljačka ploča [2]

2.1 Osi stroja

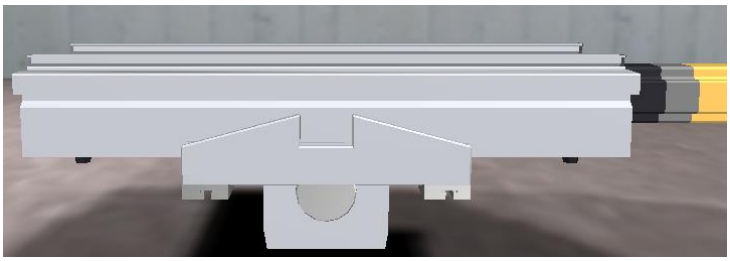
Ovaj stroj radi pomoću tri osi (x,y,z), osi su prikazane na sljedećim slikama:



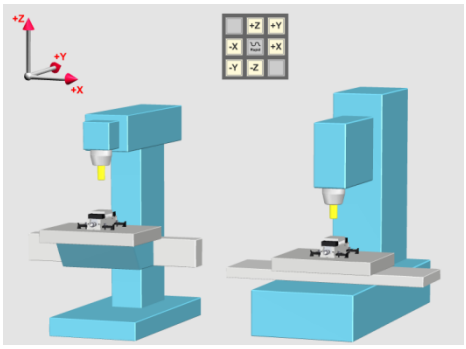
Slika 3. Y os [2]



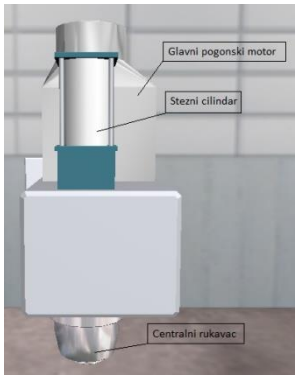
Slika 4. Z os [2]



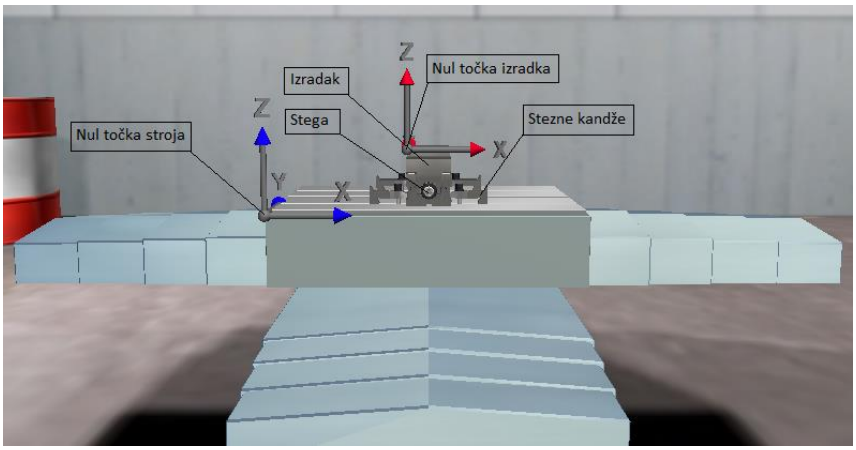
Slika 5. X os [2]



Slika 6. Izgled konzole i križa stola [2]



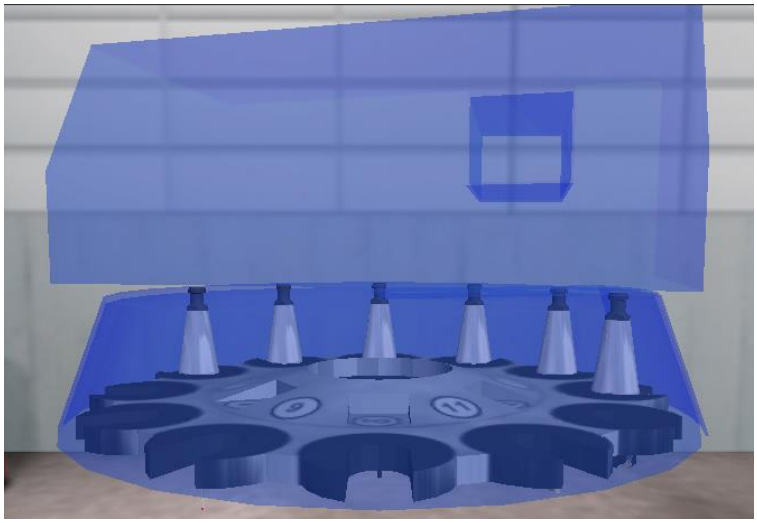
Slika 7. Vreteno glave [2]



Slika 8. Stezni stol [2]

2.2 Alati stroja

Na stroju se nalazi spremnik s alatom u kojem se su promjenjivi alati kao što su svrdla, glodala, ureznice i sl. Zamjena alata stroja vrši se potpuno automatizirano ovisno o vrsti obrade. Spremnik alata i neki od alata su prikazani na sljedećim slikama.



Slika 9. Držač alata[2]

Na slikama su prikazani neki od alata: a) Čeono glodalo 63mm [2]; b) Alat za glodanje utora 20mm [2]; c) Alat za glodanje utora 10mm [2]; d) Alat za bušenje 8.5mm [2]; e) Alat za urezivanje navoja M10 [2]; f)Mjerna sonda [2]

Slika 10. a)Slika 11. b) Slika 12. c) Slika 13. d)

Slika 14. e) Slika 15. f)

Slika 16. Upravljački ormar [2]

3. PREDNOSTI SHOPMILL-A

● ShopMill ne koristi izraze iz stranih jezika. Sve potrebne ulazne informacije se unose u obliku običnog teksta [1].

● Pri radu sa ShopMill-om potrebnu pomoć korisniku pružaju savjeti koji se pojavljuju u obojenom polju tzv. pomoćnom prozoru (help-u).

● U plan obrade (Process Plan) u ShopMill-u je moguće integrirati DIN/ISO komande. Također može se programirati koristeći DIN/ISO 66025 standard kao i korištenje DIN ciklusa.

● Kod definiranja plana obrade je moguće po želji prelaziti između prikaza koraka obrade i grafičkog prikaza radnog predmeta u svakom trenutku.

● ShopMill pomaže pri unosu tehnoloških veličina. Unese se vrijednosti za pomak po zubu i brzinu rezanja iz priručnika, a vrijednosti brzine pomaka i broja okrtaja ShopMill izračunava automatski.

● ShopMill omogućava opisivanje kompletnog zahvata obrade primjenom samo jednog koraka, a kretanja pri pozicioniranju (npr. od točke promjene alata do obradka i obrnuto) se definiraju automatski.

● Svi koraci obrade u ShopMill-u prikazuju se u grafičkom prikazu plana obrade (Graphical Process Plan) u kompaktnom i jednostavnom obliku. Ovo omogućava kompletan pregled a time i bolje mogućnosti ispravljanja programa čak i pri izvođenju veoma složenih zahvata obrade.

● Ugrađeni kalkulator konture može obradi sve standardne dimenzije (u Descartesi polarnimkoordinatama); i pored toga on je jednostavan za korištenje i razumijevanje – zahvaljujući neformalnom načinu unosa i grafičkoj podršci.

● Korisnik može u svakom trenutku prelaziti između grafičkog i parametarskog prikaza koji sadrži pomoćne prozore [1].

4. UPOTREBA SHOPMILL-A

Najvažnije tipke na CNC tipkovnici koje se koriste za snalaženje kroz ShopMill su prikazani utablici:

Tablica 1. Osnovne funkcije ShopMill-a [3].

Tipka	Funkcija
	<HELP> Poziva Online-help (pomoć) za izabrani prozor
	<SELECT> Označava navedenu vrijednost
	Kursorska tipka Pomicanje kursora korištenjem kursorske tipke. Koristite tipku <Kursor desno> za otvaranje kataloga ili programa (npr. ciklusa) ueditoru.
	<PAGE UP> Pomicanje prema goreu zaslonskom izborniku.
	<PAGE DOWN> Pomicanje prema dolje u zaslonskom izborniku.
	<END> Pomicanje pokazivača na posljednje uneseno polje u izborniku ili u tablici.
	<DEL> U režimu za izmjenu: Briše prvi znak desno. U režimu za navigaciju: Briše sve znakove
	<BACKSPACE> U režimu za izmjenu: Briše znak označen na lijevo od kursora. U režimu za navigaciju: Briše sve znakove na lijevo od kursora.
	<INSERT> Pritiskom tipke <INSERT> poziva se režim za unos, a njegovim ponovnim pritiskom ovaj režim se napušta i može se pozvati režim za navigaciju ("Navigation").

	<INPUT> Izvršava unos vrijednosti u polju za unos. Otvara katalog ili program.

4.1 Glavni izbornik

Tijekom obrade, prikazuje se trenutni korak obrade. Moguće je prijeći na simulaciju pritiskom na određenu tipku ("*Simult.record.")*. Tijekom izvođenja plana obrade, mogu se unositi novi koraci obrade i / ili kreirati novi plan obrade [1].

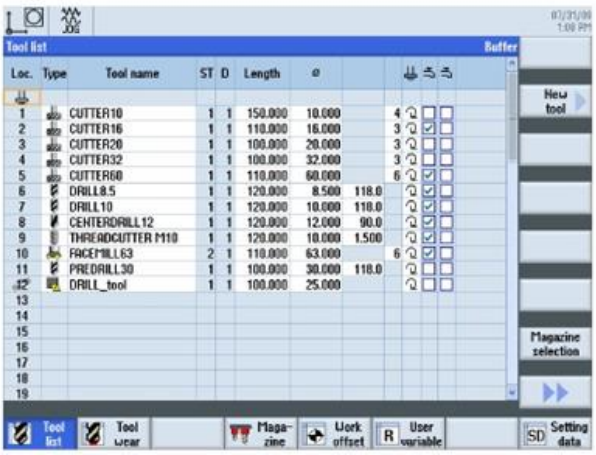
4.2 Lista parametara

Ova tipka se koristiti za izmjenu podataka u vezi s parametrima alata vezanim za program [3].

4.2.1 Lista alata

Nema obrade bez alata.

Alati su sortirani u listu alata.



Slika 17. Lista alata [3]

4.2.2. Program

Uređivanje programa

Ova tipka se koristiti za prikaz i izmjenu -uređivanje programa.

Ako je u program upravitelju definiran ShopMill program, moguće je za određeni obradak formirati plan obrade sa kompletnim zahvatima obrade. Preduvjet za optimalan redoslijed zahvata uz znanje i iskustvo programera [1].

Primjer za kombiniranje geometrije i tehnologije:

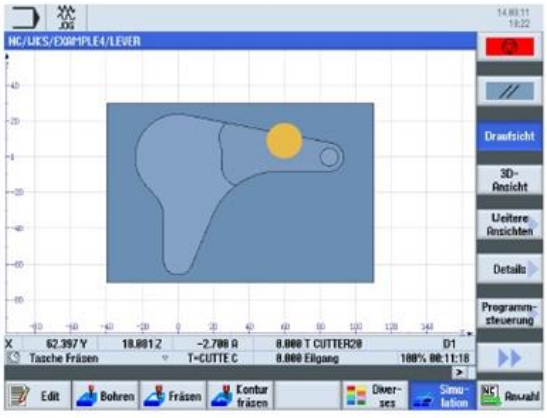
Ovi geometrijsko-tehnološki odnosi su vrlo jasno prikazani u grafičkom prikazu korakaobrade stavljanjem odgovarajućih simbola u zagrade. Zagrade znače povezivanje geometrijei tehnologije sa jednim korakom obrade[1].

Simulacija programa

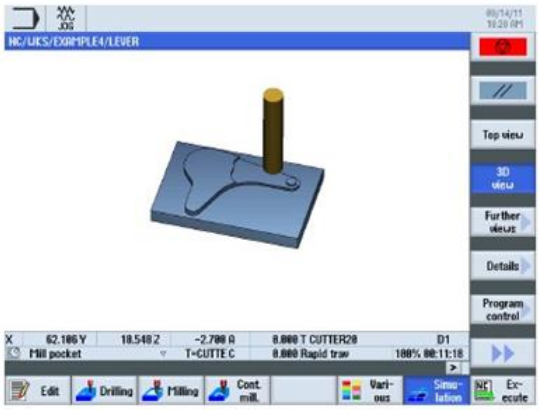
Prije obrade radnog predmeta na stroju, moguća je grafička simulacija obrade na zaslonu upravljačke jedinice

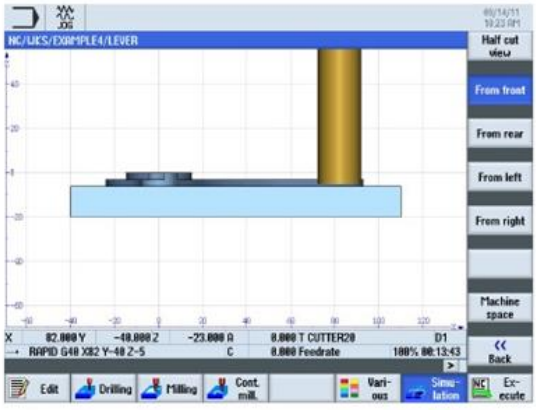
- Za pokretanje simulacije koriste se programske tipke "Simulation" i "Start".
- Za zaustavljanje simulacije koristi se programska tipka "Stop".
- Za otkazivanje simulacije koristi se programska tipka "Reset".

U nastavku su prikazani primjeri simulacije:



Slika 18. Tlocrt- primjer 4[3].



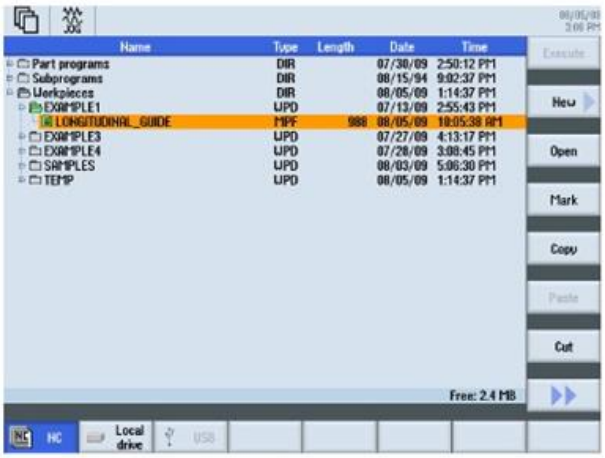


Slika 19. 3D prikaz- primjer 4[3].Slika 20. Nacrt- primjer 4[3].

4.2.3. Program menadžer

Upravljanje programima

U program menadžeru je u svakom trenutku moguće definiranje novih programa. Također, mogu se otvoriti već postojeći programi kako bi se pripremili za izvršavanje, mijenjanje, kopiranje ili promjenu naziva (preimenovanje). Također se mogu obrisati programi koji više nisu potrebni [1].



Slika 21. Popis programa (aktivan program je označen zelenom bojom)[3].

USB flash memorije mogu se koristiti za prijenos podataka. Na primjer, programi definirani na nekom vanjskom uređaju se mogu kopirati i / ili izvršavati na upravljačkoj jedinici [1].

Definiranje novog obradka

Korisnik može upravljati programima i drugim datotekama, koji sadrže podatke o npr.

alatima, nultim točkama, skladištu alata neophodnim za obradu jednog obradka.

Definiranje novog programa

Odabir metode programiranja koji se primjenjuje prilikom definiranja novog programa, vrši se izborom nekog od sljedećih programskih tipki:

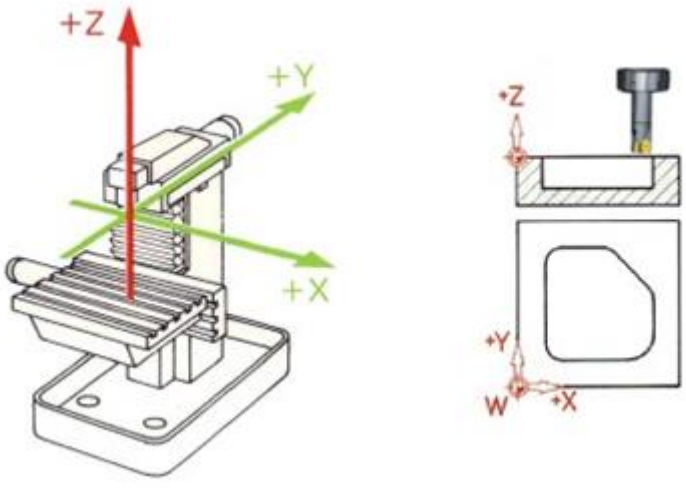
ShopMill program

G kod program

5. GEOMETRIJSKE OSNOVE

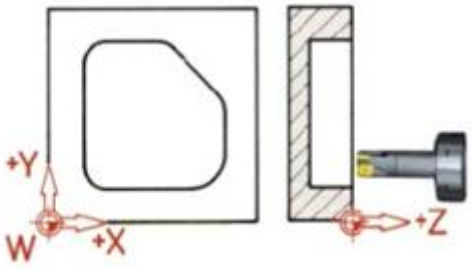
5.1. Osi alata i ravnine obrade

Na univerzalnim glodalicama, alat može biti postavljen paralelno s bilo kojom od tri osnovne osi. Ove međusobno okomite osi su postavljene u pravcu glavnih vodilica stroja i to po standardima DIN 66217 ili ISO 841. Odgovarajuće ravnine obrade ovise o položaju alata. U većini slučajeva Z os je os alata [1].



Slika 22. Vertilkalno vreteno[1].

Na suvremenim strojevima, pozicija zamjene alata se može mijenjati bez ikakvih promjena na stroju i za nekoliko sekundi, primjenom univerzalne rotirajuće glave [1].



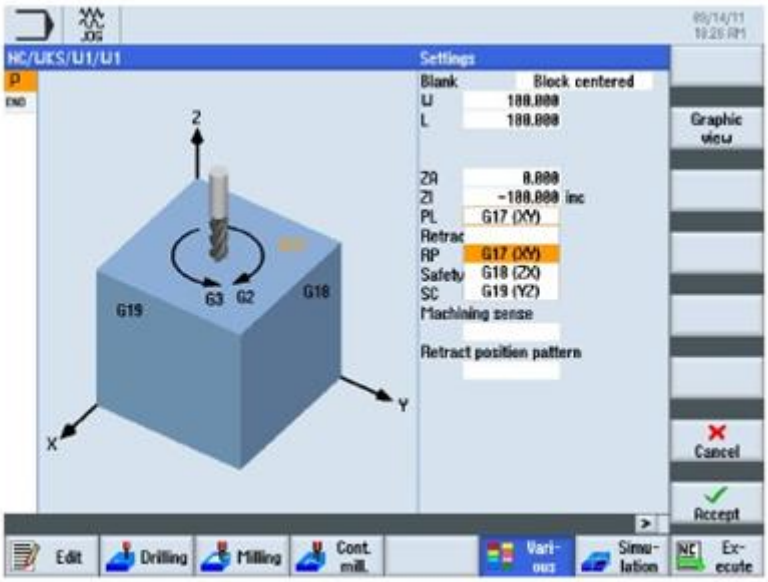
Slika 23. Horizontalno vreteno[1].

Ukoliko se koordinatni sustav prikazan na prethodnoj strani rotira, shodno tome će se promijeniti i pravci i smjerovi osi u odgovarajućim ravnima (DIN 66217).

Sa programskim tipkama "Various" (razni) i "Settings" (podešavanje) poziva se odgovarajući dijalog prozor u kojoj se opisuje položaj i orijentacija ravnina obrade u zaglavlju [1].

Softverska tipka "Various" (Razno).

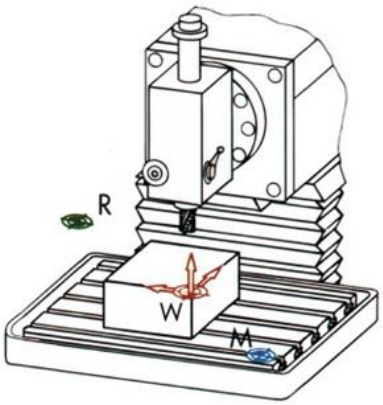
Softverska tipka "Settings" (Podešavanja).



Slika 24. Slika ekrana s parametrima ravnina obrade[3].

5.2. Točke u radnom prostoru

U radnom prostoru stroja postoji nekoliko važnih referentnih točaka koje su definirane u upravljačkom sustavu (kao što je SINUMERIK 828D sa ShopMill-om), koje se koriste za orijentaciju u odnosu na mjerni sustav [1].



Slika 25. Osi stroja[1].

Nulta točka stroja M

Nulta točka stroja je definirana od strane proizvođača i ne može biti promijenjena. Ova točka se nalazi u početnoj točki koordinatnog sustava stroja [1].

Nulta točka obratka W

Nulta točka obradka (W), koja se često naziva i programska nulta točka, je početak koordinatnog početka obradka. Može biti postavljena u bilo koju točku u radnom prostoru uz preporuku da to bude točka za koju je vezan najveći broj dimenzija na crtežu obradka [1].

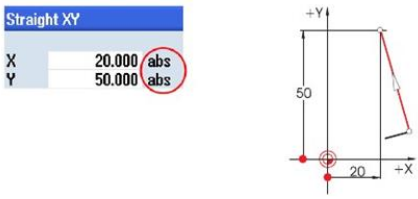
Referentna točka R

Referentna točka (R) se koristi za podešavanje nulte točke mjernog sustava, jer u većini slučajeva nulta točka stroja nije dostupna. Od ove točke mjerni sustav počinje računanje pozicije pri pozicioniranju alata i obradka [1].

5.3. Apsolutno i inkrementalno dimenzioniranje

Apsolutni unos

Unesene vrijednosti su date u odnosu na nultu točku obradka

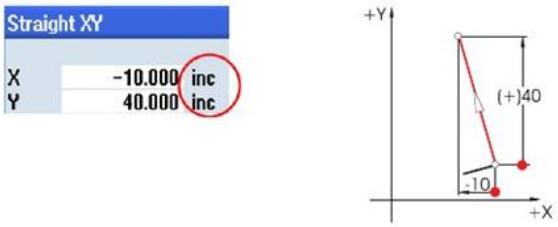


Slika 26. Apsolutno dimenzioniranje[1].

Apsolutnim metodom unosa koordinata se definiraju vrijednosti apsolutnih koordinata krajnje točke (početna točka se ne uzima u obzir) [1].

Inkrementalni unos

Unesene vrijednosti su definirane u odnosu na početnu točku.



Slika 27. Inkrementalno dimenzioniranje[1].

Inkrementalnom metodom unosa koordinata se definira razlika između vrijednosti početne i krajnje točke vodeći računa o smjeru [1].

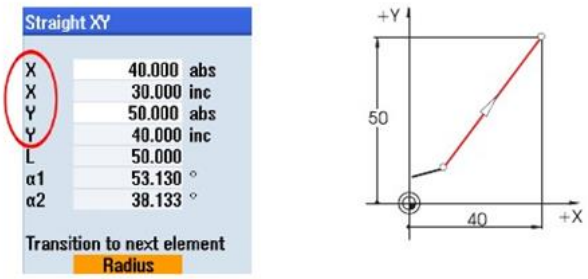
Prelazak između apsolutnog i inkrementalnog načina unosa moguć je u svakom trenutku pritiskom na tipku SELECT.

5.4 Linearna kretanja

Kod linearnog kretanja alata za definiranje krajnje točke su potrebne dvije vrijednosti koordinata. Ove vrijednosti mogu biti opisane u [1]:

- Pravokutnom koordinatnom sustavu

  Unošenjem X i Y koordinata



Slika 28. Linearno kretanje[1].

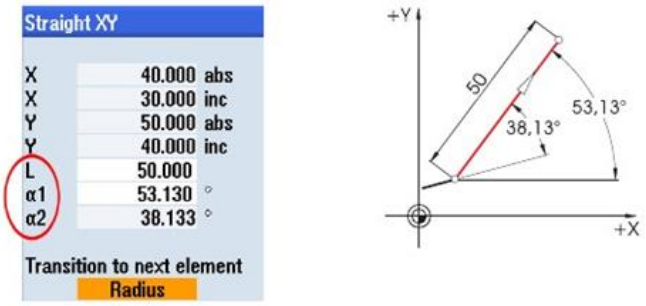
● Polarno

Unošenjem dužine putanje i kuta

Kut 38,13 ° = kut u odnosu na prethodni element

ili

Kut 53,13 ° = kut u odnosu na pravac X osi

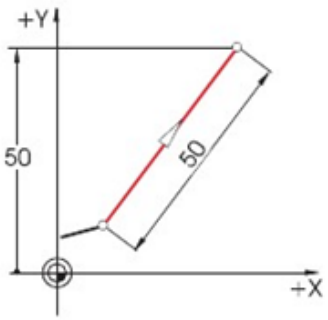


Slika 29. Polarno kretanje[1].

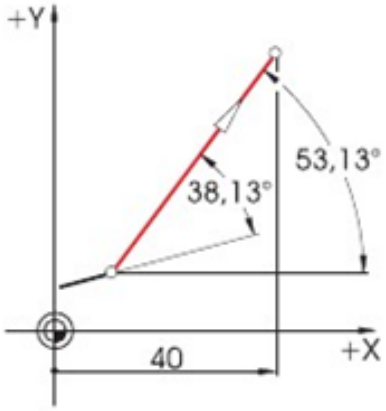
● Kombiniranom pravokutnom/polarnom koordinatnom sustavu

Moguće je kombinirati pravokutne i polarne koordinate:

– Unos krajnje točke po Y osi i dužine



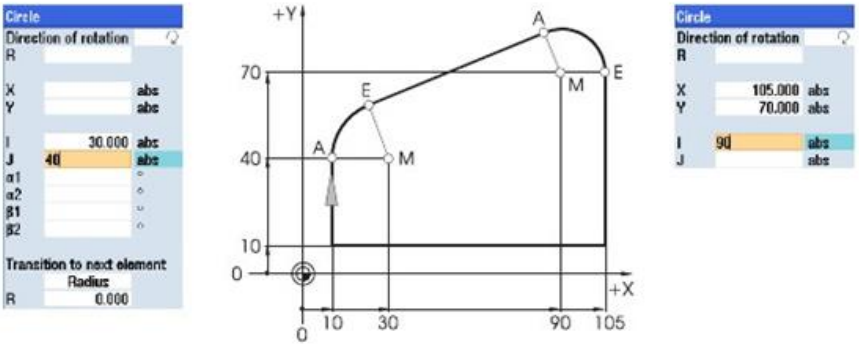
– Unos krajnje točke po X osi i kuta (jedan od 38,13° ili 53,13°)



5.5. Kružna kretanja

Pri definiranju kretanja alata po kružnom luku, X i Y koordinate definiraju položaj krajnje točke, a centar kruga se definira s parametrima I i J. U ShopMill-u ove četiri vrijednosti mogu biti unesene odvojeno kao apsolutna ili inkrementalni veličine. Dok se X i Y koordinate unose kao apsolutne veličine, centar kružnog luka se kod većine upravljačkih sustava definira inkrementalno preko I i J parametara. Osim udaljenosti između početne točke A i centra M, potrebno je definirati (često uz matematički izračun) i pravac kretanja a time i predznak ispred parametara I i J. Pri uporabi ShopMill-a nema potrebe za izvođenjem bilo kakvih izračuna zahvaljujući mogućnosti unošenja središnje točke u apsolutnim vrijednostima. Pri tome se čak najkompliciranije konture mogu jednostavno definirati koristeći grafički kalkulator konture.Unos centralne tačke (apsolutno)

Vrijednost (u ovom slučaju radijus) koja je rezultat već unesenih vrijednosti računa se automatski u ShopMill-u [1].

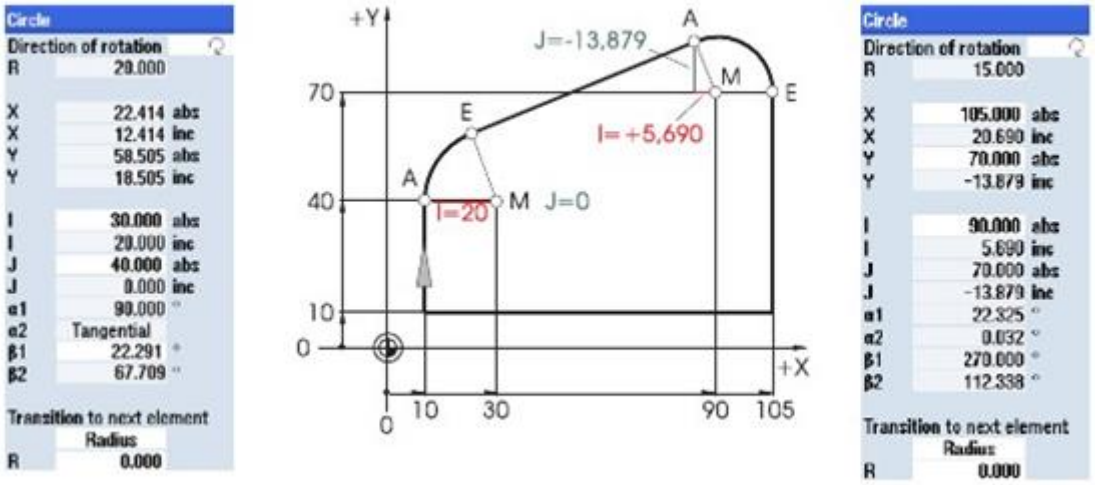


Slika 30. Poslije Unosa parametara[1].

Slika 31. Poslije unosa parametara[1].

Prikaz svih parametara

ShopMill omogućava prikaz svih mogućih geometrijskih vrijednosti:



Slika 32. Prikaz svih parametara[1].

Prednost dimenzioniranja uz pomoć centra koristeći apsolutne koordinate: nije potrebno preračunavati vrijednosti I i J pri promjeni smjera glodanja.

6. BROJ OKRETAJA I BRZINA REZANJA

Optimalna brzina rezanja ovisi od materijala alata i obratka, kao i od promjera alata. Upraksi se vrijednost broja okretaja unosi na početku programiranja na temelju iskustva programera. Međutim, bolje je izračunati broj okretaja alata na temelju vrijednosti brzine rezanja koja se uzima iz odgovarajućih tablica [1].

Primjer: Određivanje broja okretaja

Kao prvo, optimalna brzina rezanja se određuje koristeći kataloge proizvođača alata ili izodgovarajućih priručnika.

Materijal alata: Tvrdi metal

Materijal obradka: C45

Kataloška vrijednost: v_c = 80 - 150 m/min

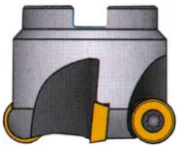
Izabrana vrijednost: v_c=115m/min

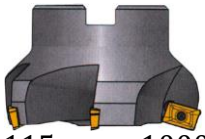
Odabrana brzinarezanjaipromjeralatasekoristezaodređivanjebrojaokretajaalatan.

$$n = \frac{v_c * 100}{d * \pi}$$

Brojokretaja zadvaalatarazličitogpromjeraprikazanjeu sljedećemprimjeru:

$$d_1 = 40\ mm d_2 = 63\ mm$$





$$n_1 = \frac{115mm * 1000}{40mm * \pi * min} n_1 = \frac{115mm * 1000}{40mm * \pi * min}$$

$$n_1 \approx 900\ 1/\min n_2 \approx 580\ 1/min$$

Pri pisanju NC programa, broj obrtaja se označava slovom S (od engleske riječi speed) [1].

6.1. Pomak po zubu i brzina pomaka

U prethodnom dijelu opisan je postupak određivanja brzine rezanja i broja okretaja alata. Alat može obrađivati samo ukoliko je uz brzinu rezanja ili broj okretaja alata definirana i brzina pomaka.

Osnovna veličina potrebna za određivanje brzine pomaka je "pomak po zubu" alata. Kao i brzina rezanja i ova vrijednost se usvaja iz priručnika, iz dokumenta koju osigurava proizvođač alata ili na temelju iskustva [1].

Primjer: Određivanje pomaka po zubu

Materijal alata: Tvrdi metal

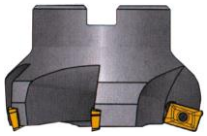
Materijal obradka C45 Kataloška vrijednost $f_z = 0{,}1 - 0{,}2\ mm$ Izabrana vrijednost: v_c=115m/min $f_z = 0{,}15\ mm$

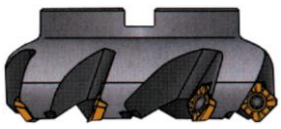
Brzina pomaka v_f izračunava se na temelju pomaka po zubu, broja zuba alata i poznatog broja okretaja alata v_f.

$v_f = f_z * z * n$

Brzinapomakazadvaalatas različitimbrojemzubadatajeu sljedećemprimjeru:

$$d_1 = 63\ mm, z_1 = 4mm d_2 = 63mm, z_2 = 9$$





$v_{f1} = 580\frac{1}{min} * 0{,}15mm * 4$ $v_{f2} = 580\ 1/min * 0{,}15mm * 9$

$$v_{f1} = 348\frac{mm}{min} v_{f2} = 783\frac{mm}{min}$$

Pri pisanju NC programa, brzina pomaka se označava slovom F (eng „Feed“) [1].

7. PRIMJER : POLUGA

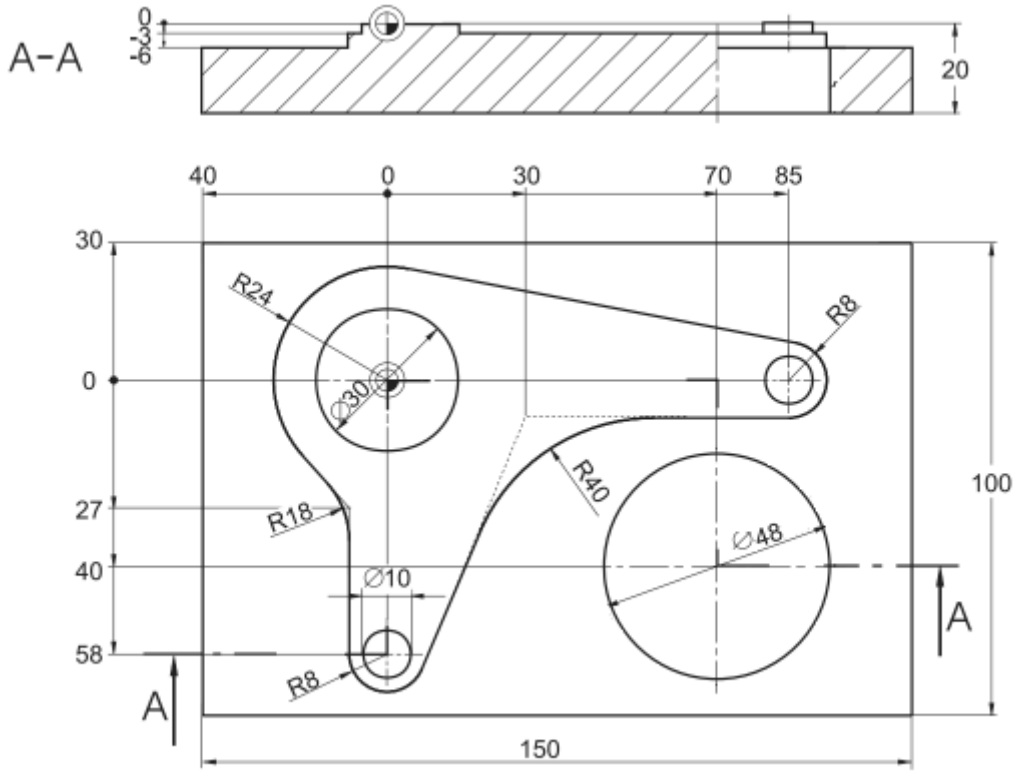
7.1. Ciljevi obuke

Kroz ovaj primjer će biti objašnjeni prvi koraci za detaljno definiranje radnog predmeta:

- Definiranje programa i vrše manipulacija,
- Pozivanje alata i vršenje kompenzacija njihovog radijusa,
- Unos putanje pozicioniranja,
- Definiranje bušenja rupa i ponavljanje pozicija na kojima se vrši obrada.
- Stvaranje kružnih otoka kopiranjem
- Prošireni urednik i izrada otoka
- Bušenje u dubokim otvorima, spiralno glodanje, bušenje i rezanje navoja

Programiranje kontura s polarnim koordinatama (novo sa ShopMill V 6.4 i novijima)

Zadatak:



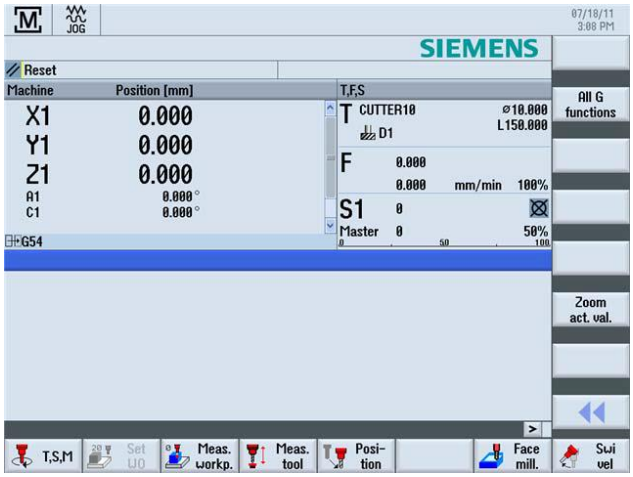
Slika 33. Radionički crtež[1].

Slika 34.3D izgled-Primjer [2]

ShopMill uvijek pamti posljednja postavke. Zbog toga je neophodno provjeriti da li su sve jedinice, tekstovi i simboli unijeti kao u poljima za unos.

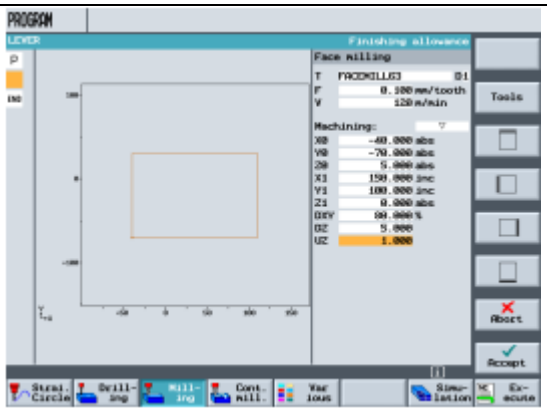
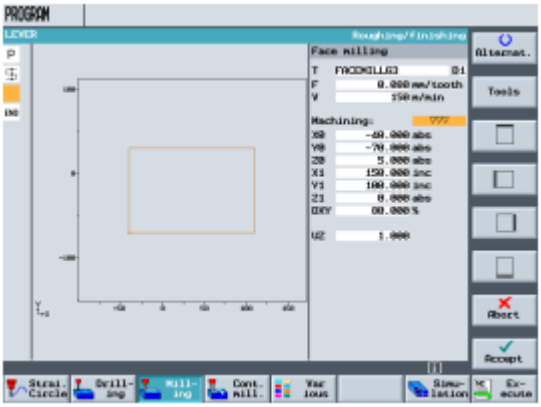
7.2. Upravljanje programima/definiranje programa

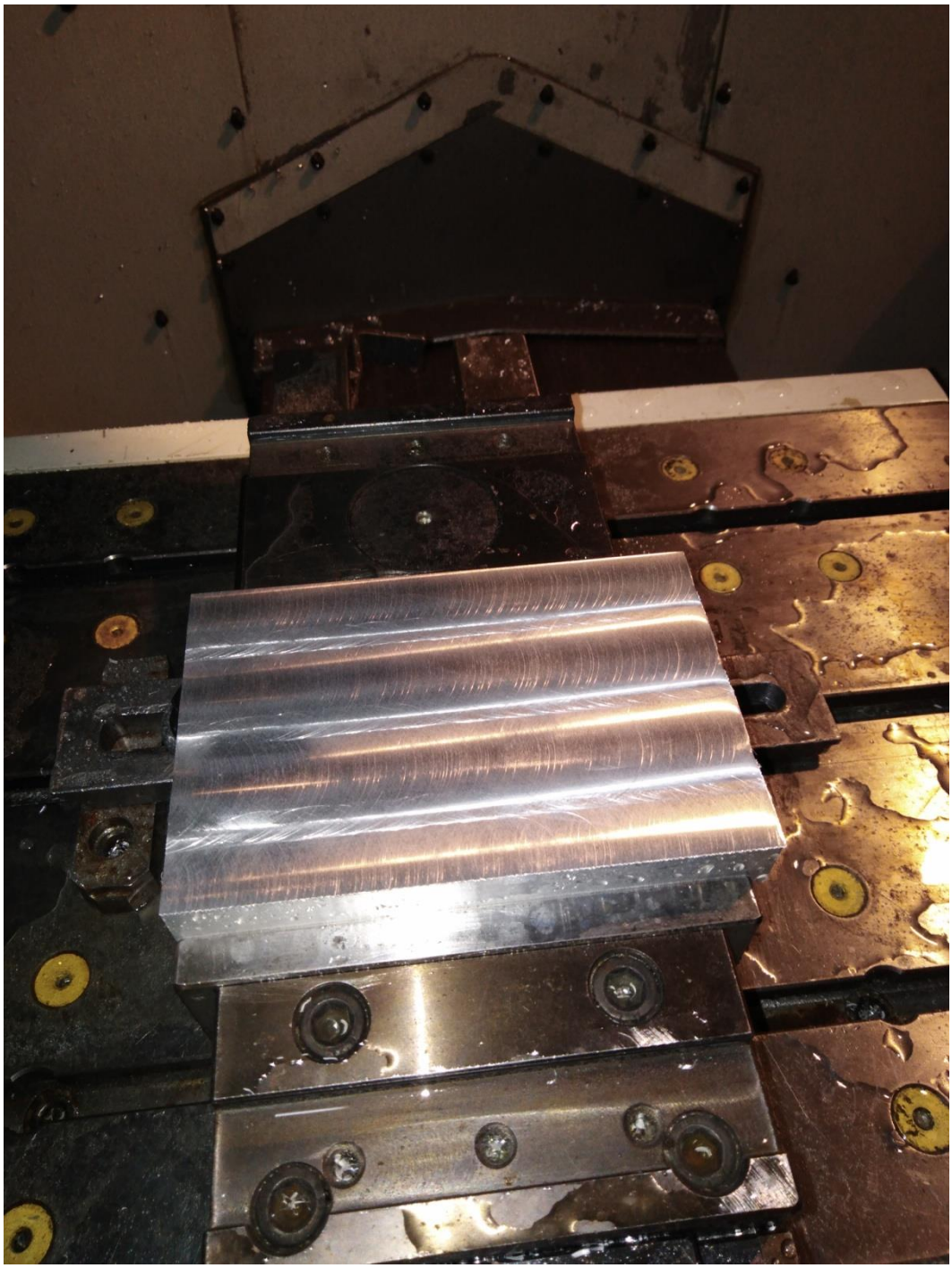
Nakon uključenja upravljačkog panela, prikazuje se osnovni zaslonski prikaz.



Slika 35. Osnovni zaslonski prikaz[3].

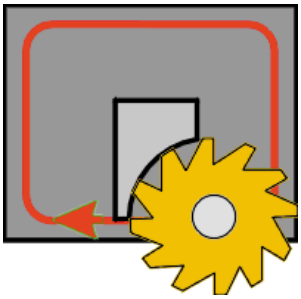
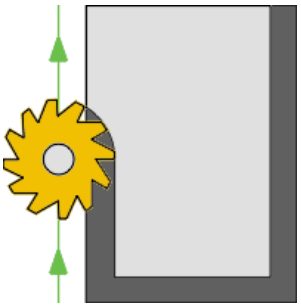
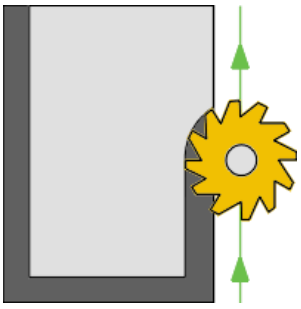
7.3. Čeono glodanje

Tipka	Zaslon	Objašnjenje
Mill-ing Face milling Tools To program Accept		-Kad se funkcija pozove, možete birati iz raznih smjerova obrade, koji su odabrano putem vertikalne programske trake. -Koristi se FACEMILL63 (F 0,1 mm / zub i V 120 m / min). -Podloga se najprije razmuljava. Da biste to učinili, morate prebaciti polje Stroj u. -Dimenzije neobrađenog dijela i dubina obrade i dopuštanje završne obrade tek treba definirati (vidi prozor unosa).
Face milling Accept		-Da biste dovršili površinu, morate je prilagoditi tehnološke vrijednosti (F 0,08 mm / zub i V 150 m / min) i prebacite obradu način od grube do završne obrade . - Konačni dodatak mora imati istu vrijednost što se tiče grubosti i završne obrade, jer dodatak za naknadno dorađivanje obrade i tijekom završne obrade odnosi se na debljina materriala još treba obraditi.



Slika 37. Čeono glodanje gotovo [4]

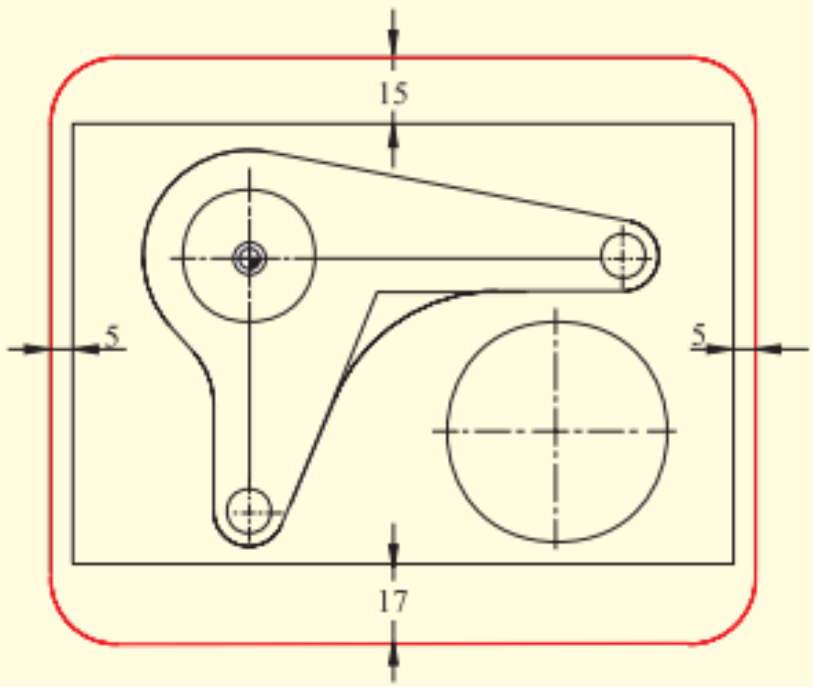
Tablica 2. Kompenzacija radijusa [1].

Simbol	Rezultat
	 Kompenzacija radijusa je isključena. Putanja glodala je određena kretanjem centra alata duž konture.
	Postojeća podešavanja za kompenzaciju radijusa ostaju i dalje aktivna.
	 Kompenzacija se vrši lijevo od konture u pravcu glodanja.
	 Kompenzacija se vrši desno od konture u pravcu glodanja.

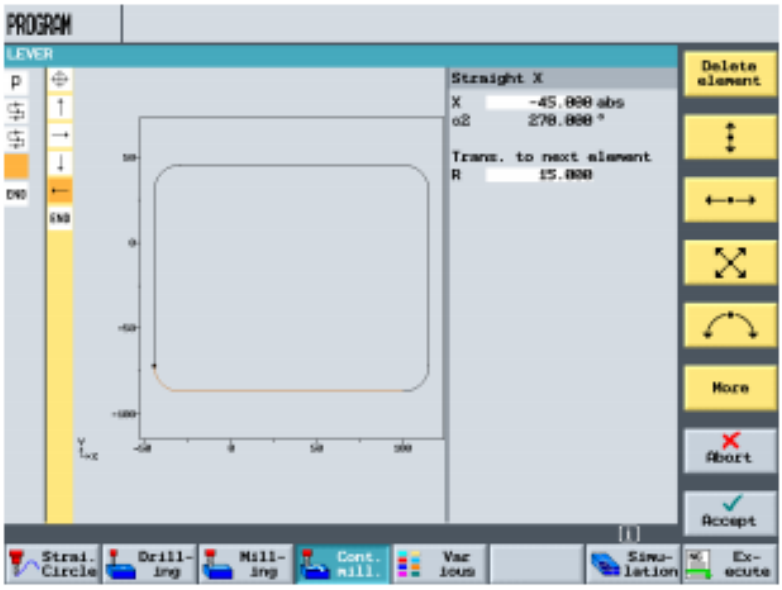
7.4. Stvaranje graniceza otok poluge

Otoci su u kalkulatoru grafičke konture opisani kao kontura na potpuno isti način kao džepovi. Oni ne postaju otoci sve dok nisu povezani u planu rada: Prva kontura uvijek opisuje džep. Jedna ili više podskupina nejasne konture tumače se kao otoci. Kako u primjeru "poluge" nema džepa, teoretski pomoćni džep je nanesena na vanjsku konturu. Koristi se kao potrebna vanjska granica za prolazeće staze i na taj način definira okvir u kojem se vrše pomaci alata.

Tipka	Zaslon	Objašnjenje
		-Vanjska kontura dobila je ime "LEVER_Rectangular_Area"

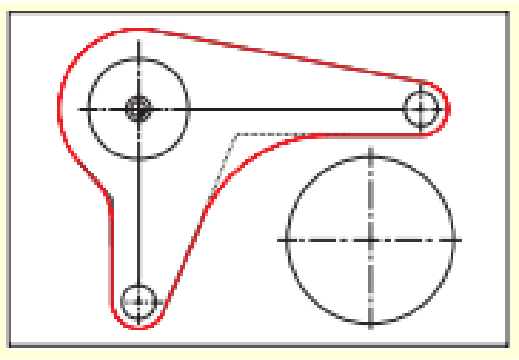


Dizajnirajte džep s razmacima prikazanim na lijevoj strani (promjenjive vrijednosti) oko neobrađenog dijela. Kutovi su zaobljeni R15. Uvijek pazite da vrijednosti koje odaberete prekrivaju vrijednost rubovi komada "džepa".



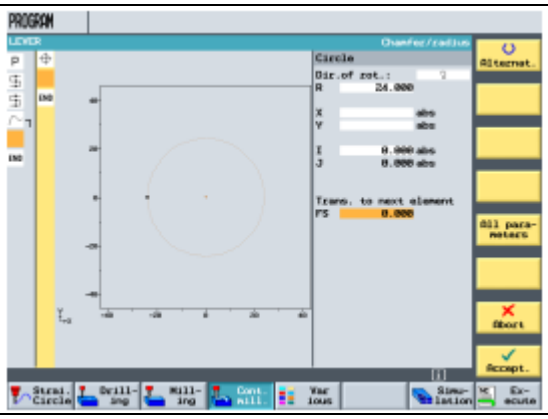
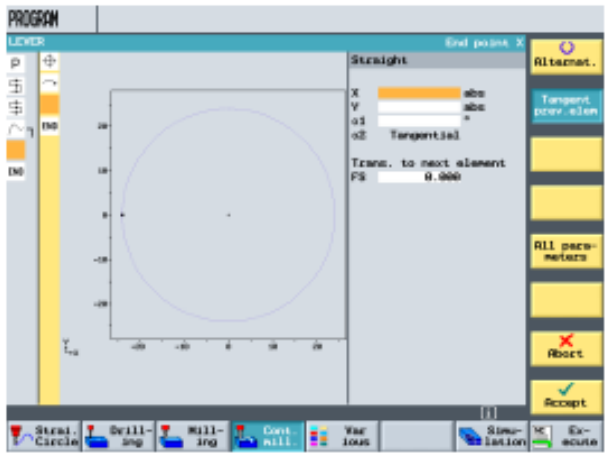
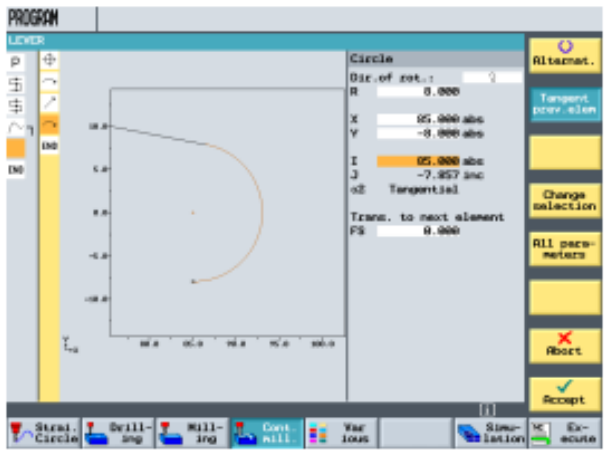
Kada je kontura gotova, ekran izgleda ovako.[4]

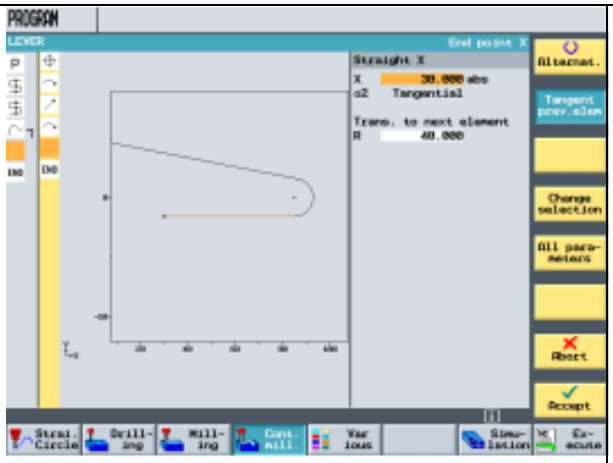
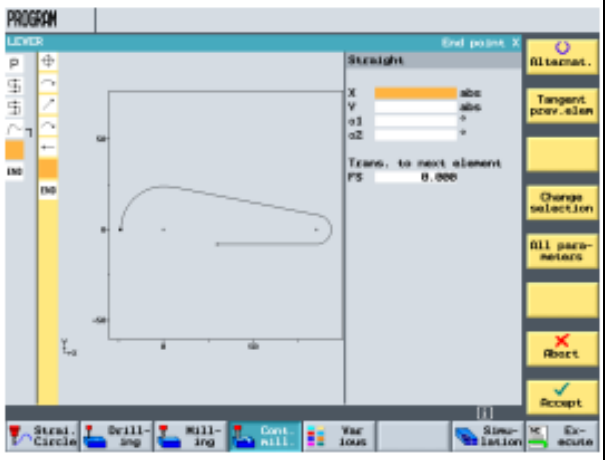
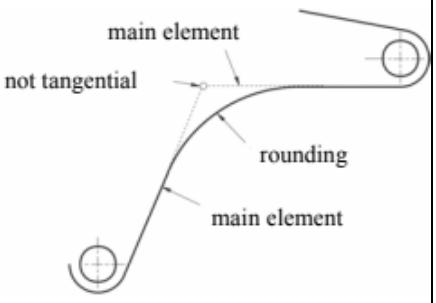
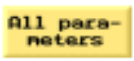
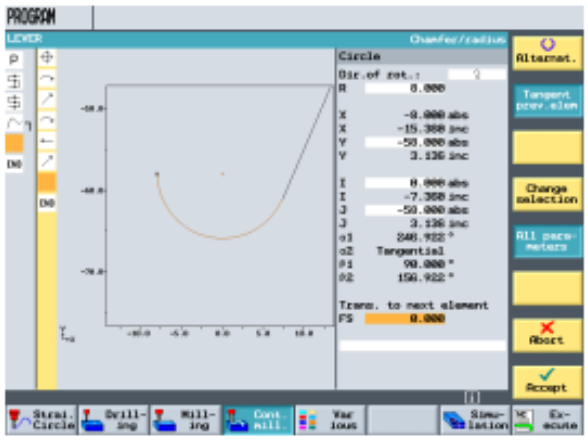
7.5. Izrada poluge

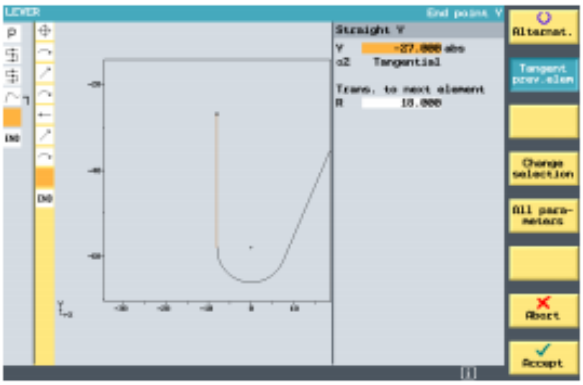
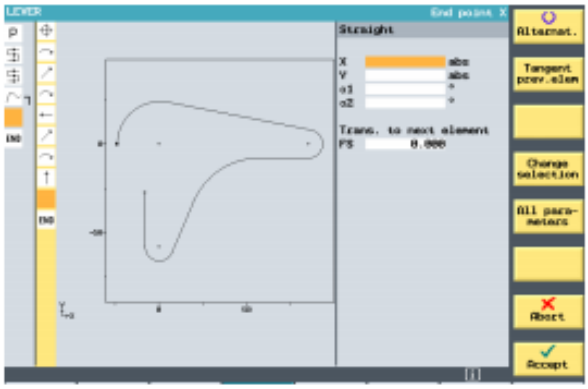
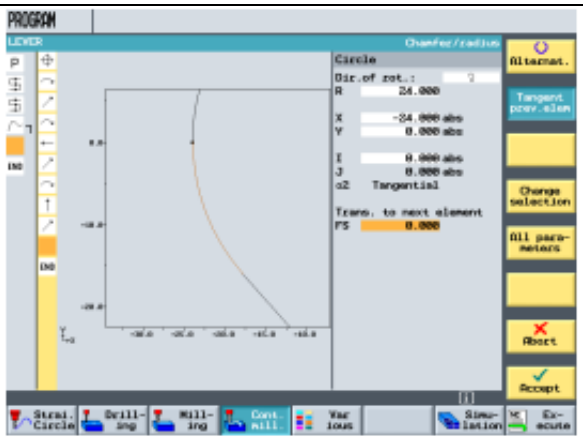


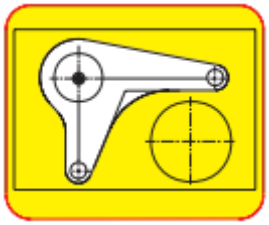
Kad ste dodali vanjsku konturu nakon posljednjih radnih koraka, sljedeći je korak stvoriti sljedeći otok. Da bih vam pomogao u stvaranju geometrija, ovo primjer je objašnjen korak po korak.

Tipka	Zaslon	Objašnjenje
Cont. mill. / New contour	New contour Please enter the new name: LEVER_Lever	-Otok je dobio ime "LEVER_Lever".
Accept	PROGRAM LEVER Starting point Y Starting point Tool axis Z X -24.000 abs Y 0.000 abs Pole	-Početna točka konture trebala bi ležati na X-24 i Y0.

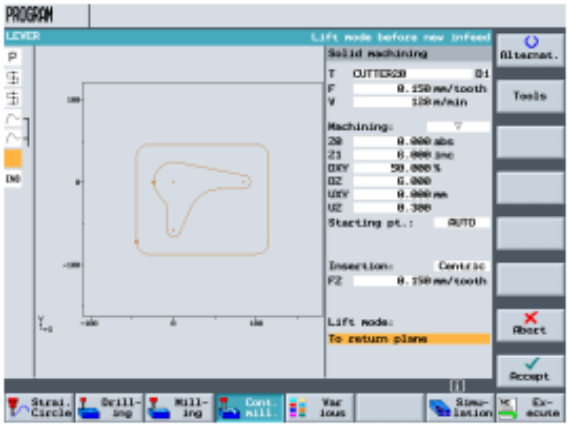
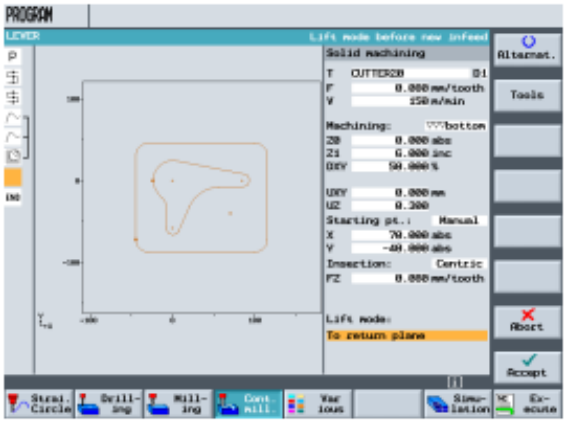
 		-Prvi luk radi u smjeru suprotnom od kazaljke na satu, radijusa,a središte je poznato.
   		-Nagnuta tangenta na prethodni element slijedi.
     		-Slijedi tangencijalna kružna staza. -Radijus, središte i kut su poznati.

 		-Slijedi vodoravna ruta do krajnje točke X30. -Prijelaz na sljedeći element koji ima polumjer od 40 mm.
 		-Slijedi kosi put. -Napomena: Tangencijalni prijelaz je uvijek u odnosu samo na glavni element, tj. u ovomeslučaju da ravna linija ne leži na tangenti. 
     		-Tangencijalni luk slijedi sa središnjom točkom i krajnja točka koje su poznate. -Funkcija *Svi parametri* pruža detaljne informacije o luku. To se može koristiti za provjeru ulazih vrijednosti (na primjer: Da li luk završava okomito ...?).

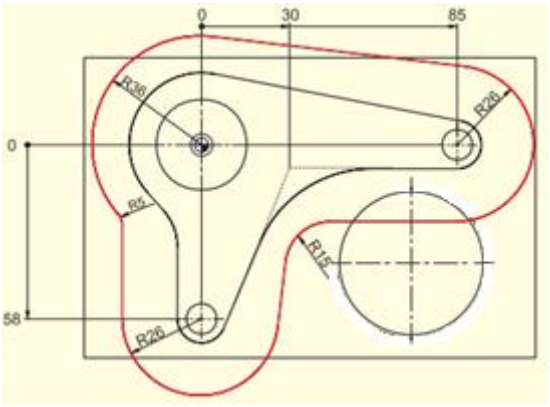
 		-Okomiti put (automatski u dodiru s tangentom) slijedi do krajnje točke Y-27. -Prijelaz na sljedeću ravnu liniju treba biti zaokruženo s R18.
 		-Nakon toga slijdi nagib.
   		-Kontura je zatvorena lukom do polazne točke.



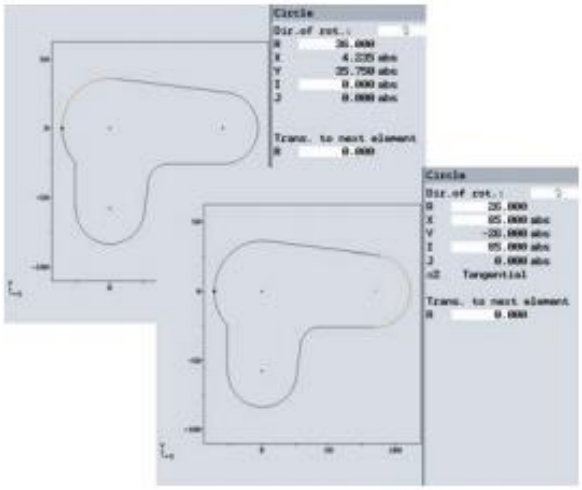
Materijali oko poluge najprije se pogloda, a zatim završi do dubine od -6.

Tipka	Zaslon	Objašnjenje
Solid Machining Tools To program Accept		- Džep je obrađen, a konturu poluge uzeti u obzir. Alat CUTTER20 je koristi se za hrapavost (F 0,15 mm / zub i V 120 m / min). - Naveden je maksimum unosa ravnine u % ovdje.
Solid Machining Tools To program Accept		-Podnožje džepa je završeno (F 0,08 mm / zub i V 150 m / min).

7.6. Stvaranje granice za kružne otoke

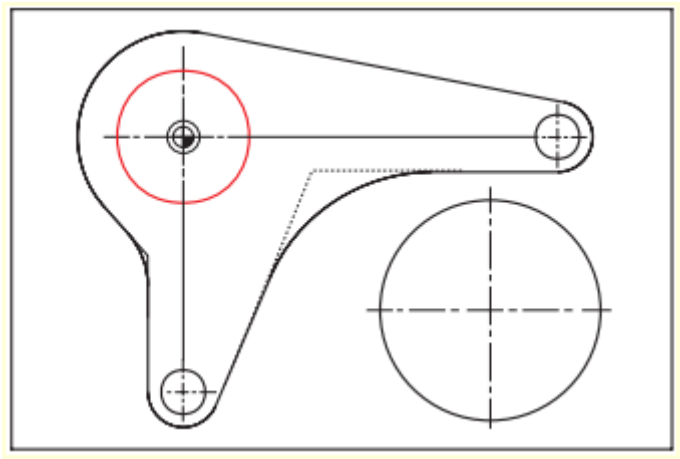


Donja granica je stvorena za glodanje do dubine -3.Izvedene su vrijednosti R36 i R26 od relevantnih.Otok radijusa + promjer rezača (ovdje 20mm + dopuštenje 1 mm).Polumjeri R5 i R15 mogu se odabrati slobodno.

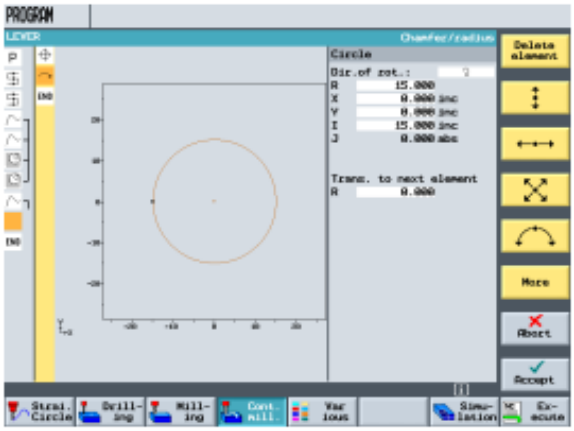
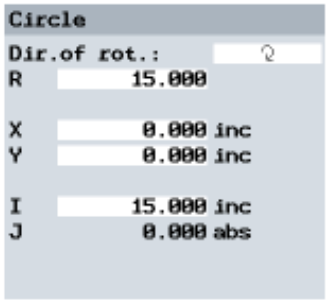
Tipka	Zaslon	Objašnjenje
Cont. mill. New contour	New contour Please enter the new name: LEVER_Lever_Area	-Kontura je dodijeljena imenu "LEVER_Lever_Area"
		-Granica za prolazeće staze je (kao gore opisano) dizajnirano oko izratka konturu na takav način da 20 rezača stane između ograničenja i otoka. -Ovu ograničavajuću konturu unesite na isti način kao konturu poluge.

Slika 38. Glodanje konture [4]

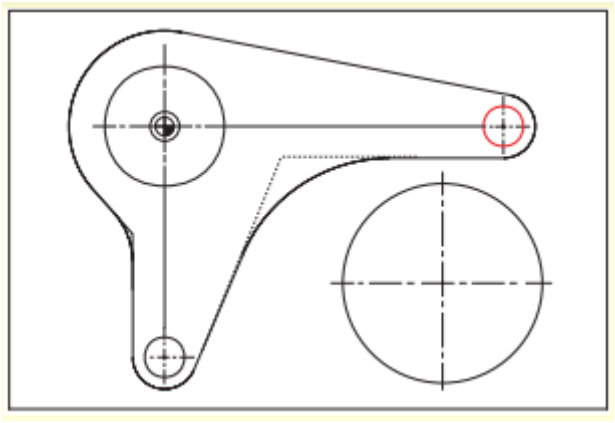
7.7. Izrada kružnog otoka veličine 30



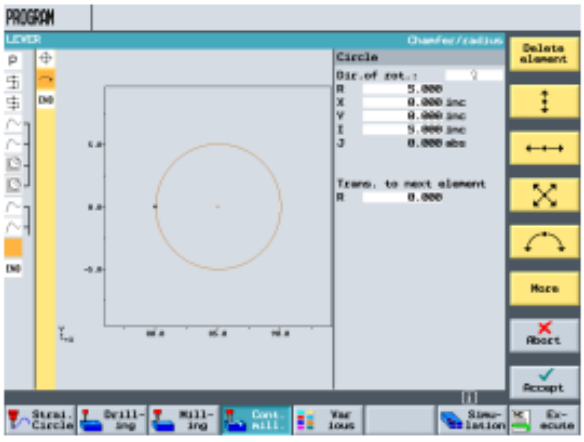
Sada napravite kružni otok veličine 30.

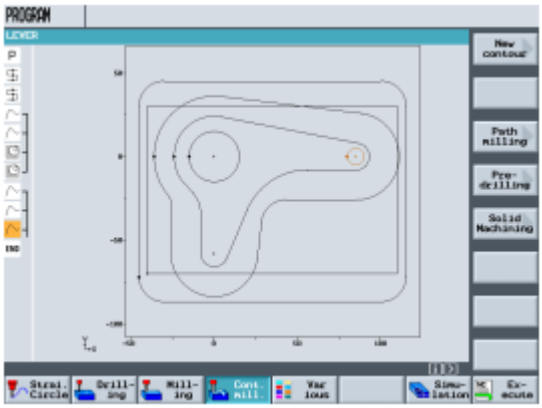
Tipka	Zaslon	Objašnjenje
		-Kontura je dodijeljena imenu "LEVER_Circle_R15"
	 	-Polazište kružne strukture leži na X-15 i Y0. -Unesite kružne konture sami prema vrijednostima dolje. Imajte na umu da nekoliko vrijednosti ima inkrementalne dimenzije.

7.8. Izrada kružnog otoka veličine 10



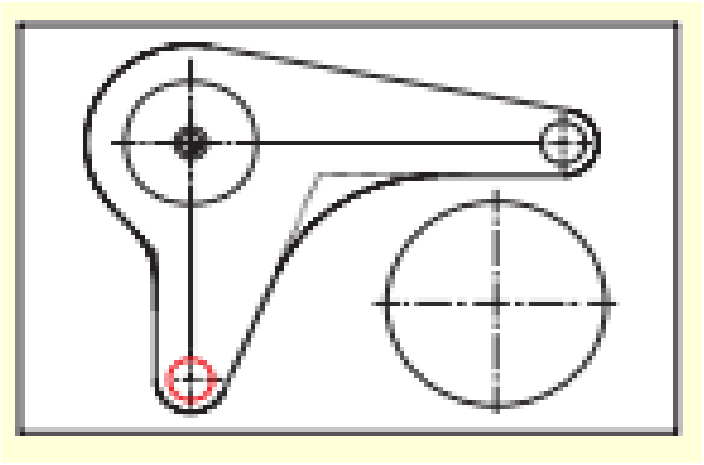
Sada napravite prvi kružni otok veličine 10.

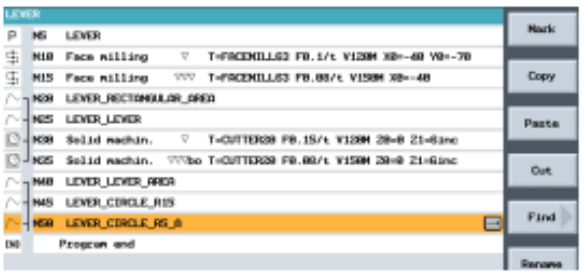
Tipka	Zaslon	Objašnjenje
		-Kontura je dodijeljena imenu "LEVER_Circle_R5_A"
		-Polazište kružnog otoka je X80 i Y0. -Budući da su ovi kružni otoci kopirani u nastavku, kontura se mora unositi inkrementalno, tako da da se mora mijenjati samo početna točka nakon kopiranja.

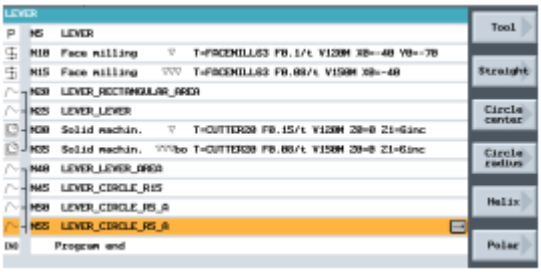
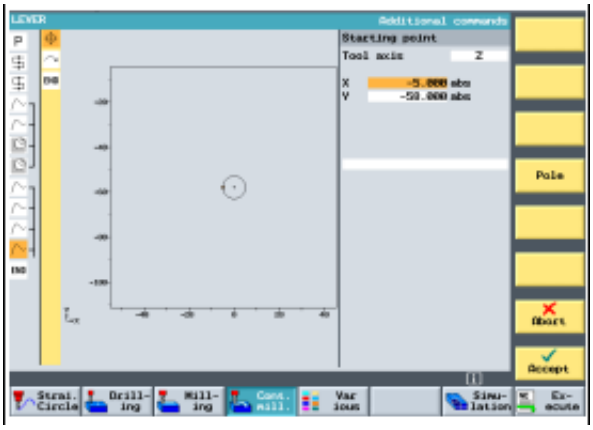
		-Kad ste ušli u krug, rad grafičkog plana izgleda kao ovdje prikazano, ako ste aktivirali grafiku radnog plana sa .

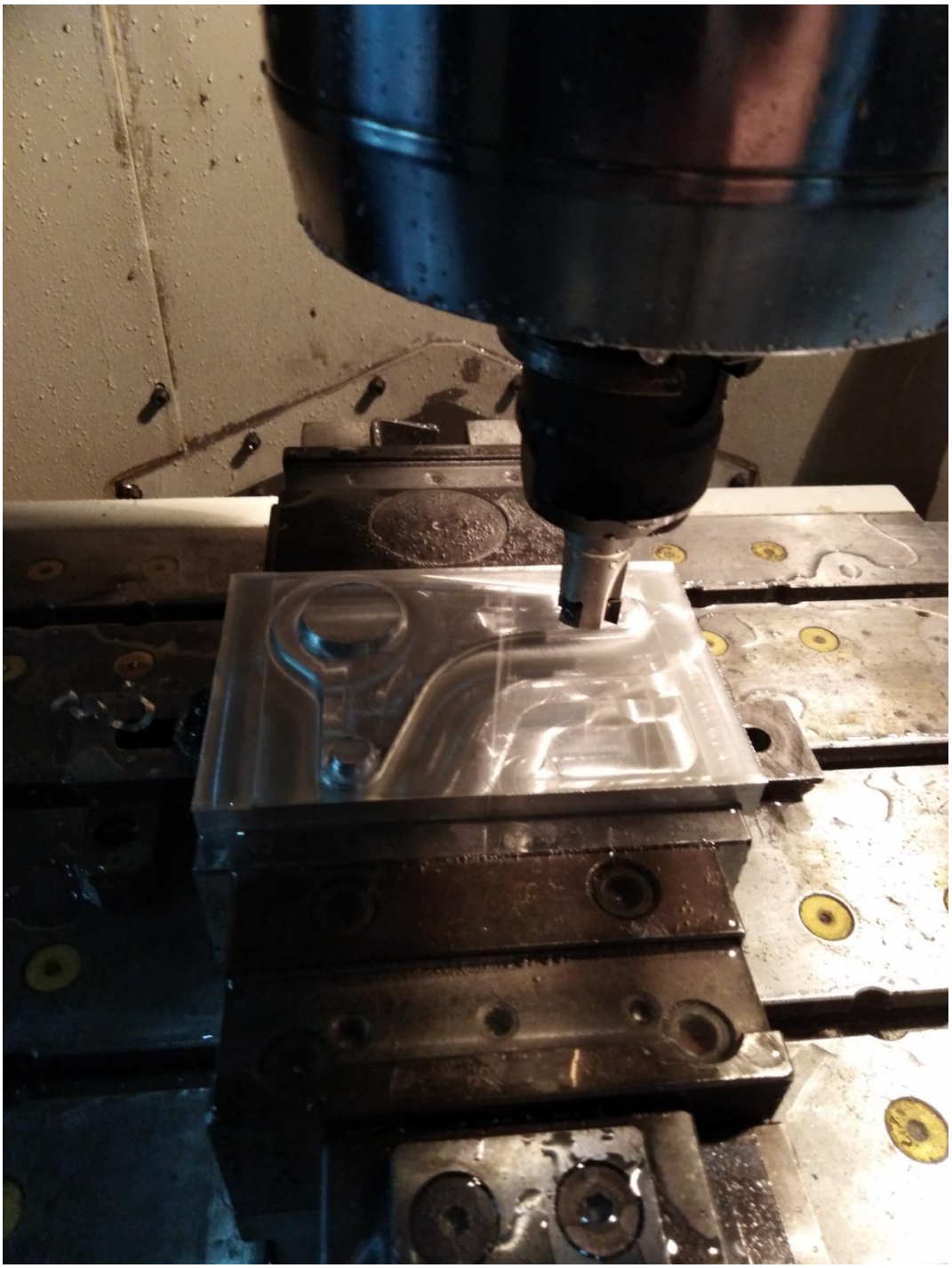
7.9. Kopiranje kružnog otoka veličine 10

U donjem odjeljku naučite kako kopirati u ShopMill-u.



Tipka	Zaslon	Objašnjenje
		Kliknite na tipku za otvaranje proširenog uređivača, a zatim kopirajte konturu.

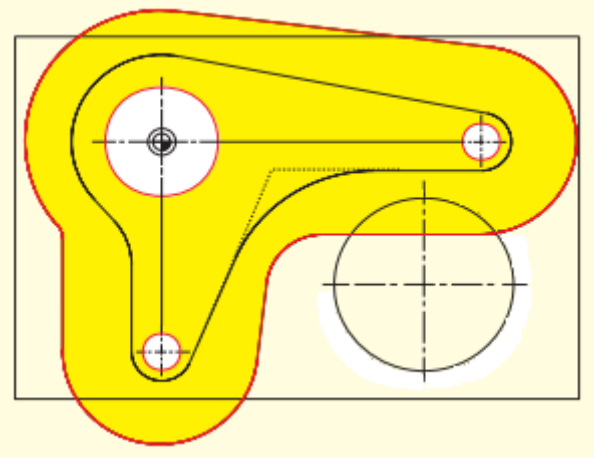
Paste		-Umetnite kopiranu konturu. - Budući da promjene kontura utječu na druge obrisi koji imaju isti naziv, kontura moraju se preimenovati.
Rename		-Samo ime konture mora biti promijenjeno u "LEVER_CIRCLE_R5_B" u informativni dijalog. Sada ste stvorili kopija prvog kružnog otoka.
Accept Accept		-Nakon odabira "LEVER_CIRCLE_R5_B" kontura, kliknite na ključ za pozivanje kontura tako da vi može izvršiti promjene. - Jer je prethodno unesena kontura postepeno, samo početna točka mora biti promijenjena. - Pritisnite tipku da otvorite svu geometriju elementa koji omogućuju promjene.



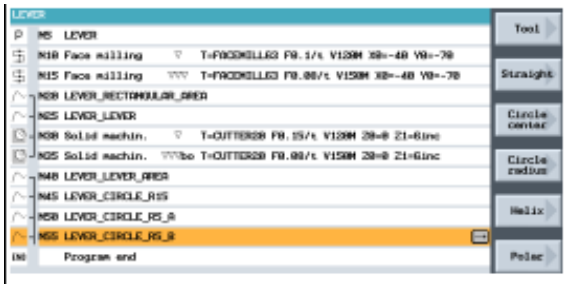
Slika 39. Glodanje otoka[4]

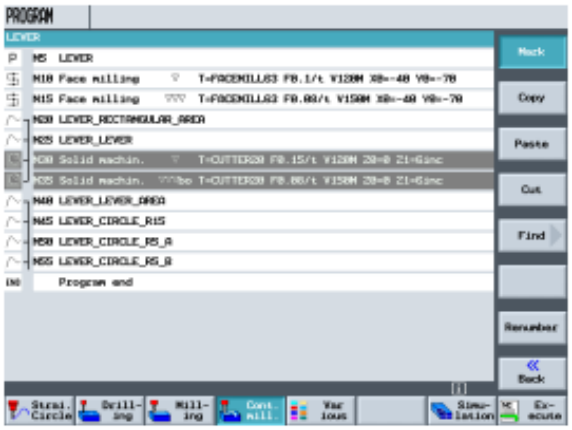
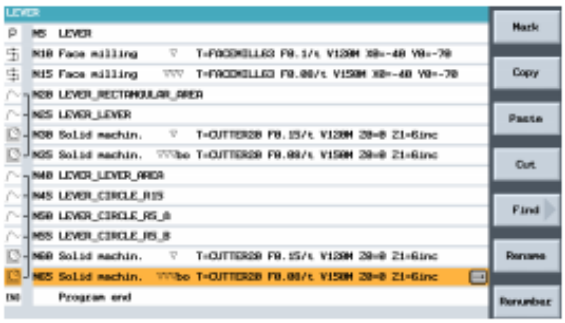
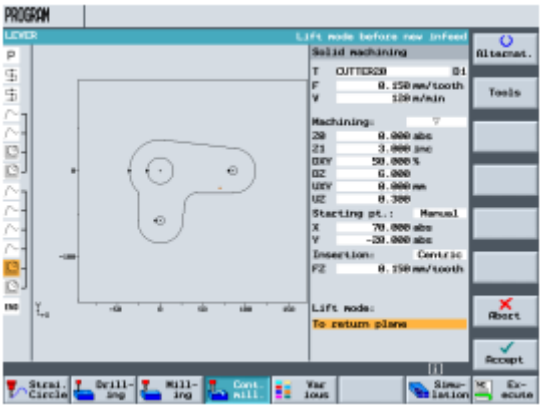
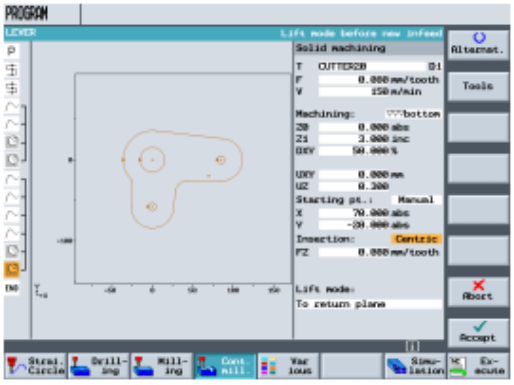
7.10. Izrada kružnog otoka pomoću proširenog uređivača

ShopMill nudi niz posebnih funkcija koje omogućuju višestruku upotrebu i upravljanje odjeljcima radnog plana. To posebne funkcije se mogu dobiti u bilo kojem trenutkupomoću tipke na ravnoj ploči.



Označena crvenom bojom u odjeljku 8.4 koristi se kao oznaka ograničavanje putova ovdje.

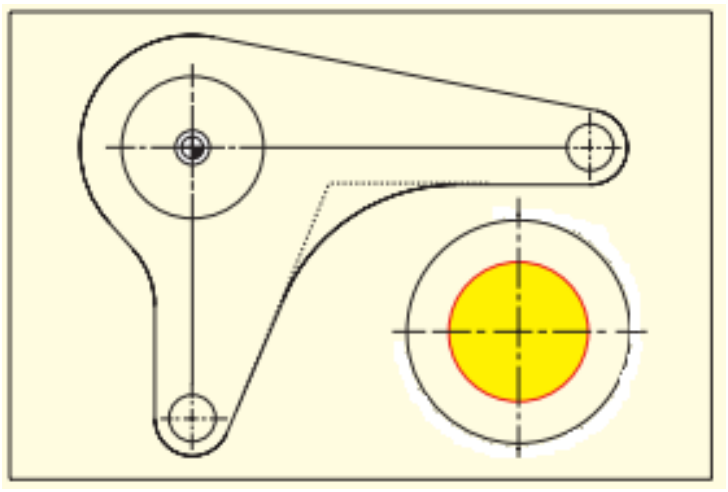
Tipka	Zaslon	Objašnjenje
		-Plan rada sada bi trebao izgledati ovako.

Mark Copy Paste Back		-Dvije prethodne tehnologije uklanjanja zaliha dodaju se lančanim konturama s *Copy function*.
		-Dvije tehnike uklanjanja zaliha moramo sada prilagoditi novoj dubini obrade.
Accept		-Dubina hrapavosti postavlja se vrijednošću *Z1* do 3 mm i polazna točka odabrana izvan polja zaostali materijal.
Accept		-Dubina završne obrade također je prilagođena kako bi odgovarala.

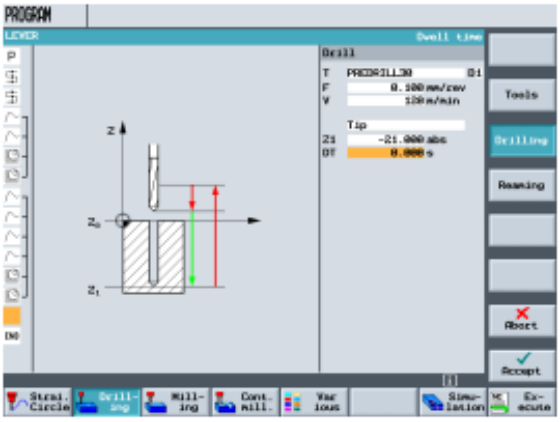
 		-Geometrije koje pripadaju završnoj obradi ovdje su prikazane (plan radagrafički).
 		-Kao i prije: Simulacija ...

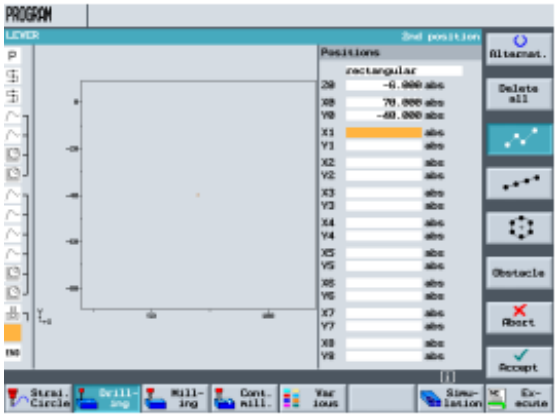
... je prikazan za provjeru.

7.11. Bušenje duboke rupe



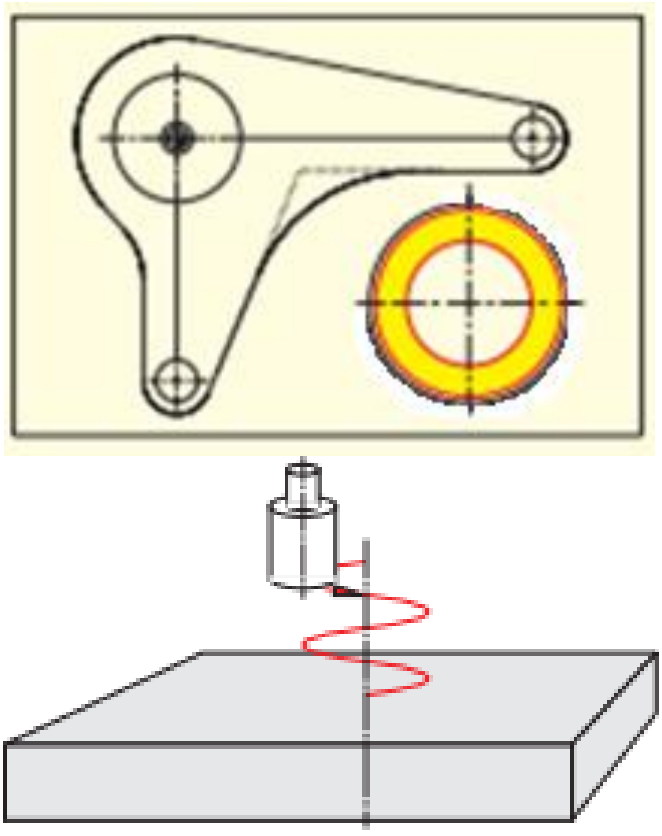
Dalje se koristi alat za bušenje.

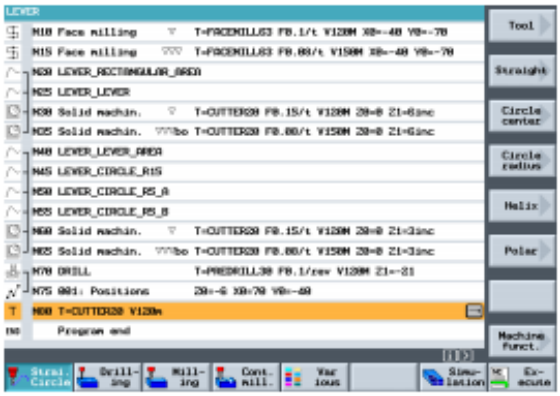
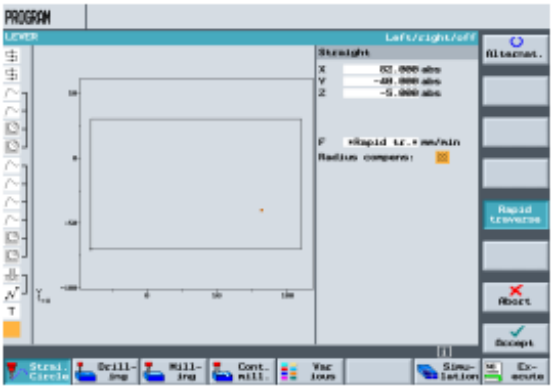
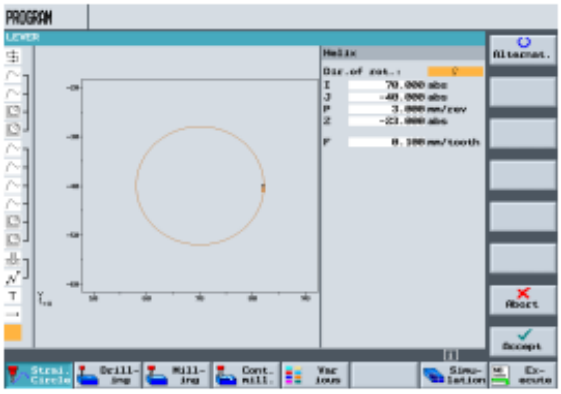
Tipka	Zaslon	Objašnjenje
Drill-ing Drilling Reaming Tools To program Accept		-PREDRILL30 koristi se za predvrtanje (F 0,1 mm / rev i V 120 m / min). -Referentna točka dubine je postavljena na *tip*sa postavljanje *abs*.

Positions Accept		-Ovdje se unosi položaj bušenja.

7.12. Vijačno glodanje

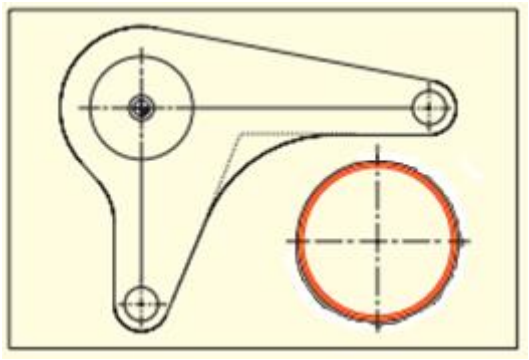
Ispod se alat za glodanje koristi za spiralno uklanjanje zaostalog materijala, naziva se *helix*.

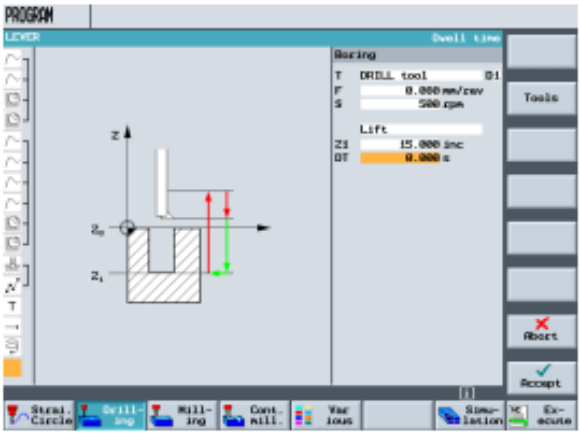


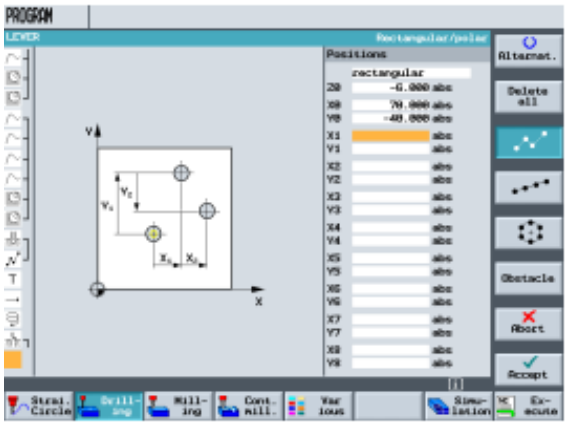
Tipka	Zaslon	Objašnjenje
		-Za uklanjanje preostalih koristi se spiralni kružni prsten nakon bušenja. CUTTER20 koristi se za to (V 120 m / min).
		-Budući da glodate bez polupreč nika rezanja ispravka ovdje mora biti alat za glodanje postavljen na promjer rupe za jezgru (ovdje 48 mm) minus dodatak za završnu obradu.
		-Vijak je glodan u sinkronizmu. -Nagib spirale je 3 mm. -Budući da alat putuje po kosoj stazi, 6 revolucije su stvorene ovdje da ih spriječe preostali materijal (iako jekonačna dubina se postiže nakon pet prolaza).

7.13. Bušenje

Montažni kružni džep obrađuje se po mjeri pomoću alata za bušenje u donjem odjeljku.



Tipka	Zaslon	Objašnjenje
Drill-ing Boring Tools To program Accept		-Rupa je izbušena pomoću alata DRILL (F 0,08 mm / rev i S 500 o / min). -Opcija *Lift* povlači alat ispred okvira konture prije nego što izađe iz rupe. Ova opcija se može koristiti samo za jednorezne alate. Napomena: Kutni položaj određuje proizvođač strojeva.

Positions Accept		-Alat postavite na sredinu rupe. dimenzija 48 mm definirana je promjerom odabranog alata.

8. CAD READER ZA SINUMERIK UPRAVLJANJE

CAD reader dozvoljava da se konture generiraju, ili se točke bušenja određuju u par koraka. Nepotrebne komponente crteža poput dimenzija, oznaka i okvira mogu se sakriti i maknuti pomoću slojeva (eng. *Layer*). Uz to Cad reader može pretvoriti CAD podatke (DXF datoteke) u NC programe(MPF, SPF,ARC) za uzorke bušenja i kontura. Generirane konture i uzorci bušenja ispunjeni su na taj način da razumljive geometrije postprocesoru i podržani ciklusima za mogućnost uređivanja na upravljanju [5].

8.1. CAD reader ima slijedeće funkcije:

-Uvodi DXF datoteku

-Sakrivagrafičke slojeve(layer)

-Automatsko određivanje konture

-Određivanje nul-točke obratka po konturi/ točci bušenja

-Istodobno određivanje više kontura/ točki bušenja

-Kreira i konvertira (pretvara) konture i točke bušenja za ShopMill, ShopTurn, SINUMERIK Operate

-Pokazuje postojeće konture / točke bušenje u geometriji postprocesora/ ciklusima bušenja[5].

8.2. Kako koristiti CAD reader

Općenite opcije:

Alatna traka - možete odabrati alatnu traku u osnovnom izborniku odabirom View - show toolbar[6].

Sadržaj alatne trake:

- otvori DXF datoteku

- snimi program - mogućnost snimanja kontura u MPF,SPF,ARC datotekama

8.3. Definiranje nul-točke

Određivanje nul točke - za izvesti konturu kao NC program morate odrediti nul točku u crtežu, jer u većini slučajeva ona će se razlikovati od nul točke u DXF datoteci.

Postoji više vrsta određivanja nul točki:

-automatski u centru elementa (centar elementa)

-automatski na početku elementa

-automatski na kraju elementa

-direktni unos koordinata (npr X100, Y100)

-bilo kojim odabirom mišom[6].

8.4. Određivanje konture

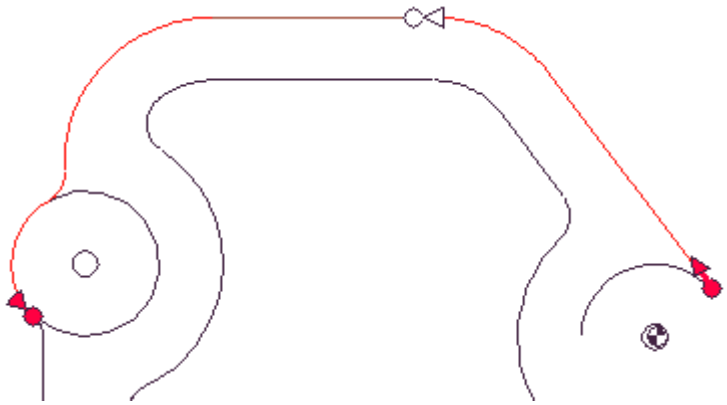
Određivanje konture s početnom i krajnjom točkom - kreiranje konture početnom i krajnjom točkom određuje se funkcijom početnog položaja :

- automatski u centru elementa

-automatski na početnoj/krajnjoj točci elementa

-direktno određeno mišom

Primjer:



Smjer konture je određen definiranjem početne točke i ostalim odabirom konture. Kada se uspostavi trag konture pokušava se automatski odretiti što je više konture moguće. Određivanje u slučaju sječenja - ako se automatski kontura nemože jasno odrediti aktivira se pod *mod*. U tom slučaju će te ručno morati odabrati sljedeći element konture.Puni krug kao kontura - kontura punog kruga se može postaviti u oba smjera.Određivanje krajnje točke - možete postaviti i snimiti krajnju točku elementa konture po vašem izboru[6].Daljnje napomene - pune kružnice se mogu snimiti kao konture ili kao točke bušenja .Postavite imena konturama - prije određivanja konture možete postaviti imena konturi. CAD reader se prebacuje u neaktivni mod ako odredite ime konturi koja se već koristi[6].

8.5. Određivanja točke bušenja

Određivanje točke bušenja- krugovi se određuju kao točke bušenja. G-kod se generira u formatu ciklusa

Početak točki bušenja - moguće je odrediti uzorke bušenja - bilo koja pozicija, rupe u nizu, rupe u krugu, matrica rupa

Kraj točaka bušenja - ova tipka prihvaća točke bušenja koje smo odabrali u uzorcima bušenja[6].

8.6. Manipuliranje grafičkim displayom

Određivanje područje obrade - ako datoteka sadrži više crteža poput detalja presjeka i sl. možete smanjiti broj pogleda korištenjem *"lasso"* kako bi odabrali područje obrade

Odustajanje od izbora - klikom na ovo dugme odustajete od izbora područja obrade[6].

Zoom tipke +/- - možete korištenjem miša upotrijebiti zoom funkciju u crtežu. klikom miša i korištenjem *"lasso"* i tipkama +/- na tipkovnici možete uvećati i smanjiti područje gledanja. Možete pomicati *zoom* područje gledanja s kursorom

Iscrtavanje /razmaknica - ponovno prikazivanje crteža u najboljem obliku

geometrija- klikom na ovu tipku koordinate odabranog elementa definirane trenutnom nul točkom su prikazane. Ako se pojavi *edit* tipka moguće je uređivati element.

Napomene- ova funkcija je korisna za izradu manjih promjena u geometriji u CAD crtežu.

Odabir slojeva - otvaranjem DFX datoteka prikazani su svi slojevi crteža. Moguće je odabrati pozivanje samo onih slojeva koje želite vidjeti[6].

Okretanje konture- ova tipka okreće crtež za 90 stupnjeva oko nul točke.

Pokazivanje kota i šrafura - ovom tipkom se pale/gase kote i šrafure(sjenčanja)

Brisanje konture - ovom tipkom se brišu postojuće konture

Brisanje geometrije - ovom tipkom se brišu dijelovi geometrije crteža (crte,krivulje...)[6].

Brisanje područja geometrije - ovom tipkom se brišu čitava područja geometrije[6].

9. ZAKLJUČAK

Cilj svake strojne obrade je u što kraćem vremenu skinuti što veći volumen materijala izratka, a da se pri tome dimenzijske i površinske vrijednosti zadrže u zadanim vrijednostima.
Programski alat SinuTrain for SINUMERIK Operate 4.4 omogućuje nam bržu i lakšu obradu materijala od upisivanja svakog koraka ručno, a programski alat HMI CAD-Reader omogućuje nam lakše određivanje dimenzija kontura.

Literatura

1.SinuTrain Easy milling with ShopMill

2. CD SITRAIN Sinumerik 840D 07 2007 traning

3. SinuTrain for SINUMERIK Operate 4.4

4. SolidWorks

5.http://www.industry.siemens.com/topics/global/en/cnc4you/tips_and_tricks/pages/cad-reader-for-sinumerik-controls.aspx

6. SINUMERIK 840D/840Di/810D CAD Reader

Sažetak

Primjena CNC upravljačke jedinice Sinumerik 840Dsl

U ovom radu obrađena je problematika obrade glodanja primjera u programu ShopMill for SINUMERIK Operate 4.4 i izrada poluge u programu ShopMill. Izrađen je priručnik koji nam omogućava lakše snalaženje u programima. Također smo na realnom primjeru detaljno objasnili i izradili komad iz aluminija.

Engleski:

Aplication of CNC control unit Sinumerik 840Dsl.

This paper deali with the problem of processing milling examples in a program ShopMill for SINUMERIK Operate 4.4 and create a lever in ShopMill. A menual has been created to help us navigate the programs. We also explained in detail and made a piece of aluminium in realistic example.

Ključne riječi:

- izrada programa, obrada glodanjem

Engleski:

-program making,milling procesing

Sveučilište
Sjever

SVEUČILIŠTE
SJEVER

IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, TOMISLAV DEBELEC *(ime i prezime)* pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom _____ *(upisati naslov)* te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

_____
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnost i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, TOMISLAV DEBELEC *(ime i prezime)* neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom KORIŠTENJE CNC UPRAVLJAČKE JEDINICE *(upisati naslov)* čiji sam autor/ica. SINUMERIK 808D I PROGRAMSKOG ALATA SHOPMILL

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

_____
(vlastoručni potpis)