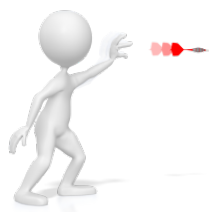


LUCRAREA NR. 1

UTILIZAREA MEDIULUI EXSL-WIN PENTRU PROGRAMAREA MAȘINILOR CU COMANDĂ NUMERICĂ



Lucrarea prezintă mediul de programare și simulare EXSL-WIN și modul în care acesta poate fi folosit pentru programarea mașinilor cu comandă numerică de tip freză sau strung.



Această lucrare este împărțită în două părți, corespunzătoare celor două tipuri de mașini cu comandă numerică, ce pot fi simulate: freză, respectiv strung.

În prima parte se vor prezenta toate informațiile necesare programării și simulării unei freze cu comandă numerică.

În partea a doua se vor prezenta toate informațiile necesare programării și simulării unui strung cu comandă numerică.

Deși, așa cum se va observa, vor fi informații comune pentru cele două tipuri de mașini, acestea vor fi prezentate în fiecare din cele două părți, motivul principal fiind acela că această lucrare este una de referință pentru majoritatea lucrărilor următoare care abordează fie programarea unei freze, fie programarea unui strung.

În acest fel se va putea reveni la această lucrare ori de câte ori va fi nevoie, consultând informațiile necesare soluționării cerințelor unei anumite lucrări.

Mediul folosit este EXSL-WIN, dezvoltat de firma SL-Automatisierungstechnik GmbH.



Întrebările și răspunsurile corespunzătoare, prezentate în continuare respectă ordinea pașilor necesari creării și configurării simulatorului, precum și simulării programelor scrise.



Deși există unele informații care se aplică atât pentru freză cât și pentru strung, există și configurații diferite, ceea ce fac ca per ansamblu informațiile din prima parte să poată fi utile numai pentru freză, iar cele din partea a doua numai pentru strung.





CE TREBUIE SĂ CUNOAȘTEM ?



Ce este mediul EXSL-WIN?

Mediul de programare și simulare EXSL-WIN, oferă posibilitatea scrierii de programe pentru mașini-unelte de tip freză. Programele pot fi apoi rulate pe simulator, astfel putându-se vizualiza procesul de prelucrare. În figura 1.1 este prezentată fereastra principală a mediului EXSL-WIN pentru freză cu comandă numerică, cu controler SIEMENS 810M/840D.

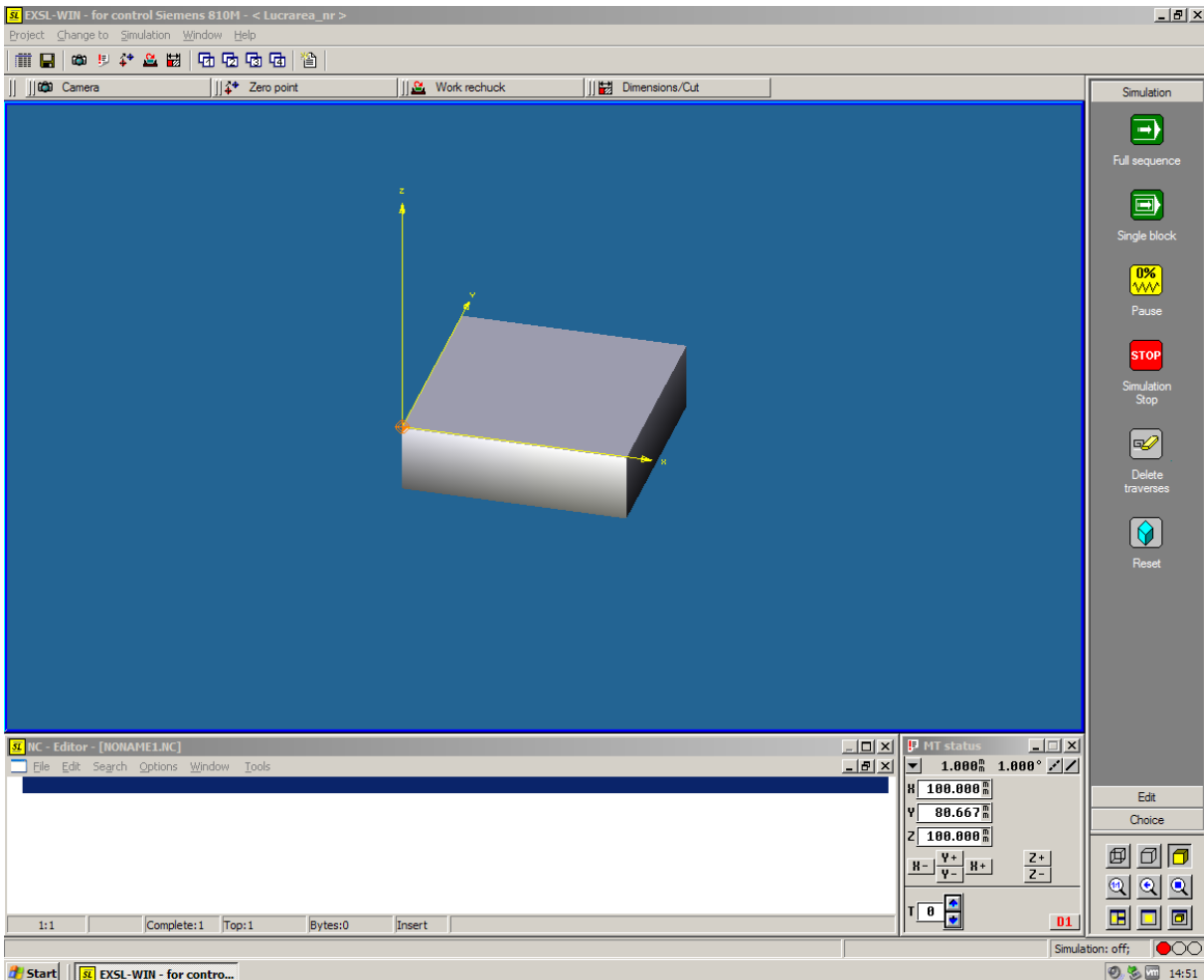



Figura 1.1 Fereastra principală a mediului EXSL-WIN pentru freză

Accesarea mediului EXSL-WIN se face cu un dublu click pe iconița  de pe desktop.



Cum se creează un proiect pentru simularea unei freze cu comandă numerică?

Pentru crearea unui proiect urmați pașii prezentați mai jos:

1. Dați click pe iconița *Project Management*, ca în figura 1.2:

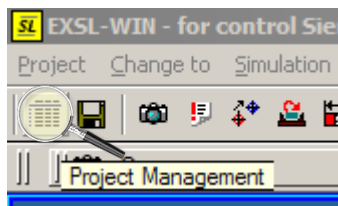


Figura 1.2 Accesarea meniului *Project Management*

2. În fereastra care se deschide alegeți opțiunea *New project* (vezi figura 1.3):

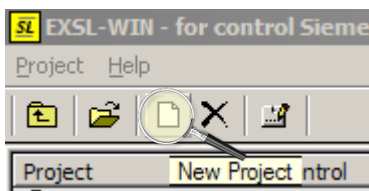


Figura 1.3 Crearea unui nou proiect

3. Se va deschide fereastra din figura 1.4, în care completați câmpurile marcate, conform indicațiilor, apoi apăsați butonul *Apply*:

The 'Create new project' dialog box contains the following fields and options:

- Project name:** Lucrarea_nr
- for control:** Siemens 810M
- Profile:** Standard
- Project type:** Milling (selected), Turning
- Machine:** Standard
- Project remarks:**
 - Kundennummer:** numar echipa
 - Auftrag:** Exemplul nr.... sau Aplicatia nr....
 - Kundenname:** Nume Prenume - Nume Prenume
- Remark:** (empty field)
- Buttons:** Apply, Cancel

Figura 1.4 Configurarea unui nou proiect



Care sunt pașii premergători scrierii unui program?

Înainte de scrierea efectivă a unui program este necesară parcurgerea unor pași necesari stabilirii:

1. dimensiunilor materialului din care se va prelucra piesa;
2. punctului de zero piesă sau zero program;
3. sculelor folosite pentru prelucrare.



Cum se alege materialul din care se va prelucra piesa?

Pentru stabilirea: tipului de material folosit, formei și dimensiunilor acestuia, se va selecta iconița *Blank* din meniul din dreapta al ferestrei principale (vezi figura 1.5):

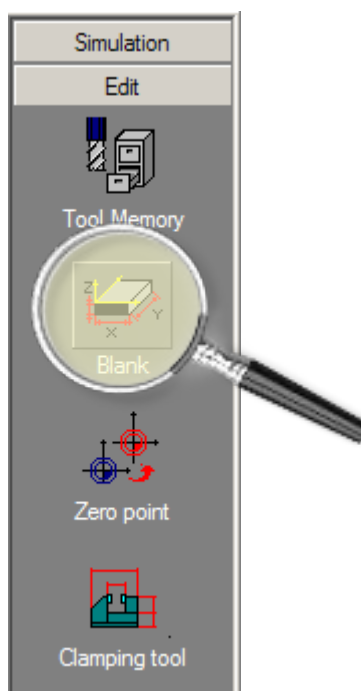


Figura 1.5 Alegerea materialului folosit pentru prelucrare

Asigurați-vă că este selectat tab-ul *Edit*!

În fereastra care se deschide (vezi figura 1.6) completați câmpurile conform specificațiilor de pe desenul de execuție sau din descrierea care însoțește desenul de execuție, apoi apăsați butonul *Ok*.

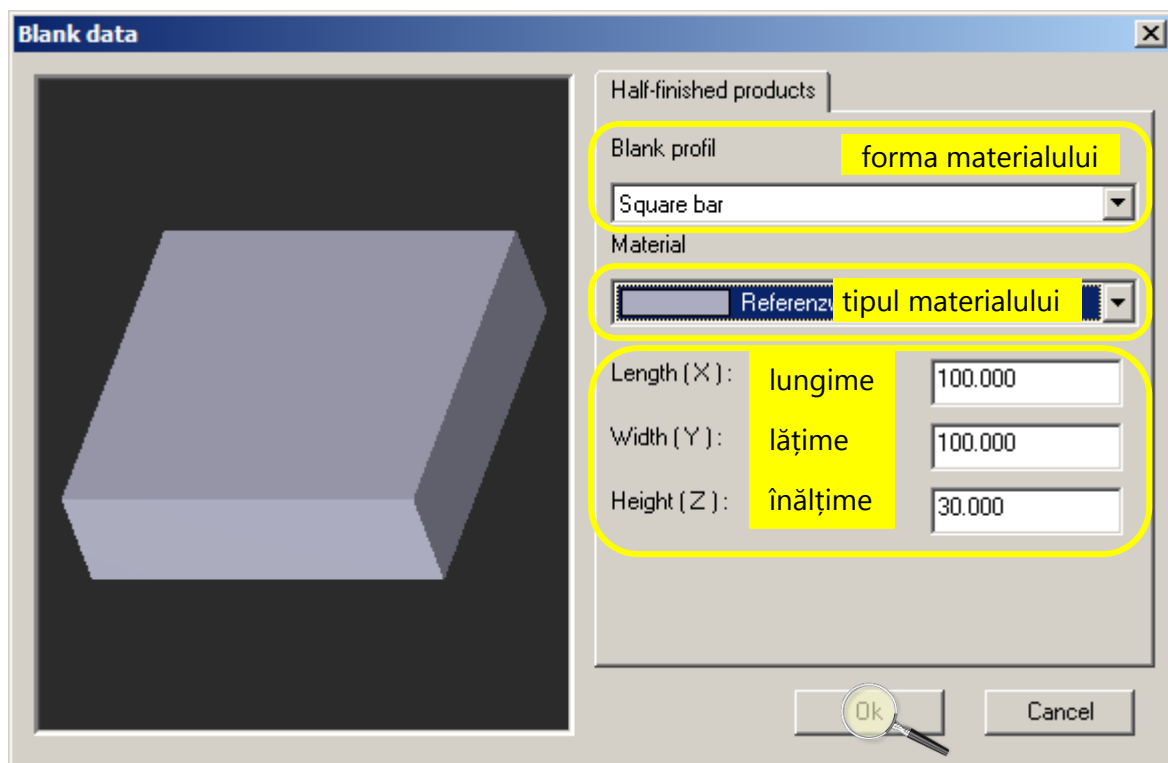
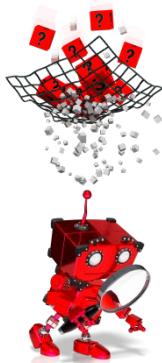


Figura 1.6 Configurarea piesei brute



Cum se alege punctul zero piesă sau zero program?

Punctul zero piesă sau zero program, reprezintă punctul de referință pentru toate deplasările ulterioare specificate prin program.

Acesta se alege în conformitate cu desenul de execuție, putând fi plasat oriunde pe material, deși de obicei se alege în centrul materialului, la suprafața sau baza acestuia ori într-un colț, la suprafața sau baza materialului.

Pentru selectarea punctului de zero piesă sau zero program selectați tab-ul *Zero point* și apoi simbolul țintă (vezi figura 1.7). Coordonatele punctului de zero piesă sau zero program pot fi introduse și manual folosind câmpurile X, Y și Z.

Coordonatele sunt apoi memorate implicit în codul G54, dar poate fi ales și un alt cod (dintre G54, G55, G56, G57).

Se pot memora mai multe puncte de zero piesă în coduri diferite și apoi apela în program pentru a specifica unde se găsește punctul de referință

pentru coordonatele specificate în instrucțiunile următoare din program.

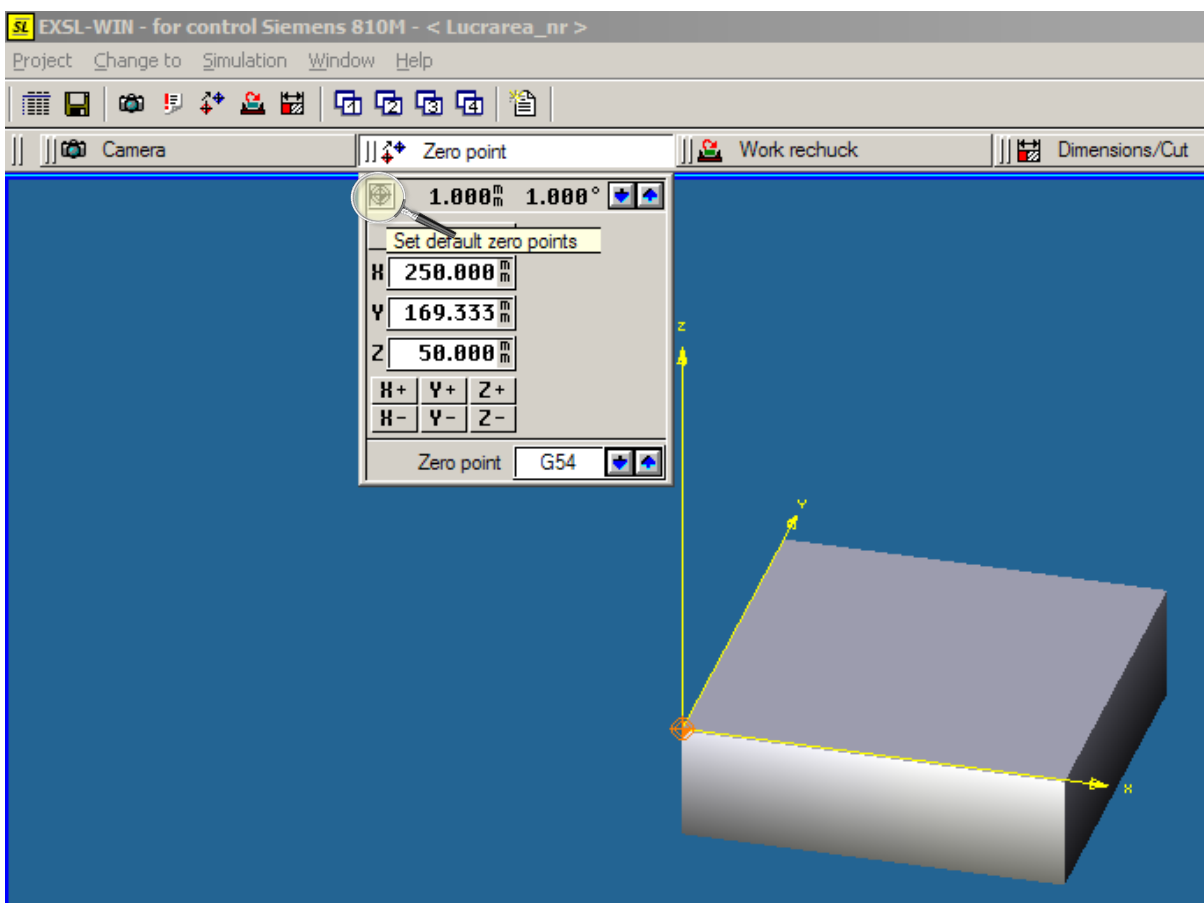
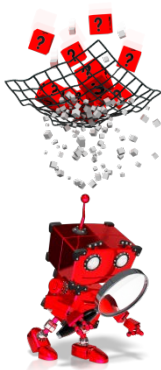


Figura 1.7 Alegerea punctului zero piesă sau zero program



Cum se populează magazia de scule?

În funcție de specificațiile desenului de execuție, sunt necesare una sau mai multe scule pentru realizarea prelucrărilor prin frezare. Există posibilitatea folosirii uneia dintre magaziile predefinite sau se poate crea una nouă.

În continuare sunt prezentați pașii necesari creării unei magazii de scule:

1. Din meniul *Edit*, din dreapta ferestrei principale, selectați iconița *Tool Memory* (vezi figura 1.8):

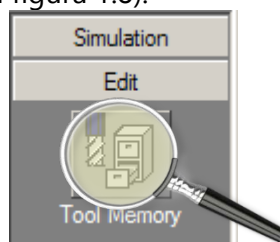


Figura 1.8 Accesarea configuratorului pentru magazia de scule

- Se va deschide fereastra din figura 1.9, din care se va selecta tabloul *Empty tool changer* și se va alege din meniul din stânga opțiunea *Wechsler 8*, care corespunde unei magazii automate cu maxim 8 scule. Apoi se va apăsa butonul *Load*.

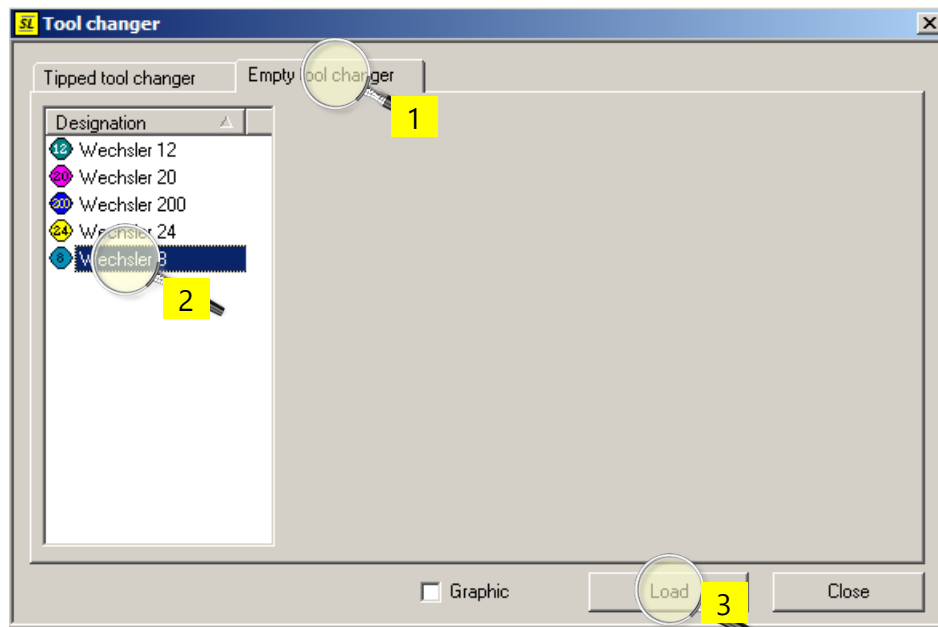


Figura 1.9 Selectarea magaziei de scule

- Se va deschide fereastra din figura 1.10, pentru popularea magaziei cu scule. Se selectează din fereastra din partea stângă poziția din magazie care se dorește să fie ocupată.

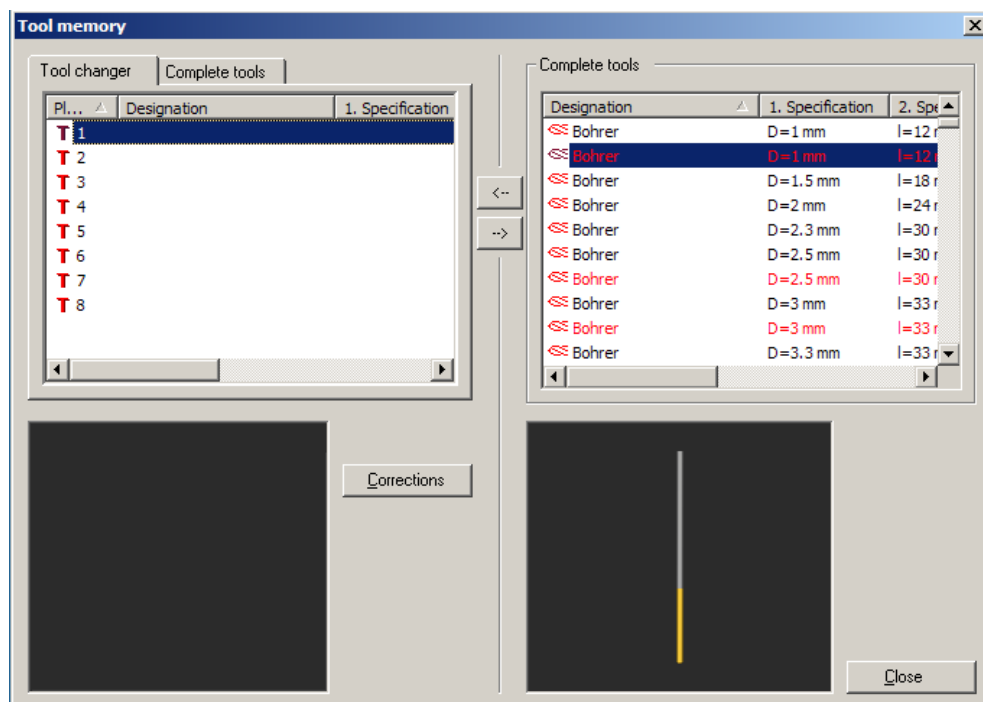



Figura 1.10 Selectarea unei scule

4. Se selectează din fereastra din partea dreaptă scula dorită și apăsând butonul  se adaugă în magazia de scule (vezi figura 1.11).

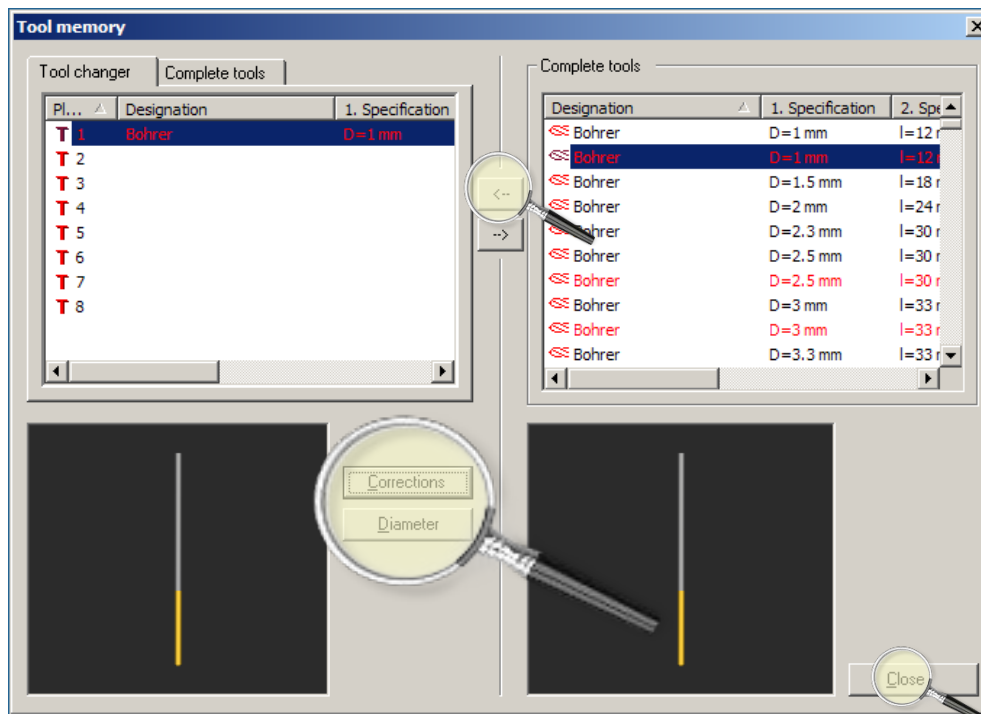


Figura 1.11 Popularea magaziei cu scule

Fiecare sculă ce urmează să fie adăugată, poate fi vizualizată în partea dreaptă, jos, a ferestrei. De asemenea pentru fiecare sculă pot fi realizate corecții de lungime, uzură sau diametru, folosind butoanele *Corrections*, respectiv *Diameter*.

5. Se repetă pașii 3 și 4 pentru fiecare sculă care se dorește să fie adăugată în magazia de scule, apoi la final se apasă butonul *Close*.



Cum se editează un program?

Editarea unui program se face folosind editorul integrat, poziționat de obicei în partea de jos a ferestrei principale (vezi figura 1.12). Dacă se poziționează cursorul mouse-ului în fereastra de editare și se apasă butonul drept al mouse-ului, se va deschide un meniu pentru programarea în mod conversațional.

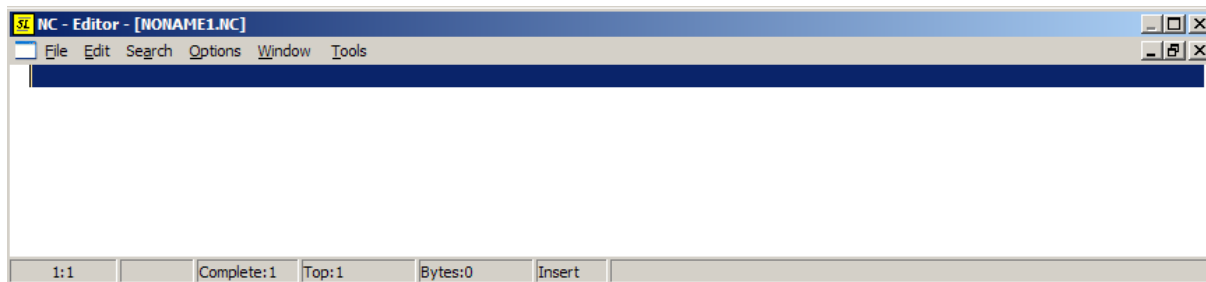
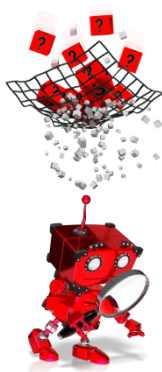


Figura 1.12 Editorul pentru programe



Cum se rulează un program?

Pentru execuția unui program scris și salvat, se folosesc opțiunile tab-ului *Simulation* din meniul din partea dreaptă a ferestrei principale (vezi figura 1.13)

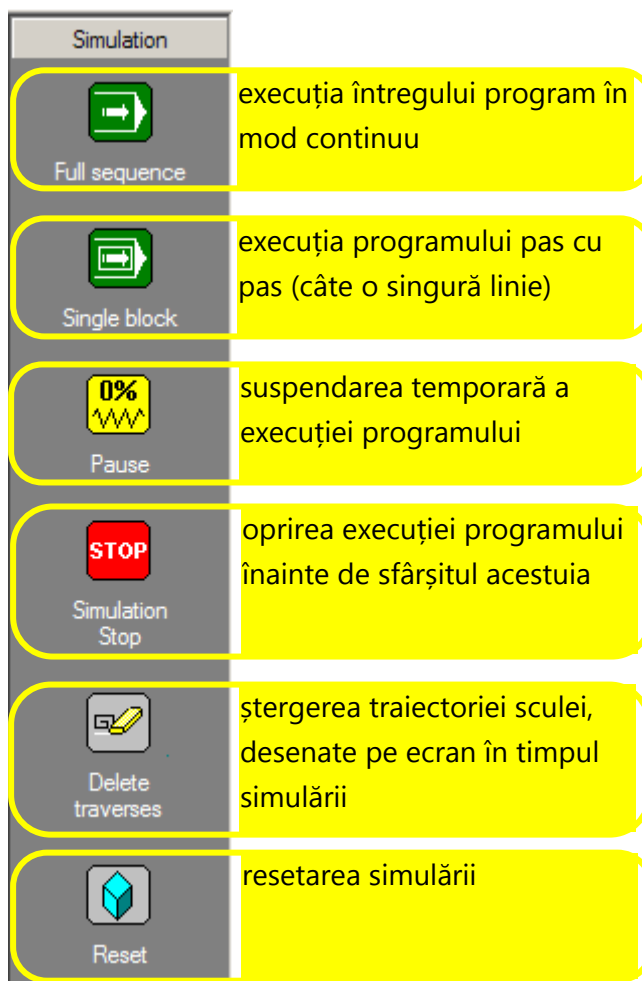


Figura 1.13 Opțiunile meniului *Simulation*



Cum se poate vedea piesa în timpul prelucrării din diferite unghiuri?

În funcție de partea din piesă pentru care se dorește la un moment dat, în timpul prelucrării sau după finalizarea prelucrării, o vedere mai detaliată, se pot folosi opțiunile meniului din colțul din dreapta jos, al ferestrei principale (vezi figura 1.14) sau cele din tab-ul *Camera* disponibil în partea de sus a ferestrei principale (vezi figura 1.15)

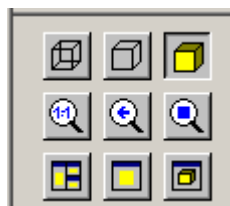


Figura 1.14 Opțiuni pentru vederi standard ale piesei

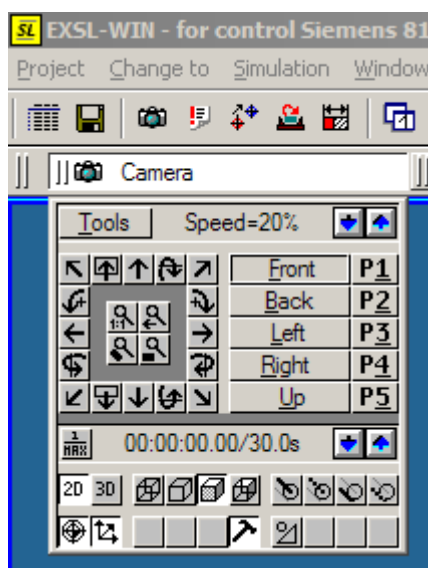


Figura 1.15 Opțiunile meniului Camera



Există posibilitatea folosirii unor combinații de taste și butoanele mouse-ului, pentru deplasarea piesei în fereastra de vizualizare a acesteia:

- Shift + butonul stâng al mouse-ului** – permite deplasarea piesei în plan;
- Shift + butonul stâng al mouse-ului + butonul drept al mouse-ului** – permite mărirea, respectiv micșorarea imaginii piesei;
- Ctrl + butonul stâng al mouse-ului** – permite rotirea imaginii piesei.



Cum se poate vizualiza poziția sculei?

Poziția sculei poate fi vizualizată în partea de jos a ferestrei principale (în dreapta ferestrei de editare a programului). Prin intermediul butoanelor se poate controla manual deplasarea sculei pe fiecare axă, afișându-se totodată și poziția curentă a sculei (vezi figura 1.16):

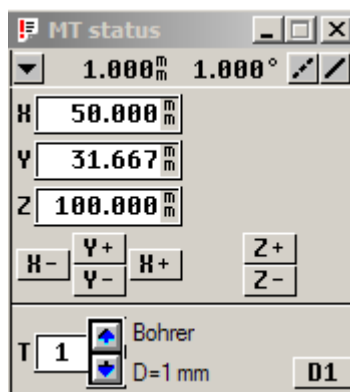


Figura 1.16 Fereastra pentru vizualizarea poziției sculei și controlul manual al acesteia

EXEMPLUL 1

Pentru fixarea noțiunilor anterior prezentate se propune editarea unui program și simularea acestuia. Secvența de cod este prezentată în figura 1.17.

Pentru simulare se fac următoarele precizări:

- se va folosi un material paralelipipedic cu dimensiunile de 100 mm x 100 mm x 30 mm.
- se va folosi o magazie de scule cu 8 locații și se va alege o sculă cu diametrul de 5 mm, care se va plasa în locația 1 a magaziei;
- punctul zero piesă sau zero program se va alege la suprafața piesei, în colțul din stânga jos.



Să se simuleze secvența de cod prezentată în figura 1.17 și să se testeze funcționalitățile simulatorului.

```

N1 G00 G54 G17 T1 M03 F20 S100
N2 G00 X50 Y10 Z0
N3 G01 Z-10
N4 G02 X50 Y10 I0 J40
N5 G01 Z5
N6 G00 X65 Y55
N7 G01 Z-5
N8 G03 X65 Y55 I0 J7
N9 G01 Z5
N10 G00 X35 Y55
N11 G01 Z-5
N12 G02 X35 Y55 I0 J7
N13 G01 Z5
N14 G00 X50 Y40
N15 G01 Z-5
N16 G01 X50 Y65
N17 G01 Z5
N18 G00 X35 Y40
N19 G01 Z-5
N20 G03 X65 Y40 I15 J0
N21 G01 Z5
N22 G00 X0 Y0 Z0
N23 M02

```

Figura 1.17 Exemplu de program



Pentru interpretarea corectă a unui program de către controlerul unei freze cu comandă numerică este important să se precizeze la începutul programului:

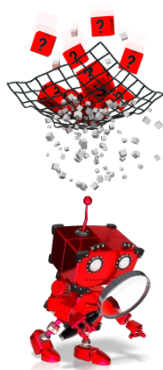
- unde se află punctul zero program sau zero piesă,
- în ce plan sunt programate mișcările,
- ce sculă se folosește,
- în ce sens se rotește arborele frezei,
- care este avansul,
- care este turația arborelui.

*Orice program trebuie să se încheie cu codul **M02** sau **M30** care indică sfârșitul programului.*





CE TREBUIE SĂ CUNOAȘTEM ?



Ce este mediul EXSL-WIN?

Mediul de programare și simulare EXSL-WIN, oferă posibilitatea scrierii de programe pentru mașini-unelte de tip strung. Programele pot fi apoi rulate pe simulator, astfel putându-se vizualiza procesul de prelucrare. În figura 1.18 este prezentată fereastra principală a mediului EXSL-WIN pentru strung cu comandă numerică, cu controler SIEMENS 805T/810T.

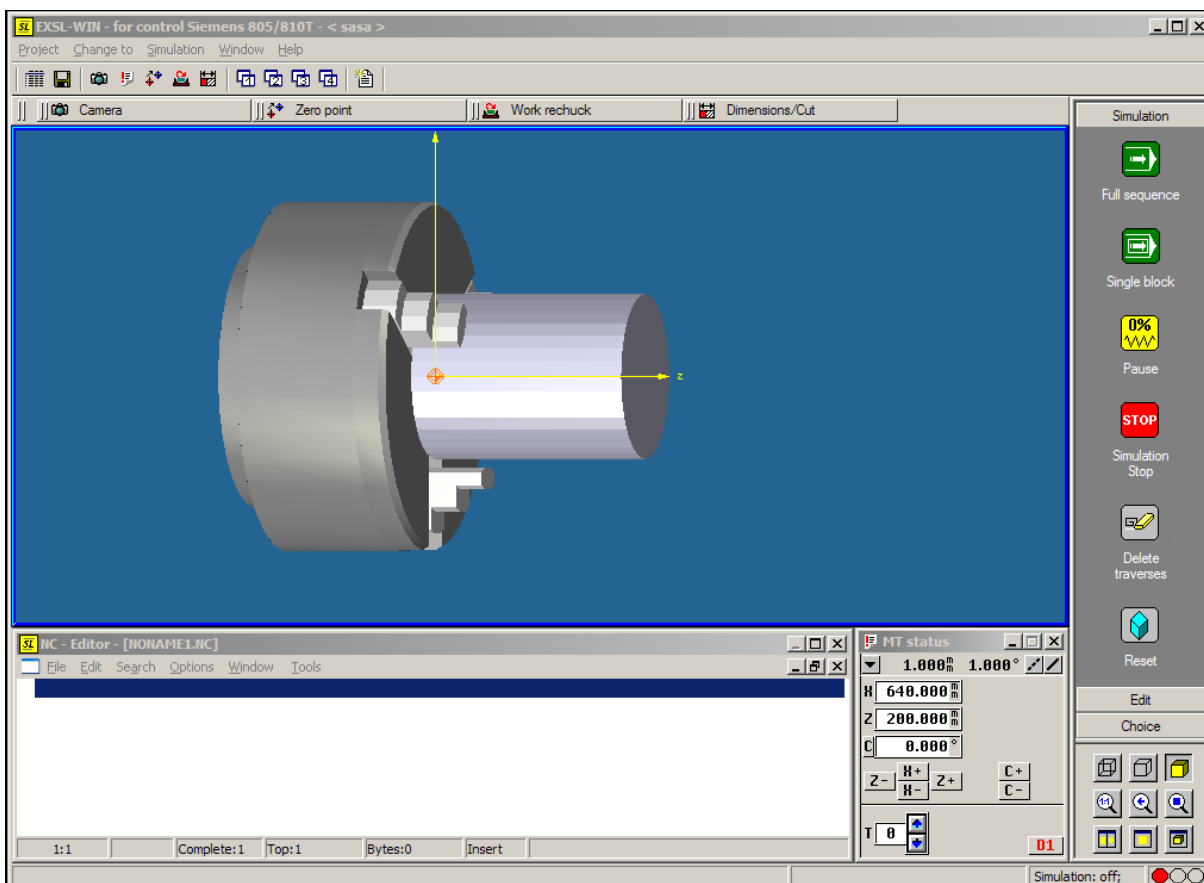



Figura 1.18 Fereastra principală a mediului EXSL-WIN pentru strung

Accesarea mediului EXSL-WIN se face cu un dublu click pe iconița  de pe desktop.



Cum se creează un proiect pentru simularea unui strung cu comandă numerică?

Pentru crearea unui proiect urmați pașii prezentați mai jos:

1. Dați click pe iconița *Project Management*, ca în figura 1.19:

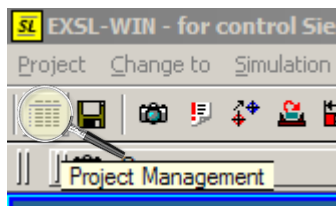


Figura 1.19 Accesarea meniului *Project Management*

2. În fereastra care se deschide alegeți opțiunea *New project* (vezi figura 1.20):

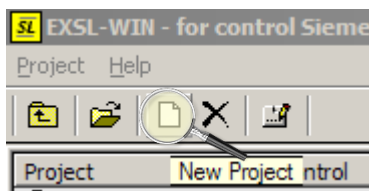


Figura 1.20 Crearea unui nou proiect

3. Se va deschide fereastra din figura 1.21, în care completați câmpurile marcate conform indicațiilor, apoi apăsați butonul *Apply*:

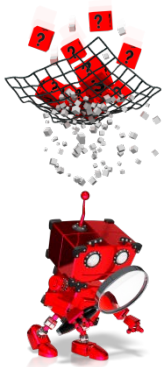
Figura 1.21 Configurarea unui nou proiect



Care sunt pașii premergători scrierii unui program?

Înainte de scrierea efectivă a unui program este necesară parcurgerea unor pași necesari stabilirii:

1. dimensiunilor materialului din care se va prelucra piesa;
2. punctului de zero piesă sau zero program;
3. sculelor folosite pentru prelucrare.



Cum se alege materialul din care se va prelucra piesa?

Pentru stabilirea: tipului de material folosit, formei și dimensiunilor acestuia, se va selecta iconița *Blank* din meniul din dreapta al ferestrei principale (vezi figura 1.22):

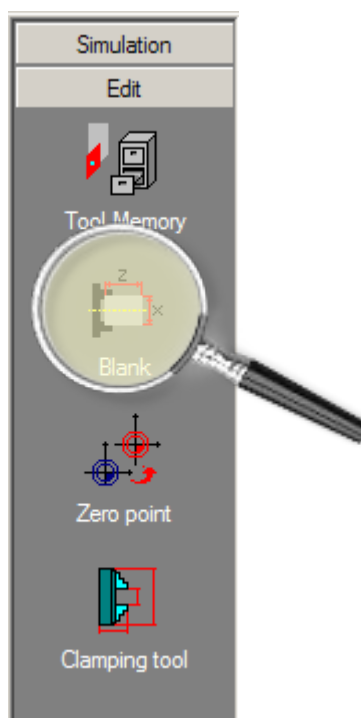


Figura 1.22 Alegerea materialului folosit pentru prelucrare

Asigurați-vă că este selectat tab-ul *Edit*!

În fereastra care se deschide (vezi figura 1.23) completați câmpurile conform specificațiilor de pe desenul de execuție sau din descrierea care însoțește desenul de execuție, apoi apăsați butonul *Ok*.

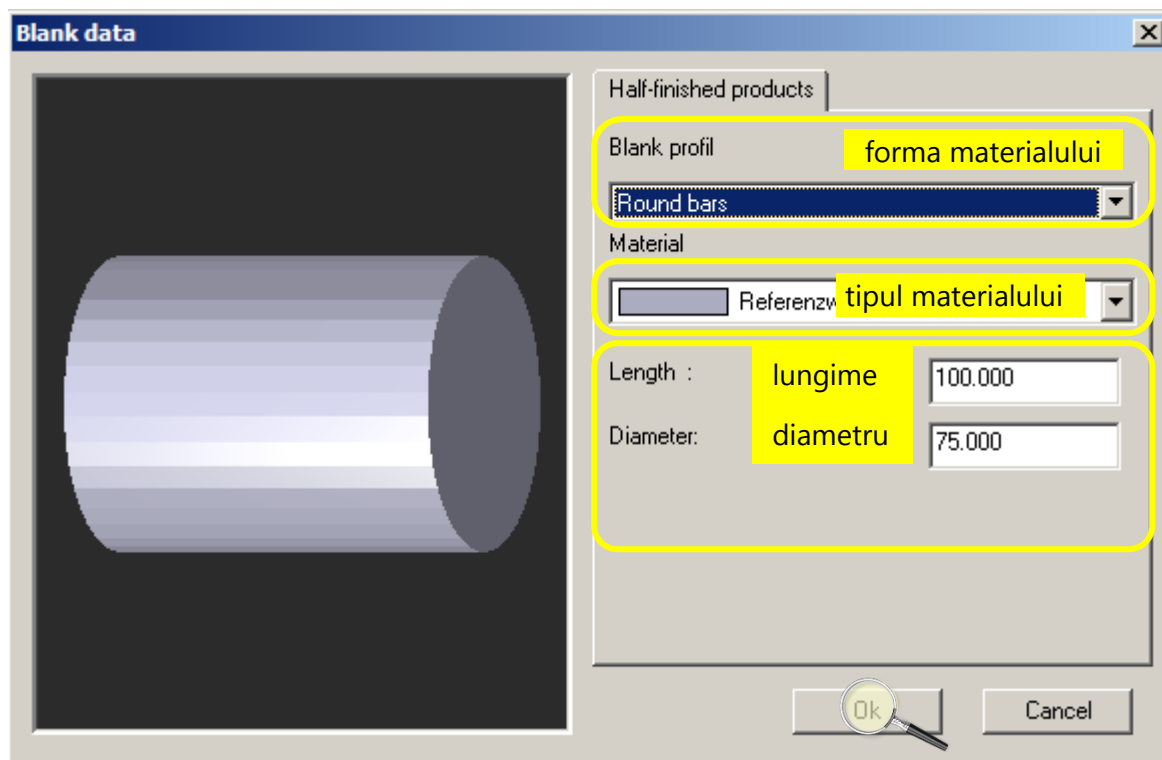


Figura 1.23 Configurarea piesei brute



Cum se alege punctul zero piesă sau zero program?

Punctul zero piesă sau zero program, reprezintă punctul de referință pentru toate deplasările ulterioare specificate prin program.

Acesta se alege în conformitate cu desenul de execuție, putând fi plasat oriunde pe material, deși de obicei se alege în centrul de simetrie al materialului, la capătul liber al acestuia.

Pentru selectarea punctului de zero piesă sau zero program selectați tab-ul *Zero point* și apoi simbolul țintă (vezi figura 1.24). Coordonatele punctului de zero piesă sau zero program pot fi introduse și manual folosind câmpurile X și Z.

Coordonatele sunt apoi memorate implicit în codul G54, dar poate fi ales și un alt cod (G55, G56 sau G57).

Se pot memora mai multe puncte de zero piesă în coduri diferite și apoi apela în program pentru a specifica unde se găsește punctul de referință pentru coordonatele specificate în instrucțiunile următoare din program.

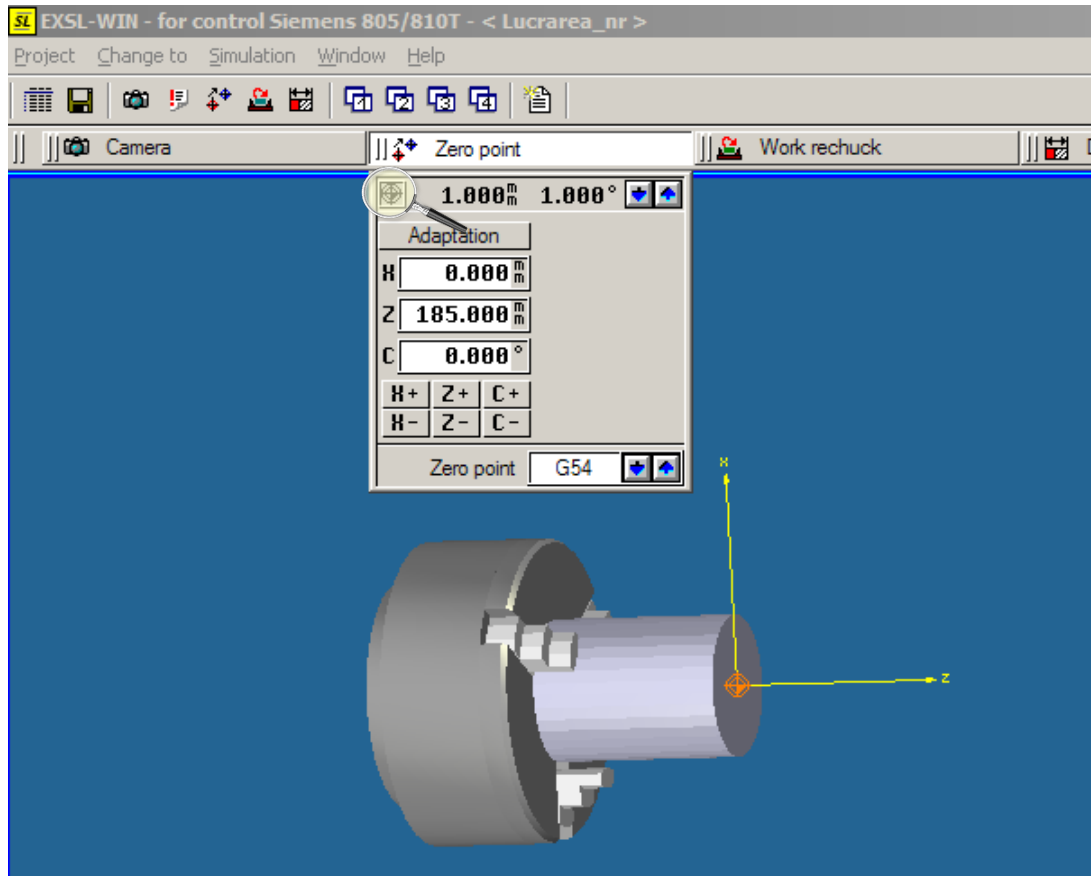


Figura 1.24 Alegerea punctului zero piesă sau zero program



Cum se populează capul revolver cu scule?

În funcție de specificațiile desenului de execuție, sunt necesare una sau mai multe scule pentru realizarea prelucrărilor prin strunjire.

Există posibilitatea folosirii unui cap revolver cu scule predefinite sau se poate crea unul nou, după necesitățile utilizatorului.

În continuare sunt prezentați pașii necesari populării cu scule a unui cap revolver nou:

1. Din meniul *Edit* din dreapta ferestrei principale selectați iconița *Tool Memory* (vezi figura 1.25):

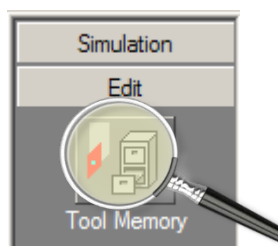


Figura 1.25 Accesarea configuratorului pentru magia de scule

- Se va deschide fereastra din figura 1.26, din care se va selecta tab-ul *Empty turret* și se va alege din meniul din stânga opțiunea *Revolver8*, care corespunde unui cap revolver cu maxim 8 scule. Apoi se va apăsa butonul *Load*.

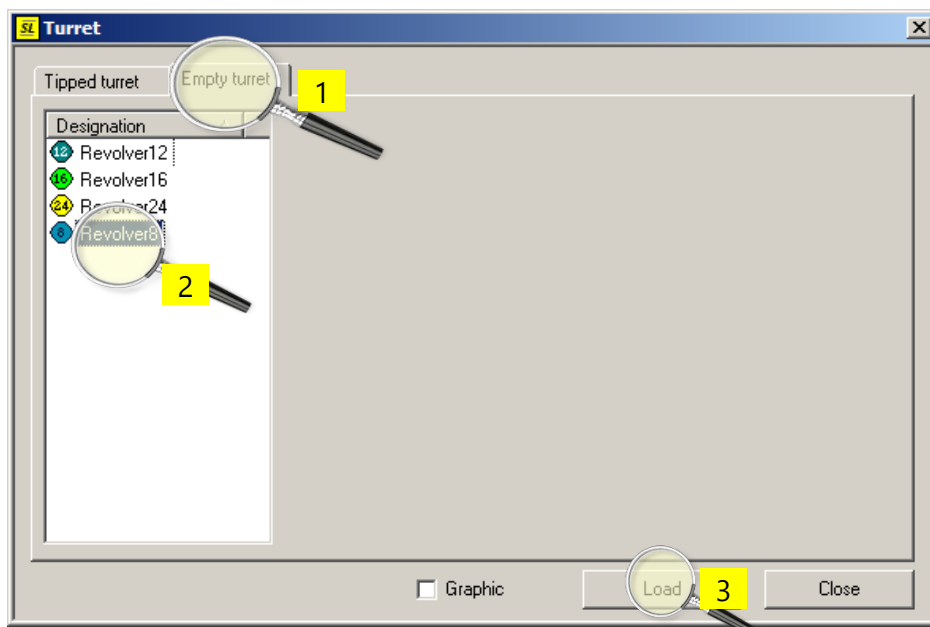


Figura 1.26 Selectarea magaziei de scule

- Se va deschide fereastra din figura 1.27, pentru popularea capului revolver cu scule. Se selectează din fereastra din partea stângă locația din capul revolver care se dorește să fie ocupată.

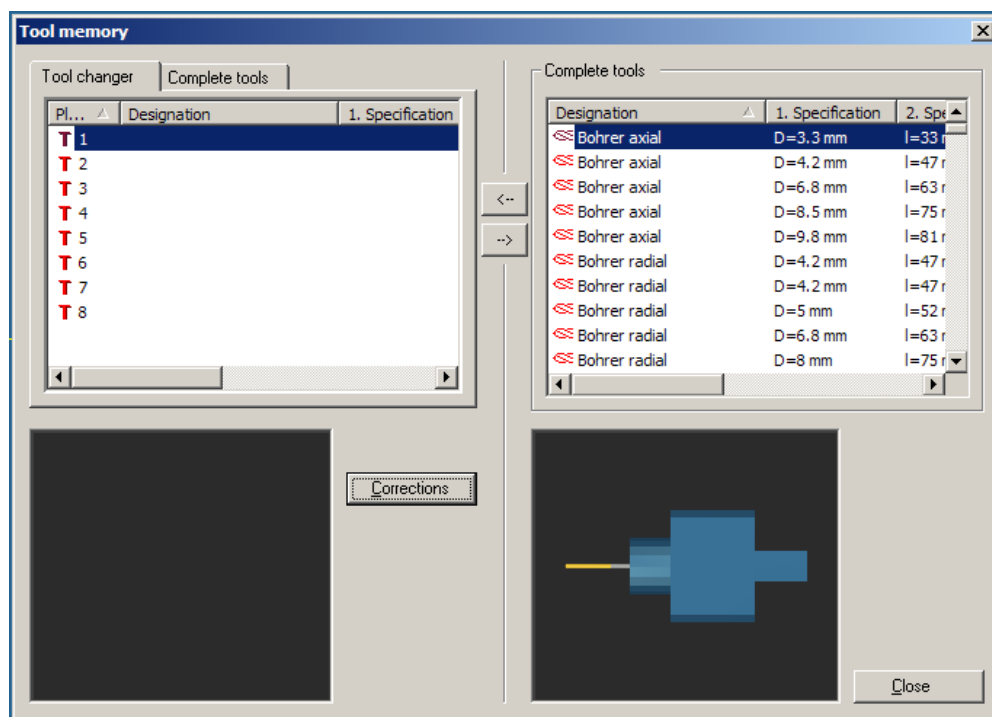



Figura 1.27 Selectarea unei scule

4. Se selectează din fereastra din partea dreaptă scula dorită și apăsând butonul  se adaugă în magazia de scule (vezi figura 1.28).

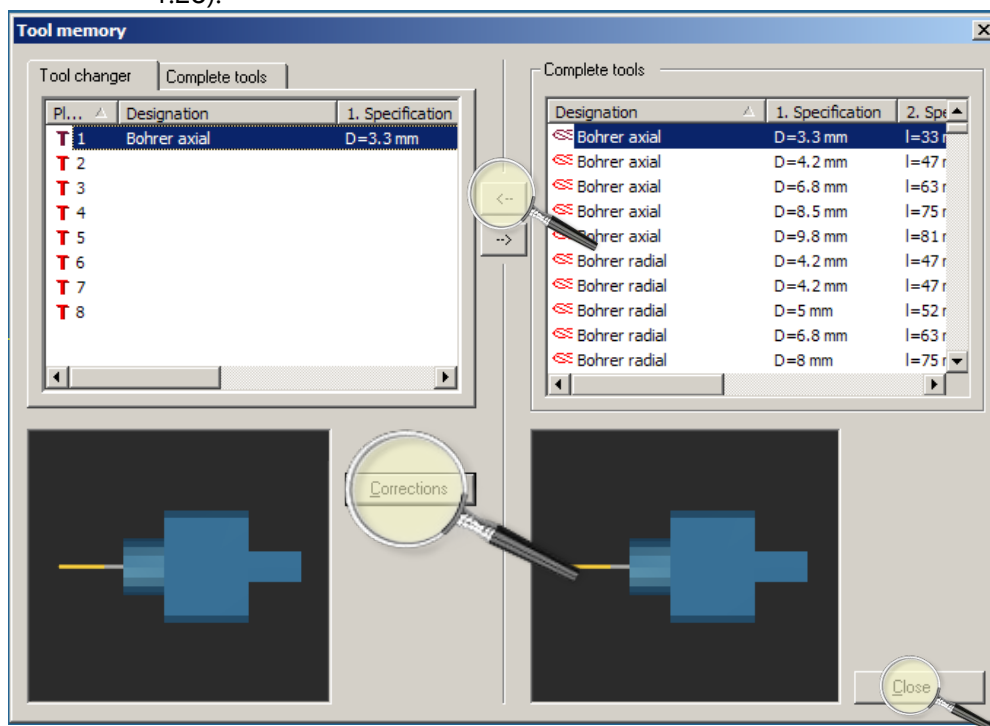
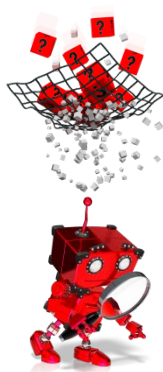


Figura 1.28 Popularea magaziei cu scule

Fiecare sculă ce urmează să fie adăugată poate fi vizualizată în partea dreaptă jos a ferestrei. De asemenea pentru fiecare sculă pot fi realizate corecții folosind butonul *Corrections*.

5. Se repetă pașii 3 și 4 pentru fiecare sculă care se dorește să fie adăugată în capul revolver, apoi la final se apasă butonul *Close*.



Cum se editează un program?

Editarea unui program se face folosind editorul integrat, poziționat de obicei în partea de jos a ferestrei principale (vezi figura 1.29).

Dacă se poziționează cursorul mouse-ului în fereastra de editare, și se apasă butonul drept al mouse-ului, se deschide un meniu pentru programarea în mod conversațional.

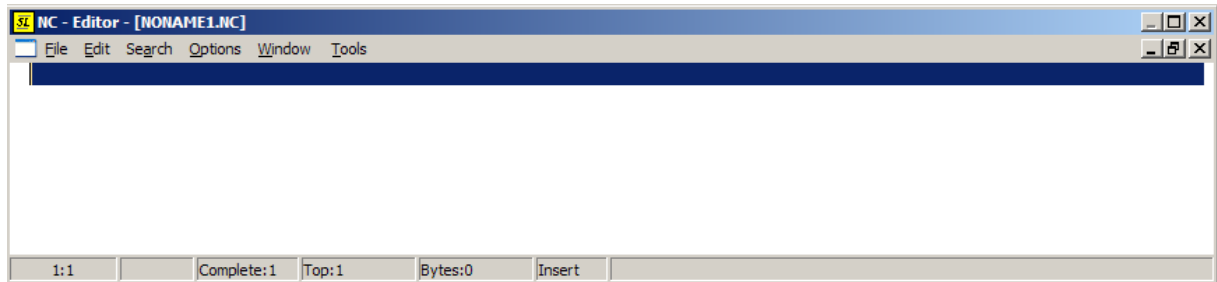


Figura 1.29 Editorul pentru programe



Cum se rulează un program?

Pentru executarea unui program scris și salvat, se folosesc opțiunile tab-lului *Simulation* din meniul din partea dreaptă a ferestrei principale (vezi figura 1.30)

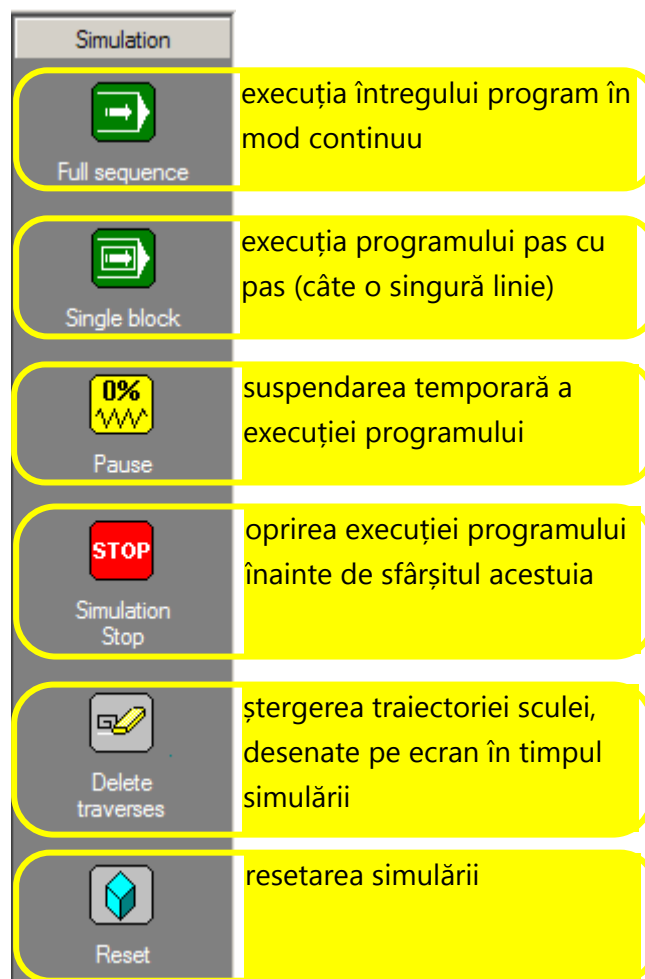
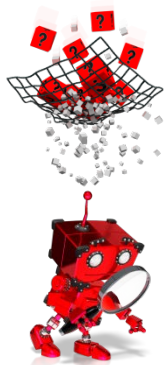


Figura 1.30 Opțiunile meniului *Simulation*



Cum se poate vedea piesa în timpul prelucrării din diferite unghiuri?

În funcție de partea din piesă pentru care se dorește la un moment dat, în timpul prelucrării, sau după finalizarea prelucrării, o vedere mai detaliată, se pot folosi opțiunile meniului din colțul din dreapta, jos, al ferestrei principale (vezi figura 1.31) sau cele din tab-ul *Camera* disponibil în partea de sus a ferestrei principale (vezi figura 1.32)

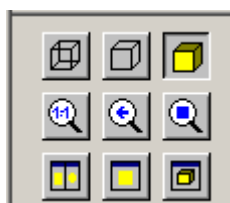


Figura 1.31 Opțiuni pentru vederi standard ale piesei

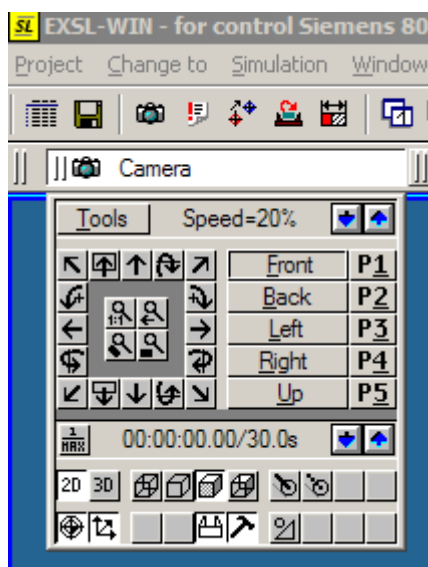


Figura 1.32 Opțiunile meniului *Camera*



Există posibilitatea folosirii unor combinații de taste + butoanele mouse-ului pentru deplasarea piesei în fereastra de vizualizare a acesteia:

- Shift + butonul stâng al mouse-ului** – permite deplasarea piesei în plan;
- Shift + butonul stâng al mouse-ului + butonul drept al mouse-ului** – permite mărirea, respectiv micșorarea imaginii piesei;
- Ctrl + butonul stâng al mouse-ului** – permite rotirea imaginii piesei.



Cum se poate vizualiza poziția sculei?

Poziția sculei poate fi vizualizată în partea de jos a ferestrei principale (în dreapta ferestrei de editare a programului). Prin intermediul butoanelor se poate controla manual deplasarea sculei pe fiecare axă, afișându-se totodată și poziția curentă a sculei (vezi figura 1.33):

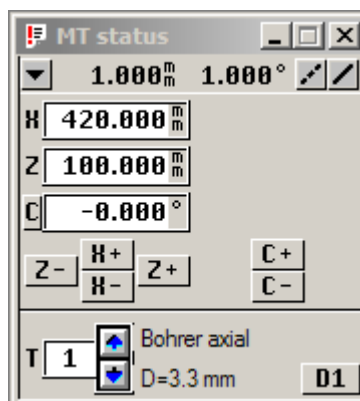


Figura 1.33 Fereastra pentru vizualizarea poziției sculei și controlul manual al acesteia

EXEMPLUL 2

Pentru fixarea noțiunilor anterior prezentate se propune editarea unui program și simularea acestuia. Secvența de cod este prezentată în figura 1.34:

Pentru simulare se fac următoarele precizări:

- se va folosi o bară cilindrică, cu lungimea de 100 mm și diametrul de 100 mm.
- se va folosi un cap revolver cu 8 locații, și se vor alege următoarele scule:
 - în poziția 1: cuțit pentru strunjire externă cu vârful de 32°;
 - în poziția 2: burghiu axial cu diametrul de 9,8 mm;
 - în poziția 3: cuțit pentru canelare exterioară.
- punctul zero piesă sau zero program se va alege în centrul de simetrie al piesei, la capătul liber al acesteia (pe axa Z).



Să se simuleze secvența de cod prezentată în figura 1.34 și să se testeze funcționalitățile simulatorului.

```

N1 G00 G54 T1 M03 F0.5 S100
N2 G01 X100 Z0
N3 G01 Z-1
N4 G01 X-1
N5 G01 Z0
N6 G01 X80
N7 G01 Z-2
N8 G03 X90 Z-5 I0 K-5
N9 G01 X95
N10 G01 Z-50
N11 G01 X100
N12 G01 Z0
N13 G01 X90
N14 G01 Z-45
N15 G01 X100 Z-60
N16 T2
N17 G00 X110 Z10
N18 G00 X0 Z0
N19 G01 Z-30
N20 G01 Z5
N21 G00 X110
N22 M05
N23 T3 D3
N24 M03
N25 G00 X150 Z20
N26 G01 Z-15
N27 G01 X80
N28 G01 X110 Z-15
N29 G01 Z-25
N30 G01 X80
N31 G01 X110
N32 G00 X200 Z100
N33 M02

```

Figura 1.34 Exemplu de program



Pentru interpretarea corectă a unui program de către controlerul unui strung cu comandă numerică este important să se precizeze la începutul programului:

- unde se află punctul zero program sau zero piesă,
- ce sculă se folosește,
- în ce sens se rotește piesa,
- care este avansul,
- care este turația.

Orice program trebuie să se încheie cu codul **M02** sau **M30** care indică sfârșitul programului.



Nr.	Enunț	Răspuns	
		A	F
1.	Ultima linie dintr-un program trebuie să conțină codul M02 sau M30.		
2.	Avansul F trebuie specificat numai la freză.		
3.	Parametrul S se referă în cazul frezei la viteza de deplasare a piesei.		
4.	În cazul strungului normal, deplasarea pe axa Y este în sens pozitiv.		
5.	Într-un program pentru strung codurile pregătitoare nu sunt obligatorii.		
6.	Freza este în general folosită pentru piese paralelipipedice.		
7.	Strungul este folosit cu preponderență pentru piese cilindrice.		
8.	Pe o freză nu se poate prelucra o piesă cilindrică.		
9.	În cazul frezării punctul de zero piesă se alege de obicei în centrul de simetrie al piesei.		
10.	În cazul strungului punctul de zero program se alege de obicei în afara piesei atât pe axa X cât și pe axa Z.		



Problema	Puncte	Total
Exemplul 1	1 x 5	5
Exemplul 2	1 x 5	5
Test	1	1

