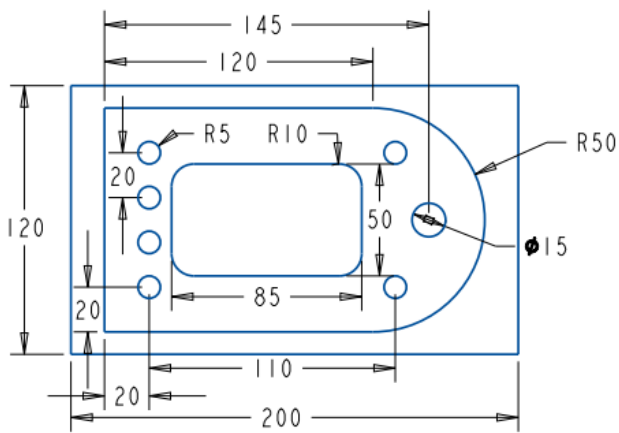
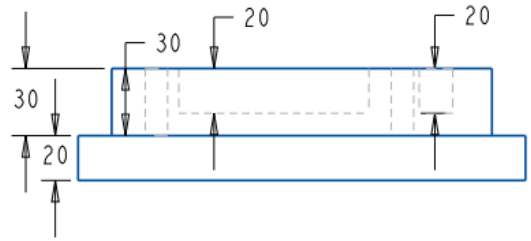
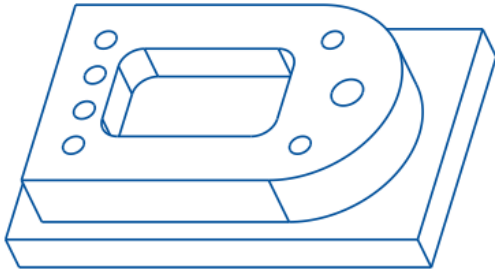


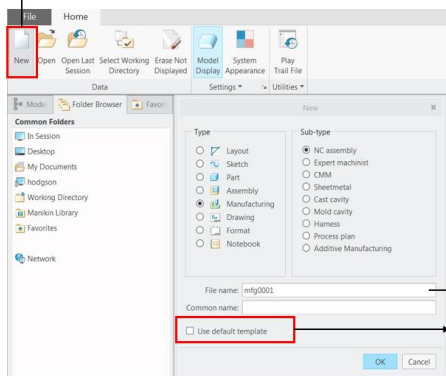
LẬP TRÌNH GIA CÔNG PHAY TRÊN CREO



1. Làm quen với CREO/MANUFACTURING

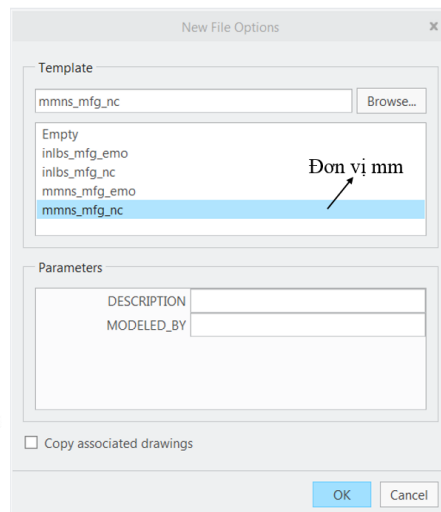
Tạo file gia công mới

Tạo file mới

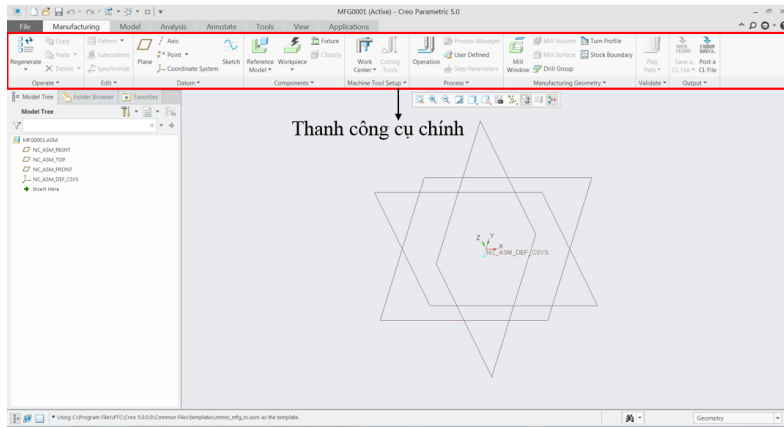


Đặt tên file

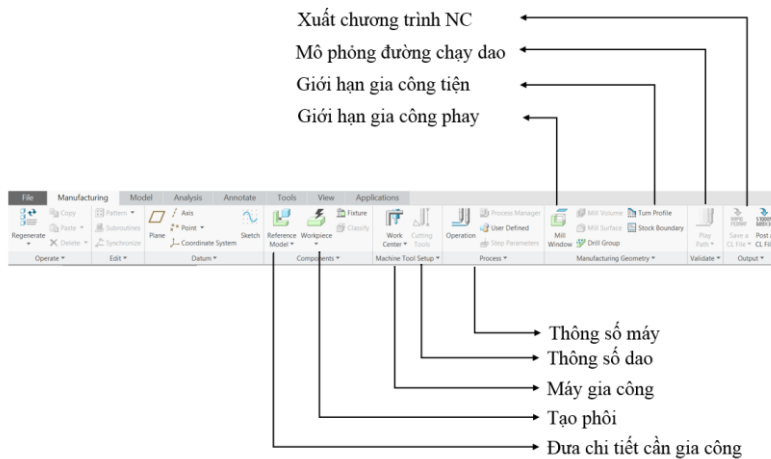
Bỏ dấu stick
chọn đơn vị



Làm quen giao diện



- Thanh điều chỉnh góc quay và phóng to thu nhỏ của chi tiết mô phỏng



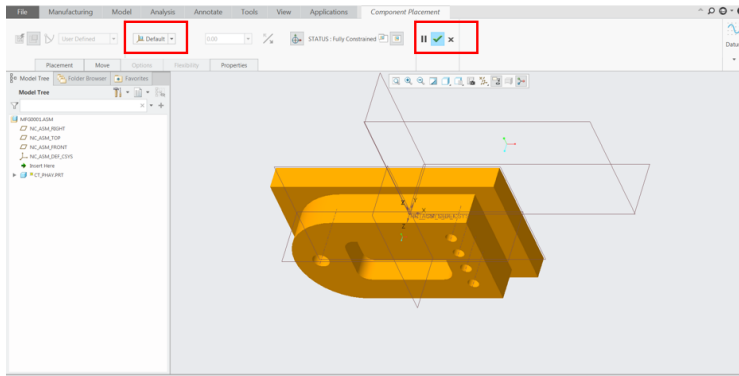
2. Lập trình gia công

Quá trình gia công được tiến hành theo các bước sau:

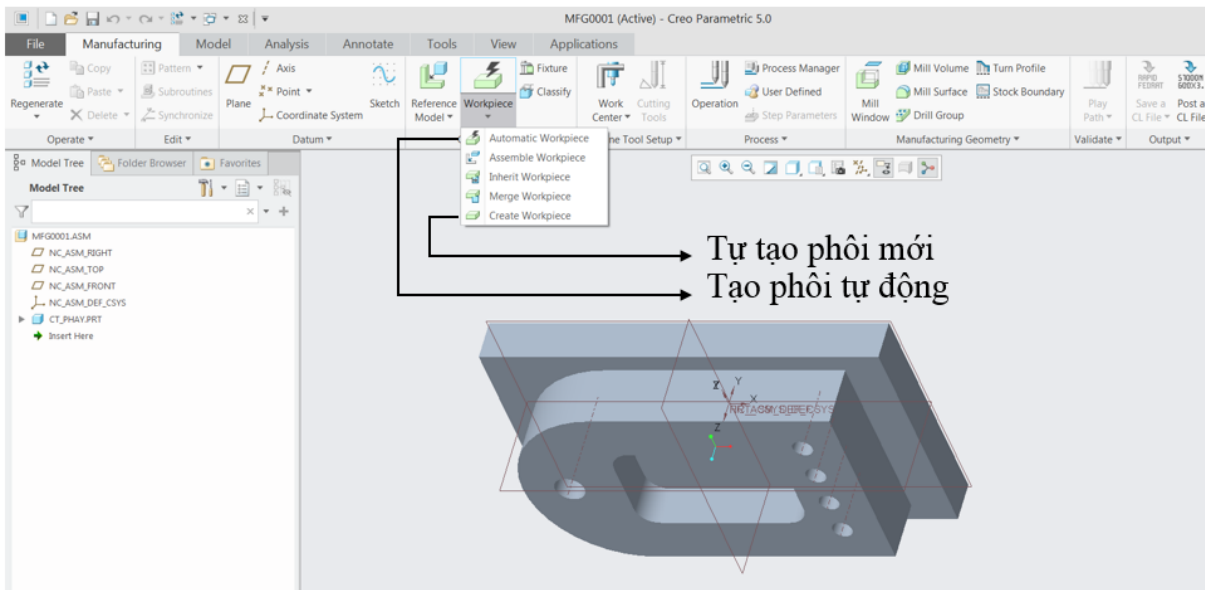
1. Lắp chi tiết gia công vào môi trường *Manufacturing*
2. Thiết lập phôi
3. Chọn máy gia công
4. Thiết lập các thông số máy
5. Giới hạn vùng gia công
6. Chọn phương pháp gia công
7. Thiết lập các thông số công nghệ
8. Mô phỏng đường chạy dao
9. Kiểm tra quá trình gia công
10. Xuất chương trình NC

B1. Đưa chi tiết gia công vào môi trường *Manufacturing*

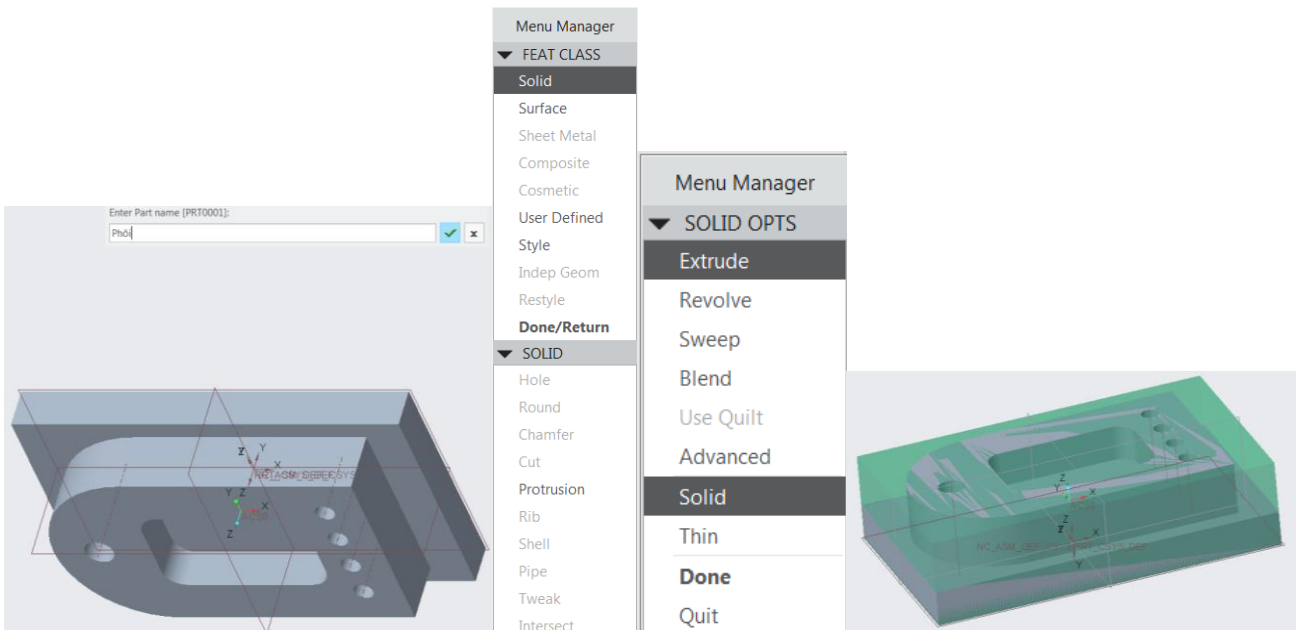
Chọn kiểu Default



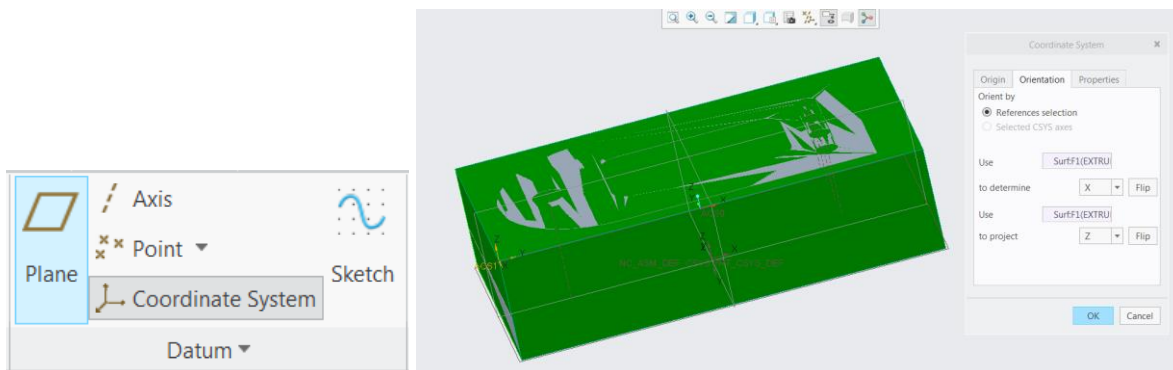
B.2 -Thiết lập phôi



- Tự tạo phôi mới *Create Workpiece*
 - Đặt tên cho phôi
 - Chọn **Solid**=> **Protrusion**=> **Extrude**=> **Solid**=> **Done**
 - Sử dụng các lệnh trong sketch để vẽ biên dạng của phôi bao quanh chi tiết
 - Khối hộp màu xanh lá cây biểu diễn phôi với chi tiết được lồng bên trong



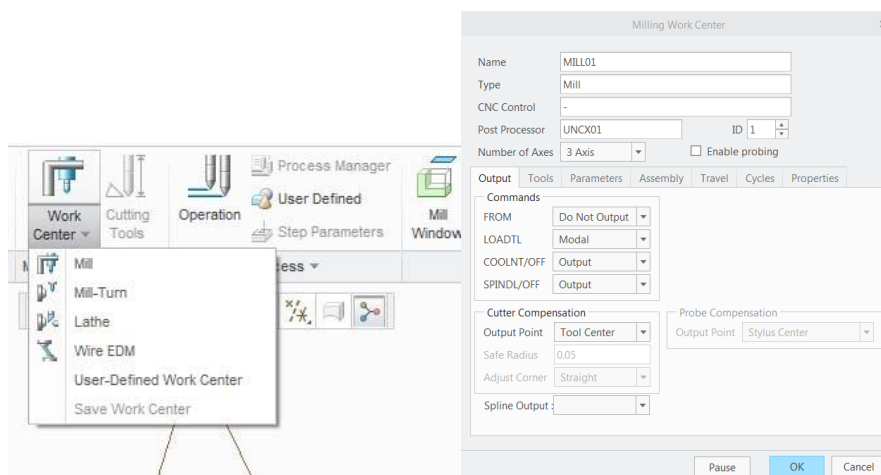
- Định nghĩa hệ tọa độ phôi (thường gọi là điểm Zero phôi). Phải chỉ định gốc tọa độ và phương các trục X, Y, Z. Ta có thể tạo hệ tọa độ này bằng cách sử dụng chức năng **Coordinate System**. Ta có thể chọn các trục tọa độ hướng theo 3 cạnh khối hộp của phôi bằng cách giữ phím **Ctrl** chọn 3 mặt phẳng kề nhau của phôi. Sau khi chọn, 3 mũi tên xuất hiện ở góc phôi. Trục z hướng lên trên, hai trục x,y hướng vào trong phôi, nếu cần sử dụng nút **Flip** trong tab **Orientation** để chọn hướng phù hợp.



B.3-Chọn máy gia công

Từ *work center* ta có thể chọn các loại máy gia công cơ như:

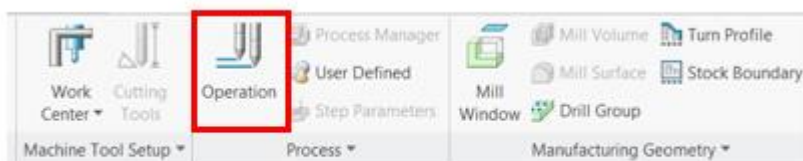
- **Mill**: gia công phay
- **Lathe**: gia công tiện.
- **Mill turn**: gồm 2 loại gia công tiện và phay
- **Wire EDM**: là lệnh mô phỏng máy cắt dây
- **User defined**: chọn loại trung tâm gia công từ file đã được lưu lại vào máy

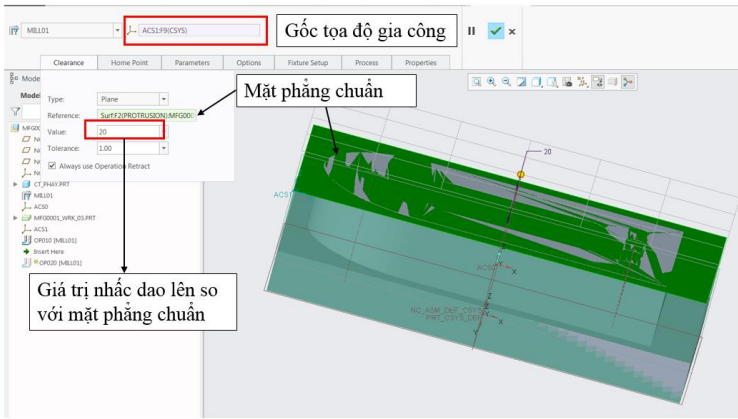


- Ở đây ta chọn máy phay 3 trục **Mill**

B.4- Thiết lập các thông số máy

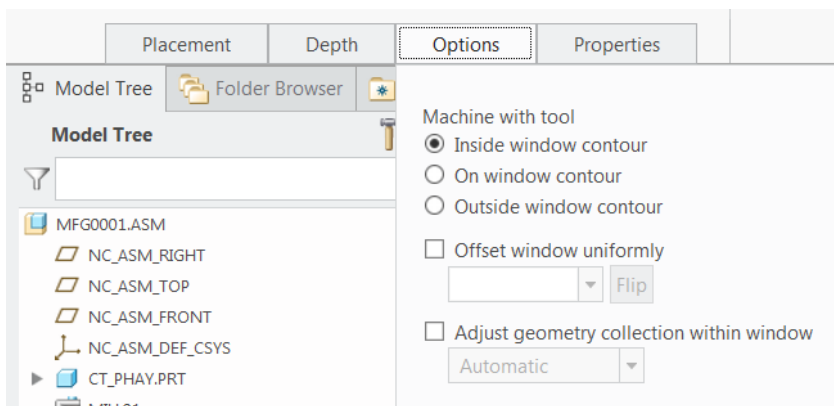
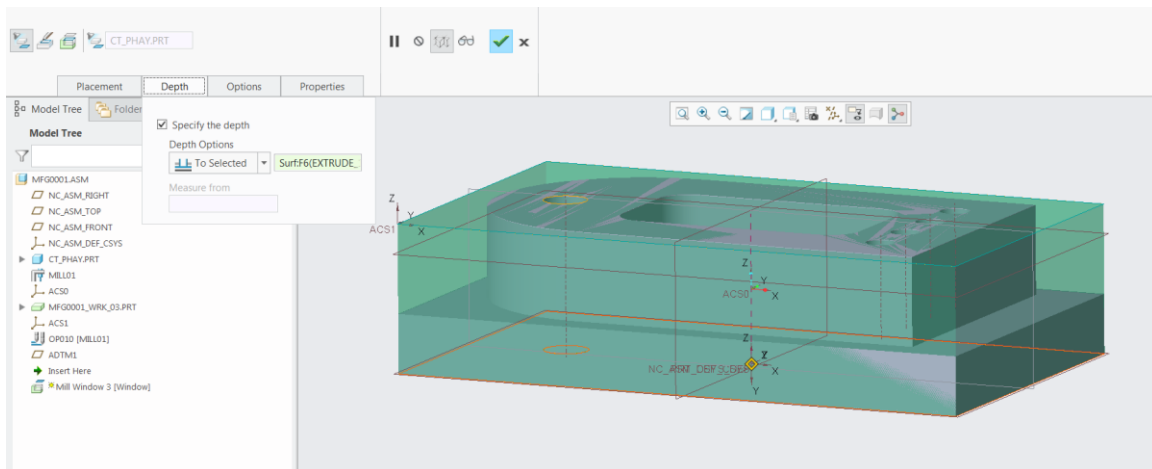
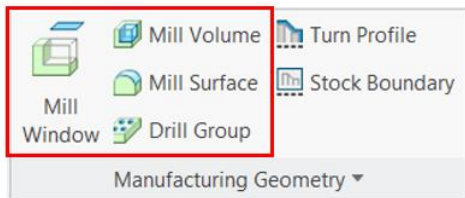
Chọn **Operation** để thiết lập các thông số của nguyên công





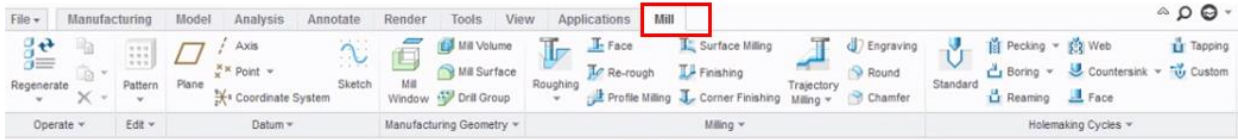
B.5- Giới hạn vùng gia công

- **Mill Window** : Chọn giới hạn vùng gia công bằng cách cho mặt trên của phôi, chọn chiều sâu của vùng gia công bằng cách vào tab **Depth**.
- Tại tab **Option** ta có thể tùy chọn vị trí của dao nằm trong (**Inside Window Contour**), trên (**On Window Contour**) hoặc (**Outside Window Contour**) ngoài biên dạng chạy dao.



B.6- Chọn phương pháp gia công và thiết lập các thông số công nghệ

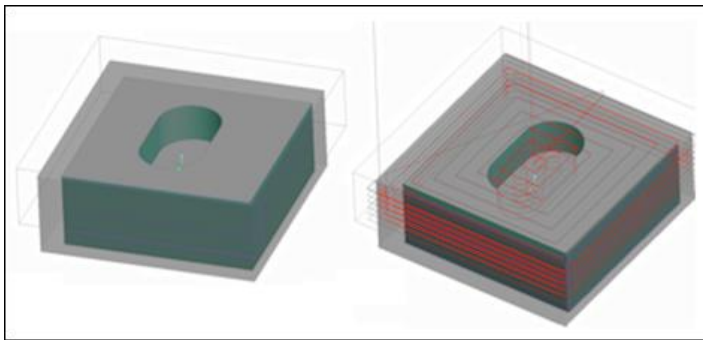
- Tab **Mill** chỉ xuất hiện khi ta hoàn thành xong việc thiết lập các thông số máy ở bước 5



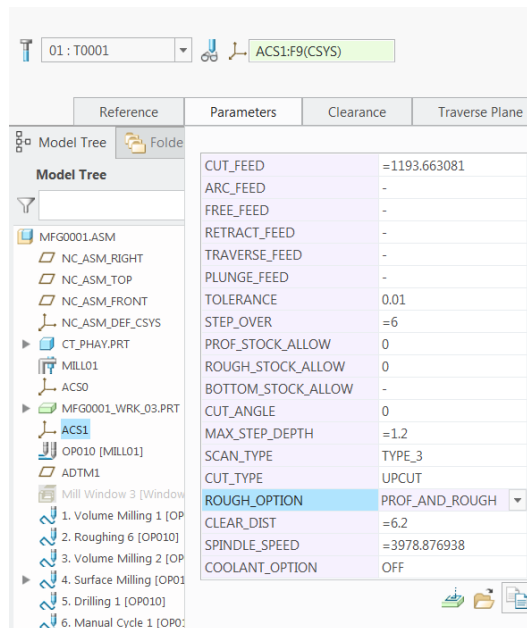
Các lệnh phay

Các lệnh khoan lỗ

- **Roughing:** phay thô các bước gia công này thường được thiết kế dành riêng cho gia công khuôn mẫu tốc độ cao. Phay thô lấy đi phần lớn vật liệu nằm trong giới hạn phay (Mill Window) với chiều sâu gia công dựa trên chiều sâu của Mill Window. Chiều dày của phần vật liệu còn lại trên bề mặt danh nghĩa sau khi gia công được chỉ định bởi giá trị tham số ROUGH_STOCK_ALLOW
- **Re-roughing :** phay thô lại những vùng do các bước gia công trước đó để lại. Thông thường bước gia công này được thực hiện với dụng cụ cắt nhỏ hơn và gia công những khu vực mà dao phay thô lớn hơn không thể tiến vào được
- **Face Milling :** phay mặt đầu cho phép gia công bề mặt trên của phôi, thường sử dụng dao phay ngón (End mill)
- **Volume Rough :** phay thô thể tích thực hiện việc cắt vật liệu bên trong thể tích phay theo từng lớp. Tất cả các lớp song song với mặt phẳng an toàn (Retract plane)



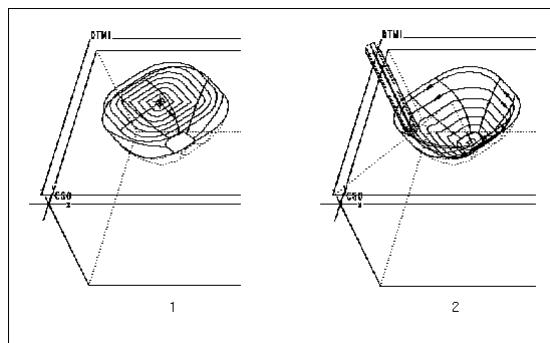
Volume Rough có nhiều chiến lược chạy dao (**Rough Option**) hơn so với **Roughing** thuần túy :



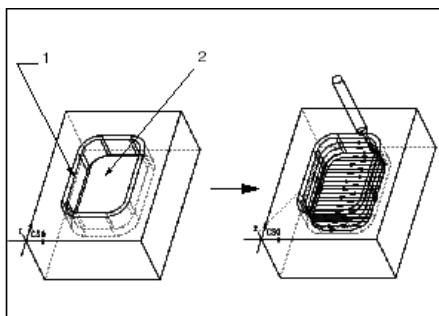
ROUGH_OPTION trong Volume Rough	Các kiểu phay trong Volume Rough
ROUGH_ONLY	Chỉ phay thô
ROUGH_AND_PROF	Phay thô rồi phay theo biên dạng
PROF_AND_ROUGH	Phay theo biên dạng rồi phay thô
PROF_ONLY	Chỉ phay theo biên dạng
ROUGH_AND_CLEAN_UP	Phay thô và dọn dẹp phần còn sót trước khi sang ngang
POCKETING	Phay hốc theo mặt hông và mặt bên
FACE_ONLY	Chỉ phay mặt phẳng

- **Phay tinh**

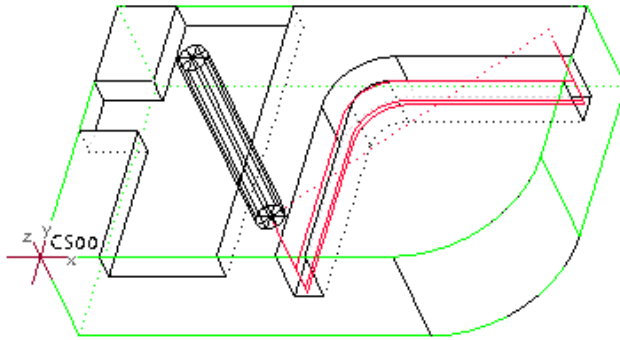
- **Profile Milling** : phay theo biên dạng thường ứng dụng để gia công thô hoặc tinh với các mặt đứng hoặc nghiêng
- **Surface Milling** : dùng phay các bề mặt nằm ngang hoặc nghiêng. Các bề mặt được chọn phải cho phép tạo ra đường chạy dao liên tục. Một số phương pháp định nghĩa đường cắt và tạo đường chạy dao :
 - + **Surface Isolines** : phay các bề mặt được chọn theo các đường u-v bề mặt
 - + **Projected Cuts** : phay các bề mặt được chọn bằng cách chiếu các đường viền của chúng lên mặt phẳng an toàn, tạo đường chạy dao « phẳng » trong mặt phẳng này, sau đó chiếu đường chạy dao này trở lại bề mặt ban đầu.



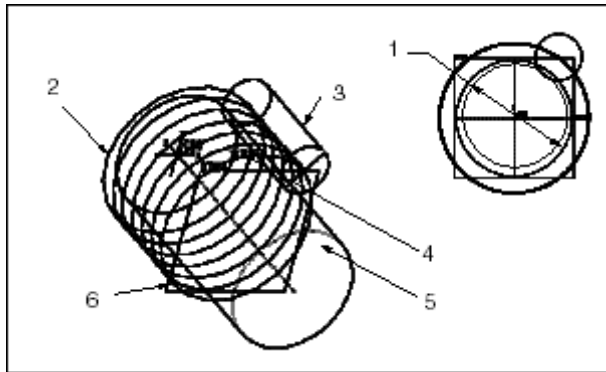
- **Pocket Milling** : phay hốc có thể được sử dụng để phay tinh sau một nguyên công phay thô thể tích hoặc phay tinh trực tiếp. Các bề mặt được lựa chọn phải cho phép tạo ra một đường chạy dao khép kín. Hốc có thể bao gồm các bề mặt nằm ngang, thẳng đứng hoặc nghiêng.



- **Trajectory Milling** : phay quỹ đạo cho phép dịch chuyển dao theo bất kỳ quỹ đạo nào do người dùng tạo ra. Nó có thể được sử dụng để gia công các rãnh ngang : hình dạng của dụng cụ cắt phải tương ứng với hình dạng của rãnh. Phay quỹ đạo có thể được dùng để phay vát mép.



- **Thread Milling** : phay ren (xoắn ốc) cho phép cắt ren trong và ren ngoài trên các bề mặt trụ.



- **Engraving** : Khắc chữ, logo
- **Holemaking** : Khoan tạo lỗ

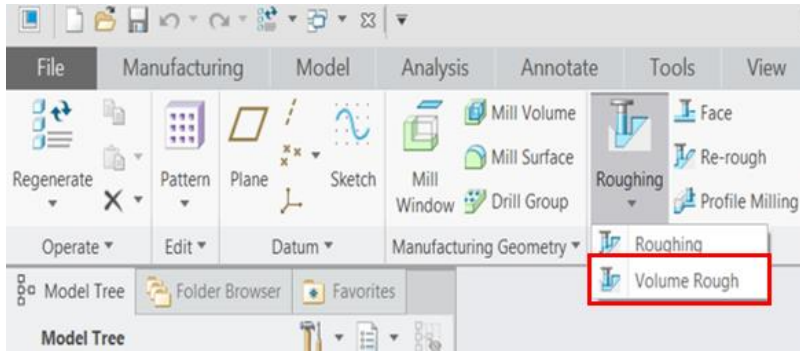
Các loại nguyên công	Loại dao mặc định
Volume Milling	End Mill (Dao phay ngón)
Local Milling	End Mill (Dao phay ngón)
Surface Milling	Ball Mill (Dao cầu)
Profile Milling	End Mill (Dao phay ngón)
Drilling	Basic Drill (Mũi khoan ruột gà)
Roughing	End Mill (Dao phay ngón)
Re-Roughing	End Mill (Dao phay ngón)
Finishing	Ball Mill (Dao cầu)
Swarf Milling	End Mill (Dao phay ngón)
Pocketing	End Mill (Dao phay ngón)
Manual Cycle	End Mill (Dao phay ngón)
Face Milling	End Mill (Dao phay ngón)
Trajectory Milling	End Mill (Dao phay ngón)

❖ Áp dụng vào chi tiết

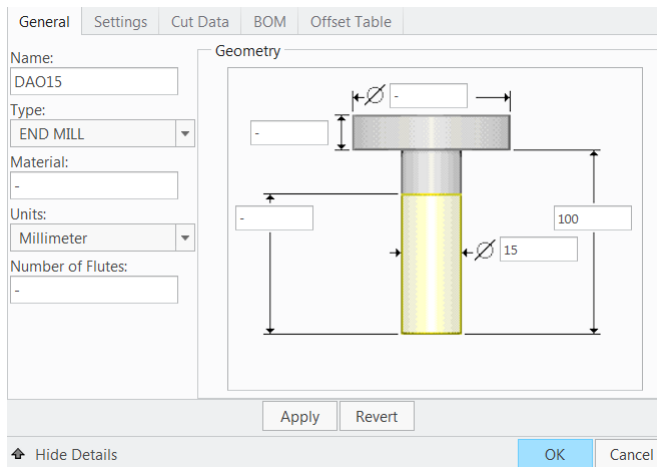
Đối với chi tiết này ta sẽ hoạch định tiến trình công nghệ bằng 1 nguyên công **Phay**, được thực hiện trên máy phay đứng CNC 3 trục. Nguyên công này sẽ gồm 4 bước :

- Phay biên dạng ngoài để tạo hình khối chữ « D » phía trên (Có thể dùng Roughing hoặc Volume Rough)
- Phay hốc chữ nhật (Pocketing)
- Khoan 4 lỗ Ø10
- Khoan 1 lỗ Ø15

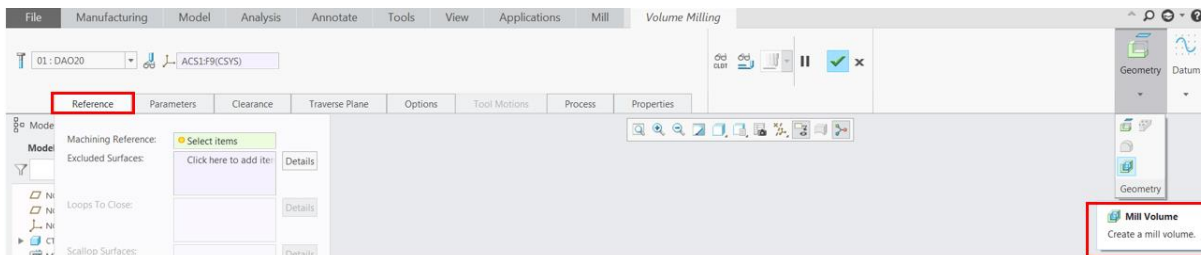
- **Phay biên dạng ngoài khối chữ « D »**
- Chọn **Volume Rough**



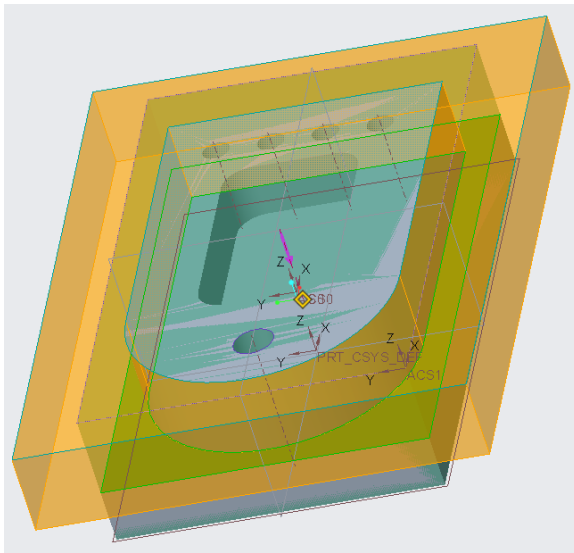
- Chọn dao phay ngón END MILL, D=15mm



- Tại tab **Reference** chọn thể tích muốn phay, nếu chưa có thì ta sẽ tạo ra thể tích phay bằng cách sử dụng **Mill Volume**



- Sử dụng lệnh **Extrude** để tạo khối thể tích phay, ta có thể tạo giới hạn ngoài của thể tích phay lớn hơn phiôi một chút để có thể cắt hết vật liệu ở mặt ngoài phiôi. Đối với những phần thể tích gia công có hình dạng tương đối phức tạp ta có thể sử dụng lệnh **Trim** để tạo phần thể tích gia công mong muốn.



- Tại Tab **Parameters**, ta nhập các thông số gia công. Ta có thể tính các thông số quan trọng theo công thức sau :

$$\text{CUT_FEED} = (\text{CUTTER_DIAM}/80) * \text{SPINDLE_SPEED} * 2$$

Tốc độ tiến dao : $F = f * Z * N$

F : Tốc độ tiến dao (mm/phút)

f : Lượng tiến dao trên 1 răng (mm/răng)

Z : Số răng (dao)

N : Tốc độ trục chính (vòng/phút)

$$\text{SPINDLE_SPEED} = 150000 / (3.14159 * \text{CUTTER_DIAM})$$

$$N = (1000 * V) / (\pi * D)$$

N : Tốc độ quay của trục chính (vòng/phút)

V : Tốc độ cắt (m/phút)

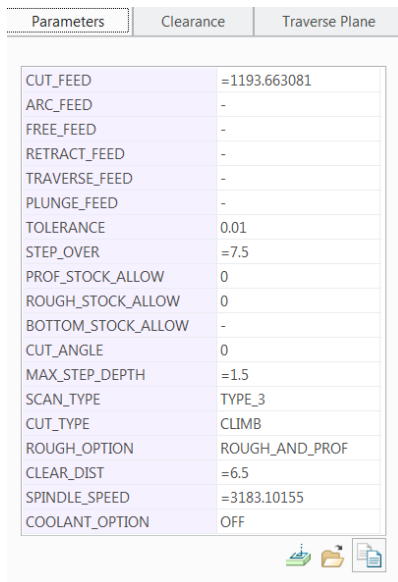
$$\text{CLEAR_DIST} = \text{MAX_STEP_DEPTH} + 5$$

$$\text{MAX_STEP_DEPTH} = 0.1 * \text{CUTTER_DIAM}$$

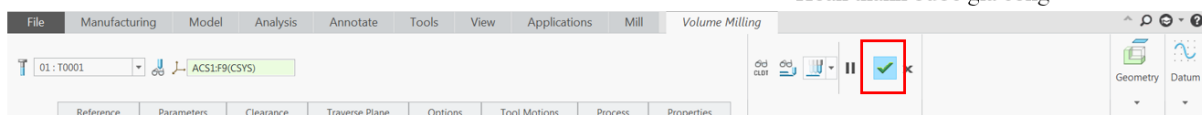
$$\text{STEP_OVER} = 0.5 * \text{CUTTER_DIAM}$$

1. CUT_FEED	Lượng ăn dao khi gia công
2. ARC_FEED	Tốc độ chạy dao tại cung tròn
3. ARC_FEED_CONTROL	Điều khiển tốc độ chạy dao tại cung tròn
4. FREE_FEED	Tốc độ chạy dao không cắt phôi G0
5. RETRACT_FEED	Tốc độ dờ dao lên
6. TRAVERSE_FEED	Tốc độ dịch dao ngang
7. CUT_UNITS	Đơn vị tốc độ cắt
8. RETRACT_UNITS	Đơn vị tốc độ lùi dao
9. PLUNGE_FEED	Tốc độ xuống dao theo phương Z
10. PLUNGE_UNITS	Đơn vị tốc độ ăn dao xuống

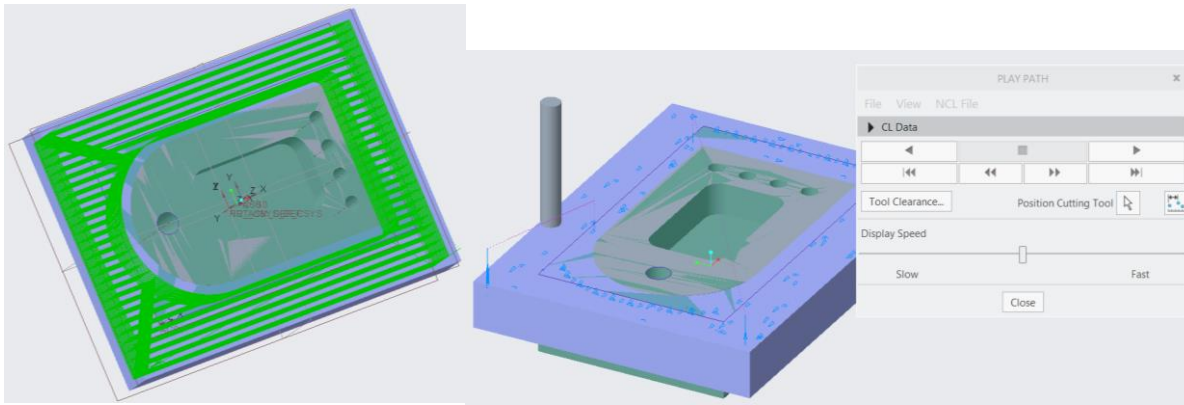
11. WALL_PROFILE_CUT_FEED	Tốc độ chạy dao theo biên dạng
12. RAMP_FEED	Tốc độ xuống dao dốc
13. STEP_DEPTH	Chiều dày cắt
14. MIN_STEP_DEPTH	Chiều dày cắt nhỏ nhất
15. TOLERANCE	Dung sai
16. STEP_OVER	Bước ăn dao ngang
17. CORNER_ROUND_RADIUS	Bo góc (gia công tốc độ cao)
18. TOOL_OVERLAP	Khoảng chồng nhau của dao
19. NUMBER_PASSES	Số đường chạy dao mỗi lớp cắt
20. NUM_PROF_PASSES	Số đường chạy dao offset nhau theo phương ngang
21. PROF_STOCK_ALLOW	Lượng dư bề mặt để lại cho gia công công
22. WALL_SCALLOP_HGT	Độ nhám Rz bề mặt đứng
23. BOTTOM_SCALLOP_HGT	Độ nhám Rz bề mặt đáy
24. AXIS_SHIFT	Khoảng dời trục tọa độ
25. SCAN_TYPE	Kiểu quét dao
26. CUT_TYPE	Chiều chạy dao
27. ROUGH_OPTION	Các kiểu phay thô
28. RETRACT_OPTION	Chọn mặt lùi dao
29. TRIM_TO_WORKPIECE	Thể tích phay là phần còn lại sau khi trừ đi chi tiết gia công
30. CUT_DIRECTION	Hướng chạy dao
31. CLEAR_DIST	Khoảng cách an toàn (so với mặt phẳng an toàn)
32. LEAD_IN	Khoảng vào dao
33. LEAD_OUT	Khoảng ra dao
34. APPROACH_DISTANCE	Khoảng từ dao tới phôi khi vào dao
35. EXIT_DISTANCE	Khoảng cách từ dao tới phôi khi ra dao
36. SPINDLE_SPEED	Tốc độ quay trục chính
37. COOLANT_OPTION	Chọn bơm dung dịch tưới nguội



Hoàn thành bước gia công



Để kiểm tra kết quả, chọn **Play Path**, ta sẽ nhìn thấy dao chạy và quỹ đạo dao được vẽ ra dưới dạng khung dây.



- **Phay hốc chữ nhật (Pocketing)**

Trong **Mill** chọn **Pocketing**. Từ **Menu Manager**, đánh chọn các ô **Tool**, **Parameters**, **Surfaces**. Cuối cùng chọn **Done**.

1. **Tool** : Định nghĩa thông số dao bằng cách điền vào các giá trị thích hợp vào hộp thoại như trong hình. Sau khi định nghĩa dao xong, chọn **OK**.
2. **Parameters** : Điền các thông số

