



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

DUM 18 téma: Optimalizace ezných podmínek

ze sady: 1 tematický okruh sady: CAM systémy

ze –ablony: 6 P íprava a zadání projektu

Ur eno pro : 3 a 4 ro ník

vzd lávací obor: 23-41-M/01 Strojírenství

Vzd lávací oblast: odborné vzd lávání

Metodický list/anotace: VY_32_INOVACE_06118ml.pdf

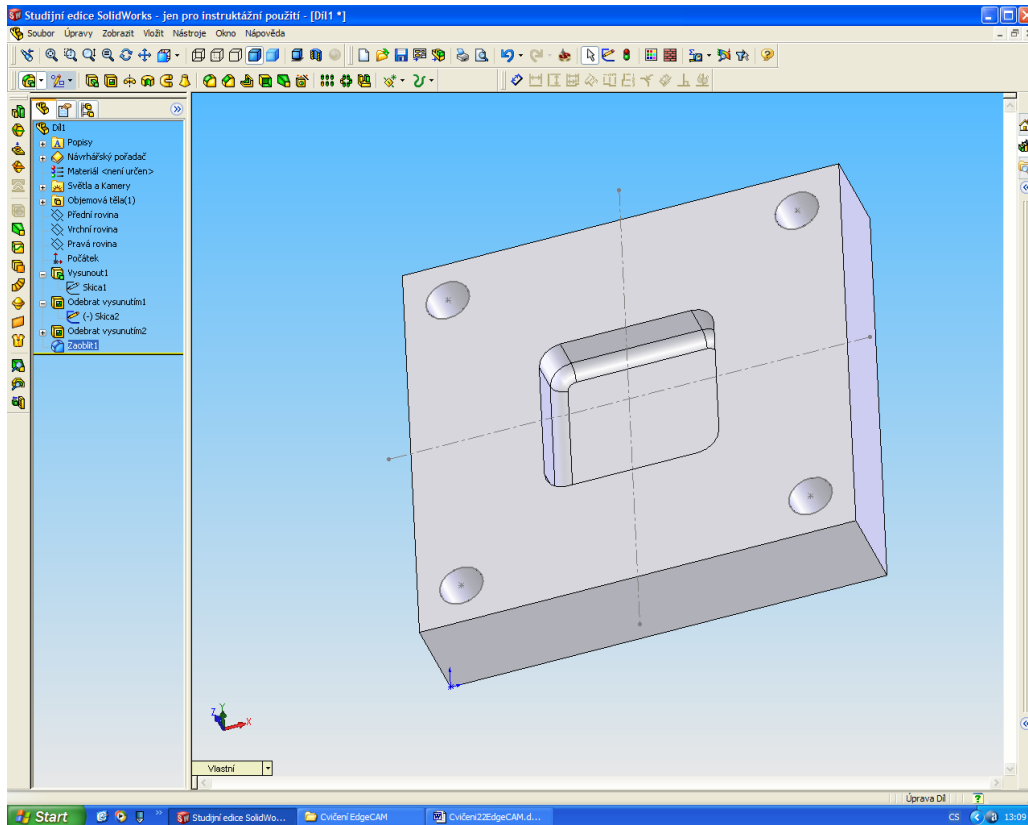
**Zpracoval: Ing. Bohuslav Kozel
SPTMa VOTMKladno**

DUM 18 EdgeCAM ó Optimalizace ezných podmínek

18/a ru n pomocí katalogu (poufít katalog WNT)

18/b pomocí technologického manaferu Edge Camu

Otev ete model deska 22. Deska má rozm ry 100x100x20, 4 otvory pr. 10 mm a 2D kapsa uprost ed, u dna rádius 3 mm v rozích rádius 6mm. Materiál b finá uhlíková ocel o tvrdosti 150 HB.



Postup obráb ní: polotovar 100x100x22

- Zarovnání horního elu na vý-ku 30 mm elní frézou pr m ru 100mm
- Vrtání 4 otvor 10mm vrtákem
- Frézování 2D kapsy hrubováním kulovou frézou 12 a zarovnání dna frézou 10 s rádiusem 3.

22/a ru n pomocí katalogu WNT

1. Je nutno vybrat nástroje podle katalogu, musí p esn odpovídat rozm ry nástroj vložené do Edge Camu a z katalogu. Obecn se ezné podmínky po ítají: Otá ky se spo ítají $n=(1000*v)/(3,14*d)$, v je ezná rychlost a d je pr m r nástroje.

Minutový posuv se spo ítá $s_{min}=sot * n$, kde $sot=szub*z$ kde z po et zub . U stopkových fréz jsou obvykle 2 nebo 4 zuby. Strana je uvád na nap . (str. 14/8), znamená kapitola 14 a v ní strana 8.

Desti kové kulové frézy (str.14/37) a (str.14/142)

Monolitické tvrdokovové frézy kulové i radiusové (str.13/42) afl (str.13/61) a (str.13/89) afl (str.13/103)

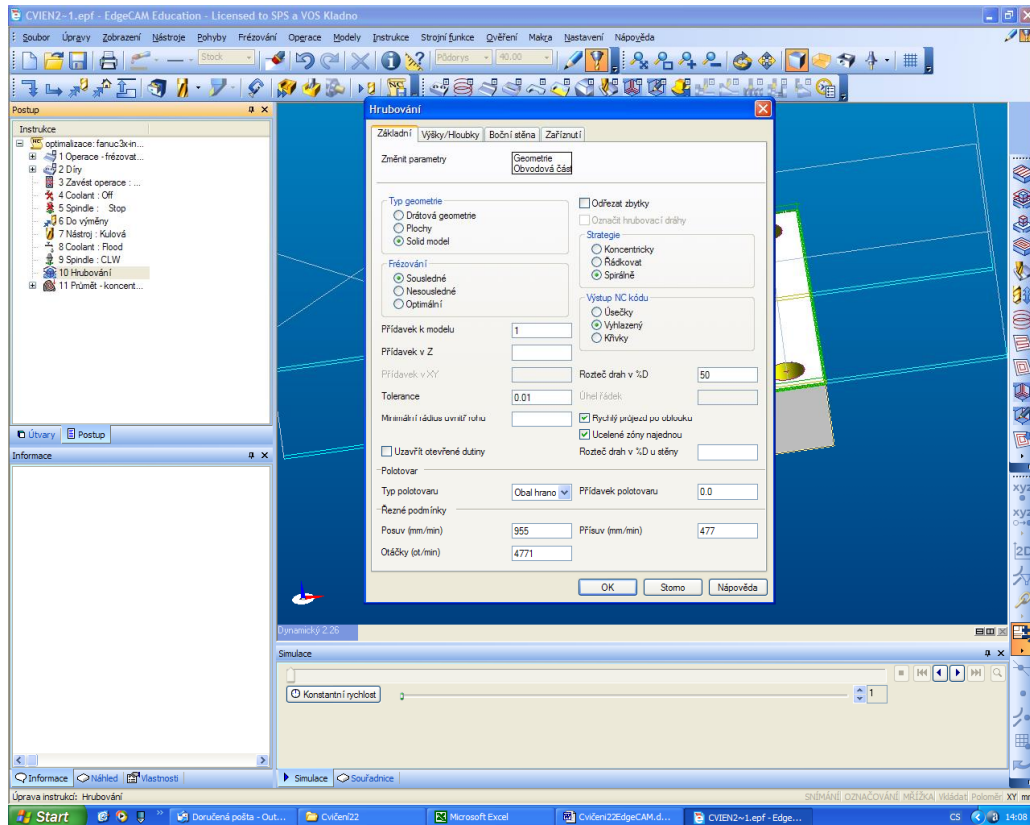
- elní fréza (str. 14/8) o pr m ru 100mm, Obj.. 50 706 100 má 12 desti ek. Desti ky pro obráb ní ocele SDMT-29R, Obj. 50 427 081, sorta (tzn. materiál desti ky) CWX. Doporu ené ezné podmínky $v=200$ afl 80, volím 150m/min, $szub=0,1$ afl 0,25 volím 0,2mm/zub, hloubka t ísky 2 afl 4mm

- Navrtávák je možno vypustit, ale použijeme tvrdokovový samost edicí vrták
- Vrták průměr 10 (str. 2/12) Obj. 11 739 100. Doporučená rychlost 100m/min, posuv 0,2mm/ot.
- Hrubovací monolitická kulová fréza průměr 12 mm, rádius tedy 6mm (str.13/44) Obj. 52 741 120 s povlakem Ti1000. Doporučená rychlost 180m/min, posuv se pořítá, lze vzít $s_{zub} = 0,1\text{mm/zub}$, počet zubů 2, posuv v ose zůstává 50% posuvu
- Dokončovací monolitická rádiusová fréza průměr 10 s rádiusem 3mm (str. 13/56) Obj. 52 730 100 s povlakem Ti1000. Doporučená rychlost 200m/min, posuv se pořítá, $s_{zub} = 0,08\text{mm/zub}$, počet zubů 2, posuv v ose zůstává 50% posuvu

Kalkulační excelská tabulka . Poklepáním se otevře a je do ní možno vkládat levou část, pravou, flutou část excel spořítá. Symbol DIV/0! je z toho důvodu, že ve vzorci je dělení nulou, zmizí, ať se vloží nenulová data.

Kalkulační tabulka pro určení rezných podmínek z katalogu							
		zjištěno z katalogu - nutno doplnit			spořítá excel, nevyplňuje		
název nástroje	rozměr nástroje	rezná rychlost	počet zubů	posuv na zub	otáčky	posuv	posuv
	d (mm)	v (m/min)	(1)	s_{zub} (mm/zub)	n (ot/min)	s_{min} (mm/min)	
elční fréza	100	150	12	0,1	477,7	573,2	286,6
vrták	10	100	2	0,2	3184,7	1273,9	636,9
kulová fréza	12,0	180	2	0,1	4777,1	955,4	477,7
rádiusová fréza	10	200	2	0,08	6369,4	1019,1	509,6
					#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
					#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
					#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
					#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
					#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
					#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
					#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
					#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
					#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
					#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

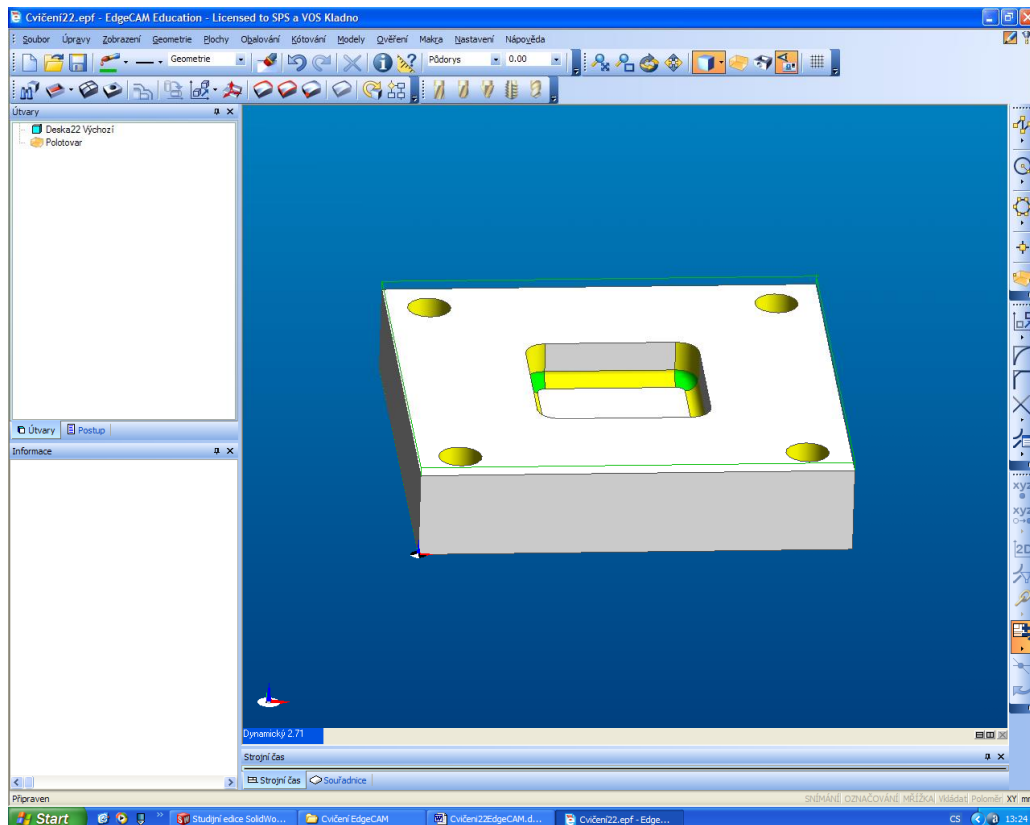
2. Vypořítaná technologická data, tzn. otáčky, posuv a posuv je nyní nutno ruň vložit do Edge Camu
přříklad kulová fréza, ruň doplnit otáčky 4771/min, posuv 955 mm/min a posuv 477 mm/min



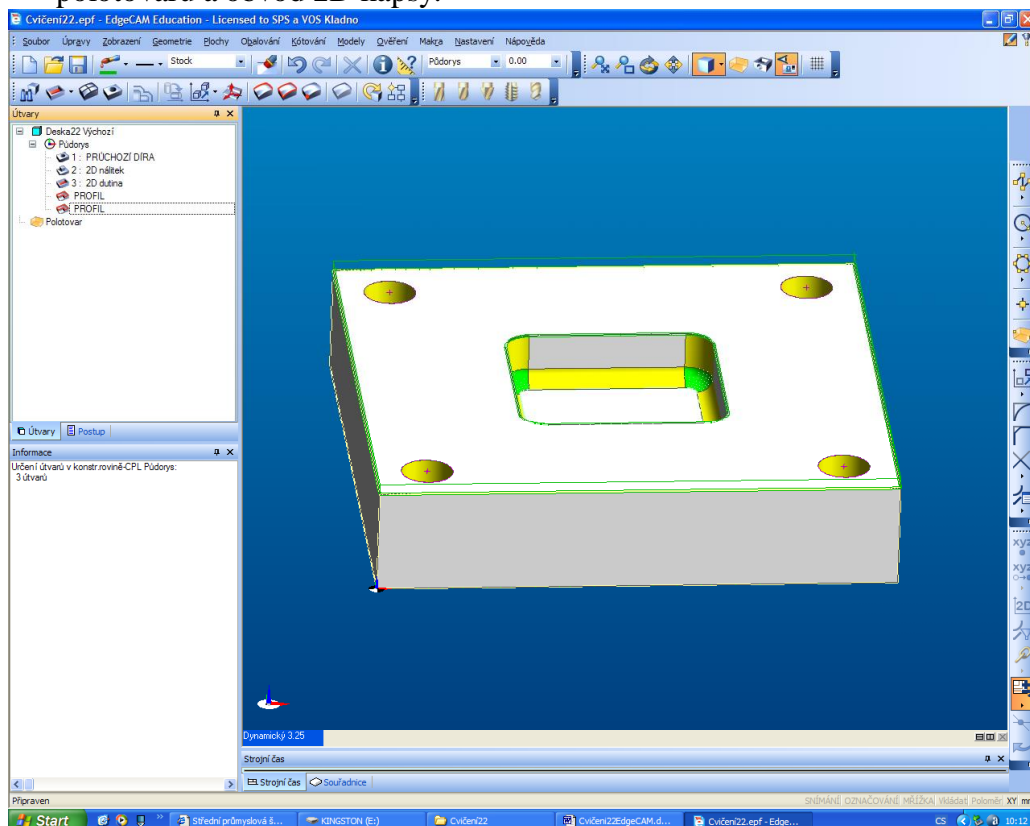
Konec ručního vkládání reálných podmínek

22/b pomocí technologického manažeru Edge Camu

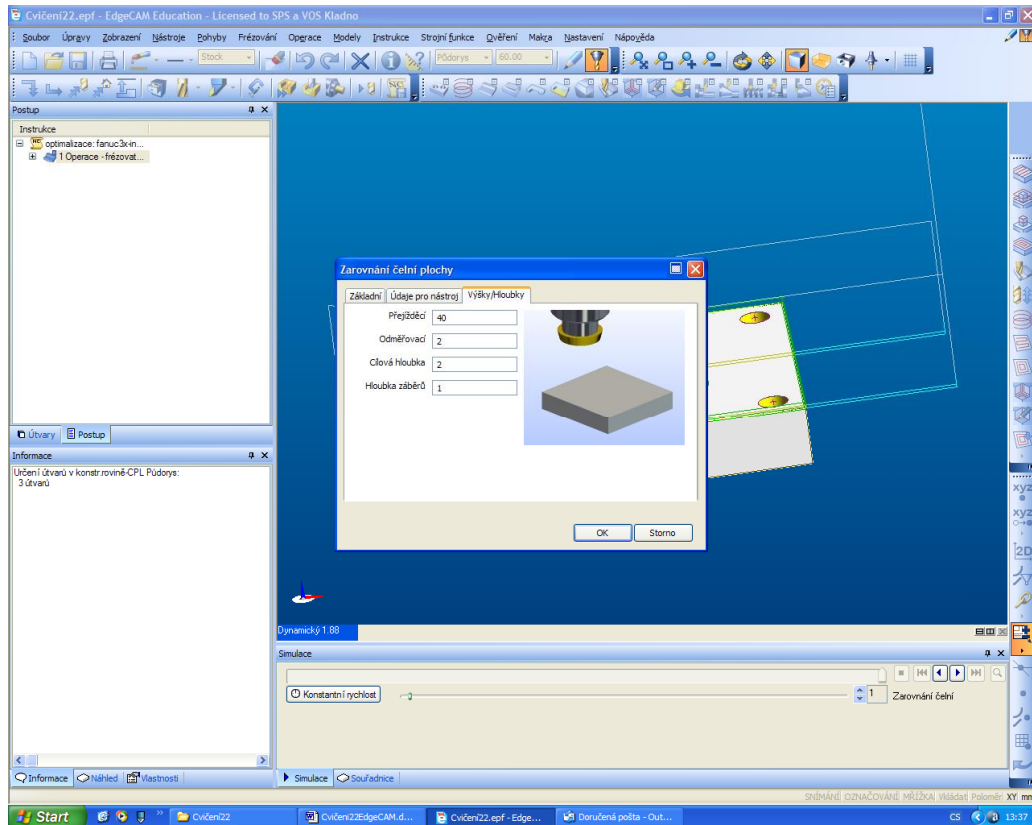
1. Pomocí technologického manažeru Edge Camu. Podstata je v tom, že při každém vkládání nástroje se musí otevřít technolog. manažer a vybrat vhodný nástroj. Pokud nelze, je nutno postupovat podle 22/a a reálné podmínky najít ručně v katalogu a doplnit k nástroji.
2. Otevřete díl v Edge Camu a vyberte materiál a doplňte polotovár 2 mm průměrem nahoru.



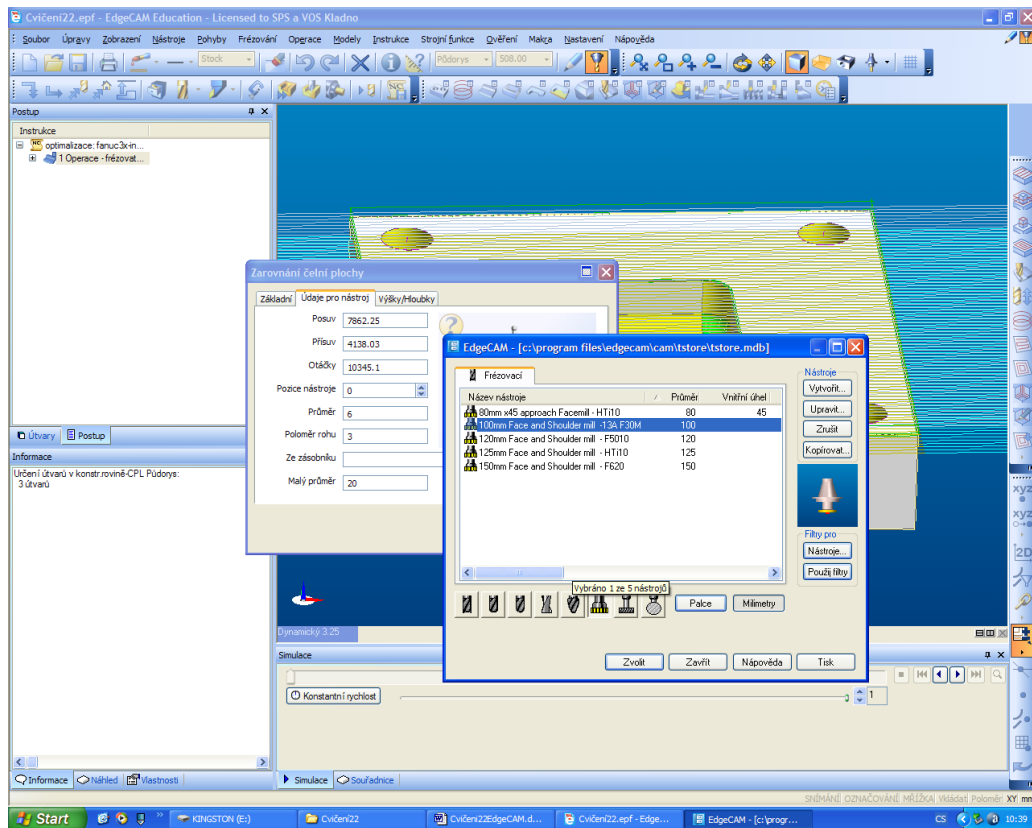
3. Nechte rozpoznat díry, 2D nálepek a 2D dutinu. Označte 2 profily a to obvod polotovaru a obvod 2D kapsy.



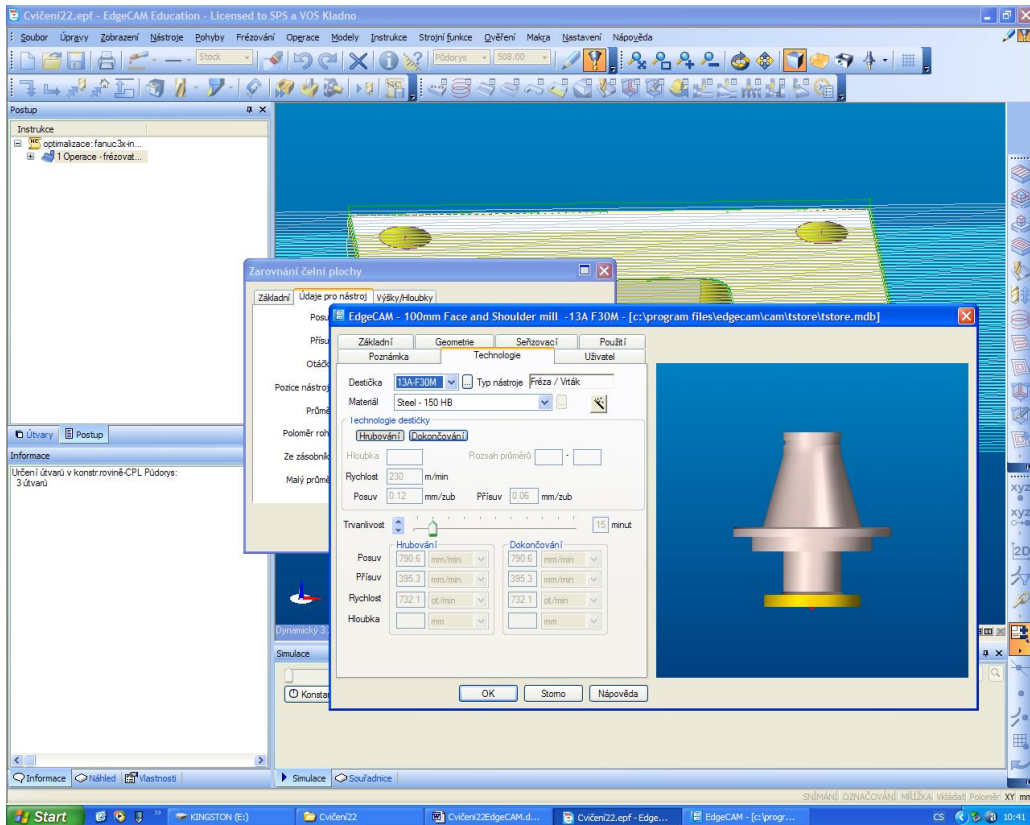
4. Přejdeme se do technologie a vložíme operaci frézovat plochy. Lze vybírat 2D nálepek, a v hloubkách se upraví jenom hloubka viz. dole vzor. Pozor, rozměry se vztahují k vybranému 2D náletku.



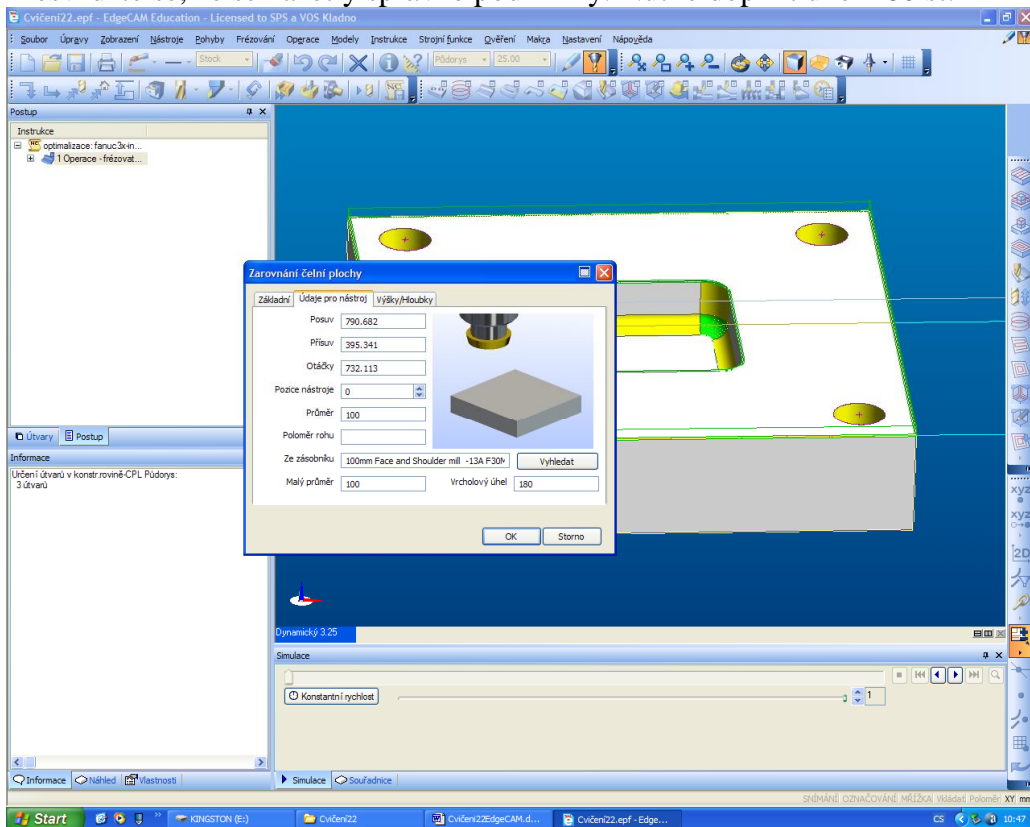
Je nutné ale vybrat správný nástroj a správnou technologii.
Vybereme elní frézu 100mm a musíme upravit (tla ítko napravo).



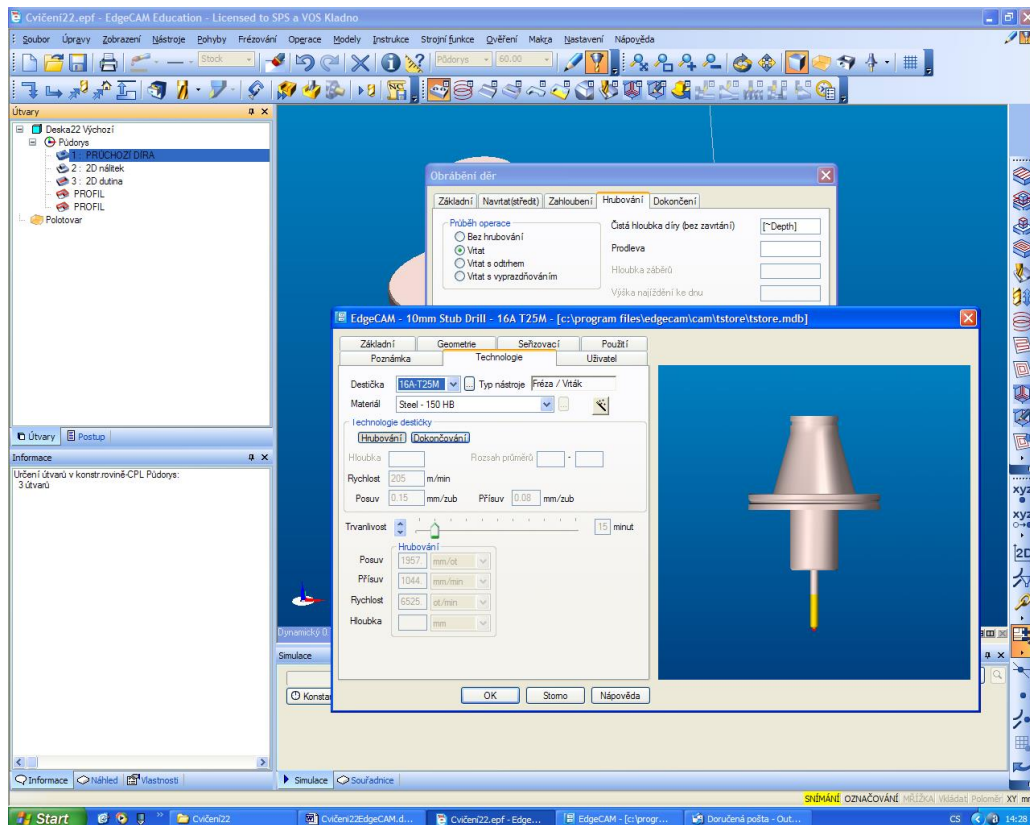
Musí se vybrat správná kombinace materiálu obrobku tj. ocel 150 HB a musí tam být p edvolená desti ka. Potom se z databáze na tou ezné podmínky, otá ky 732/min a posuv 790mm/min atd.



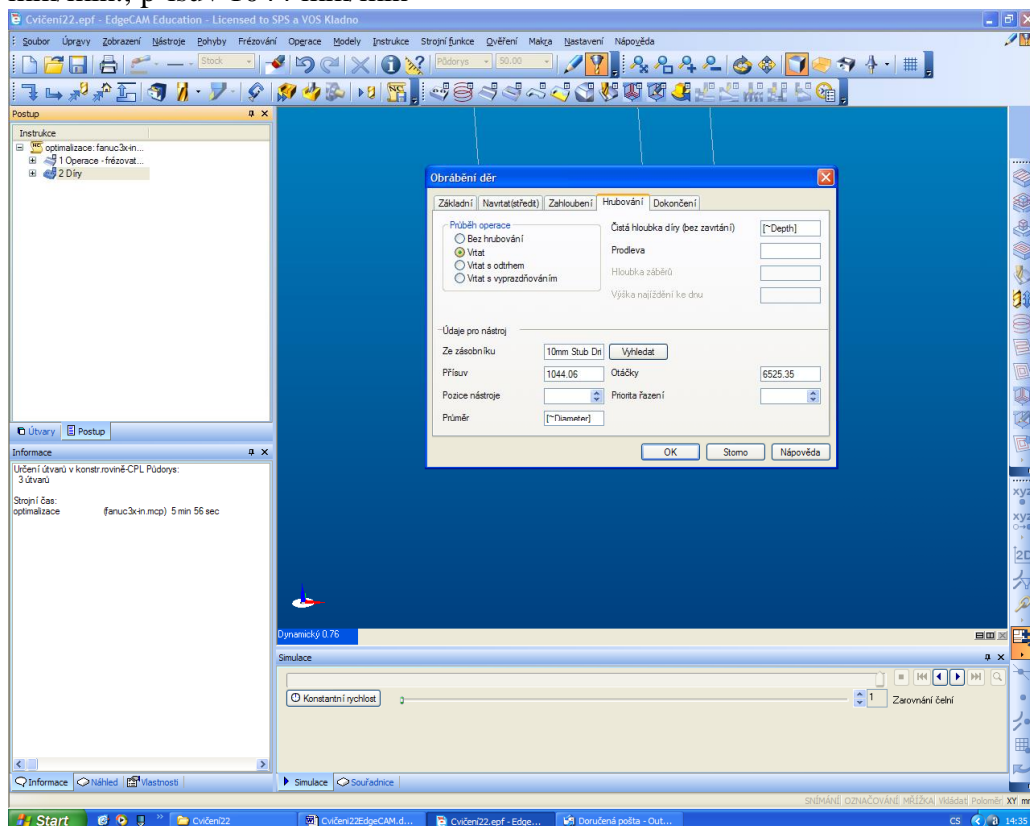
P esv d te se, fle se na etly správné podmínky. Nutno doplnit uhel 180 st.



5. Dal-í operací bude vrtání. Operace obráb ní d r, vybrat pr chozí díry v útvarech a p esv d it se, zdali existuje kombinace materiál obrobku a nástroje, viz dále.



Pro daný vrták 10mm Stub Drill - 16A T25M otá ky 6225/min a posuv 1957 mm/min., p ísuv 1044 mm/min



Dal-í operací bude hrubování 12 kulovou frézou, vyberte Val TTM-4 Flute-12. Otá ky 5172/min, posuv 3931mm/min. Kontrolní výpo et ezných podmínek. U nástroje je dáno: ezná rychlost $v=195\text{m/min}$, $szub=0,19\text{mm/zub}$, 4 zuby. P ísuv $0,1\text{mm/zub}$.

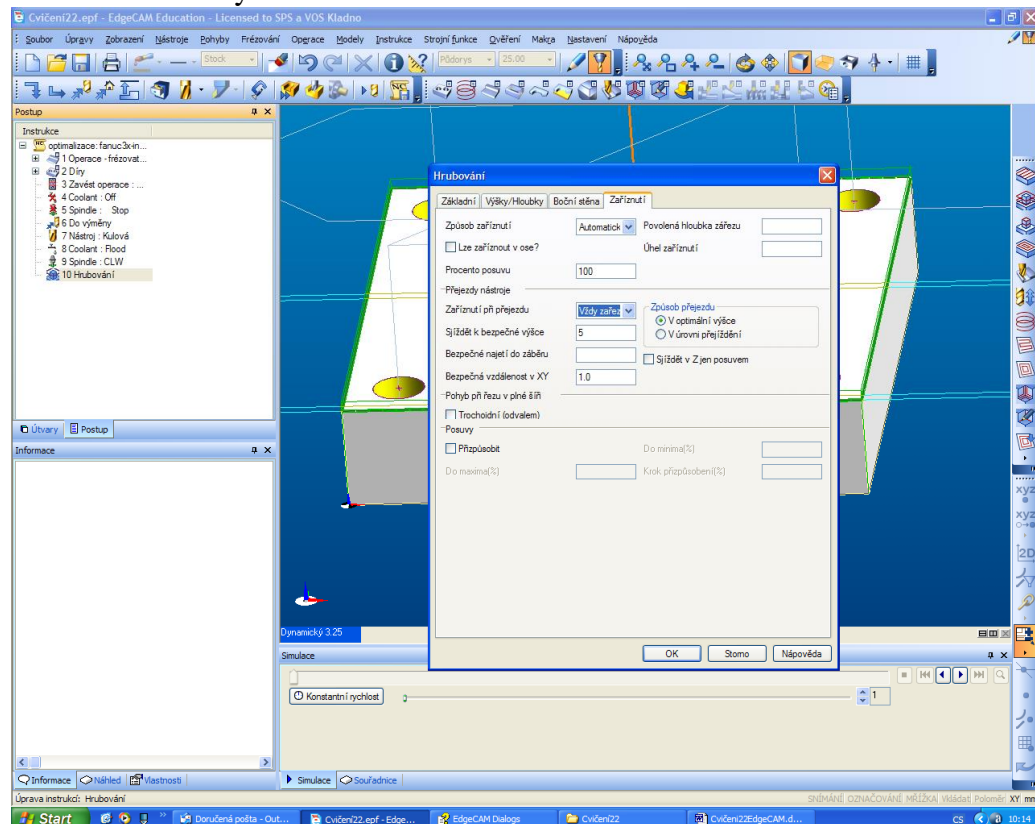
Výpo et:

Otá ky $n=1000v/3,14d$, potom $v=1000*195/(3,14*12)=5175\text{ot/min}$. To odpovídá.

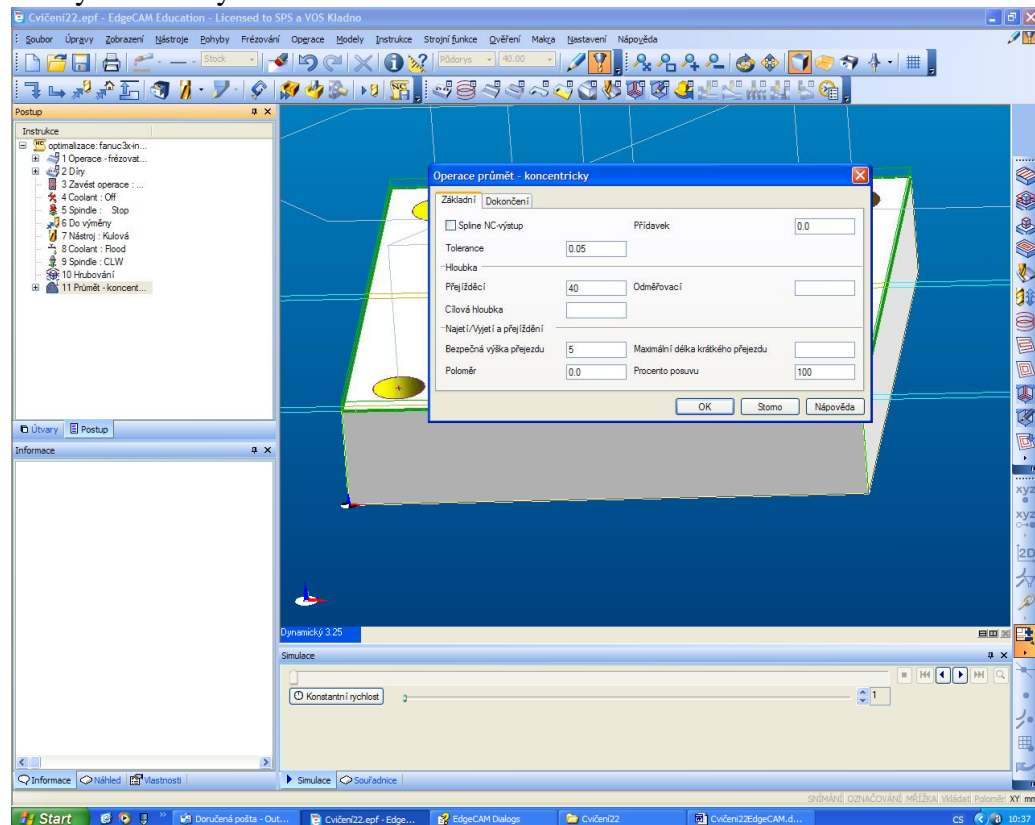
Posuv $sot=szub*z$, potom $sot=0,19*4=0,76\text{mm/ot}$

Posuv $s_{min} = s_{ot} * n$, potom $s_{min} = 0,76 * 5175 = 3933 \text{ mm/min}$. To odpovídá, Stejn lze p ekontrolovat i p ísu v.

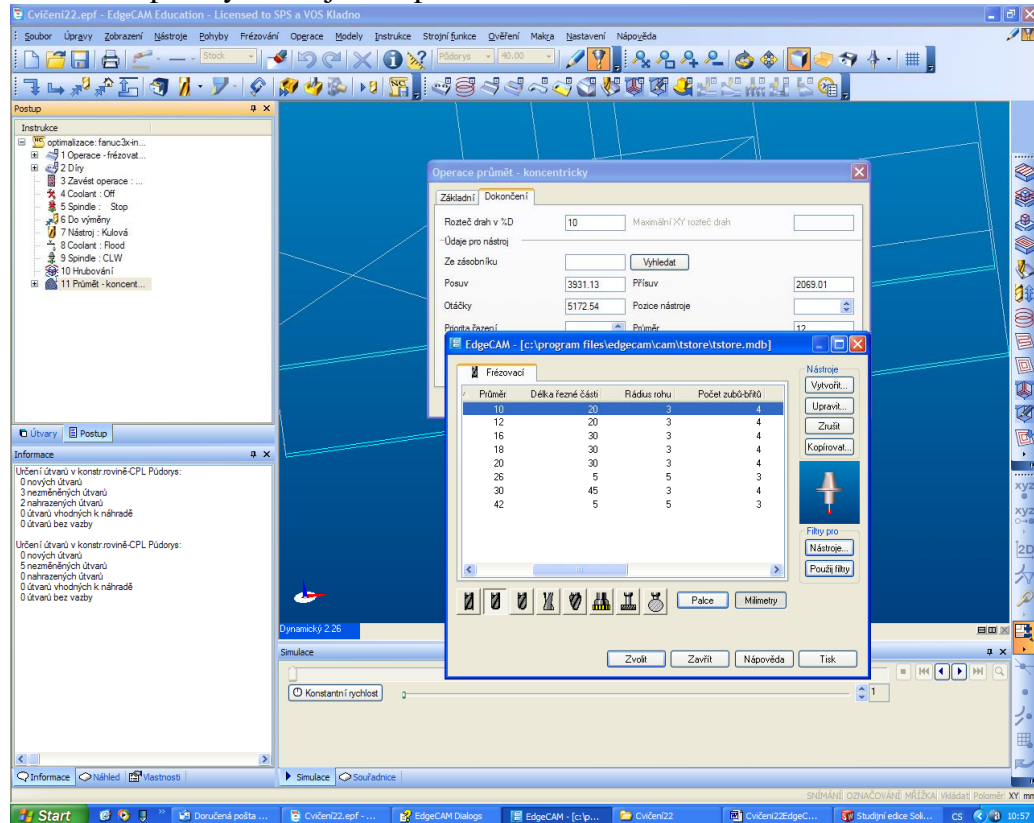
6. Pokud hlásí chyby za íznutí, upraví se zp sob za íznutí viz následující obrázek, zatrhnout vřdy za ezávat.



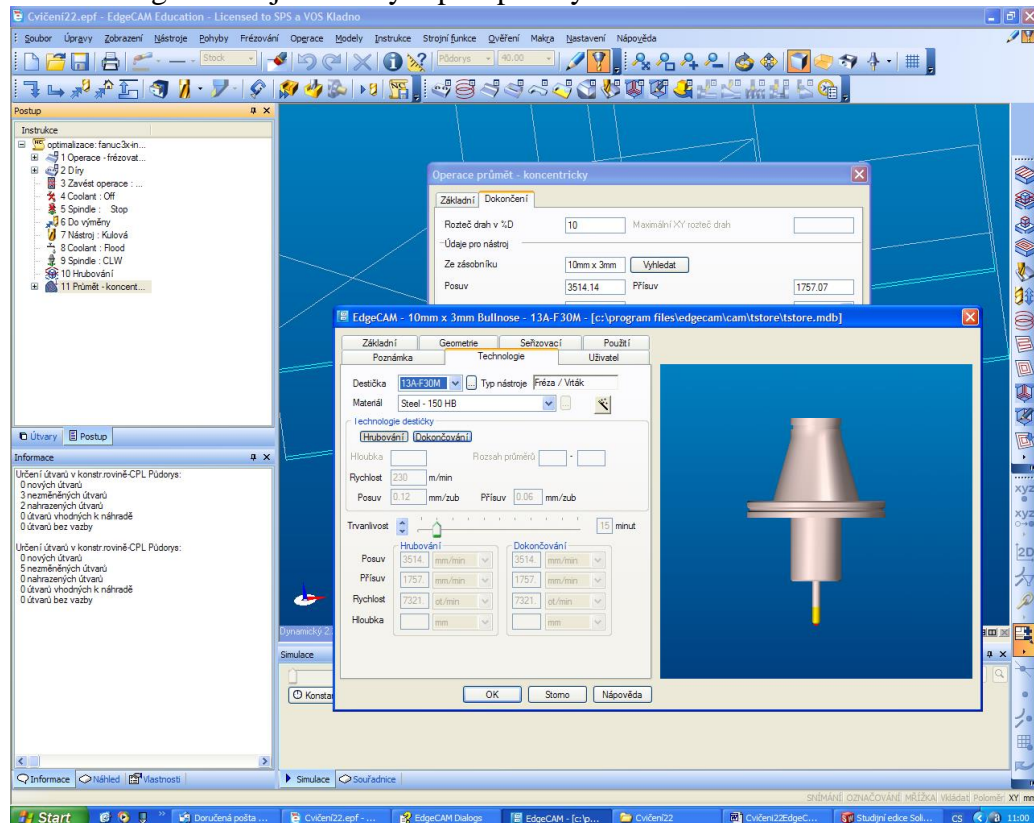
7. Poslední je dokon ení kapsy pr m tem koncentricky. V hloubkách se musí vymazat nuly.



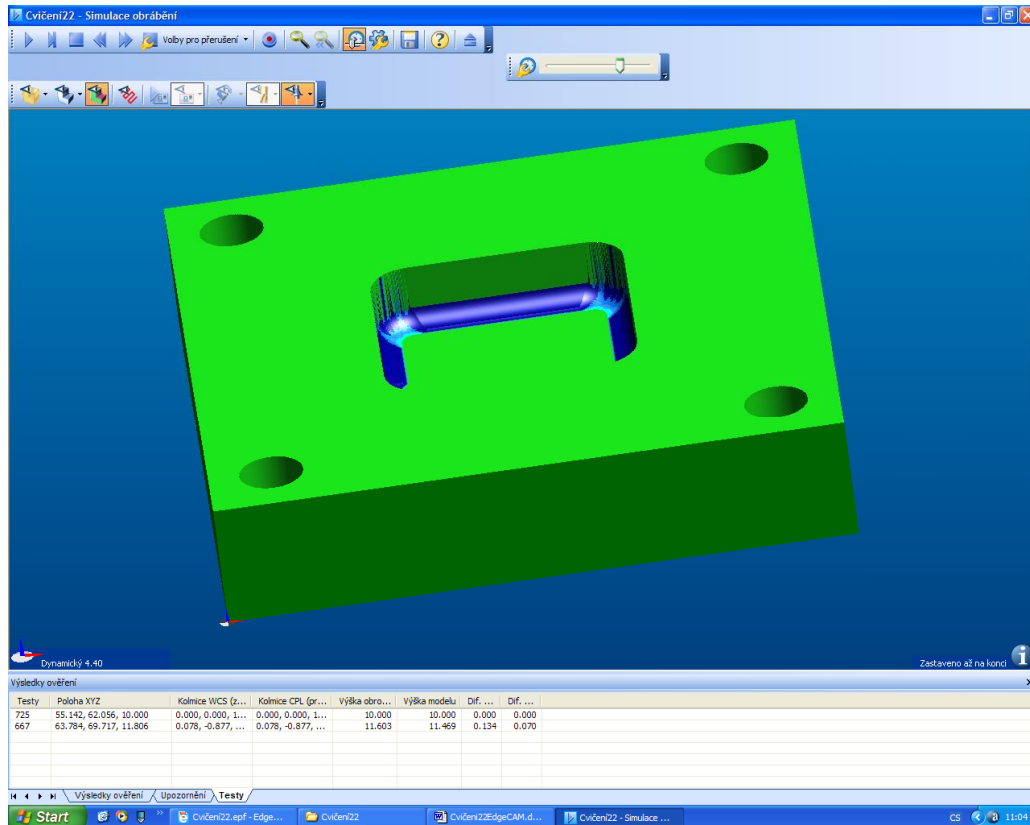
A navolit správný nástroj fréza pr m r 10 s rádiusem 3



V technologii nástroje musí být op t správný materiál i desti ka



Otá ky jsou 7321/min, posuv 3514mm/min. Simulace je bez chyb.



Dole u dna je na modelu rádius 3mm, fréza má také rádius 3mm. Proto modrý pesah nemfle být velký. Pokud bychom nebyli spokojeni, m fleme je-t nap . zbytkovým frézováním rádius za istit, te ale to nebudeme provád t.

8. Te máme optimalizované ezné podmínky a vybrané optimální nástroje pomocí technologického manaferu EdgeCam. Pro kontrolu zjistíme strojní as
Strojní čas: optimalizace (fanuc3x-in.mcp) 10 min 44 sec
9. Pokud by ne-la najít kombinace materiál obrobku*materiál nástroje, musí se najít ezné podmínky nejblif-ího nástroje a ru n je doplnit, tzn. doplnit správné otá ky, posuv a p ísuv. Samoz ejm na t chto podmínkách závisí strojní as a tím i náklady na obráb ní.