

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA STROJNÍ

KATEDRA KONSTRUOVÁNÍ STROJŮ



SEMESTRÁLNÍ PRÁCE Z PŘEDMĚTU IC

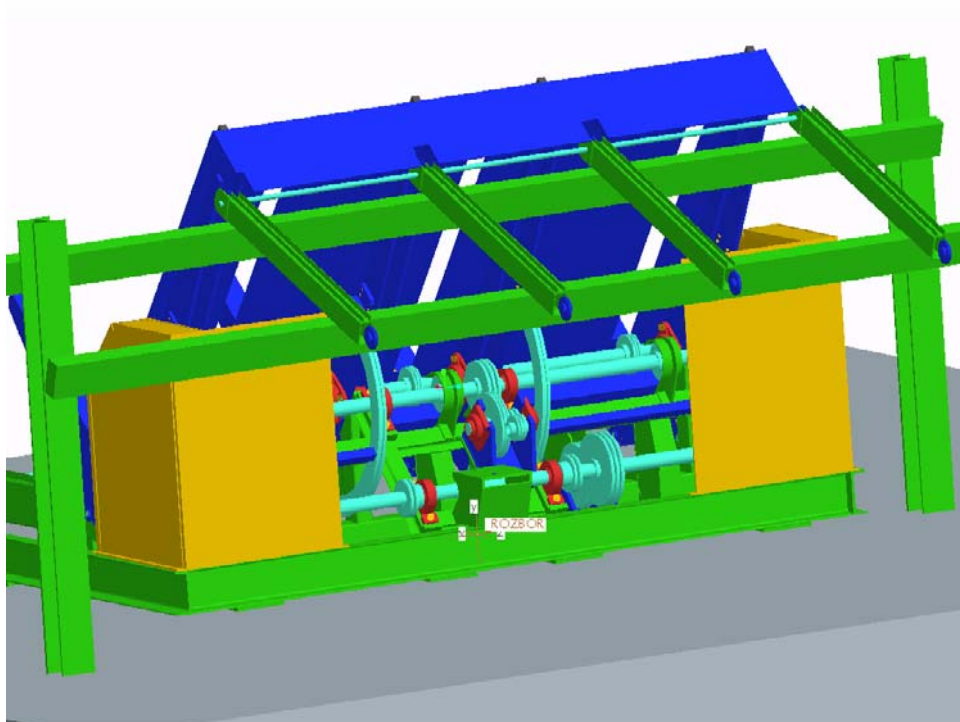
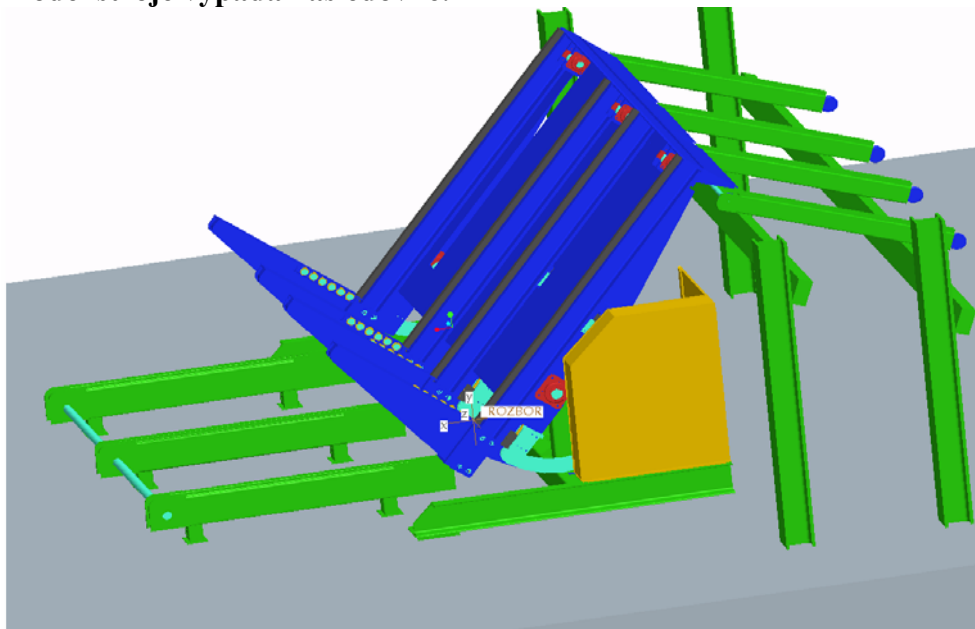
7.5 2005

Josef Turner

Téma projektu: Výpočet napětí a deformací rámu rozebíraje paketů

Model rámu jsem vytvořil v programu ProEngineer. Následný výpočet jsem provedl v modulu ProMechanica, a dále jsem se pokusil ověřit si výsledky v programu Ansys.

Model stroje vypadá následovně:

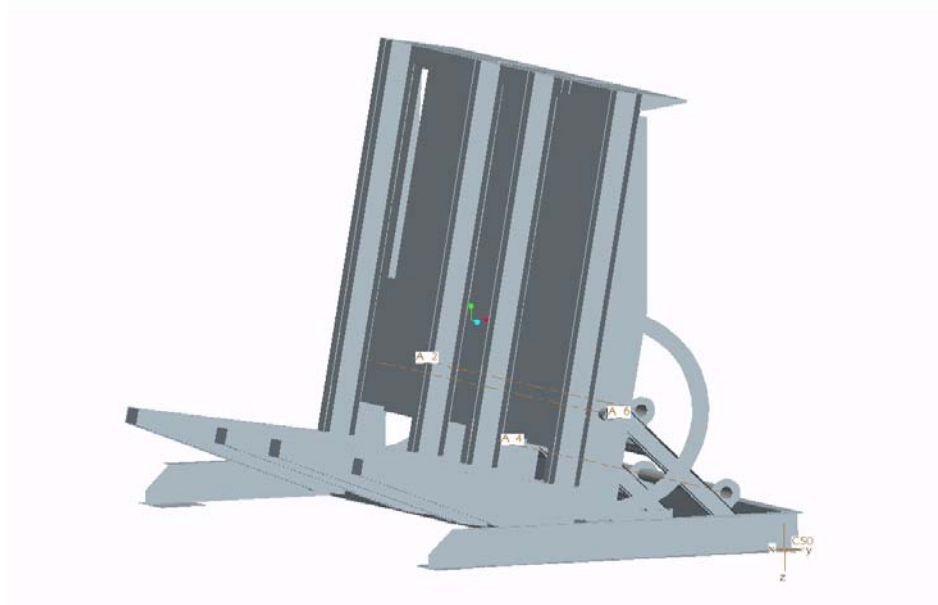


Pro výpočet jsem zvolil základní rám stroje a sklopný rám, které jsem namodeloval jako jednu součást a to ve třech polohách: 1) v základní poloze-před naložením balíku na stroj

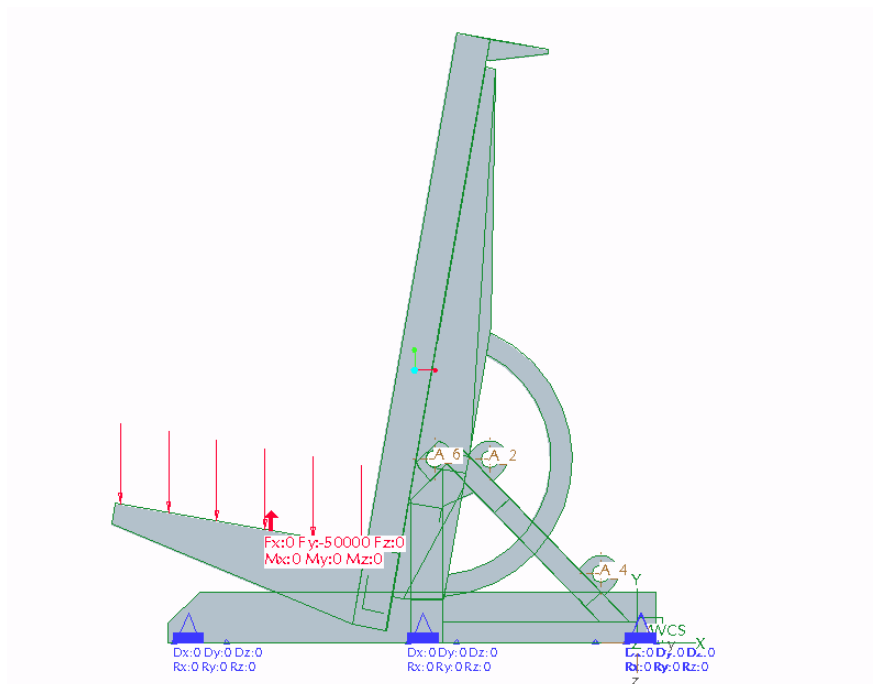
2) v poloze natočení sklopného rámu

3) posuvné lyžiny v horní poloze

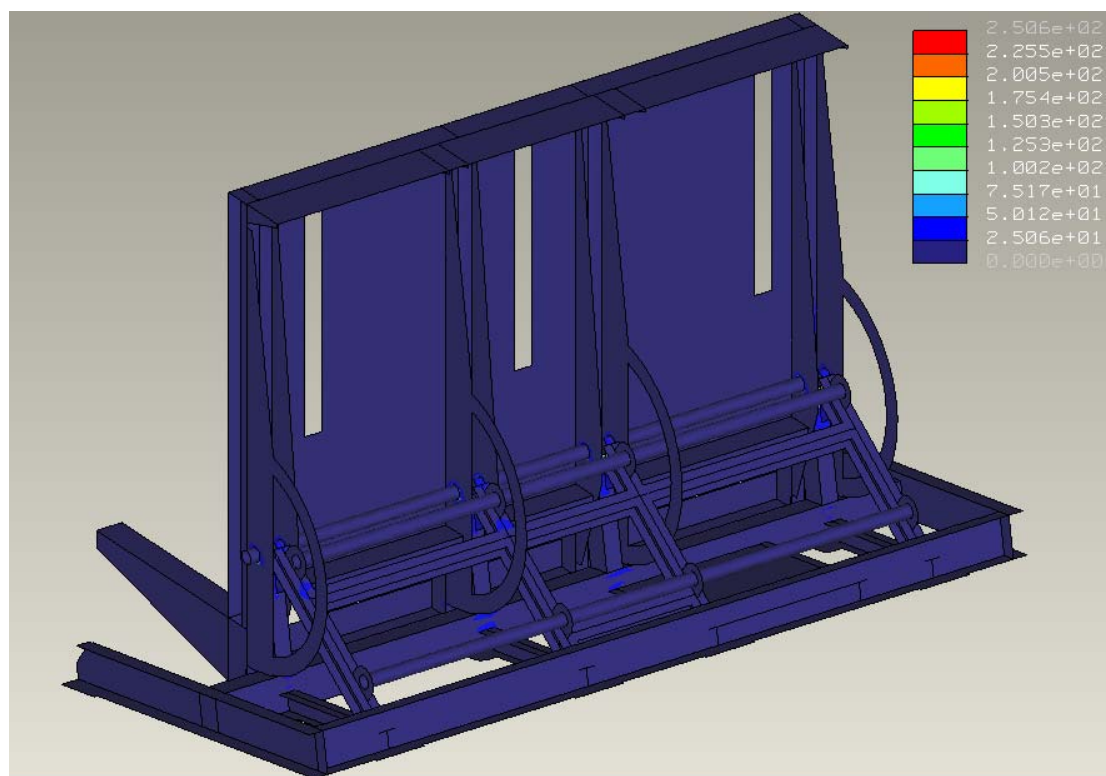
Rámy jsou svařence z I a Jöckel profilů, z tohoto důvodu byl celý model zjednodušen a to tak, že byl nakreslen v plochách. Celý stroj má nosnost 50 tun a je z ocele 11 373 a 11 523. poloha 1:



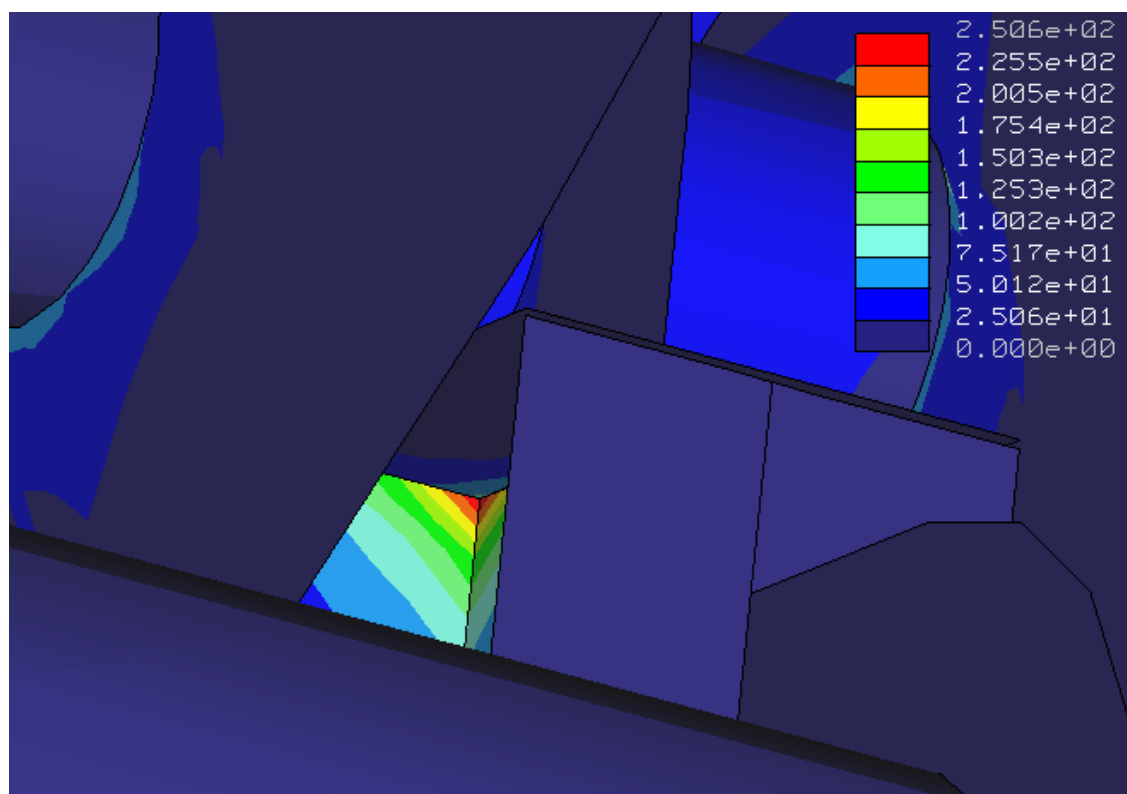
V této poloze jsem rám zatížil pouze na posuvné lyžiny silou 50000N. Rám je v tomto stejně jako ve všech případech uchycen na patkách ve všech směrech(x,y,z).



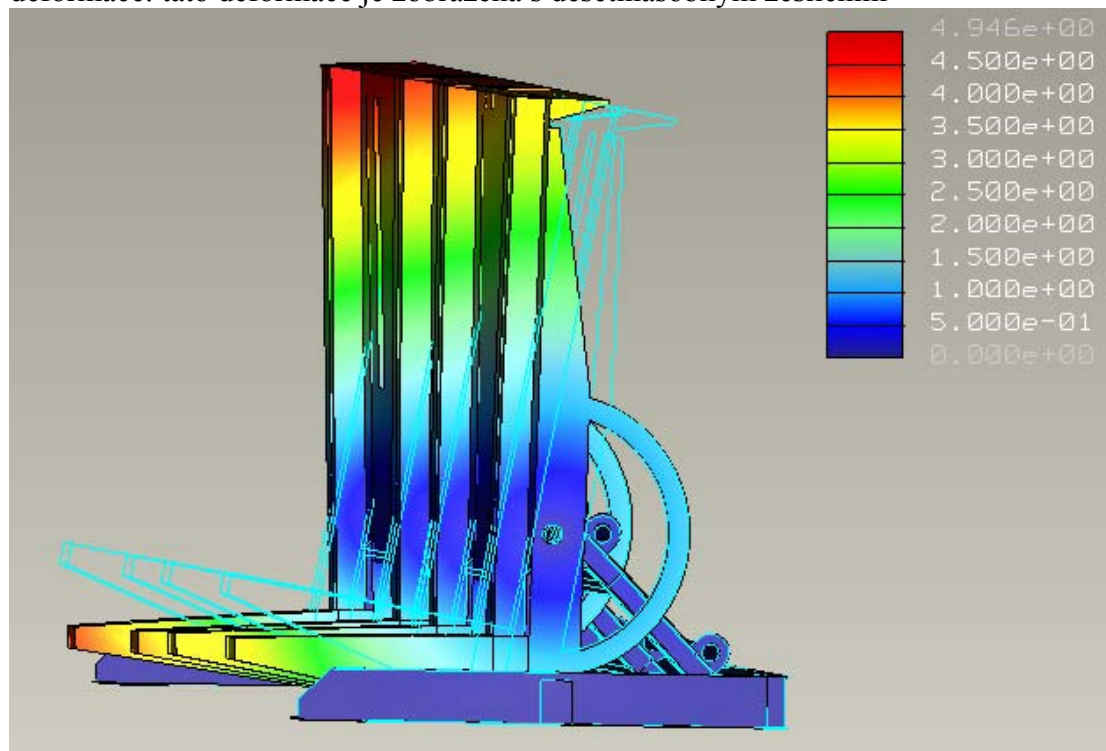
Výsledky jsou tyto: redukované napětí



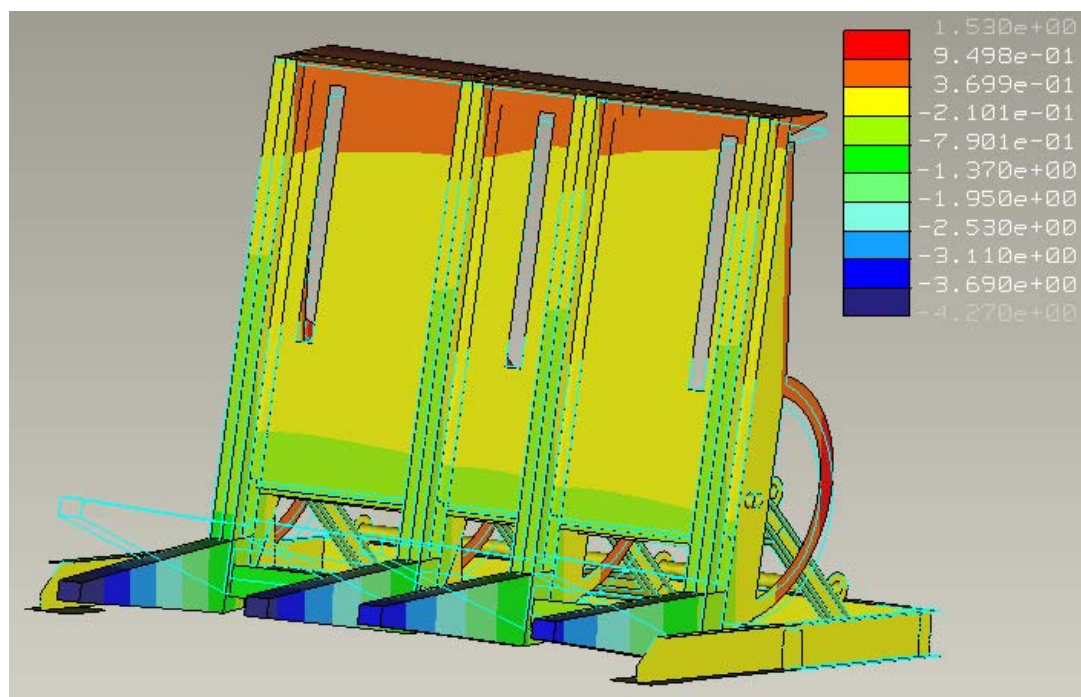
špičky napětí:



deformace: tato deformace je zobrazena s desetinásobným zesílením



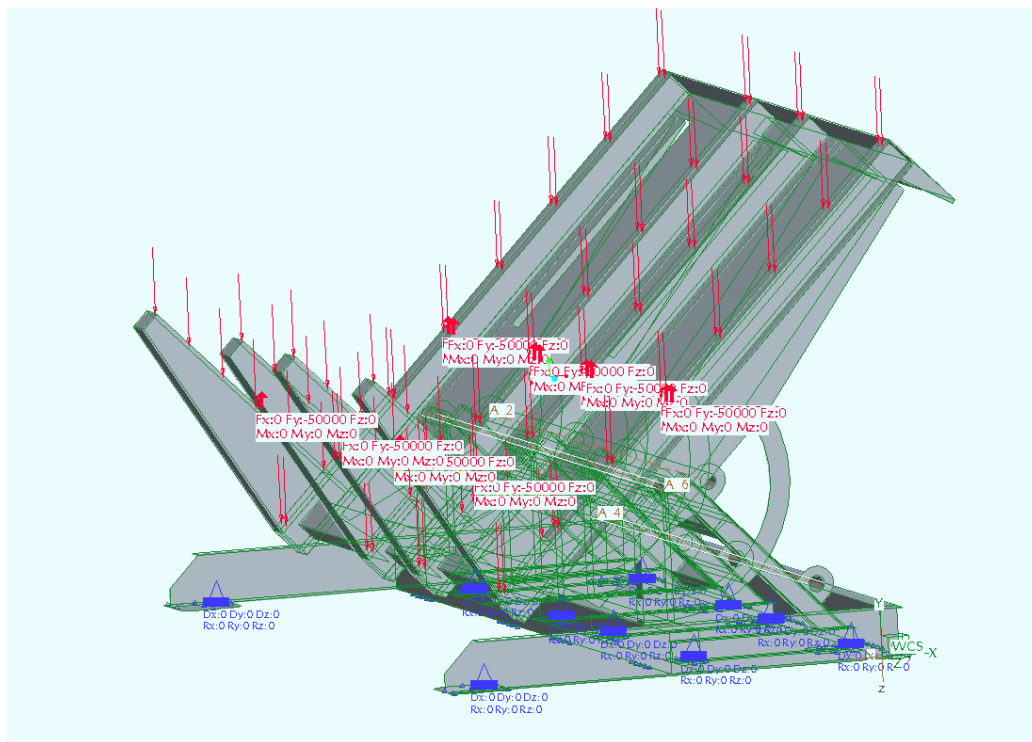
deformace v ose Y:



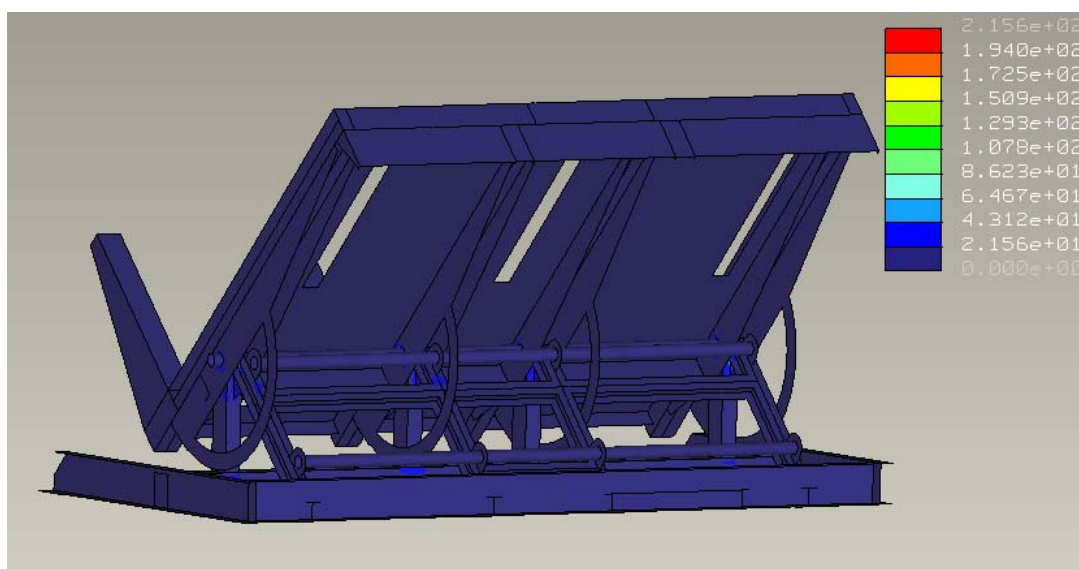
maximální napětí : 250 MPa

maximální deformace: 4,96 MPa

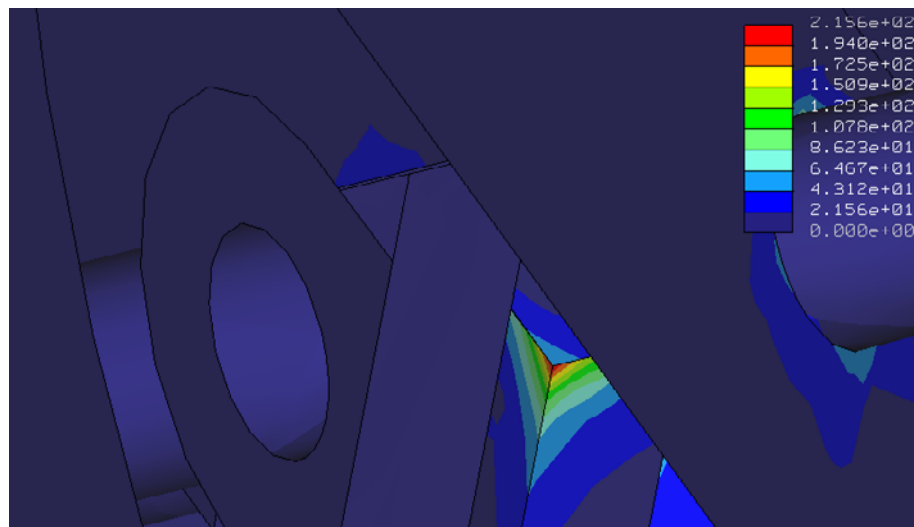
Poloha 2: Rám je zachycen ve všech směrech na patkách zatížen jak na posuvné lyžiny tak na traverzy tvaru I, které slouží jako pojezdové dráhy materiálu.



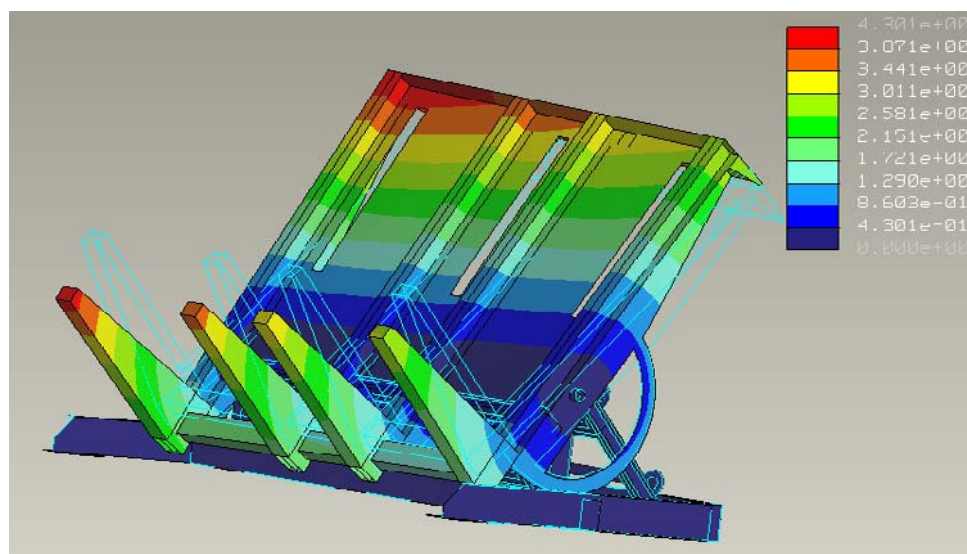
redukované napětí



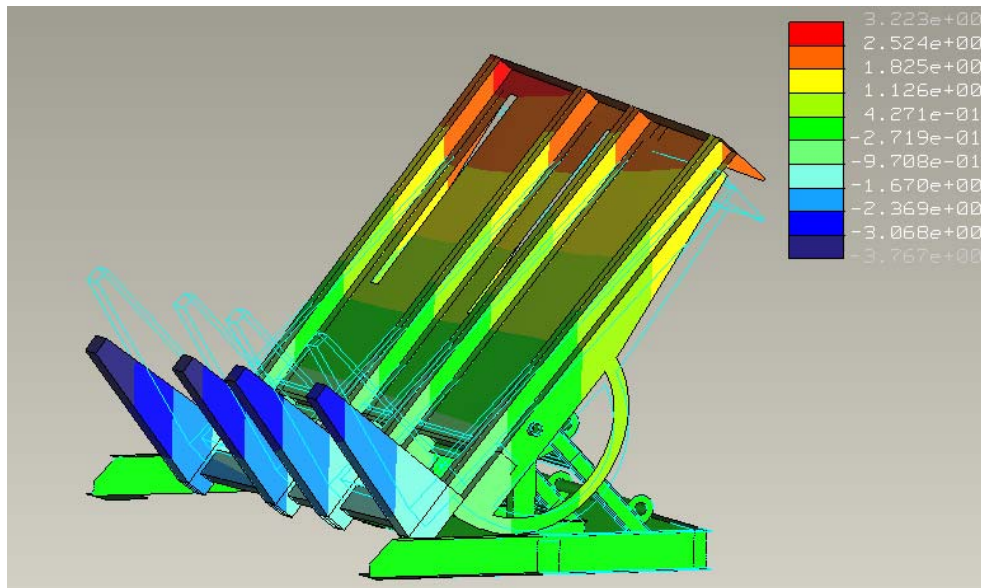
špičky napětí



deformace



deformace ve směru Y

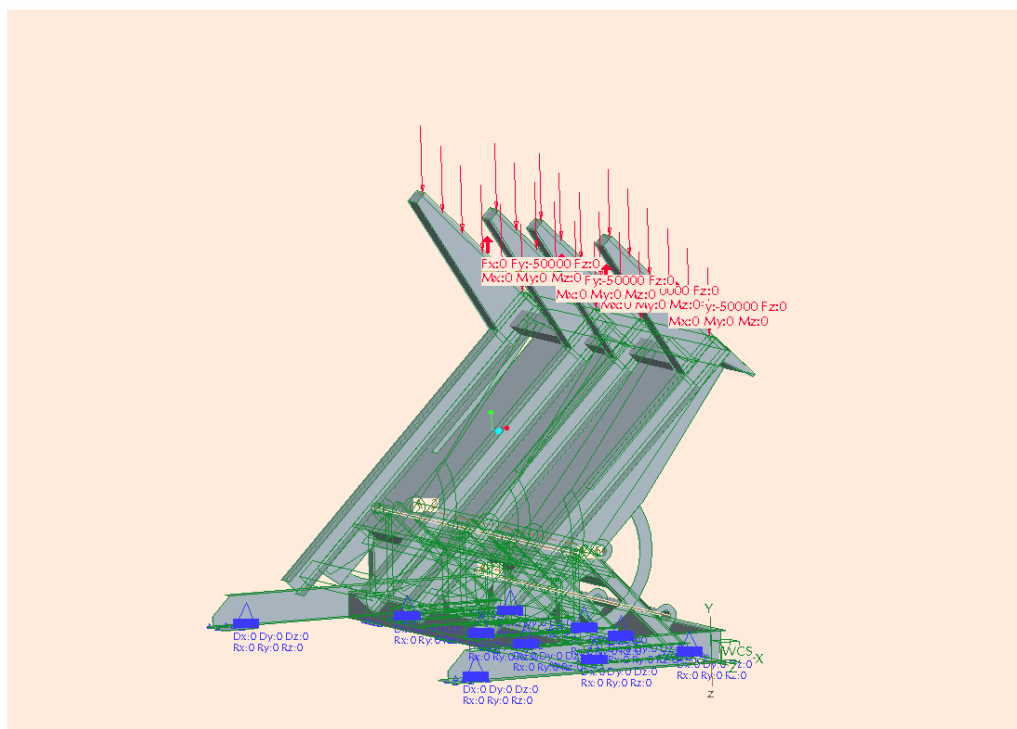


maximální napětí : 215 MPa
maximální deformace: 4,3 mm

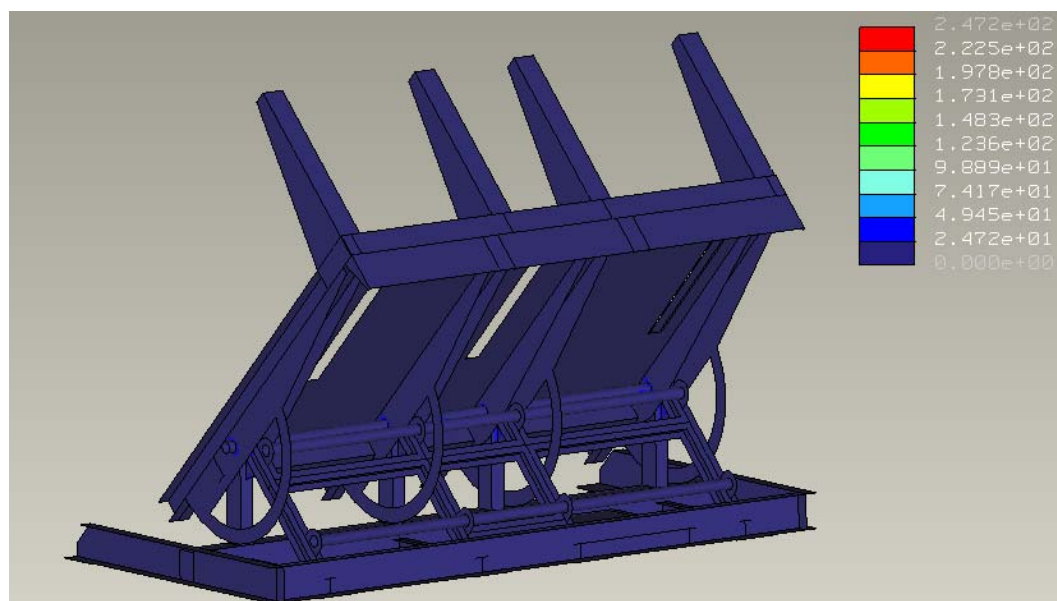
poloha 3:

Uchycení rámu je opět provedeno na patkách ve všech směrech. V tomto případě jsou také zatíženy jenom posuvné lyžiny. Pro tento případ jsem opět volil zatížení silou 50000N-to je však dosti nereálné jelikož stroj už bude téměř prázdný.

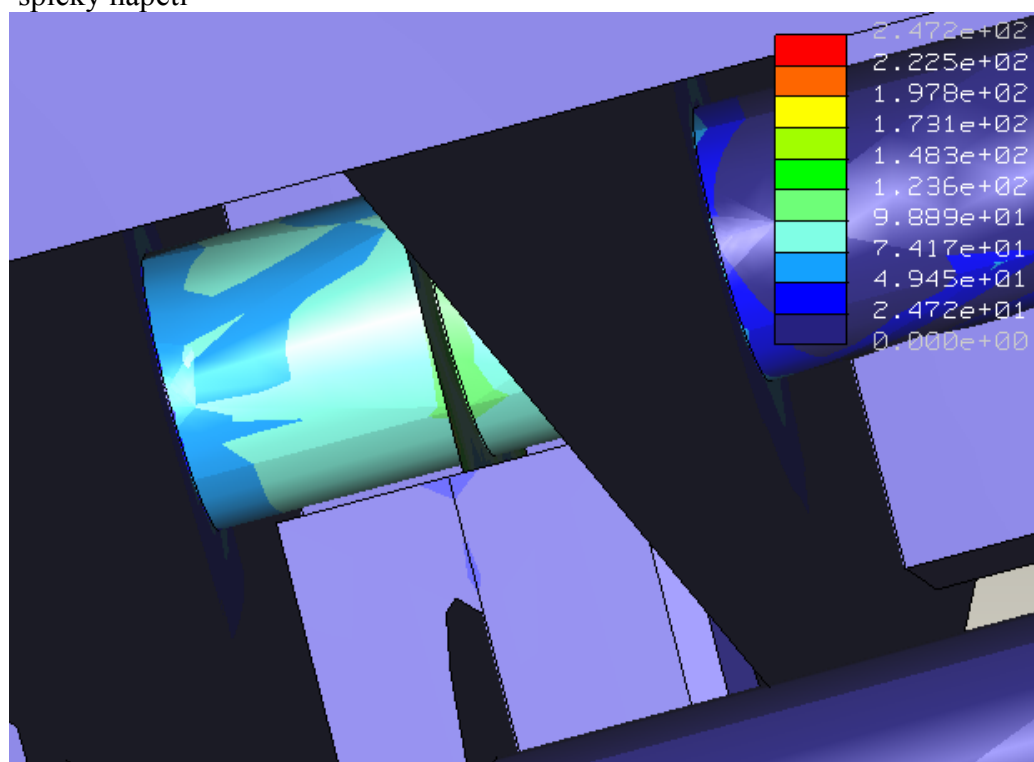
Zatížení



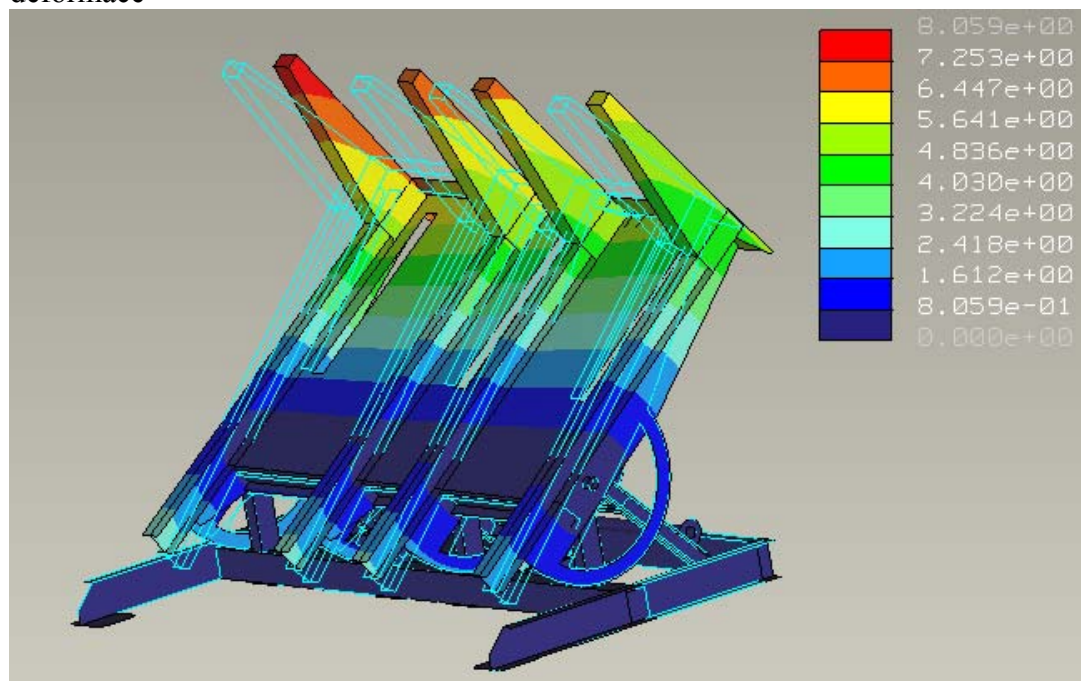
redukované napětí



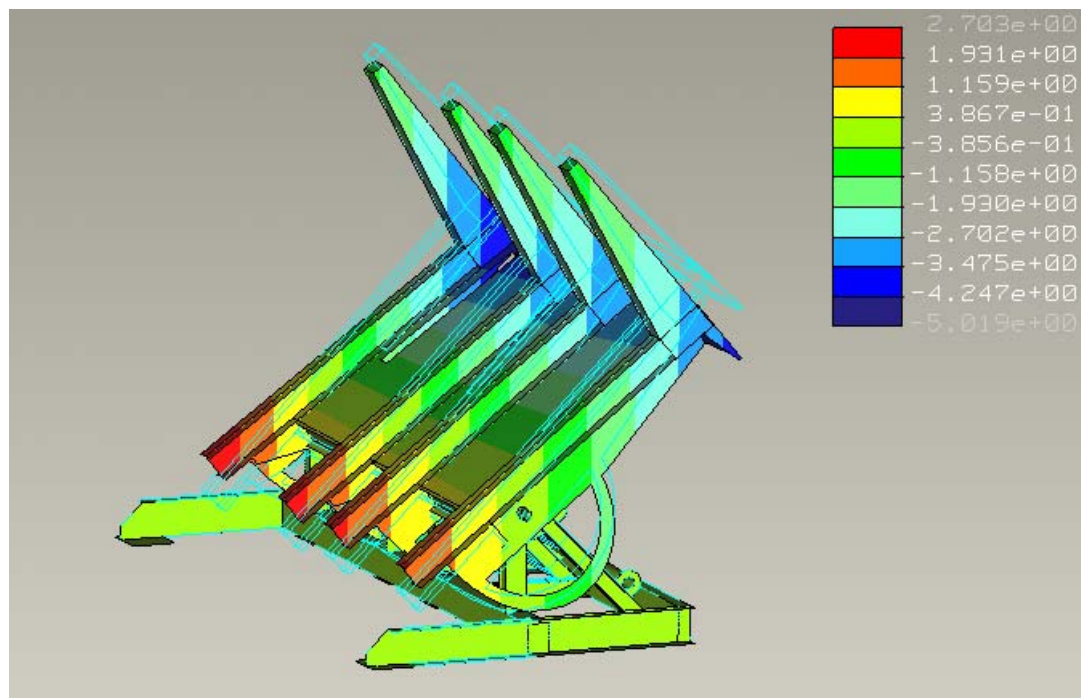
špičky napětí



deformace

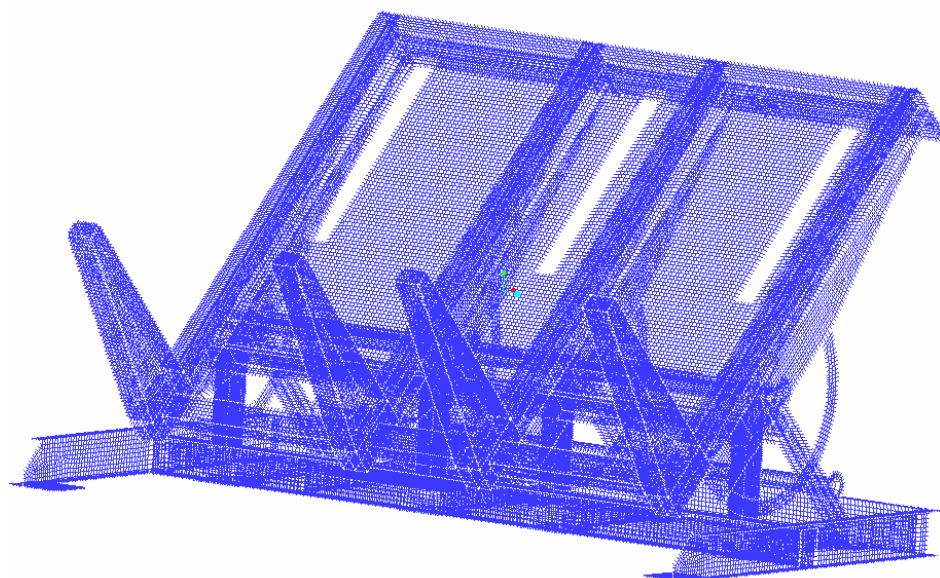


deformace ve směru Y



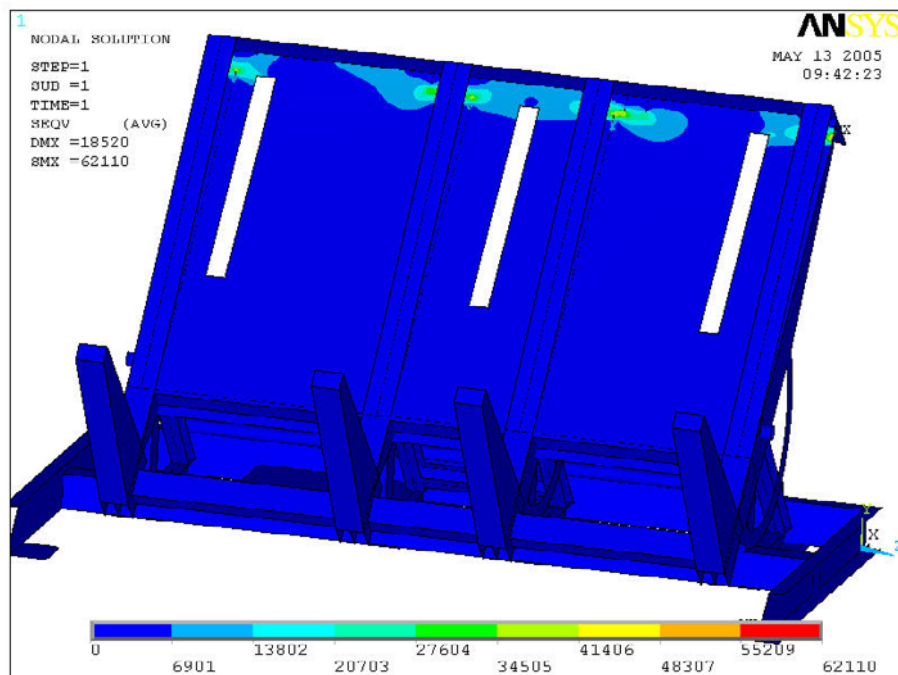
maximální napětí : 247 MPa
maximální deformace : 8 mm

Po výpočtu v programu Proengineer respektive v modulu ProMechanica jsem se pokusil tento model přepočítat v programu Ansys. Pro tento výpočet bylo třeba model nameshovat. Pro meshování jsem zvolil čtvercové elementy(quads) o velikosti 20mm.

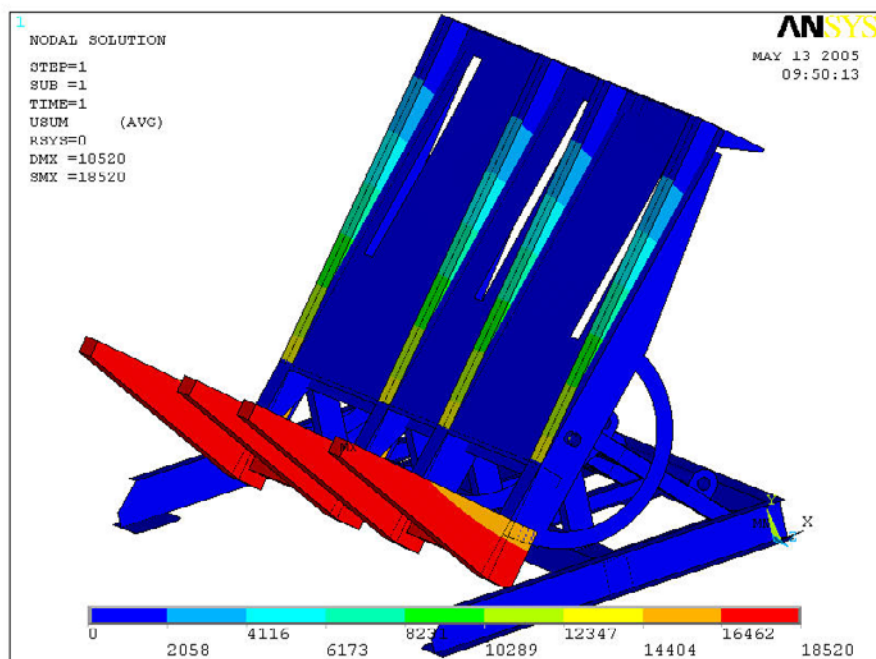


Tuto síť i se zatížením a uchycením exportoval do programu Ansys. Tam jsem překontroloval materiálové konstanty($E = 2,1 \cdot 10^5$, $\eta = 0,3$), tloušťky stěn, rozměry modelu, uchycení a síly, poté jsem už jen spustil výpočet. Program Ansys mi však spočítal absolutně nesmyslné výsledky, jak je vidno z následujících obrázků. Poté jsem znovu zkontroloval materiálové konstanty, tloušťky a rozměry a pokusil se zatížit síť v tomto programu avšak výsledky byly téměř stejně špatné. Z tohoto důvodu považuji za relevantní výsledky z modulu ProMechanica.

výsledky Ansys:
napětí



deformace



Závěr: Dva modelované rámy rozebírají paketů je vyroben z tenkostěnných profilů. Tyto profily jsou z materiálů 11 523(Re=355Mpa), 11 373(Re=235 Mpa). Při bezpečnosti $k=2,5$ je dovolené napětí $\sigma_{dov}=94$ MPa. U spočteného modelu(u všech variant) byly nalezeny špičky napětí a dosahovaly redukovaného napětí až 250 MPa. Tyto špičky napětí se objevují v oblastech styku tyčí a ložiskových domků. Tyto místa byla však pro zjednodušení modelu nakresleny jako jedna součást, to však není pravda jelikož tyč se v těchto ložiskách pohybuje. Z tohoto důvodu si myslím že tyto napětí se ve skutečnosti na rámu rozebírače paketů nevyskytují. Ostatní napětí se jeví jako zcela vyhovující

Maximální deformace byla nalezena cca 8mm a to při poloze rámů 3. Tato jak již bylo výše uvedeno také není zcela pravdivá, jelikož při horním vyložení není stroj zatížen 50000 newtony. Jako maximální deformace se jeví průhyb 4,3mm ve variantě 2, který je při rozměrech stroje(půdorys 4300mmx2320mm, výška cca 2300mm) zcela vyhovující.