



Posuvný držák motorku ve světlometu

Semestrální projekt PPKPII.

Realizace počítačové simulace

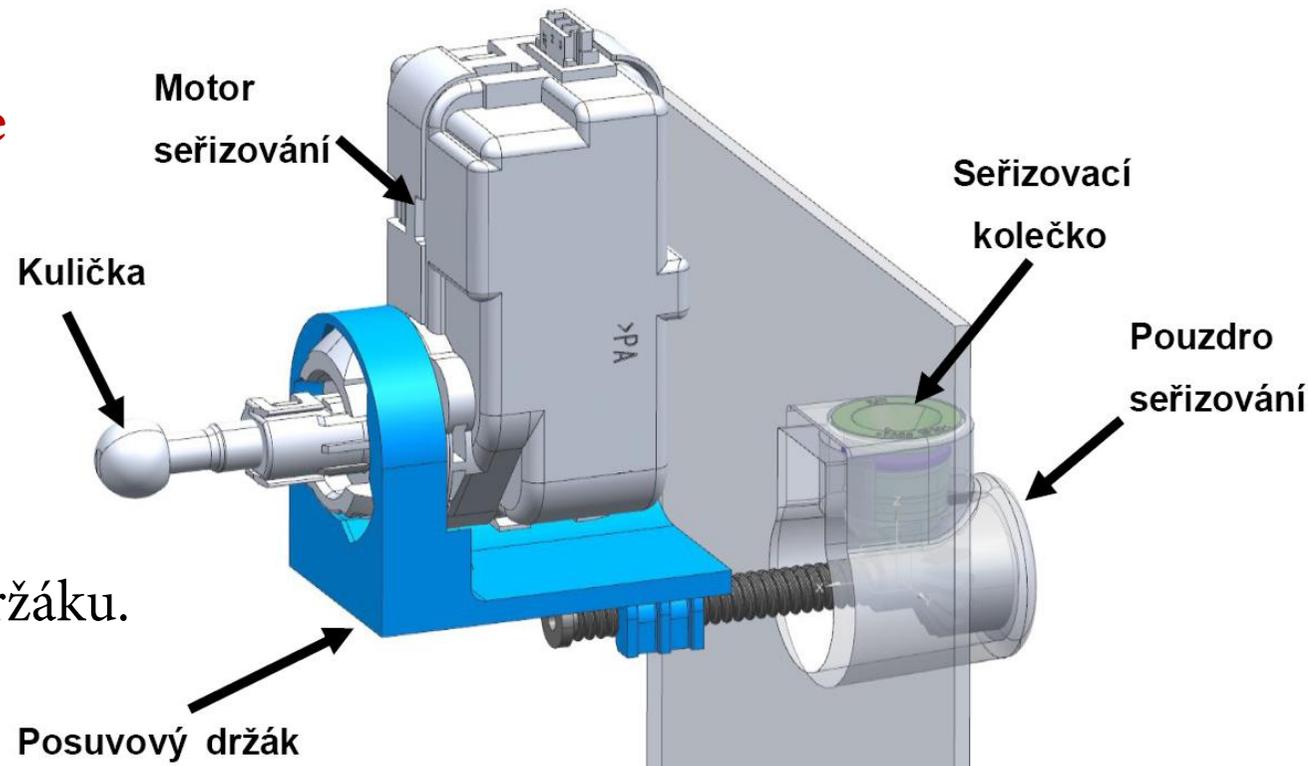
sestavy držáku s motorkem.

- pevnostní analýza
- modální analýza

Na základě výsledků simulace

návrh geometrického tvaru držáku.

- minimalizace objemu
- maximalizace tuhosti





Posuvný držák motorku, úkoly projektu

Na základě vstupních podkladů realizace úkolů:

Tvorba 3D geometrie držáku, motorku a sestavy z těchto 2 dílů.

Počítačová simulace pevnostní a modální analýzy sestavy.

Počítačová simulace modální analýzy sestavy.

Počítačová simulace s nahrazením motorku hmotným bodem.

Porovnání výsledků simulací s motorkem definovaným sítí a hmotným bodem.

Návrh geometrie držáku s ohledem na dosažení vlastností:

- minimalizace hodnoty objemu dílu držáku
- maximalizace dynamické tuhosti (maximalizace hodnoty 1. vlastní frekvence sestavy držáku a motorku)

Počítačovou simulací ověření vlastností navrženého geometrického tvaru.

Iterativní postup (návrh/výpočet) návrhu řešení geometrie pro lepší parametry.

Zpráva z projektu.



Použití plastů v automobilovém průmyslu

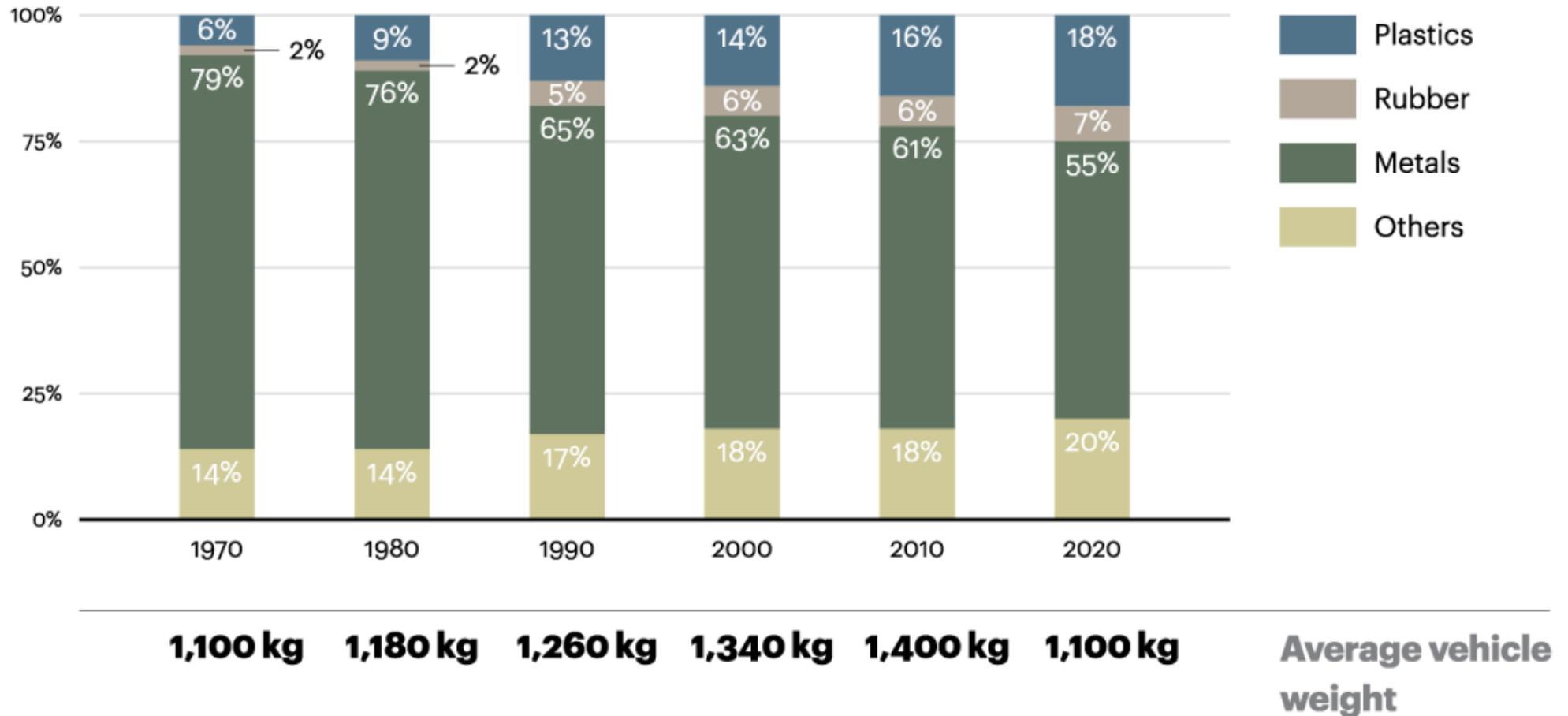
- + hmotnost, zpracování, elektrické a korozní odolnost, tlumení
- mechanické vlastnosti, creep, ekologie, teplotní stálost





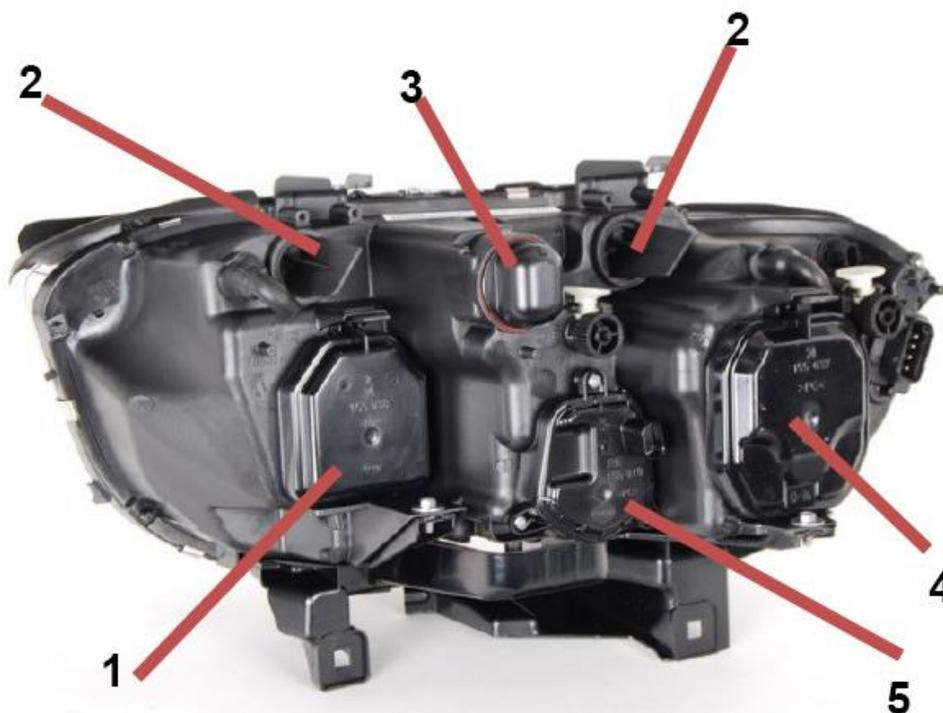
Použití plastů v automobilovém průmyslu

Percentage of total vehicle weight





Světlo, příklad konstrukce



Obr. 8: Přední reflektor BMW E65 - 745i. 1 – Clona tlumeného světla, 2 – žárovka směrového světla, 3 – parkovací světlo, 4 – dálkové světlo, 5 – kryt servomotoru řízení

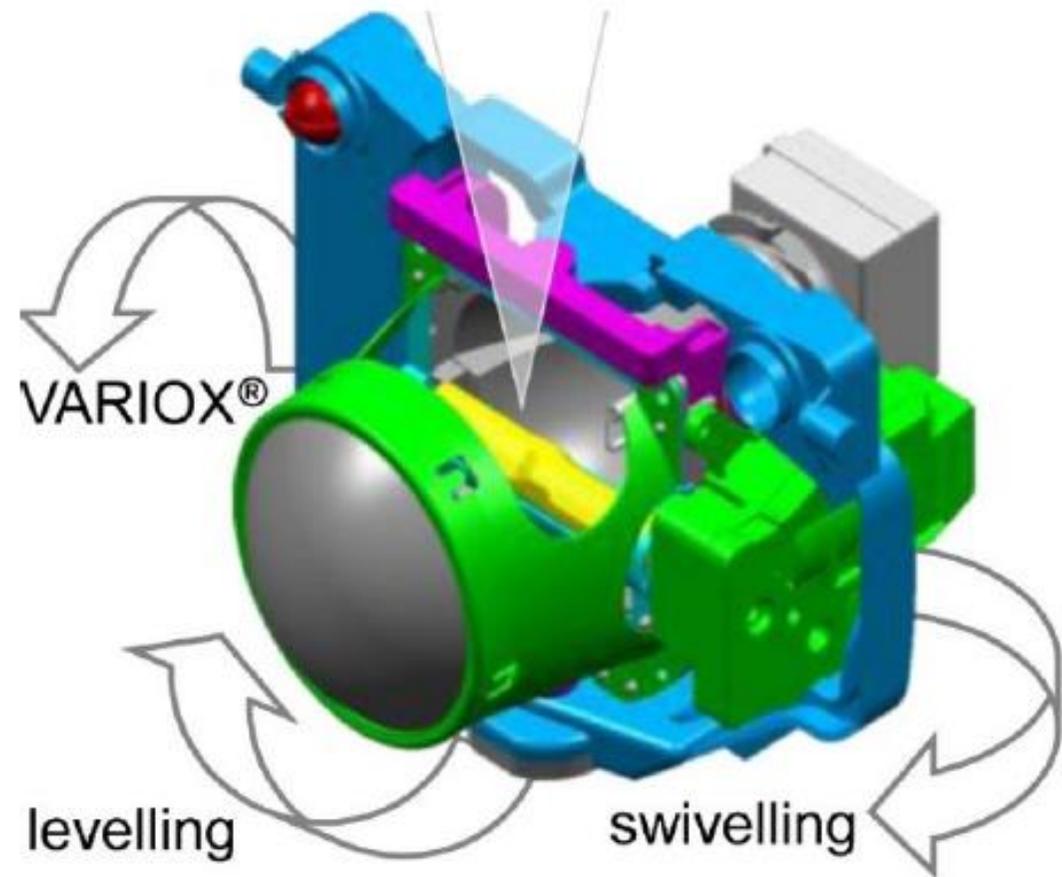


Regulace směru světla

Světelný modul,
jako součást světlometu.

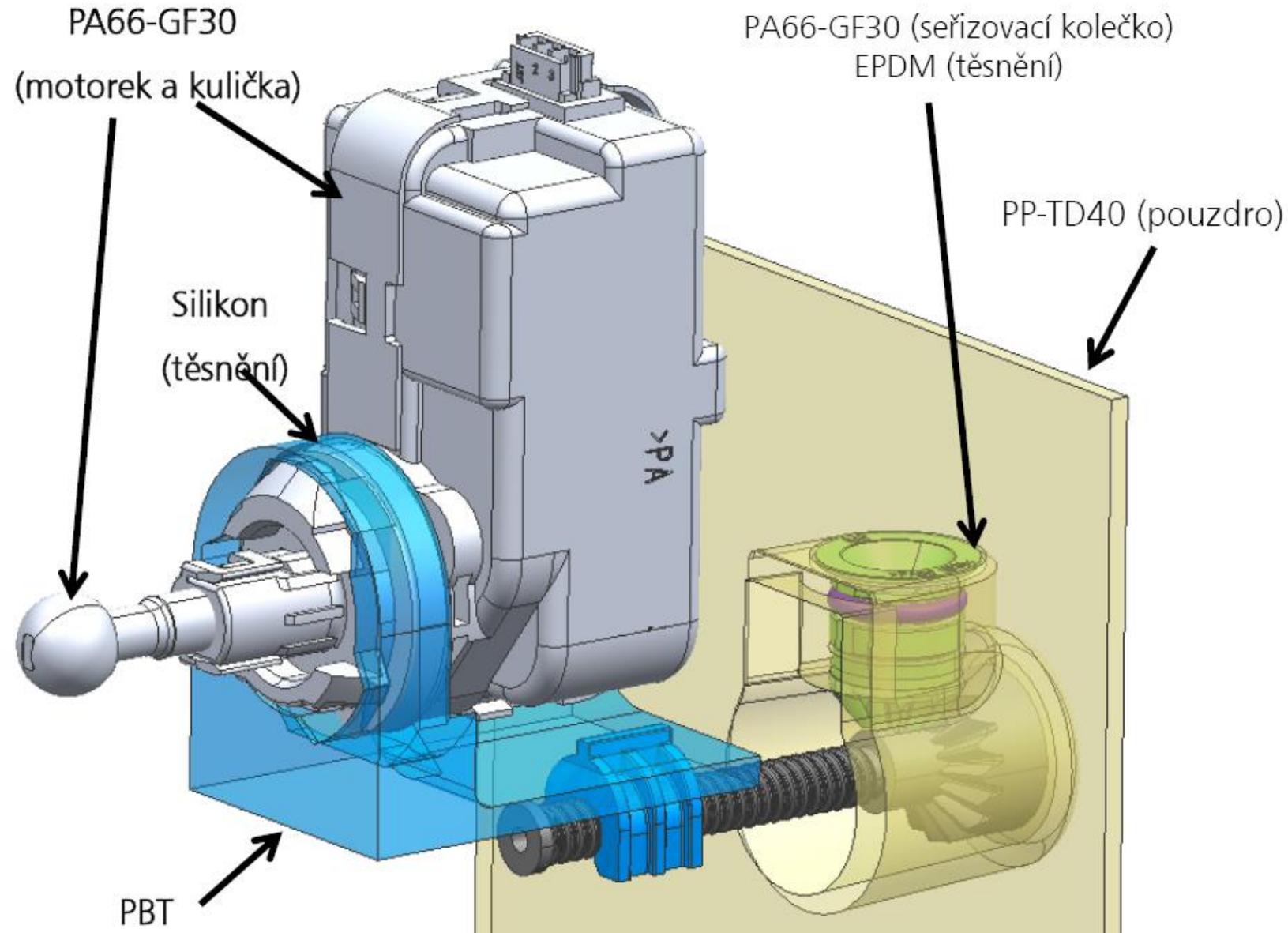
Základní komponenty:

- Rám
- Projektor
- Spojovací materiál





Posuvný stavěcí držák motoru ve světlometu



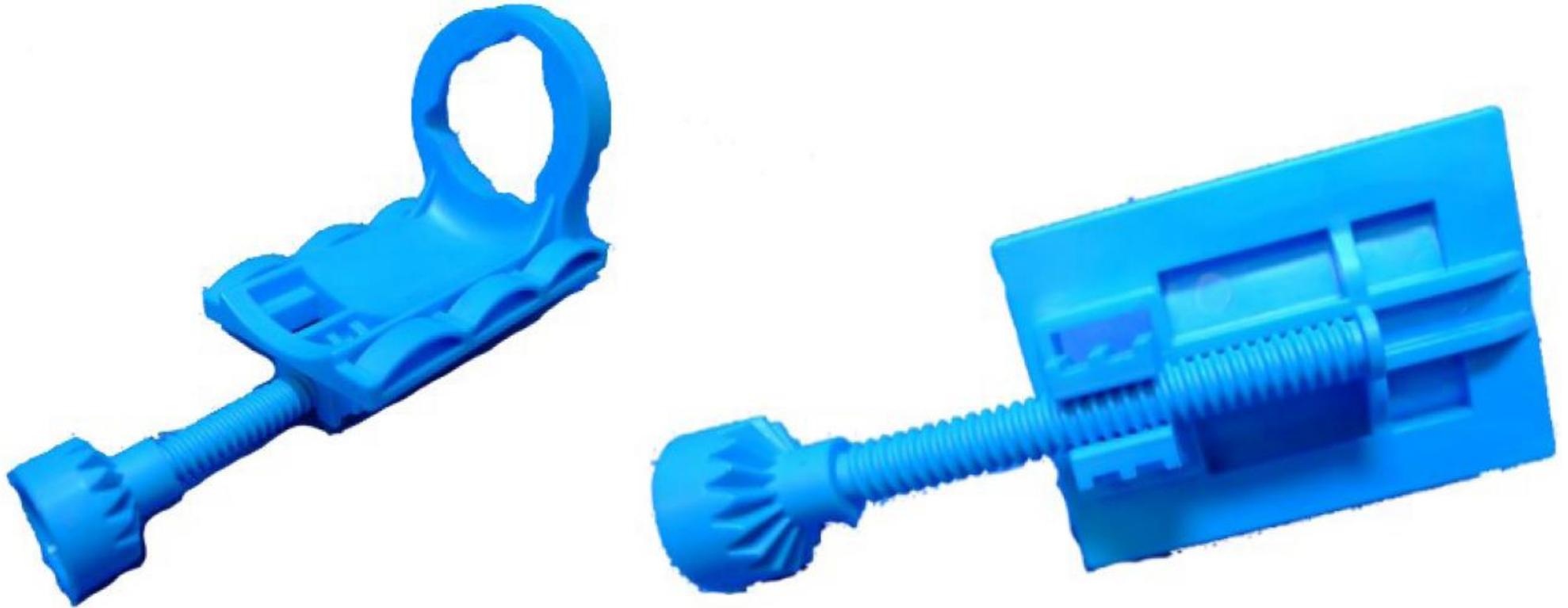


Motor řízení naklápění světlometu





Posuvný držák motorku, ukázkový příklad





Zadání

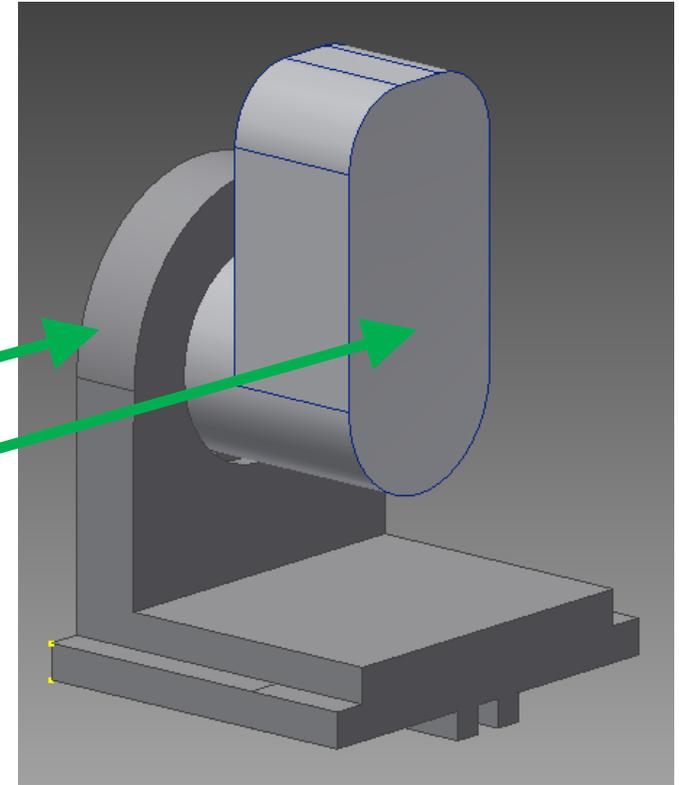
Navrhnout tvar držáku tak, aby maximalizoval dynamickou tuhost sestavy s motorkem.

Vstupní podklady:

Držák: geometrie a materiál

Motorek: geometrie a materiál

Definice okrajových podmínek a charakteru sítě.



Výstupy:

Pro různé varianty geometrického tvaru držáku MKP simulace:

modální analýzy sestavy držáku a motoru, pevnostní analýza pro zatížení.

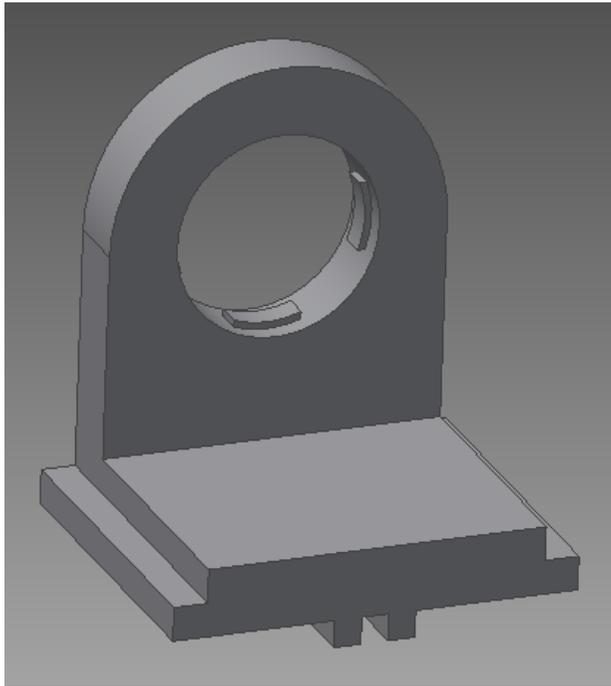
Optimalizace geometrického tvaru držáku:

maximalizace 1. vlastní frekvence, minimalizace objemu.

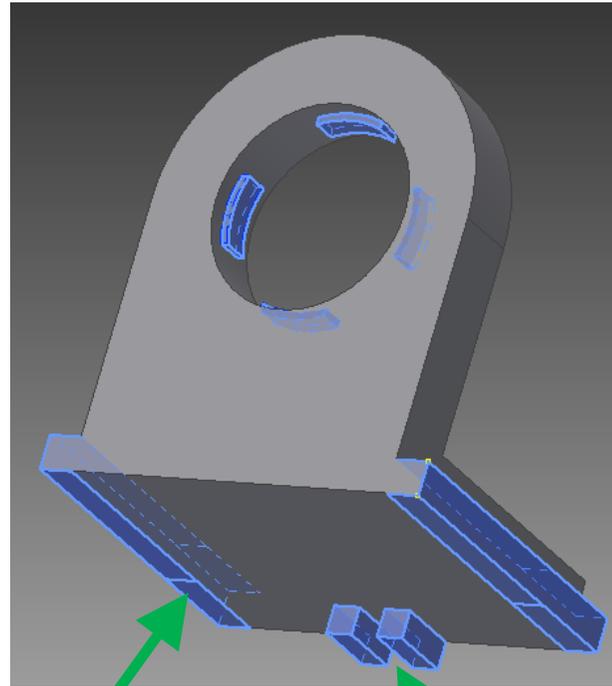


Posuvný držák, tvar geometrie

Výchozí zadávací geometrie



Konstantní prvky geometrie - nutno zachovat



Zjednodušení geometrie:

posuvné vedení

stavěcí závitový spoj



Simulace, vstupní podklady a informace

Geometrie:

[drzak-geometrie.pdf](#)

Návody na realizaci simulace:

<http://homel.vsb.cz/~kol79/NX/>

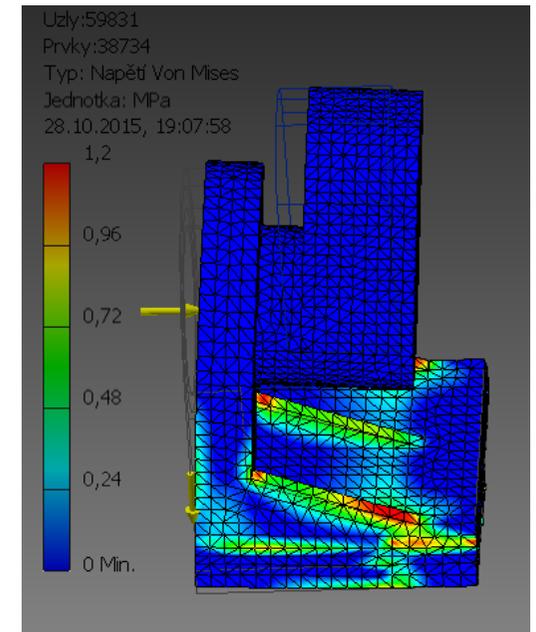
Nastavení sítě pro simulaci:

Maximální velikost prvku: 4 mm

Typ prvku: parabolický 4-stěn.

Modální analýza (SOL 103): vlastnosti sestavy držáku s motorkem.

Pevnostní analýza (SOL 101): držák zatížen vlastní hmotností a hmotností motorku a silou $F = 10 \text{ N}$ od akce motorku viz obrázek.





Simulace, materiál držáku

Název: PA 6T/XT-GF35

Mechanické pružné vlastnosti

Modul pružnosti v tahu: 12 500 MPa

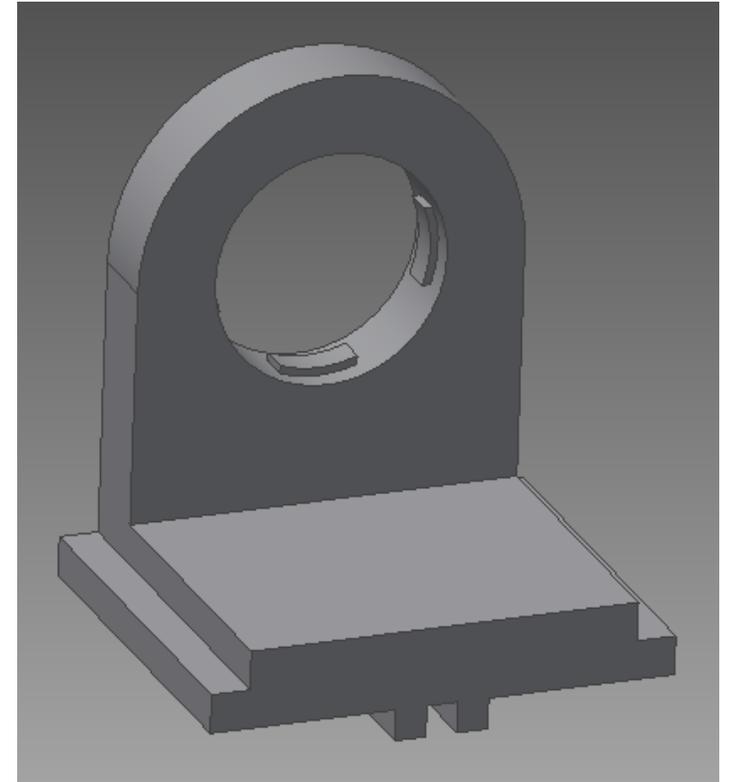
Poissonovo číslo: 0,35

Modul pružnosti ve smyku: 4 629,63 MPa

$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$$

Ostatní vlastnosti

Měrná hmotnost: 1 470 kg/m³



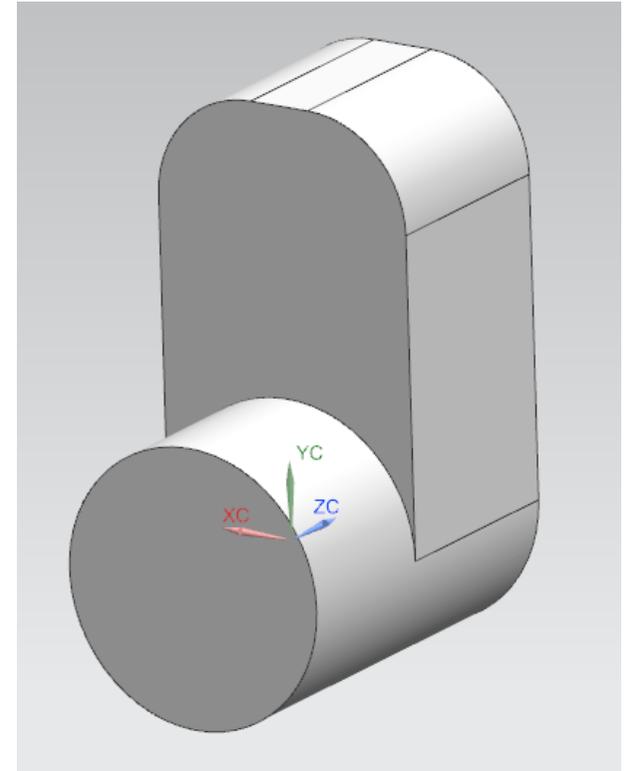


Simulace, materiál motorku

Vybrat z knihovny: **Aluminium, hliník**

Hmotnost s tímto materiálem cca odpovídá
reálné hmotnosti motorku: **$m = 0,103 \text{ kg}$**

.....
*Definice materiálu Aluminium u motorku
je z důvodu zjednodušení simulační úlohy.*





Simulace, varianty

Simulace v systému NX modální a pevnostní analýza sestavy držáku s motorkem na základě zadané výchozí vstupní geometrie (sestava dílů držáku a motorku).

3 simulace pro 3 varianty definice dílu motorku:

1. Síť dle geometrie s materiálem z knihovny NX: Aluminium_6061
2. Hmotný bod CONM2 v těžišti a s fyzikálními vlastnostmi motorku dle varianty 1, spojení se sítí držáku prostřednictvím prvků RB2
3. Hmotný bod CONM2 v těžišti a s fyzikálními vlastnostmi motorku dle varianty 1, spojení se sítí držáku prostřednictvím okrajové podmínky Manual Coupling / Coupled DOF s přenosem všech 6 stupňů volnosti

Porovnání a vyhodnocení výsledků simulací dle variant definice motorku.
Výběr varianty simulace pro následné použití.



Návrh geometrického tvaru držáku

Návrh geometrického tvaru držáku z hlediska požadovaných vlastností a omezení.

K ověření dynamické tuhosti využití počítačové simulace varianty:

hmotný bod a RB2.

Požadované vlastnosti držáku:

- Minimalizace objemu – použitého materiálu držáku
- Maximalizace dynamické tuhosti – maximalizace 1. vlastní frekvence soustavy držáku s motorkem

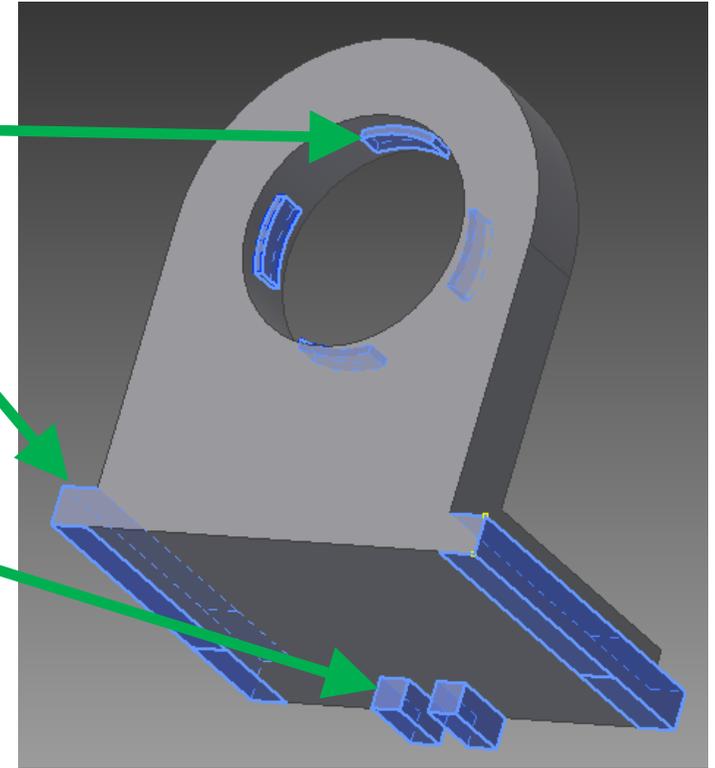
Mezní hodnota dynamické tuhosti:

- Minimální 1. vlastní frekvence sestavy: **170 Hz**



Omezení geometrického tvaru držáku

- Geometricky navazuje na model motorku řízení, zachovat dotykové elementy.
- Geometricky zachovat části ližin pro vedení mechanismu posuvu seřízení.
- Geometricky zachovat zjednodušené segmenty pro úchyt seřizovacího šroubu.
- Nedochozí k objemové kolizi s motorkem.
- Vyrobitelnost odnímatelnou 2-dílnou formou. (bez uzavřených dutin, technologické úkosy zanedbat)
- Minimální tloušťka stěn, žebrování: **1,5 mm**, (doporučená **2mm**)





Obsah zprávy z projektu a soubory

- Identifikační údaje: student, studijní skupina, ročník, předmět.
- Stručný popis problematiky projektu včetně významu modální analýzy pro tento projekt.
Rozsah: cca 0,5 - 1 x A4. (*Nepsat zadání, ale popis problematiky!*)
- Popis 3 variant simulací modální a pevnostní analýzy pro zadanou výchozí geometrii držáku.
(varianty motorku: 1. objemová síť / 2. hmotný bod a RB2 / 3. hmotný bod a Coupled DOF)
Pro každou variantu 2 obrázky:
 - připravený výpočtový model, + *popis objektů (sítě a okrajové podmínky)*
 - výsledek, + *popis výsledných veličin, jejich významu a hodnot*
- Porovnání a zhodnocení výsledků z 3 variant simulací pro zadanou výchozí geometrii.
- Názorný obrázek vlastního navrženého geometrického tvaru posuvného držáku ve 2 pohledech
+ *popis hodnoty objemu geometrického tvaru v mm³.*
- Popis modální a pevnostní analýzy pro vlastní navržený geometrický tvar držáku.
Obrázky s popisem výsledků a jejich vyhodnocení.
- Závěr: Zhodnocení charakteru parametrů vlastního navrženého řešení geometrického tvaru držáku a porovnání s výchozím zadaným geometrickým tvarem.

Zprávu zaslat na: michal.kolesar@vsb.cz

Související soubory NX mít k dispozici k případné kontrole a konzultaci.