

Návrh soustavy řízení moderního kluzáku

Petr Kocour
Letecký ústav

CÍLE PRÁCE

- Zpracovat rešerši technických řešení mechanických soustav řízení kluzáku
- Zhodnotit a porovnat jednotlivá konstrukční řešení
- Zpracovat počáteční návrh soustavy příčného řízení a vztakové mechanizace v křídle zadaných parametrů
- Podle předpisu CS-23 určit závěsové momenty flaperonů a provést počáteční pevnostní kontrolu vybrané části mixážního mechanismu

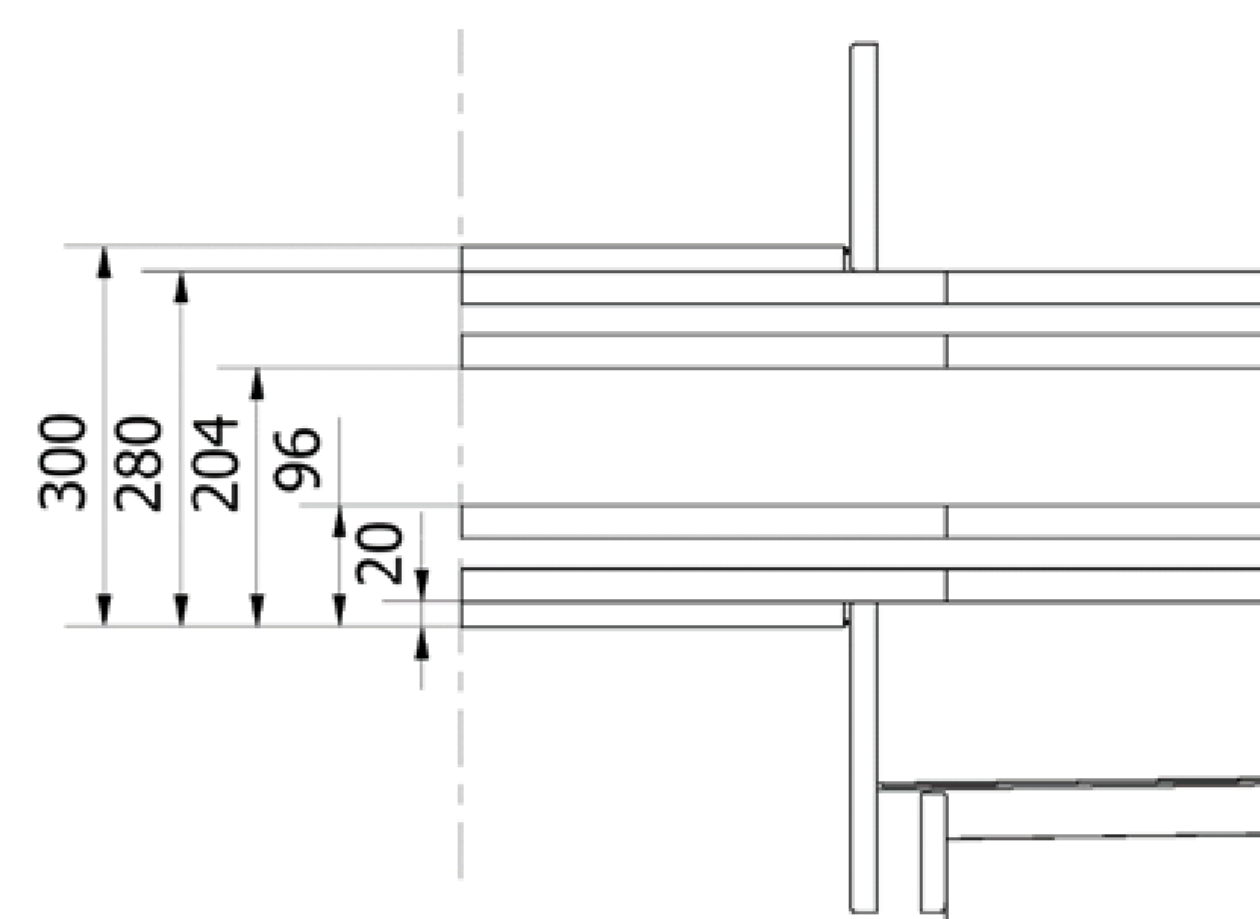
DŮLEŽITÉ VLASTNOSTI ZADANÉHO KŘÍDLA

Omezený vnitřní prostor

- Vícenosníková konstrukce – 4 stojiny
- Nejširší mezera mezi nosníky 108 mm

Neobvyklé dělení na segmenty

- Dělení na 3 segmenty – centrální, levý, pravý
- Montáž centrální části do trupu současným posuvem a natočením
- Montáž vnějších částí prostým posuvem



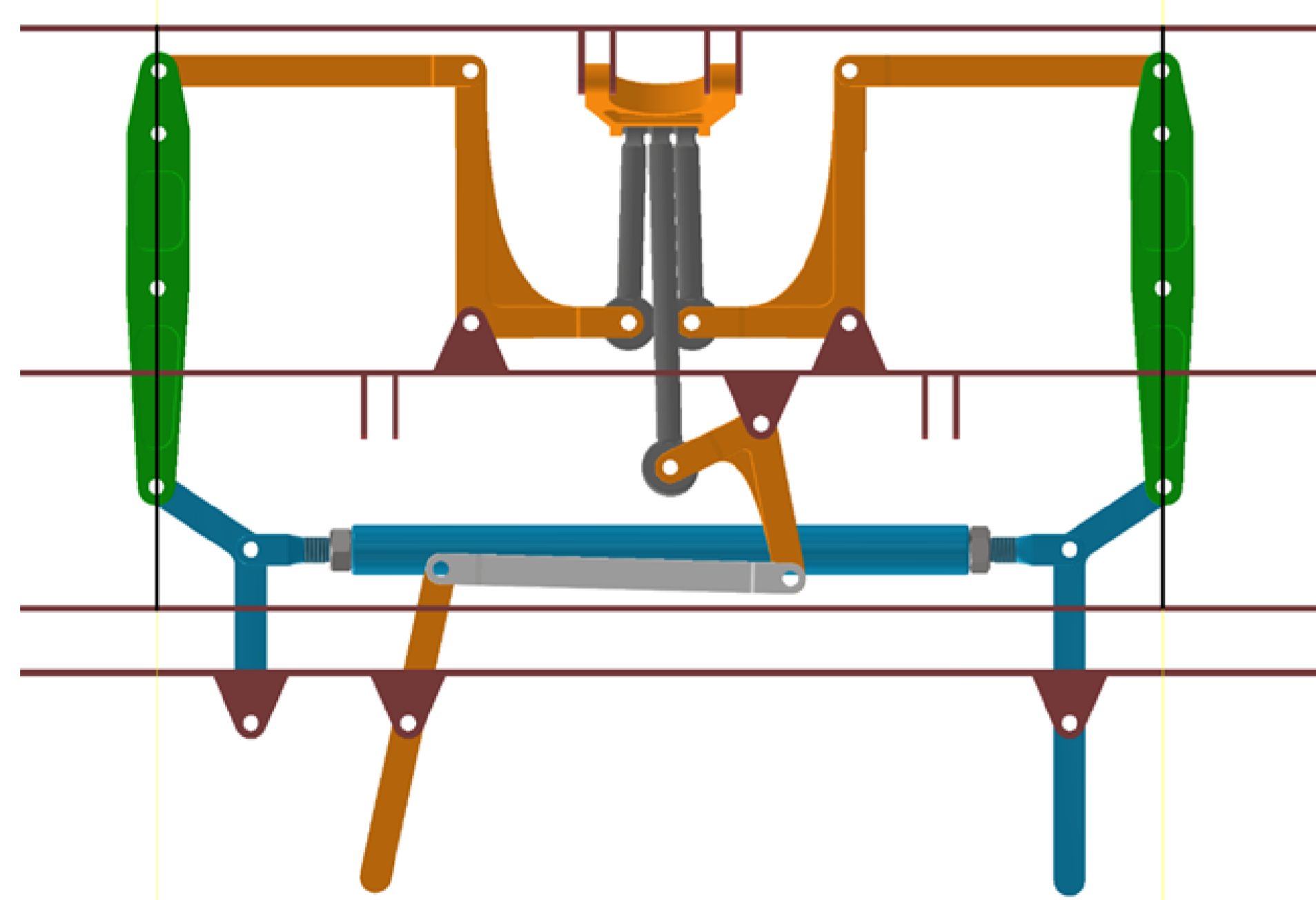
Řídící plochy

- Flaperony po téměř celém rozpětí odtokové hrany křídla
- Rozdělení flaperonů na vnitřní a vnější s různými vychýlkami
 - Vnitřní – převážně klapkovací
 - Vnější – převážně křídélkovací
- Požadované vychýlky vychází z prvotního návrhu křídla na LÚ

VYBRANÁ ŘEŠENÍ NÁVRHU SOUSTAVY ŘÍZENÍ

Mixážní mechanismus

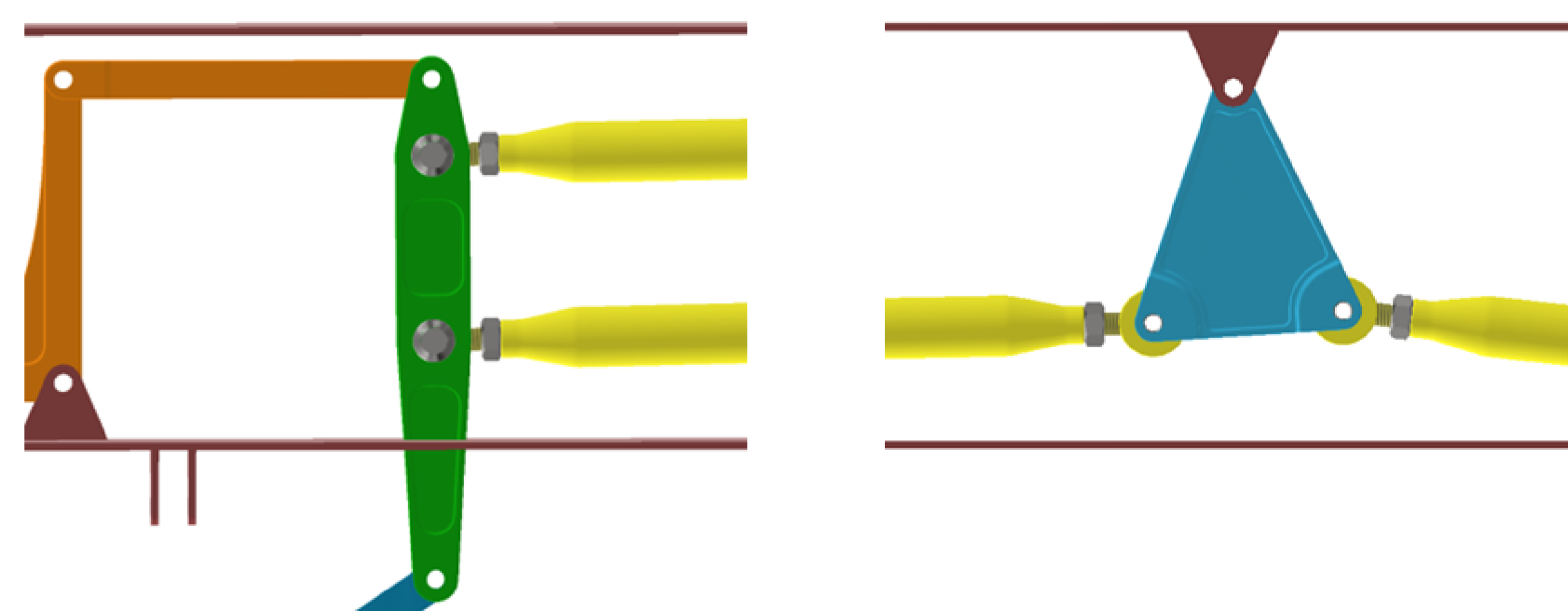
- Navrženo bylo kompaktní provedení s mechanismem s mixážními pákami, na které jsou přivedeny klapkovací a křídélkovací pohyby řízení
- Nutnost zrcadlení klapkovacího pohybu pro levou a pravou mixážní páku mechanismu



VYBRANÁ ŘEŠENÍ NÁVRHU SOUSTAVY ŘÍZENÍ

Náhon vnitřních a vnějších flaperonů

- Rozdílné pozice napojení na mixážní páku – umožňuje rozdílné poměry klapkovacích a křídélkovacích vychýlek na vnějším a vnitřním segmentu flaperonu
- Do trasy náhonu vnějšího flaperonu byly zařazeny mechanismy pro dodatečnou diferenciaci vychýlky, která je potřeba pro dosažení žádaných letových vlastností

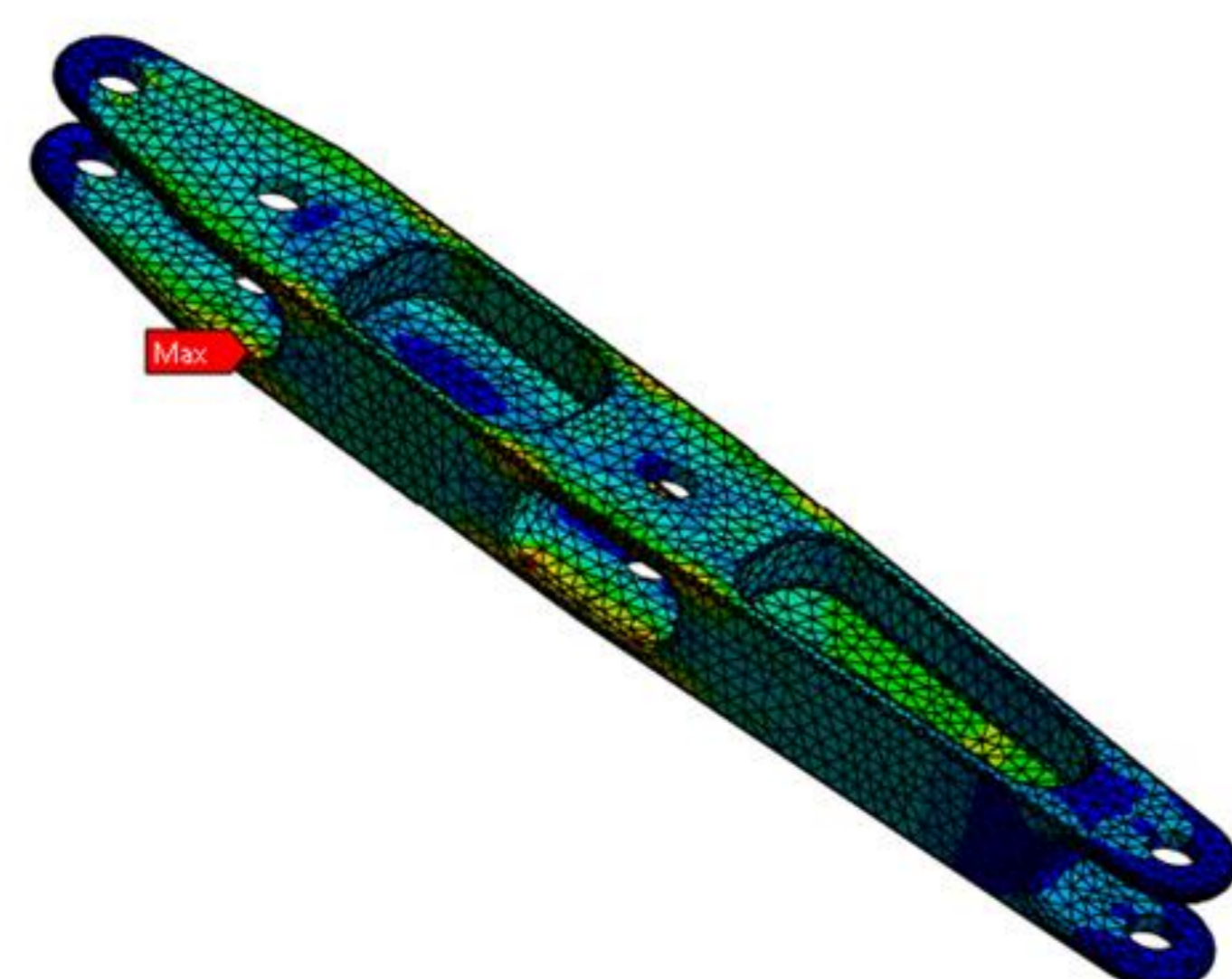


KONTROLA REALIZOVATELNOSTI

- Omezený prostor v křídle – malé rozměry součástí
- Pro kontrolu realizovatelnosti především mixážního mechanismu byly dle předpisu CS-23 určeny závěsové momenty působící na flaperony při maximální vychýlce dolů
- Po přepočtu na síly působící na mixážní mechanismus byla provedena MKP kontrola vybrané součásti (mixážní páky), pro kterou byl zhotoven podrobný CAD model

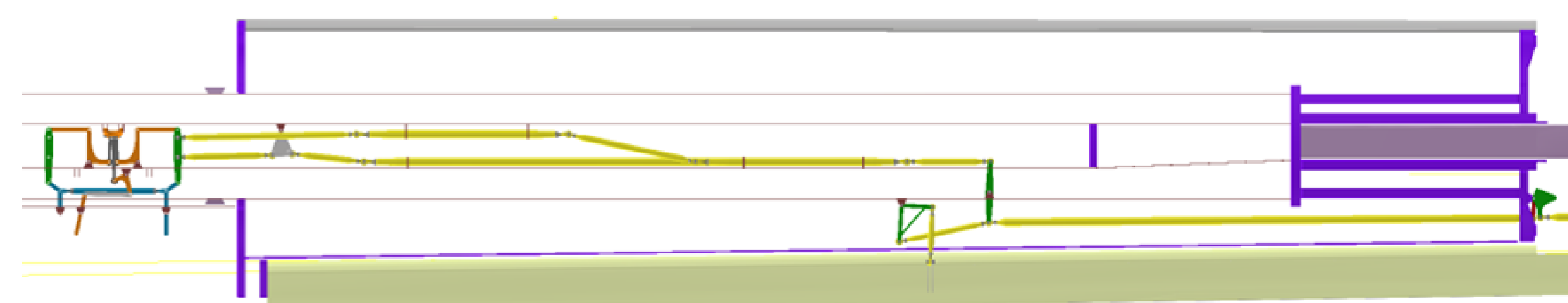
A: Static Structural
Equivalent Stress
Type: Equivalent (von-Mises) Stress
Unit: MPa
Time: 1 s
17.05.2024 17:18

60,692 Max
53,948
47,205
40,462
33,719
26,975
20,232
13,169
6,7456
0,0023597 Min



ZÁVĚRY

- Do omezeného prostoru křídla byla navržena kompletní soustava příčného řízení a vztakové mechanizace včetně mixážního mechanismu splňující všechny požadované vlastnosti, mezi které patří např.:
 - Automatická propojení soustav
 - Umístění mixážního mechanismu do křídla
 - Diferenciacie křídélkovacího pohybu
 - Rozdíl poměru křídélkovací a klapkovací vychýlky na vnějším a vnitřním segmentu flaperonu



- Navržená soustava prošla počáteční kontrolou realizovatelnosti, kde maximální redukované napětí mixážní páky zatížené početním zatížením bylo cca 61 MPa
- Případnému dalšímu vývoji je v práci věnována samostatná kapitola